



Boverket

Myndigheten för samhällsplanering,  
byggande och boende

Rapport 2011:10

# Trafikbuller och nybyggda bostäder





# Trafikbuller och nybyggda bostäder

Boverket juni 2011

Titel: Trafikbuller och nybyggda bostäder  
Utgivare: Boverket juni 2011  
Upplaga: 1  
Antal ex: 300  
Tryck: Boverket internt/externt tryckeri (fylls i av informationsenheten)  
ISBN tryck: 978-91-86827-24-3  
ISBN pdf: 978-91-86827-25-0  
Sökord: buller, trafik, trafikbuller, vägtrafik, järnvägstrafik, flygtrafik, riktvärden, ljudmiljö, boendemiljö, planering, byggande, nybyggnation, bostäder, flerbostadshus, bebyggelse, hälsa, hälsopåverkan, livskvalitet  
Dnr: 242-1304/2010

Publikationen kan beställas från:  
Boverket, Publikationsservice, Box 534, 371 23 Karlskrona  
Telefon: 0455-35 30 50  
Fax: 0455-819 27  
E-post: publikationsservice@boverket.se  
Webbplats: [www.boverket.se](http://www.boverket.se)

Rapporten finns som pdf på Boverkets webbplats.  
Rapporten kan också tas fram i alternativt format på begäran.

Boverket 2011

# Förord

Vid planering för och byggande av bostäder är omsorgen om människors hälsa en viktig utgångspunkt. Buller är en av de faktorer som påverkar människors hälsa och möjligheter till en god livskvalitet. Därför är det viktigt att buller hanteras som en betydelsefull planeringsfråga, särskilt vid bebyggelse i trafiknära lägen.

Som utgångspunkt vid planering av ny bebyggelse gäller de långsiktiga mål för den framtida ljudmiljön som riksdagen satt upp. En annan utgångspunkt är de riktvärden för buller från väg- och järnvägstrafik som beslutats. Boverket har utarbetat allmänna råd och en handbok med beskrivningar och rekommendationer om tillämpningen av gällande riktvärden, Buller i planeringen 2008:1. Boverket har även ett särskilt ansvar för miljö kvalitetsmålet God bebyggd miljö. Det är bakgrunden till initiativet till denna rapport som genomförs med stöd från Miljömålsrådet.

Hur stor andel bostäder som byggs nära trafiken har inte tidigare undersökts. Det finns inte heller några studier som visar om trafiknära bebyggelse är en ökande trend, vilken hänsyn som då tas vid bebyggelseutformning eller hur man arbetar med frågan i olika delar av landet.

Samtidigt som kunskapen om bullrets hälsoeffekter ökar och dess hälsopåverkan många gånger underskattas, är det viktigt att understryka att samhällets bullerproblem inte kan nå en lösning enbart genom den tillkommande bebyggelsen. Arbetet för att begränsa bullret måste göras genom insatser inom många områden, där planeringen av nya bostäder är en betydelsefull pusselbit medan minskat buller vid källorna utgör en annan viktig och svår utmaning.

Denna rapport har för avsikt att öka kunskapen om bullerexponering vid nybyggda bostäder och hur frågan hanterats under den tidsperiod som undersökningen omfattar. Den ger även indikationer om hur rekommendationer och riktlinjer tillämpats i olika delar av landet. Rapporten vänder sig till berörda myndigheter och andra intresserade. Länsstyrelser och kommuner har viktiga roller vid tillämpning av riktvärden för buller i planeringen och bör därför ha särskilt intresse av de resultat som redovisas.

Rapporten är sammanställd av Magnus Lindqvist och Joakim Persson. WSP Akustik har medverkat vid exponeringsklassificeringen.

Karlskrona juni 2011

*Martin Storm*  
verksamhetschef

Trafikbuller och nybyggda bostäder

# Innehåll

|  |    |
|--|----|
| Sammanfattning .....   | 7  |
| Inledning .....  | 9  |
| <i>Syfte</i> .....   | 9  |
| <i>Avgränsningar</i> .....   | 10 |
| <i>Förklaring av begreppet "objekt"</i> .....                        | 10 |
| <i>Rapportstruktur</i> .....   | 11 |
| Bakgrund: exponering och riktvärden .....                            | 13 |
| Antal exponerade .....   | 13 |
| <i>Exponering vid nybyggda bostäder</i> .....                        | 14 |
| <i>Fördjupad utvärdering 2007</i> .....                              | 15 |
| Antal störda .....   | 15 |
| Riktvärden för trafikbuller .....                                    | 16 |
| <i>Boverkets allmänna råd</i> .....                                  | 17 |
| Tillämpning av riktvärden .....                                      | 18 |
| <i>Riksrevisionens granskning</i> .....                              | 19 |
| <i>Andra uppföljningar av buller och nybyggda bostäder</i> .....     | 21 |
| <i>Pågående arbete om ökad samsyn mellan myndigheter</i> .....       | 22 |
| Resultat .....   | 25 |
| Bostadsutvecklingen .....  | 25 |
| <i>Fördelning per län</i> .....                                      | 26 |
| <i>Fördelning per kommun</i> .....                                   | 27 |
| Antal exponerade bostäder .....                                      | 29 |
| <i>Vägtrafik</i> .....   | 29 |
| <i>Järnvägstrafik</i> .....  | 39 |
| Summering och diskussion .....                                       | 49 |
| <i>Vägtrafik</i> .....   | 49 |
| <i>Järnvägstrafik</i> .....  | 50 |
| <i>Övrigt</i> .....  | 50 |
| <i>Diskussion</i> .....  | 51 |
| Jämförelse av Boverkets resultat med beräkningar och enkätsvar ..... | 53 |
| <i>Jämförelse med beräkningar</i> .....                              | 53 |
| <i>Jämförelsen med antal exponerade</i> .....                        | 55 |
| <i>Jämförelse med enkätsvar</i> .....                                | 56 |
| <i>Andel trafikbullerstörda i nybyggda hus</i> .....                 | 57 |
| Fördjupning: Projektets genomförande .....                           | 59 |
| Beräkning av bullerexponeringen .....                                | 59 |
| <i>Steg 1</i> .....  | 59 |
| <i>Steg 2</i> .....  | 60 |
| <i>Steg 3</i> .....  | 61 |
| Definitioner .....   | 65 |
| Litteraturlista .....  | 67 |
| Bilaga 1 – WSP rapport Buller i nyproduktion .....                   | 69 |

Trafikbuller och nybyggda bostäder



# Sammanfattning

I samband med den ökade förtätningen av våra städer och ambitionen att bygga centralt, för att därigenom begränsa det ökande trafikarbetet, blir det allt vanligare att nya bostäder orienteras i centrala och kollektivtrafiknära lägen. Detta ökar risken för att de boende exponeras för trafikbullernivåer som överstiger gällande riktvärden. En annan viktig drivkraft som påskyndar denna utveckling är att många människor idag väljer att bo centralt. Det gör att det finns en stark efterfrågan på centralt belägna bostäder.

Boverket har undersökt hur vanligt det är att bostäder byggs i trafiknära lägen och därmed utsätts för buller från väg och spår över det långsiktiga riktvärdet 55 dBA. Särskilt fokus har lagts på att undersöka om det vid utformningen av bebyggelsen tagits några hänsyn till bullersituationen. Tillgång till tyst eller luddämpad sida, geografiska variationer och ljudmiljön utomhus i anslutning till bostaden är exempel på faktorer som studerats. Projektet har avgränsats till ljudnivåer utomhus vid flerbostadshus byggda under perioden 1998 – 2008. Under denna period byggdes totalt 232 224 lägenheter, varav 137 205 stycken i flerbostadshus.

Viktigt att poängtera är att 55 dBA utomhus på trafiksidan är ett strängt riktvärde. Det räcker med 1000 fordon per dygn utanför fastigheten eller ett avstånd om flera hundra meter från en oskärmad järnvägssträckning för att riktvärdet ska överskridas. Om bebyggelsen utformas på rätt sätt går det att åstadkomma bra boendemiljöer även vid ljudnivåer över riktvärdet på trafiksidan. Nedan en sammanfattning av de viktigaste resultaten:

## Resultat

- 20 procent av de lägenheter som byggts under perioden 1998-2008 exponeras vid någon del av bostaden för ekvivalenta ljudnivåer från vägtrafik över riktvärdet 55 dBA. Sex procent exponeras för mer än 60 dBA på trafiksidan. Av dessa bedöms av Boverket ett fåtal som riktigt dåliga ljudmässigt där tillgång till luddämpad sida eller ostörd utevistelse i anslutning till bostaden helt saknas.
- Överskridande av riktvärdet 55 dBA sker nästan uteslutande i tätortsmiljöer.
- 77 procent av de bostäder som är exponerade över riktvärdet har tillgång till luddämpad eller tyst sida med ljudnivåer under 50 dBA.
- 67 procent av de bostäder som är exponerade över riktvärdet har tillgång till gårdsytor i anslutning till fastigheten med nivåer som underskrider 50 dBA.

Det stora flertalet exponerade bostäder som byggts under perioden har vid en samlad bedömning en godtagbar ljudmiljö.

Två procent av de nybyggda bostäderna exponeras för buller över riktvärdet från järnvägstrafik

Storstadslänen Stockholm, Västra Götaland och Skåne bygger mest och har flest exponerade bostäder.

Vid byggande i trafiknära lägen tas ungefär samma hänsyn i olika delar av landet

Länsstyrelser och kommuners angivna bullerpolicy överensstämmer inte alltid med hur bostäderna har byggts.

I nära hälften av länen är andelen exponerade bostäder omkring 20 procent eller fler.

- Det finns en svagt stigande trend som visar att det blir vanligare med nybyggda bostäder i trafiknära, bullerutsatta lägen under den undersökta perioden.
- Drygt två procent av de lägenheter som byggts exponeras för ekvivalenta ljudnivåer från järnvägstrafik över riktvärdet 55 dBA. Hälften av dessa bostäder exponeras även för buller från vägtrafik. Samtidigt ligger de bostäder som exponeras för järnvägsbuller ofta i närheten av en station.
- Projektets resultat indikerar inte att det byggs ljudmässigt sämre bostäder i Stockholms län jämfört med övriga landet. Antalet bullerexponerade bostäder är fler i Stockholm, men vid utformning av bebyggelsen tas ungefär samma hänsyn till buller i olika delar av landet.
- Flest bostäder med bullerexponering över 65 dBA finns i Stockholm och Skåne län.
- I nio av landets 21 län är andelen nybyggda bostäder som exponeras för ljudnivåer över 55 dBA omkring 20 procent eller större.
- I flertalet av kommunerna är andelen exponerade lägenheter i förhållande till det totala antalet nybyggda i intervallet 20-30 procent, men i ett tiotal kommuner är andelen mer än 30 procent. I de tre storstadskommunerna är andelen i Stockholm 26 procent, Göteborg 35 procent och Malmö 16 procent.
- Omkring tio procent av de exponerade nya bostäderna bedöms vara utsatta för buller från det statliga vägnätet. Det kan jämföras med att statliga vägar bidrar till 20 procent av vägtrafikbullret och kommunala vägar resterande 80 procent totalt sett.
- En jämförande analys har gjorts mellan det förhållningssätt som länsstyrelser och kommuner anger att de tillämpar för buller vid nybyggnad av bostäder och detta projekts resultat dvs. det verkliga utfallet under den studerade perioden. Jämförelsen visar på skillnader mellan angivet förhållningssätt och utfall.
- Antalet personer som exponeras för vägtrafikbuller över riktvärdet 55 dBA är sannolikt något färre än de resultat som framkommit i den senaste inventeringen från 2009. Antalet personer bedöms vara omkring 1,5 miljoner jämfört med inventeringens 1,73 miljoner människor. Däremot är ökningen av antalet bullerexponerade under 2000-talet sannolikt korrekt.

# Inledning

Ny bostadsbebyggelse placeras ofta i tätorternas centrala delar vilket är positivt ur många aspekter, men det är angeläget att i sådana situationer ta hänsyn till trafikbullret och att bullerfrågan finns med i alla delar av planeringsprocessen.

## Syfte

Sedan 1998 har det byggts mer än 230 000 bostäder i Sverige. Under perioden har bedömningsgrunder tagits fram vid flera tillfällen. Syftet med rapporten är att studera

- om bostadsbebyggelsen i trafiknära lägen samtidigt inneburit ökad hänsyn till bullersituationen
- vilka generella hänsyn som tagits till exponering för trafikbuller vid bostäder som byggts under perioden
- om bedömningarna kring vad som kan accepteras vid nybyggnation har förändrats.

Av intresse är bland annat att undersöka i vilka situationer som avsteg görs från riksdagens riktvärden. Dessutom studeras parametrar som:

- typ av bostad
- vilka avsteg som gjorts
- geografiska variationer
- skillnader i bedömning mellan trafikslag
- genomförda kompensationsåtgärder

En viktig del är att undersöka i vilken utsträckning det finns tillgång till tyst eller ljuddämpad sida vid de bostäder som byggts trafiknära. Betydelsen av tyst sida betonas alltmer. Kunskapen ökar om att tillgång till tyst sida innebär minskad störning vid höga ljudnivåer på trafiksidan, men även då den bullerutsatta sidan exponeras för mer måttliga nivåer.

### **Avgränsningar**

Studien har avgränsats till nybyggda bostäder under perioden 1998-2008, dvs. totalt elva år. När projektet påbörjades var 2008 det senaste året med tillgänglig statistik. Startåret 1998 har valts för att få en rimligt lång och avgränsad tidsperiod.

I undersökningen ingår enbart de flerbostadshus som byggts, inte småhus. Avgränsningen till flerbostadshus motiveras med att de bedöms vara exponerade för trafikbuller i betydligt större utsträckning. De småhus som exponeras för trafikbuller är sannolikt betydligt färre och i de få situationer som buller då förekommer så vetter bostaden även åt andra sidor. Det innebär att möjligheten till tyst eller ljuddämpad sida och utemiljö är större. Omfattningen av de ingående objekten blir därmed mer hanterbar och möjligheten till detaljstudier större. Det visade sig dessutom innebära svårigheter att erhålla lägeskoordinater för vart och ett av de nära 100 000 småhusen. Bedömningen är att studiens syfte kan uppnås även utan småhus.

En annan avgränsning är att endast utomhusnivåer bedömts, då det har antagits att de gränsvärden som anges i Boverkets Byggregler (BBR), har uppfyllts vid byggnationen.

Med trafik avses här väg- och järnvägstrafik. Det innebär att buller från flyg eller andra trafikslag inte ingår. Buller från dessa trafikslag utgör en, i nationella sammanhang, försumbart liten del av exponeringen vid nya bostäder.

### **Förklaring av begreppet "objekt"**

Vi har i undersökningen sorterat bostäderna i både objekt och antal lägenheter. Vart och ett av objekten består av bostäder som planerats och byggts ungefär samtidigt med samma fastighetsbeteckning och detaljplan. För den undersökta perioden ingår närmare 4000 objekt. De flesta objekten innehåller upp till 100 lägenheter, vanligast förekommande storlek är 20-70 stycken lägenheter inom samma objekt. Antalet stora objekt med fler än 100 lägenheter är färre, omkring 200 stycken av de nära 4000 objekten.

Ett objekt kan därmed omfatta alltifrån några enstaka till flera hundra lägenheter. Ibland är det endast ett fåtal av lägenheterna i ett objekt som är trafikbullerexponerade. Det skulle bli missvisande att enbart göra beskrivningar objektsvis. Vid redovisningen av resultat och i efterföljande bedömningar har därför både antal objekt och antal lägenheter beaktats. Vid läsning av de objektsvisa resultaten är det viktigt att hålla i minnet att både objektens storlek och samlade bullerbelastning kan variera betydligt, vilket tydligt framgår då dessa jämförs med antal lägenheter. Samtidigt ger uppgifter om antal objekt viktig information om exempelvis hur vanligt förekommande det är med trafiknära bebyggelse i en kommun eller ett län.

## **Rapportstruktur**

Rapporten är upplagd enligt följande.

### *Kapitel 1 Bakgrund: exponering och riktvärden*

I det inledande kapitlet beskrivs antal exponerade personer för trafikbuller i Sverige, antal störda av buller med särskilt fokus på den senaste miljöhälsorapporten samt gällande riktvärden och dess tillämpning.

### *Kapitel 2 Resultat*

Här beskrivs dels utvecklingen av bostadsbyggandet, främst under den tidsperiod som studerats, dvs. 1998 – 2008, dels redovisas resultatet av Boverkets detaljstudie uppdelat för väg- respektive järnvägstrafik.

### *Kapitel 3 Summering och diskussionen*

Projektets resultat sammanfattas och diskuteras.

### *Kapitel 4 Jämförelse av Boverkets resultat med beräkningar och enkät-svar*

Här jämförs Boverkets resultat med en tidigare enkätundersökning om tillämpningen av riktvärdena samt jämförelse med andra resultat inom området. Avslutningsvis ett resonemang kring trafikbullerstörning i nybyggda bostäder.

### *Kapitel 5 Projektets genomförande*

Genomgång av hur projektet genomförts med beskrivning av den ursprungliga exponeringskartläggningen, de bearbetningar som gjorts med hjälp av WSP och Boverkets slutliga detaljanalys.

Trafikbuller och nybyggda bostäder

# Bakgrund: exponering och riktvärden

Buller definieras som oönskat ljud och kan påverka människors hälsa och möjligheter till en god livsmiljö. Exempel på effekter av trafikbullerexponering är påverkan på sömn, taluppfattbarhet och störd vila eller avkoppling. Även prestation och inlärning kan påverkas. På senare tid har forskning även påvisat kroniska fysiologiska effekter som högt blodtryck och hjärt-kärlsjukdom.<sup>1</sup> Därför måste buller beaktas och hanteras som en viktig fråga i planeringen.

När riktvärdena överskrids närmar man sig gränsen mellan komfort och hälsa. Men någon viss ljudnivå som gräns för hälsopåverkan är inte möjlig att definiera. En anledning är att störning och hälsopåverkan beror på ett flertal faktorer. Det handlar om sådant som individuell känslighet, i vilka sammanhang man påverkas och typ av buller. Men även att ljudnivån på trafiksidan långtifrån är den enda faktorn av betydelse. Andra parametrar som tillgången till och utformningen av tyst sida samt lägenhetsplanlösningar har stor betydelse för exponeringen, störningsupplevelsen och i slutändan eventuella hälsoeffekter. Av det följer att en samlad bedömning av ljudmiljön behöver göras vid varje plansituation för att kunna få klarhet i om förhållandena är bra, eller om kompletterande förbättringsåtgärder för att begränsa bullerexponeringen behöver göras.

## Antal exponerade

Det har genom åren gjorts ett flertal undersökningar av antalet personer som exponeras för trafikbuller vid sin bostad. Den första nationella undersökningen gjordes i samband med Trafikbullerutredningen<sup>2</sup> (TBU) och beskriver situationen år 1970. Efter det har nya och uppdaterade exponeringsundersökningar gjorts med ungefär fem års intervall. En genomgång av resultaten från dessa finns redovisat i Boverkets

---

<sup>1</sup> Se exempelvis Sørensen M. et al (2011)

<sup>2</sup> SOU 1974:60

underlagsrapport om buller till den fördjupade utvärderingen av miljö-kvalitetsmålet God Bebyggd Miljö 2008.<sup>3</sup> Eftersom det saknats exponeringsdata för hela landet, så har de metoder som använts baserats på indelningar av landet i olika typområden. Detalj-kunskaper om sådana typområden har skalats upp till nationell nivå och resultatet har ofta hamnat kring 1,5 miljoner personer som exponeras för mer än 55 dBA som ekvivalent ljudnivå från vägtrafik. Antal exponerade för järnvägstrafik är enligt genomförda inventeringar betydligt färre, omkring 200 000 personer.

Den senaste undersökningen av antalet bullerexponerade gjordes av konsultföretaget WSP på uppdrag av Naturvårdsverket. Enligt rapporten, som publicerades 2009, exponerades år 2006 1,73 miljoner människor av vägtrafikbuller och 225 000 människor av järnvägstrafikbuller över 55 dBA.<sup>4</sup> Det som gör den undersökningen särskilt intressant är att det är första gången som ett geografiskt databasunderlag används för exponeringsbedömning. Underlaget är en kombination av insamlade bullerutredningar, trafikdata och geografiska analysmetoder. Eftersom materialet är det senaste, mest detaljerade och omfattande som finns på nationell nivå, har det använts som utgångspunkt för att koppla exponering och koordinatsatta nybyggda bostäder i denna studie. Det visade sig tidigt i utredningsarbetet att det finns betydande brister i materialet som inneburit ett omfattande kompletterande arbete för att kunna bestämma exponeringen vid samtliga nybyggda bostäder. Hur bedömningarna gjorts beskrivs närmare i avsnittet ”Projektets genomförande”.

### **Exponering vid nybyggda bostäder**

Den bristfälliga kunskapen om trafikbullerexponering vid nybyggda bostäder kan leda till spekulationer om hur vanligt det egentligen är att kommuner bygger bostäder i trafiknära lägen. Det har även betydelse för bedömningen av miljö-kvalitetsmålet om buller och om det finns en trend i någon riktning. Därför är det viktigt med ett försök till samlat grepp och uppföljning av hur trafikbuller hanteras vid nybyggnad av bostäder. I en sådan beskrivning är det nödvändigt att inte enbart fokusera på ljudnivån vid mest exponerad fasad. Andra parametrar som behöver studeras är bl.a. förekomst av tyst eller ljuddämpad sida, centralt läge, närhet till kollektivtrafik samt förekomst av flera trafikslag eller vägar på olika avstånd.

Hur vanligt är det att bostäder byggs nära väg- eller järnvägstrafik och vilka hänsyn till den omgivande bullersituationen brukar tas? Det är frågor som hittills saknat svar, eftersom det inte gjorts några sådana heltäckande undersökningar. De undersökningar som finns är mer i form av stickprovs visa studier, det är därför svårt att dra några långtgående slut-

---

<sup>3</sup> Buller – underlagsrapport till fördjupad utvärdering av God bebyggd miljö, Boverket 2007.

<sup>4</sup> Uppskattning av antalet exponerade för väg, tåg- och flygtrafikbuller överstigande ekvivalent ljudnivå 55 dBA, WSP nov 2009.



satser om hur vanligt förekommande det är med överskridanden av riktvärden för buller vid nya bostäder. Det mest omfattande arbetet har genomförts i Stockholms län inom ett samverkansprojekt kallat Trafikbuller och planering. Projektet har granskat hur de mest bullerutsatta bostäderna i länet har utformats, vilka hänsyn till bullret som tagits samt andelen som upplever sig störda av buller. Resultat från den och andra liknande undersökningar beskrivs mer i detalj under avsnittet ”Andra uppföljningar av buller och nybyggda bostäder”.

### Fördjupad utvärdering 2007

Boverket är ansvarig myndighet för miljö kvalitetsmålet God Bebyggd Miljö, som innehåller mål om buller. Till den fördjupade utvärdering som gjordes 2007, publicerade Boverket rapporten *Buller – underlagsrapport till fördjupad utvärdering av God Bebyggd Miljö 2007*. Rapporten utgör en samlad lägesbeskrivning av bullersituationen. Den innehåller beskrivningar av antal exponerade, vidtagna åtgärder för att begränsa bullret, förslag till strategi och åtgärdsförslag.

## Antal störda

Socialstyrelsen har publicerat flera rapporter om miljörelaterad ohälsa som beskriver olika miljöfaktorers betydelse och kopplingar mellan hälsoeffekter och exponering. Miljöhälsorapport 2009 baseras på en omfattande nationell enkät med frågor om miljö, besvär och hälsa.<sup>5</sup> En jämförelse av upplevd bullerstörning visar att den andel av befolkningen som uppger att de är besvärade av vägtrafikbuller minst en gång per vecka ökat från 9 till 12 procent mellan 1999 och 2007. Uppräknat till antalet invånare blir det cirka 200 000 fler som uppger besvär av trafikbuller.

Andelen som i Socialstyrelsens undersökning besväras av andra trafikslag eller andra bullerkällor är under perioden i det närmaste konstant. Orsakerna till denna ökning av besvär från vägtrafikbuller bedöms enligt Miljöhälsorapporten bero på att fler har flyttat till storstäder, att trafiken har ökat och att nya bostäder byggs nära större vägar.

Det är svårt att avgöra vilka orsaker som ligger bakom ökningen av antalet besvärade, en ökning som skett under relativt kort tidsperiod. Socialstyrelsen har därför tagit initiativ till att studera i vilka områden och miljöer som den ökade störningen av vägtrafikbuller förekommer. Projektet, som finansierats med miljömålsmedel, visar följande resultat.

- En viss ökning av andelen störda av trafikbuller konstateras i samtliga kommuntyper, ålderskategorier av bostäder och i både småhus och flerbostadshus. Den största ökningen finns dock i förortskommuner, i småhus samt flerbostadshus byggda före 1941.

---

<sup>5</sup> Socialstyrelsen - Miljöhälsorapport 2009

- En tydlig ökning av andelen störda syns i Västra Götaland och Skåne medan ökningen är mindre och inte statistiskt säkerställd i Stockholms län. Motsvarande trend kan utläsas för järnvägstrafikbuller.
- En minskning av upplevd störning inom övriga segment gör att bullerstörningen från järnvägstrafik sammantaget minskar något från 1999 till 2007.

Resultaten indikerar att den ökade bullerstörningen inte återfinns bland kategorin nybyggda bostäder. Det överensstämmer med Boverkets bedömning att nybyggda bostäder sannolikt inte är en delförklaring till ökningen av antalet bullerstörda. De nybyggda bostäder som tillkommit nära trafik ska samtliga ha en fullgod fasadisolering och uppfylla riktvärdena för buller inomhus. Ofta är de dessutom dimensionerade för att klara ljudklass B, dvs. fyra dBA bättre än gränsvärdena inomhus. Genomtänkta planlösningar och utformning av ljuddämpad eller tyst sida, samt uteplats och gårdsmiljöer, bör ge förutsättningar att klara en bra boendemiljö även vid byggande nära vägtrafik.

De undersökningar som gjorts av upplevd bullerstörning i nybyggda bostäder visar överlag att förhållandevis få upplever sig störda av trafikbuller. Vid en stor andel störda finns ofta en förklaring som beror på avsaknad av tyst eller ljuddämpad sida och utemiljö, höga ljudnivåer inomhus eller andra uppenbara avvikelser från tillämpningen av riktvärdena för trafikbuller och de möjligheter till avsteg som finns.

## Riktvärden för trafikbuller

1997 antog riksdagen nu gällande riktvärden för trafikbuller. Därefter har Boverket vid flera tillfällen redovisat regeringsuppdrag om hantering av trafikbuller vid nybyggnad av bostäder:

- Planera för god ljudmiljö – En första vägledning (2000)
- Tillämpning av riktvärden för trafikbuller vid planering för och byggande av bostäder (2004)
- Boverkets allmänna råd 2008:1 - Buller i planeringen (2008)

Följande riktvärden för trafikbuller beslutades i Infrastrukturpropositionen 1997:<sup>6</sup>

- 30 dBA ekvivalentnivå inomhus
- 45 dBA maximalnivå inomhus nattetid
- 55 dBA ekvivalentnivå utomhus vid fasad
- 70 dBA maximalnivå vid uteplats i anslutning till bostad

De riktvärden som riksdagen beslutade om 1997 etablerades redan på 1960-talet och har fungerat som underlag i planeringen långt innan

---

<sup>6</sup> Prop. 1996/97:53, Infrastrukturinriktning för framtida transporter

riksdagsbeslutet. I Trafikbullerutredningen från 1974<sup>7</sup> föreslogs delvis de riktvärden som riksdagen 27 år senare beslutade om. Genom Trafikbullerutredningen framfördes att riktvärdena inte borde utformas som rättsligt bindande normer. Anledningen var dels att det inte skulle vara förenligt med det kommunala planmonopolet, dels att rättsligt bindande normer omöjliggör avsteg från riktvärdena utan formell dispens från högre instans. Att riktvärdena inte är bindande innebär att de inte behöver följas utan att kommuner vid planläggning kan tillämpa avsteg.

I Infrastrukturpropositionen anger Regeringen att riktvärdena bör ses som långsiktiga mål. Vid komplettering av befintlig bebyggelse bör avvägningar göras mellan bullernivåerna och andra miljökvaliteter. Vidare framfördes att en utgångspunkt borde vara att riktvärdena klaras vid nybyggnad av bostäder samt vid nybyggnad och väsentlig ombyggnad av trafikanläggningar, så långt det är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt. Samtidigt som det å ena sidan påpekas att riktvärdena för trafikbuller snarare representerar en acceptabel eller godtagbar miljö kvalitet, så anges i infrastrukturpropositionen att bebyggelse, särskilt i städernas centrala och mer tätbebyggda delar, kan utformas genom att skapa en så kallad tyst sida.

### **Boverkets allmänna råd**

Boverkets allmänna råd om buller i planeringen<sup>8</sup> beskriver hur riktvärdena för väg- och järnvägsbuller kan hanteras vid nybyggnad av bostäder. Regeringen har vid flera tillfällen kommenterat Boverkets allmänna råd. Regeringen har då bl.a. betonat att riktvärdena ska tolkas som just riktvärden och att stor vikt ska läggas vid att kunna bygga i tätorter och komplettera redan befintlig bebyggelse. Samtidigt ska bebyggelsen utformas så att den är acceptabel för människors hälsa.

Som framgår ovan har riktvärdena för trafikbuller funnits under lång tid och bygger ursprungligen på den kunskap som fanns då de beslutades. En kunskap som innebar att de avsågs representera godtagbar miljö kvalitet. Tanken var att förbättringar på sikt genom minskade bulleremissioner vid källan skulle innebära ytterligare minskning av samhällsbullret. Med facit i hand kan konstateras att så inte skett; bullret vid källan har i stort sett varit oförändrat sedan dess. Vissa förbättringar har skett genom minskat motorbuller, samtidigt har minskningen kompenseras av oförändrad eller till och med ökad ljudnivå från däck, vägbana och spår. Men den nivå som riktvärdena anger fungerar väl även idag och Boverkets bedömning är att riktvärdena är väl avvägda som utgångspunkt för acceptabel ljudnivå. Samtidigt finns numera även ny kunskap från bl.a. störningsundersökningar, som visar att ljudnivån på trafiksidan inte är den enda och inte heller den enskilt viktigaste faktorn för upplevd störning. Det har t.ex. visat sig att störningen minskar betydligt om en bullrig sida kombineras med en tyst sida jämfört med en ljudnivå omkring 55 dBA vid hela bostaden. Detta gäller under förutsättning att det i planeringen tas hänsyn

---

<sup>7</sup> SOU 1974:60

<sup>8</sup> Boverkets allmänna råd 2008:1 - Buller i planeringen

till den omgivande ljudmiljön och bebyggelsen anpassats till det. Därför betonas ofta betydelsen av samtliga lägenheters tillgång till tyst sida som en viktig åtgärd för att skapa en god miljö. En annan viktig faktor är inomhusnivån, som kan förbättras genom en högre ambitionsnivå vid val av fasadisolering än vad riktvärdena och Boverkets Byggregler anger.

Boverkets allmänna råd om buller i planeringen innehåller utöver allmänna råd och handbok, även en exempelsamling. Avsikten har varit att beskriva exempel på hur förekomst av trafikbuller kan hanteras i olika plansituationer. Avsnittet inleds med beskrivningar av olika typutformningar av bebyggelse från bra till dåliga lösningar, där faktorer av betydelse beskrivs och kommenteras. I den därpå följande exempelsamlingen redovisas ett tjugotal exempel med bedömningar av varför de klassats som bra eller dåliga med avseende på ljudmiljön. Exempelen är hämtade från verkliga projekt från hela landet, och utgör en beskrivning av hur bullerproblematiken kan hanteras i olika situationer.

## Tillämpning av riktvärden

I centrala delar av städer och tätorter är det ofta brist på mark och samtidigt ett stort bebyggelsestryck, vilket gör att nya bostäder ofta byggs i trafiknära lägen. Därtill kommer en önskan om att bygga tätt och nära både kollektivtrafik, service och övrig befintlig infrastruktur för att begränsa transportbehoven och kostsamma investeringar. I sådana situationer ger ovan beskrivna kompensationsstänkande möjligheter till både förtätning och bra boendemiljöer. Här är det viktigt att poängtera att om det finns möjliga alternativa lokaliseringar med lägre bullerbelastning så bör sådana väljas i första hand. Betydelsen av tyst sida gör att den faktorn även bör beaktas vid lägre ljudnivåer. Då riktvärdena uppfylls, men är i närheten av 55 dBA på den trafikutsatta sidan, ger tillgång till tyst sida en betydande kvalitetshöjning av ljudmiljön för de boende. Vidare är risken stor att bullret påverkar sömnen även då sovrum orienteras mot en sida med måttliga ljudnivåer. Det är knappast möjligt att sova ostört med fönstret på glänt då den ekvivalenta ljudnivån uppgår till 55 dBA.

Vad som kan betraktas som tyst sida bör därför vara väl definierat. I Boverkets allmänna råd definieras tyst sida som högst 45 dBA ekvivalent ljudnivå, 45-50 dBA definieras som ljuddämpad sida. Ju mer bullerutsatt bebyggelsen är på den trafikutsatta sidan, desto viktigare är det att skapa en skyddad sida med så låga ljudnivåer som möjligt.

Tillämpningen och bedömningen av riktvärdena för buller vid planering av ny bebyggelse behöver vara tydlig och enhetlig. Det gäller både när avsteg kan göras, vilken typ av avsteg som är acceptabla och lämpliga samt i vilken omfattning avsteg kan göras utan att riskera störning och hälsopåverkan. Boverkets allmänna råd utgör ett viktigt underlag för sådana bedömningar. Ett annat underlag är störningsundersökningar vid nybyggda bostäder med varierande utformning och bullerbelastning. Denna studie är ytterligare ett underlag då resultatet har för avsikt att besvara hur

vanligt det är att bostäder byggs där bullret överskrider gällande riktvärden. Några av de frågor vi vill belysa är vid vilka ljudnivåer avsteg tillämpas och hur vanligt det är, om det går att utläsa några geografiska skillnader, trender över tid och om kompensationsåtgärder för att förbättra ljudmiljön används. Projektet är också en uppföljning av hur rekommendationer och riktlinjer tillämpas i olika delar av landet. Boverkets allmänna råd trädde i kraft efter den undersökta perioden, men riktvärdena antogs av riksdagen redan 1997 och Boverket har vid två tillfällen innan tillkomsten av de allmänna råden publicerat riktlinjer för buller i planeringen; *Planera för god ljudmiljö* (2000) och *Tillämpning av riktvärden för trafikbuller vid planering för och byggande av bostäder* (2004).

Den trend Boverket sett på senare tid med förtätning av tätorter och ambitioner att integrera bostäder med kollektivtrafik, service och arbetsplatser kommer knappast att avta. Därmed blir frågan om buller i planeringen en allt viktigare parameter att hantera och ställer högre krav på kreativa och genomtänkta lösningar för att uppnå en god ljudmiljö vid nya bostäder.

### Riksrevisionens granskning

Riksrevisionen har granskat statens styrning och vägledning om buller i plan- och byggprocessen. Resultatet redovisas i en omfattande rapport från 2009 *En effektiv och transparent plan- och byggprocess – exemplet buller*.<sup>9</sup> Syftet var att identifiera brister i statens agerande och i det samlade styrsystemet. I granskningen ingick Regeringen, Boverket, Naturvårdsverket, Socialstyrelsen och länsstyrelserna.

En slutsats som presenteras är att statens styrning inte tillgodoser grundläggande krav på transparens och förutsägbarhet gällande buller i planering och byggande. Det finns en inbyggd intressekonflikt vid tillämpningen av plan- och bygglagen och miljöbalken och Riksrevisionen anser att myndigheternas brist på samsyn och samordning i bullerfrågor är en av förklaringarna. Även Regeringen får kritik för att den inte tillräckligt tydligt har klargjort hur buller ska bedömas. En konsekvens av det är, enligt Riksrevisionen, att både länsstyrelsernas och kommunernas bedömningar om hur buller ska hanteras visar på stora skillnader. Samtidigt finns en efterfrågan på tydligare central vägledning.

### *Enkät till länsstyrelser och kommuner*

Som underlag för Riksrevisionens granskning genomfördes intervjuer med berörda myndigheter. Intervjuerna kompletterades med enkäter till samtliga länsstyrelser och de 50 kommuner som byggde flest flerbostadshus år 2007. I enkäterna ställdes ett antal frågor om hanteringen av riktvärdena för buller vid planering av bostäder. Det kan därför vara intressant att studera enkätsvaren närmare och jämföra dessa med de resultat som framkommit i vår undersökning.

---

<sup>9</sup> RiR 2009:5.

Enkätsvaren från länsstyrelserna visar följande:

- Sex länsstyrelser angav att de ofta tillämpar avsteg från riktvärdet för ekvivalent ljudnivå utomhus (55 dBA). Dessa är Stockholm, Södermanland, Östergötland, Kronoberg, Skåne och Västerbottens län.
- Tretton länsstyrelser svarade att avsteg sällan sker och endast två att avsteg aldrig görs (Gävleborg och Gotlands län). Det kan här noteras att Västra Götaland uppger att de sällan tillämpar avsteg från riktvärdet.
- Avsteg tillåts främst i centrala delar av städer och tätorter samt längs kollektivtrafikstråk. Två länsstyrelser angav att det förekommer att de tillåter avsteg i hela länet (Dalarna och Västerbotten).
- Den högsta tillåtna ljudnivån vid fasad varierar mellan 55-60 dBA (tio länsstyrelser) och 61-65 dBA (fem länsstyrelser). Två av länsstyrelserna tillåter även i vissa situationer nivåer över 65 dBA (Stockholm och Norrbottens län).
- Den högsta acceptabla ljudnivån på den tysta/ljuddämpade sidan varierar, från 40 till 55 dBA. Tre av länsstyrelserna är mer tillåtande och accepterar upp till 55 dBA på tyst sida (Stockholm, Kalmar och Örebro län).

Enkätsvaren från kommunerna visar följande:

- Av 50 tillfrågade kommuner inkom svar från 47 stycken (94 procent).
- 14 av kommunerna angav att de ”ofta” gör avsteg från riktvärdet 55 dBA utomhus vid fasad. 30 kommuner gör ”sällan” sådana avsteg. Endast en kommun gör aldrig avsteg.
- I likhet med Västra Götalands län angav Göteborgs stad att de är mer restriktiva till avsteg än många mindre kommuner.
- Liksom hos länsstyrelserna menar många kommuner att avsteg är vanligast i de centrala delarna och i närheten av kollektivtrafikstråk. Tre kommuner tillämpar avsteg inom hela kommuner (Stockholm, Malmö och Jönköping).
- Åtta kommuner tillåter mer än 65 dBA på trafiksidan (Stockholm, Huddinge, Solna, Tyresö, Södertälje, Malmö, Uppsala och Lund).
- Upp till 55 dBA på den ”tysta” sidan accepteras av 18 kommuner.

Sammanfattningsvis är kommunerna i Stockholms län mer tillåtande och en jämförelse mellan kommuner och respektive länsstyrelse visar på låg samstämmighet i synsätt. Riksrevisionens slutsats är att sambanden mer är av sporadisk karaktär. En återkommande synpunkt från både kommuner och länsstyrelser är behovet av mer vägledning och att samsynen

bland centrala myndigheter är bristfällig. Enkätsvaren i Riksrevisionens granskning kommenteras mer utförligt i en senare del av rapporten.

### **Andra uppföljningar av buller och nybyggda bostäder**

Det finns ett stort antal undersökningar av bullerstörningar vid bostäder i det befintliga beståndet eller vid förändringar före och efter genomförda skyddsåtgärder och trafikomläggningar m.m. Det är betydligt mindre vanligt med undersökningar av störning från trafikbuller vid nybyggda bostäder, där även ljudnivåer analyserats och kopplats till den upplevda störningen. Nedan ges en sammanställning av undersökningar som har gjorts de senaste åren.

#### *Trafikbuller och planering*

Den mest omfattande studien kring trafikbullerstörningar vid nybyggda bostäder har gjorts i Stockholms län inom projektet *Trafikbuller och planering*. En del i det arbetet har varit intervjuer och enkäter med boende i ett 40-tal nyare trafiknära bostadsobjekt parallellt med mätningar och beräkningar av faktisk ljudnivå. Resultatet visar stor variation i upplevd störning mellan olika områden. Störningen är kopplad till flera olika faktorer och det visar sig att ljudnivån på den trafikutsatta sidan, som enskild faktor, har mindre betydelse för störningsupplevelsen än tillgång till tyst sida, ljudnivå på uteplats m.fl. faktorer. Genom att förstärka faktorer som minskar störningen (tyst sida, låga ljudnivåer inomhus, bra planlösningar) och begränsa sådana som ger upphov till ökad störning (enkelsidiga lägenheter, flera bullerkällor) vill projektet visa att det är möjligt att utforma bra boendemiljöer även i trafikutsatta områden.

Uppmärksamheten kring det arbete som bedrivits i Stockholms län har inneburit en förbättrad dialog mellan berörda parter om hur man kan arbeta med bullerfrågor i planeringen. Kunskapen om olika faktorerers betydelse för bullerstörningar har ökat, likaså insikten om att det i varje bostadsprojekt behöver göras en samlad analys av ljudmiljön med syfte att förstärka positiva och minimera negativa ljudmässiga faktorer.

Under 2010-2011 genomförs ytterligare ett delprojekt inom *Trafikbuller och planering* med liknande undersökningar av ljudnivåer, bebyggelseutformning och boendeenkäter. I undersökningen *Trafikbuller och planering del IV* ingår de mest trafikbullerutsatta bostäderna som byggts under de senaste tio åren i Stockholms län. Genom ett samarbete med Uppsala län ingår även fem bullerutsatta nybyggnadsområden i Uppsala, Håbo och Enköpings kommun.

#### *Uppföljning av två bostadsprojekt i Göteborg*

Länsstyrelsen i Västra Götaland har följt upp två nyligen uppförda bostadsprojekt i Göteborg som exponeras för vägtrafikbuller. Undersökningen har gjorts genom att jämföra planhandlingar med utfallet, nya bullerberäkningar samt en enkätundersökning om boendemiljö och upplevd störning i det ena av projekten. Området benämns Klippan och utsätts för

buller från Älvsborgsbron och Oskarsleden. Omkring en tredjedel av de som svarat (36 procent) uppger att de störs av vägtrafikbuller. I denna studie är definitionen på störning om den boende upplever sig ganska störd, mycket störd eller oerhört mycket störd. En stor andel av dessa uppger också att de saknar tillgång till tysta rum och tyst plats utanför bostaden. Avsaknaden av tyst sida och tysta utemiljöer för flera av lägenheterna är sannolikt en viktig förklaring. En annan möjlig förklaring till störningen av trafikbuller är sovrum orienterade mot sidor med ljudnivå överstigande 55 dBA.

#### *Stockholms nya bostäder*

Kommunstyrelsen i Stockholm beslutade 2006 att undersöka hur nyinflyttade upplever sitt nya boende både med avseende på inre och yttre miljö. I rapporten *Stockholms nya bostäder* (2009) ingår 3500 lägenheter fördelat på 48 fastigheter som byggts under 2006 i Stockholms stad. Samtliga lägenhetsinnehavare erhöll en enkät och svarsfrekvensen var 76 procent. Frågorna i enkäten handlar om trivsel, service, trygghet, men även bullerstörning från olika källor.

På frågan om trafikbullerstörningar varierar andelen som anger att man störs ”i mycket eller ganska stor utsträckning” mellan 0-50 procent. I genomsnitt är 15 procent av de boende ganska eller mycket störda av trafikbuller. Som jämförelse kan nämnas att cirka tio procent uppger bullerstörning från grannar respektive installationer som VA-ledningar, ventilation, trapphus eller hiss. Undersökningen har inte jämfört enkätsvaren med den bullerexponering som de olika fastigheterna utsätts för. Det finns inte heller några uppgifter om fasadisolering eller lägenhetsplanlösningar. Därför är det svårt att dra några slutsatser om orsaker till störningen. Det kan bero på höga inomhusnivåer genom bristande fasadisolering, enkelsidiga lägenheter mot trafiken eller andra brister. Förväntningar som de boende haft på sin nya bostadsmiljö kan också inverka på graden av störning.

En översiktlig bedömning visar att de fastigheter där flest boende anger att de är trafikbullerstörda, inte är de som exponeras för de högsta trafikbullernivåerna. Det indikerar att andra faktorer än ljudnivån på trafiksidan kan vara förklaring till störningen, dvs. faktorer som bristande fasadisolering, planlösningar, bullrig utemiljö, förväntningar eller allmänt missnöje.

#### **Pågående arbete om ökad samsyn mellan myndigheter**

På initiativ från Sveriges Kommuner och Landsting (SKL) har projektet *Strategi för kommunikation om samhällsbuller* initierats. Deltagare är utöver SKL även Boverket, Naturvårdsverket, Socialstyrelsen och Trafikverket. Projektet pågår under 2010 – 2012 och har som huvudsyfte att utveckla en samsyn mellan berörda myndigheter i frågor som rör samhällsbuller. Det handlar om att förstärka de delar inom bullerområdet där samsyn råder idag, att identifiera områden med bristande samsyn och att värdera bullerfrågor på rätt sätt i förhållande till problemets omfattning.



Ett annat pågående arbete med tydlig koppling till det som belysts i Riksrevisionens rapport är organisering av den nationella samordningen av arbetet med omgivningsbuller. Naturvårdsverket har ett utpekat ansvar för att särskilt samordna myndigheternas arbete avseende omgivningsbuller. Ett förslag till organisation har utarbetats av Naturvårdsverket i nära samverkan med Boverket och andra berörda myndigheter. Avsikten är att de nya formerna för den nationella samordningen ska träda i kraft under 2011.

Trafikbuller och nybyggda bostäder

# Resultat

## Bostadsutvecklingen

Nyproduktion av bostäder bidrar årligen med mindre än en procent till den totala mängden byggnader i Sverige. Av denna nybyggnation utgör småhus drygt en tredjedel. Eftersom de bostäder som byggs kommer finnas lång tid framöver, är det viktigt att inte bygga in problem i dessa. Problem som ofta är kostsamma att åtgärda i efterhand.

Under perioden 1998 till 2008 byggdes totalt 232 224 lägenheter, ett genomsnitt om 21 111 lägenheter per år. Av dessa var 137 205 lägenheter i flerbostadshus och 95 019 lägenheter i småhus. Spridningen över åren har varierat kraftigt. Antal nybyggda lägenheter i flerbostadshus var i genomsnitt 12 500 stycken per år, men har varierat mellan cirka 9000 till 38 000 stycken. Bostadsbyggandet varierar även sett över olika tidsperioder. Under 1990-talet byggdes det t.ex. jämförelsevis väldigt många bostäder. Antalet byggda lägenheter per år i flerbostadshus under perioden 1990 till 1997 var i genomsnitt nära dubbelt så många som under perioden 1998-2008, 22 500 stycken.

**Fördelning per län**

En närmare titt på var i landet nya bostäder tillkommit visar följande länsvisa fördelning för perioden 1998-2008.

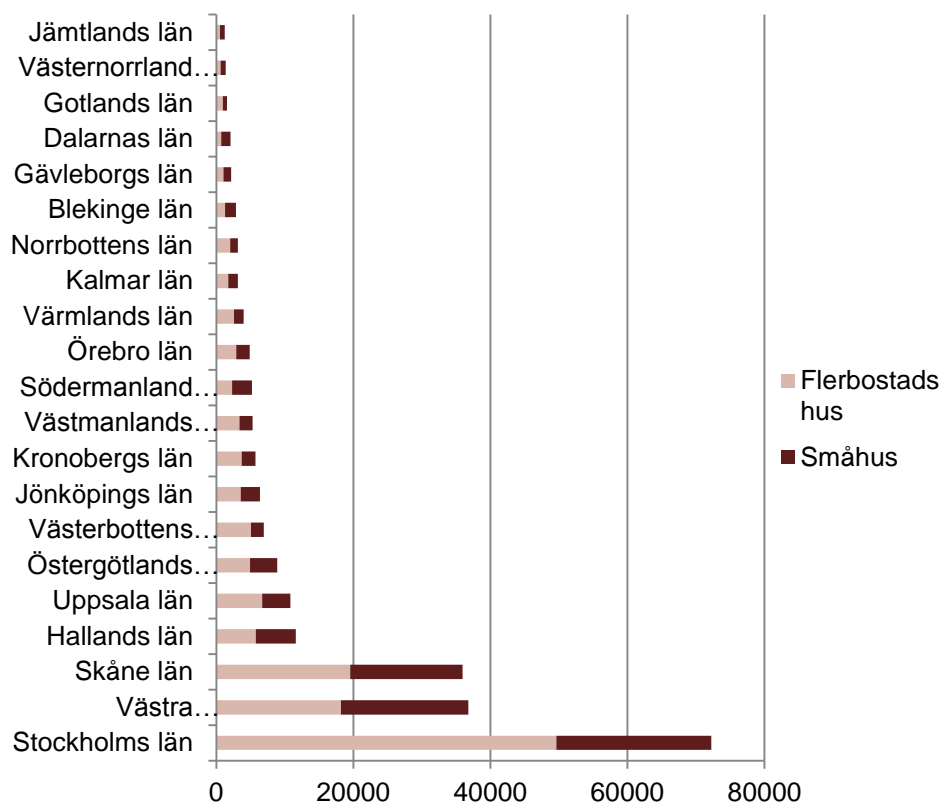
*Tabell 1. Samtliga byggda lägenheter per län under perioden 1998-2008. Uppdelning i flerbostadshus, småhus och samtliga.*

| Län                  | Antal byggda lägenheter |        |        |
|----------------------|-------------------------|--------|--------|
|                      | flerbostadshus          | småhus | totalt |
| Stockholms län       | 49619                   | 22636  | 72255  |
| Västra Götalands län | 18208                   | 18570  | 36778  |
| Skåne län            | 19552                   | 16376  | 35928  |
| Hallands län         | 5772                    | 5835   | 11607  |
| Uppsala län          | 6716                    | 4101   | 10817  |
| Östergötlands län    | 4937                    | 3940   | 8877   |
| Västerbottens län    | 5072                    | 1874   | 6946   |
| Jönköpings län       | 3547                    | 2827   | 6374   |
| Kronobergs län       | 3706                    | 2006   | 5712   |
| Västmanlands län     | 3382                    | 1925   | 5307   |
| Södermanlands län    | 2301                    | 2896   | 5197   |
| Örebro län           | 2917                    | 1967   | 4884   |
| Värmlands län        | 2580                    | 1426   | 4006   |
| Kalmar län           | 1729                    | 1403   | 3132   |
| Norrbottnens län     | 2009                    | 1121   | 3130   |
| Blekinge län         | 1258                    | 1594   | 2852   |
| Gävleborgs län       | 1024                    | 1148   | 2172   |
| Dalarnas län         | 713                     | 1372   | 2085   |
| Gotlands län         | 972                     | 604    | 1576   |
| Västernorrlands län  | 639                     | 718    | 1357   |
| Jämtlands län        | 552                     | 680    | 1232   |
| Totalt               | 137205                  | 95019  | 232224 |

*Källa: SCB*

Som framgår av tabellen är det inte oväntat de tre storstadslänen som dominerat bostadsbyggandet. Närmare en tredjedel av de nya bostäderna har tillkommit i Stockholms län och två tredjedelar i de tre storstadslänen Stockholm, Västra Götaland och Skåne. När det gäller flerbostadshus har de tio län som byggt flest bostäder en andel om närmare 90 procent av alla flerbostadshus som tillkommit (120 500 stycken). Figur 1 på nästa sida illustrerar bostadsbyggandet under perioden.

Figur 1. Samtliga lägenheter byggda under 1998-2008, fördelat per län.



Källa: SCB

### Fördelning per kommun

Även fördelningen per kommun domineras av de mest folkrika kommunerna. Stockholm, Göteborg, Malmö ligger i topp följt av Uppsala, Umeå och Lund. Endast sju kommuner har under elvaårsperioden byggt fler än 5000 lägenheter (samtliga bostäder). Nedan redovisas de 20 kommuner som byggt flest lägenheter totalt.

Tabell 2. Samtliga byggda lägenheter under perioden 1998-2008 för de 20 kommuner som byggt mest.

| Län         | Antal byggda lägenheter |          |         |
|-------------|-------------------------|----------|---------|
|             | i flerbostadshus        | i småhus | totalt  |
| Stockholm   | 24868                   | 1469     | 26337   |
| Göteborg    | 9724                    | 5465     | 15189   |
| Malmö       | 6608                    | 2144     | 8752    |
| Uppsala     | 5632                    | 2199     | 7831    |
| Umeå        | 4883                    | 1490     | 6373    |
| Lund        | 3780                    | 1605     | 5385    |
| Linköping   | 3396                    | 1660     | 5056    |
| Solna       | 4923                    | 49       | 4972    |
| Västerås    | 3168                    | 1364     | 4532    |
| Växjö       | 3138                    | 1377     | 4515    |
| Nacka       | 2956                    | 1466     | 4422    |
| Helsingborg | 2665                    | 1427     | 4092    |
| Halmstad    | 2977                    | 1079     | 4056    |
| Kungsbacka  | 1034                    | 2787     | 3821    |
| Örebro      | 2410                    | 1322     | 3732    |
| Jönköping   | 2414                    | 1208     | 3622    |
| Huddinge    | 1533                    | 1688     | 3221    |
| Järfälla    | 1626                    | 969      | 2595    |
| Haninge     | 1207                    | 1290     | 2497    |
| Karlstad    | 1809                    | 653      | 2462    |
| ...         | ...                     | ...      | ...     |
| Totalt      | 137 205                 | 95 019   | 232 224 |

Källa: SCB

De sju kommuner som bygger flitigast står för en tredjedel av samtliga nya bostäder uppförda under perioden 1998 till 2008. I 60 kommuner har det byggts fler än 1000 bostäder, totalt 186 000 lägenheter, vilket utgör 80 procent av nybyggandet. 20 av dessa kommuner finns i Stockholms län, som totalt består av 26 kommuner. Göteborgs kommun avviker i det avseendet att de byggt relativt många småhus.

Vi har i projektet valt att redovisa de exponerade bostäderna både som objekt och som antal lägenheter. Vart och ett av objekten består av bostäder som planerats och byggts ungefär samtidigt med samma fastighetsbe-teckning eller detaljplan. För den undersökta perioden ingår närmare 4000 objekt. Ett objekt kan omfatta alltifrån några enstaka till flera hundra lägenheter. I det inledande kapitlet finns en mer utförlig beskrivning av begreppet ”objekt”.

I avsnittet ”Antal exponerade bostäder” som följer nedan, diskuteras den relativt ojämna fördelningen av bostadsbyggandet och i vilka kommuner som trafiknära bebyggelse och därmed bullerexponering är vanligt. En

hypotes som ibland framförs och som vi vill undersöka i projektet är i hur stor utsträckning trafikbullerexponering vid nya bostäder uteslutande är ett storstadsproblem eller om fördelningen är mer spridd över landet.

## Antal exponerade bostäder

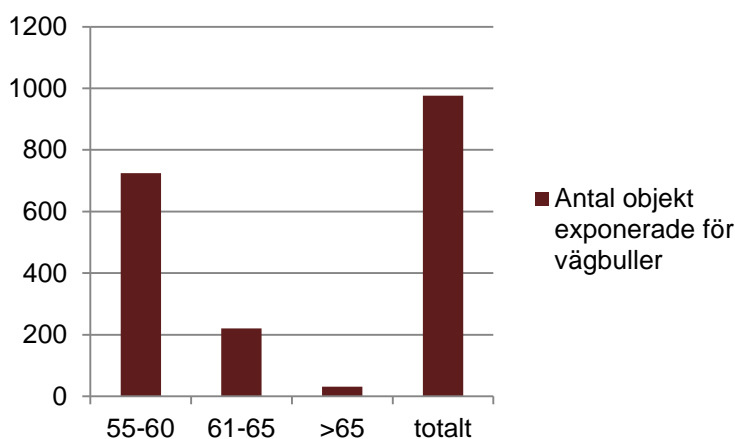
I redovisningen av antalet exponerade bostäder har en uppdelning gjorts i exponering för väg- respektive järnvägstrafik. Nybyggda bostäder invid järnvägar är väsentligt färre än de som exponeras för vägtrafik. Det har bedömts som värdefullt att särredovisa de båda trafikslagen för att kunna beskriva eventuella skillnader. Eftersom vägtrafik är en så dominerande källa så förekommer även vägtrafikbuller vid flera av de järnvägsexponerade objekten. Järnvägsbuller är dock dominerande vid dessa och de bostadsobjekt där exponeringen bedöms överskrida 55 dBA från båda trafikslagen har markerats särskilt. Flera studier visar att exponering för flera trafikslag är mer störande och i sådana situationer är det viktigt att särskilda hänsyn tas vid utformning av bebyggelsen.

Nedan redovisas resultatet av Boverkets manuella detaljstudie, för vägtrafik respektive järnvägstrafik.

### Vägtrafik

Boverkets detaljerade undersökning på objektsnivå visar att det totala antalet objekt som exponeras för vägtrafikbuller över 55 dBA uppgår till 976 stycken. Fördelningen är 725 stycken objekt mellan 55-60 dBA, 220 objekt i intervallet 61-65 dBA samt 31 objekt vid nivåer över 65 dBA.

Figur 2. Antal vägbullerexponerade objekt fördelade över Boverkets uppskattade ljudnivå



### Exponering länsvis över 55 dBA

De 26 779 lägenheterna fördelat på 976 objekt som enligt Boverkets bedömning exponeras för vägtrafikbuller överstigande 55 dBA, fördelar sig länsvis enligt tabell nedan.

Tabell 3. Exponerade objekt och lägenheter i olika ljudnivåintervall sorterade per län.

| Län                  | Antal objekt | Fördelat på antal kommuner | Antal lgh >55 dBA | Varav >60 dBA | Varav >65 dBA | Totalt antal byggda lgh | Andel exponerade lgh (%)* |
|----------------------|--------------|----------------------------|-------------------|---------------|---------------|-------------------------|---------------------------|
| Stockholms län       | 303          | 25                         | 11196             | 4716          | 434           | 49 619                  | 23                        |
| Västra Götalands län | 210          | 31                         | 5970              | 1310          | 82            | 18 208                  | 33                        |
| Skåne län            | 151          | 27                         | 3187              | 696           | 116           | 19 552                  | 16                        |
| Uppsala län          | 41           | 6                          | 1156              | 10            | 0             | 6716                    | 17                        |
| Östergötlands län    | 32           | 7                          | 925               | 193           | 0             | 4937                    | 19                        |
| Västmanlands län     | 29           | 6                          | 768               | 199           | 5             | 3382                    | 23                        |
| Jönköpings län       | 40           | 11                         | 743               | 82            | 0             | 3547                    | 21                        |
| Västerbottens län    | 21           | 4                          | 570               | 5             | 0             | 5072                    | 11                        |
| Örebro län           | 13           | 6                          | 295               | 95            | 5             | 2917                    | 10                        |
| Värmlands län        | 17           | 9                          | 290               | 20            | 0             | 2580                    | 11                        |
| Hallands län         | 33           | 5                          | 287               | 12            | 0             | 5772                    | 5                         |
| Södermanlands län    | 12           | 8                          | 256               | 0             | 0             | 2301                    | 11                        |
| Norrbottnens län     | 12           | 6                          | 251               | 0             | 0             | 2009                    | 12                        |
| Blekinge län         | 14           | 5                          | 247               | 0             | 0             | 1258                    | 20                        |
| Kronobergs län       | 18           | 7                          | 237               | 0             | 0             | 3706                    | 6                         |
| Kalmar län           | 11           | 7                          | 137               | 0             | 0             | 1729                    | 8                         |
| Västernorrlands län  | 4            | 2                          | 121               | 0             | 0             | 639                     | 19                        |
| Gävleborgs län       | 8            | 6                          | 95                | 4             | 0             | 1024                    | 9                         |
| Jämtlands län        | 3            | 4                          | 33                | 0             | 0             | 552                     | 6                         |
| Dalarnas län         | 3            | 7                          | 12                | 0             | 0             | 713                     | 2                         |
| Gotlands län         | 1            | 1                          | 3                 | 0             | 0             | 972                     | 0                         |
| Totalt               | 976          | 190                        | 26779             | 7342          | 642           | 137 205                 | 20                        |

\* Andel exponerade lägenheter av totalt antal byggda dvs. lgh >55 dBA/byggda lgh

Intressant att notera är procentkolumnen som visar hur stor andel av totalt antal byggda lägenheter i respektive län som har en bullerexponering över riktvärdet på 55 dBA. I genomsnitt exponeras 20 procent av totalt antal byggda lägenheter för ljudnivåer över 55 dBA.

För Stockholms län gjordes en översiktlig sortering av objektens läge och utformning i ”röd”, ”gul” eller ”grön” bedömning, där grön är bra och röd en sämre ljudmiljö. Gul befinner sig någonstans däremellan. Exempelvis så fick objekt med hög bullerexponering vid fasad utan tyst eller ljuddämpad sida/gård betyget ”rött”. För de 303 exponerade objekten i Stockholms län uppskattades 152 objekt vara ”gröna”, 107 ”gula” och 44 stycken ”röda”.

Motsvarande sortering gjordes även för de 18 län utöver Skåne, Västra Götaland och Stockholm. Av totalt 312 exponerade objekt bedömdes 194 som ”gröna”, 68 som ”gula” och 50 som ”röda”, dvs. ”sämre ljudmiljö”.



*Exponering kommunvis över 55 dBA*

I följande tabell redovisas antalet exponerade objekt och lägenheter över 55 dBA per kommun. Som i föregående tabell utgår materialet ifrån de 26 799 lägenheter i 976 objekt som i den detaljerade flygbildsanalysen identifierats vara exponerade för ljudnivåer över 55 dBA ekvivalent ljudnivå. I tabellen redovisas kommuner med fler än 100 exponerade lägenheter.

Tabell 4. Exponerade objekt och lägenheter sorterade per kommun.

| Kommun      | Antal objekt | Antal lgh >55 dBA | Varav >60 dBA | Varav >65 dBA | Totalt antal byggda lgh | Andel exponerade lgh (%)* |
|-------------|--------------|-------------------|---------------|---------------|-------------------------|---------------------------|
| Stockholm   | 139          | 6503              | 3253          | 309           | 24868                   | 26                        |
| Göteborg    | 91           | 3364              | 722           | 40            | 9724                    | 35                        |
| Solna       | 25           | 1255              | 571           | 90            | 4923                    | 25                        |
| Malmö       | 32           | 1068              | 309           | 96            | 6608                    | 16                        |
| Uppsala     | 33           | 995               | 0             | 0             | 5632                    | 18                        |
| Huddinge    | 19           | 869               | 376           | 0             | 1533                    | 57                        |
| Västerås    | 24           | 698               | 199           | 5             | 3168                    | 22                        |
| Trollhättan | 17           | 580               | 87            | 0             | 870                     | 67                        |
| Helsingborg | 21           | 562               | 137           | 18            | 2665                    | 21                        |
| Linköping   | 19           | 542               | 168           | 0             | 3396                    | 16                        |
| Umeå        | 16           | 534               | 5             | 0             | 4883                    | 11                        |
| Jönköping   | 24           | 518               | 82            | 0             | 2414                    | 21                        |
| Skövde      | 9            | 470               | 134           | 0             | 918                     | 51                        |
| Nacka       | 15           | 386               | 95            | 0             | 2956                    | 13                        |
| Sollentuna  | 11           | 345               | 77            | 25            | 973                     | 35                        |
| Norrköping  | 9            | 328               | 25            | 0             | 1006                    | 33                        |
| Botkyrka    | 12           | 307               | 70            | 0             | 819                     | 37                        |
| Haninge     | 9            | 266               | 40            | 0             | 1207                    | 22                        |
| Kungälv     | 8            | 258               | 50            | 0             | 630                     | 41                        |
| Karlstad    | 14           | 250               | 20            | 0             | 1809                    | 14                        |
| Järfälla    | 9            | 245               | 83            | 10            | 1626                    | 15                        |
| Örebro      | 10           | 245               | 95            | 5             | 2410                    | 10                        |
| Lund        | 14           | 216               | 73            | 2             | 3780                    | 6                         |
| Täby        | 8            | 182               | 0             | 0             | 1016                    | 18                        |
| Piteå       | 7            | 178               | 0             | 0             | 597                     | 30                        |
| Borås       | 10           | 162               | 18            | 0             | 326                     | 50                        |
| Burlöv      | 7            | 155               | 43            | 0             | 198                     | 78                        |
| Österåker   | 6            | 146               | 75            | 0             | 726                     | 20                        |
| Växjö       | 8            | 142               | 0             | 0             | 3138                    | 5                         |
| Alingsås    | 11           | 141               | 0             | 0             | 808                     | 17                        |
| Mölnadal    | 10           | 141               | 70            | 2             | 792                     | 18                        |
| Ystad       | 8            | 134               | 25            | 0             | 433                     | 31                        |
| Sundbyberg  | 6            | 127               | 24            | 0             | 1073                    | 12                        |
| Karlskrona  | 4            | 125               | 0             | 0             | 636                     | 20                        |
| Enköping    | 5            | 120               | 10            | 0             | 518                     | 23                        |
| Partille    | 4            | 119               | 112           | 40            | 373                     | 32                        |
| Kävlinge    | 9            | 118               | 0             | 0             | 458                     | 26                        |
| Strömstad   | 5            | 104               | 9             | 0             | 428                     | 24                        |
| Kungsbacka  | 14           | 103               | 0             | 0             | 1034                    | 10                        |
| ...         | ...          | ...               | ...           | ...           | ...                     | ...                       |
| Totalt      | 976          | 26 779            | 7342          | 642           | 137 205                 | 20                        |

\* Andel exponerade lägenheter av totalt antal byggda dvs.. lgh >55 dBA/byggda lgh

För en fullständig bild av hur situationen ser ut på kommunnivå kompletteras ovanstående tabell med en tabell som visar huruvida de exponerade objekten har tillgång till ljuddämpad eller tyst fasadsida under 50 dBA, en utemiljö med ljudnivåer under 50 dBA samt om objekten även påverkas av järnvägsbuller.

Tabell 5. Exponerade objekt och lägenheter med ljuddämpad sida eller gård i olika intervall samt närhet till buller från järnvägstrafik.

| Kommun      | Antal objekt | Med ljud-<br>dämpad<br>sida (<50<br>dBA) | Gårdsida<br><45 dBA | Gårdsida<br>45-50<br>dBA | Gårdsida<br>51-55<br>dBA | Gårdsida<br>>55 dBA | Antal även<br>exponerade<br>för järnvägs-<br>buller |
|-------------|--------------|--|---------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------|---|
| Stockholm   | 139          | 122                                      | 38                  | 58                       | 42                       | 2                   | 50  |
| Göteborg    | 91           | 68                                       | 21                  | 31                       | 19                       | 0                   | 16  |
| Solna       | 25           | 24                                       | 8                   | 16                       | 1                        | 0                   | 0   |
| Malmö       | 32           | 20                                       | 11                  | 6                        | 5                        | 2                   | 0   |
| Uppsala     | 33           | 27                                       | 12                  | 12                       | 9                        | 0                   | 3   |
| Huddinge    | 19           | 17                                       | 5                   | 8                        | 5                        | 1                   | 6   |
| Västerås    | 24           | 19                                       | 5                   | 9                        | 8                        | 1                   | 0   |
| Trollhättan | 17           | 10                                       | 4                   | 5                        | 6                        | 0                   | 2   |
| Helsingborg | 21           | 17                                       | 7                   | 6                        | 3                        | 0                   | 0   |
| Linköping   | 19           | 17                                       | 9                   | 6                        | 4                        | 0                   | 8   |
| Umeå        | 16           | 11                                       | 1                   | 9                        | 3                        | 3                   | 1   |
| Jönköping   | 24           | 23                                       | 11                  | 9                        | 4                        | 0                   | 1   |
| Skövde      | 9            | 6  | 3                   | 3                        | 4                        | 0                   | 0   |
| Nacka       | 15           | 15                                       | 6                   | 7                        | 2                        | 0                   | 2   |
| Sollentuna  | 11           | 10                                       | 8                   | 2                        | 1                        | 0                   | 2   |
| Norrköping  | 9            | 8  | 5                   | 4                        | 0                        | 0                   | 0   |
| Botkyrka    | 12           | 12                                       | 11                  | 1                        | 0                        | 0                   | 8   |
| Haninge     | 9            | 7  | 8                   | 1                        | 0                        | 0                   | 0   |
| Kungälv     | 8            | 4  | 2                   | 2                        | 2                        | 0                   | 1   |
| Karlstad    | 14           | 6  | 1                   | 5                        | 4                        | 4                   | 2   |
| Örebro      | 10           | 7  | 4                   | 3                        | 2                        | 1                   | 1   |
| Järfälla    | 9            | 7  | 3                   | 2                        | 3                        | 1                   | 2   |
| Lund        | 14           | 11                                       | 2                   | 5                        | 3                        | 0                   | 4   |
| Täby        | 8            | 6  | 0                   | 5                        | 3                        | 0                   | 2   |
| Piteå       | 7            | 6  | 1                   | 5                        | 1                        | 0                   | 0   |
| Borås       | 10           | 3  | 2                   | 1                        | 2                        | 2                   | 1   |
| Burlöv      | 7            | 4  | 1                   | 3                        | 2                        | 0                   | 0   |
| Österåker   | 6            | 4  | 0                   | 3                        | 3                        | 0                   | 1   |
| Växjö       | 8            | 8  | 3                   | 5                        | 0                        | 0                   | 0   |
| Alingsås    | 11           | 8  | 2                   | 6                        | 3                        | 0                   | 1   |
| Mölnadal    | 10           | 6  | 2                   | 2                        | 1                        | 3                   | 0   |
| Ystad       | 8            | 3  | 2                   | 2                        | 2                        | 0                   | 2   |
| Sundbyberg  | 6            | 4  | 0                   | 4                        | 1                        | 1                   | 0   |
| Karlskrona  | 4            | 4  | 3                   | 1                        | 0                        | 0                   | 0   |
| Enköping    | 5            | 4  | 2                   | 2                        | 1                        | 0                   | 0   |
| Partille    | 4            | 2  | 1                   | 1                        | 1                        | 0                   | 0   |
| Kävlinge    | 9            | 7  | 3                   | 4                        | 0                        | 0                   | 4   |
| Strömstad   | 5            | 3  | 1                   | 1                        | 2                        | 0                   | 0   |
| Kungsbacka  | 14           | 12                                       | 5                   | 7                        | 1                        | 1                   | 0   |
| ...         | ...          | ...                                      | ...                 | ...                      | ...                      | ...                 | ...   |
| Totalt      | 976          | 753                                      | 265                 | 376                      | 233                      | 29                  | 145   |

Tabellen visar bland annat att 122 av de totalt 139 objekt som enligt Bo-verket exponeras för över 55 dBA i Stockholm har tillgång till

Ljuddämpad sida. 96 av objekten har tillgång till ljuddämpad utemiljö. Närheten till järnväg innebär att objektet troligen utsätts för ett visst buller även från järnvägstrafik. Detta är relativt vanligt i Stockholm där 50 av 139 objekt exponeras för både väg- och järnvägsbuller.

Parametrarna i tabell 5 samt ytterligare parametrar av intresse redovisas nedan på riksnivå.

#### Övriga parametrar

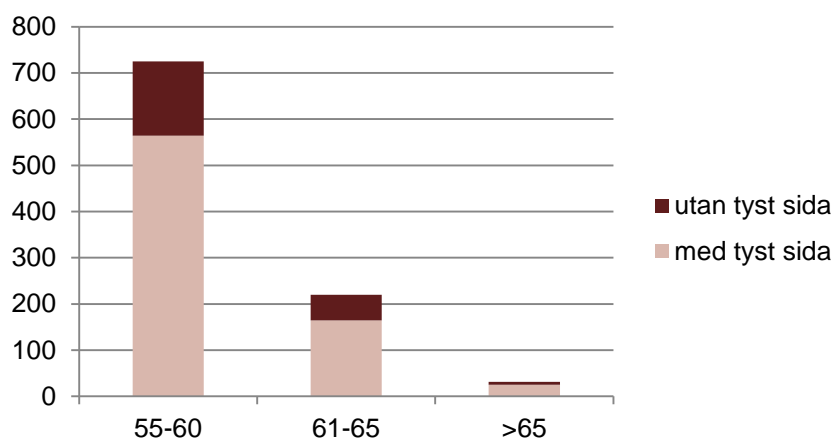
Vid beskrivning av antal bostäder som exponeras för ljudnivåer över riktvärdena är, som tidigare nämnts, fler parametrar än ljudnivån på den mest exponerade sidan av intresse. De 976 identifierade objekten har därför undersökts med avseende på ett antal olika aspekter. Följande har undersökts och resultatet beskrivs nedan.

- Tillgång till tyst eller ljuddämpad fasadsida
- Skyddad gård för utevistelse
- I vilket väderstreck bullerkällan är orienterad
- Närhet till järnvägsstation
- Tätort eller glesbygd
- Om bebyggelsen exponeras för både väg- och järnvägstrafikbuller.

#### Tillgång till ljuddämpad sida

Totalt 753 av de 976 objekten (77 procent) bedöms ha tillgång till ljuddämpad sida om högst 50 dBA. De 223 objekt där ljudnivån inte bedöms uppfylla 50 dBA på ljuddämpad sida, består av cirka 5700 lägenheter. 161 av de 223 objekten är måttligt bullerexponerade med nivåer mellan 55-60 dBA på trafiksidan. 62 av de 223 utsätts för ljudnivåer över 60 dBA på trafiksidan. Resultaten sammanfattas i figur 3.

Figur 3. Antal exponerade objekt med och utan ljuddämpad sida fördelat efter ljudnivån vid mest utsatta fasad.



De flesta av de 223 objekt som saknar tillgång till ljuddämpad sida har en exponering på den skyddade sidan i intervallet 51-55 dB. Endast ett litet

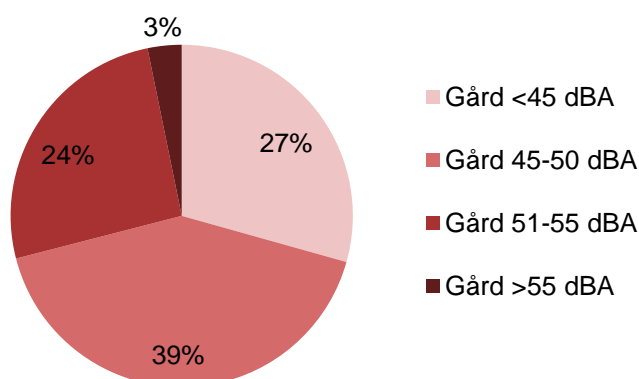
fåtal saknar helt sida med ljudnivåer under 55 dB. 160 av de 223 objekten utan tillgång till ljuddämpad sida finns i något av de tre storstadslänen.

#### *Tillgång till gård*

Den här parametern avser tillgång till gårdsytor för utevistelse. Objekten har indelats i fyra olika kategorier av gårdsmiljöer med ljudnivåer i fem dBA-intervall från under 45 till över 55 dBA.

903 av totalt 976 exponerade objekt har en gård eller avgränsad utemiljö i anslutning till sin bostad. Det betyder att 73 objekt saknar lämpliga utevistelseytor i anslutning till bostaden. 29 av de 903 objekten uppfyller inte 55 dBA ekvivalentnivå vid utemiljön, figur 4.

*Figur 4. Andel exponerade objekt med gård för utevistelse fördelat efter ljudnivån på gårdssidan.*

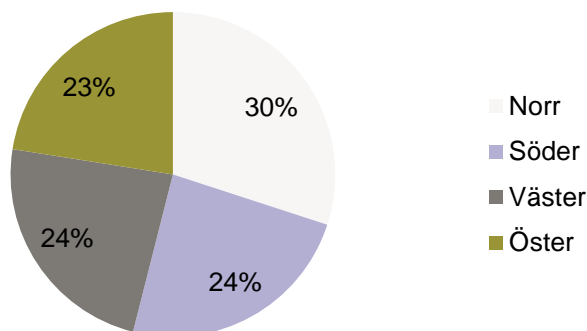


65 procent av totalt 976 exponerade objekt har alltså tillgång till en ljuddämpad gård för utevistelse med en bullernivå under 50 dBA.

#### *Väderstreck*

En undersökning har gjorts angående vilket väderstreck bullerkällan, dvs. vägen, befinner sig i förhållande till bebyggelsen. Det kan antas att om bullerkällan är orienterad åt norr, så är förutsättningarna bättre att åstadkomma en boendemiljö som öppnar sig åt söder med god ljudmiljö och solljus åt samma håll. Vid de objekt som är exponerade för buller från flera håll, anges det väderstreck där exponeringen är högst. Fördelningen ser ut på följande sätt för de 976 objekten.

Figur 5. Väderstreck bullerkälla, fördelat på samtliga exponerade objekt.



Som framgår av figuren ovan är det en liten övervikt av objekten där bullret kommer norrifrån. I övrigt är skillnaden mellan väderstreck liten.

#### Järnvägsstation

Närhet till kollektivtrafik, här definierat som station inom cirka 500 meter, är en viktig faktor vid planering av ny bostadsbebyggelse. Som förutsättning för att kunna göra avsteg från bullerriktvärdena anges i Boverkets allmänna råd bl.a. närhet till kollektivtrafikstråk i större städer.<sup>10</sup> I undersökningen har denna parameter uppskattats för Stockholms län.

Vid bedömning av närhet till spårburen kollektivtrafik är en möjlig felkälla att järnvägstrafiken är belägen strax utanför det område som studerats. I de fall då lokalkännedom saknas kan då närhet till kollektivtrafik ha förbisetts. Omkring 30 av de 303 exponerade objekten i Stockholms län är placerade i närheten av station för spårburen kollektivtrafik. Det kan vara järnväg, tunnelbana eller spårväg.

#### Geografisk fördelning

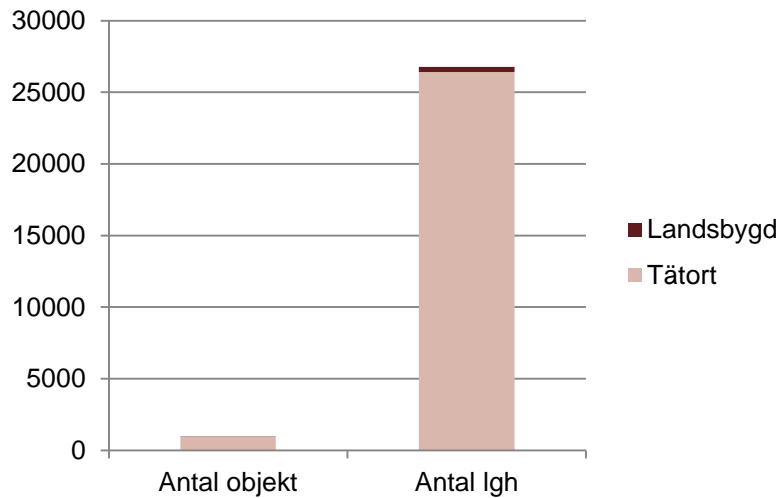
En annan förutsättning för att kunna göra avsteg från bullerriktvärdena är att bebyggelsen är belägen i centrala delar av städer och större tätorter med bebyggelse av stadskaraktär.<sup>11</sup> Utanför tätbebyggelse finns ofta möjligheter att välja alternativa lokaliseringar. Cirka 30 objekt (tre procent) av de exponerade, bedöms vara belägna utanför tätort. Objekt som byggs utanför tätort innehåller oftast färre lägenheter generellt sätt.

Definitionen av tätort respektive landsbygd är i de analyser som gjorts, översiktlig. Bedömningen baseras på kartbilder (flygfotografier) och innebär i de situationer då lokalkännedom saknas vissa osäkerheter.

<sup>10</sup> Boverkets allmänna råd 2008:1. Buller i planeringen

<sup>11</sup> Boverkets allmänna råd 2008:1. Buller i planeringen

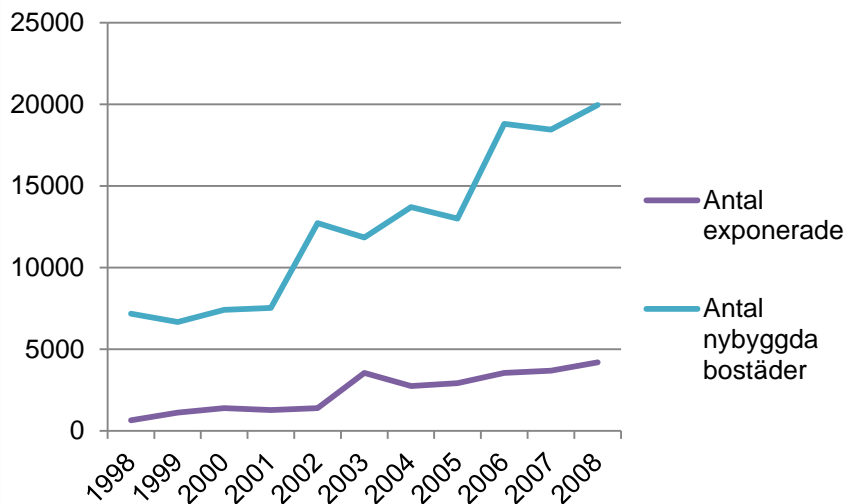
Figur 6. Fördelning tätort/landsbygd av objekt respektive lägenheter som exponeras för >55 dBA.



*Trend över tid*

Nedan en jämförelse mellan antalet nybyggda lägenheter i flerbostadshus per år under perioden 1998-2008 och antalet vägbullerexponerade lägenheter i flerbostadshus enligt Boverkets genomgång. Som framgår av figur 6 följer kurvorna varandra relativt väl, dock finns en svagt uppåtgående trend. Under den första halvan av perioden varierar andelen exponerade mellan 10-30 procent av antalet nybyggda bostäder. Från 2004 och framåt är andelen stabil runt 20 procent.

Figur 7. Trendlinje över perioden 1998-2008, antalet nybyggda lägenheter jämfört med antalet exponerade lägenheter i flerbostadshus.

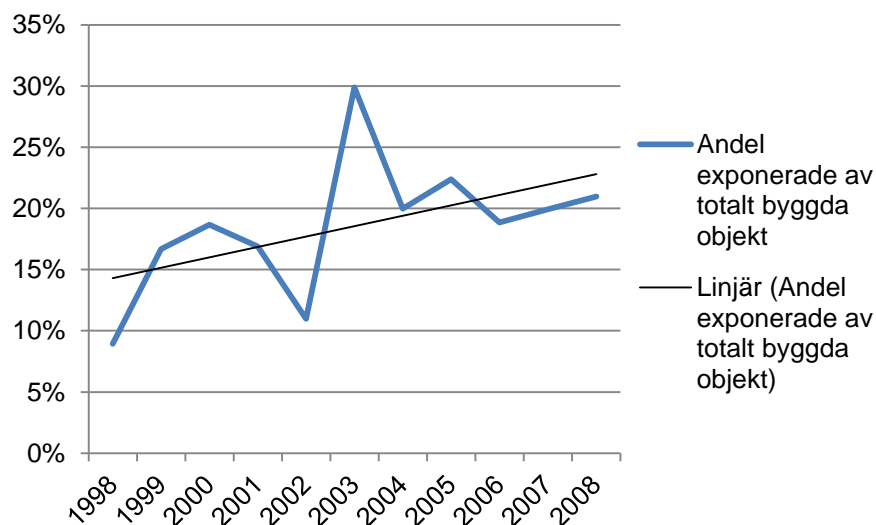


Källa: SCB

Att andelen vägbullerexponerade lägenheter har ökat något under perioden framgår tydligt av figur 8 nedan.



Figur 8. Andel exponerade lägenheter av totalt antal byggda lägenheter årsvis med inlagd trendlinje



#### Statliga och kommunala vägar

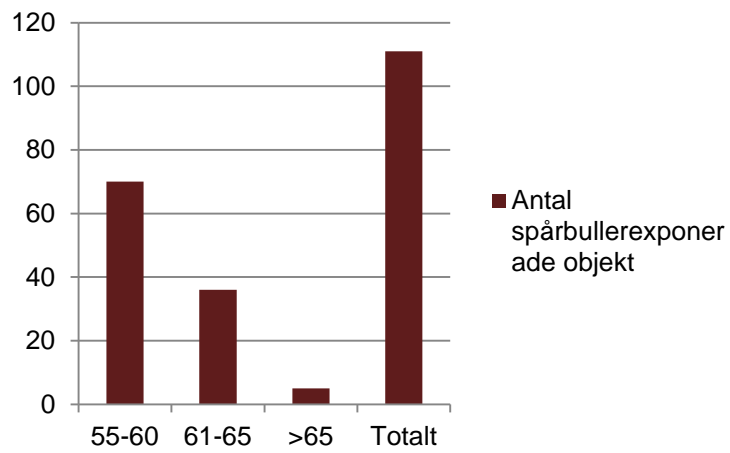
Sveriges vägnät består av statliga, kommunala och enskilda vägar. Tidigare uppskattningar har kommit fram till att uppemot 80 procent av andelen exponerade för vägtrafikbuller berörs av buller från det kommunala vägnätet. Resterande 20 procent utsätts för buller från det statliga vägnätet. Det kommunala vägnätet utgör således det dominerande bullerproblemet. Det beror dels på att många människor bor utmed kommunernas vägnät men även att Trafikverket många gånger genomfört omfattande bullerskyddsåtgärder. Av särskilt intresse för denna studie är att undersöka hur stor andel av de nybyggda exponerade bostäderna som exponeras för buller från det statliga vägnätet.

Boverkets genomgång visar att cirka 10 procent av de objekt som exponeras för mer än 55 dBA har en statlig väg inom 50 meter från objektets mittpunkt. 24 procent av objekten har en statlig väg inom 100 meter från objektets mittpunkt.

#### Järnvägstrafik

Den detaljerade undersökningen på objektsnivå som gjorts visar att det totala antalet objekt som exponeras för järnvägsbuller är 111 stycken. Fördelningen är 70 stycken objekt mellan 55-60 dBA, 36 objekt i intervallet 61-65 dBA samt 5 objekt med nivåer över 65 dBA.

Figur 9. Antal spårbullerexponerade objekt fördelat över bullerexponeringen



*Exponering länsvis över 55 dBA*

De 2707 lägenheterna i 111 objekt, som enligt Boverkets bedömning exponeras för järnvägstrafikbuller överstigande 55 dBA, fördelar sig på 15 stycken län enligt tabell nedan. Sortering efter antal exponerade lägenheter.

Tabell 6. Exponerade objekt och lägenheter i olika ljudnivåintervall sorterade per län.

| Län                  | Antal objekt >55 dBA | Antal lgh >55 dBA | Varav >60 dBA | Varav >65 dBA | Totalt antal byggda lgh |
|----------------------|----------------------|-------------------|---------------|---------------|-------------------------|
| Stockholms län       | 33                   | 1007              | 413           | 95            | 49619                   |
| Skåne län            | 24                   | 580               | 126           | 36            | 19552                   |
| Hallands län         | 7                    | 315               | 102           | 0             | 5772                    |
| Västra Götalands län | 12                   | 245               | 125           | 0             | 18208                   |
| Uppsala län          | 8                    | 179               | 50            | 0             | 6716                    |
| Östergötlands län    | 3                    | 120               | 0             | 0             | 4937                    |
| Jönköpings län       | 7                    | 89                | 15            | 0             | 3547                    |
| Värmlands län        | 4                    | 57                | 49            | 0             | 2580                    |
| Örebro län           | 1                    | 25                | 10            | 0             | 3706                    |
| Kronobergs län       | 2                    | 25                | 0             | 0             | 2917                    |
| Västernorrlands län  | 1                    | 20                | 0             | 0             | 639                     |
| Västmanlands län     | 3                    | 18                | 0             | 0             | 3382                    |
| Södermanlands län    | 1                    | 12                | 9             | 0             | 2301                    |
| Dalarnas län         | 3                    | 11                | 0             | 0             | 713                     |
| Gävleborgs län       | 2                    | 4                 | 0             | 0             | 1024                    |
| ...                  | ...                  | ...               | ...           | ...           | ...                     |
| <b>Totalt</b>        | <b>111</b>           | <b>2707</b>       | <b>899</b>    | <b>131</b>    | <b>137 205</b>          |

Tabellen visar att Stockholms län har flest lägenheter utsatta för järnvägsbuller, cirka 1000 stycken av knappt 50 000 byggda. Andelen järnvägsbullerexponerade lägenheter i förhållande till totalt antal byggda lägenheter under perioden varierar i de olika länen mellan noll och fyra procent. Endast län med järnvägsexponerade bostäder redovisas i tabellen.

#### Exponering kommunvis över 55 dBA

I följande tabell redovisas antalet exponerade objekt och lägenheter per kommun. Som i föregående tabell utgår materialet ifrån de 2707 lägenheter i 111 objekt som i den detaljerade flygbildsanalysen identifierats vara exponerade för ljudnivåer över 55 dBA ekvivalent ljudnivå. Kommuner med fler än tio exponerade lägenheter redovisas.

Tabell 7. Exponerade objekt och lägenheter sorterade per kommun.

| Kommun        | Antal objekt<br>>55 dBA | Antal lgh<br>>55 dBA | Varav<br>>60 dBA | Varav<br>>65 dBA | Totalt antal<br>byggda lgh |
|---------------|-------------------------|----------------------|------------------|------------------|----------------------------|
| Stockholm     | 7                       | 236                  | 70               | 10               | 24868                      |
| Botkyrka      | 6                       | 201                  | 155              | 50               | 819                        |
| Halmstad      | 1                       | 200                  | 50               | 0                | 2977                       |
| Malmö         | 4                       | 190                  | 0                | 0                | 6608                       |
| Sollentuna    | 6                       | 159                  | 40               | 0                | 973                        |
| Uppsala       | 6                       | 149                  | 50               | 0                | 5632                       |
| Skövde        | 2                       | 146                  | 120              | 0                | 918                        |
| Linköping     | 3                       | 120                  | 0                | 0                | 3396                       |
| Kungsbacka    | 6                       | 115                  | 52               | 0                | 1034                       |
| Lund          | 4                       | 108                  | 78               | 36               | 3780                       |
| Huddinge      | 1                       | 95                   | 70               | 35               | 1533                       |
| Eslöv         | 3                       | 83                   | 29               | 0                | 284                        |
| Upplands-Bro  | 3                       | 80                   | 40               | 0                | 526                        |
| Solna         | 4                       | 79                   | 14               | 0                | 4923                       |
| Jönköping     | 4                       | 68                   | 5                | 0                | 2414                       |
| Staffanstorps | 2                       | 65                   | 5                | 0                | 604                        |
| Järfälla      | 2                       | 58                   | 24               | 0                | 1626                       |
| Karlstad      | 4                       | 57                   | 49               | 0                | 1809                       |
| Svedala       | 1                       | 50                   | 0                | 0                | 247                        |
| Sundbyberg    | 1                       | 45                   | 0                | 0                | 1073                       |
| Helsingborg   | 3                       | 30                   | 10               | 0                | 2665                       |
| Möndal        | 2                       | 27                   | 0                | 0                | 792                        |
| Örebro        | 1                       | 25                   | 10               | 0                | 2410                       |
| Växjö         | 2                       | 25                   | 0                | 0                | 3138                       |
| Sigtuna       | 1                       | 24                   | 0                | 0                | 1025                       |
| Kävlinge      | 2                       | 22                   | 0                | 0                | 458                        |
| Göteborg      | 1                       | 20                   | 0                | 0                | 9724                       |
| Håbo          | 1                       | 20                   | 0                | 0                | 392                        |
| Sundsvall     | 1                       | 20                   | 0                | 0                | 477                        |
| Södertälje    | 1                       | 20                   | 0                | 0                | 974                        |
| Lerum         | 2                       | 19                   | 5                | 0                | 391                        |
| Bollebygd     | 1                       | 15                   | 0                | 0                | 120                        |
| Hässleholm    | 2                       | 14                   | 0                | 0                | 142                        |
| Gnesta        | 1                       | 12                   | 9                | 0                | 254                        |
| ...           | ...                     | ...                  | ...              | ...              | ...                        |
| Totalt        | 111                     | 2707                 | 899              | 131              | 137 205                    |

I följande kommuner finns 1 – 10 exponerade lägenheter:

Alingsås, Habo, Nynäshamn, Knivsta, Sala, Tranås, Västerås, Leksand, Skurup, Ystad, Osby, Ale, Avesta, Gävle, Härryda och Nässjö.

Tabell 7 visar bl.a. att Malmö har 190 lägenheter, fördelade på fyra objekt, som är exponerade för måttligt järnvägsbuller i intervallet 55-60 dBA. I Botkyrka kommun finns en relativt stor andel lägenheter som exponeras för höga bullernivåer.

Vid beskrivning av antal bostäder som exponeras för ljudnivåer över riktvärdena är fler parametrar än ljudnivån på den mest exponerade sidan av intresse. De 111 identifierade objekten har därför undersökts med avseende på ett antal olika aspekter motsvarande den undersökning som gjordes för vägtrafik. Nedan en tabell som sammanfattar detta på kommunnivå.

Tabell 8. Exponerade objekt och lägenheter med ljuddämpad sida eller gård i olika intervall, samt närhet till järnvägsstation.

| Kommun       | Antal objekt >55 dB | Antal lgh >55 dB | Med ljuddämpad sida | Gård <45 dBA | Gård 45-50 dBA | Gård 51-55 dBA | Gård <55 dBA | Antal objekt nära station |
|--------------|---------------------|------------------|---------------------|--------------|----------------|----------------|--------------|---------------------------|
| Stockholm    | 7                   | 236              | 7                   | 3            | 3              | 1              | 0            | 3                         |
| Botkyrka     | 6                   | 201              | 6                   | 6            | 0              | 0              | 0            | 4                         |
| Halmstad     | 1                   | 200              | 1                   | 1            | 0              | 0              | 0            | 1                         |
| Malmö        | 4                   | 190              | 4                   | 4            | 0              | 0              | 0            | 0                         |
| Sollentuna   | 6                   | 159              | 6                   | 5            | 1              | 0              | 0            | 3                         |
| Uppsala      | 6                   | 149              | 5                   | 4            | 1              | 1              | 0            | 0                         |
| Skövde       | 2                   | 146              | 2                   | 2            | 0              | 0              | 0            | 2                         |
| Linköping    | 3                   | 120              | 3                   | 3            | 0              | 0              | 0            | 3                         |
| Kungsbacka   | 6                   | 115              | 5                   | 5            | 0              | 1              | 0            | 1                         |
| Lund         | 4                   | 108              | 3                   | 3            | 0              | 1              | 0            | 3                         |
| Huddinge     | 1                   | 95               | 1                   | 1            | 0              | 0              | 0            | 1                         |
| Eslöv        | 3                   | 83               | 3                   | 3            | 0              | 0              | 0            | 3                         |
| Upplands-Bro | 3                   | 80               | 1                   | 0            | 0              | 3              | 0            | 3                         |
| Solna        | 4                   | 79               | 3                   | 3            | 1              | 0              | 0            | 0                         |
| Jönköping    | 4                   | 68               | 4                   | 4            | 0              | 0              | 0            | 2                         |
| Staffanstorp | 2                   | 65               | 2                   | 0            | 1              | 1              | 0            | 0                         |
| Järfälla     | 2                   | 58               | 1                   | 1            | 0              | 1              | 0            | 2                         |
| Karlstad     | 4                   | 57               | 2                   | 2            | 2              | 0              | 0            | 2                         |
| Svedala      | 1                   | 50               | 1                   | 0            | 1              | 0              | 0            | 0                         |
| Sundbyberg   | 1                   | 45               | 1                   | 0            | 1              | 0              | 0            | 0                         |
| Helsingborg  | 3                   | 30               | 3                   | 2            | 0              | 1              | 0            | 1                         |
| Mölnadal     | 2                   | 27               | 2                   | 1            | 0              | 1              | 0            | 0                         |
| Växjö        | 2                   | 25               | 1                   | 0            | 1              | 1              | 0            | 0                         |
| Örebro       | 1                   | 25               | 1                   | 1            | 0              | 0              | 0            | 1                         |
| Sigtuna      | 1                   | 24               | 0                   | 0            | 0              | 1              | 0            | 0                         |
| Kävlinge     | 2                   | 22               | 0                   | 0            | 0              | 1              | 1            | 1                         |
| Göteborg     | 1                   | 20               | 1                   | 1            | 0              | 0              | 0            | 0                         |
| Håbo         | 1                   | 20               | 1                   | 1            | 0              | 0              | 0            | 0                         |
| Sundsvall    | 1                   | 20               | 0                   | 0            | 0              | 1              | 0            | 1                         |
| Södertälje   | 1                   | 20               | 1                   | 1            | 0              | 0              | 0            | 0                         |
| Lerum        | 2                   | 19               | 2                   | 2            | 0              | 0              | 0            | 1                         |
| Bollebygd    | 1                   | 15               | 1                   | 1            | 0              | 0              | 0            | 1                         |
| Hässleholm   | 2                   | 14               | 0                   | 0            | 2              | 0              | 0            | 2                         |
| Gnesta       | 1                   | 12               | 1                   | 1            | 0              | 0              | 0            | 0                         |
| Totalt       | 111                 | 2707             | 89                  | 68           | 20             | 21             | 2            | 49                        |

Tabell 8 visar att samtliga sju objekt i Stockholm som exponeras för järnvägstrafikbuller över riktvärdet har tillgång till tyst eller ljuddämpad fasadsida. Sex av sju objekt har tillgång till en ljuddämpad utemiljö. I Malmö har samtliga fyra objekt tillgång till en tyst gårdssida (< 45 dBA).

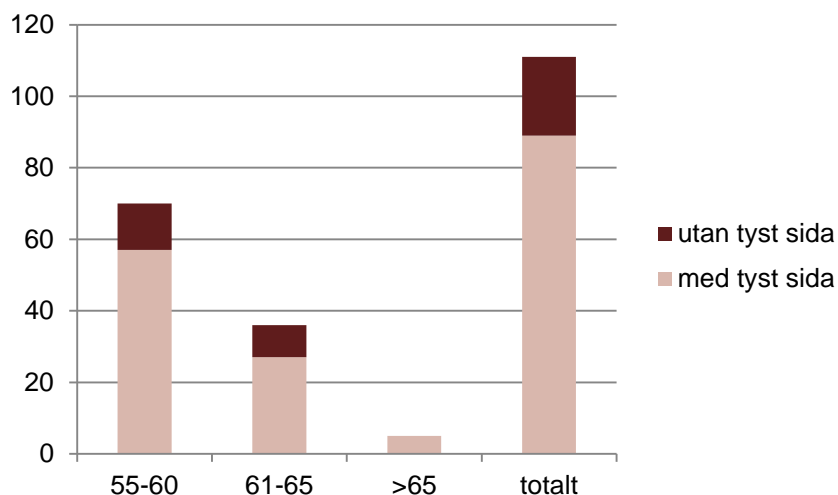
Parametrarna i tabell 8 samt ytterligare parametrar av intresse redovisas nedan på riksnivå på motsvarande sätt som för vägtrafikbuller.

#### Tillgång till ljuddämpad sida

Totalt 89 av de 111 objekten (80 procent) bedöms ha tillgång till ljuddämpad sida om högst 50 dBA. De 22 objekt där ljudnivån inte bedöms uppfylla 50 dBA på ljuddämpad sida, består av cirka 380 lägenheter. En majoritet av dessa, 13 av de 22 objekten, är måttligt bullerexponerade

med nivåer mellan 55-60 dBA på trafiksidan. Nio av dessa 22 utsätts för ljudnivåer över 60 dBA på trafiksidan.

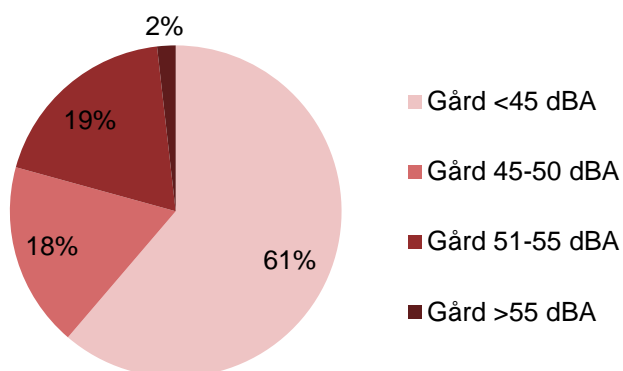
*Figur 8. Antal exponerade objekt med tillgång till ljuddämpad respektive inte tillgång till ljuddämpad sida fördelat efter ljudnivån vid fasad trafik-sida.*



#### *Tillgång till gård*

Den här parametern avser tillgång till gårdsytor för utevistelse. Objekten har indelats i fyra olika kategorier av gårdsmiljöer med ljudnivåer i fem dBA-intervall från under 45 till över 55 dBA. Fördelningen ser ut på följande sätt:

*Figur 9. Andel exponerade objekt med tillgång till gård för utevistelse, fördelat över bullernivå gård*

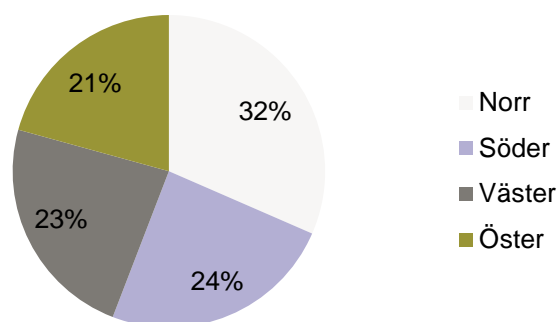


Totalt sett har samtliga exponerade objekt tillgång till en gårdsyta eller utemiljö i anslutning till bostaden. 88 av 111 objekt (79 procent) har tillgång till ljuddämpad utemiljö under 50 dBA i anslutning till sin bostad. Två objekt av 111 klarar inte 55 dBA vid utemiljön.

### Väderstreck

En undersökning har gjorts angående vilket väderstreck bullerkällan, dvs. järnvägen, befinner sig i förhållande till bebyggelsen. Det kan antas att om bullerkällan är orienterad åt norr, så är förutsättningarna bättre att åstadkomma en boendemiljö som öppnar sig åt söder med god ljudmiljö och solljus åt samma håll. Fördelningen ser ut på följande vis för de 111 objekten.

Figur 10. Väderstreck bullerkälla, fördelat på samtliga lägenheter.



Som framgår ovan är det i likhet med vägtrafikobjekten en liten övervikt av objekten där bullret kommer norrifrån. I övrigt finns ingen skillnad mellan väderstrecken.

### Järnvägsstation

Närhet till kollektivtrafik är en viktig faktor vid planering av ny bostadsbebyggelse. Som förutsättning för att kunna göra avsteg från bullerriktvärdena anges i Boverkets allmänna råd, bl.a. närhet till kollektivtrafikstråk i större städer.<sup>12</sup> Närmare hälften av de exponerade objekten, 49 av 111 stycken, är placerade i nära anslutning till en järnvägsstation.

### Geografisk fördelning

En annan förutsättning för att kunna göra avsteg från bullerriktvärdena är att bebyggelsen är belägen i centrala delar av städer och större tätorter med bebyggelse av stadskaraktär.<sup>13</sup> Utanför tätbebyggelse finns ofta möjligheter att välja alternativa lokaliseringar. 18 objekt (16 procent) av de exponerade, bedöms vara belägna utanför tätort. Det innebär omkring 200 lägenheter.

<sup>12</sup> Boverket (2008) Allmänna råd 2008:1 – Buller i planeringen

<sup>13</sup> Boverket (2008) Allmänna råd 2008:1 – Buller i planeringen



*Exponering för både väg- och järnvägstrafik*

De flesta objekten som exponeras för järnvägstrafikbuller har även vägtrafik i närheten. 51 objekt, dvs. cirka hälften av totalt antal exponerade objekt, med järnvägsbullerexponering över 55 dBA bedöms även exponeras för vägtrafikbuller över 55 dBA.

Trafikbuller och nybyggda bostäder

# Summering och diskussion

En summering av resultaten redovisas nedan.

## Vägtrafik

- 976 av 3992 byggda bostadsobjekt (25 procent) utsätts vid någon del av byggnaden för ljudnivåer som överskrider riktvärdet 55 dBA från vägtrafik. Uttryckt i antal lägenheter är det 26 800 stycken av totalt cirka 137 000 (20 procent) som överskrider riktvärdet för vägtrafikbuller vid någon del av bostaden
- Flest antal exponerade nybyggda bostäder finns i de tre storstadslänen.
- Andelen exponerade bostäder i förhållande till antalet bostäder som byggts är störst i Västra Götaland (33 procent), Stockholm (23 procent) och Västmanland (23 procent).
- Flest bostäder i de högsta intervallen kring 65 dBA och däröver finns i Stockholm och Skåne län.
- Vägtrafiken dominerar som bullerkälla vid nybyggda bostäder. Flest nya bostäder nära trafik finns - utöver Stockholm, Göteborg, Malmö - i kommunerna Solna, Uppsala, Huddinge och Västerås.
- Ibland framförs att det åtminstone i storstäderna är mer regel än undantag att bostäder byggs i bullerutsatta lägen. Resultaten från detta projekt visar att storstadsområdena inte sticker ut i det avseendet.
- Många av de undersökta bostäderna har, trots ljudnivåer på trafiksidan utomhus över riktvärdet, en bra ljudmiljö. Det beror på
  - låga inomhusnivåer tack vare fullgod fasadisolering
  - bra lägenhetsplanlösningar
  - tyst eller ljuddämpad sida som ger bra förutsättningar till ostörd utevistelse och möjligheter att öppna fönster utan att störas av buller
- Endast ett fåtal objekt har bedömts som riktigt dåliga ljudmässigt.

- Det är nästan uteslutande inom tätorter som riktvärdet för buller överskrids. Endast ett trettiotal av de vägbullerexponerade objekten är belägna utanför tätort i glesbygdsliknande miljöer.
- Vid utformning av bebyggelse i trafiknära lägen tas liknande hänsyn i olika delar av landet.
- Det finns en svagt uppåtgående trend som visar att det blir vanligare med nybyggda bostäder i trafiknära, bullerutsatta lägen.
- Omkring tio procent av objekten har det statliga vägnätet som huvudsaklig bullerkälla.
- Cirka 30 procent av objekten har bullerkällan i norrläge. Detta är en lägre andel än förväntat eftersom bäst förutsättningar att åstadkomma en bra helhetslösning ges med solljus och buller från olika håll.
- Flertalet av objekten består av både exponerade och oexponerade lägenheter, men det förekommer även objekt där i stort sett samtliga lägenheter är exponerade för buller.

### Järnvägstrafik

111 objekt (knappt 3 procent) utsätts vid någon del av byggnaden för ljudnivåer som överskrider riktvärdet 55 dBA från järnvägstrafik. Uttryck i antal lägenheter är det 2700 stycken (2 procent).

- 51 av dessa 111 objekt utsätts vid någon del av byggnaden för ljudnivåer som överskrider riktvärdet 55 dBA från både väg- och järnvägstrafik.
- Betydligt färre nybyggda bostäder exponeras för järnvägsbuller än buller från vägtrafik, endast några få procent av det totala antalet byggda bostäder.
- Det finns inga direkta skillnader mellan väg- och järnvägstrafik när det gäller bostädernas tillgång till luddämpad sida eller gårdsmiljö med låg ljudnivå.
- I stora drag överensstämmer exponeringen länsvis för väg- respektive järnväg, dvs. de län med många nybyggda bostäder som är vägbullerexponerade har även flest exponerade bostäder för järnvägsbuller.
- Närmare hälften av de järnvägsexponerade nybyggda bostäderna är placerade invid en järnvägsstation.
- Järnvägsobjekten är ofta belägna utanför tätort, 16 procent bedöms ligga utanför tätort vilket är något fler än vägtrafikobjekten.

### Övrigt

De exponerade lägenheternas tillgång till tyst eller luddämpad sida (vid fasad) och utrymmen för utevistelse (gård) har studerats. Resultatet, där antalet objekt exponerade för väg- eller järnvägsbuller har summerats, visar att:

- 842 av totalt 1087 objekt (78 procent) som är exponerade över riktvärdet har tillgång till luddämpad eller tyst sida med ljudnivåer under 50 dBA.

- 729 av de 1087 objekten (67 procent) har tillgång till gårdsytor i anslutning till fastigheten med nivåer som underskrider 50 dBA ekvivalent ljudnivå. 285 objekt (26 procent) har gårdsytor där bullernivån överstiger 50 dBA. 76 objekt (7 procent) har ingen avgränsad utemiljö eller gårdsyta i anslutning till bostaden.

En summering av de mest exponerade bostäderna visar att:

- Drygt 8200 lägenheter utsätts för vägtrafikbuller som överskrider 60 dBA på trafiksidan, fördelat på 292 objekt. Av dessa:
  - saknar cirka 1300 lägenheter, 62 objekt, tillgång till ljuddämpad sida där ljudnivån är under 50 dBA,
  - saknar omkring 200 lägenheter en utemiljö där ljudnivån uppfyller 55 dBA,
  - har 32 objekt varken ljuddämpad fasadsida eller ljuddämpad utemiljö.

I Stockholm, Västra Götaland och Skåne län:

- har det totalt byggts 87 379 lägenheter i flerbostadshus under den studerade perioden,
- varav 20 350 stycken, fördelade över 664 objekt, är bullerexponerade (23 procent). Det innebär att 15 procent av totalt antal byggda lägenheter i landet är bullerexponerade lägenheter inom de tre storstadslänen,
- visar motsvarande jämförelse på kommunnivå att i Stockholm har det byggts 24 868 lägenheter, varav 6503 är bullerexponerade (26 procent). I Göteborg är 3364 lägenheter exponerade av totalt 9724 byggda (35 procent) och i Malmö är 1068 lägenheter av totalt 6608 byggda exponerade (16 procent).

### Diskussion

Är det ett nedslående resultat att drygt 20 procent av samtliga nybyggda bostäder utsätts för trafikbuller över riktvärdet 55 dBA? För att kunna besvara den frågan behöver även övriga resultat i undersökningen beaktas. 55 dBA på trafiksidan är ett strängt krav. Det räcker med 1000 fordon per dygn utanför fastigheten eller ett avstånd om flera hundra meter från en oskärmad järnvägssträckning för att riktvärdet ska överskridas. Dels bör andelen bostäder med tyst eller ljuddämpad sida beaktas vid bedömningen, dels om bebyggelsen geografiskt är placerad inom tätortsområde där det råder brist på mark samtidigt som det är god tillgång till kollektivtrafik och övrig service.

Andelen bostäder med ljudnivåer på gårdssidan över 50 dBA, eller som helt saknar uteplatser med acceptabel ljudnivå, utgör omkring sex procent av samtliga nybyggda bostäder under perioden. Det innebär 8500 lägenheter. Nästan samtliga av dessa finns inom tätorternas centrala delar och många av dem har ljudnivåer utomhus på gårdssidan i intervallet 51-55 dBA.

Slutsatsen är därför att det är relativt ovanligt med riktigt dåliga ljudmiljöer även om en jämförelse över tid visar en viss ökning av andelen exponerade bostäder under den tidsperiod som studerats. Det vore förstås önskvärt att det inte förekommer några bostäder alls med oacceptabla ljudnivåer. En allmän uppfattning är också att bullerfrågorna får ökad uppmärksamhet på många håll. Å andra sidan innebär trafikökningen och den tilltagande förtätningen av tätorterna med ökande brist på byggbar mark, en risk för att ljudmiljön försämras. Därför är det viktigt att bullerfrågorna alltid finns med tidigt i planeringsprocessen och att medvetenheten om de möjligheter som finns att begränsa bullerspridningen ökar. Det är även viktigt att beräkningar av buller tar hänsyn till eventuella prognosticerade trafikökningar. Kompensationsåtgärder som tyst sida, högre ljudklass i fasadisoleringen och genomtänkta lägenhetsplanlösningar är verktyg för att förbättra möjligheterna till bra ljudmiljöer i alla nybyggnadsprojekt.

En jämförande analys har gjorts av det förhållningssätt som länsstyrelser och kommuner anger att de tillämpar för buller vid nybyggnad av bostäder och de bostäder som byggts under den studerade perioden. Jämförelsen visar en liten överensstämmelse, dvs. skillnaden varierar mellan policy och verkligt utfall i bostadsbyggandet.

Antalet personer som exponeras för vägtrafikbuller över riktvärdet 55 dBA är sannolikt något färre än de resultat som framkommit i den senaste inventeringen från 2009. Antalet personer bedöms vara omkring 1,5 miljoner jämfört med inventeringens 1,73 miljoner människor. Däremot är den ökning som tidigare redovisats sedan år 2000 korrekt.

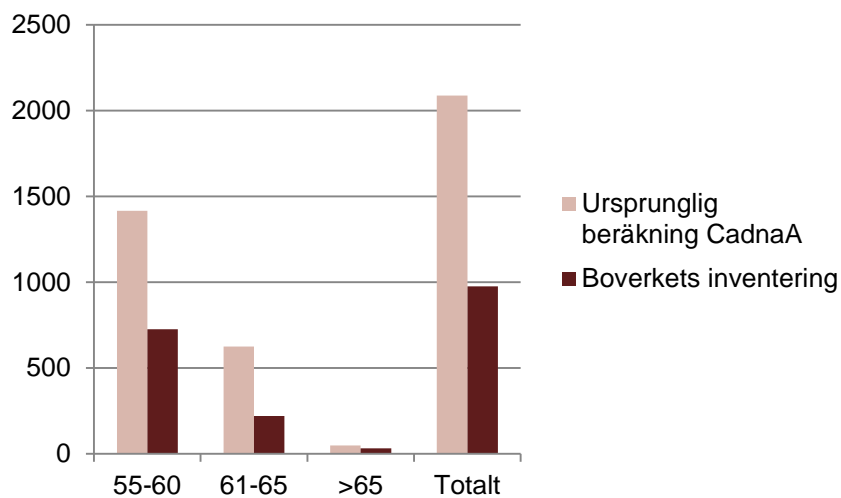
# Jämförelse av Boverkets resultat med beräkningar och enkätsvar

## Jämförelse med beräkningar

Som utgångspunkt för denna studie har den senaste kartläggningen av antalet personer som exponeras för trafikbuller använts. Kartläggningen, som beskriver situationen 2006, publicerades 2010 av konsultföretaget WSP på uppdrag av Naturvårdsverket. Resultatet av kartläggningen visar att 1 730 000 personer exponeras för vägtrafikbuller och 225 000 för järnvägsbuller över riktvärdet 55 dBA vid någon del av bostaden. I underlaget från WSP beskrivs ett antal faktorer som gör redovisningen av antalet exponerade osäker.

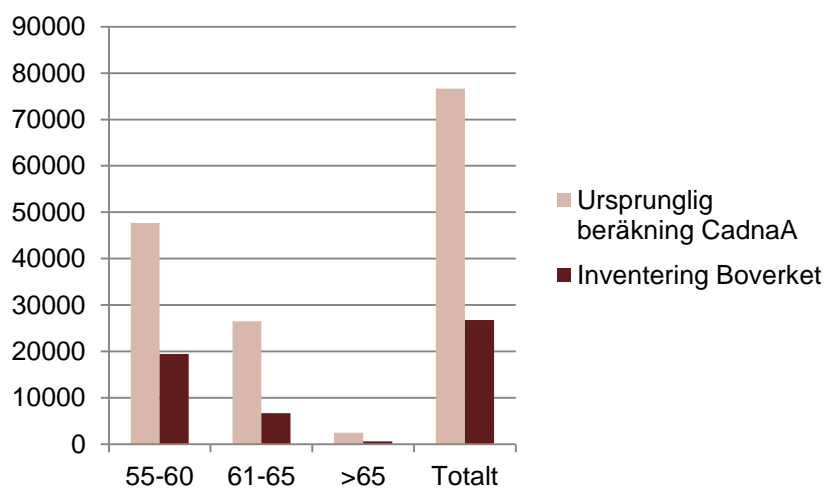
I Boverkets undersökning beslutades i ett tidigt skede att göra betydligt mer detaljerade undersökningar av exponeringen. Den omfattande manuella granskning som därefter gjorts är ett viktigt underlag för den slutliga exponeringsbedömningen. En jämförelse mellan resultatet från den tidigare kartläggningen med hjälp av buffertzoner och de resultat som denna undersökning beskriver visar på relativt stora skillnader. Boverkets detaljerade undersökning på objektsnivå visar att 1112 av de 2088 objekt som enligt tidigare beräkningar på nationell nivå placerats i kategorin exponerade, är oexponerade, dvs. exponerade för ljudnivåer under 55 dBA vid mest utsatta fasaddel. Skärmning eller felaktiga trafikuppgifter genom schabloner är några av orsakerna till detta. Det återstående totala antalet objekt som exponeras för vägtrafikbuller över 55 dBA är därmed 976 stycken. Fördelningen är 725 stycken objekt mellan 55-60 dBA, 220 objekt i intervallet 61-65 dBA samt 31 objekt vid nivåer över 65 dBA. Resultatet redovisas i figur 11 nedan med den ursprungliga bedömningen som jämförelse. Motsvarande resultat för antal lägenheter redovisas i figur 12. Figur 13 och 14 redovisar exponeringen för järnvägsbuller.

Figur 11. Antal **vägbullerexponerade** objekt, resultat från ursprunglig bullerberäkning och från Boverkets detaljerade inventering



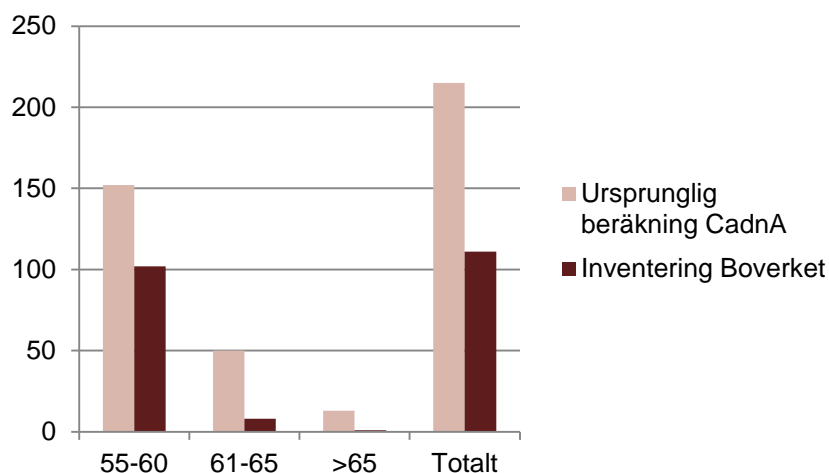
\*

Figur 12. Antal **vägbullerexponerade** lägenheter, resultat från ursprunglig bullerberäkning och från Boverkets detaljerade inventering

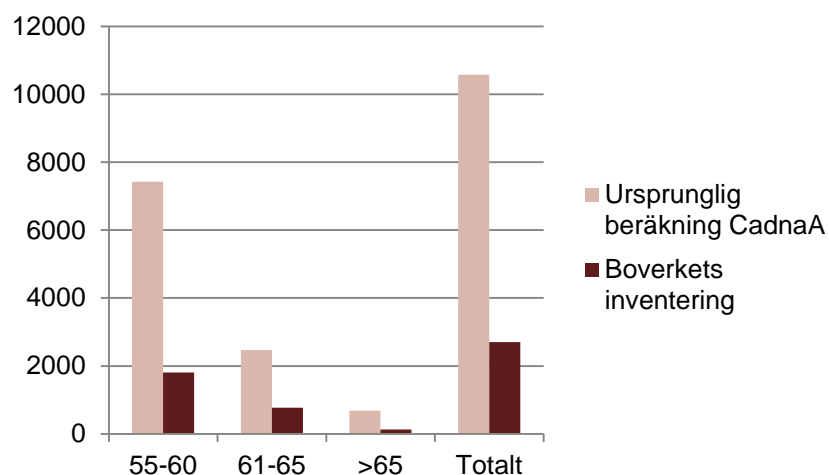




Figur 13. Antal *spårbullerexponerade* objekt, ursprunglig bullerberäkning och Boverkets detaljerade inventering.



Figur 14. Antal *spårbullerexponerade* lägenheter, ursprunglig bullerberäkning och Boverkets detaljerade inventering.



Som framgår av redovisningen reduceras antalet exponerade objekt med drygt hälften efter Boverkets genomgång. Andelen exponerade lägenheter minskar på motsvarande sätt med cirka två tredjedelar.

#### Jämförelsen med antal exponerade

I inventeringen som gjordes åt Naturvårdsverket av antalet vägtrafikbullerexponerade redovisas att 1,73 miljoner människor i Sverige exponeras för vägtrafikbuller över 55 dBA. I den inventeringen användes samma buffertmetod som i initialt användes i denna rapport innebärande 1234 bullerexponerade objekt. I Boverkets detaljgranskning är 976 objekt exponerade. Om vi lägger på 5 procent till de 976 objekten, då vi genom en

separat detaljstudie konstaterat att storleksordningen så många ursprungligen oexponerade egentligen är exponerade, blir det 1025 exponerade objekt enligt Boverket. Det är 17 procent färre än vad buffertmetoden kommit fram till. Om man sedan gör ett tankeexperiment att felkällan är densamma i WSP:s inventering åt Naturvårdsverket, ska de 1,73 miljoner exponerade minskas med 17 procent. Resultatet blir då istället 1,44 miljoner exponerade för vägbuller vid den trafikutsatta sidan. Det är nästan lika stort antal som i tidigare utredningar under 1990-talet. Av det kan man dock inte dra slutsatsen att den senast gjorda inventeringen är felaktig. Troligen har det skett en ökning av antal exponerade personer från år 2000. Men resultatet tyder på att ökningen kan ha skett från en lägre nivå och att antal exponerade idag snarare är omkring 1,5 miljoner människor än 1,73 miljoner.

Resonemanget ändrar inte någon av de tidigare slutsatserna att ett stort antal människor är exponerade för vägtrafikbuller i Sverige och att det troligen skett en ökning under de senaste tio åren. Däremot visar detta resonemang på de inbyggda osäkerheter som alla analyser av antal exponerade består av. En slutsats som kan dras är att viss försiktighet är lämplig vid hantering av uppgifterna och alltför exakta sifferangivelser bör undvikas.

### **Jämförelse med enkätsvar**

Riksrevisionen gjorde under 2008-2009 en granskning av statens styrning och vägledning om buller i plan- och byggprocessen. Som ett underlag till granskningen genomfördes en enkätstudie till samtliga länsstyrelser och de 50 kommuner som byggde flest bostäder 2007. Riksrevisionens granskning och enkätsvaren beskrivs närmare i kapitlet "Tillämpning av riktvärden". En jämförelse har gjorts av enkätsvaren och resultaten från denna undersökning. Den frågeställning som Boverket ville undersöka var om redovisade enkätsvar överensstämmer med verkligheten på sådant sätt att mer tillåtande län och kommuner oftare bygger trafiknära.

Den jämförande analysen mellan det förhållningssätt som länsstyrelser och kommuner anger att de tillämpar i Riksrevisionens enkät och bostäder byggda mellan 1998-2008, visar på varierande samband. Exempelvis anger sex länsstyrelser att de ofta tillämpar avsteg från riktvärdena för buller utomhus. I hälften av dem stämmer det med vår undersökning (Stockholm, Skåne, Östergötlands län). Men i Västerbotten, Södermanland och Kronoberg är det mindre vanligt, trots att det i enkätsvar anges att avsteg ofta tillämpas. Västra Götalands län anger viss restriktivitet med avsteg, men vår undersökning visar en förhållandevis hög andel bostäder i trafiknära lägen.

På kommunnivå är skillnaderna mellan enkätsvar och denna undersökning än mer varierande. Av de åtta kommuner som anger att de tillåter bebyggelse vid ljudnivåer över 65 dBA är det endast tre som under perioden 1998-2008 byggt bostäder vid så bullerutsatta lägen. Göteborgs stad är enligt enkäten mer restriktivt än många av de mindre kommunerna, vilket inte stämmer med vår undersökning. Däremot är det i Göteborg re-

lativt få objekt som utsätts för ljudnivåer i de högre intervallen. Ystad, Kungälv och Burlöv är exempel på kommuner som enligt enkäten inte medger avsteg, medan andelen nybyggda bostäder som är bullerutsatta är bland de högsta. I andra kommuner stämmer enkätsvaren bättre. Botkyrka, Solna och Täby tillämpar enligt enkäten ofta avsteg, vilket även syns i undersökningen.

En generell slutsats av jämförelsen mellan enkätsvar och bostadsbyggnad under perioden 1998-2008, är att överensstämmelsen är liten. En del förklaring kan vara att enkätsvaren samlades in under början av 2009 och de bostäder vi studerat tillkommit under perioden 1998-2008. En annan slutsats är att enkätresultat ska tolkas med försiktighet då resultatet är beroende av kunskapsnivån hos de personer som besvarar enkäten.

### **Andel trafikbullerstörda i nybyggda hus**

Vad är egentligen en ”normal” eller acceptabel andel trafikbullerstörda i nybyggda hus? Borde det inte vara noll procent störda som är målsättningen och ett kvitto på bra planering med avseende på ljudmiljön? Nu är det inte så enkelt av flera orsaker.

Det har gjorts flera större undersökningar där ett slumpvis urval av personer svarat på frågor om trafikbullerstörning. Andel störda brukar i sådana undersökningar hamna runt 10-15 procent. Det indikerar att resultaten från ”Stockholms nya bostäder” med 15 procent störda av trafikbuller (samtliga förekommande trafikslag) överensstämmer med motsvarande resultat i undersökningar av befintliga bostäder.

Det är svårt att göra en direkt jämförelse mellan olika störningsundersökningar, då frågorna både formulerats och tolkats på skilda sätt i olika undersökningar. Dessutom varierar definitionen av vilka som anges som störda i de olika undersökningarna. Det kan vara varje dag/varje vecka eller ganska störd/mycket störd osv. Under 2011 har Boverket erhållit meddel från miljömålsrådet för att undersöka hur enkätutformningar och tolkningar av resultat i bullerundersökningar varierar och därmed riskerar påverka resultatet. Undersökningen kommer att redovisas 2012.

### *Går det att bedöma andel störda i denna undersökning?*

I denna undersökning har vi undersökt exponering för väg- och järnvägsbuller vid samtliga bostäder i flerbostadshus byggda under perioden 1998-2008. Av det totala antalet byggda bostäder (cirka 137 000) visar undersökningen att 26779 av lägenheterna exponeras för vägtrafikbullernivåer som överstiger riktvärdet för ekvivalent ljudnivå utomhus vid den mest utsatta fasaden. Motsvarande antal för järnvägsbuller är 2707 lägenheter, varav en stor del även är utsatta för buller från vägtrafik.

Det vore givetvis intressant att undersöka hur stor andel av de boende i de bostäder vi har identifierat som upplever sig störda av bullret. En sådan undersökning skulle bli mycket omfattande och istället får andra störningsundersökningar utgöra underlag för bedömning. I rapporten beskrivs

några sådana undersökningar. Mest relevant i detta sammanhang är studier av nybyggda bostäder där upplevd bullerstörning kan relateras till den faktiska exponeringen. Den mest omfattande undersökningen av det slaget är *Trafikbuller och planering* i Stockholms län. Som tidigare redovisats är en viktig slutsats att störningsupplevelsen beror på flera faktorer än ljudnivån på den trafikutsatta sidan. Störningen är lägre vid bostäder där bullret beaktats vid utformning av bebyggelsen.

Som framgår av undersökningen är endast en mindre del av de bostäder som byggts under perioden 1998-2008, dåligt planerade med höga ljudnivåer på gårdssidor och utomhus i övrigt. Ljudnivån inomhus har inte undersökts, men en utgångspunkt är att riktvärdena för buller uppfylls inomhus i samtliga nybyggda bostäder.

# Fördjupning: Projektets genomförande

## Beräkning av bullerexponeringen

WSP utförde åren 2008-2010 på uppdrag av Naturvårdsverket en kartläggning av antalet bullerutsatta personer från väg-, järnvägs- och flygtrafik i Sverige. Inom det projektet togs ett omfattande datamaterial fram. Kartläggningen, avseende situationen år 2006, gjordes genom att lägga ut buffertzoner vid väg- och järnvägstrafiken i landet i intervall om fem dBA. Detta material har utgjort ett underlag för den exponeringsklassificering som genomförts i föreliggande projekt. Materialet har under projektets gång bearbetats av WSP genom dels alternativa beräkningsmetoder, dels bättre indata. Beräkningarna gjordes i tre separata steg. Nedan beskrivs en kortfattad sammanfattning av bearbetningsarbetet och de tre stegen. WSPs rapport i sin helhet finns i bilaga 1.

### Steg 1

Från ovan nämnda inventering av exponerade för trafikbuller på riksnivå gjordes en första beräkning av antalet nybyggda bostäder under perioden 1998-2008 med en bullerexponering över riktvärdet 55 dBA. Koordinaterna för samtliga<sup>14</sup> bostäder i flerbostadshus som byggts mellan åren 1998-2008 togs fram av Boverket<sup>15</sup>, totalt cirka 137 000 lägenheter fördelade på 3992 objekt. De buffertar framtagna i ovan nämnda kartläggning matchades mot dessa fastighetskoordinater och på så sätt togs bullernivån för respektive bostad fram.

---

<sup>14</sup> En jämförelse med nybyggnationsdata från SCB visar att Boverkets register är i stort sett heltäckande.

<sup>15</sup> Fastigheterna var framtagna ur Boverkets bidragsregister och koordinaterna erhöles genom att matcha fastighetsbeteckningarna i bidragsregistret mot uppgifter Energideklarationsregistret. Innehållet i energideklarationsregistret hämtades från Lantmäteriets fastighetsregister den 25 februari 2010.

För järnvägstrafiken kunde ett bullerberäkningsprogram användas för att beräkna buffertzoner i 5 dBA-intervall. Det var möjligt då datamängden för järnvägstrafik inte är lika omfattande som den för vägtrafik. Beräkningsprogrammet gjorde det även möjligt att lägga in den skärmning av ljudets utbredning som bebyggelse i närheten av järnvägen ger upphov till.

Nedan redovisas resultatet av den initiala beräkningen, för vägtrafik och järnvägstrafik.

*Tabell 9. Antal byggnader uppförda 1998-2008 utsatta för buller från vägtrafik eller järnvägstrafik, fördelat på maxnivåer ( $L_{max}$ , över 70 dB) och ekvivalentnivåer ( $L_{eq}$ , över 55 dB).*

| Ljudnivå           | Antal objekt järnvägs-<br>trafik (av totalt 3992) | Antal objekt vägtrafik (av<br>totalt 3992) |
|--------------------|---|--|
| $L_{max}$ , >70 dB | -   | 1943                                       |
| $L_{eq}$ , >55 dB  | 234   | 1234                                       |

Metoden för att ta fram objekten redovisade innebar ett antal svagheter som ömsom överskattade, ömsom underskattade bullernivån, bland annat:

- Grova trafikflödesschabloner för vägar utan vägtrafikdata.
- Både väg- och järnvägstrafik antogs hålla högsta tillåtna hastighet.
- Endast den närmast belägna vägen vid de aktuella bostäderna bestämde ljudnivån.
- Ingen terränginformation har använts.
- För vägtrafikobjekten användes inga uppgifter om byggnader, eller annat som kan ha en skärmande effekt.

För att komma tillrätta med detta gjordes en förfinad analys, nedan redovisad under steg 2.

## **Steg 2**

Genom att använda en mer tillförlitlig metod, där bullernivån uppskattades genom punktberäkningar för varje objekt istället för buffertzoner, var förhoppningen att få fram ett mer korrekt antal vägtrafikexponerade objekt. Samma förenklingar och osäkerheter som under det första steget kvarstod även vid steg två, med skillnaden att i den senare beräkningen har det tagits hänsyn till bullerbidraget från samtliga vägar i omgivningen. Det innebär att den tidigare överskattningen av exponeringen fanns kvar.

Punktberäkningarna gjorda i steg 2 har i nästan samtliga fall gett de aktuella bostäderna högre ljudnivåer än vid beräkningarna med den initiala "buffertmetoden". Antalet objekt med en ekvivalent ljudnivå från vägtrafik över 55 dBA ökade från 1 234 till 2 127 stycken. Det kan noteras att av dessa exponeras en stor andel i det lägre bullerintervallet, 643 stycken

är exponerade inom intervallet 55-57 dBA. Dessutom tillkom det 427 bostäder med ekvivalenta ljudnivåer över 55 dBA under steg 2 då dessa objekt vid den första beräkningen varit belägna utanför buffertarna.

En ny beräkning genomfördes även för järnvägstrafik med syftet att fånga upp de bostäder där det hade saknats en buffertzona. Det visade sig vara ett fåtal tillkommande bostäder, endast 10 objekt med ljudnivåer över 55 dBA.

Resultaten för väg- och järnvägstrafik efter genomförande av steg 2 redovisas nedan.

*Tabell 10. Antal byggnader uppförda 1998-2008 utsatta för buller från vägtrafik eller järnvägstrafik över maxnivån ( $L_{max}$ , över 70 dB) och ekvivalentnivån ( $L_{eq}$ , över 55 dB).*

| Bullernivå         | Antal objekt järnvägs-<br>trafik (av totalt 3992) | Antal objekt vägtrafik<br>(av totalt 3992) |
|--------------------|---|--|
| $L_{max}$ , >70 dB | -   | 2253                                       |
| $L_{eq}$ , >55 dB  | 244   | 2127                                       |

För de bostäder där resultaten från beräkningarna med de två olika metoderna visade på större skillnader gjordes en närmare undersökning. Något som observerades var att de schabloniserade trafikflödesuppgifterna som avsåg lokalgator anslutna till vägar med mycket höga trafikflödessiffror, hade överskattats kraftigt. Detta gäller främst i tätbebyggda områden och särskilt i storstadsområdena. Resultatet av detta är att bostäder som är belägna nära en sådan lokalgata, har fått en orimligt hög ljudnivå vid punktberäkningarna under steg 2.

### Steg 3

De bullerberäkningar som gjorts och diskuteras ovan, visar på vilka svårigheter det innebär att genomföra storskaliga exponeringsberäkningar. Det finns många fallgropar, där osäkra indata är en viktig faktor. Andra osäkerheter som nämns i kapitlet är terrängförhållanden och skärmande byggnader, men även placering av koordinater och vägar som flyttats inverkar på resultatet. Inom projektet konstaterades tidigt att beräkningarnas inbyggda osäkerheter kombinerat med ambitionen att kunna göra mer detaljerade analyser gjorde det nödvändigt att studera samtliga objekt mer i detalj. Det är endast genom detaljstudier som det är möjligt att bedöma om hänsyn tagits till bullersituationen genom husutformningar, tillgång till tyst sida och andra faktorer som har betydelse för en samlad bild av exponeringen. Ofta finns både exponerade och oexponerade lägenheter inom ett och samma objekt. Det blir då ett felaktigt resultat om samtliga lägenheter anges som exponerade.

På grund av det omfattande materialet som ingår i undersökningen, så har det inte varit möjligt att detaljstudera samtliga ingående parametrar i varje enskilt objekt. Det har inte heller varit möjligt att göra kompletterande bullerutredningar, även om det i en del fall skulle varit önskvärt.

Det innebär att felaktigheter kan förekomma i materialet. Fel som främst beror på osäkra trafikuppgifter. Antingen på grund av uppskattade data eller äldre, inaktuella trafikuppgifter. Bedömningen är att eventuella fel sannolikt tar ut varandra och därför inte påverkar slutresultatet i nämnvärd omfattning.

Den manuella objektsvisa granskningen av bostädernas exponering för vägtrafikbuller har utgått ifrån det beräkningsunderlag som WSP tagit fram. Samtliga objekt som genom beräkningar identifierats som exponerade över riktvärdet 55 dBA, har granskats. Det innebär att 2088<sup>16</sup> objekt innehållande 76 690 lägenheter detaljstuderats objekt för objekt. Den manuella granskningen har utgått ifrån beräkningar i tidigare beskrivna steg 2. Den metoden ger en tydlig överskattning av exponeringen, bl.a. för att bullerbidraget från samtliga (ofta även skärmade) vägar i objektens närhet inräknats. Därför har mer än hälften av det totala antalet objekt som byggts under perioden granskats manuellt. Det innebär att en ”säkerhetsmarginal” tillämpats och den manuella granskningen bör därför ha fångat upp flertalet av de exponerade objekten.

I analyserna har flygbilder över varje objekt inklusive dess närmaste omgivning granskats. Därigenom har husutformning, förekomst av tyst eller ljuddämpad sida och ytterligare ett antal parametrar studerats. Förekomst av skärmande bebyggelse eller bullerskärm, antal vägar och avstånd till väg, marktyp, väderstreck och om objektet även exponeras för järnvägsbuller är några faktorer som noterats. Vidare har geografiskt läge (tätortlandsbygd) och närhet till spårburen kollektivtrafik undersökts. Kompletterande trafikuppgifter har använts där det varit möjligt att få fram sådana underlag. I Stockholms län har trafikdata tagits fram med hjälp av Stockholms och Uppsala läns luftvårdsförbund. I det materialet finns uppmätta trafikflöden, hastighet, avstånd m.m. För övriga områden utanför Stockholms län har trafikuppgifter inhämtats från berörd kommun, alternativt så har en uppskattning gjorts utifrån vägens läge, storlek och utformning. Stickprovsvis har bullerutredningar inhämtats tillhörande objektets planhandlingar. I drygt hälften av objekten har bedömd exponering gjorts separat av två olika handläggare. Vidare har i en särskild delstudie undersökts hur många av objekten som exponeras för buller från det statliga vägnätet.

Bedömning av buller från järnväg har gjorts med hjälp av det beräkningsunderlag som tagits fram av WSP och som tidigare beskrivits. Av det materialet framgår att 785 bostadsobjekt bedöms exponeras för dygns-ekvivalent ljudnivå från järnvägstrafik överstigande 45 dBA. Av dessa är 215<sup>17</sup> objekt exponerade för ljudnivåer över 55 dBA, vilket uttryckt i antal lägenheter är knappt 11 000 stycken.

---

<sup>16</sup> 2127 enligt originalberäkning, 2088 efter att dubletter och övriga felaktigheter rensats bort

<sup>17</sup> 244 enligt originalberäkning, 215 efter att dubletter och övriga felaktigheter rensats bort.



Den manuella granskningen har gjorts på motsvarande sätt som för objekt exponerade för vägtrafik. En parameter som skiljer de båda trafikslagen åt är antal fordon/antal tåg per dygn. För järnvägstrafiken finns vid varje objekt detaljerade underlag som beskriver antal tåg och tåglängd. Det innebär att underlaget i den delen är mer exakt än för vägtrafik, där avsaknad av trafikdata ibland gjort det nödvändigt med uppskattningar. Dessutom har även här vissa planhandlingar och tillhörande bullerutredningar granskats. I det ursprungliga beräkningsunderlaget och den efterföljande granskningen av spårtrafiken ingår endast järnvägstrafik. Annan spårburen trafik som tunnelbana eller spårvagn ingår inte, vilket innebär att eventuella nybyggda bostäder som exponeras för övrig spårtrafik saknas. Förekomsten av sådana objekt är sannolikt begränsad och påverkar inte slutresultatet.

#### *Detaljstudie av oexponerade objekt vägtrafik*

Drygt 1700 objekt är enligt WSP's beräkningar oexponerade för vägtrafikbuller, dvs. ingen del av dessa byggnader utsätts för vägtrafikbuller över riktvärdet 55 dBA. Som en kvalitetskontroll av beräkningarna och för att få en uppfattning om det även bland dessa finns exponerade bostäder som beräkningarna av olika anledningar missat, gjordes en särskild kontroll av oexponerade objekt.

1025 av de 1739 oexponerade objekten har enligt beräkningsprogrammet för buller en exponeringsnivå mellan 50 och 54,9 dB. Av dessa valdes 235 objekt slumpvis ut för manuell granskning med flygbildsunderlag m.m. på motsvarande sätt som de exponerade objekten. Det visade sig att cirka 15 av de granskade objekten är exponerade för vägtrafikbuller över 55 dBA. Exponeringen är uteslutande i det lägre intervallet strax över 55 dBA och objekten motsvarar cirka 700 lägenheter. Om vi antar att felkällan är densamma för alla de oexponerade objekten innebär det högt räknat ett tillskott av cirka 4000 lägenheter fördelade på närmare 100 objekt. Uttryckt i procent rör det sig om ytterligare högst fem procent som kan vara exponerade för trafikbuller i intervallet strax över 55 dBA.

Trafikbuller och nybyggda bostäder

# Definitioner

Definitioner och principer för intresseavvägning är hämtade från Boverkets allmänna råd 2008:1.

## *Frifältsvärde vid fasad*

Begreppet vid fasad avser ett frifältsvärde eller till frifältsvärde korrigerat värde. Med frifältsvärde avses en ljudtrycksnivå som inte är påverkad av reflexer i den egna fasaden. Mätningar utförda två meter från fasad erhåller t.ex. bullernivåer som är cirka tre dBA högre än frifältsvärdet.

## *Tyst sida*

Tyst sida är en sida med en dygnsekvivalent ljudnivå som är lägre än 45 dBA frifältsvärde som en totalnivå – dvs. det sammanlagda ljudet från olika källor, t.ex. trafik, fläktar och industri. Den tysta sidan bör därutöver vara visuellt och akustiskt attraktiv att vistas på. Även maximalnivån 70 dBA gäller för att uppfylla definitionen av tyst sida.

## *Ljuddämpad sida*

Ljuddämpad sida har en dygnsekvivalent ljudnivå mellan 45 och 50 dBA frifältsvärde som en totalnivå – dvs. det sammanlagda ljudet från olika källor, t.ex. trafik, fläktar och industri. Även maximalnivån 70 dBA gäller för att uppfylla definitionen av ljuddämpad sida.

## *Uteplats*

Med uteplats avses, gemensamt eller privat, iordningsställt område eller yta såsom altan, terrass, balkong eller liknande som ligger i anslutning till bostaden.

## *Gårdssida*

Med gårdssida avses i rapporten den sida som har en utemiljö avsedd för utomhusvistelse. Denna sida är ofta skyddad från väg eller spår av bostadsbyggnaden men kan även ligga invid väg eller spår.

### **Objekt**

Med objekt avses i rapporten en eller flera byggnader klassade som flerbostadshus, vilka ligger inom samma fastighet. Ett objekt kan bestå av bostäder som är bullerexponerade, exempelvis de som ligger riktade mot väg eller spår, men även samtidigt ha oexponerade bostäder.

### **Huvudregeln 55 dBA ekvivalent ljudnivå utomhus**

55 dBA gäller för väg- och spårtrafik, och avser en dygnsekvivalent ljudtrycksnivå beräknad för ett trafikårsmedeldygn och avser ett frifältsvärde utan hänsyn tagen till fasadreflektion och som gäller vid fasad och uteplats.

### **Principer för intresseavvägning**

Följande principer bör gälla vid avsteg från huvudregeln då avvägningar ska göras mot andra allmänna intressen

#### **55-60 dBA**

Nya bostäder bör kunna medges där den dygnsekvivalenta ljudnivån vid fasad uppgår till 55-60 dBA, under förutsättning att det går att åstadkomma en tyst sida eller i varje fall en ljuddämpad sida. Minst hälften av bostadsrummen (alla rum förutom kök och kök med matplats), liksom uteplats, bör vara vända mot tyst sida eller ljuddämpad sida.

#### **60-65 dBA**

Nya bostäder bör endast i vissa fall medges där den dygnsekvivalenta ljudnivån vid fasad överstiger 60 dBA, under förutsättning att det går att åstadkomma en tyst sida eller i varje fall en ljuddämpad sida. Minst hälften av bostadsrummen (alla rum förutom kök och kök med matplats), liksom uteplats, bör vara vända mot tyst sida eller ljuddämpad sida.

Det bör alltid vara en strävan att ljudnivåerna på den ljuddämpade sidan är lägre än 50 dBA. Där det inte är tekniskt möjligt att klara 50 dBA utmed samtliga våningsplan på ljuddämpad sida bör det accepteras upp till 55 dBA vid fasad, normalt för lägenheter i de övre våningsplanen. 50 dBA bör dock alltid uppfyllas för flertalet lägenheter samt vid uteplatser och gårdsytor.

#### **>65 dBA**

Även då ljudnivån överstiger 65 dBA kan det finnas synnerliga skäl att efter en avvägning gentemot andra allmänna intressen tillåta bostäder. I dessa speciellt bullerutsatta miljöer bör byggnader vara orienterade och utformade på ett sådant sätt att de vänder sig mot den tysta eller ljuddämpade sidan. Även vistelseytor, entréer och bostadsrum bör konsekvent orienteras mot den tysta eller ljuddämpade sidan.

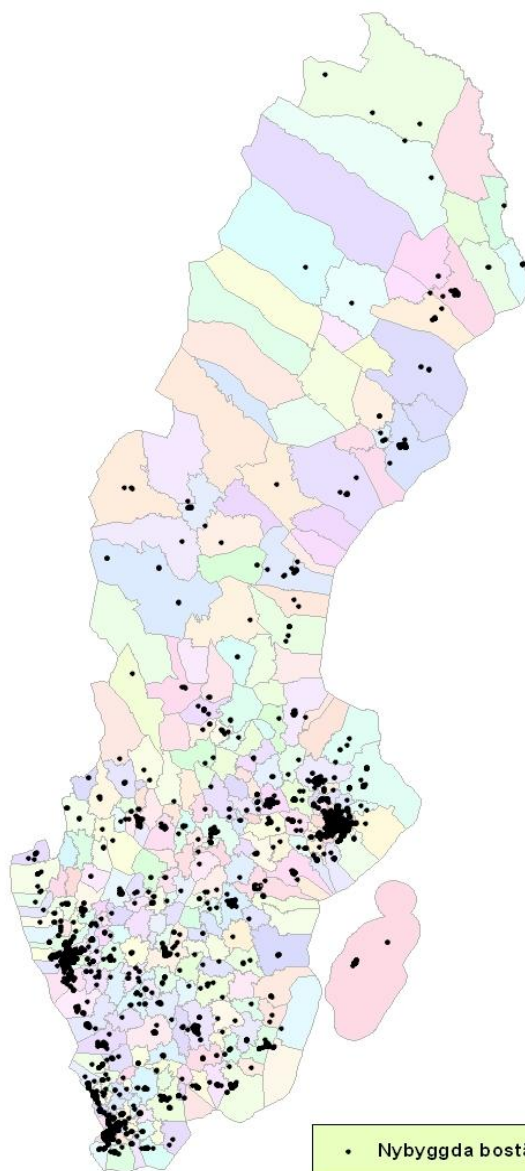
Det bör alltid vara en strävan att ljudnivåerna på den ljuddämpade sidan är lägre än 50 dBA. Där det inte är tekniskt möjligt att klara 50 dBA utmed samtliga våningsplan på ljuddämpad sida bör det accepteras upp till 55 dBA vid fasad, normalt för lägenheter i de övre våningsplanen. 50 dBA bör dock alltid uppfyllas för flertalet lägenheter samt vid uteplatser och gårdsytor.

# Litteraturlista

- Boverket (2000) *Planera för god ljudmiljö – En första vägledning*
- Boverket (2004) *Tillämpning av riktvärden för trafikbuller vid planering för och byggande av bostäder*
- Boverket (2008) *Allmänna råd 2008:1. Buller i planeringen - Planera för bostäder i områden utsatta för buller från väg- och spårtrafik*
- Boverket (2007) *Buller – underlagsrapport till fördjupad utvärdering av God bebyggd miljö, okt 2007*
- Proposition 1996/97:53 *Infrastrukturinriktning för framtida transporter*
- Riksrevisionen (2009) *En effektiv och transparent plan- och byggprocess – Exemplet buller, RiR 2009:5*
- Länsstyrelsen i Stockholms län, Stockholms stad och ÅF Ingemansson. *Trafikbuller och planering, del I-III*
- SOU 1974:60. *Trafikbullerutredningen (TBU)*
- Socialstyrelsen - *Miljöhälsorapport 2009*
- Sørensen M. et al (2011) *Road traffic noise and stroke: a prospective cohort study*, European Heart Journal, jan 25 2011
- WSP (2009) *Uppskattning av antalet exponerade för väg, tåg- och flygtrafikbuller överstigande ekvivalent ljudnivå 55 dBA*

Trafikbuller och nybyggda bostäder

# Bilaga 1 – WSP rapport Buller i nyproduktion



UNITED  
BY OUR  
DIFFERENCE



RAPPORT 10138655  
Buller i nyproduktion  
Boverket



2011-04-01

Upprättad av: Tobias Gredenman  
Granskad av: Bengt Simonsson

## **RAPPORT 10138655**

### **Buller i nyproduktion**

#### **Boverket**

#### **Kund**

Boverket  
Att: Magnus Lindqvist  
Box 534  
371 23 KARLSKRONA

#### **Konsult**

WSP Akustik  
Box 92093  
120 07 Stockholm  
Besök: Lumaparksvägen 7  
Tel: +46 8 688 60 00  
Fax: +46 8 644 39 57  
WSP Sverige AB  
Org nr: 556057-4880  
Styrelsens säte: Stockholm  
[www.wspgroup.se](http://www.wspgroup.se)

#### **Kontaktpersoner**

Bengt Simonsson, [bengt.simonsson@wspgroup.se](mailto:bengt.simonsson@wspgroup.se)  
Tobias Gredenman, [tobias.gredenman@wspgroup.se](mailto:tobias.gredenman@wspgroup.se)

## Innehåll

|   |    |
|---|----|
| Sammanfattning .....                      | 73 |
| Bakgrund.....                             | 74 |
| Syfte.....                                | 74 |
| Undersökningsobjekt.....                  | 75 |
| Deluppdrag 1.....                         | 76 |
| Vägtrafik.....                            | 76 |
| Metod.....                                | 76 |
| Förenklingar och osäkerhetsfaktorer ..... | 77 |
| Resultat deluppdrag 1.....                | 78 |
| Tågtrafik.....                            | 78 |
| Metod.....                                | 78 |
| Resultat deluppdrag 1.....                | 79 |
| Deluppdrag 2.....                         | 80 |
| Vägtrafik.....                            | 80 |
| Metod .....                               | 80 |
| Förenklingar och osäkerhetsfaktorer ..... | 80 |
| Resultat deluppdrag 2.....                | 81 |
| Tågtrafik.....                            | 82 |
| Metod.....                                | 82 |
| Resultat deluppdrag 2.....                | 82 |
| Deluppdrag 3.....                         | 83 |
| Metod .....                               | 83 |
| Förenklingar och osäkerhetsfaktorer ..... | 84 |
| Resultat deluppdrag 3.....                | 85 |
| Slutsats .....                            | 88 |

## Bilagor

### *Deluppdrag 1*

|  |    |
|--|----|
| Tabell 1. Antalet byggnader utsatta för buller från vägtrafik, $L_{max}$<br>21 |    |
| Tabell 2. Antalet byggnader utsatta för buller från vägtrafik, $L_{eq}$        | 21 |
| Tabell 3. Antalet byggnader utsatta för buller från tågtrafik, $L_{eq}$        | 22 |

### *Deluppdrag 2*

|  |    |
|--|----|
| Tabell 4. Antalet byggnader utsatta för buller från vägtrafik, $L_{max}$<br>23 |    |
| Tabell 5. Antalet byggnader utsatta för buller från vägtrafik, $L_{eq}$        | 23 |
| Tabell 6. Antalet byggnader utsatta för buller från tågtrafik, $L_{eq}$        | 24 |

### *Deluppdrag 3*

|  |    |
|--|----|
| Tabell 7. Antalet byggnader utsatta för buller från vägtrafik, $L_{max}$<br>25 |    |
| Tabell 8. Antalet byggnader utsatta för buller från vägtrafik, $L_{eq}$        | 25 |

# Sammanfattning

WSP Akustik har fått i uppdrag av Boverket att göra en uppskattning av antalet bullerutsatta bostäder vilka uppförts mellan åren 1998 och 2008 i av väg- och tågtrafik bullerutsatta områden. Uppdraget är indelat i etapper enligt nedan:

1. Beräkning av ljudnivåer med hjälp av GIS-program. Vid beräkningen användes indata från Naturvårdsverkets bullerkartläggning av antalet bullerutsatta människor från väg- och tågtrafik i Sverige. I deluppdraget ingick att identifiera faktorer som kunde ge osäkerheter i resultatet.
2. En förfining av analysen genom beräkning i bullerberäkningsprogrammet CadnaA i punkter. Även här gjordes en genomgång av de faktorer som kunde ge osäkerheter i resultatet.
3. Ytterligare förfining av beräkningarna genom att i CadnaA göra fasadberäkningar för Stockholm, Västerås och Norrköping där bättre indata fanns att tillgå.

Beräkningen med buffertmetoden i GIS-programmet i deluppdrag 1 ger en bra översiktlig bild av vilka områden som har de högsta ljudnivåerna. Man bör dock vara medveten om vilka förenklingar metoden bygger på och de schabloner som har använts. Det visade sig att de trafikflödesuppgifter som tagits fram genom schabloner överlag har överskattats, vilket har medfört för höga framräknade ljudnivåer.

Beräkningar i bullerberäkningsprogrammet CadnaA, vilket gjordes i deluppdrag 2, ger i allmänhet mer tillförlitliga resultat än buffertmetoden. I detta fall användes dock samma indata som i deluppdrag 1, vilket även här har orsakat överskattade ljudnivåer. Vid beräkningar fångades dock ett antal objekt upp som ej kommit med i deluppdrag 1 då materialet med buffertar inte varit komplett.

Innan beräkningarna genomfördes i deluppdrag 3 för de tre områdena gjordes en grundlig genomgång av aktuell indata. Förutom att bl.a. nya verifierade trafikflödesuppgifter matades in i CadnaA-modellen importerades också byggnadslager. Här gjordes fasadberäkningar, vilket möjliggör kontroll om bostäderna har en tyst/bullerdämpad sida. Det gavs dock ej utrymme att använda detta arbets sätt för samtliga objekt i detta projekt. De beräkningar som har genomförts kan ändå ge en uppfattning om hur väl beräkningarna i deluppdrag 2 har stämt och vilken inverkan de använda förenklingarna och schablonerna har fått på resultatet. Utifrån detta är det möjligt att uppskatta hur riktlinjerna vid nyproduktion har efterföljts.

En sammanställning av resultaten efter att deluppdrag 3 genomförts:

|  |                                |
|--|--------------------------------|
| Antalet byggnader uppförda 1998-2008 utsatta för buller från vägtrafik, $L_{max}$ över 70 dB (se bilaga, tabell 7) | 1772 stycken (av 3992 stycken) |
| Antalet byggnader uppförda 1998-2008 utsatta för buller från vägtrafik, $L_{eq}$ över 55 dB (se bilaga, tabell 8)  | 1610 stycken (av 3992 stycken) |
| Antalet byggnader uppförda 1998-2008 utsatta för buller från tågtrafik, $L_{eq}$ över 45 dB (se bilaga, tabell 6)  | 785 stycken (av 3992 stycken)  |

## Bakgrund

WSP utförde åren 2008-2010 en bullerkartläggning för Naturvårdsverkets räkning vad gäller antalet bullerutsatta människor från väg-, tåg- och flygtrafik i Sverige. För detta projekt togs ett omfattande datamaterial fram. Boverket såg en möjlighet att kunna använda detta material för att göra en uppskattning av antalet bullerutsatta bostäder vilka uppförts mellan åren 1998 och 2008. Avsikten med en sådan studie är att få en uppfattning om hur gällande riktlinjer för buller har efterföljts.

## Syfte

Syftet med WSP:s uppdrag är att göra en uppskattning av antalet bullerutsatta bostäder vilka uppförts mellan åren 1998 och 2008 i av väg- och tågtrafik bullerutsatta områden och redovisa dessa länsvis i 5 dB-intervall.

Uppdraget är uppdelat i följande etapper:

1. Beräkning av bullernivåer från väg- och tågtrafik i punkter med hjälp av GIS-program samt identifiera faktorer som ger osäkerheter i resultatet.
2. En förfining av analysen i deluppdrag 1 vad gäller vägtrafikbuller genom beräkning i bullerberäkningsprogrammet CadnaA i punkter samt identifiering av faktorer som ger osäkerheter i resultatet.
3. Ytterligare förfining av analysen i deluppdrag 2 genom att i CadnaA för vägtrafikbuller göra fasadberäkningar avseende Stockholm, Västerås och Norrköping där bättre indata fanns att tillgå.

## Undersökningsobjekt

Studien genomfördes för 3992 stycken bostäder vilka uppfördes mellan åren 1998 och 2008. Objekten är utspridda över hela Sverige yta, med en tydlig koncentration till storstadsområdena.

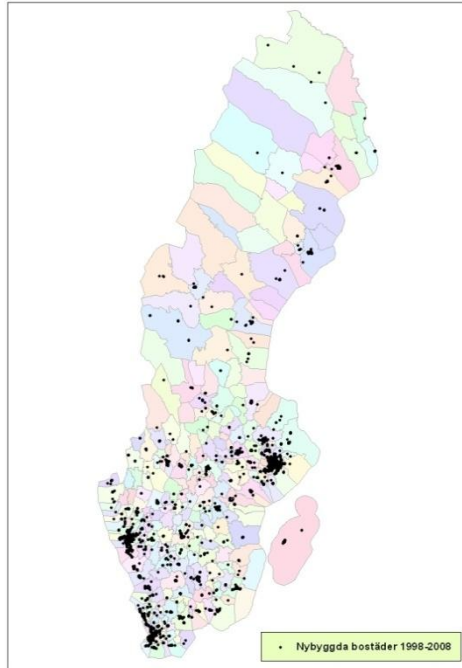


Bild 1. Samtliga undersökningsobjekt (bostäder).

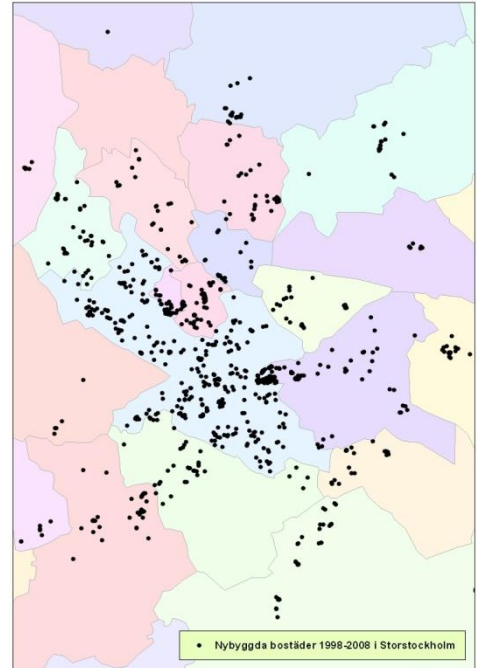


Bild 2. Undersökningsobjekt (bostäder) i Stockholmsområdet.

## Deluppdrag 1

I detta deluppdrag gjordes beräkning och analys av bullernivåer från väg- och tågtrafik främst med hjälp av GIS-program. Materialet hämtades från projektet där Naturvårdsverket gjorde en uppskattning av exponerade av vägtrafikbuller på riksnivå. I deluppdraget ingick även att identifiera faktorer som kunde ge osäkerheter i resultatet.

## Vägtrafik

### Metod

I Naturvårdsverkets bullerkartläggning från åren 2008-2010 togs det med hjälp av GIS-programmet ArcGIS fram buffertar kring varje väg där varje buffert motsvarade ljudets utbredning i 5 dB intervall. Buffertarnas storlek bygger på vägarnas trafikflöden, andelen tung trafik och högsta tillåtna hastighet.

Från Boverket erhöles koordinater för 3992 stycken bostäder, vilka byggdes mellan åren 1998 till 2008. Bostadskoordinaterna lästes in i GIS-programmet där en så kallad överlagringsoperation gjordes med bostadspunkterna och buffertarna. Genom detta fick man fram bullernivåer vid bostäderna, vilka sammanställdes länsvis i 5 dB-intervall.

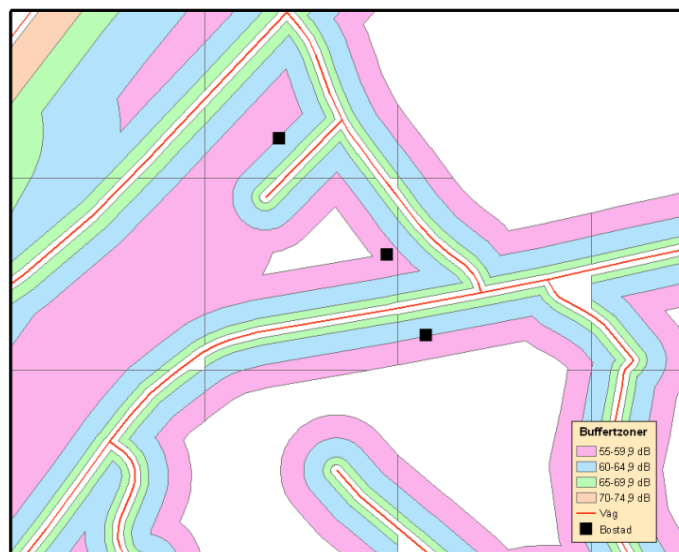


Bild 3. Buffertar och bostäder.

Eftersom beräkningspunkterna (bostäderna) var spridda över hela Sveriges yta, var det ej möjligt att få tillgång till ett komplett dataunderlag vad gäller vägar. Därför har det gjorts schabloner och förenklingar för att kunna täcka områden utan behövlig information samt för att göra beräkningarna hanterbara med dagens datorkapacitet. De olika förenklingarna som har använts beskrivs nedan under rubrikerna *vägtrafikflödesschablon*, *hastighetsschablon* och *beräkningsschablon*. Även övriga osäkerhetsfaktorer tas upp.

## Förenklingar och osäkerhetsfaktorer

### Trafikflödesschablon

Som indata till beräkningarna av vägtrafikbuller användes den information som gick att få ut från Nationella vägdatabasen, NVDB. Denna GIS-baserade data är så när komplett vad gäller vägarnas utsträckning och hastighetsbegränsning, men information om trafikflöden är ej fullständig. Därför har schabloner och antaganden gjorts för att kunna täcka hela Sveriges vägnät.

Schablonen som använts för trafikflöden är följande:

1. Länsvis indelning av de vägar med trafikflöden inrapporterade från Nationella vägdatabasen, NVDB.
2. Hastighetsvis indelning av vägarna i respektive län i punkt 1
3. Beräkning av snittflöde i respektive hastighetsgrupp i punkt 2
4. För de vägar som saknar trafikflöde appliceras det genomsnittsvärde beräknat i punkt 3 för alla vägar i varje län med samma hastighetsbegränsning.

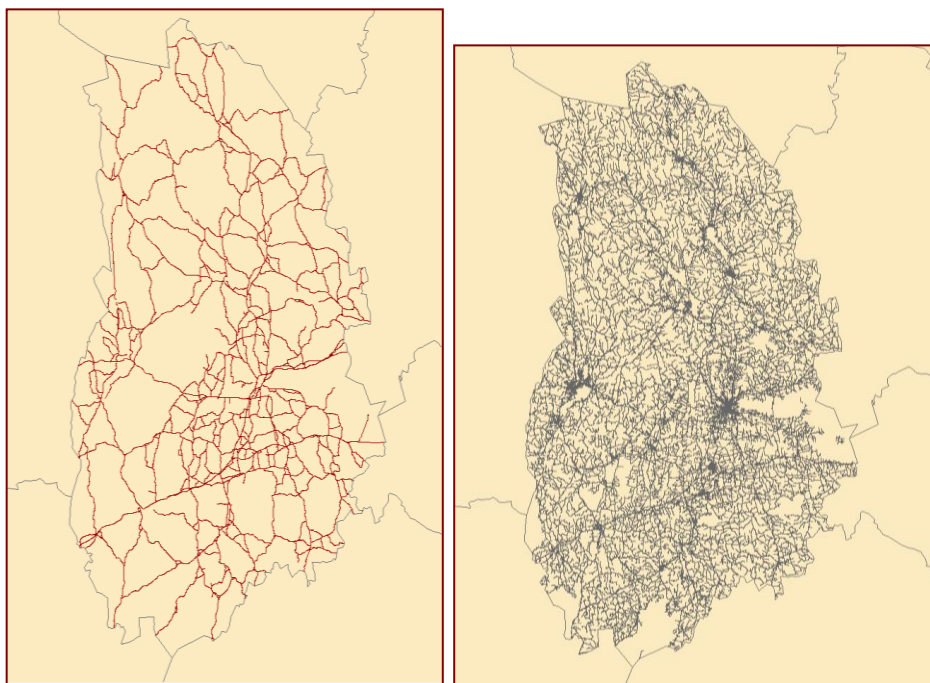


Bild 4 och 5. Jämförelse mellan vägar med trafikflöde i NVDB (bilden till vänster) och det totala vägnätet (bilden till höger). Exempel från Örebro län.

I NVDB är ibland vägar representerade med två linjer, en för varje riktning. För att undvika att en väg ska beräknas två gånger så har de vägar som definierats med två linjer reducerats till en linje med samma hastighetsbegränsning. Vidare antas fordonen hålla högsta tillåtna hastighet.

## Beräkningsschablon

På grund av vägnätets stora omfattning hade det krävts en enorm datorkapacitet för att utföra beräkningar punktvis i ett rutnät som normalt görs vid bullerberäkningar från vägtrafik. Därför skapades, som tidigare beskrivits, istället buffertar kring varje väg i GIS-programmet och ljudutbredningen kunde beräknas utifrån dessa. Denna metod innebär dock att det endast är den närmast belägna vägen till de aktuella bostäderna som avgör ljudnivån. Effekten från flera närliggande vägar förbisågs därmed vilket kan ge en underskattning av ljudutbredningen.

## Övriga osäkerhetsfaktorer och felkällor

Det har inte använts någon terränginformation eller uppgifter om byggnader som kan tänkas ha en avskärmande effekt. Ljudutbredningen har således antagits vara plan utan bullerdämpande objekt.

För att datamängden inte skulle vara ohanterligt stor när datamaterialet togs fram för Naturvårdsverkets projekt skapades buffertar endast för de områden där det fanns befolkningsdata. När sedan buffertarna sedan återanvändes i detta projekt kan ljudnivåerna vid vissa av de aktuella bostäderna ej ha beräknats då det har saknats en buffert.<sup>18</sup>

## Resultat deluppdrag 1

Resultaten redovisas kort nedan och utförligare länsvis i bilaga.

|  |                                |
|--|--------------------------------|
| Antalet byggnader uppförda 1998-2008 utsatta för buller från vägtrafik, $L_{max}$ över 70 dB (se bilaga, tabell 1) | 1943 stycken (av 3992 stycken) |
| Antalet byggnader uppförda 1998-2008 utsatta för buller från vägtrafik, $L_{eq}$ över 55 dB (se bilaga, tabell 2)  | 1234 stycken (av 3992 stycken) |

## Tågtrafik

### Metod

Beräkningarna av tågtrafikbuller genomfördes med en annan metod än den för vägtrafikbuller. Istället för att som i vägtrafikberäkningen använda sig av framräknade buffertar med hjälp av GIS-programmet, användes bullerberäkningsprogrammet CadnaA för att beräkna fram buffertzoner i 5 dBA-intervall.<sup>19</sup> I CadnaA användes också en funktion för att simulera den skärmning av ljudets utbredning som bebyggelse i närheten av järnvägsrälsen ger upphov till. Detta gjordes med hjälp av befolkningsstatistik i rutor som importerades till programmet (se bild 6 nedan). Buffertarna med ljudutbredningen exporterades sedan till GIS-programmet där en överlagringsoperation gjordes med bostadspunkterna och buffertzonerna för att få fram de aktuella ljudnivåerna.

Indata till beräkningarna av tågtrafikbuller erhöles från Banverket i GIS- och databasformat i form av spårutbredning, tågmodell, hastighet och trafikflöde. När det gällde hastighet antogs de olika tågtyperna hålla maximala tillåtna hastighet för respektive bansträcka. Detta medför en överskattning av ljudutbredning på de delar där tågen åker långsammare.

<sup>18</sup> Detta problem löses i deluppdrag 2.

<sup>19</sup> Datamängden för tågtrafik är inte lika omfattande som den för vägtrafik.



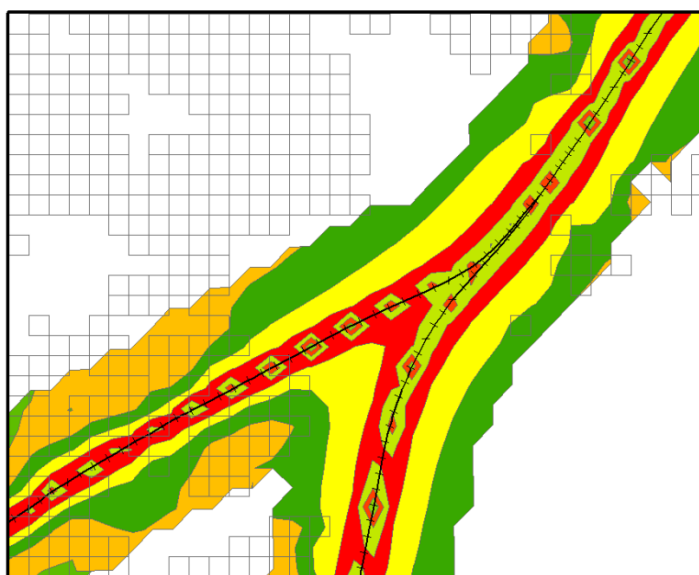


Bild 6. Exempel på ljudutbredning längs med järnvägssträckning.

## Resultat deluppdrag 1

Resultaten redovisas kort nedan och utförligare länsvis i bilaga.

|   |                               |
|---|-------------------------------|
| Antalet byggnader uppförda 1998-2008 utsatta för buller från tågtrafik, $L_{eq}$ över 45 dB (se bilaga, tabell 3) | 775 stycken (av 3992 stycken) |
|---|-------------------------------|

## Deluppdrag 2

I detta deluppdrag gjordes en förfining av analysen genom beräkning i bullerberäkningsprogrammet CadnaA i punkter. Även här gjordes ett försök till identifiering av de osäkerhetsfaktorer som kunde ge effekt på resultatet.

## Vägtrafik

### Metod

Den indata som togs fram för Naturvårdsverkets projekt användas även i detta deluppdrag. För att genomföra beräkningen importerades vägnätet till CadnaA och varje vägsegment tilldelades uppgifterna om trafikflöden och hastigheter. Även bostadskoordinater importerades, vilka är belägna i mitten av huskropparna.

En av skillnaderna mellan de båda metoderna, och som får inverkan på resultatet, är att CadnaA, till skillnad mot buffertmetoden, tar hänsyn till bullerbidraget från samtliga vägar i omgivningen.



Bild 7. Vägnät och beräkningspunkter (bostäder) i CadnaA.

## Förenklingar och osäkerhetsfaktorer

Samma sak gäller vid CadnaA-beräkningarna som vid beräkningarna i deluppdrag 1, att en överskattning av ljudnivåerna har skett i och med att eventuella övriga byggnader som skulle kunna ge en skärmande effekt inte medtagits i beräkningarna. Det har inte heller tagits någon hänsyn till terrängförhållandena.

Vidare kan någon bostad få en mycket hög ljudnivå då bostadspunkten hamnat mitt på en väg. Detta kan bero på att vägen har flyttats och bostaden därefter byggts där vägen tidigare hade sin sträckning.

## Resultat deluppdrag 2

Resultaten redovisas kort nedan och länsvis i bilaga.

|  |                                |
|--|--------------------------------|
| Antalet byggnader uppförda 1998-2008 utsatta för buller från vägtrafik, $L_{max}$ över 70 dB (se bilaga, tabell 4) | 2253 stycken (av 3992 stycken) |
| Antalet byggnader uppförda 1998-2008 utsatta för buller från vägtrafik, $L_{eq}$ över 55 dB (se bilaga, tabell 5)  | 2127 stycken (av 3992 stycken) |

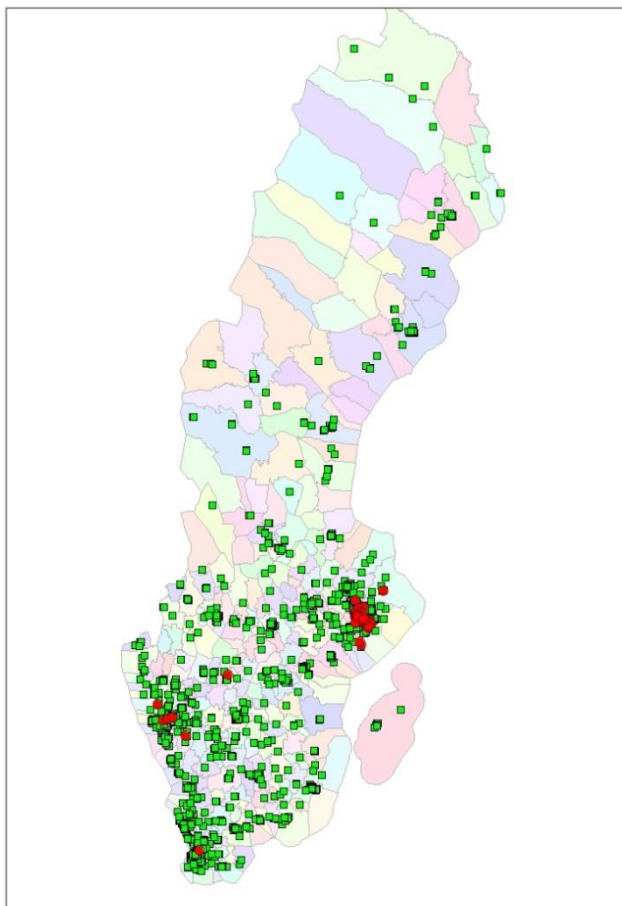


Bild 8. De röda cirklarna visar de bostäder där den ekvivalenta ljudnivån har beräknats fram till över 65 dBA medan de gröna fyrkanterna visar nivåer under 65 dBA (vid CadnaA-beräkningen). Här syns den tydliga koncentrationen av de högsta ljudnivåerna till storstadsområdena.

Beräkningarna med bullerberäkningsprogrammet CadnaA har i nästan samtliga fall gett de aktuella bostäderna högre ljudnivåer än vid beräkningarna med buffertmetoden. Antalet bostäder med en ekvivalent ljudnivå över 55 dBA ökade vid CadnaA-beräkningarna från 1 234 stycken till 2 253 st.<sup>20</sup>

Vad gäller maximalnivå skiljer sig resultatet mindre mellan de två metoderna. CadnaA-beräkningarna ger en ökning av det totala antalet bostäder över 70 dB från 1943 stycken till 2127 st. Bostäderna med beräknade nivåer över 80 dB har däremot blivit färre med CadnaA-metoden.

<sup>20</sup> Av dessa ligger 643 st i spannet 55-57 dBA.

En genomgång gjordes för att se hur många av bostäderna som hade beräknade ljudnivåer över 55 dBA ekvivalent ljudnivå vilka hade en ljudnivå vilken enbart grundade sig på vägar med trafikflödesuppgifter ur NVDB (d.v.s. verifierade). Det visade sig att dessa var ytterst få till antalet då den absoluta merparten av bostäderna också fick ljudbidrag från en eller flera vägar med overifierade trafikflödesuppgifter. Av samtliga bostäder låg 808 stycken inom 150 meter från väg hämtad ur NVDB.

För de bostäder där resultaten från beräkningarna med de två olika metoderna visade på större skillnader gjordes en närmare undersökning. Något som observerades var att de overifierade trafikflödesuppgifterna som avsåg lokalgator vilka ansluter till vägar med mycket höga trafikflödessiffror, hade överskattats kraftigt. Detta gäller främst i tätbebyggda områden och särskilt i storstadsområdena. Resultatet av detta är att bostäder som är belägna nära en sådan lokalgata har fått en orimligt hög ljudnivå vid CadnaA-beräkningen.

De buffertar som användes i beräkningarna för deluppdrag 1 hämtades från projektet där Naturvårdsverket gjorde en uppskattning av exponerade av vägtrafikbuller på riksnivå. För att datamängden inte skulle vara ohanterlig skapades då buffertzoner endast för de områden där det fanns befolkningsdata. Det är dessa buffertzoner som har använts vid buffertberäkningarna. När sedan CadnaA-beräkningarna gjordes visade det sig att 427 stycken bostäder med ekvivalenta ljudnivåer över 55 dBA tillkommit då de vid beräkningen i deluppdrag 1 varit belägna utanför buffertarna.

## Tågtrafik

### Metod

En ny beräkning genomfördes i CagnaA för tågtrafik. Skillnaden mot den tidigare beräkningen var att bostadspunkterna importerades till CadnaA där punktberäkningar gjordes. Syftet med denna beräkning, då de båda metoderna ändå ger samma ljudnivåer, var att fånga upp bostäder där det hade saknats en buffertzona.

### Resultat deluppdrag 2

|   |                               |
|---|-------------------------------|
| Antalet byggnader uppförda 1998-2008 utsatta för buller från tågtrafik, $L_{eq}$ över 45 dB (se bilaga, tabell 6) | 785 stycken (av 3992 stycken) |
|---|-------------------------------|

Det visade sig att 10 bostäder med ljudnivåer över 45 dBA tillkom.

## Deluppdrag 3

I detta deluppdrag genomfördes nya beräkningar av vägtrafikbuller i CadnaA för objekt i Västerås kommun, Norrköping kommun och Stockholms län eftersom uppmätta trafikflödesuppgifter fanns att tillgå för dessa områden. I stället för mottagarpunktberäkningar som i deluppdrag 2 gjordes fasadberäkningar, med vilka det är möjligt att ta reda på om bostäderna har en så kallad tyst/bullerdämpad sida.

## Metod

De aktuella bostäderna och övriga byggnader som ansågs kunna påverka beräkningarna genom reflexer och skärmverkan importerades eller digitaliserades in och höjdsattes. Vidare ändrades vägarnas trafiksiffror till uppmätta sådana. I de fall där uppmätta trafiksiffror saknades och där de antagna trafiksiffrorna var uppenbart felaktiga gjordes nya antaganden. Exempelvis så reducerades trafikflödesuppgifterna för ett antal mindre lokala gator och uppfarter där dessa var för höga. I de fall där datamaterialet ej var uppdaterat vad gäller nya vägar och vägdragningar, gjordes förändringar av vägnätet. Någon hänsyn till bullerskyddsskärmar eller terräng har ej tagits.

De genomförda fasadberäkningarna genererar uppgifter om ljudnivåer på samtliga våningsplan för bostädernas alla fasader. Den högsta ljudnivån samt ljudnivån vid 2 meters höjd plockades i tabellform ut från beräkningarna. För varje fastighet skapades också pdffiler för att möjliggöra en undersökning huruvida bostäderna har en så kallad tyst/bullerdämpad sida eller ej. För Norrköping gjordes en sådan kontroll.

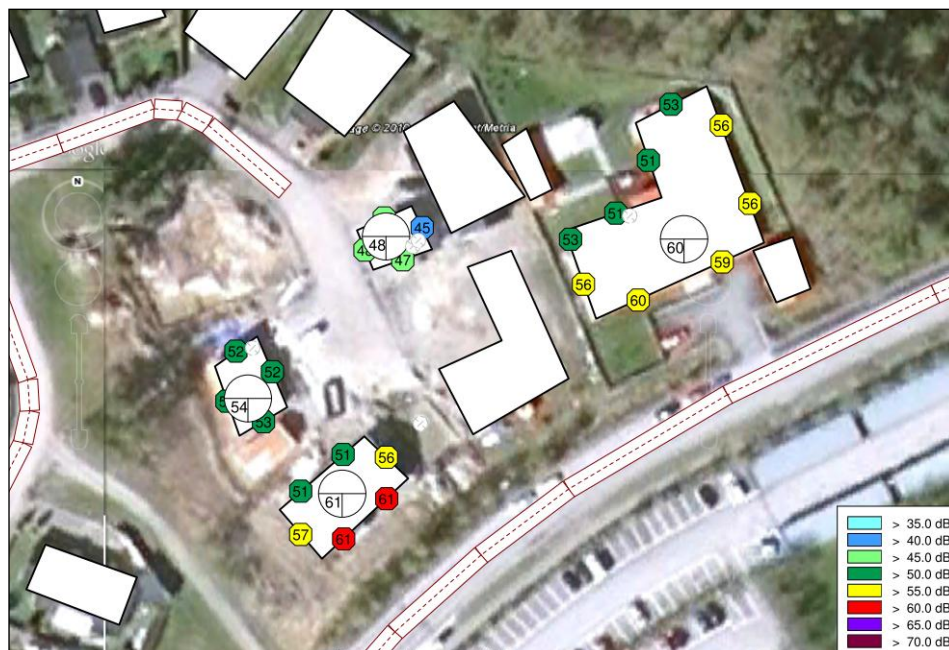


Bild 9. Fasadberäkningar i CadnaA.

Fasadberäkningarna har gjorts för ekvivalent ljudnivå för 71 stycken bostäder i Norrköping kommun och Västerås kommun. I Stockholms län gjordes beräkningar för 97 bostäder.

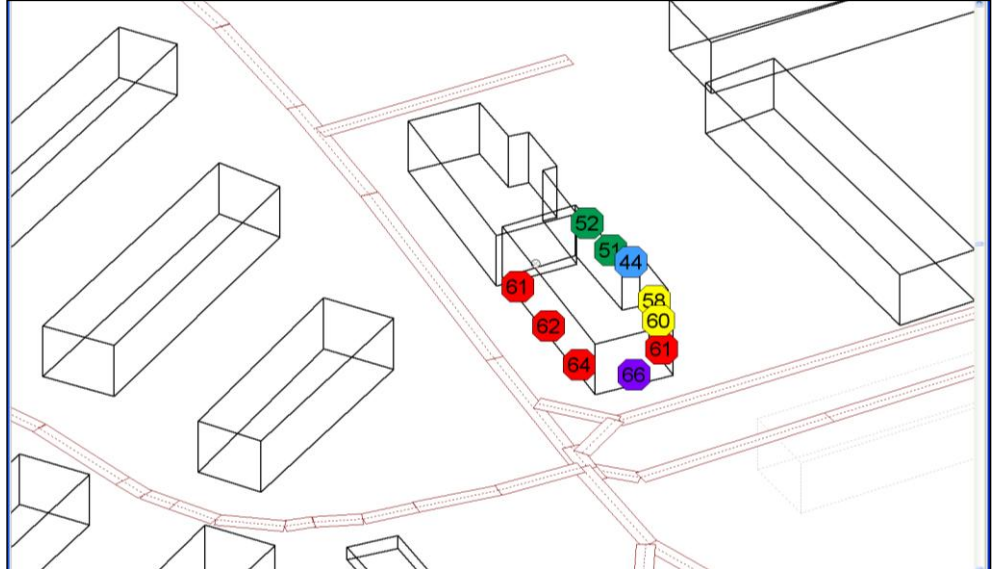


Bild 10. 3D-vy med fasadberäkningar i CadnaA.

## Förenklingar och osäkerhetsfaktorer

De tidigare gjorda punktberäkningarna gav ljudnivåerna på två meters höjd, medan fasadberäkningen ger värden på samtliga av bostädernas våningsplan. Vid kontroll om en så kallad tyst sida finns, är det högsta värdet på fasad som bör beaktas. En mindre undersökning som gjordes i detta projekt visade att värdena i snitt var cirka två dB högre på en annan höjd än vid två meter.

En annan viktig skillnad mellan de båda beräkningsmetoderna är att vid punktberäkningen är mottagarpunkten placerad i fastighetens centrum, medan vid fasadberäkningen beräknas ljudnivån vid aktuell byggnads samtliga fasader. Detta innebär att någon av bostädernas fasader alltid är belägen närmare vägen än mottagarpunkten i punktberäkningen. Följden av detta är att i nästan samtliga fall ger fasadberäkningen något högre bullernivåer.

Vid fasadberäkningarna har förutom de aktuella byggnaderna även övriga närbelägna byggnader tagits med. Skärmverkan och reflektioner hos byggnaderna har därmed gett sin inverkan på resultaten.

Utöver detta har de ändrade trafikflödesuppgifterna i vissa fall gett stor effekt på resultatet. Exempelvis har vissa byggnader belägna vid lokalgator där trafikuppgifter har saknats tidigare fått felaktigt framräknade ljudnivåer på grund av alltför hög schabloniserade trafiksiffror. Vidare har förändring av vägars sträckningar samt nytillkomna och borttagna vägar haft sin påverkan.

## Resultat deluppdrag 3

### Norrköping

I Norrköping gjordes fasadberäkningar för 36 stycken bostäder. Med den nya beräkningen fick 14 av dessa högre ljudnivåer, 18 lägre ljudnivåer och 4 samma. Nedan redovisas analyser av resultatet:

#### **Huvudorsak till högre ljudnivåer:**

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| Höjda trafikflödesuppgifter     | 5 |
| Mottagarpunkt högre upp i huset | 4 |
| Fasad närmare väg               | 5 |

#### **Huvudorsak till lägre ljudnivåer:**

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| Minskade trafikflödesuppgifter | 15 |
| Övriga byggnaders skärmverkan  | 3  |

Skillnad i resultat från deluppdrag 2 indelade i intervall:

#### **Skillnad:**

| I dB-intervall | Antal bostäder |
|----------------|----------------|
| 0 - 1,9        | 13             |
| 2 - 3,9        | 9              |
| 4 - 5,9        | 8              |
| 6 - 7,9        | 6              |

Bostäder med ljudnivåer över 55 dB av de 36 stycken beräknade:

#### **Bostäder över 55 dB:**

|                    |    |
|--------------------|----|
| Tidigare beräkning | 21 |
| Ny beräkning       | 17 |

#### **Tyst sida**

Antalet byggnader med en tyst sida, d.v.s fasad lägre än 45 dBA ekvivalentnivå:

|                      |    |
|----------------------|----|
| Antal med tyst sida  | 14 |
| Antal utan tyst sida | 22 |

## Västerås

Fasadberäkningar genomfördes för 35 stycken bostäder som i deluppdrag 2 beräknats ha en högre ekvivalent ljudnivå än 55 dB.

Av dessa 35 stycken fick 17 högre ljudnivåer, 15 lägre ljudnivåer och 3 samma.

### **Huvudorsak till högre ljudnivåer:**

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| Höjda trafikflödesuppgifter     | 5 |
| Mottagarpunkt högre upp i huset | 4 |
| Fasad närmare väg               | 6 |
| Ny vägsträckning                | 2 |

### **Huvudorsak till lägre ljudnivåer:**

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| Minskade trafikflödesuppgifter | 12 |
| Övriga byggnaders skärmverkan  | 2  |
| Fasad längre från väg          | 1  |

Skillnad i resultat från deluppdrag 2 indelade i intervall:

### **Skillnad:**

| I dB-intervall | Antal bostäder |
|----------------|----------------|
| 0 - 1,9        | 8              |
| 2 - 3,9        | 11             |
| 4 - 5,9        | 9              |
| 6 - 7,9        | 7              |



## **Stockholms län**

På grund av det stora antalet objekt i Stockholms län var det inte möjligt att göra fasadberäkningar för samtliga av dessa. För de 855 stycken bostäderna som i deluppdrag 2 beräknades ha högre ljudnivåer än 55 dB ekvivalent nivå hämtades trafikdata in från Stockholms och Uppsala läns luftvårdsförbund och SLB analys. För dessa bostäder gjorde en uträkning av bullernivåerna med hjälp av schablonmetoden vilken användes i deluppdrag 1. De använda parametrarna var uppmätta trafikflöden, avstånd till vägarna, vägnas hastigheter, andelen tung trafik samt hård/mjuk mark. Utifrån resultatet av denna beräkning gjordes fasadberäkningar för de objekten med nivåer över 60 dB (97 stycken).

Beräkningarna med uppmätta trafikflöden, som i de allra flesta fall var lägre än de som beräknats fram med hjälp av schabloner, minskade antalet byggnader över 55 dB ekvivalentnivå från 855 stycken till 220 st.

Av de 97 stycken bostäderna där fasadberäkningar genomfördes fick 46 stycken högre ljudnivåer, 45 stycken lägre ljudnivåer och 6 stycken samma.

## Slutsats


Bullerberäkningsmetoden med buffertar togs fram för att göra en övergripande bedömning av antalet bullerutsatta människor i Sverige. Används metoden för beräkningar av enskilda objekt bör man vara medveten om vilka förenklingar metoden bygger på och de schabloner som har använts. Den schablon som gav störst inverkan på resultatet var den som användes för att ta fram trafikflödesuppgifter där sådana saknades. Det visade sig att de överlag har trafikflödena överskattats vilket gett för höga ljudnivåer. Dessa problem verkar ha varit som störst i Stockholmsområdet. Buffertmetoden fungerar bra för att lokalisera de objekt med de högsta nivåerna och därefter göra noggrannare beräkningar med bullerberäkningsprogram för dessa.

Beräkningar som görs i ett bullerberäkningsprogram ger i allmänhet bättre mer tillförlitliga resultat. Det är dock alltid en fråga om vilken indata som används. I detta fall har det i båda metoderna i huvudsak använts trafikflödesuppgifter vilka grundar sig på schabloner, vilka gett för höga trafikflöden. Resultatet av detta är att beräkningarna med bullerberäkningsprogrammet överlag har gett en överskattning av ljudnivåerna.

Resultaten av fasadberäkningarna som gjordes i deluppdrag 3 för tre områden där det uppmätta trafikflödesuppgifter fanns att tillgå, kan ge en uppfattning om hur väl beräkningarna i deluppdrag 2 har stämt och vilken inverkan de använda förenklingarna och schablonerna har fått på resultatet. Utifrån detta är det möjligt att få en uppfattning om hur riktlinjerna vid nyproduktion har efterföljts.

Efter att de tre deluppdragen har genomförts uppskattas att 1610 ST av de 3992 stycken bostäderna exponeras av ekvivalenta ljudnivåer från vägtrafik över 55 dB. Nedan redovisas även maxnivåer för vägtrafik och ekvivalenta nivåer för tågtrafik.

|  |                                |
|--|--------------------------------|
| Antalet byggnader uppförda 1998-2008 utsatta för buller från vägtrafik, $L_{max}$ över 70 dB (se bilaga, tabell 7) | 1772 stycken (av 3992 stycken) |
| Antalet byggnader uppförda 1998-2008 utsatta för buller från vägtrafik, $L_{eq}$ över 55 dB (se bilaga, tabell 8)  | 1610 stycken (av 3992 stycken) |
| Antalet byggnader uppförda 1998-2008 utsatta för buller från tågtrafik, $L_{eq}$ över 45 dB (se bilaga, tabell 6)  | 785 stycken (av 3992 stycken)  |

|                      |   |
|----------------------|---|
| Uppdragsnr: 10138655 |  |
| Daterad: 2011-04-01  |   |
| Reviderad:           |   |

## Bilagor

### Deluppdrag 1

**Tabell 1. Antalet byggnader uppförda 1998-2008 utsatta för buller från vägtrafik,  $L_{max}$**

| Län                  | <70 dBA     | 70-75 dBA  | 75-80 dBA   | 80-85 dBA  | >85 dBA   | Totalt      |
|----------------------|-------------|------------|-------------|------------|-----------|-------------|
| Blekinge län         | 27          | 7          | 17          | 4          |           | 55          |
| Dalarnas län         | 15          | 6          | 13          | 1          |           | 35          |
| Gotlands län         | 22          | 4          | 3           | 1          |           | 30          |
| Gävleborgs län       | 12          | 9          | 7           | 3          |           | 31          |
| Hallands län         | 90          | 24         | 62          | 19         | 1         | 196         |
| Jämtlands län        | 8           | 5          | 10          |            |           | 23          |
| Jönköpings län       | 70          | 21         | 39          | 12         | 1         | 143         |
| Kalmar län           | 53          | 11         | 14          | 7          |           | 85          |
| Kronobergs län       | 67          | 24         | 31          | 6          |           | 128         |
| Norrbottnens län     | 22          | 12         | 21          | 4          |           | 59          |
| Skåne län            | 358         | 86         | 163         | 49         | 1         | 657         |
| Stockholms län       | 513         | 143        | 281         | 66         | 10        | 1013        |
| Södermanlands län    | 47          | 11         | 17          | 7          |           | 82          |
| Uppsala län          | 107         | 33         | 40          | 8          | 1         | 189         |
| Värmlands län        | 58          | 13         | 30          | 5          | 1         | 107         |
| Västerbottens län    | 49          | 12         | 35          | 10         |           | 106         |
| Västernorrlands län  | 10          | 6          | 11          | 1          |           | 28          |
| Västmanlands län     | 60          | 24         | 25          | 7          |           | 116         |
| Västra Götalands län | 334         | 101        | 187         | 43         | 3         | 668         |
| Örebro län           | 70          | 19         | 22          | 2          |           | 113         |
| Östergötlands län    | 57          | 25         | 37          | 9          |           | 128         |
| <b>Totalt</b>        | <b>2049</b> | <b>596</b> | <b>1065</b> | <b>264</b> | <b>18</b> | <b>3992</b> |


**Tabell 2. Antalet byggnader uppförda 1998-2008 utsatta för buller från vägtrafik,  $L_{eq}$**

| Län                  | <55 dBA | 55-60 dBA | 60-65 dBA | 65-70 dBA | >70 dBA | Totalt |
|----------------------|---------|-----------|-----------|-----------|---------|--------|
| Blekinge län         | 36      | 15        | 4         |           |         | 55     |
| Dalarnas län         | 23      | 12        |           |           |         | 35     |
| Gotlands län         | 27      | 3         |           |           |         | 30     |
| Gävleborgs län       | 20      | 11        |           |           |         | 31     |
| Hallands län         | 149     | 46        | 1         |           |         | 196    |
| Jämtlands län        | 19      | 3         | 1         |           |         | 23     |
| Jönköpings län       | 87      | 37        | 19        |           |         | 143    |
| Kalmar län           | 73      | 12        |           |           |         | 85     |
| Kronobergs län       | 115     | 13        |           |           |         | 128    |
| Norrbottnens län     | 44      | 15        |           |           |         | 59     |
| Skåne län            | 509     | 140       | 8         |           |         | 657    |
| Stockholms län       | 512     | 247       | 239       | 14        | 1       | 1013   |
| Södermanlands län    | 63      | 18        | 1         |           |         | 82     |
| Uppsala län          | 156     | 31        | 2         |           |         | 189    |
| Värmlands län        | 80      | 25        | 2         |           |         | 107    |
| Västerbottens län    | 77      | 28        | 1         |           |         | 106    |
| Västernorrlands län  | 21      | 7         |           |           |         | 28     |
| Västmanlands län     | 91      | 24        | 1         |           |         | 116    |
| Västra Götalands län | 469     | 186       | 12        | 1         |         | 668    |
| Örebro län           | 99      | 14        |           |           |         | 113    |
| Östergötlands län    | 88      | 37        | 3         |           |         | 128    |

|        |      |     |     |    |   |      |
|--------|------|-----|-----|----|---|------|
| Totalt | 2758 | 924 | 294 | 15 | 1 | 3992 |
|--------|------|-----|-----|----|---|------|

**Tabell 3. Antalet byggnader uppförda 1998-2008 utsatta för buller från tågtrafik,  $L_{eq}$**

| Län                  | <45 dBA     | 45-50 dBA  | 50-55 dBA  | 55-60 dBA  | 60-65 dBA | >65 dBA   | Totalt      |
|----------------------|-------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-------------|
| Blekinge län         | 52          | 2          | 1          |            |           |           | 55          |
| Dalarnas län         | 25          | 3          | 3          | 4          |           |           | 35          |
| Gotlands län         | 30          |            |            |            |           |           | 30          |
| Gävleborgs län       | 22          | 5          | 2          | 2          |           |           | 31          |
| Hallands län         | 144         | 23         | 14         | 9          | 6         |           | 196         |
| Jämtlands län        | 21          | 1          | 1          |            |           |           | 23          |
| Jönköpings län       | 104         | 23         | 7          | 6          | 3         |           | 143         |
| Kalmar län           | 83          | 2          |            |            |           |           | 85          |
| Kronobergs län       | 112         | 8          | 6          | 2          |           |           | 128         |
| Norrbottnens län     | 54          | 1          | 3          | 1          |           |           | 59          |
| Skåne län            | 522         | 34         | 51         | 36         | 11        | 3         | 657         |
| Stockholms län       | 829         | 61         | 61         | 40         | 14        | 8         | 1013        |
| Södermanlands län    | 71          | 5          | 5          |            | 1         |           | 82          |
| Uppsala län          | 142         | 17         | 15         | 11         | 4         |           | 189         |
| Värmlands län        | 77          | 11         | 12         | 5          | 1         | 1         | 107         |
| Västerbottens län    | 86          | 10         | 9          | 1          |           |           | 106         |
| Västernorrlands län  | 24          | 3          |            | 1          |           |           | 28          |
| Västmanlands län     | 78          | 13         | 18         | 5          | 1         | 1         | 116         |
| Västra Götalands län | 555         | 35         | 45         | 25         | 6         | 2         | 668         |
| Örebro län           | 88          | 3          | 15         | 6          | 1         |           | 113         |
| Östergötlands län    | 98          | 6          | 7          | 14         | 3         |           | 128         |
| <b>Totalt</b>        | <b>3217</b> | <b>266</b> | <b>275</b> | <b>168</b> | <b>51</b> | <b>15</b> | <b>3992</b> |

|                      |  |   |
|----------------------|--|---|
| Uppdragsnr: 10138655 |  |  |
| Daterad: 2011-04-01  |  |   |
| Reviderad:           |  |   |

### Deluppdrag 2

**Tabell 4. Antalet byggnader uppförda 1998-2008 utsatta för buller från vägtrafik,  $L_{max}$**


| Län                  | <70 dBA     | 70-75 dBA  | 75-80 dBA   | 80-85 dBA  | >85 dBA   | Totalt      |
|----------------------|-------------|------------|-------------|------------|-----------|-------------|
| Blekinge län         | 22          | 10         | 18          | 5          |           | 55          |
| Dalarnas län         | 11          | 8          | 15          | 1          |           | 35          |
| Gotlands län         | 22          | 5          | 3           |            |           | 30          |
| Gävleborgs län       | 8           | 11         | 10          | 2          |           | 31          |
| Hallands län         | 92          | 33         | 59          | 11         | 1         | 196         |
| Jämtlands län        | 4           | 8          | 11          |            |           | 23          |
| Jönköpings län       | 61          | 36         | 36          | 9          | 1         | 143         |
| Kalmar län           | 48          | 18         | 12          | 7          |           | 85          |
| Kronobergs län       | 58          | 30         | 35          | 4          | 1         | 128         |
| Norrbottnens län     | 22          | 13         | 23          | 1          |           | 59          |
| Skåne län            | 329         | 146        | 149         | 31         | 2         | 657         |
| Stockholms län       | 441         | 192        | 311         | 54         | 15        | 1013        |
| Södermanlands län    | 42          | 12         | 24          | 4          |           | 82          |
| Uppsala län          | 90          | 55         | 34          | 9          | 1         | 189         |
| Värmlands län        | 56          | 22         | 22          | 5          | 2         | 107         |
| Västerbottnens län   | 56          | 17         | 29          | 4          |           | 106         |
| Västernorrlands län  | 9           | 9          | 9           | 1          |           | 28          |
| Västmanlands län     | 61          | 25         | 26          | 4          |           | 116         |
| Västra Götalands län | 303         | 140        | 187         | 34         | 4         | 668         |
| Örebro län           | 75          | 17         | 18          | 3          |           | 113         |
| Östergötlands län    | 55          | 28         | 41          | 4          |           | 128         |
| <b>Totalt</b>        | <b>1865</b> | <b>835</b> | <b>1072</b> | <b>193</b> | <b>27</b> | <b>3992</b> |

**Tabell 5. Antalet byggnader uppförda 1998-2008 utsatta för buller från vägtrafik,  $L_{eq}$**

| Län                  | <55 dBA     | 55-60 dBA   | 60-65 dBA  | 65-70 dBA | >70 dBA  | Totalt      |
|----------------------|-------------|-------------|------------|-----------|----------|-------------|
| Blekinge län         | 23          | 23          | 9          |           |          | 55          |
| Dalarnas län         | 18          | 16          | 1          |           |          | 35          |
| Gotlands län         | 27          | 3           |            |           |          | 30          |
| Gävleborgs län       | 12          | 15          | 4          |           |          | 31          |
| Hallands län         | 116         | 75          | 5          |           |          | 196         |
| Jämtlands län        | 14          | 8           | 1          |           |          | 23          |
| Jönköpings län       | 46          | 57          | 40         |           |          | 143         |
| Kalmar län           | 63          | 20          | 2          |           |          | 85          |
| Kronobergs län       | 90          | 38          |            |           |          | 128         |
| Norrbottnens län     | 37          | 22          |            |           |          | 59          |
| Skåne län            | 387         | 246         | 23         | 1         |          | 657         |
| Stockholms län       | 159         | 306         | 495        | 47        | 6        | 1013        |
| Södermanlands län    | 46          | 34          | 2          |           |          | 82          |
| Uppsala län          | 107         | 77          | 5          |           |          | 189         |
| Värmlands län        | 55          | 46          | 6          |           |          | 107         |
| Västerbottnens län   | 51          | 53          | 2          |           |          | 106         |
| Västernorrlands län  | 13          | 15          |            |           |          | 28          |
| Västmanlands län     | 59          | 43          | 14         |           |          | 116         |
| Västra Götalands län | 287         | 302         | 72         | 7         |          | 668         |
| Örebro län           | 70          | 39          | 4          |           |          | 113         |
| Östergötlands län    | 59          | 52          | 17         |           |          | 128         |
| <b>Totalt</b>        | <b>1739</b> | <b>1490</b> | <b>702</b> | <b>55</b> | <b>6</b> | <b>3992</b> |

**Tabell 6. Antalet byggnader uppförda 1998-2008 utsatta för buller från tågtrafik,  $L_{eq}$** 

| Län                  | <45 dBA | 45-50 dBA | 50-55 dBA | 55-60 dBA | 60-65 dBA | >65 dBA | Totalt |
|----------------------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|--------|
| Blekinge län         | 52      | 2         | 1         |           |           |         | 55     |
| Dalarnas län         | 25      | 3         | 3         | 4         |           |         | 35     |
| Gotlands län         | 30      |           |           |           |           |         | 30     |
| Gävleborgs län       | 22      | 5         | 2         | 2         |           |         | 31     |
| Hallands län         | 144     | 23        | 14        | 9         | 6         |         | 196    |
| Jämtlands län        | 21      | 1         | 1         |           |           |         | 23     |
| Jönköpings län       | 104     | 23        | 7         | 6         | 3         |         | 143    |
| Kalmar län           | 83      | 2         |           |           |           |         | 85     |
| Kronobergs län       | 112     | 8         | 6         | 2         |           |         | 128    |
| Norrbottnens län     | 54      | 1         | 3         | 1         |           |         | 59     |
| Skåne län            | 522     | 34        | 51        | 36        | 11        | 3       | 657    |
| Stockholms län       | 820     | 61        | 61        | 45        | 17        | 9       | 1013   |
| Södermanlands län    | 71      | 5         | 5         |           | 1         |         | 82     |
| Uppsala län          | 141     | 17        | 15        | 12        | 4         |         | 189    |
| Värmlands län        | 77      | 11        | 12        | 5         | 1         | 1       | 107    |
| Västerbottens län    | 86      | 10        | 9         | 1         |           |         | 106    |
| Västernorrlands län  | 24      | 3         |           | 1         |           |         | 28     |
| Västmanlands län     | 78      | 13        | 18        | 5         | 1         | 1       | 116    |
| Västra Götalands län | 555     | 35        | 45        | 25        | 6         | 2       | 668    |
| Örebro län           | 88      | 3         | 15        | 6         | 1         |         | 113    |
| Östergötlands län    | 98      | 6         | 7         | 14        | 3         |         | 128    |
| Totalt               | 3207    | 266       | 275       | 174       | 54        | 16      | 3992   |

|                      |  |   |
|----------------------|--|---|
| Uppdragsnr: 10138655 |  |  |
| Daterad: 2011-04-01  |  |   |
| Reviderad:           |  |   |

### **Deluppdrag 3**

**Tabell 7. Antalet byggnader uppförda 1998-2008 utsatta för buller från vägtrafik,  $L_{max}$**

| Län                  | <55 dBA     | 55-60 dBA   | 60-65 dB   | 65-70 dBA | >70 dBA  | Totalt      |
|----------------------|-------------|-------------|------------|-----------|----------|-------------|
| Blekinge län         | 23          | 23          | 9          |           |          | 55          |
| Dalarnas län         | 18          | 16          | 1          |           |          | 35          |
| Gotlands län         | 27          | 3           |            |           |          | 30          |
| Gävleborgs län       | 12          | 15          | 4          |           |          | 31          |
| Hallands län         | 115         | 75          | 6          |           |          | 196         |
| Jämtlands län        | 14          | 8           | 1          |           |          | 23          |
| Jönköpings län       | 46          | 57          | 40         |           |          | 143         |
| Kalmar län           | 63          | 20          | 2          |           |          | 85          |
| Kronobergs län       | 90          | 38          |            |           |          | 128         |
| Norrbottnens län     | 37          | 22          |            |           |          | 59          |
| Skåne län            | 387         | 246         | 23         | 1         |          | 657         |
| Stockholms län       | 793         | 140         | 61         | 17        | 2        | 1013        |
| Södermanlands län    | 46          | 34          | 2          |           |          | 82          |
| Uppsala län          | 107         | 77          | 5          |           |          | 189         |
| Värmlands län        | 55          | 46          | 6          |           |          | 107         |
| Västerbottens län    | 51          | 53          | 2          |           |          | 106         |
| Västernorrlands län  | 13          | 15          |            |           |          | 28          |
| Västmanlands län     | 65          | 32          | 12         | 5         | 2        | 116         |
| Västra Götalands län | 287         | 302         | 72         | 7         |          | 668         |
| Örebro län           | 70          | 39          | 4          |           |          | 113         |
| Östergötlands län    | 63          | 44          | 19         | 2         |          | 128         |
| <b>Totalt</b>        | <b>2382</b> | <b>1305</b> | <b>269</b> | <b>32</b> | <b>4</b> | <b>3992</b> |

**Tabell 8. Antalet byggnader uppförda 1998-2008 utsatta för buller från vägtrafik,  $L_{eq}$**

| Län                  | <55 dBA     | 55-60 dBA   | 60-65 dB   | 65-70 dBA | >70 dBA  | Totalt      |
|----------------------|-------------|-------------|------------|-----------|----------|-------------|
| Blekinge län         | 23          | 23          | 9          |           |          | 55          |
| Dalarnas län         | 18          | 16          | 1          |           |          | 35          |
| Gotlands län         | 27          | 3           |            |           |          | 30          |
| Gävleborgs län       | 12          | 15          | 4          |           |          | 31          |
| Hallands län         | 115         | 75          | 6          |           |          | 196         |
| Jämtlands län        | 14          | 8           | 1          |           |          | 23          |
| Jönköpings län       | 46          | 57          | 40         |           |          | 143         |
| Kalmar län           | 63          | 20          | 2          |           |          | 85          |
| Kronobergs län       | 90          | 38          |            |           |          | 128         |
| Norrbottnens län     | 37          | 22          |            |           |          | 59          |
| Skåne län            | 387         | 246         | 23         | 1         |          | 657         |
| Stockholms län       | 793         | 140         | 61         | 17        | 2        | 1013        |
| Södermanlands län    | 46          | 34          | 2          |           |          | 82          |
| Uppsala län          | 107         | 77          | 5          |           |          | 189         |
| Värmlands län        | 55          | 46          | 6          |           |          | 107         |
| Västerbottens län    | 51          | 53          | 2          |           |          | 106         |
| Västernorrlands län  | 13          | 15          |            |           |          | 28          |
| Västmanlands län     | 65          | 32          | 12         | 5         | 2        | 116         |
| Västra Götalands län | 287         | 302         | 72         | 7         |          | 668         |
| Örebro län           | 70          | 39          | 4          |           |          | 113         |
| Östergötlands län    | 63          | 44          | 19         | 2         |          | 128         |
| <b>Totalt</b>        | <b>2382</b> | <b>1305</b> | <b>269</b> | <b>32</b> | <b>4</b> | <b>3992</b> |

C:\Documents and Settings\ingeekpc\Desktop\skrivb\RapportTrafikbuller o nybyggda bostäder\Slutrapport miljömålsprojekt 20110621.docx



# Boverket

Myndigheten för samhällsplanering,  
byggande och boende

Box 534, 371 23 Karlskrona  
Besök: Drottninggatan 18  
Telefon: 0455-35 30 00  
Webbplats: [www.boverket.se](http://www.boverket.se)