



## Planering med avseende på trafikbuller i Göteborg

*Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet  
Byggingenjör*

JOHANNA CARLEDAL

Institutionen för bygg- och miljöteknik  
Avdelningen för geologi och geoteknik  
Forskargrupp väg och trafik  
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA  
Göteborg 2011  
Examensarbete 2011:97



EXAMENSARBETE 2011:97

# Planering med avseende på trafikbuller i Göteborg

Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet

Byggingenjör

JOHANNA CARLEDAL

Institutionen för bygg- och miljöteknik  
*Avdelningen för geologi och geoteknik*  
*Forskargrupp väg och trafik*  
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA

Göteborg, 2011





Planering med avseende på trafikbuller i Göteborg

*Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet  
Byggingenjör*

JOHANNA CARLEDAL

© JOHANNA CARLEDAL, 2011

Examensarbete / Institutionen för bygg- och miljöteknik,  
Chalmers tekniska högskola 2011:97

Institutionen för bygg och miljöteknik  
Avdelningen för geologi och geoteknik  
Forskargrupp väg och trafik  
Chalmers tekniska högskola  
412 96 Göteborg  
Telefon: 031-772 10 00

Institutionen för bygg- och miljöteknik  
Göteborg 2011



## Planering med avseende på trafikbuller i Göteborg

*Examensarbete inom högscoleingenjörsprogrammet  
Byggingenjör*

JOHANNA CARLEDAL

Institutionen för bygg- och miljöteknik  
Avdelningen för geologi och geoteknik  
Forskargrupp väg och trafik  
Chalmers tekniska högskola

### SAMMANFATTNING

Trafikbuller är ett växande problem i städer och är en av de miljöstörningar som orsakar stora hälsoproblem. Det blir därför allt viktigare att i samhällsplanering ta hänsyn till trafikbuller.

Syftet med examensarbetet är att beskriva trafikbullersituationen i framför allt Göteborg samt studera hur samhällsplanering med avseende på trafikbuller fungerar. Lagar och riktvärden för trafikbuller kommer att studeras och hur dessa tillämpas i Göteborgs Stad. För att studera hur väl bostadsplaneringen vad gäller buller har fungerat, kommer två nybyggda bostadsprojekt uppförda på bullerstörda platser att utvärderas med tanke på hur väl bullerdämpningsåtgärderna fungerat.

Arbetet har genomförts med hjälp av litteraturstudier och intervjuer med personer som har kunskap och inblick i trafikbuller och samhällsplanering. Mätningar av bullernivåer har gjorts vid de två bostadsprojekten för att kunna avgöra resultatet av bullerdämpningsåtgärderna.

Göteborgs Stad arbetar aktivt för att minska trafikbullret i staden genom att definiera mål och åtgärdsplaner. En kartläggning av antalet boende i Göteborg som är exponerade för höga trafikbullernivåer visade att ca 17 000 personer var drabbade. Mätningar av buller vid de studerade bostäderna visade på att för höga ljudnivåer uppnåddas på båda ställen. Åtgärderna för att skapa en bullerfri miljö vid bostäderna var inte tillräckliga.

För att kunna sänka bullernivåerna och nå målen måste åtgärder vidtas vid källan; buller från fordon och däck måste minska. Det är inte möjligt att endast genom god samhällsplanering bygga bort bullret. Kollektivtrafiken måste bli tystare då den ger ifrån sig mycket buller och det är tänkt att den skall byggas ut.

Det krävs tydligare lagstiftning och riktvärden för att det skall bli lättare att tillämpa dem vid samhällsplanering då de idag går att tolka på olika sätt. Trafikbuller som samhällsproblem behöver uppmärksammas för att skapa förståelse och intresse för att det skall blir möjligt att göra något åt problemet.

Nyckelord: trafikbuller, samhällsplanering

Planning considering traffic noise in Gothenburg  
Diploma Thesis in the Engineering Programme  
Building and Civil Engineering  
JOHANNA CARLEDAL  
Department of Civil and Environmental Engineering  
Division of Geoengineering  
Research group Road and Traffic  
Chalmers University of Technology

## ABSTRACT

Traffic noise is an increasing problem in cities today and is one of the environmental disturbances that cause major health problems. Therefore it has become increasingly important to consider traffic noise in urban planning.

The purpose of this study is to describe the traffic noise situation, particularly in Gothenburg, and to study how urban planning in account of traffic noise works. Laws and guidelines for traffic noise will be studied and how these are applied in the city of Gothenburg. To study the planning of housing in areas with high noise levels, two new housing projects will be studied in order to evaluate the effectiveness of the traffic noise reduction measures.

The study was done with help from literature studies and interviews with people who have knowledge and insight in traffic noise and urban planning. Measurements of noise levels have been made by the two housing projects.

Gothenburg City is actively working to reduce traffic noise in the city by defining goals and action plans. A survey of the number of residents in Gothenburg that are exposed to high noise levels, showed that about 17 000 people were affected. Measurements of noise in the studied housing projects showed that the noise levels were too high. The noise reduction measurements were not efficient.

In order to reduce the noise levels and achieve the goals, measures must be taken at the source; noise from vehicles and tires must be reduced. It is not possible only with good urban planning to reduce the noise. Public transport vehicles must be quieter when the public transport system is supposed to expand.

Clearer laws and guidelines are needed to make them easier to apply when planning and building; today it is possible to interpret them in different ways. Traffic noise as an environmental problem requires attention in order to create understanding and will top do something about it.

Key words: traffic noise, town planning

# Innehåll

|                                                            |     |
|------------------------------------------------------------|-----|
| SAMMANFATTNING                                             | I   |
| ABSTRACT                                                   | II  |
| INNEHÅLL                                                   | III |
| FÖRORD                                                     | V   |
| <br>                                                       |     |
| 1 INLEDNING                                                | 1   |
| 1.1 Bakgrund                                               | 1   |
| 1.2 Syfte och avgränsningar                                | 1   |
| 1.3 Metod                                                  | 1   |
| <br>                                                       |     |
| 2 VAD ÄR TRAFIKBULLER?                                     | 2   |
| 2.1 Emissioner från vägtrafik                              | 3   |
| 2.1.1 Fordon                                               | 3   |
| 2.1.2 Dubbdäck                                             | 4   |
| 2.2 Emissioner från spårtrafik                             | 4   |
| 2.3 Immissioner                                            | 5   |
| 2.4 Hälsoproblem och trafikbuller                          | 5   |
| 2.5 Emissioner vs. immissioner                             | 6   |
| 2.6 Stadsplanering och buller                              | 7   |
| 2.6.1 Buller reglerat i översiktsplan                      | 7   |
| 2.6.2 Buller reglerat i detaljplan                         | 7   |
| <br>                                                       |     |
| 3 LAGSTIFTNING OCH RIKTVÄRDEN FÖR TRAFIKBULLER             | 9   |
| 3.1 Internationellt                                        | 9   |
| 3.1.1 WHO                                                  | 9   |
| 3.1.2 EU-direktiv                                          | 9   |
| 3.2 Nationellt                                             | 10  |
| 3.2.1 Lagstiftning i Sverige angående buller               | 10  |
| 3.2.2 Förordning 2004:675 om omgivningsbuller              | 11  |
| 3.2.3 Riktvärden antagna av riksdagen                      | 11  |
| 3.2.4 Svensk standard                                      | 12  |
| 3.2.5 Boverket                                             | 12  |
| 3.2.6 Socialstyrelsens allmänna råd                        | 13  |
| 3.2.7 Riksrevisionens granskning av trafikbullersamordning | 13  |
| <br>                                                       |     |
| 4 TRAFIKBULLERSITUATIONEN I GÖTEBORG                       | 15  |
| 4.1 Kartläggning av trafikbuller                           | 15  |
| 4.2 Kollektivtrafikens inverkan på buller                  | 16  |

|       |                                          |    |
|-------|------------------------------------------|----|
| 4.3   | Var är bullerproblemen värst?            | 17 |
| 5     | GÖTEBORGS STADS ARBETE MOT TRAFIKBULLER  | 18 |
| 5.1   | Göteborgs miljöpolicy                    | 19 |
| 5.2   | Miljömål                                 | 19 |
| 5.3   | Miljöprogrammet för trafiken i Göteborg  | 20 |
| 5.4   | Göteborg Stads tillämpning av riktvärden | 20 |
|       | Avsteg från riktvärden                   | 21 |
| 5.5   | Åtgärdsplan                              | 21 |
| 5.5.1 | Kortsiktiga åtgärder                     | 22 |
| 5.5.2 | Långsiktiga åtgärder                     | 22 |
| 5.6   | Västsvenska paketet                      | 23 |
| 5.7   | Genomförda åtgärder                      | 23 |
|       | Lågbullrande vägbeläggningar             | 24 |
| 5.8   | Planerade åtgärder                       | 25 |
| 5.9   | Internationellt samarbete                | 26 |
| 5.9.1 | City Hush                                | 26 |
| 5.9.2 | QSIDE                                    | 26 |
| 5.9.3 | Qcity                                    | 27 |
| 6     | UTVÄRDERING AV TVÅ BOSTADSPROJEKT        | 28 |
| 6.1   | Kvarteret Bangården                      | 28 |
| 6.1.1 | Bulleråtgärder i planeringen             | 28 |
| 6.1.2 | Resultat                                 | 30 |
| 6.2   | Porslinsfabriken                         | 33 |
| 6.2.1 | Bulleråtgärder i planeringen             | 34 |
| 6.2.2 | Resultat                                 | 35 |
| 7     | RESULTAT OCH DISKUSSION                  | 39 |
| 8     | SLUTSATS                                 | 41 |
| 9     | REFERENSER                               | 42 |

# Förord

Detta examensarbete är en del av byggingenjörsutbildningen på Chalmers tekniska högskola och omfattar 15 högskolepoäng. Arbetet har genomförts under våren 2011 på avdelningen geologi och geoteknik vid institutionen för bygg- och miljöteknik, forskargrupp väg och trafik.

Min ambition med examensarbetet har varit att belysa trafikbullerproblemet och ta reda på vad som görs för att minska det. Genom att mer uppmärksamma trafikbuller som miljöproblem kan man därmed skapa intresse och förståelse för hur stort problemet verkligen är, då det inte får så stor uppmärksamhet i jämförelse med många andra miljöproblem.

Tack till min handledare Gunnar Lannér på Chalmers och alla andra som har hjälpt mig att genomföra detta arbete.

Göteborg juni 2011

Johanna Carledal





# **1 Inledning**

## **1.1 Bakgrund**

Buller är ett av de största miljöproblemen i Sverige och påverkar många människors hälsa. Växande städer och ökad trafik leder till att allt fler utsätts för skadligt buller, främst från biltrafik. Förutom störning och irritation påverkar buller hälsan negativt på flera sätt, i värsta fall kan det på sikt leda till döden. Trots att det är ett välkänt problem, görs inte tillräckligt mycket för att få bukt med problemet.

I samhällsplaneringen blir det nu allt viktigare att ta hänsyn till buller för att utforma bebyggelsen så bra som möjligt för att undvika och minska problemen. För att detta skall ske i den utsträckning som krävs, behöver buller få större uppmärksamhet som utbrett hälsoproblem.

## **1.2 Syfte och avgränsningar**

Syftet med examensarbetet är att beskriva problemet med trafikbuller och då främst i Göteborg, samt redovisa möjliga åtgärder i samband med trafikbuller under olika skeden av planering. Internationella och nationella normer för trafikbuller i stadsmiljö skall sammanställas för att kunna bedöma ljudnivåerna i Göteborg utifrån dessa normer.

Vilken policy för trafikbuller som finns i Göteborgs stad samt vilka delar av Göteborgs Stad som är involverad i och har ansvar för trafikbullerfrågor skall studeras. Hur denna policy praktiseras i samband med stadsplanering på olika nivåer skall studeras, både i pågående och under tidigare planering.

Två exempel på bostadsprojekt som uppförts i bullerstörda områden kommer att studeras och utvärderas utifrån bullerdämpningsåtgärder.

Examensarbetet kommer att avgränsas till att endast behandla åtgärder mot buller från främst vägtrafik och kollektivtrafik i stadsmiljö i Göteborg. Buller från exempelvis flygtrafik, järnvägstrafik och industrier kommer inte att behandlas.

## **1.3 Metod**

För att samla in information och få kunskap om ämnet har intervjuer med personer som har kunskap om trafikbuller och bulleråtgärder i Göteborg genomförts, både på och utanför Chalmers. Även litteraturstudier av bland annat lagar och riktvärden har genomförts för att kunna sammanställa dessa.

För att kunna beskriva trafikbullersituationen vid de utvärderade bostadsprojekten har mätningar av trafikbuller gjorts på dessa platser.

## 2 Vad är trafikbuller?

Buller kan beskrivas som oönskat ljud, alltså ljud som stör eller är skadligt för människor på något sätt. Det finns många olika källor till buller så som trafik och industrier. Den största källan till buller och som stör flest människor är vägtrafiken. I Sverige uppskattas antalet människor som är exponerade för trafikbullernivåer överstigande 55 dBA (ekvivalent ljudnivå över dygnet) till drygt två miljoner. Den största delen, 75 %, orsakas av vägtrafik [1].

Störning av buller påverkas av ljudstyrka, ljudets frekvenssammansättning, vilken typ av ljud det är och hur det ser ut i omgivningen. För att beskriva ljudstyrka används decibelskalan som är logaritmisk för att kunna få en hanterbar skala. Detta eftersom smärtgränsen för örat som ligger på ca 130 dB, är ungefär 100 000 000 000 gånger starkare än den av människor lägst hörbara ljudnivån, 0 dB. Den logaritmiska skalan gör att en ökning med ca 3 dB i själva verket ger en fördubbling av ljudnivån. Dock ger en fördubbling av ljudstyrkan inte en fördubbling av den upplevda ljudökningen. Det behövs en höjning på 8-10 dB för att en människa skall uppleva att ljudet är dubbelt så högt [1].

Upplevd störning av trafikbuller kan dock inte jämföras med upplevd ljudstyrka. 2006 kom Vägverket med en ny tumregel för störning av trafikljud som säger att för varje dB starkare buller ökar störningarna med 20 % [2].

För att kunna beskriva ljudnivån med ett enda värde, vägs de olika frekvensnivåerna samman. A-vägd ljudnivå används vid normala frekvenser för att efterlikna människans uppfattning av olika frekvenser. Ett filter används där låga frekvenser dämpas och medelhöga frekvenser förstärks något. Enheten skrivs dBA och är idag den som används för trafikbuller [3].

Trafikbuller mäts och beskrivs som ekvivalent eller maximal ljudnivå. Ekvivalent ljudnivå är en medelljudnivå som mäts under en viss tidsperiod, för trafikbuller oftast 24 timmar. Maximal ljudnivå är den högst uppmätta ljudnivå under en viss tidsperiod, exempelvis den högsta ljudnivå för ett passerande fordon. Används främst för ljud nattetid (kl. 22-06).

Tillåtna ljudnivåer utomhus vid fasad är oftast angivna i frifältsvärden. Värdet beskriver ljudnivån där effekten av ljudreflektion från fasaden inte inverkar. Mätningar som görs två meter från fasaden ger ljudnivåer som är ungefär 3 dBA högre än frifältsvärdet på grund av fasadreflexer.

Vad gäller trafikbuller som förorening måste man skilja på emissioner och immissioner. Emissioner är det ljud som sänds ut från en bullerkälla, alltså det buller som alstras av exempelvis ett fordon. Immissioner är det ljud från källan som når mottagaren, alltså det buller som stör exempelvis de boende längs en trafikled.

## 2.1 Emissioner från vägtrafik

Buller från vägtrafik kan delas upp i två olika delar; buller från motor och avgassystem respektive buller från däck och vägbana. Vid hastigheter runt 30 km/h är det ljud från motor, avgassystem, växellåda och fläkt/insug som är den största ljudkällan. Vid hastigheter över 50 km/h är det ljud från däck och vindbrus som låter mest. För tunga fordon är däck/vägbanebullret dominerande i hastigheter över 70 km/h. Detta medför att på vägar med högre hastigheter är det inte själva bulljudet som är mest störande, utan ljudet från däck och vägbana.

Emissionerna påverkas av en rad olika faktorer som har med källan till bullret att göra. Nedan beskrivs några av dessa:

- **Fordonet:** Olika fordon ger ifrån sig olika mycket buller. Tunga fordon låter ofta mer, även många motorcyklar bullrar mycket. Typ av däck påverkar också; breda däck låter mer och dubbdäck kan ge ungefär 2-5 dBA högre buller än dubbfria däck<sup>1</sup>.
- **Trafiken:** Mängden trafik påverkar i hög grad trafikbullernivån, ju mer trafik desto mer buller. Högre hastigheter ger också mer buller. Körsättet påverkar också; många inbromsningar och accelerationer ger mer buller.
- **Vägens utformning:** Vägbeläggningen påverkar bullret; slätare och porösare beläggningar ger mindre buller, men de slits och förlorar med tiden sin bullerminskande förmåga. Gatsten och andra ojämnheter ger också ökat buller. Vägens stigning påverkar; en stigning på 50 ‰ kan ge en ökning av ljudnivån på 2-3 dBA jämfört med plan väg [4].
- **Väglaget:** En våt körbana ger ca 3 dBA mer buller medan en snötäckt körbana ger ca 3 dBA mindre buller [4].

### 2.1.1 Fordon

Vid lägre hastigheter (under ca 50 km/h för personbilar och under ca 70 km/h för tunga fordon) är det fordonsbullret som är den dominerande bulleremissionen. Fordonen ger idag från sig ungefär lika mycket buller utåt som de gjorde för 30 år sedan<sup>2</sup> och inte mycket har gjorts för att minska detta. Bullret har endast minskat nämnvärt för tunga fordon vid låga hastigheter.

För bullret inne i fordonen har dock mycket ändrats då det finns ett större intresse för detta. Konsumenterna vill ha en behaglig miljö inne i bilen och bilindustrin anpassar sig därefter för att möta efterfrågan. För en tyst miljö utanför bilen finns däremot inte lika stor efterfrågan. Tekniken och kompetensen inom bilindustrin finns för att kunna

---

<sup>1</sup> Berny Markung (Trafikplanerare SWECO) 21 april 2011

<sup>2</sup> Tor Kihlman (Professor emeritus i teknisk akustik, Chalmers) 4 maj 2011.

minska bulleremissionerna betydligt från fordon, men när efterfrågan saknas finns ingen ekonomisk vinst att hämta från att bygga tystare fordon. Av vissa personer ses buller från fordon till och med som något positivt, en bil eller motorcykel som låter mycket upplevs som något häftligt av många motorentusiaster.

Gränsvärden och mätvärden för bulleremissioner anges i dBA där mycket av det lågfrekventa bullret filtreras bort. Detta kan leda till att det lågfrekventa bullret underskattas, när det i själva verket stör ganska mycket. Krav på emissioner i dBC skulle möjligtvis ge en mer rättvisande bild och minska mycket av det lågfrekventa bullret. Vid C-vägd ljudnivå dämpas endast frekvenser vid mycket låga eller höga nivåer. C-vägningen beskriver bättre låga frekvenser och används ofta för buller inomhus från exempelvis ventilation.

### 2.1.2 Dubbdäck

En stor del av emissionerna, framför allt vid höga hastigheter, kommer från ljud orsakat av däckens kontakt med vägbanan. Användningen av dubbdäck i Skandinavien har lett till de mest bullriga vägbanorna i Europa. Dubbdäcken i sig ger ifrån sig mer buller än dubbfria däck, men de försämrar även vägbeläggningar så att de blir ännu bullrigare. På en vintersäsong sliter dubbdäcken upp vägbeläggningen och ger den en ytstruktur som gör att den blir bullrigare och även minskar effekten av lågbullrande däck. För att klara slitningen av dubbdäck kräver beläggningarna i Skandinavien även större stenstorlekar vilket även det ger ökat buller. I Skandinavien är vägbanorna ungefär 2 dB bullrigare än i övriga Europa; 1 dB beror på slitningen av dubbdäck och 1 dB beror på användningen av dubbdäck. På grund av skärpta EU-direktiv som innebär lägre tillåtna emissioner från fordon och arbete med tystare däck och vägbeläggningar ute i Europa, kommer skillnaden om några år antagligen att bli ännu större; upp till 5-6 dBA<sup>3</sup>.

## 2.2 Emissioner från spårtrafik

Den största delen av bullret från spårtrafiken kommer från hjul och räls.

Emissionerna från spårburen trafik påverkas av [4]:

- **Typ av tåg/spårvagn:** Dieseldrivet eller eldrivet. Hur långt tåget är och vad för typ av vagnar det är.
- **Hastighet**
- **Banans egenskaper:** Typ av räl, om de är skarvade eller helsvetsade. Rälsens underbyggnad påverkar också bullernivån.

---

<sup>3</sup> Tor Kihlman (Professor emeritus i teknisk akustik, Chalmers) 4 maj 2011.

- **Underhåll:** Dåligt underhåll av räl och hjul kan ge mer buller.

## 2.3 Immissioner

Immissionerna påverkas av faktorer i miljön och omgivningen och har inte med själva källan att göra. Olika faktorer som påverkar hur mycket buller som når mottagaren beskrivs nedan [4]:

- **Avstånd:** Avståndet från ljudkällan ger en dämpning av ljudet ju längre bort från källan mottagaren är.
- **Meteorologiska förhållanden:** Vindens styrka och riktning påverkar ljudet. Medvind, alltså vind som blåser i riktningen med ljudet mot mottagaren ger ökat buller. Temperaturen på olika höjder påverkar på olika sätt ljudets utbredning. Vid så kallad inversion, när temperaturen är lägre vid marken än högre upp, ofta beroende på nattutstrålning vid klara nätter, böjs ljudet av nedåt mot marken och bullret ökar därmed [5].
- **Omgivningens utformning:** Omgivande bebyggelse och skärmar påverkar ljudets spridning genom dämpning och reflexer.
- **Geometrisk förhållanden:** Bullerkällans höjd över marken och markens geometriska egenskaper påverkar dämpningen av ljudet och ger en så kallad markeffekt. Markeffekten (dämpningen) blir större ju lägre bullerkällan är i förhållande till marken. ”Mjuk” mark så som gräs ger en större markeffekt och absorberar även en del av ljudet, medan ”hård” mark så som asfalt, betong och vatten ger en mycket låg markeffekt.

## 2.4 Hälsoproblem och trafikbuller

Trafikbuller är ett utbrett problem i de allra flesta större städer, och förutom att störa och irritera människor orsakar det även allvarliga hälsoproblem. I ett preliminärt resultat från en studie i sex länder om hälsoproblem orsakade av miljöstörningar i Europa, hamnade hälsoproblem orsakade av omgivningsbuller på andra plats efter hälsoproblem orsakade av luftföroreningar [6]. Förutom störning och irritation, kan det orsaka sjukdomar och i värsta fall leda till dödsfall. En grov uppskattning är att ungefär lika många människor dör på grund av sjukdomar orsakade av trafikbuller som dör av trafikolyckor<sup>4</sup>.

Buller stör många människor i vardagen och är inget som man, inte ens efter flera år, vänjer sig vid. I en ny rapport från WHO *Burden of disease from environmental noise* [6], redovisas hälsoeffekterna av omgivningsbuller i Europa. I rapporten beskrivs

---

<sup>4</sup> Tor Kihlman (Professor emeritus i teknisk akustik, Chalmers) 4 maj 2011.

sambanden mellan buller och negativ påvekan på människors hälsa och de olika hälsoproblemen beskrivs. Nedan beskrivs de hälsoeffekter som tas upp i rapporten [6].

- **Hjärt- och kärlsjukdomar:** Flertalet studier har visat att långvarig exponering för trafikbuller har ett samband med hjärt- och kärlsjukdomar. Buller leder till stress som kan leda till ökat blodtryck och större risk för hjärt- och kärlsjukdomar.
- **Inlärningssvårigheter:** Barn anses vara speciellt känsliga för bullerstörningar och studier har visat att buller negativt påverkar koncentrationen och inlärningsförmågan hos barn.
- **Sömnstörningar:** En av de vanligaste orsakerna till klagomål hos människor utsatta för bullerstörningar. Störning av sömnen orsakar trötthet och minskar i allmänhet livskvaliteten. Det finns många kopplingar till god sömn och god hälsa; dålig sömn har många negativa effekter på både det fysiska och psykiska välmåendet.
- **Tinnitus:** Långvarig exponering för högt buller eller kortvarig exponering för mycket höga ljudnivåer kan ge bestående hörselskador så som tinnitus. Tinnitus ger en upplevelse av ljud som egentligen inte finns och kan vara mycket irriterande och påverka framför allt den psykiska hälsan negativt.
- **Irritation:** Trafikbuller kan vara mycket irriterande och störande i det dagliga livet för många människor. Dagliga aktiviteter som att ostört se på tv eller att kunna hålla en konversation utan problem kan vara störande. Irritation påverkar välbefinnandet och räknas därför till hälsoproblemen.

## 2.5 Emissioner vs. immissioner

För att hantera miljöproblem är det oftast självklart att åtgärderna måste vidtas vid källan. För att hantera exempelvis koldioxidutsläppen måste användningen av fossila bränslen minska, mindre koldioxid måste släppas ut. Att minska koldioxiden när den redan har släppts ut är orimligt. I de allra flesta fall vad gäller miljöfarliga utsläpp vidtas åtgärder för att minska emissionerna, alltså själva utsläppen.

Vad gäller buller hanteras det på ett annat sätt. De regler och riktvärden som finns för högsta tillåtna ljudnivåer är idag i stället inriktade på immissionerna. Det är omöjligt att uppfylla målen genom att bara minska immissionerna, åtgärder måste framför allt vidtas vid källan. Bullret måste sänkas där det kommer ifrån, inte bara dämpas när det redan har blivit ett problem. Buller borde hanteras som övriga miljöfarliga utsläpp för att kunna få bukt med problemet. För att kunna nå immissionsmålen måste kraven på tillåtna ljudemissioner vara tillräckliga. Idag är det ett glapp på 10-15 dB mellan gränsvärden för emissioner och tillåtna immissioner<sup>5</sup>.

---

<sup>5</sup> Tor Kihlman (Professor emeritus i teknisk akustik, Chalmers) 4 maj 2011.

## 2.6 Stadsplanering och buller

I städer är den typiska ekvivalenta ljudnivån vid fasad för byggnader direkt exponerade mot trafikleder ungefär 60-65 dBA. För att uppnå gränsvärdet på 55 dBA är det omöjligt att åstadkomma detta endast genom god stadsplanering. Dock är planering med hänsyn till buller en viktig del i minskningen av immissionerna och mycket kan åstadkommas i fråga om sänkningen av bullernivåer.

I fråga om städers uppbyggnad har det visat sig att bullernivåerna knappt skiljer sig beroende på om det är en tät- eller glesbebyggd stad. I en tät stad är transportsträckorna korta med låga hastigheter, men det är mycket trafik och dessutom mer kollektivtrafik som ger upphov till mycket buller. För att en tät stad skall bli bullerfri krävs en tystare kollektivtrafik. I en gles stad blir det längre transportsträckor vilket ger högre hastigheter på trafiken som i sin tur leder till mycket buller.

Genom att skapa en så kallad tyst sida för bostäder kan de höga ljudnivåerna till viss del kompenseras. En tyst sida innebär att den ekvivalenta ljudnivån på en sida av bostaden inte överstiger 45 dBA. Den tysta sidan bör även vara en trevlig sida att vistas på så att man kan sitta ute på sin balkong eller uteplats utan att störas eller tycka att det är otrevligt. Om sovrum placeras vid den tysta sidan kan sömnstörningar minskas betydligt. Det går dock inte helt att kompensera den höga bullernivån med en tyst sida. Där den ekvivalenta ljudnivån på den mest bullerexponerade sidan överstiger 60 dBA, är de negativa konsekvenserna så pass stora att en tyst sida inte kan motverka dem [7].

### 2.6.1 Buller reglerat i översiktsplan

En översiktsplan skall enligt plan- och bygglagen ”ange inriktningen för den långsiktiga utvecklingen av den fysiska miljön. Planen ska ge vägledning för beslut om hur mark- och vattenområden ska användas och hur den byggda miljön ska användas, utvecklas och bevaras” (PBL kap3 § 2). En översiktsplan skall beskriva hur riksintressen skall tillgodoses och hur miljö kvalitetsnormer skall följas i kommunen [8].

Genom översiktlig planering av markanvändning och utveckling av infrastruktur kan bullerproblem minskas genom att belysa områden med bullerproblem som behöver åtgärdas och områden fria från buller som bör bevaras.

### 2.6.2 Buller reglerat i detaljplan

Genom reglering av detaljplaner kan störningar från buller till viss del minskas. En detaljplan är juridiskt bindande och skall innehålla anvisningar om hur marken skall användas och hur byggnader får utformas. Den får även innehålla regleringar av störningar från miljöfarlig verksamhet om det finns ”särskilda skäl”. Med särskilda skäl menas att det i området kan finnas störande verksamhet eller om detaljplanen avser någon störningskänslig verksamhet. I en detaljplan kan bullerstörningar och åtgärder mot dessa regleras [4]:

- **Utvändiga skyddsanordningar:** Exempelvis bullerplank och vallar. Hur de skall utformas med avseende på läge och dimensioner.
- **Bebyggelsens utformning:** Exempelvis bullerdämpande fönster och fasadisolering. Krav på fasadisoleringens bullerdämpande förmåga kan endast krävas när det krävs bygglov som vid nybyggnad eller när byggnadens användning skall ändras.
- **Högsta tillåtna bullerstörning:** Tillåten ekvivalent eller maximal ljudnivå kan regleras, antingen inomhus eller utomhus. Är bara maximala tillåtna ljudnivåer angivna, är det fritt att välja åtgärd om inte föreskrifter finns för annat. Var störande verksamhet, i fallet buller exempelvis en ny väg eller ombyggnad av väg, får lokaliseras kan avgöras av detaljplanen. Störande verksamhet som redan har tillstånd påverkas dock inte av en ny detaljplan, men det kan påverka omprövning av tillstånd.
- **Bostäders utformning:** Att ett visst rum i en bostad skall placeras mot tyst sida kan regleras vid nybyggnation, då det är det byggherren som då har ansvar för bulleråtgärder mot störande verksamhet. För störande verksamhet etablerad efter byggnation av bostäder ligger ansvaret hos den som stör, varför möjligheter att reglera just rumsplacering inte är möjligt i det fallet.



## 3 Lagstiftning och riktvärden för trafikbuller

### 3.1 Internationellt

#### 3.1.1 WHO

WHO har ställt upp normer för nivåer på trafikbuller som bör följas för att minska de negativa hälsoeffekterna på grund av trafikbuller. Ljudnivåerna beskrivs utifrån de kritiska hälsoeffekter som har anknytning till de olika ljudnivåerna. I Tabell 3.1 visas de relevanta värdena för trafikbuller i ett utdrag ur *Guideline values for community noise in specific environment* [9].

Tabell 3.1 *Guideline values for community noise in specific environment, WHO, 2000 [Naturvårdsverket]*

|                         | Kritisk hälsoeffekt                                |                                                       |
|-------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Inomhus, bostäder       | Allmän störning och taluppfattbarhet dag och kväll | 35 dBA ekvivalent ljudnivå                            |
| Inomhus, sovrum         | Sömnstörning nattetid                              | 30 dBA ekvivalent ljudnivå<br>45 dBA maximal ljudnivå |
| Utomhus, utanför sovrum | Sömnstörning öppet fönster (utomhusvärde)          | 45 dBA ekvivalent ljudnivå<br>60 dBA maximal ljudnivå |
| Utomhus, bostadsområden | Allmän störning dag och kväll                      | 50 dBA ekvivalent ljudnivå                            |

I *Night noise guidelines for Europe* utgiven av WHO, tas sömnstörningar upp som ett av de allvarligaste hälsoproblemen orsakat av buller. Där anges som långsiktigt mål att  $L_{\text{night}}$  utomhus inte skall överstiga 40 dBA för att allvarliga sömproblem inte skall uppstå. Som kortsiktigt mål och för ställen där 40 dBA omöjligt kan uppnås, anges i stället 55 dBA som gränsvärde [10].

#### 3.1.2 EU-direktiv

2002 antogs *Direktiv 2002/49/EG - Bedömning och hantering av omgivningsbuller* [11]. Syftet med direktivet är att ta fram gemensamma metoder för bedömning och beräkning av omgivningsbuller. Målet är att till slut kunna komma fram till gemensamma åtgärder inom EU för att på så sätt minska bullret.

Bullermåtten  $L_{den}$  och  $L_{night}$  skall användas, men nationella mått får användas tills dess att de gemensamma måtten blir obligatoriska, men bör konverteras till de gemensamma måtten för en enhetlig bedömning. I Sverige används i dag mått för maximal ( $L_{max}$ ) samt ekvivalent ljudnivå över ett dygn ( $L_{eq}$ ) som bullermått. För att ungefärligt jämföra de svenska och de internationella måtten kan 5 dBA dras från  $L_{den}$  för att få en jämförbar ljudnivå angiven i  $L_{eq}$ .

**$L_{den}$ :** Står för Level, Day-Evening-Night. En ekvivalent nivå över de tre perioderna dag (kl. 06-18), kväll (kl. 18-22) och natt (kl. 22-06). Den ekvivalenta ljudnivån ökas med 5 dBA på kvällen och med 10 dBA på natten. Detta för att ta med i beräkningen att människor störs olika mycket på olika tider av dygnet.

**$L_{night}$ :** En medelljudnivå över natten (kl. 00-06).

I direktivet står att medlemsstaterna skall utse lämpliga myndigheter och organ för genomförandet av följande åtgärder:

a) Exponering för omgivningsbuller skall fastställas genom kartläggning av buller genom bedömningsmetoder som är gemensamma för medlemsstaterna.

b) Information om omgivningsbuller och dess effekter skall göras tillgänglig för allmänheten.

c) Medlemsstaterna skall besluta om handlingsplaner på grundval av resultaten från kartläggningen av buller för att förhindra och minska omgivningsbuller där det behövs, särskilt där exponeringsnivåerna kan medföra skadliga effekter på människors hälsa, och för att förhindra en höjning av bullernivån där den är tillfredsställande.” (direktiv 2002/49/EG)

## 3.2 Nationellt

### 3.2.1 Lagstiftning i Sverige angående buller

Det finns idag inga juridiskt bindande riktvärden, endast allmänna råd och rekommendationer. I lagstiftningen finns inte angivna några specifika ljudnivåer som måste följas. Lagar där buller tas upp är Plan- och bygglagen och Miljöbalken.

I Plan- och bygglagen finns bestämmelser om planläggning av mark och vatten och om byggande (PBL 1 kap 1 §). Den nya Plan- och bygglagen som började gälla den 2 maj 2011, innehåller även nu Byggnadsverkslagen som reglerar byggnaders tekniska egenskaper. I lagen tas lokalisering av byggnader upp med avseende på buller samt byggnaders egenskaper för att klara bullerkraven. De punkter som behandlar buller är följande [8]:

Enligt 2 kap 5 §, skall bebyggelse och byggnadsverk lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till möjligheterna att förebygga vatten- och luftföroreningar samt bullerstörningar.

I 4 kap 12 § står att i en detaljplan får kommuner bestämma, om det finns särskilda skäl, högsta tillåtna värden för störningar genom bland annat buller.

Lagen om tekniska egenskapskrav på byggnadsverk, Byggnadsverkslagen som nu är en del av Plan- och bygglagen, finns beskrivet i 8 kap 4 § att ett byggnadsverk ska ha de tekniska egenskaper som är väsentliga i fråga om bland annat skydd mot buller.

Miljöbalken syftar till att främja hållbar utveckling och en för människor hälsosam god miljö. Vad gäller miljöfarliga verksamheter skall lagen tillämpas så att människor och miljö skyddas. Som miljöfarlig verksamhet definieras i 9 kap 1 § bland annat buller [12].

### 3.2.2 Förordning 2004:675 om omgivningsbuller

Med EU-direktiv 2002/49/EG som bakgrund utfärdades förordning SFS 2004:675 om omgivningsbuller som trädde i kraft i september 2004 [13]. Förordningen reglerar hur åtgärderna i EU-direktivet skall genomföras i Sverige. Det som gäller för vägtrafikbuller i förordning SFS 2004:675 är:

- Kommuner med mer än 250 000 invånare har skyldighet att upprätta strategiska bullerkartor och upprätta förslag till ett åtgärdsprogram. Som en senare etapp skall även detta göras för kommuner med mer än 100 000 invånare.
- Vägverket skall kartlägga buller från vägar med en trafiktäthet på mer än sex miljoner fordon per år och upprätta strategiska bullerkartor. Vägverket skall även upprätta förslag till åtgärdsprogram. Som en senare etapp skall detta även göras för vägar med mer än tre miljoner fordon per år.
- De bullermåtten som skall användas är  $L_{den}$  och  $L_{night}$ , så som är föreskrivet i EU-direktiv 2002/49/EG. Kompletterande bullermått får användas för att i vissa fall ge en mer rättvisande bild av bullret.
- De utarbetade bullerkartorna och åtgärdsprogrammen skall göras tillgängliga för allmänheten och andra som är berörda eller intresserade.
- Informationen skall till sist sammanställas av Naturvårdsverket och rapporteras till Europeiska kommissionen.

### 3.2.3 Riktvärden antagna av riksdagen

Riksdagen har i proposition 1996/97:53 *Infrastrukturinriktning för framtida transporter* fastställt riktvärden för trafikbuller [14]. Dessa riktvärden är tänkta att fungera som långsiktiga mål. Riktvärdena är inte juridiskt bindande, utan ses som rekommendationer som bör följas. Nedan följer ett utdrag ur proposition 1996/97:53:

”Följande riktvärden för trafikbuller bör normalt inte överskridas vid nybyggnation av bostadsbebyggelse, eller vid nybyggnation eller väsentlig ombyggnad av trafikinfrastruktur:

- 30 dBA ekvivalent ljudnivå inomhus
- 45 dBA maximal ljudnivå inomhus nattetid
- 55 dBA ekvivalent ljudnivå utomhus (vid fasad)
- 70 dBA maximal ljudnivå vid uteplats i anslutning till bostad

Vid tillämpning av riktvärdena 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 ovan bör inriktningen vara att inomhusvärdena inte överskrids.” (proposition 1996/97:53).

### 3.2.4 Svensk standard

I Svensk standard för ljudklassning av utrymmen i byggnader – Bostäder SS 25267(3) [15], angivs värden för högsta tillåtna ljudnivå för ljudklass C. Standarden innehåller ljudklasser A-D, där klass A och B är högre än samhälles krav. Klass D används endast i undantagsfall när klass C inte är möjlig att uppnå. Ljudklass C är den lägsta tillåtna för bostäder och är den som avses i BBR.

- 30 dBA ekvivalent ljudnivå inomhus i rum för sömn, vila och daglig samvaro
- 35 dBA ekvivalent ljudnivå inomhus i rum för matlagning och hygien
- 45 dBA maximal ljudnivå inomhus nattetid
- 55 dBA ekvivalent ljudnivå utanför fönster till minst hälften av utrymmen för sömn, vila och daglig samvaro
- 52 dBA ekvivalent ljudnivå på uteplats
- 67 dBA maximal ljudnivå vid uteplats i anslutning till bostad

### 3.2.5 Boverket

I Boverkets byggregler avsnitt 7:2, anges krav på ljudnivåer inomhus. Kravet som måste uppfyllas är ljudklass C, vilken är den lägsta tillåtna ljudklassen i bostäder (SS 252 57).

I Byggvägledning 11 – Bullerskydd, finns följande riktvärden för buller inomhus angivna [17]:

Utrymmen för sömn, vila, daglig samvaro:

- 30 dBA ekvivalent ljudnivå
- 45 dBA maximal ljudnivå

Utrymmen för matlagning, hygien:

- 35 dBA ekvivalent ljudnivå  
(värdet får överskridas 5 gånger per natt, kl 22-06)

Boverket har även gett ut allmänna råd [1] för att underlätta planeringen av bostäder i bullerutsatta områden. Som huvudregel definieras i de allmänna råden att de ljudnivåer inomhus och utomhus som är antagna av riskdagen alltid bör uppfyllas, se Kapitel 3, avsnitt 3.2.3.

Vid planering av nya bostäder bör den framtida ljudmiljön analyseras och nödvändiga bullerskyddsåtgärder säkras i planeringsskedet. Kraven bör uppfyllas genom placering och utformning av bebyggelse samt med hjälp av bullerskyddsåtgärder så som bullervallar, trafikomläggning och tyst asfalt.

Avsteg från huvudregeln om kraven för ljudmiljö kan göras om det är motiverat i centrala delar av städer med bebyggelse av stadskaraktär eller vid komplettering av tät bebyggelse och ny tätare bebyggelse längs kollektivtrafikstråk i större städer.

### 3.2.6 Socialstyrelsens allmänna råd

I Socialstyrelsens allmänna råd om buller inomhus (SOF S 2005:6) anges nedanstående riktvärden för bullernivåer [18]:

- 30 dBA ekvivalent ljudnivånivå
- 45 dBA maximal ljudnivånivå

Råden gäller för bostadsrum i permanentbostäder och fritidshus. Som bostadsrum räknas rum för sömn och vila, rum för daglig samvaro och matrum som används som sovrum.

### 3.2.7 Riksrevisionens granskning av trafikbullersamordning

Riksrevisionen har granskat huruvida statens styrning vid planläggning och byggande av bostäder i bullerutsatta miljöer har gett förutsättningar för en effektiv och transparent byggprocess [19]. Med en effektiv och transparent byggprocess menas att byggföretag och andra berörda parter känner till de regler och rekommendationer som finns. Kritik riktas mot regeringens sätt att styra hur buller skall bedömas vid planering av bostäder. Detta har enligt Riksrevisionen gjort att det saknas samsyn om hur buller skall bedömas mellan Boverket, Naturvårdsverket och Socialstyrelsen. Bristen på samsyn mellan myndigheterna gör att reglerna och riktvärdena är svåra att tolka och ger stora skillnader i lokal tillämpning bland länsstyrelser och kommuner.

På sikt kan detta ge att avsteg från riktvärden kan bli mer omfattande eftersom det går att tolka på olika sätt. Riksrevisionen rekommenderar att staten bör klargöra hur buller skall bedömas och definieras på ett sätt som överensstämmer med plan- och bygglagens och miljöbalkens krav. Klara regler och definitioner bör finnas för en effektivare tillämpning och planering av bostäder i bullerutsatta områden.

## 4 Trafikbullersituationen i Göteborg

### 4.1 Kartläggning av trafikbuller

En kartläggning och beräkning av antalet bullerexponerade enligt förordning om omgivningsbuller (SFS – 2004:675) har genomförts i Göteborg och blev klar hösten 2007 [20]. Kartläggningen var den första heltäckande undersökningen av antalet bullerexponerade som gjorts i Göteborg. Bullret från väg-, järnväg- och spårvägstrafik kartlades och tre bullerkartor för respektive trafikslag upprättades. De EU-gemensamma måtten  $L_{den}$  och  $L_{night}$  användes varför resultaten inte helt kan jämföras med de svenska bullermåtten.

Resultatet visade att bullret från vägtrafik var störst och då längs de stora trafiklederna och på vissa gator med mycket genomfartstrafik. I Tabell 4.1 visas resultaten för antal personer exponerade för olika nivåer av trafikbuller från vägtrafik. Resultatet visar att nästan 17 000 personer är exponerade för bullernivåer över 65 dBA kvälls- och nattetid och drygt 54 000 om man ser på ett medelvärde över dygnet.

Tabell 4.1 Vägtrafik, mest exponerad fasad [21]

| $L_{den}$ (dBA) | Antal   | Andel (%) | $L_{night}$ (dBA) | Antal   | Andel (%) |
|-----------------|---------|-----------|-------------------|---------|-----------|
| 55-60           | 97 400  | 20        | 50-55             | 63 500  | 13        |
| 60-65           | 60 400  | 12        | 55-60             | 36 100  | 7         |
| 65-70           | 39 400  | 8         | 60-65             | 11 400  | 2         |
| 70-75           | 10 700  | 2         | 65-70             | 4 500   | 1         |
| >75             | 4 000   | 1         | >70               | 800     | 0         |
| Totalt          | 486 500 |           |                   | 486 500 |           |

Personer utsatta för höga bullernivåer från spårvagnstrafik är betydligt lägre vilket kan ses i Tabell 4.2. Även ljudnivåerna är lägre. Trots detta är just spårvagnstrafiken en bullerkälla som orsakar mycket klagomål inne i de centrala delarna av staden.

Tabell 4.2 Spårväg, mest exponerad fasad [21]

| L <sub>den</sub> (dBA) | Antal   | Andel (%) | L <sub>night</sub> (dBA) | Antal   | Andel (%) |
|------------------------|---------|-----------|--------------------------|---------|-----------|
| 55-60                  | 14 100  | 3         | 50-55                    | 10 200  | 2         |
| 60-65                  | 7 400   | 2         | 55-60                    | 2 900   | 1         |
| 65-70                  | 800     | 0         | 60-65                    | 0       | 0         |
| 70-75                  | 0       | 0         | 65-70                    | 0       | 0         |
| >75                    | 0       | 0         | >70                      | 0       | 0         |
| Totalt                 | 486 500 |           |                          | 486 500 |           |

Antalet exponerade för vägtrafikbuller med ljudnivåer högre än 65 dB i Göteborg har ökat de senaste åren. Dock har beräkningarna gjorts på annorlunda sätt på den senaste kartläggningen i och med de nya EU-gemensamma bullermåtten. Därför är siffrorna inte helt jämförbara, men indikerar ändå på en ökning.

Tabell 4.3 Boende i Göteborg utsatta för vägtrafikbuller >65 dBA [22]

|       | 1988          | 1997   | 1998   | 2002   | 2006   |
|-------|---------------|--------|--------|--------|--------|
| Antal | 20 000-25 000 | 15 000 | 12 000 | 10 500 | 55 000 |

## 4.2 Kollektivtrafikens inverkan på buller

Kollektivtrafiken är en stor källa till bullerproblem i de centrala delarna. Tanken är att kollektivtrafiken skall byggas ut med fler linjer, tätare avgångar och på fler platser. I enlighet med kollektivtrafikprojektet K2020 skall det kollektiva resandet fördubblas till år 2020. Det minskade bullret från biltrafik kommer till viss del ersättas av buller från bussar och spårvagnar. För att uppnå en tystare stad måste kollektivtrafiken bli tystare. Speciellt med tanke på införandet av trängselskatten 2013 som kommer att kräva mer kollektivtrafik i centrum.

Bussar alstrar mycket buller, och framför allt då lågfrekvent buller som uppfattas som mycket störande och är svårt att dämpa. Trafikkontoret föreslår skärpta bullerkrav för upphandling av fordon genom att exempelvis ställa krav på elhybridfordon som kan köra helt på el i bullerkänsliga områden.



Enligt kartläggningen av antalet bullerexponerade och de upprättande av bullerkartorna, pekar resultaten på att det till största delen är vägtrafiken som orsakar höga bullernivåer. Trots det beror de flesta klagomål som tas emot av miljöförvaltningen på just spårvagnar som stör.

De nya italienska spårvagnarna är de som låter mest. De har en annorlunda hjulinfästning än de äldre för att kunna vara så låga på grund av handikappanpassning. Detta ger mer buller och gnissel. Just nu finns det 40 stycken av de nya spårvagnarna och ytterligare 25 skall köpas in till 2013.

### 4.3 Var är bullerproblemen värst?

I Göteborg förekommer inte de värsta bullerproblemen inne i de centrala delarna. Där finns givetvis mycket buller, men även många tysta ställen beroende på att de finns mycket byggnader som har en avskärmande verkan som ger tysta gårdar och områden. De värsta bullerproblemen förekommer en bit från centrum, ca 6-7 kilometer från stadskärnan. Där finns stora trafikleder med stora trafikflöden och höga hastigheter samt glesare bebyggelse som inte skärmar av bullret på samma sätt som inne i staden<sup>6</sup>.

Den största bullerkällan i Göteborg är biltrafiken. De flesta störda bor längs de stora trafiklederna; exempelvis E6, E20, Lundbyleden, Oscarsleden, Dag Hammarsköldsleden och Nya allén [23].

De som störs av spårvagnstrafiken bor utmed spårvagnslinjerna och de som störs mest bor inne i de centrala delarna av staden [24].

Boende som störs mycket av tågtrafiken bor längs med vältrafikerade järnvägsspår, exempelvis längs Hamnbanan på Hisingen och Västra stambanan vid Olskroken och Munkeback [25].

---

<sup>6</sup> Tor Kihlman (Professor emeritus i teknisk akustik, Chalmers) 4 maj 2011.

## 5 Göteborgs Stads arbete mot trafikbuller

Göteborg expanderar vilket medför att nya bostäder byggs och att infrastrukturen byggs ut. Enligt miljömålet om god bebyggd miljö skall staden förtätas snarare än att växa på ytan. Den aktuella översiktsplanen för Göteborg antogs 2009 och är en övergripande plan över hur det är tänkt att marken i Göteborgs kommun skall användas och hur staden skall expandera. Den innehåller strategier för hur detta skall gå till för att skapa en hållbar utveckling av staden. Problemet med omgivningsbuller tas upp och att det är viktigt att det beaktas i samhällsplaneringen. I fortsatt planering skall det enligt översiktsplanen byggas så att boende och andra som vistas i staden inte skall störas av bland annat buller.

Genom att komplettera med bostäder i de centrala delarna av staden samt vid viktiga knutpunkter skall en mer hållbar utveckling skapas genom bland annat förändrade resvanor och transportsätt. Dessa platser har god tillgång till kollektivtrafik vilket skall öka antalet resande med kollektivtrafik samt minska bilberoendet för de boende [26]. Nackdelen med förtätning på ur miljösynpunkt strategiska platser, är att bostäderna förläggs i områden utsatta för höga trafikbullernivåer. Så genom att lösa ett problem, förvärras i stället ett annat.

I detta kapitel beskrivs hur Göteborgs Stad arbetar för att minska bullernivåerna i staden. Det finns ett antal styrande dokument och planer man arbetar efter. De delarna av Göteborgs stad som framför allt är involverade i trafikbullerfrågor är Stadsbyggnadskontoret, Trafikkontoret och Miljöförvaltningen och de har alla olika ansvarområden och uppgifter.

### **Stadsbyggnadskontoret:**

Stadsbyggnadskontoret har ansvar för att skapa översiktsplaner och detaljplaner och bestämmer var och hur man får bygga. När det gäller planering av exempelvis nya bostäder har de ansvar för lokaliseringen och därmed hur de förläggs med avseende på bullernivåer. I detaljplaner är tillåtna bullernivåer oftast inte reglerade, utan meningen är att de riktlinjer som finns skall följas. Oftast regleras tillåtna bullernivåer i detaljplan endast när avsteg från riktvärdena kan göras.

### **Miljöförvaltningen:**

Miljöförvaltningen har hand om alla miljörelaterade frågor genom att övervaka miljötillståndet i Göteborg och att kontrollera att miljökrav följs. I avseende på buller har miljöförvaltningen som ansvar att bevaka boendemiljön och se till att den är fri från bullerstörningar genom att se till att fastighetsägare följer de regler som finns. De tar emot klagomål och ser till att åtgärder genomförs. Miljöförvaltningen medverkar även i samhällsplaneringen och ser till att bullerproblem i samband med den fysiska planeringen undviks och åtgärdas.

### **Trafikkontoret:**

Trafikkontoret har ansvar för allt trafik i Göteborg och har som mål att åstadkomma ett hållbart trafiksystem. Detta innefattar bland annat miljöpåverkan från trafiken i form av buller. Trafikkontoret är de som ser till att åtgärder så som att uppföra

bullerplank och byte av fönster i områden med bullerproblem genomförs. Trafikverket är även de som bekostar bulleråtgärder i befintliga områden. Vid nybyggnation skall exploitören bekosta exempelvis bullerplank där den ekvivalenta ljudnivån överstiger 55 dBA, men där ljudnivån överstiger 65 dBA bekostas åtgärderna av Trafikverket.

Trafikkontoret ger bidrag för fönsterbyten och byggnation av bullerskärmar vid höga trafikbullernivåer. För att få bidrag till fönsterbyten skall den ekvivalenta ljudnivån utomhus vid fasad vara över 65 dBA och inomhus skall den överstiga 35 dBA. Även vid maximala bullernivåer överstigande 80 dBA utomhus och 50 dBA inomhus, som uppstår minst fem gånger nattetid (kl 22-06), kan bidrag ges. Efter åtgärd skall skillnaden mellan ljudnivån utomhus och inomhus överstiga 35 dBA. Bidrag ges även för ljudreducerande ventilationsgenomföringar.

Trafikkontoret ger även bidrag till fastighetsägare för byggnation av bullerskärmar. För att få bidrag skall den ekvivalenta ljudnivån överstiga 65 dBA på uteplats eller balkong nära fasad, eller så skall den maximala ljudnivån överstiga 80 dBA.

## **5.1 Göteborgs miljöpolicy**

I Göteborgs Stads miljöpolicy antagen 2006 finns tio punkter som anger inriktningen för arbetet med att skapa en bättre miljö. Punkt två berör bland annat buller:

”2: Tag hänsyn till människor och natur! Mänsklig livskvalitet och biologisk livsmiljö skall tas tillvara och främjas. Skadlig inverkan från utsläpp, buller och andra miljöstörningar skall begränsas.” [27].

I policyn står det tydligt att buller skall begränsas för att skapa en bättre miljö men några konkreta mål eller åtgärder finns däremot inte beskrivna.

## **5.2 Miljömål**

Riksdagen har antagit 16 nationella miljökvalitetsmål som skall vara uppnådda 2020, med syftet att förbättra miljön och arbeta mot en hållbar utveckling. Ett av de nationella miljömålen är ”God bebyggd miljö” där ett av delmålen är att minska antalet människor som exponeras för trafikbuller som överstiger de riktvärden som har fastställts av riksdagen. Målet är att buller i bostäder skall ha minskat med fem procent 2010 jämfört med 1998 [28].

Målet har inte uppnåtts, trots att åtgärder för att minska antalet bullerutsatta har genomförts. Detta beror till viss del på att trafiken på vägarna har ökat vilket har gett mer buller och då minskat effekten av bulleråtgärderna. De antal personer som varit mest exponerade för höga bullernivåer har minskat, men personer exponerade för bullernivåer strax över de tillåtna riktvärdena har ökat. Möjligheter att uppnå delmålet om buller anses vara möjligt inom tio år, under förutsättning att bullerskyddsåtgärder utförs i minst lika stor utsträckning som det har gjorts hittills [29].

Med de 16 nationella miljömålen som grund har Göteborgs stad satt upp lokala miljömål genom att välja ut de som är relevanta för staden. Miljömålet ”God bebyggd miljö” är ännu inte ett lokalt miljömål, men tanken är att även det på sikt skall bli ett lokalt miljömål [20].

### **5.3 Miljöprogrammet för trafiken i Göteborg**

Miljöprogrammet för trafiken i Göteborg är framtagen av Trafikkontoret 2006 och beskriver strategier och mål för trafiken i Göteborg. Programmet beskriver hur stadens infrastruktur och trafik borde utvecklas för att skapa en hållbar utveckling av transportsystemet, både för människor och för miljö. Miljöprogrammet innehåller en rad olika fokusområden för att minska miljöbelastningen från trafiken som behandlar bland annat människors resvanor, planering av infrastruktur, godstransporter, teknikutveckling och miljöstörningar av olika slag.

Trafikbuller tas upp i ett fokusområde som kallas ”Skydda och hushålla” som handlar om buller, vibrationer och hushållning av markområden och material. Det är tänkt att en ”god ljudmiljö” skall skapas; en miljö där människor inte störs av buller i sitt dagliga liv.

Målet är att alla i Göteborg till år 2050 skall ha en ekvivalent ljudnivå vid fasad som är högst 50 dBA. Till 2015 skall problemen åtgärdas för alla med bullernivåer över 65 dBA vid fasad. Hälften av dessa problem skall vara åtgärdade 2010. Den ekvivalenta ljudnivån inomhus skall efter åtgärderna inte överstiga 30 dBA och vid uteplatser och balkonger skall den inte överstiga 60 dBA. Åtgärder skall även vidtas där den maximala ljudnivån överstiger 80 dBA. För spårvagnstrafik kan 5 dBA högre ljudnivåer accepteras, förutom för ljudnivån inomhus nattetid. Detta på grund av att det kan skapa sömnstörningar. Ljudnivåer utomhus vid fasad på 55-65 dBA kan accepteras i de centrala delarna av staden med god tillgång till kollektivtrafik. För att detta skall accepteras måste det finnas tillgång till en tyst eller luddämpad sida med ljudnivå utanför fasad på 45-50 dBA.

För att minska trafikbullerproblemet föreslås flera möjliga åtgärder; sänkta hastigheter, tystare vägbeläggningar, bullerplank och vallar, fönsterbyten, jämnare körbanor samt tydligare krav på ljudnivåer på busstrafiken [30].

### **5.4 Göteborg Stads tillämpning av riktvärden**

Rapporten ”Kommunal tillämpning av riktvärden för trafikbuller” har tagits fram av Göteborgs stad i ett samarbete mellan Stadsbyggnadskontoret, Trafikkontoret, Miljöförvaltningen och Fatighetskontoret. Rapporten är en lokal tillämpning av de riktvärden och rekommendationer som finns och skall fungera som ett hjälpmedel vid planering och byggande av bostäder i Göteborg med hänsyn till trafikbuller. Enligt de riktvärden som finns för nybyggnation av bostäder, skall nya bostäder inte byggas på platser där den ekvivalenta ljudnivån överstiger 55 dBA. Då det i Göteborg inte skulle vara möjligt att bygga nästan någonstans, förutom i utkanterna av staden, har den

kommunala tillämpningen skapats som en vägledning för hur avsteg kan göras för att över huvud taget kunna bygga nytt i de centrala delarna<sup>7</sup>.

## Avsteg från riktvärden

Motiv för att bygga bostäder i områden exponerade för trafikbuller som överstiger riktvärdena skall vara väl motiverade enligt Boverkets allmänna råd, se Kapitel 3, avsnitt 3.2.5. Städer skall förtätas i centrala delar och vid viktiga knutpunkter för kollektivtrafik. På dessa ställen kan det för planering av nya bostäder göras avsteg från riktvärdena.

Med centrala delar menas i Göteborg ett område som begränsas av ett avstånd på ca fyra kilometer från centrum (Brunnsparken). Med viktiga knutpunkter för kollektivtrafiken menas områden som ligger som mest 500 meter från knutpunkter, eller som mest 300 meter från hållplats med fler än en buss- eller spårvagnslinje med mycket bra turtäthet [31].

Det viktigaste riktvärdet som man inom Göteborgs Stad anser alltid bör uppfyllas är att inomhusnivåerna alltid skall klaras, det vill säga att de inte överstiger en ekvivalent ljudnivå på 30 dBA. Utomhus vid fasad skall ekvivalentnivån aldrig överstiga 65 dBA. Innan nya bostäder byggs på sådana platser skall bulleråtgärder genomföras så att ljudnivån blir lägre än 65 dBA. Detta skiljer sig från Boverkets allmänna rekommendationer som säger att en ekvivalent ljudnivå över 65 dBA kan motiveras i vissa fall som gynnar allmänna intressen.

Där den ekvivalenta ljudnivån utomhus är mellan 55 och 65 dBA skall bostäder vara genomgående med möjlighet att ordna en tyst eller luddämpad sida för alla boende.

Med tyst sida menas att en ekvivalent ljudnivå som är lägre än 45 dBA samt en maximal ljudnivå utomhus på 70 dBA. Den tysta sidan menas med Göteborgs tolkning och förtydligande den sida åt vilket det öppningsbara fönstret öppnas. Med luddämpad sida menas att den ekvivalenta ljudnivån skall ligga mellan 45-50 dBA samt en maximal ljudnivå utomhus på 70 dBA [31].

Där den ekvivalenta ljudnivån utomhus är mellan 60 och 65 dBA skall ljudklass B för luddämpning inomhus enligt Svensk standard tillämpas. I övriga fall räcker det med ljudklass C.

## 5.5 Åtgärdsplan

Göteborgs stad har upprättat ett åtgärdsprogram för buller för perioden 2009-2013 enligt förordning om omgivningsbuller (SFS 2004:675), se Kapitel 3, avsnitt 3.2.2, då staden har fler än 250 000 invånare [22].

---

<sup>7</sup> Martin Knappe (Miljöförvaltningen Göteborg) april 2011

I åtgärdsplanen finns beskrivet vilka åtgärder som är genomförda samt vilka kortsiktiga och långsiktiga åtgärder som är planerade gör att minska och förebygga bullerproblem från vägtrafik i Göteborg. Arbete med en mer detaljerad åtgärdsplan pågår och planen är att den skall förankras politiskt 2012.

### **5.5.1 Kortsiktiga åtgärder**

Inom en femårsperiod anses det vara svårt att uppnå målen för de lägsta ljudnivåerna utomhus på den sidan av bostäder exponerade för trafik. I stället skall det satsas på att inomhusnivåerna alltid skall uppnås och att ljudnivåerna skall minskas på gårdssidan genom att skapa tysta eller ljuddämpade sidor.

Till år 2015 finns ett kortsiktigt mål att åtgärda bullerproblemen för bostäder med en ekvivalent ljudnivå utomhus vid fasad på minst 65 dBA. Hälften av alla bostäder utsatta för bullerstörningar skall vara åtgärdade till 2010.

De kortsiktiga åtgärderna består främst av skyddsåtgärder för att dämpa nivåerna vid mottagaren. Dessa åtgärder består av bland annat bullerskärmar och vallar samt byte till mer ljudisolerande fönster. Trafikkontoret beviljar bidrag till fönsterbyte för bostäder där den ekvivalenta ljudnivån utomhus överstiger 65 dBA. Även bidrag kan ges till villaägare för att uppföra bullerplank.

### **5.5.2 Långsiktiga åtgärder**

Ett långsiktigt mål är att alla invånare i Göteborg till år 2050 skall ha en ekvivalent ljudnivå utomhus vid fasad som är högst 50 dBA. Detta är strängare krav än riktvärdena antagna av riksdagen som är på 55 dBA, se Kapitel 3, avsnitt 3.2.3.

För att minska bullernivåerna i staden skall främst åtgärder vidtas vid källan då det ger effekt över ett större geografisk område. Dessutom kan det vara svårt att bygga bullerskärmar och vallar inne i den tätbebyggda staden. Minskningen av bullernivåer är tänkt att ske genom att minska ljudnivåerna från fordonen, minska trafikmängderna samt att förebygga bullerproblem genom en god planering av staden.

För att minska bullret från fordon på kommunal nivå inom just Göteborg kan detta göras genom att bullerkrav ställs vid upphandlingar av fordon inom kommunen och på fordonen i kollektivtrafiken. Utöver det är det snarare påverkan på nationell nivå som krävs för att påverka EU-arbetet om gränsvärden för fordon och arbetet för tystare däck.

Minskning av trafikmängderna skall göras främst genom att förändra folks resvanor. En ökad cykel- och gångtrafik samt ett ökat resande med kollektivtrafik skall minska resandet med bil. För att öka resandet med kollektivtrafik i Göteborg har projektet ”K2020, Framtidens kollektivtrafik” startats där ett mål är att fördubbla resandet med kollektivtrafik från 2000 till 2020. Projektet innebär att bland annat göra kollektivtrafiken mer tillgänglig, utveckla kollektivtrafiknätet, skapa separata körfält för kollektivtrafik, anlägga pendelparkeringar, göra kollektivtrafiken mer attraktiv och konkurrenskraftig och underlätta färd sätt med alternativa färdmedel så som cyklar och

bilpooler. I det stora hela skall transporter med kollektivtrafiken göras så enkel som möjligt [32].

K2020 är ett delprojekt i ”HUR 2050 – Framtidens utmaning – tillsammans skapa en hållbar region”. Projektet syftar till att utarbeta strategier inom transportsektorn för att skapa en ekologisk, ekonomisk och social hållbarhet i Göteborgsregionen. Ett av målen är att skapa ”levande, trygga och bullerbefriade städer” [33].

Vad gäller planering av bland annat nya bostäder bör de inte lokaliseras i lägen utsatta för buller. Då en förtätning av staden är önskvärt enligt översiktsplanen, ger detta en del bostäder med bullerproblem. Byggnation på sådana platser bör inte göras utan att det planeras och vidtas åtgärder för att undvika bullerproblem. Vid ny- och ombyggnad av trafikinfrastruktur bör den förläggas på platser så att inte bullerproblem uppstår eller om inte det är möjligt i stället vidta nödvändiga skyddsåtgärder.

## **5.6 Västsvenska paketet**

Västsvenska paketet är en infrastrukturplan för Västsverige 2010-2027 som syftar till att främja tillväxten i regionen och minska trafikens negativa påverkan på miljön och innebär satsningar på kollektivtrafik, väg och järnväg. Några av projekten som paketet innehåller är bland annat Västlänken, en ny Göta Älvbro, Marieholmstunneln och satsningar för att öka resandet med kollektivtrafiken. En del av projektet skall finansieras av trängselskatt som skall införas från och med den 1 januari 2013 [34].

Västsvenska paketet innehåller inga konkreta åtgärder vad gäller trafikbuller, men med hjälp av finansieringen av bland annat trängselskatten kommer det att finnas ekonomiska medel som kan användas till trafikbulleråtgärder. I de centrala delarna av Göteborg kommer även trafiken minska och därmed leda till mindre buller vilket är positivt. I och med det kommer trafiken att i stället flyttas till andra delar av staden utanför gränsen för trängselskatt och nya eller förvärrade bullerproblem kommer att skapas på andra ställen. En nödvändig ökning av kollektivtrafik i stadskärnan kommer även den att motverka det minskade bullret från minskad biltrafik, då kollektivtrafiken inte på långa vägar är bullerfri.

## **5.7 Genomförda åtgärder**

De bulleråtgärderna som redan genomförts i Göteborg har mestadels bestått av uppförda bullerskärmar, anlagda bullervallar, förbättrad ljudisolering av fasader och byte av fönster till bättre ljudisolerande fönster. Lågbullrande vägbeläggningar har testats på flera vägar i Göteborg, dock med mindre lyckade resultat [35].

För fönsteråtgärder har bidrag getts av kommunen. De senaste åren har ungefär att hundratal personer fått bidrag per år, och under 2008 gavs bidrag till ca 200 personer. Fönsterbyten ger dock endast bättre ljudmiljö inomhus.

Längs med Högsboleden som är ett av de mest bullerutsatta områdena i Göteborg, har långa bullerplank satts upp.

Byggnationen av Götatunneln, vars huvudsyfte inte var att minska bullret, har gett betydligt mindre bullerstörningar längs Götaleden när en stor del av genomfartstrafiken nu går under mark.

## Lågbullrande vägbeläggningar

Sedan mitten av 80-talet har försök gjort med olika sorters lågbullrande vägbeläggningar. Ingen har visat sig fungera bra i Sverige på grund av klimatet och användningen av dubbdäck. Problemen består i dålig hållbarhet eller att beläggningen förlorar sin bullerminskande förmåga<sup>8</sup>.

En typ av beläggningar som har testats är så kallade porösa asfaltsbeläggningar. Den bullerminskande förmågan ligger i att beläggningen innehåller hålrum som gör att den absorberar ljud och därmed minskar bullret. De porösa beläggningarna finns som enkellagers eller dubbellagers. Enkellagers består av asfalt där mellanfraktionerna av stenar tas bort vilket skapar hålrum mellan stenarna. Dubbellagers består av två olika lager där det understa består av ett grovt material och det översta består av ett finare material. I Skandinavien har dessa beläggningar visat sig fungera dåligt eftersom dubbdäcken sliter upp partiklar som fastnar i hålrummen. Porerna sätts då igen och den bullerdämpande förmågan blir sämre [36].

En annan typ av beläggning som testats är beläggningar som innehåller gummi, så kallade poroelastiska beläggningar. De är liksom de ovan nämnda beläggningarna porösa, men även mer elastiska på grund av gummiinnehållet, vilket ger en ännu större bullerdämpning. Elasticiteten gör dock att beläggningarna får en sämre hållbarhet och slits allt för fort.

Försök har gjorts med lågbullrande beläggningar på flertalet vägar i Göteborg, men hittills har inga lyckade resultat uppnåtts. En sträcka på ca 400 meter med dubbeldränerande asfalt lades på Högsboleden år 2006. När asfalten var nyutlagd uppmättes goda resultat; bullret minskade med upp till 6 dBA. Efter ett år var bullerdämpningen 4 dBA och efter mindre än tre år var den bullerminskade förmågan helt försvunnen. En sträcka på ca 200 meter av poroelastisk beläggning lades ut på bland annat Eklandagatan samma år. Beläggningen höll dock inte som förväntat och även här blev resultatet nedslående.

Innan de dåliga resultaten från försöken uppnåtts, planerades stora investeringar i lågbullrande vägbeläggningar som en stor del i arbetet för att minska trafikbullret i Göteborg. På grund av de dåliga resultaten är det nu i Göteborg aktuellt att arbeta med mindre stenstorlekar i asfalten i stället för att fortsätta med de lågbullrande beläggningarna. I dag används ofta stenar av storleken 16 mm för att inte den skall slitas för mycket av dubbdäcken. Byte till stenar av storlek 8 mm i asfalten kan ge en

---

<sup>8</sup> Åke Sandin (Trafikkontoret Göteborg) april 2011.



minskning av bullret på upp till 5 dBA på grund av att ytan då blir slätare. Dessa beläggningar måste dock läggas om oftare då de inte håller lika bra, vilket ger en ökad driftskostnad som dock bör jämföras med mindre kostnader för minskade hälsoproblem orsakade av buller<sup>9</sup>.

## 5.8 Planerade åtgärder

De bulleråtgärder som skall prioriteras i den närmsta framtiden är de i områden med boende som har ekvivalenta ljudnivåer över 65 dBA och de som har maximala ljudnivåer från biltrafik över 80 dBA samt maximala nivåer från spårtrafik över 85 dBA. Detta i enlighet med *Miljöprogrammet för trafiken i Göteborg*, se Kapitel 5, avsnitt 5.3. Trafikkontoret har sammanställt förslag på planerade investeringsåtgärder för bullerskydd i befintlig bebyggelse för perioden 2007-2015 [35]. Åtgärderna skall bestå av bullerskärmar och vallar, gräs eller sedum på banvallar, lågbullrande vägbeläggningar och även till viss del fönsterbyten. Vad gäller lågbullrande beläggningar är detta på grund av senare uppmätta dåliga resultat, inte längre lika aktuellt som då förslagen upprättades (2006).

Följande stora investeringsåtgärder är planerade:

(Förväntade minskningar av ljudnivåer anges i dygnekvivalenta ljudnivåer, angivna i frifältsvärde vid fasad)

- **Kortedalavägen – Almanacksvägen**

På sträckan mellan Nymånegatan och Januarigatan skall bullerskärmar om ca 1000 meter uppföras. Åtgärden antas gynna 350 boende längs sträckan.

Ljudnivå före åtgärd: 67 dBA  
Ljudnivå efter åtgärd: 62 dBA

- **Hjalmar Brantingsgatan**

På sträckan mellan Vågmästareplatsen och Wieselgrensplatsen skall en hög bullerskärm om 350 meter uppföras. Åtgärden antas gynna 230 boende längs sträckan.

Ljudnivå före åtgärd: 67 dBA  
Ljudnivå efter åtgärd: 62 dBA

- **Dag Hammarsköldsleden**

På sträckan mellan Flatåsmotet och Radiomotet skall bullervallar anläggas i en längd av ca 1600 meter. Åtgärden antas gynna 550 boende längs sträckan.

Ljudnivå före åtgärd: 67 dBA  
Ljudnivå efter åtgärd: 62 dBA

---

<sup>9</sup> Berny Markung (Trafikplanerare SWECO) 21 april 2011.

- **Torgny Segerstedts gatan**

På sträckan mellan Ängkärrsvägen och Rönngatan skall bullerskärmar om ca 200 meter uppföras. Åtgärden antas gynna 35 boende längs sträckan.

Ljudnivå före åtgärd: 65 dBA

Ljudnivå efter åtgärd: 58 dBA

- **Mölnsdalsvägen**

På sträckan mellan Framnäsgatan och Milpålegatan skall spårvagnsbanvallen kläs med gräs eller sedum på en sträcka av ca 2000 meter. Åtgärden antas gynna 60 boende längs sträckan.

Ljudnivå före åtgärd: 64 dBA (den maximala ljudnivån överstiger 85 dBA)

Ljudnivå efter åtgärd: 61 dBA

## **5.9 Internationellt samarbete**

Trafikkontoret och Miljöförvaltningen i Göteborg medverkar i flertalet internationella projekt inom EU som handlar om att förbättra infrastrukturen i städer. Några av dessa som har som syfte att minska trafikbullerproblem i städer [20].

### **5.9.1 City Hush**

City Hush är ett projekt delvis finansierat av EU-kommissionen som pågår mellan januari 2010 och december 2012. Målet med projektet är att minska bullernivåerna i städer med 10-15 dBA genom att skapa tysta områden, så kallade Q-zones. Detta skall uppnås med hjälp av bland annat tystare fordon så som el- och hybridfordon, tystare vägbeläggningar och tystare däck samt bullerbarriärer och utformning av byggnader. En del av projektet innebär att införliva parker i de tysta zonerna för att ge bättre ljudmiljö i parkerna och för de boende i närheten. För att utvärdera effekterna av parker i de tysta zonerna finns sex testområden i Europa. Ett av dessa områden är Trädgårdsföreningen med omgivning i Göteborg, där ljudnivån ligger på 60 dBA inne i parken och på 67 dBA i utkanterna. Simulationer av trafikflödena och kartläggning av buller i området pågår just nu. Även Vasaparken och Söderlingska Trädgården är områden i Göteborg som berörs av arbetet [37].

### **5.9.2 QSIDE**

QSIDE är ett projekt finansierat av LIFE+ programmet. Programmet samfinansierar miljöprojekt inom EU och även i vissa länder utanför [38]. Syftet med QSIDE är att ta fram bättre modeller för beräkning av ljudnivåer vid tysta fasader och i tysta områden i städer. En modell skall även tas fram för att beräkna de positiva effekterna som de tysta sidorna och områdena har på människors hälsa. I projektet medverkar Göteborg

och Amsterdam då de två städerna har en bullerpolicy som bygger på arbete med tyst sida. Projektet startade i september 2010 [39].

### 5.9.3 Qcity

Qcity (Quiet City Transport) är ett redan avslutat projekt, delvis finansierat av EU-kommissionen, som startade i februari 2005 och avslutades i januari 2009. Medverkade gjorde elva europeiska städer i samarbete med bland annat universitet, myndigheter och företag. En del i arbetet var att bland annat stödja länderna med verktyg och tekniska lösningar för att upprätta bullerkartor och åtgärdsplaner enligt direktiv 2002/49/EG [40]. Målet med Qcity var att utveckla teknologi vad gäller främst infrastrukturen för att minska trafikbuller. Försök och utvärderingar gjordes med tystare spår och vägbeläggningar, bland annat i Göteborg. Ett försök med låga skärmar nära spårvagnsspår resulterade i en sänkning av ljudnivån med 6,4 till 7 dBA beroende på spårvagnstyp. Ett försök med tyst poroelastisk vägbeläggning gav ett uppmätt resultat på minskad ljudnivå på 5,1 dBA jämfört med vanlig ABS 16 [41].

## 6 Utvärdering av två bostadsprojekt

Två bostadsprojekt i Göteborgs som byggts i områden med mycket buller har utvärderats med tanke på planeringen med avseende på buller. Hur problemen har lösts och vad resultatet faktiskt blev. Mätningar har gjorts vid bostäderna för att få en idé om hur situationen ser ut i dag och hur bra det lyckades med bullerdämpande åtgärder. De två exempel som kommer att tas upp är nybyggda bostäder vid Friggagatan och vid Hjalmar Brantingsplatsen.

### 6.1 Kvarteret Bangården

På en tomt som ligger mellan Friggagatan och bangården har det uppförts flera bostadshus. På platsen finns bullerkällor från både väg och järnväg.

På ena sidan av byggnaderna vid Friggagatan passerar 18 000 bilar per dygn och på andra sidan passerar ca 700 spårvagnar och 450 tåg per dygn.

Ljudnivåer från biltrafik har uppmätts till 65-68 dBA ekvivalent ljudnivå och 78-83 dBA maximal ljudnivå. Från spårtrafik uppmättes ljudnivåer till 61-62 dBA ekvivalent ljudnivå och 82 dBA maximal ljudnivå. Enligt Göteborgs Stads tillämpning av riktvärden, där 65 dBA anges som högsta tillåtna ljudnivå för nybyggnation av bostäder, är platsen inte lämplig. Dock kan avsteg göras på grund av det centrala läget och för att få en acceptabel bostadsmiljö planerades en rad åtgärder för att kunna uppföra bostäder på platsen [42].

#### 6.1.1 Bulleråtgärder i planeringen

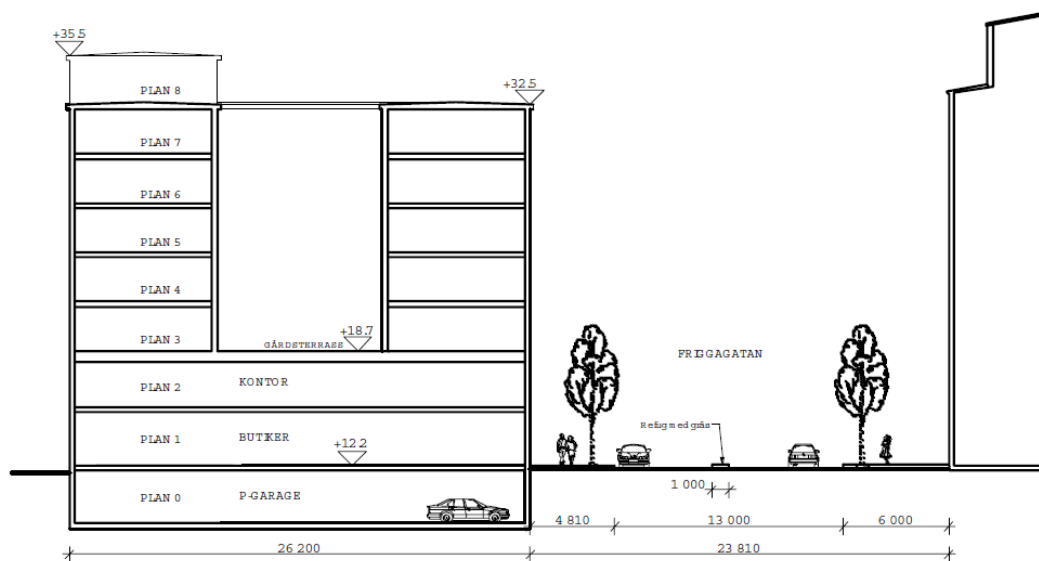
För att uppnå en ljudnivå lämplig för att kunna uppföra bostäder i området finns en del genomförda samt planerade åtgärder.

En ny bussgata har anlagts på sidan som vetter mot bangården. Detta för att prioritera kollektivtrafiken och minska trafiken samt öka säkerheten på Friggagatan. Hastigheten på Friggagatan har sänkts från 50 km/h till 40 km/h i syfte att minska partikelspridningen och sänka bullernivån. Ett förbud mot dubbdäck har även införts från och med den 1 oktober 2010, i syfte att framför allt förbättra luftkvaliteten på grund av partiklar uppslitna av dubbdäck, men även för att minska bullernivån.

Friggagatan skall även få en miljöupprustning genom anläggande av en cykelväg, plantering av träd samt tystare vägbeläggning. Upprustningen skall minska den ekvivalenta ljudnivån till 60-65 dBA.

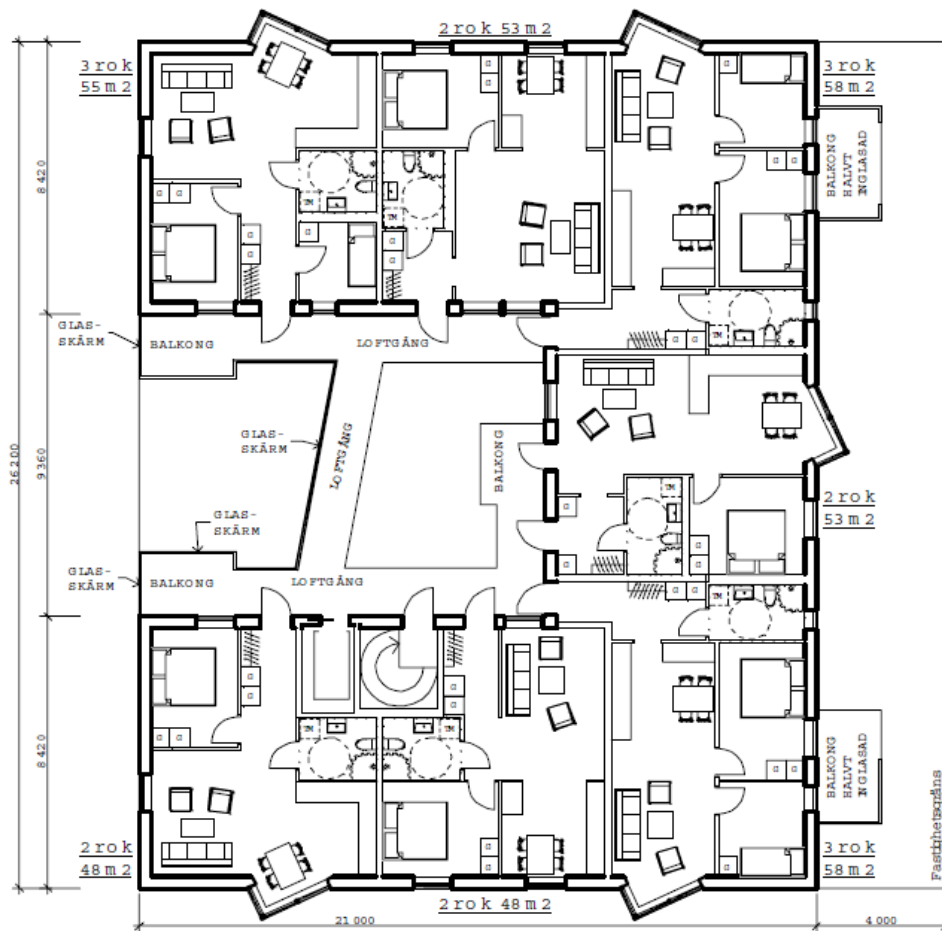
Andra åtgärder som inte är direkt kopplade till Friggagatan skall även de bidra till en bättre ljudmiljö i området. Partihallsförbindelsen skall när den är klar avlasta en del av trafiken som passerar och ombyggnad av Nordstans parkeringshus skall minska genomfartstrafiken på Friggagatan.

Vad gäller bostädernas utformning har läget med Friggagatan på ena sidan och bangården på den andra har försvårat möjligheten att skapa tysta sidor där sovrum kan placeras. Detta har lösts genom att placera två lamellhus hus parallellt med varandra och på så sätt skapa en tyst gård i mellanrummet mot vilken den tysta sidan i bostäderna skall lokaliseras. I Figur 6.1 visas en principsektion av byggnaderna. I de nedre planen skall butiker och kontor placeras och i de övre våningarna skall det finnas bostäder. Gården är avskärmd från både biltrafiken på Friggagatan samt från spårtrafiken på andra sidan. I figuren ses även den planerade planteringen av träd på Friggagatan.



Figur 6.1 Principsektion av byggnaden [42].

Som planlösningen i Figur 6.2 visar, placeras sovrummen in mot den tysta gården, där även loftgångar och en del av balkongerna placeras.



PLAN 3-7 - BOSTÄDER

Figur 6.2 Exempel på planlösning [42].

## 6.1.2 Resultat

Mätningar har gjorts för att få en uppfattning om de ungefärliga högsta ljudnivåerna runt om bostäderna. Bullret mättes under ca 30 minuter vid rusningstrafik för att kunna mäta ljudnivåer vid höga trafikflöden. Mätningar gjordes på sidan mot Friggagatan, sidan mot bangården samt på en av de två innergårdarna.

**Mot bangården:** När inga fordon passerade uppmättes ljudnivån till omkring 55 dBA. Dock var dessa stunder mycket korta, fordon passerade nästan hela tiden. Busspassager gav ljudnivåer som översteg 70 dBA. Spårvagnar som passerade gav maximala ljudnivåer på ungefär 68 dB och tågpassager gav en ungefärlig maximal ljudnivå på 65 dBA. Gnissel från tåg och spårvagnar gav inte så höga uppmätta ljudnivåer, men det uppfattades ändå som mycket störande. Den nyanlagda bussgatan invid bangården ger ur bullerhänseende inte mycket vinster. Bullret från bussarna minskar visserligen på Friggagatan, men det flyttas i stället till andra sidan av byggnaderna.



Figur 6.3 Bussgata vid bangården, Kvarteret Bangården.

**Innergården:** Mätningar gjordes på marknivå inne på gården samt på de översta våningarna vid en takterrass. Uppmätta ljudnivåer nere på innergården låg på mellan 54-67 dBA. De högre ljudnivåerna uppstod vid framför allt passerande tåg och spårvagnar. Även här var gnisslet från spårtrafiken mycket störande. På de översta våningarna var bullret något lägre; mellan 50-58 dBA. Gården upplevs inte som tyst eller särskilt avskärmande och mycket buller hörs från omkringliggande gator och spår.

I forskningsprogrammet *Ljudlandskap för bättre hälsa* betonas vikten av att den tysta sidan bör vara ”visuellt, funktionellt och akustiskt attraktiv att vistas på” [7]. De parallella lamellhusen är sex respektive åtta våningar höga och avståndet mellan dem är drygt nio meter brett. I detta mellanrum ryms loftgångar, balkonger och även den gemensamma innergården. De privata balkongerna och uteplatserna var inte avskärmade och de allra flesta fönstren ut mot gården hade heltäckande gardiner fördragna för att skydda mot insyn. Innergården upplevs som trång, mörk och inte alls ett särskilt trevligt ställe att vistas på. De gräskläda ytor och träd som gestaltats i planbeskrivningen saknades helt. Marken var helt klädd i sten och några enstaka blomlådor fanns på gården. De hårda stenytorna fungerar dåligt som ljudabsorbenter, mjukare material som gräs hade varit bättre.

Mellan husen finns öppningar ut mot Friggagatan och bangården där förmodligen mycket buller läcker in. För att få en så tyst gård som möjligt skall detta undvikas,



men i det här fallet har det inte lyckats så bra. Kanske var det ett sätt att få in lite ljus i den annars ganska mörka gården.

In mot gården är det tänkt att en tyst sida mot vilken sovrum skall placeras med möjlighet att kunna sova med öppet fönster. Den ekvivalenta ljudnivån utanför tyst sida skall enligt den kommunala tillämpningen av riktvärden för trafikbuller vara högst 50 dBA och bör högst vara 45 dBA. Då endast ungefärliga ljudnivåer uppmätts under relativt kort tid kan bara en bedömning av de ljudnivåerna göras. De ljudnivåer som uppmättes understeg aldrig 50 dBA. Dock gjordes mätningar under rusningstrafik, så möjligheten är att den ekvivalenta ljudnivån över dygnet klarar gränsen. Det störande ljudet från spårtrafiken överstiger under mätningarna aldrig maximalnivåerna, men då spåren även trafikeras nattetid är det mycket möjligt att det ändå kan skapa sömnstörningar i fallet med öppet fönster.



Figur 6.4 Innergård, Kvarteret Bangården.

**Mot Friggagatan:** Friggagatan var vid mättillfället mycket trafikerad. Ljudnivån låg på ungefär 60 dBA dens törsta delen av tiden. För enstaka fordon, framför allt tunga fordon uppmättes ljudnivåer på upp till 78 dBA. Vägarbete pågick under tiden för mätningarna och kan ha påverkat resultatet något. Maskiner kan ha gett något högre ljudnivåer, men de uppskattades vara relativt små. Dessutom kan något lägre hastigheter på trafiken på grund av tillfälliga trafikavspärningar på grund av vägarbetet ha gett något lägre ljudnivåer från biltrafiken. Ljudmiljön på Friggagatan vid husfasaderna upplevdes som mycket bullrande.



Vid tiden för mätningarna var flera planerade bullerminskande åtgärder ännu inte genomförda. Upprustningen med trädplantering och cykelväg på Friggagatan hade inte färdigställts och trafikavlastande åtgärder som Partihallsförbindelsen och ombyggnad av Nordstans parkeringshus var heller inte genomförda. Platsen är i nuläget egentligen inte lämplig för bebyggelse eftersom åtgärderna inte är genomförda.



*Figur 6.5 Friggagatan, Kvarteret Bangården.*

## 6.2 Porslinsfabriken

Vid Hjalmar Brantingsplatsen intill Kvillebäcken, på en tomt där en gammal porslinsfabrik tidigare låg, har bostäder uppförts och ännu fler är under byggnation. Området är uppdelat på två kvarter på var sin sida om Kvillebäcken. "Kvarteret Balanshjulet" är kvarteret norr om Kvillebäcken och består av fem byggnader som är fem till tio våningar höga och innehåller 133 lägenheter.

Bostäderna är placerade med olika bullerkällor på flera sidor. I öster ligger Lundbyleden med 44 100 passerande bilar per dygn varav 13 % är tung trafik och hastighetsbegränsningen är 70 km/h. Där ligger även Hamnbanan vilken är trafikerad dygnet runt med över 70 godståg per dygn. I norr ligger Hjalmar Brantingsplatsen med 25 100 passerande bilar per dygn varav 9 % är tung trafik. Läget är inte på något sätt lämpligt för bostäder ur bullerhänseende, men på grund av det centrala läget och den goda tillgången på kollektivtrafik motiveras byggnationen [22]. I söder om kvarteret ligger Kvillebäcken där ljudnivåerna inte förväntas vara så höga.

I bullerutredningen bedömdes att den ekvivalenta ljudnivån vid alla fasader som vetter mot en bullerkälla, överstiger riksdagens riktvärden om inga åtgärder vidtas. Vid fasader mot Lundbyleden uppskattades den ekvivalenta ljudnivån till över 70 dBA och den maximala ljudnivån till 77 dBA. Enligt den kommunala tillämpningen av riktvärden för Göteborg, skall inga bostäder uppföras där den ekvivalenta ljudnivån överstiger 65 dBA, om inte åtgärder vidtas innan. Eftersom tillämpningen av riktvärden ännu inte var antagen under planprocessen (antogs samma år, 2006) har den inte tillämpats.

I detaljplanen finns funktionskrav som behandlar de tillåtna bullernivåerna för planområdet:

- Den ekvivalenta ljudnivån inomhus får inte överstiga 30 dBA och den maximala ljudnivån nattetid får vara högst 45 dBA.
- Vid uteplats får den ekvivalenta ljudnivån inte överstiga 55 dBA och den maximala får inte överstiga 70 dBA (gäller endast en av uteplatserna).
- Om den ekvivalenta ljudnivån vid fasad ligger mellan 55 och 60 dBA skall minst hälften av boningsrum placeras mot en sida med öppningsbart fönster där den ekvivalenta ljudnivån inte överstiger 50 dBA. För att skapa öppningsbart fönster mot en sådan sida, kan vinklade burspråk accepteras.
- Inget boningsrum får ha sitt enda öppningsbara fönster mot en sida med en ekvivalent ljudnivå utomhus som överstiger 60 dBA, det skall även finnas ett öppningsbart fönster mot sida med en ekvivalent ljudnivå som inte överstiger 50 dBA.

### 6.2.1 Bulleråtgärder i planeringen

För att råda bot på de omfattande bullerproblemen fick frågan stor plats i planeringen och påverkade i stor utsträckning bebyggelsens utformning.

Byggnaderna placeras så att fasaderna fungerar som skärmar för att på så sätt skapa en tyst innergård mellan byggnaderna. I öppningarna mellan husen som vetter mot bullerkällor, uppförs glasskärmar i hela byggnadernas höjd. En glasvägg som är 15 meter hög skall uppföras mellan Kvarteret Balanshjulet och det på andra sidan om Kvillebäcken, kallat Kvarteret Spilkumen. Glasväggen skall ansluta till husen och fungera avskärmande ut mot Lundbyleden.

Planlösningar anpassas så att lägenheter blir genomgående och att boningsrum då placeras vid tyst sida. De flesta sovrummen vetter in mot gården, som är tänkt att ha ekvivalenta ljudnivåer på högst 45 dBA, eller i värsta fall 50 dBA. Vinklade burspråk skall vara vända mot en tyst sida.

Utöver byggnadernas utformning skall en 2,7 meter hög bullerskärm uppföras längs Lundbyleden för att sänka bullret från trafikleden [43].

## 6.2.2 Resultat

En uppföljning av bland annat bostäderna vid Hjalmar Brantingsplatsen med avseende på bullerdämpningsåtgärder har gjorts av länsstyrelsen Västra Götalands län och sammanställts i rapporten *Bygger vi bra med hänsyn till buller?* [44]. I rapporten beskrivs planerade och genomförda åtgärder samt huruvida detaljplanbestämmelserna uppfylldes. Resultatet visade att detaljplansbestämmelserna inte uppfylldes på de flesta punkterna. Framför allt klarades inte varken tyst eller ljuddämpad sida för de flesta av lägenheterna, ljudnivåerna översteg 50 dBA. Burspråken som skulle användas till att skapa öppningsbara fönster åt tysta sidor, var inte tillräckliga för att ge den ljudskugga som krävdes. På innergården där många av de öppningsbara fönstren skall orienteras, skulle ljudnivåerna till större del vara högst 45 dBA eller i värsta fall upp till 50 dBA. Ljudnivåerna blev i stället mellan 52-59 dBA, vilket inte stämmer överens med detaljplanen. På uteplatserna uppfylldes dock kraven på 55 dBA ekvivalent ljudnivå och 70 dBA maximal ljudnivå.

Egna mätningar har även gjorts för att få en uppfattning om de ungefärliga högsta ljudnivåerna på platser runt om bostäderna. Bullret mättes under ca 30 minuter vid rusningstrafik för att få ljudnivåer vid höga trafikflöden. Mätningar gjordes vid fasader mot Lundbyleden, Hjalmar Brantingsplatsen, Kvillebäcken samt på innergården.

**Mot Lundbyleden:** Vid Lundbyleden har den 2,7 meter höga bullerskärmen uppförts vilken säkerligen minskar bullret från Lundbyleden. De uppmätta ljudnivåerna låg mellan 62-65 dBA. För vissa tunga fordon som passerade uppmättes ljudnivåer på upp till 67 dBA. För godståg som passerade på Hamnbanan uppmättes ganska höga ljudnivåer, upp till 74 dBA.



Figur 6.6 Mot Lundbyleden, Porslinsfabriken.



**Mot Hjalmar Brantingsplatsen:** Vid fasaderna mot Hjalmar Brantingsplatsen påverkades bullernivån av flera källor. Buller från närliggande gator som Hjalmar Brantingsgatan, från kollektivtrafiken vid Hjalmar Brantingsplatsen och även en del buller från trafiken på Lundbyleden påverkade. Uppmätta ljudnivåer låg mestadels runt drygt 60 dBA, men varierade mellan 56 och 66 dBA beroende på hur mycket trafik som passerade. Mot denna sida är balkongerna inglasade för att klara av bullernivåerna på uteplatserna.



*Figur 6.7 Mot Hjalmar Brantingsplatsen, Porslinsfabriken.*

**Mot Kvillebäcken:** Då Kvarteret Spilkumen ännu är under uppbyggnad hade den 15 meter höga glasväggen mellan de två kvarteren ännu inte uppförts. Detta har troligtvis gett högre ljudnivåer än vad det till slut kommer att vara när alla byggnader är uppförda. Uppmätta ljudnivåer låg runt 60 dBA och upp mot 65 dBA för passager av tunga fordon. Sidan mot Kvillebäcken skall fungera som en tyst sida vilket inte uppnås idag, men då alla bullerskydd inte är uppförda kan det inte bedömas om ljudnivån kommer att bli acceptabel.



Figur 6.8 Kvillebäcken, Porslinsfabriken.

**Innergården:** In mot innergården skall tysta sidor i bostäderna lokaliseras. Ljudnivåer på 45-50 dBA skall inte överskridas. Mätningarna gav ljudnivåer på 53-58 dBA. De högre värdena uppnåddes när tunga fordon passerade. Ljudnivån understeg aldrig 50 dBA, vilket är det högsta acceptabla värdet. Då den tidigare nämnda glasväggen ännu inte är uppförd, läckte en del ljud in på gården som annars skulle dämpas. Nivåerna kan därför antas bli lägre när byggnationen är helt klar. Innergården var i jämförelse med den i Kvarteret Bangården trevligare att vistas på. Det fanns fler sittplatser, gröna ytor och lekplatser. Bullret upplevdes inte heller som lika störande, men det var ändå långt ifrån tyst.

Då mätningarna endast redovisar ungefärliga ljudnivåer och ljudtoppar, är det svårt att bedöma om ljudnivåerna är acceptabla. Dessutom är intilliggande kvarter inte helt färdigbyggda och inte heller alla bullerskyddsåtgärder är uppförda. De maximala ljudnivåerna för fordonspassager var relativt höga och uppstod ofta. Speciellt högt var bullret från tågtrafiken, som även kan orsaka sömnstörningar då spåren är trafikerade dygnet runt. Tyst eller ljuddämpad sida uppnås inte i dagens läge.





*Figur 6.9 Innergård med avskärmande glassvägg mellan byggnader, Porslinsfabriken.*

## 7 Resultat och diskussion

Trafikbuller är ett stort problem i städer och är den näst största miljöstörningen i Europa efter luftföroreningar. Den största källan är vägtrafikbullret och det mesta orsakas av ljud från däck och vägbana.

Trafikbuller är reglerat både inom EU och i Sverige. Dock finns det inga lagstadgade tillåtna ljudnivåer, utan bara riktvärden och rekommendationer. De riktvärden som är antagna av riksdagen är de som i regel skall följas om det är tekniskt möjligt eller ekonomiskt rimligt.

Förutom de riktvärden som är antagna av riksdagen, finns en del allmänna råd och rekommendationer och byggregler från myndigheter som Boverket och Socialstyrelsen. I det stora hela överensstämmer de olika riktvärdena med varandra, men det finns utrymme för tolkning och det finns inga helt klara regler.

I Göteborg står vägtrafiken för den största delen av trafikbullret och det som stör flest människor. Värst är det vid de stora trafiklederna. Enligt kartläggningen av antalet exponerade för buller, är ca 17 000 Göteborgare utsatta för ljudnivåer överstigande 65 dBA. Detta visar på en ökning de senaste åren, men då beräkningarna gjorts på annat sätt tidigare är det inte helt jämförbara resultat. Även kollektivtrafiken orsakar betydande störningar med mycket bullrande bussar och störande gnissel från spåvagnar.

I linje med dagens arbete mot en hållbar utveckling skall Göteborg när staden expanderar förtätas. Detta leder till att fler bostäder byggs på platser utsatta för mycket buller. Mycket arbete görs och planer finns för hur trafikbullerproblemet skall hanteras i Göteborg. Arbetet mot trafikbuller finns förankrat i Göteborgs miljöpolicy och miljömål.

De delar av Göteborgs Stad som i huvudsak arbetar med trafikbulleråtgärder är Stadsbyggnadskontoret, Miljöförvaltningen och Trafikkontoret. Stadsbyggnadskontoret arbetar med buller genom att reglera det i översiktsplan och detaljplan. Miljöförvaltningen har som uppgift att bevaka miljön i Göteborg och är också de som tar emot invånares klagomål om buller. Trafikkontoret har ansvar för all trafik och är de som ser till att bulleråtgärder som exempelvis bullerplank, bullervallar och fönsterbyten genomförs.

Göteborgs Stad har antagit en kommunal tillämpning av riktvärden för trafikbuller som skall användas vid planering av bostäder för att kunna avgöra om och hur avsteg från riktvärdena kan göras. Avsteg kan bland annat göras i centrala delar av staden och vid ställen med god tillgång till kollektivtrafik.

Göteborgs Stad har upprättat en åtgärdsplan innehållande både kort- och långsiktiga åtgärder. De kortsiktiga åtgärder består främst av byggnation av bullerplank och vallar, byten av fönster och lågbullrande vägbeläggningar. Långsiktiga åtgärder består av att minska ljudnivåer på fordon, minska trafikmängderna och genom god stadsplanering. Arbetet pågår med en mer detaljerad åtgärdsplan som skall vara klar till 2012.

Försök med lågbullrande beläggningar har gjorts, men inga positiva resultat har uppnåtts. De håller för dåligt eller förlorar sin bullerdämpande förmåga. Slitningen av vägbanorna beror till stor del av dubbdäcksanvändningen i Skandinavien. Dubbdäck orsakar i sig högre buller och sliter dessutom upp vägytorna så att det bullrar ännu mer.

Utvärdering av två bostadsprojekt med avseende på bullerskyddsåtgärder visade att riktvärdena och de förväntade ljudnivåerna överstegs på ett flertal ställen.

Vid Kvarteret Bangården var det höga ljudnivåer på alla sidor. Framför allt var det för hög ljudnivå inne på gården som skulle vara en tyst sida. I övrigt var det inte heller någon speciellt trevlig vistelsemiljö på innergården. Vid Porslinsfabriken uppmättes också för höga ljudnivåer, även där vid de sidor som skulle vara tysta. Dock var området inte helt klart och en del av bullerskydden ännu inte uppförda, vilket har gett något för höga värden på vissa ställen.

Mätresultaten för de båda projekten gjordes under ganska kort tid och visar endast på de maximala ljudnivåer som är uppmätta under denna tid. Någon ekvivalent ljudnivå har inte mätts, men de uppmätta värdena ger ändå en bra uppfattning om ljudnivåerna och visar på att det i alla fall är höga maximala ljudnivåer som uppnås. Andra omständigheter som exempelvis väderförhållanden, kan även de ha påverkat mätresultaten något.



## 8 Slutsats

Trots att trafikbuller är ett så pass utbrett problem uppmärksammas det inte tillräckligt. Det behövs mer information till allmänheten för att skapa intresse för frågan.

Den största svårigheten med trafikbullret är att åtgärda problemet vid källan. Fordons- och däcksbullret måste bli lägre för att immissionsmålen skall kunna uppnås. Det krävs strängare lagstiftning vad gäller bulleremissionerna från fordon för att kunna sänka bullernivåerna.

Det behövs även mer konsumentinformation om buller från fordon och däck. Idag är frågan om koldioxidutsläpp väldigt aktuell och det finns stor efterfrågan på miljövänliga fordon. Vad gäller tysta fordon finns inte samma marknad för det idag, det måste bli ett mer uppmärksammat problem för att skapa efterfrågan även på mindre bullriga fordon. Bilindustrin måste påverkas i riktningen mot bullerfria fordon då det finns teknik och kunskap som inte används till att utveckla detta idag. För att kunna göra det krävs att kraven på bulleremissioner införlivas i internationell lagstiftning, annars kan det vara svårt att få företagen att vilja göra något åt saken.

Det måste bli lättare att ta sig fram utan bil i staden. Bättre gång- och cykelbanor behövs i trevliga miljöer för att fler människor skall vilja använda sig av alternativa färdssätt. Kollektivtrafiken behöver byggas ut och bli mer attraktiv för att öka resandet, vilket det finns planer på. Dock måste bussar och spårvagnar bli mycket tystare. Kommuner måste ställa krav på bullernivåer vid upphandling av fordon.

Vad gäller riktvärden för bostadsbyggande krävs tydligare regler och riktvärden samt samsyn mellan myndigheter för att det skall bli enkelt att tolka hur de skall tillämpas. Riktvärden borde inte vara endast rekommendationer, något borde förankras i lagstiftningen för att de verkligen skall följas. I dag kan de tolkas olika och det är lätt att hitta någon omständighet som gör att avsteg från riktvärdena kan göras. Detta leder till att för generösa avsteg tillåts och bostäder byggs på ställen som inte är direkt lämpliga för ändamålet. Möjlighet att ordna tysta sidor i bostäder är bra, men det kan inte fullt ut kompensera för höga trafikbullernivåer på den bullerexponerade sidan.

I de två studerade nybyggda bostadsprojekten visade det sig att planeringen av bulleråtgärder inte fungerade fullt ut. Riktvärden överskreds och tillämpningen av riktvärden enligt Göteborgs Stad följdes inte till slut. Resultaten av bulleråtgärder vid nya bostäder kräver en uppföljning för att se hur det har fungerat.

## 9 Referenser

- [1] Boverket (2008) *Buller i planeringen – Planera för bostäder i områden utsatta för buller från väg- och spårtrafik*. Karlskrona: Boverket. (Allmänna råd 2008:1)
- [2] Vägverket (2006) *Ny tumregel för vägtrafikljud och störning*. Vägverket, sektion Miljö (SA80B04:20788)
- [3] Svenska Kommunförbundet (1999) *Skönheten och oljudet – handbok i trafikbullerskydd*. Andra upplagan. Stockholm: Svenska Kommunförbundet.
- [4] Boverket (2000) *Planera för god ljudmiljö – en första vägledning*. Karlskrona: Boverket
- [5] Forssén, J (2007) Ljudlandskap för bättre hälsa  
<[http://www.ljudlandskap.acoustics.nu/ljudbok.php?del=nyfikna&kapitel=kapitel\\_6&rubrik=rubrik3\\_1](http://www.ljudlandskap.acoustics.nu/ljudbok.php?del=nyfikna&kapitel=kapitel_6&rubrik=rubrik3_1)> (2011-05-06)
- [6] WHO (2011) *Burden of disease from environmental noise*.
- [7] (2008) *Ljudlandskap för bättre hälsa*
- [8] *Plan- och bygglag* (2010:900)
- [9] WHO (2002) *Guidelines for community noise*.
- [10] WHO (2009) *Night noise guidelines for Europe*
- [11] (2002) *Europaparlamentets och rådets direktiv 2002/49/EG om bedömning och hantering av omgivningsbuller*.
- [12] *Miljöbalk* (1998:808)
- [13] Miljödepartementet (2004) *Förordning SFS 2004:675 om omgivningsbuller*, Svensk författningssamling.
- [14] Proposition 1996/97:53. *Infrastrukturinriktning för framtida transporter*.
- [15] (2004) Svensk standard för ljudklassning av utrymmen i byggnader – Bostäder SS 25267(3)
- [16] Boverket (2011) Boverkets byggregler 18 (BFS 2011:6)
- [17] Boverket (2006) Byggvägledning 11 – Bullerskydd (BFS 2006:12)
- [18] Socialstyrelsen (2005) *Allmänna råd om buller inomhus*. SOSFS 2005:6 (M)
- [19] Riksrevisionen (2009) *En effektiv och transparent plan- och byggprocess – Exemplet buller*. Stockholm: Riksrevisionen (RiR 2009:5)
- [20] Göteborgs stad <[www.goteborg.se](http://www.goteborg.se)>

- [21] Miljöförvaltningen, Göteborg (2004) *Kartläggning och beräkningar av antal bullerexponerade enligt förordning om omgivningsbuller – SFS 2004:675*
- [22] Stadskansliet, Göteborg (2009) *Åtgärdsprogram för Göteborgs Stad enligt förordning om omgivningsbuller* (Handling nr 93)
- [23] Göteborgs Stad (2007) Bullerkarta vägtrafik
- [24] Göteborgs Stad (2007) Bullerkarta spårvägstrafik
- [25] Göteborgs Stad (2007) Bullerkarta järnvägstrafik
- [26] Stadsbyggnadskontoret, Göteborg (2009) *Översiktsplan för Göteborg.*
- [27] *Miljöpolicy för Göteborgs Stad.* H 1996:165, P 1996-12-12, 13 §
- [28] Miljömål <[www.miljomal.nu](http://www.miljomal.nu)> (2011-03-31)
- [29] Naturvårdsverket (2011) *Miljmålen på ny grund – Naturvårdsverkets utökade årliga redovisning av miljö kvalitetsmålen 2011.* (Rapport 6420)
- [30] Trafikkontoret, Göteborg (2006) *Miljöprogrammet för trafiken i Göteborg.* (Rapport 4:2006)
- [31] Göteborgs Stad (2006) *Kommunal tillämpning av riktvärden för trafikbuller. Utgångspunkter vid planering och byggande av bostäder i Göteborg.*
- [32] K2020  
<http://www.grkom.se/grinnehallsmeny/miljosamhallsbyggnad/projekt/k2020.4.c2226e31133de9a9838000701.html>
- [33] Sammanfattning HUR2050  
<http://www.grkom.se/grinnehallsmeny/miljosamhallsbyggnad/projekt/hur2050.4.5edf71c21132ea5763e8000610.html>
- [34] Västsvenska paketet (2011) < <http://www.trafikverket.se/Privat/I-ditt-lan/Vastra-gotaland/Vastsvenska-paketet/>> (2011-05-04)
- [35] Trafikkontoret, Göteborg (2006) *Underlag för Investeringsåtgärder för bullerskydd i befintlig bebyggelse för perioden 2007 – 2015.* Trafikkontoret, avdelning Trafik (Meddelande 13:2006)
- [36] Kropp, W (2007) Ljudlandskap för bättre hälsa  
[http://www.ljudlandskap.acoustics.nu/ljudbok.php?del=anvaendare&kapitel=kapitel\\_10&rubrik=rubrik2](http://www.ljudlandskap.acoustics.nu/ljudbok.php?del=anvaendare&kapitel=kapitel_10&rubrik=rubrik2) (2011-05-05)
- [37] Newsletter nr 1 (2011) City Hush <[http://www.cityhush.org/images/CityHush-Newsletter\\_Issue%201.pdf](http://www.cityhush.org/images/CityHush-Newsletter_Issue%201.pdf)> (2011-04-12)
- [38] Life+ programmet  
 <[http://europa.eu/legislation\\_summaries/agriculture/environment/l28021\\_sv.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/agriculture/environment/l28021_sv.htm)>  
 (2011-05-19)

- [39] Q-side <[www.qside.eu](http://www.qside.eu)> (2011-05-19)
- [40] Q-city <[www.qcity.org](http://www.qcity.org)> (2011-04-12)
- [41] Quiet City Transport – Project Summary Brochure, Q-city <[http://www.qcity.eu/downloads/260110/qcity-brochure\\_final.pdf](http://www.qcity.eu/downloads/260110/qcity-brochure_final.pdf)> (2011-04-12)
- [42] Stadsbyggnadskontoret (2007) *Detaljplan för Kv. Bangården, Friggagatan inom stadsdelen gullbergsvass i Göteborg.*
- [43] Stadsbyggnadskontoret (2005) *Detaljplan för Bostäder vid Hjalmar Brantingsplatsen inom stadsdelarna Brämaregården och Tingstadsvassen i Göteborg.*
- [44] Länsstyrelsen Västra Götalands län (2010) *Bygger vi bra med hänsyn till buller? - Uppföljning av två byggprojekt i Göteborg* (Rapport 2010:47)