



# RAPPORT A

1 (11)

**Handläggare**

Kristoffer Hultberg  
Tel +46 10 505 84 25  
Mobil +46 70 184 74 25  
Fax +46 10 505 30 09  
kristoffer.hultberg@afconsult.com

**Datum**

2012-07-02

**Uppdragsnr**

573697

Fridhemsgatan Studenthem  
SGS Studentbostäder  
Mats Hammarqvist  
Uppdragsansvarig

Rapport nr 573697 A  
SGS Studentbostäder

## Trafikbullerberäkningar och inomhusmätningar för Fridhemsgatan Studenthem Göteborg

**Uppdrag:**

ÅF- Ljud och Vibrationer har fått i uppdrag av SGS Studentbostäder att beräkna och mäta ljudnivåerna från trafikbuller vid befintliga bostäder vid Fridhemsgatan 56, Majorna/Kungsten Göteborg samt även beräkna ljudnivåer för planerat nybygge vid samma adress.

**Sammanfattning:**

Beräkningarna av buller från vägtrafiken visar att riktvärdet 55 dB(A) dygnsekvivalent ljudnivå utomhus vid fasad överskrids på hela den norra fasaden på befintligt boende på grund av trafiken på Fridhemsgatan. Den västra och östra fasadens övre våningar mot spårväg har nivåer på 56 dB(A).

Planerad nybyggnation möter krav på ljudtrycksnivå vid fasad som helhet, med avvikelse i nordvästra hörnet på högsta våningen.

Enligt Göteborgs stads tillämpningsanvisningar för buller kan bostäder som anpassas för bullernivåerna utomhus accepteras i ljudmiljöer som överskrider riktvärdet 55 dB(A). Ljudmätningar för aktuellt projekt visar att ljudnivåer inomhus i befintlig byggnad och i bullerutsatta lägenheter mot väg innehålls i krav med marginal.

Utformningen av husen samt fönsterhängningar och fönsternischer bedöms ge fördelaktiga inomhusnivåer vid vädring med öppet fönster.

ÅF-Infrastructure AB  
Ljud och Vibrationer

Granskad

Kristoffer Hultberg

Mats Hammarqvist

ÅF-Infrastructure AB, Kvarnbergsgatan 2, Box 1551 SE-401 51 Göteborg  
Telefon +46 10 505 00 00. Fax +46 10 505 30 09. Säte i Stockholm. www.afconsult.com  
Org.nr 556185-2103. VAT nr SE556185210301. Certifierat enligt SS-EN ISO 9001 och ISO 14001



## Innehållsförteckning

1	BAKGRUND .....	3
2	FÖRUTSÄTTNING .....	4
3	RIKTVÄRDEN .....	5
3.1	Göteborgs Stads kommunala tillämpning av riktvärden .....	5
4	BERÄKNINGSMODELL .....	6
5	UTFÖRDA MÄTNINGAR OCH MÄTUTRUSTNING.....	6
6	RESULTAT.....	8
6.1	Beräkningsresultat .....	8
6.2	Mätresultat.....	8
6.2.1	Lägenhet 311 - Stängt fönster.....	9
6.2.2	Lägenhet 311 och 310 – Öppet fönster.....	10
7	SLUTSATSER OCH KOMMENTARER .....	11
8	REFERENSER .....	11

## Bilagor

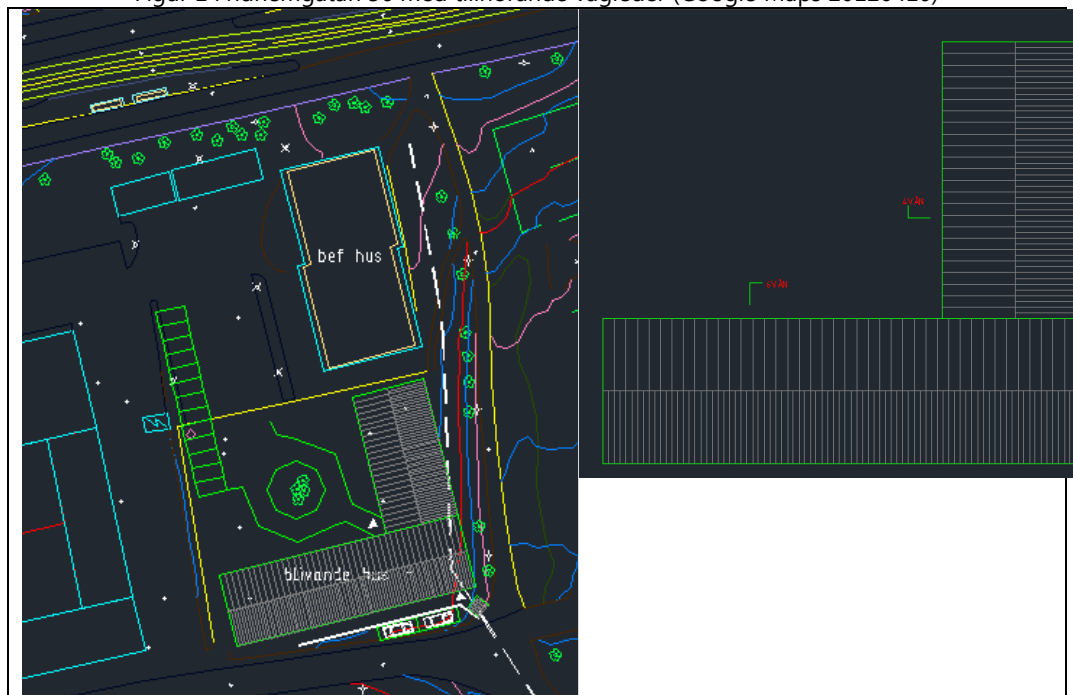
A01	Beräkningar, ekvivalentnivåer 3D-vy
A02	Beräkningar, ekvivalentnivåer översikt

# 1 Bakgrund

ÅF-Ljud och Vibrationer (fd Ingemansson), Mats Hammarqvist, har av SGS Studentbostäder fått i uppdrag att beräkna väg- och spårvagnsbuller och mäta inomhusnivåer samt utreda dess påverkan på planerade och befintliga bostäder på adressen Fridhemsgatan 56 Majorna/Kungsten i Göteborg. Inom området finns det idag befintlig bebyggelse bestående av olika byggnadsdelar, mindre affärsområden och bostäder från 2-8 våningar. Fastigheten betecknad **A** nedan i Figur 1 motsvarar Fridhemsgatan 56. I Figur 2 visas befintlig och planerad byggnation.



Figur 1 Fridhemsgatan 56 med tillhörande vägleder (Google Maps 20120410)



Figur 2 Befintlig och planerad byggnation



## 2 Förutsättning

- Planritning och skiss med husplacering och höjder på byggnader
- Digitalt kartunderlag med höjddata
- Prognos för vägtrafik på Västerleden och Rödastensmotet har hämtats från Trafikverkets förstudie och tillika beslutshandling "Förstudie Söder- Västerleden", Obj nr 85 43 74 10; 2009-06-23
- Vägtrafik för Högsboleden, Fridhemsgatan och övriga mindre vägar i området har hämtats från Trafikkontoret Göteborgs stad.
- Spårvagnstrafik från tidtabell.

Trafiken redovisas i Tabell 1 och 2 nedan.

Tabell 1. Vägtrafikdata som använts som indata i beräkningarna.

Gata	Fordonspassager per dygn	Andel tung trafik	Skyltad/Antagen hastighet
Oscarsleden - Jaegerdorffsmotet - Rödastensmotet	41700	8 *	70
Västerleden - Älvsborgsbron	52000	7	70
Högsboleden	24000	8 *	70
Västerleden - Kungsstensmotet - Gnistängsmotet	54000 ^	8 *	70
Fridhemsgatan	3600	4	50
Fridhemsgatan - Kungstensmotet	7100	6 *	50
Vagnhallen Majorna - Fridhemsgatan	5000	8 *	50

\* Uppskattade data

^ Prognostiserade data (Förstudie Söder- Västerleden)

Avfarter och vägdelningar har givits uppskattade data på fördelningen av trafikflöde.

Tabell 2. Spårvagnsdata som använts som indata i beräkningarna

Spårvagnstyp	Fordonspassager per dygn	Längd	Hastighet
M32	450	30 m	15 km/h*

\* Uppskattad medelhastighet



## 3 Riktvärden

Nedan redovisas en kort och förenklad sammanställning av aktuella riktvärden. Många kommuner tillämpar riktvärdena på lite olika sätt. Att bedöma om nya bostäder överensstämmer med riktvärden och råd är en komplex uppgift.

Riksdagen fastslog i samband med infrastrukturpropositionen 1996/97:53 riktvärden för buller som normalt inte bör överskridas vid nybyggnation av bostadsbebyggelse eller vid nybyggnation eller väsentlig ombyggnad av trafikinfrastruktur, se tabell 3 nedan. Vid tillämpning av riktvärdena vid åtgärder i trafikinfrastrukturen bör hänsyn tas till vad som är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt. I de fall utomhusnivån inte kan reduceras till nivåer enligt nedan bör inriktningen vara att inomhusvärdena inte överskrids.

Tabell 3. Infrastrukturpropositionen 1996/97:53. Riktvärden för trafikbuller vid nybyggnation av bostadsbebyggelse eller vid nybyggnation eller väsentlig ombyggnad av trafikinfrastruktur.

Utrymme	Ekvivalent ljudnivå	Maximal ljudnivå
Inomhus	30 dB(A)	45 dB(A) (nattetid)
Utomhus (frifältsvärden)		
Vid fasad	55 dB(A)	
På uteplats		70 dB(A)

Boverket har gett ut publikationen "Buller i planeringen – planera för bostäder i områden utsatta för buller från väg- och spårtrafik" Allmänna råd 2008:1. Denna innehåller tre delar: allmänna råd, handbok och exempelsamling. Publikationen är främst avsedd att användas vid planläggning av bostäder i områden som utsätts för trafikbuller.

### **Huvudregel vid planering av nya bostäder**

Vid planering av nya bostäder gäller som huvudregel att följande krav bör uppfyllas genom bebyggelsens placering och utformning samt med hjälp av skyddsåtgärder som bullervallar, trafikomläggningar, tyst asfalt etc.

- Planen bör säkerställa att den slutliga bebyggelsen genom yttre och inre åtgärder kan utformas så att kraven i Boverkets Byggregler uppfylls.
- Planen bör även säkerställa att bebyggelsen kan placeras och att yttre åtgärder kan utformas så att 55 dB(A) respektive 70 dB(A) ekvivalentnivå utomhus (vid fasad och uteplats) kan erhållas med hänsyn till trafikbuller.
- Planen bör även säkerställa att bebyggelsen kan placeras och att yttre åtgärder kan utformas så att 70 dB(A) maximalnivå vid uteplats i anslutning till bostad uppfylls.

### 3.1 Göteborgs Stads kommunala tillämpning av riktvärden

I rapporten /2 om kommunal tillämpning av riktvärden för trafikbuller i Göteborg beskrivs dels Boverkets rekommendationer för avsteg (se rapport /1) och Göteborgs tolkning och förtydligande. Som utgångspunkt gäller Göteborgs tillämpning av trafikbullerriktvärdena och det som står i den ska uppfyllas och redovisas i planen.

Som grundregler gäller i Göteborg att:

1. Riktvärdena inomhus skall alltid klaras



2. Ekvivalent ljudnivå utomhus vid fasad skall inte överstiga 65 dB(A)

Dessutom gäller:

- Då ekvivalent ljudnivå utomhus är 55-65 dB(A) på någon fasad för bostaden skall lägenheterna vara genomgående med möjlighet att ordna sovplats för samtliga boende mot den tysta (45 dB(A)) eller den luddämpade sidan (50 dB(A)).
- Möjlighet att ordna tysta uteplatser bör vägas in i bedömningen. Ljudnivån på uteplatserna bör inte överskrida ljudnivån på byggnadens bullerskyddade sida.
- I undantagsfall kan enstaka lägenheter accepteras där riktvärdena utomhus inte klaras. I Göteborg avses cirka 5 % av totalt antal lägenheter inom planområdet och av det totala antalet lägenheter i en byggnad. Undantag får bara ske för att erhålla en bra totallösning som inte skulle klaras på annat sätt. Varje fall av avsteg från riktvärdena och undantag skall tydligt motiveras.

## 4 Beräkningsmodell

Beräkning av vägtrafikbuller har utförts enligt den Nordiska beräkningsmodellen för vägtrafik, rapport 4635, från Naturvårdsverket. Beräkning av buller från spårvagnar har utförts enligt den Nordiska beräkningsmodellen för spårburet buller, rapport 4953. Som hjälp för beräkningarna har beräkningsprogrammet SoundPLAN version 7.1 använts.

Giltigheten för beräkningsmodellen för vägtrafik är begränsad till avstånd upp till 300 m mätt vinkelrätt mot vägen vid neutrala eller måttliga medvindförhållanden (0-3 m/s) medvind eller vid motsvarande temperaturgradienter. Osäkerheten i beräkningsresultaten bedöms vara cirka 3 dB på 50 m avstånd och cirka 5 dB på 200 m avstånd.

Beräkningsmodellen för tåg/spårtrafik gäller för sommarförhållande på marken och för en meteorologisk situation med temperaturinversion eller medvind. Noggrannheten i beräkningsresultaten uppskattas till  $\pm 3$  dB för den ekvivalenta ljudnivån och något mer för maximal ljudnivå.

## 5 Utförda mätningar och mätutrustning

Mätningar av ljudtrycksnivå har utförts av Erik Backman och Kristoffer Hultberg på ÅF Ljud & Vibrationer i lägenhet 310 och 311 på Fridhemsgatan 56 mellan 10:00 och 12:00, torsdagen 2012-04-05. Lägenheterna är placerade på högsta våningen i fastigheten och närmast väg samt spårvägstrafik. Se Figur 3. Två mätpositioner har använts i respektive rum vilka vid utvärderingen medelvärdesbildats. Ovidkommande störningar har noterats och exkluderats. Ljudnivåer har korrigerats till att motsvara dygnsekvivalenta ljudnivåer med avseende på trafikintensitet passerande lätt och tung vägtrafik under mätperioden.



Figur 3 Planlösning befintlig byggnad våning 2-4

Två fall uppmättes i respektive lägenhet:

- Samtliga fönster stängda
- Ett fönster ställt på glänt för att representera vädring av lägenhet

**Utrustning**

Realtidsanalysator  
Akustisk kalibrator

**Fabrikat och typ**

Norsonic, typ 140 (intern beteckning AL 172 och AL 197)  
Brüel & Kjær, typ 4231 (intern beteckning. KU050)



## 6 Resultat

### 6.1 Beräkningsresultat

Beräkningarna av buller från väg- och spårvagnstrafiken visar att riktvärdet 55 dB(A) dygnsekvivalent ljudnivå utomhus vid fasad överskrids på den norra fasaden på befintlig byggnad på grund av trafiken på Fridhemsgatan. På den västra och östra gaveln mot norr överskrids 55 dB(A) upp till 1 dB på de övre våningsplanen. Fasad mot syd och angränsande gavlar beräknas få nivåer under 55 dB(A).

Bakgrundsnivån från trafikleder på långa avstånd innebär att värden under 45 dB(A) i realiteten sällan förekommer inom denna del av Göteborg.

Den planerade nybyggnationen har överskridande ljudnivåer på det nordvästra hörnet på det översta våningsplanet, men innehålls i övrigt i riktvärdet på 55 dB(A).

Se Bilaga A01 och A02 för resultatdata.

### 6.2 Mätresultat

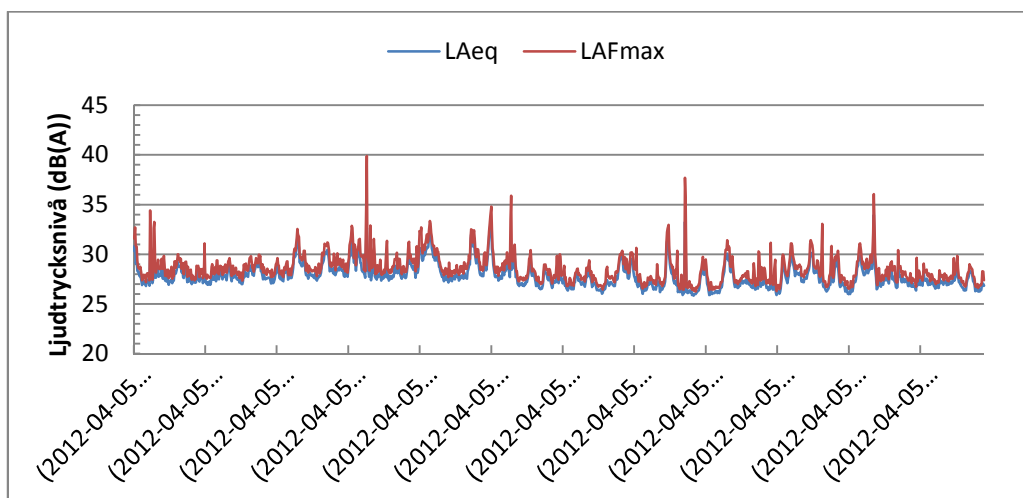
Mätningar av ljudtrycksnivå genomfördes i lägenhet 310 och 311 på Fridhemsgatan 56 mellan 10:00 och 12:00, torsdagen 2012-04-05. Uppmätt ekvivalent ljudtrycksnivå inomhus från trafik sammanfattas i nedanstående tabell.

Tabell 4 Uppmätt ljudtrycksnivå inomhus

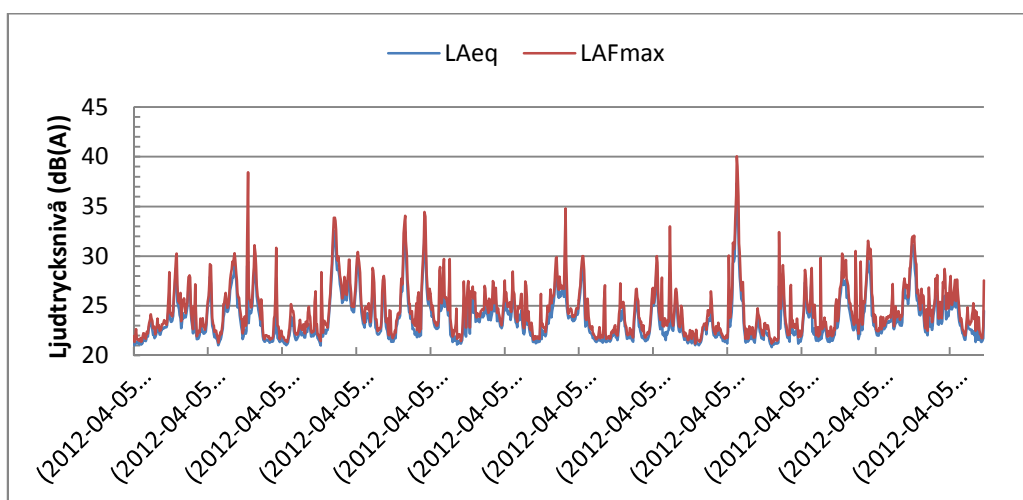
Lgh	Fönster	Ostörd mättid (min)	Uppmätt $L_{pAeq}$ (dB(A))	Krav $L_{pAeq,24h}$ (dB(A))	Kommentar
311	Stängt	19,83	25	30	Uppmätt ljudnivå uppfyller ställt krav
311	Öppet	17,47	38	-	
310	Stängt	19,22	21	30	Uppmätt ljudnivå uppfyller ställt krav
310	Öppet	19,37	33	-	



## 6.2.1 Lägenhet 311 - Stängt fönster



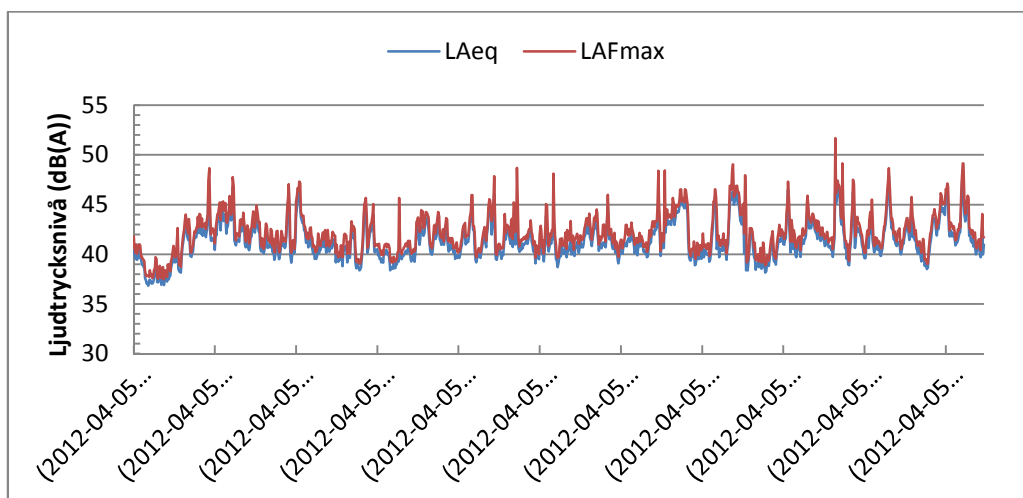
Figur 4 Lägenhet 311 - Stängt fönster



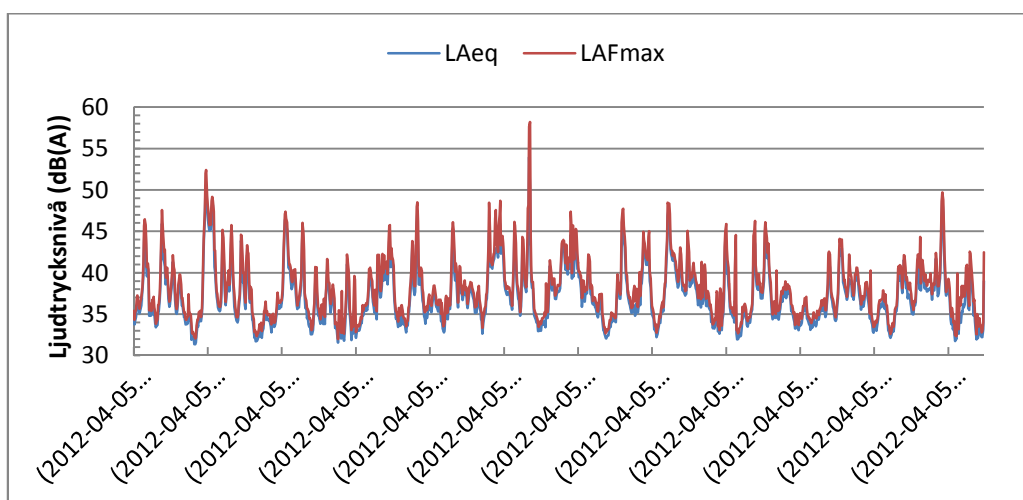
Figur 5 Lägenhet 310 - Stängt fönster

Under studerad period når maximal ljudnivå från vägtrafik i båda lägenheterna som mest 40 dB(A) inomhus. Detta motsvarar ljudklass B med avseende på trafikbuller. Figur 4 och 5 representerar mätning med stängda fönster.

## 6.2.2 Lägenhet 311 och 310 - Öppet fönster



Figur 6 Lägenhet 311 - Öppet fönster



Figur 7 Lägenhet 310 - Öppet fönster

Med öppet fönster, enligt Figur 6 och 7 fluktuerar ljudtrycksnivån inomhus mer och når i enstaka fall över 50 dB(A) i maximal ljudtrycksnivå från vägtrafik och spårväg. Ekvivalent nivå med korrigerig mot passerande vägtrafik enligt Tabell 4.



## 7 Slutsatser och kommentarer

Med beräknade ljudnivåer över riktvärdet 55 dB(A) uppfylls inte grundkriterierna för de bullerriktvärden som gäller för nybyggnad av bostäder. Enligt Göteborgs stads tillämpningsanvisningar för buller kan bostäder byggas om bullernivåerna utomhus ligger i intervallet 55-65 dB(A). Då beräknade ljudnivåer i detta projekt visar på nivåer som mest i intervallet 55-58 dB(A) och uppmätta ljudnivåer, både ekvivalenta och maximala ljudnivåer, i bullerutsatta lägenheter innehålls i krav med god marginal bör avsteg vara möjliga.

För den planerade nybyggnationen bör fasad och fönster utformas så att ekvivalent ljudnivå inomhus möter riktvärden på 30dB(A).

Samtliga mätfall uppfyller under mättiden krav på högsta dygnsekvivalent ljudtrycksnivå inomhus från trafik i BBR och ljudklass C enligt SS 25267. Under dygnet kommer den ekvivalenta ljudnivån att fluktuera i styrka. Det som ska jämföras mot riktvärde är den dygnsekvivalenta ljudnivån, alltså ett ljudnivåvärde som motsvarar ett medelvärde över dygnet. I rusningstid kommer den ekvivalenta ljudnivån att vara högre och under natten kommer den ekvivalenta ljudnivån att vara lägre. Erfarenhetsmässigt motsvarar en mätning under förmiddagen vid aktuellt tidsintervall den dygnsekvivalenta ljudnivån.

Ljudnivåer har mätts i lägenhet med öppet fönster, eftersom dagens riktlinjer anser att det är en viktig kvalitet att kunna sova med öppet fönster. Vid öppet fönster mäts 38 dB(A) respektive 33 dB(A). Detta överskrider riktvärdet för dygnsekvivalent ljudnivå, men eftersom trafikintensiteten nattetid kommer vara avsevärt lägre under nattperioden så är ljudnivåerna sannolikt under 30 dB(A) nattetid. Under nattperioden brukar det vara vanligt att säga att det går 8-10 % av dygnstrafiken.

Med öppna fönster är de maximala ljudnivåerna över riktvärdet 45 dB(A) inomhus, Riktvärdet gäller dock med stängda fönster. Detta är inte oväntade ljudnivåer med öppet fönster. Med stängda fönster klaras ljudklass B vilket är en högre ljudklass än myndighetskravet, ljudklass C.

I normala fall brukar reduceringen i ett öppet fönster vara ca 10 dB. Vi bedömer att utformning av husen och fönsterhängningar med nisch är fördelaktiga med avseende på upplevd ljudnivå inomhus vid öppet fönster. Vi mäter en skillnad mellan ute och inne på 56-38 dB(A) = 22 dB. Detta skulle kunna vara en orsak till att acceptera marginellt överskridande av riktvärde utomhus vid fasad.

## 8 Referenser

1/ Buller i planeringen – planera för bostäder i områden utsatta för buller från väg- och spårtrafik, Boverket, Allmänna råd 2008:1

2/ Kommunal tillämpning av riktvärden för trafikbuller, Utgångspunkter vid planering och byggande av bostäder i Göteborg, Feb 2006