

---

# RAPPORT

---

Naturvårdsverket

## Kartläggning av antalet överexponerade för buller

Uppdragsnummer 3581062000

---

Stockholm

2014-06-30

Sweco

Crispin Dickson (Projektledare, Uppdragsansvarig)

Johanna Thorén (Handläggare)

1 (33)

Sweco  
Gjörwellsgatan 22  
Box 34044  
SE-100 26 Stockholm, Sverige  
Telefon +46 (0)8 6956000  
Fax +46 (0)8 6956010  
www.sweco.se

Sweco Environment AB  
Org.nr 556346-0327  
Styrelsens säte: Stockholm

Crispin Dickson  
Akustiker  
Infrastruktur  
Telefon direkt +4686951382  
Mobil +46 (0)730861382  
crispin.dickson@sweco.se

## Sammanfattning

På uppdrag av Naturvårdsverket, med stöd av svensk miljöövervakning, har antalet bullerutsatta från väg, spår och flygtrafik i Sverige år 2011 kartlagts.

Indata från nationella vägdatabasen, trafikverket, socialstyrelsen och Swedavia har använts tillsammans med statistik från SCB samt kartläggningar enligt EU-parlamentets direktiv 2002/49/EG (END), för att beräkna och sammanställa antalet bullerexponerade från de olika trafikslagen.

Resultaten från sammanställningen har sedan använts för att beräkna den samhällsekonomiska kostnaden av buller utifrån "Samhällsekonomiska principer och kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 5"

Ljudnivåerna anges i decibel dB, som är det mått på ljudstyrkan som används i de flesta beskrivningar vad gäller bullerexponering i samhället. I de flesta fallen så anges dB(A) vilket betyder att man har räknat ner de frekvensområden där örat är mindre känsligt.

Bullerexponeringen har utgått från 45 dB(A) ekvivalent och 70 dB(A) maximal ljudnivå för väg, 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå för spår samt 55 dB(A) FBN för flyg.

**Tabell 1. Beräknat antal bullerutsatta i Sverige år 2011 från respektive trafikslag.**

Fordonsslag	Antalet bullerutsatta (miljoner st) <sup>1</sup>	Samhällsekonomisk kostnad (Msek/år)
Väg	1,64	16 105
Spår	0,23	908
Flyg	0,019	62

### Vägtrafik

Antalet utsatta för vägtrafikbuller över 55 dB(A) Leq beräknas till ca 1,64 miljoner för år 2011.

Jämfört med Sveriges befolkningssmängd den 31 december 2011 innebär det att ca 17 % av befolkningen hade ekvivalenta bullernivåer över 55 dB(A). Denna siffra är något lägre än de 19 % som tagits fram genom analys av kartläggningarna enligt END men det är att vänta eftersom man räknar in mindre kommuner med inte lika stor trafikstring.

För samhällsekonomisk kostnad har ASEK 5 <sup>2</sup> använts. Den samhällsekonomiska kostnaden till följd av antalet bullerutsatta > 45 dB(A) ekvivalent ljudnivå (L<sub>eq</sub>) från vägtrafik, beräknas till 16,1 miljarder kronor år 2011. I 2006 års kartläggning användes ASEK 4 för samhällsekonomisk analys. I den kartläggningen uppgick den

<sup>1</sup> För väg- och spårtrafik räknas den dygnsekvivalenta ljudnivån (Leq<sub>24h</sub>), för flyg avses flygbullernivå (FBN<sub>xxx</sub>)

<sup>2</sup> Arbetsgruppen för samhällsekonomiska kalkyl- och analysmetoder inom transportområdet

samhällsekonomiska kostnaden till följd av vägtrafikbuller till 2.1 miljarder kronor. Skillnaden mellan 2006 och 2011 års samhällsekonomiska beräkningar kommer till stor del ur skillnader i de tabellvärden som antas i ASEK 4 och ASEK 5, samt att 2006 års beräkning utgick från antalet bullerutsatta > 55 dB(A)  $L_{eq}$ .

### Spårtrafik

Totalt beräknas 232 000 personer utsättas för ekvivalenta ljudnivåer från spårtrafik överstigandes 55 dB(A). Det är 3 % mer jämfört med den senaste kartläggningen för år 2006, se Figur 4. Jämfört med Sveriges befolkningsmängd den 31 december 2011 innebär det att ca 2 % hade ekvivalenta bullernivåer över 55 dB(A). Denna siffra är något lägre än de 3 % som tagits fram genom analys av kartläggningarna enligt END, men spårtrafiken i de kommunerna som omfattas av END är mer intensiv om man jämför med landet i övrigt varför en högre siffra är att vänta.

Den samhällsekonomiska kostnaden orsakad av buller från vägtrafik baserat på år 2011 beräknas till ca 908 miljoner kronor per år.

### Flygtrafik

Totalt beräknas 18 700 personer utsättas för FBN-nivåer från väg överstigandes 55 dB(A). Det är 41 % mer jämfört med den senaste kartläggningen för år 2006, se Figur 4.

Orsaken till det större antalet beräknade bullerutsatta från flygtrafik från år 2006 till 2011 antas bero på uppdaterade beräkningsmodeller, snarare än ökad ljudexponering.

Den samhällsekonomiska kostnaden har räknats ut tabellvärdena utomhusnivåer enligt beskrivningen i avsnitt 3.4 på sidan 9 uppgår till ca 62 Msek/år.

<b>1</b>	<b>Inledning</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Tidigare uppskattningar</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Beräkningsmetoder</b>	<b>7</b>
3.1	Tidigare metoder	7
3.2	EU-kartläggningar enligt direktiv 2002/49/EG (END)	7
3.3	Schablonberäkningar	7
3.3.1	Vägtrafik, beräkningar utifrån Nordisk beräkningsmodell "Metod A"	8
3.3.2	Vägtrafik, beräkningar utifrån rapportering enligt END samt NMHE, "Metod B"	8
3.3.3	Spårtrafik	8
3.3.4	Flygtrafik	8
3.4	Samhällsekonomisk analys	9
3.4.1	Skillnad mellan ASEK 4 och ASEK 5	10
<b>4</b>	<b>Underlag</b>	<b>11</b>
4.1	Väg	11
4.1.1	Metod A	11
4.1.2	Metod B	11
4.2	Spår	11
4.3	Flyg	11
4.4	Kartläggningar enligt END	12
4.5	Resultat från kartläggningarna enligt förordningen (2004:675) om omgivningsbuller	15
4.5.1	Ekvivalent ljudnivå	15
4.5.2	Maximal ljudnivå	16
4.6	EU-kartläggningar spårtrafik	17
4.6.1	Ekvivalent ljudnivå	17
4.6.3	Maximal ljudnivå	18
<b>5</b>	<b>Sammanställning av antalet bullerexponerade</b>	<b>18</b>
5.1	Kommungruppsindelning	18
5.2	Befolkningsförändring 2000-2011	20
<b>6</b>	<b>Resultat av beräkning av antal bullerexponerade</b>	<b>21</b>
6.1	Vägtrafik	21
6.1.1	Ekvivalent ljudnivå	21
6.1.2	Maximal ljudnivå	22
6.1.3	Samhällsekonomisk kostnad orsakat av vägtrafikbuller.	24
6.2	Tågtrafik	25
6.2.1	Ekvivalent ljudnivå	25
6.2.2	Samhällsekonomisk kostnad till följd av buller från spårtrafik.	26

4 (33)

RAPPORT  
2014-06-30

KARTLÄGGNING AV ANTALET ÖVEREXPONERADE FÖR BULLER

6.3	Flygtrafik	27
6.3.1	FBN-nivåer	27
6.3.2	Samhällsekonomiska kostnader	28
<b>7</b>	<b>Osäkerheter i beräkningarna</b>	<b>28</b>
7.1	Vägtrafik	28
7.1.1	Metod A	28
7.1.2	Förbättringsförslag metod A	29
7.1.3	Metod B	29
7.1.4	Förbättringsförslag för Metod B.	29
7.2	Järnväg	30
7.2.1	Förbättringsförslag	30
7.3	Beräkning av antalet bullerutsatta	30
7.3.1	Förbättringsförslag vad gäller beräkning av antalet bullerutsatta	31
7.4	Jämförelse med kartläggningar enligt END	31
7.4.1	Förbättringsförslag för jämförelse med END-kartläggningar	31
7.5	Kommungruppsindelning	32
<b>8</b>	<b>Bilagor</b>	<b>32</b>
<b>9</b>	<b>Litteraturförteckning</b>	<b>32</b>

## 1 Inledning

Uppdraget avser att utifrån exponeringsberäkningar göra en samhällsekonomisk beräkning av kostnaderna för bullerexponering i Sverige 2011.

En beräkning har genomförts av antalet personer exponerade för utomhusnivåer över 45 dB(A)  $L_{eq}$  från biltrafik, 55 dB(A)  $L_{eq}$  för tåg samt 55 dB(A) FBN från flygtrafik vid bostad i Sverige 2011. Beräkningarna jämförs med motsvarande för 2006 och 2000 års exponering.

Beräkningarna har anpassats till och kompletterats med kommunala kartläggningar som gjorts i samband med rapporteringen enligt SFS 2004:675 Förordning (2004:675) om omgivningsbuller och EU-parlamentets direktiv 2002/49/EG (END) (EU, 2002).

Redovisningen av antalet bullerutsatta i Sverige utgår från de som utsätts för buller vid en utomhusnivå över 45 dB(A) dygnekvivalentnivå och 70 dB(A) maximal ljudnivå från vägtrafik samt 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå från tåg samt år 2011 vid bostad. Ljudnivåerna avser buller från väg-, tåg- respektive flygtrafik. Tyngdpunkten i uppdraget ligger dock på vägtrafik.

## 2 Tidigare uppskattningar

Naturvårdsverket har sedan 1992 med jämna mellanrum låtit beräkna antalet bullerutsatta från vägtrafik vid bostaden. Innan 1992 hade den statliga trafikbullerutredningen (TBU) tagit fram siffror för 1973. TBU:s uppskattade antalet bullerutsatta till 2,5 miljoner, värden som senare räknades upp pga den allmänna trafikillväxten till 3,0 miljoner för år 1987. Resultaten från dessa samt andra presenteras i Tabell 2.

**Tabell 2. Utredningar som berör antal utsatta för vägtrafikbuller.**

År	Antal utsatta i milj.	Referens
1973	2,5 (avser inomhusnivåer över 30 dB(A))	SOU 1974:60 (SOU, 1974)
1987	3,0	Sandberg och Steward
1992	1,3	NV Rapport 4036, B. Wittmark (Wittmark, 1992)
1993	1,6	SOU 1993:65
1995	1,45	Wittmark och Wilson AB för NV (Wittmark & Wilson AB, 1997)
1998	1,4	Vägverket
2000	1,46	Ingemansson för NV (Ingemansson Technology)

		AB, 2002)
2000	1,34	WSP för NV (WSP, 2009)
2001	1,5	Socialstyrelsens Miljöhälsorapport 2001
2006	1,73	WSP för NV (WSP, 2009)

### 3 Beräkningsmetoder

#### 3.1 Tidigare metoder

Under genomförandet av rapport Bullerinventering 2006 (WSP, 2009) gjordes en genomgång av då tidigare metoder och resultat för att kunna genomföra trendanalys. Det konstaterades att tidigare metoderna byggde i huvudsak på uppskattningar utifrån bland annat kontakter med bullerhandläggare på Sveriges kommuner. Slutsatsen blev att tidigare utredningar saknade fullständig dokumentation kring antaganden och underlag, vilket innebar att trendanalyser riskerade att grundas på olika indata och antaganden. För att skapa en reproducerbarhet togs därför en schablonmetod fram som grundade sig på data från den nationella vägdatatabasen, NVDB, samt befolkningsstatistik från SCB.

#### 3.2 EU-kartläggningar enligt direktiv 2002/49/EG (END)

SFS 2004:675 "Förordning (2004:675) om omgivningsbuller" bygger på EU-parlamentets direktiv 2002/49/EG och innebär att omgivningsbullret kartläggas för de högst befolkade kommunerna och de mest trafikerade väg- och spårsträckorna i Sverige.

För 2011 så innebär det:

- Samtliga kommuner i Sverige med fler än 100 000 invånare (13 st)
- Vägsträckor med fler än 3 miljoner fordon per år
- Järnväg med fler än 30 000 tåg per år.
- Alla flygplatser med mer än 50 000 flygrörelser per år

Beräkningarna skall redovisas i måtten  $L_{den}$  och  $L_{night}$  men vissa kommuner har även valt att genomföra beräkningar i de svenska måtten  $L_{Aeq}$  och  $L_{Amax}$ .

Rapporteringen enligt SFS 2004:675 "Förordning (2004:675) om omgivningsbuller" och EU-parlamentets direktiv 2002/49/EG förkortas i fortsättningen **END** som står för European Noise Directive.

#### 3.3 Schablonberäkningar

De beräkningar av antalet bullerutsatta som görs i samband med kartläggningarna enligt END, grundar sig på lokalkännedom om boende, trafikflöden, terräng, skärmande och

reflekerande objekt. Dessutom görs antaganden om boendes fördelning längs med exponerade fasader.

Det är i nuläget inte möjligt att ha samma detaljgrad i de rikstäckande analyser som efterfrågas i detta uppdrag. Detta innebär att förenklingar måste göras och schablonmetoder tillämpas.

### 3.3.1 Vägtrafik, beräkningar utifrån Nordisk beräkningsmodell "Metod A"

Den första metoden bygger på en förenkling av Nordiska beräkningsmodellen. Hänsyn tas till trafikflöden och hastighet men inte till andra parametrar såsom terräng övriga objekt eller reflexer. Samma antagande gjordes i Naturvårdsverkets bullerinventering för år 2006 (WSP, 2009). Att inte ta med skärmande objekt riskerar att överskatta bullerexponeringen då bullret från flera vägar summeras i en punkt, detta kompenseras emellertid något genom att då endast räkna på den närmsta vägen.

För att värdena ska vara jämförbara och kunna ersättas med de resultat som kommit fram i och med kartläggningarna enligt END, har resultaten från schablonmodellen skalats ner med en faktor som tagits fram genom jämförelse av resultat erhållna ur de olika modellerna. För detaljerad metodbeskrivning se Bilaga 1. Beräkningsmetod väg, Metod A.

### 3.3.2 Vägtrafik, beräkningar utifrån rapportering enligt END samt NMHE, "Metod B"

Metoden baseras på de kommuner i kommungrupp 3 som rapporterat in antal bullerutsatta år 2011. Utifrån dessa har den genomsnittliga fördelningen av ljudexponeringen använts för att uppskatta antalet bullerutsatta i övriga kommuner som räknats upp eller ner i förhållande till andelen bullerstörda enligt Nationella Miljöhälsoenkäten NMHE. Metoden kan endast användas för skattning av antalet bullerutsatta i ekvivalenta ljudnivåer. För detaljerad metodbeskrivning se Bilaga 2. Beräkningsmetod väg, Metod B.

### 3.3.3 Spårtrafik

Samma metod som i bullerinventeringen för år 2006 användes. Även här har dock en skalfaktor tagits fram för att anpassa resultaten till kartläggningarna enligt END och därmed göra dem jämförbara.

### 3.3.4 Flygtrafik

Information om antalet bullerutsatta från flygtrafiken kring civila flygplatser har inhämtats från Swedavia.

Försvarsmakten (FM) har inte gjort någon sådan kartläggning för år 2011, men efter samtal med FM har 2006 års rapporterade värden använts eftersom det inte funnits anledning att tro att den skulle ha skett signifikanta förändringar i bullersituationen.



### 3.4 Samhällsekonomisk analys

För samhällsekonomisk analys och vidare planering av åtgärder används "Samhällsekonomiska principer och kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 5" (Trafikverket, 2012).

ASEK står för "Arbetsgruppen för samhällsekonomiska kalkyl- och analysmetoder inom transportområdet" och ansvarar för att ta fram principer för samhällsekonomisk analys och kalkylvärden som ska användas i transportsektorns analyser. ASEK 5 anger tabellvärden för värdering av samhällsekonomisk kostnad till följd av sjukdom, värdeminskning etc. orsakad av bullerexponering. Värderingen, som definieras per person och år, kan göras utifrån en utomhusnivå eller inomhusnivå eller en kombinerad utom- och inomhusnivå med en antagen fasadreduktion på 27-37 dB. ASEK 5 gör dessutom en skillnad på kortsiktiga (<10 år) och långsiktiga (40 år) analyser.

I följande analys används kostnadstabellen för de kortsiktiga (<10 år) analyserna för de utomhusnivåer orsakade av buller från väg och järnvägar.

Eftersom tabellvärdena i ASEK 5 är definierade per dB och beräkningarna genomförs i 5-dB intervall så antas alla bullerutsatta i intervallet ha 2 dB över det undre intervallvärdet. Detta innebär, till exempel, att för samtliga bullerutsatta i intervallet 55-60 dB(A) används tabellvärdet 57 dB(A), för 60-65 dB(A) används 62 dB(A) osv.

För buller orsakade av flygtrafik så saknas det tabellvärden för samhällsekonomisk kostnad. ASEK 5 hänvisar dock till tabellvärdena för trafikbuller med tillägget att räkna upp ljudnivåerna med faktorn 1.4. Antalet bullerutsatta som redogjorts av Swedavia grundar sig däremot på FBN-värden, dvs. dygnsviktade värden där varje kvälls och natthändelse räknas 3 respektive 10 gånger. I och med att underlagen för samhällskostnadsberäkningar för flygbuller är ganska vaga och FBN-värdet redan kan ses som ett viktat Leq-värde så har därför den samhällsekonomiska kostnaden grundat sig på en FBN-värdet *utan* uppräkningsfaktor med 1.4.

### 3.4.1 Skillnad mellan ASEK 4 och ASEK 5

Kalkylvärdena som används för beräkning av samhällsekonomisk kostnad har reviderats avsevärt mellan ASEK 4 och ASEK 5 varför stora skillnader i resultat kan ses jämfört med värdering avseende bullerutsatta 2006. Skillnaden mellan ASEK 4 och ASEK 5 presenteras i Tabell 3.

**Tabell 3. Tabellvärden redovisade i ASEK 4 och ASEK 5 för beräkning av samhällsekonomisk kostnad orsakade av buller från vägtrafik.**

Utomhusnivåer ekv. nivå dB(A)	ASEK 4	ASEK 5
	Bullervärde kr/utsatt och år	Bullervärde kr/utsatt och år
45		0
46		276
47		560
48		854
49		1 157
50	0	1 469
51	93	1 798
52	187	2 140
53	299	2 501
54	411	2 885
55	523	3 296
56	635	3 738
57	747	4 205
58	859	4 718
59	989	5 285
60	1 120	5 887
61	1 251	6 526
62	1 400	7 234
63	1 549	8 085
64	1 736	9 031
65	1 941	10 046
66	2 184	11 173
67	2 501	12 422
68	2 949	13 851
69	3 565	15 383
70	4 331	17 024
71	5 283	18 778
72	6 384	20 649
73	7 616	22 645
74	8 923	24 766
75	10 379	27 023

## 4 Underlag

### 4.1 Väg

#### 4.1.1 Metod A

Underlagsmaterial för vägutbredning, hastigheter och trafikflöden har hämtats ur nationella Vägdatabasen (NVDB) i december 2011. Information om vägutbredning och hastighetsbegränsning är i stort sett komplett, men det saknas information om trafikflöden i stor omsträckning varför schablonantaganden måste göras.

#### 4.1.2 Metod B

Information har även hämtats kommunernas rapportering enligt END samt från Socialstyrelsens Miljöhälsorapport 2009 (Socialstyrelsen, 2009) och "Besvär av trafikbuller" (Socialstyrelsen, 2011).

### 4.2 Spår

Underlagsmaterial för vägutbredning, hastigheter och trafikflöden har hämtats ur nationella Vägdatabasen (NVDB) i februari 2012. Material som hämtats är tåglänkar, trafikplatser och kilometertal. Trafikflöden och hastigheter för spårtrafiken har erhållits från Trafikverket.

### 4.3 Flyg

Information om antalet bullerutsatta från flygtrafik har inhämtats från Swedavias årsredovisning för antalet utsatta. Försvarmakten har ej gjort någon sådan sammanställning för år 2011 men det har inte funnits anledning att anta att den skulle ha förändrats signifikant jämfört med Naturvårdsverkets kartläggning för år 2006 (WSP, 2009).

**Tabell 4. Underlag som använts till beräkningarna**

Källa	Utgivare	Innehåll	Format	Beräkningsmodell		
				Väg	Spår	Flyg
Vägdatabasen (NVDB)	TRV	Vägutbredning Trafikflöden Hastighetsbegränsningar	GIS	X		
Befolkningsstatistik för år 2011	SCB	Befolkningsstatistik i 100x100 m rutnät	GIS	X	X	

STH	TRV	Största tillåtna hastighet per järnvägssträcka	GIS		X	
Trafikvy_Järnvägsnät	TRV	Information om spårsträckor	GIS		X	
Genomförd_trafik_08_11	TRV	Information om trafikflöden på sträckor uppdelat på resandetåg, godståg och övriga tåg.	Tabell		X	
Sverigekartan	Lantmäteriet	Kommuninformation	GIS	X	X	
Kommundata_från_SCB	SCB	Information om kommunkod, kommungrupp och antalet invånare	Tabell	X	X	
Swedavia årsredovisning 2012	Swedavia	Information om antalet bullerutsatta från civila flygplatser 2011-2012	Tabell			X
Naturvårdsverkets bullerinventering 2006	NV	Information om antalet bullerutsatta från militära flygplatser 2006	Tabell			X
Miljöhälsorapport 2009	Socialstyrelsen	Enkätstudie av antalet bullerstörda	Rapport	X		
Besvär av trafikbuller	Socialstyrelsen	Trendanalys mellan åren 1999 och 2007	Rapport	X		

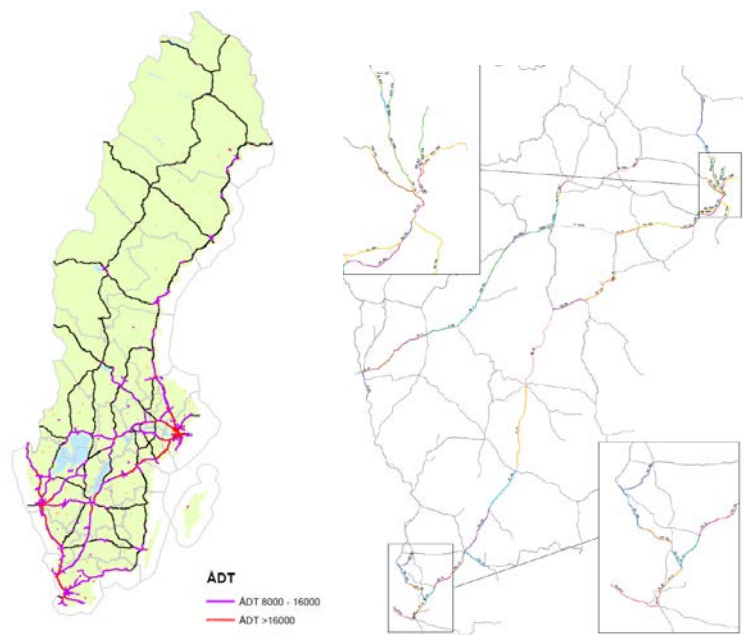
#### 4.4 Kartläggningar enligt END

Underlag i form av siffror från antalet bullerexponerade utifrån kartläggningarna enligt END har erhållits från Naturvårdsverket och innefattar material för följande kommuner, vägar och spårsträckor:

**Tabell 5. Kommuner som omfattas av kartläggningar enligt kartläggningarna enligt END år 2011**

Kommun	Kommun-grupp	Rapport 2011	Kommentar
Stockholm	1	Ljudexponeringsberäkningar Stockholms kommun	Utkast. Omfattar ej bullerutsatta från tåg samt maximala ljudnivåer
Göteborg	1	Kartläggning och beräkning av antal	Omfattar ej ekvivalenta och

		bullerexponerade enligt förordning om omgivningsbuller - SFS 2004:675	maximala ljudnivåer
Malmö	1	Kartläggning av omgivningsbuller - Malmö stad	
Uppsala	3	Åtgärdsprogram mot omgivningsbuller	Remissutgåva
Linköping	3	Linköpings kommuns rapportering enligt omgivningsbullerförordningen, komplettering.	Omfattar ej ekvivalenta ljudnivåer
Västerås	3	Rapport uppdrag 10144118 Västerås bullerkartläggning Slutrapport - Augusti 2011	
Örebro	3	Bullerkartläggning av Örebro kommun.Redovisning enligt 2002/49/EG Slutrapport – Juni 2012 Rapport: R110060-1	Omfattar ej maximala ljudnivåer
Norrköping	3	Norrköpings kommun Bullerkartläggning	Omfattar ej ekvivalenta och maximala ljudnivåer
Helsingborg	3	10771 Helsingborgs stad Bullerkartläggning	Omfattar inte maximala ljudnivåer
Jönköping	3	Bullerkartläggning Jönköping Rapport A	
Umeå	3	Umeå kommun, Bullerkartläggning 2012	
Lund	3	Bullerkartläggning Lunds kommun	Omfattar ej maximala ljudnivåer. Uppdatering av resultat har skett under 2014 men har ej tagits med i denna rapport
Borås	3	Kartläggning av omgivningsbuller Borås Stad år 2012	



Figur 1. Vägsträckor som omfattas av förordningen (2004:675) om omgivningsbuller.

#### 4.5 Resultat från kartläggningarna enligt förordningen (2004:675) om omgivningsbuller

Resultatet från respektive kommuns kartläggning baseras på tillgänglig information vid tillkomsten av denna rapport. Eventuella tillägg och korrigeringar kan ha gjorts därefter eftersom flera av kommunrapporterna inte har varit klara i tid. Det är inte alla kommuner som valt att redovisa antalet bullerutsatta i de svenska måtten  $L_{eq}$  och  $L_{max}$  vilket är en grundförutsättning för att kunna jämföra resultaten med schablonmetoden.

##### 4.5.1 Ekvivalent ljudnivå

I de kommuner som redovisat ekvivalentnivåer i samband med kartläggningarna enligt förordningen (2004:675) om omgivningsbuller så är totalt 19 % av befolkningen utsatta för ljudnivåer över 55 dB(A)  $L_{eq}$ , se Tabell 6. Invånarantalet år 2011 i dessa kommuner var 2,23 miljoner vilket då motsvarade 24 % av Sveriges befolkning.

**Tabell 6. Resultat från kartläggningarna enligt END. Antalet bullerutsatta från vägtrafik, ekvivalenta ljudnivåer [dB(A)]. Alla kommuner har inte rapporterat antalet bullerutsatta i de svenska måtten  $L_{eq}$  och  $L_{max}$  varför dessa i förekommande fall utlämnats.**

Kommun	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	Andel >55
Stockholms stad	183 678	185 338	80 967	27 058	9 369	863	0	14 %
Göteborgs stad	-	-	-	-	-	-	-	
Malmö stad	-	-	69 276	40 757	16 570	288	0	42 %
Uppsala	48 127	73 796	31 183	12 417	2 973	18	0	23 %
Linköping	-	-	-	-	-	-	-	
Norrköping	-	-	-	-	-	-	-	
Jönköping	39 235	32 764	14 425	8 814	5 861	71	0	23 %
Helsingborgs stad	-	-	18 706	10 047	2 897	90	0	24 %
Lund <sup>3</sup>	-	-	6 200	2 100	400	0	0	8 %
Örebro	-	-	8 700	3 300	1 600	0	0	10 %
Västerås Stad	-	33 500	17 900	8 200	2 100	800	200	21 %
Umeå	-	19 700	8 600	5 800	800	0	0	13 %
Borås Stad	-	11 500	6 200	3 300	700	0	0	10 %

<sup>3</sup> Förväntad uppdatering under 2014

#### 4.5.2 Maximal ljudnivå

I de kommuner som har redovisat maximala ljudnivåer från vägtrafik så är totalt 56 % av befolkningen utsatta för ljudnivåer över 70 dB(A), se Tabell 7.

**Tabell 7. Resultat från kartläggningarna enligt END. Antalet bullerutsatta från vägtrafik, maximala ljudnivåer [dB(A)]. Alla kommuner har inte rapporterat antalet bullerutsatta i de svenska måtten Leq och Lmax varför dessa i förekommande fall utlämnats.**

Kommun	60-65	65-70	70-75	75-80	80-85	>85	Andel>70
Stockholms stad	-	-	-	-	-	-	
Göteborgs stad	-	-	-	-	-	-	
Malmö stad	29 619	51 455	79 392	110 542	-	-	63 %
Uppsala	14 494	22 975	34 061	59 099	44 621	10 112	74 %
Linköping	-	-	-	-	-	-	
Norrköping	-	-	-	-	-	-	
Jönköping	13 082	24 129	35 451	18 384	10 531	-	50 %
Helsingborgs stad	-	-	-	-	-	-	
Lund	-	-	-	-	-	-	
Örebro	-	-	-	-	-	-	
Västerås Stad	-	25 100	36 000	18 300	18 700	-	53 %
Umeå	-	16 900	28 000	14 900	10 100	2 800	48 %
Borås Stad	12 400	8 600	5 600	16 700	-	-	21 %



## 4.6 EU-kartläggningar spårtrafik

### 4.6.1 Ekvivalent ljudnivå

I de kommuner som redovisat ekvivalentnivåer så är totalt 3 % av befolkningen utsatta för ljudnivåer över 55 dB(A)  $L_{eq}$  från spårtrafik

**Tabell 8. Resultat från kartläggningarna enligt END av antalet bullerutsatta från spårtrafik, ekvivalenta ljudnivåer [dB(A)]. Alla kommuner har inte rapporterat antalet bullerutsatta i de svenska måtten  $L_{eq}$  och  $L_{max}$  varför dessa i förekommande fall utlämnats.**

Kommun	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	Andel>55
Stockholms stad	-	-	-	-	-	-	-	
Göteborgs stad	-	-	-	-	-	-	-	
Malmö stad	-	-	14 554	5 381	1 997	205	7	7 %
Uppsala	11 911	5 853	2 216	795	212	12	0	2 %
Linköping	-	-	-	-	-	-	-	
Norrköping	-	-	-	-	-	-	-	
Jönköping	7 862	4 351	2 088	1 059	54	0	0	2 %
Helsingborgs stad	-	-	2 940	875	92	2	0	3 %
Lund	-	-	4 000	1 400	400	100	0	5 %
Örebro	-	-	2 300	1 000	300	-	-	3 %
Västerås Stad	-	4 300	1 300	300	0	0	0	1 %
Umeå	-	1 200	300	0	0	0	0	0 %
Borås Stad	-	1 700	1 900	200	0	0	0	2 %

#### 4.6.3 Maximal ljudnivå

I de kommuner som har redovisat max-nivåer så är totalt 8 % av befolkningen utsatta för ljudnivåer över 70 dB(A)  $L_{max}$  från spårtrafik.

**Tabell 9. Resultat från Kartläggningarna enligt END av antalet bullerutsatta från spårtrafik, maximala ljudnivåer [dB(A)]. Alla kommuner har inte rapporterat antalet bullerutsatta i de svenska mätten  $L_{eq}$  och  $L_{max}$  varför dessa i förekommande fall utlämnats.**

Kommun	60-65	65-70	70-75	75-80	80-85	>85	Andel >70
Stockholms stad	-	-	-	-	-	-	-
Göteborgs stad	-	-	-	-	-	-	-
Malmö stad	49 071	34 229	19 890	15 735	-	-	12 %
Uppsala	23 054	14 636	9 246	4 518	2 289	1 156	9 %
Linköping	-	-	-	-	-	-	-
Norrköping	-	-	-	-	-	-	-
Jönköping	16 411	12 980	8 568	5 673	6 558	-	16 %
Helsingborgs stad	12 636	12 669	7 457	5 518	-	-	10 %
Lund	-	-	-	-	-	-	-
Örebro	-	-	-	-	-	-	-
Västerås Stad	-	8 500	7 500	5 200	3 400	-	12 %
Umeå	-	4 600	2 200	1 300	600	100	4 %
Borås Stad	9 400	8 700	5 800	-	-	-	6 %

## 5 Sammanställning av antalet bullerexponerade

### 5.1 Kommungruppsindelning

Kommungruppsindelningen syftar till att dela in Sveriges kommuner i homogena grupper. Sveriges kommuner och landsting har regelbundet gjort revideringar av indelningen för att följa förändringar i befolknings- och näringsstrukturer. Senaste revideringen av kommungrupperna gjordes 2011.

Uppskattningen av antalet bullerexponerade redovisas på kommungruppsnivå. Jämförelse mellan år 2006 och 2011 kan dock inte göras för samtliga grupper som en följd av de reviderade definitionerna, se Tabell 10.

Tabell 10. Kommungruppsindelning, skillnader mellan 2006 och 2011 års kartläggningar.

Kom. grupp	Definition 2011	Definition 2006	Jämförbarhet mellan åren
1	<b>Storstäder (3 kommuner)</b> Kommuner med en folkmängd som överstiger 200 000 invånare.	<b>Storstäder (3 kommuner)</b> Kommuner med en folkmängd som överstiger 200 000 invånare.	Helt jämförbara
2	<b>Förortskommuner tillorstäder (38 kommuner)</b> Kommuner där mer än 50 procent av nattbefolkningen pendlar till arbetet i någon annan kommun. Det vanligaste utpendlingsmålet ska vara någon av storstäderna.	<b>Förortskommuner tillorstäder (38 kommuner)</b> Kommuner där mer än 50 procent av nattbefolkningen pendlar till arbetet i någon annan kommun. Det vanligaste utpendlingsmålet ska vara någon av storstäderna	Helt jämförbara
3	<b>Större städer (31 kommuner)</b> Kommuner med 50 000-200 000 invånare samt en tätortsgrad överstigande 70 procent.	<b>Större städer (27 kommuner)</b> Kommuner med 50 000-200 000 invånare samt en tätortsgrad överstigande 70 procent.	Helt jämförbara
4	<b>Förortskommuner till större städer (22 kommuner)</b> Kommuner där mer än 50 procent av nattbefolkningen pendlar till arbetet i en annan kommun. Det vanligaste utpendlingsmålet ska vara någon av de större städerna i grupp 3	<b>Pendlingskommuner (41 kommuner)</b> Kommuner där mer än 40 procent av nattbefolkningen pendlar till en annan kommun.	Ej jämförbara
5	<b>Pendlingskommuner (51 kommuner)</b> Kommuner där mer än 40 procent av nattbefolkningen pendlar till en annan kommun.	<b>Glesbygdskommuner (39 kommuner)</b> Kommun med mindre än sju invånare per km <sup>2</sup> och mindre än 20 000 invånare	Ej jämförbara
6	<b>Turism- och besöksnäringkommuner (20 kommuner)</b> Kommuner där antalet gästnätter på hotell, vandrarhem och campingar överstiger 21 nätter per invånare eller där antalet fritidshus överstiger 0,20 fritidshus per invånare.	<b>Varuproducerande kommuner (40 kommuner)</b> Kommun med mer än 40 procent av nattbefolkningen mellan 16 och 64 år, anställda inom varutillverkning och industriell verksamhet. (SNI92)	Ej jämförbara
7	<b>Varuproducerande kommuner (54 kommuner)</b> Kommuner där 34 procent eller mer av nattbefolkningen mellan 16 och 64 år är sysselsatta inom tillverkning och utvinning, energi och miljö samt byggverksamhet enligt Svensk Näringsgrensindelning (SNI2007)	<b>Övriga kommuner mer än 25 000 invånare (34 kommuner)</b> Kommuner som inte hör till någon av tidigare grupper och har mer än 25 000 invånare.	Ej jämförbara
8	<b>Glesbygdskommuner (20 kommuner)</b> Kommuner med en tätortsgrad understigande 70 procent och mindre än åtta invånare per kvadratkilometer.	<b>Övriga kommuner mellan 12 500-25 000 invånare (37 kommuner)</b> Kommuner som inte hör till någon av tidigare grupper och har 12 500 – 25 000 invånare.	Ej jämförbara
9	<b>Kommuner i tätbefolkad region (35 kommuner)</b> Kommuner med mer än 300 000 personer inom en radie på 112,5 km.	<b>Övriga kommuner mindre än 12 500 invånare (31 kommuner)</b> Kommuner som inte hör till någon av tidigare grupper och har mindre än 12 500 invånare.	Ej jämförbara
10	<b>Kommuner i glesbefolkad region (16 kommuner)</b> Kommuner med mindre än 300 000 personer inom en radie på 112,5 km	saknas	Ej jämförbara

## 5.2 Befolkningsförändring 2000-2011

I och med att kommungruppsindelningen är förändrad mellan 2006 och 2011 kan inte en direkt redovisning av befolkningsförändringen per kommungrupp genomföras.

Däremot så är klassificeringen av kommungrupp 1-3 samma för båda åren, därför slås grupp 4-9 för år 2006 och 4-10 för år 2011 ihop för jämförelse.

**Tabell 11. Befolkningsändring i kommungrupp 1-3 samt övriga kommuner**

Kommungrupp	Beskrivning	2011	2006	Befolkningsökning 2006 - 2011
		Antal kommuner	Antal kommuner	
1	Storstäder	3	3	9 %
2	Förortskommuner till orstäder	38	38	8 %
3	Större städer	31	27	13 %
4	Övriga kommuner	218	222	- 6 %
<b>samtliga</b>		<b>290</b>	<b>290</b>	<b>4 %</b>

## 6 Resultat av beräkning av antal bullerexponerade

### 6.1 Vägtrafik

Resultaten av sammanställningen presenteras i Tabell 12 - Tabell 13.

För beräkning av antalet utsatta av ekvivalenta ljudnivåer har "Metod B" använts se Bilaga 2. Beräkningsmetod väg, Metod B.

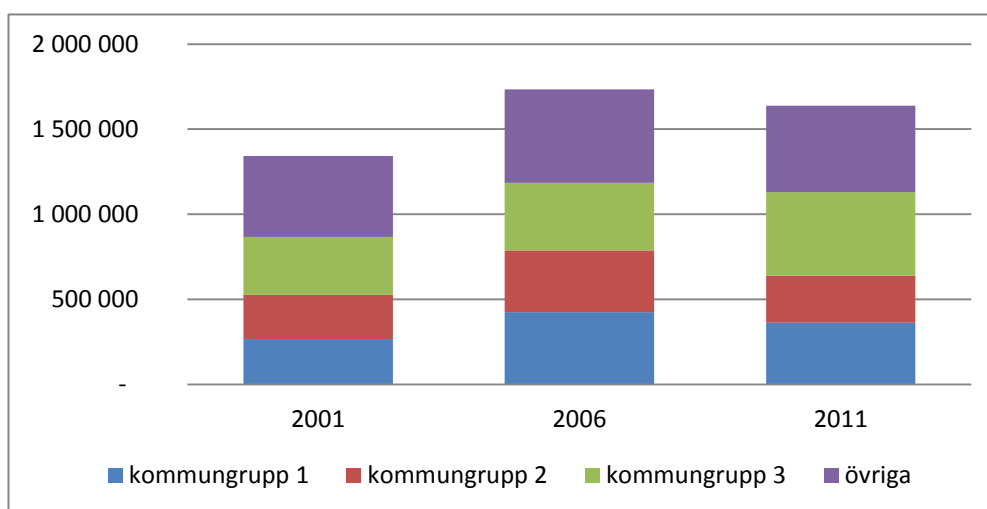
De schabloniserade beräkningarna har, i de fall det varit möjligt, ersatts av de mer noggranna beräkningarna som gjorts i samband med EU-kartläggningarna. Beräkningar för övriga kommuner har justerats med skalfaktorer som tagits fram genom jämförelse av resultat från med schablonmodellen och EU-kartläggningen.

För jämförelse presenteras även resultaten från kartläggningen som gjordes för år 2001 och 2006. I dessa kartläggningar saknades det emellertid EU-kartläggningar för jämförelse och därför skiljer sig dessa värden något i hur de räknats fram.

#### 6.1.1 Ekvivalent ljudnivå

Totalt 2 234 158 invånare bor i kommuner som har genomfört kartläggningarna enligt END. Av dessa fanns 429 550 st (19 %) utsatta för ljudnivåer över 55 dB(A).

Totalt beräknas 1 637 300 personer utsättas för ekvivalenta ljudnivåer från väg överstigandes 55 dB(A) se Figur 2. Jämfört med Sveriges befolkning den 31 december 2011 innebär det att ca 17 % av befolkningen hade ekvivalenta bullernivåer över 55 dB(A). Denna siffra är något lägre än de 19 % som tagits fram genom analys av kartläggningarna enligt END men det är att vänta eftersom man räknar in mindre kommuner med inte lika stor trafikbelastning.



**Figur 2. Antalet bullerutsatta från vägtrafik > 55 dB L<sub>Aeq</sub> i 2001, 2006 och 2011 års kartläggningar. Beräkningen av 2011 års siffror bygger på en annan modell jämfört med 2001 och 2006 års värden**

Tabell 12. Antalet bullerutsatta boende år 2011 för ekvivalenta ljudnivåer över 45 dB(A)

Kom. gr.	Ljudnivåintervall L <sub>Aeq</sub> dB(A)						summa>55
	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	> 70	
1	468 300	451 700	221 200	102 000	36 900	2 500	<b>362 600</b>
2	423 300	396 300	166 900	80 500	25 800	3 100	<b>276 300</b>
3	752 500	704 400	296 600	143 100	45 900	4 700	<b>490 300</b>
4	85 900	80 400	33 800	16 300	5 200	600	<b>55 900</b>
5	144 900	135 700	57 100	27 600	8 800	1 100	<b>94 600</b>
6	59 900	56 000	23 600	11 400	3 700	400	<b>39 100</b>
7	212 100	198 500	83 600	40 300	12 900	1 600	<b>138 400</b>
8	33 800	31 700	13 300	6 400	2 100	300	<b>22 100</b>
9	176 000	164 700	69 400	33 500	10 700	1 300	<b>114 900</b>
10	66 100	61 900	26 000	12 600	4 000	500	<b>43 100</b>
Tot.	<b>2 422 700</b>	<b>2 281 100</b>	<b>991 500</b>	<b>473 600</b>	<b>156 200</b>	<b>16 000</b>	<b>1 637 300</b>

#### 6.1.2 Maximal ljudnivå

Totalt beräknas 5 674 500 personer utsättas för maximala ljudnivåer från väg överstigandes 70 dB(A). Jämfört med Sveriges befolkningssmängd den 31 december 2011 innebär det att ca 60 % av befolkningen hade ekvivalenta bullernivåer över 70 dB(A). Denna siffra är något högre än de 56 % som man får fram om man enbart studerar EU-kartläggningarna.

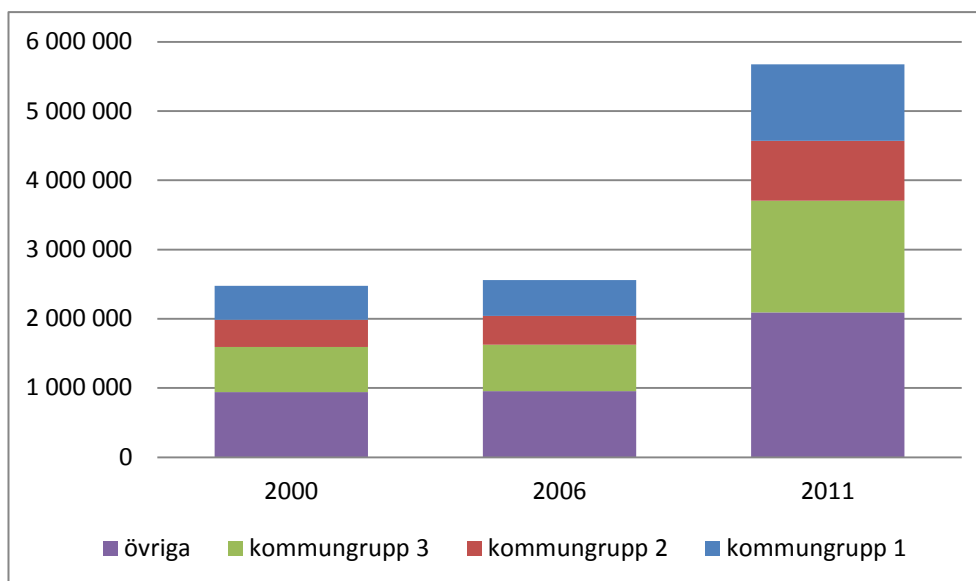
Jämfört med bullerkartläggningarna som gjordes för år 2001 och 2006 så visar sammanställningen för 2011 värden som är 122 % högre jämfört med den tidigare kartläggningen för år 2006, se Figur 3. Den markanta skillnaden mellan 2006 och 2011 års sammanställning bör man inte se som en trend eftersom de maximala ljudnivåerna är beräknade ur information om vägarnas utbredning och hastighetsbegränsning. Det anses inte rimligt att anta att skillnader i vägutformning och hastighet tillsammans med befolkningsökning skulle generera så stora skillnader mellan 2006 och 2011 års värden.

Utifrån jämförelse med kartläggningarna enligt förordningen (2004:675) om omgivningsbuller så torde snarare skillnaden bero på en underskattning av de beräknade värdena för 2001 och 2006.

En annan möjlighet är att tung trafik på vägar med hastighetsbegränsning 30-40 km/h kan ha negligerats enligt schablonvärde från "Anvisningar för kartläggning av buller enligt 2002/49/EG" (Jonasson & Gustafson, 2010).

Tabell 13. Antalet bullerutsatta boende år 2011 för maximala ljudnivåer över 70 dB(A)

Kom. gr.	Ljudnivåintervall $L_{Amax}$ dB(A)				summa>70
	70-75	75-80	80-85	>85	
1	419 100	516 900	147 500	21 900	1 105 400
2	347 500	371 300	127 500	18 900	865 200
3	631 000	663 700	273 900	42 700	1 611 200
4	81 000	85 700	30 200	4 900	201 800
5	170 400	179 300	62 900	10 400	423 000
6	66 600	68 900	25 500	4 600	165 600
7	195 300	205 300	72 300	11 900	484 900
8	38 900	38 600	14 600	2 700	94 800
9	210 500	226 300	80 100	13 000	529 900
10	77 900	81 200	28 800	4 800	192 700
<b>Totalsumma</b>	2 238 300	2 437 200	863 200	135 800	5 674 500



Figur 3. Antalet bullerutsatta från vägtrafik (>70 dB(A)  $L_{max}$ ) i 2001, 2006 och 2011 års kartläggningar

### 6.1.3 Samhällsekonomisk kostnad orsakat av vägtrafikbuller.

Den samhällsekonomiska kostnaden har räknats ut utomhusnivåer enligt beskrivningen i avsnitt 3.4 på sidan 9. Baserat på tabellvärdena ovan för år 2011 uppgår den samhällsekonomiska kostnaden till 16,1 miljarder kronor år 2011, se Tabell 14. Om man skulle beakta samhällsekonomisk kostnad till följd av förhöjda inomhusnivåer så skulle kostnaderna bli ännu högre.

**Tabell 14. Samhällsekonomiska kostnader orsakat av buller utomhus från vägtrafik. summerat och uppdelat per kommungrupp och ljudnivåintervall (Mkr)**

Kom. gr.	Ljudnivåintervall $L_{Aeq}$ dB(A)						Summa
	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	> 70	
<b>1</b>	262	967	930	738	458	52	<b>3 407</b>
<b>2</b>	237	848	702	582	320	64	<b>2 754</b>
<b>3</b>	421	1 507	1 247	1 035	570	97	<b>4 878</b>
<b>4</b>	48	172	142	118	65	12	<b>557</b>
<b>5</b>	81	290	240	200	109	23	<b>943</b>
<b>6</b>	34	120	99	82	46	8	<b>389</b>
<b>7</b>	119	425	352	292	160	33	<b>1 380</b>
<b>8</b>	19	68	56	46	26	6	<b>221</b>
<b>9</b>	99	352	292	242	133	27	<b>1 145</b>
<b>10</b>	37	132	109	91	50	10	<b>430</b>
<b>Totalsumma</b>	<b>1 357</b>	<b>4 882</b>	<b>4 169</b>	<b>3 427</b>	<b>1 938</b>	<b>332</b>	<b>16 105</b>



## 6.2 Tågtrafik

Resultaten av sammanställningen presenteras i Tabell 15.

De schabloniserade beräkningarna har, i de fall det varit möjligt, ersatts av de mer noggranna beräkningarna som gjorts i samband med kartläggningarna enligt END. Beräkningar för övriga kommuner har justerats med skalfaktorer som tagits fram genom jämförelse av resultat från med schablonmodellen och END-kartläggningarna.

För jämförelse presenteras även resultaten från kartläggningen som gjordes för år 2006. I dessa kartläggningar saknades det emellertid END-kartläggningar för jämförelse och därför skiljer sig dessa värden något i hur de räknats fram.

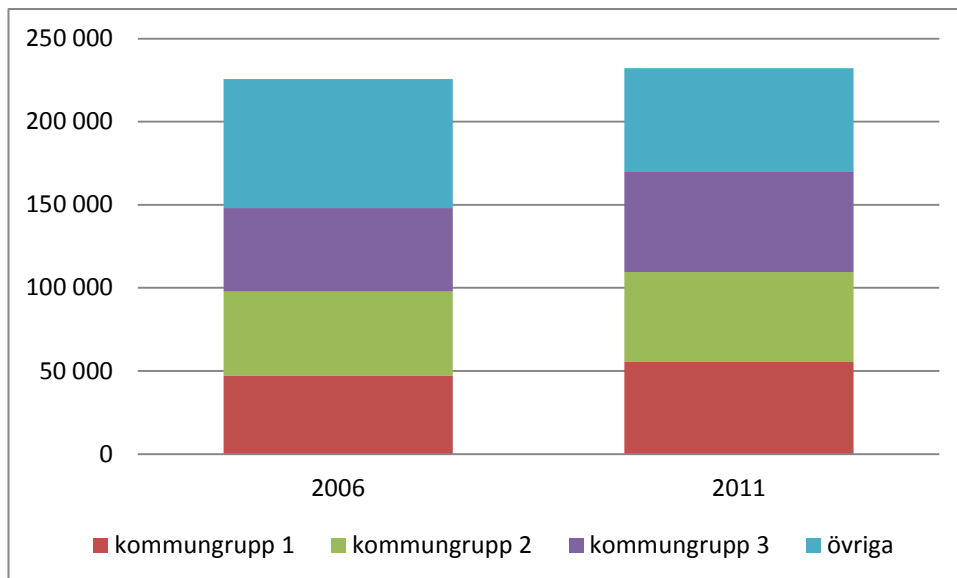
### 6.2.1 Ekvivalent ljudnivå

Totalt beräknas 232 000 personer utsättas för ekvivalenta ljudnivåer från väg överstigandes 55 dB(A). Det är 3 % mer jämfört med den senaste kartläggningen för år 2006, se Figur 4.

Jämfört med Sveriges befolkningssmängd den 31 december 2011 innebär det att ca 2 % av befolkningen hade ekvivalenta bullernivåer över 55 dB(A). Denna siffra är något mindre än de 3 % som tagits fram genom analys av EU-kartläggningarna.

**Tabell 15. Antalet bullerutsatta boende år 2011 för ekvivalenta ljudnivåer över 55 dB(A)**

Kommungrupp	Ljudnivåintervall $L_{Aeq}$ dB(A)					Totalsumma
	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	
1	33 600	14 600	6 400	700	0	55 400
2	34 200	14 600	4 600	700	0	54 100
3	42 400	14 800	3 100	300	0	60 700
4	5 500	2 400	700	100	0	8 800
5	11 100	3 600	900	100	0	15 700
6	300	100	0	0	0	400
7	8 500	3 000	600	0	0	12 200
8	1 800	600	100	0	0	2 500
9	12 600	4 300	900	0	0	17 900
10	3 200	1 100	200	0	0	4 500
<b>Totalsumma</b>	<b>153 200</b>	<b>59 200</b>	<b>17 600</b>	<b>2 000</b>	<b>100</b>	<b>232 000</b>



Figur 4. Antalet bullerutsatta från spårtrafik, jämförelse mellan kartläggningarna för år 2006 och 2011.

### 6.2.2 Samhällsekonomisk kostnad till följd av buller från spårtrafik.

Den samhällsekonomiska kostnaden har räknats ut utifrån tabellvärdena utomhusnivåer enligt beskrivningen i avsnitt 3.4 på sidan 9.

Tabell 16. Samhällsekonomisk kostnad för tågtrafik per år [Msek]

Kommungrupp	Ljudnivåintervall $L_{Aeq}$ dB(A)					Totalsumma
	55-60	60-65	65-70	70-75	75-80	
1	62	83	85	19	1	251
2	63	84	61	18	1	227
3	78	85	41	8	0	213
4	10	14	10	2	0	36
5	21	21	12	2	0	55
6	1	0	0	0	0	1
7	16	17	8	1	0	42
8	3	4	1	0	0	8
9	23	25	11	1	0	61
10	6	7	2	0	0	15
<b>Totalsumma</b>	<b>283</b>	<b>339</b>	<b>233</b>	<b>51</b>	<b>2</b>	<b>908</b>

Den samhällsekonomiska kostnaden orsakad av buller från spårtrafik baserat på år 2011 uppgår till ca 908 miljoner kronor per år. Om man även skulle beakta kostnaden till följd av förhöjda inomhusnivåer så skulle kostnaderna bli ännu högre.

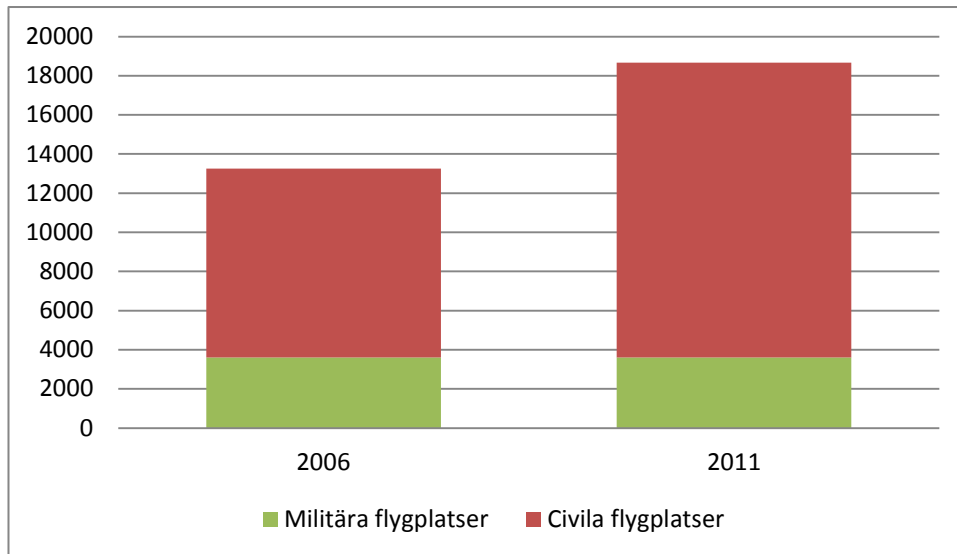
### 6.3 Flygtrafik

#### 6.3.1 FBN-nivåer

Resultatet av Swedavias redovisning (Swedavia, 2013) tillsammans med försvarsmaken presenteras i Tabell 17.

**Tabell 17. Antalet bullerutsatta från flygbuller.**

Flygplats	Utfall (år)	Antal utsatta	Beräknat mått
Bromma Stockholm Airport	2012	12 500	FBN <sub>TBU</sub> 55 dB(A)
Göteborg Landvetter Airport	2011	400	FBN <sub>EU</sub> 55 dB(A)
Kiruna Airport	2011	0	FBN <sub>EU</sub> 55 dB(A)
Luleå Airport (civil flygtrafik)	2011	0	FBN <sub>TBU</sub> 55 dB(A)
Malmö Airport	2011	100	FBN <sub>EU</sub> 55 dB(A)
Ronneby Airport (civil flygtrafik)	2011	0	FBN <sub>EU</sub> 55 dB(A)
Stockholm Arlanda Airport	2012	2 000	FBN <sub>TBU</sub> 55 dB(A)
Umeå Airport	2011	100	FBN <sub>EU</sub> 55 dB(A)
Visby Airport	2011	0	FBN <sub>EU</sub> 55 dB(A)
Äre Östersund Airport	2011	0	FBN <sub>EU</sub> 55 dB(A)
Militära flygplatser 2006	2006	3 600	FBN <sub>EU</sub> 55 dB(A)
<b>Totalt ovanstående 2011</b>		<b>18700</b>	<b>FBN<sub>xxx</sub> 55 dB(A)</b>



**Figur 5. Antalet bullerutsatta från flygtrafik, jämförelse mellan kartläggningarna för år 2006 och 2011. Antalet bullerutsatta från militära flygplatser år 2011 har hämtats ur 2006 års kartläggning.**

Totalt beräknas 18 700 personer utsättas för FBN-nivåer från väg överstigandes 55 dB(A). Det är 41 % mer jämfört med den senaste kartläggningen för år 2006, se Figur 5.

Orsaken till det större antalet beräknade bullerutsatta från flygtrafik från år 2006 till 2011 antas bero på uppdaterade beräkningsmodeller, snarare än ökad ljudexponering.

### 6.3.2 Samhällsekonomiska kostnader

Den samhällsekonomiska kostnaden har räknats ut från tabellvärdena för vägtrafik enligt beskrivningen i avsnitt 3.4 på sidan 9 och uppgår till ca 62 Msek/år.

## 7 Osäkerheter i beräkningarna

### 7.1 Vägtrafik

#### 7.1.1 Metod A

En stor osäkerhetsfaktor i underlaget är avsaknaden av trafikflöden på de flesta vägsträckorna. Trafikverket för in deras mätningar i NVDB men det är frivilligt för kommunerna att uppdatera NVDB med deras mätningar vilket begränsar underlaget för den statistiska analysen.

Det är ej heller säkert att de vägar som mäts och förs in i NVDB är ett representativt urval för beräkningar av schablonvärden. De vägar som mäts är oftast de mer trafikerade vägarna och om dessa vägar används som underlag till de vägar som saknar data i schablonmodellen så finns det risk för att trafikmängden överskattas.

En stor skillnad jämfört med underlaget som fanns för 2006 års kartläggning är att antalet hastighetsbegränsningar har ökat, vilket betyder att det statistiska underlaget har minskas eftersom de kategoriseras efter deras hastighetsbegränsning. Eftersom det nu finns hastighetsbegränsningar med 10 km/h intervall så har antalet hastighetskategorier fördubblats jämfört med 2006 då det fanns hastighetsbegränsningar med 20 km/h intervall.

#### 7.1.2 Förbättringsförslag metod A

Underlaget för trafikanalys bör förbättras. Det borde gå att använda sig av Sampers och Samgods, vilket är mer heltäckande modeller för person- och godstrafiken i Sverige.

I och med att Sampers och Samgods kommer ur modeller så finns det möjligheter för prognoser och uppskattningar både framåt såväl som bakåt i tiden.

#### 7.1.3 Metod B

Metod B bygger på att kombinera resultat från kommunernas rapportering enligt END tillsammans med nationella miljöhälsoenkäten för att beräkna antalet bullerutsatta i ekvivalenta ljudnivåintervall om 5 dB(A).

Metoden baseras på de kommuner i kommungrupp 3 som rapporterat in antal bullerutsatta år 2011. Utifrån dessa har den genomsnittliga fördelningen av ljudexponeringen använts för att uppskatta antalet bullerutsatta i övriga kommuner som räknats upp eller ner i förhållande till andelen bullerstörda enligt Nationella Miljöhälsoenkäten NMHE.

Antagandet som görs är att det råder ett linjärt samband mellan andelen bullerexponerade enligt END och andelen bullerstörda enligt NMHE. Vad gäller fördelningen av andelen bullerutsatta i olika ljudnivåintervall så antas det relativa förhållandet mellan andelen bullerexponerade i de olika ljudnivåintervallen vara konstant mellan olika kommuner.

Metoden gör det möjligt att uppskatta antalet bullerutsatta i olika kommungrupper utifrån rapporteringen enligt END och enkätsvar i NMHE även bakåt i tiden. Men ju längre bort man kommer från typkommunen, dvs den genomsnittliga kommungrupp 3 som rapporterat enligt END för 2011, desto större osäkerhet i beräkningarna.

För jämförelse så användes metod B för att uppskatta antalet bullerutsatta > 55 dB(A)  $L_{eq}$  år 2007 och resultatet blev 1,43 miljoner. Detta är mindre än vad den tidigare bullerinventeringen för år 2006 visat (WSP, 2009) men i linje med vad till exempel Boverket uppskattat (ca 1,44 miljoner) (Boverket, 2011).

#### 7.1.4 Förbättringsförslag för Metod B.

Kompletterande eller utökande enkätundersökningar gällande bullerstörning bör göras för att få bättre statistiskt underlag i respektive kommun istället för i kluster av kommungrupper som redovisas i socialstyrelsens rapport. Detta innebär att man får ett

starkare samband mellan Naturvårdsverkets hälsorelaterade miljöövervakning och den nationella miljöhälsoenkäten, men även att man undviker resurskrävande beräkningsmodeller som ändå ger hög osäkerhet pga schabloniserade beräkningsunderlag.

## 7.2 Järnväg

Som underlag till järnvägsberäkningarna erhöles

- Högupplöst lager med hastighetsbegränsningar (STH)
- Lågupplöst lager med järnvägsnät, sträckor
- Tabell med trafikflöden. Definierade per järnvägssträcka, uppdelat på godståg, resandetåg och övriga tåg.

Tabellen med trafikflödena kan bara kopplas till det lågupplösta lagret med järnvägsnät och det har inte kunnat levereras mer information om vilken typ av tåg som ingått i de olika kategorierna. Därför har antaganden fått göras tågtyp och tåglängd. Schablonvärdena för tåglängd har hämtats ur "Anvisningar för kartläggning av buller enligt 2002/49/EG" (Jonasson & Gustafson, 2010)

Den högupplösta kartan med hastighetsbegränsningar och den lågupplösta kartan med trafikflöden måste även kopplas ihop för att kunna få ett beräkningsbart underlag. Detta har gjorts genom att respektive element i kartan med trafikflöden har antagits ha hastighetsbegränsning enligt det närmsta elementet i kartan med hastighetsberäkningar.

Alla förenklingar och antaganden leder självfallet till osäkerheter i resultaten. En korrigering av resultaten från schablonberäkningen korrigeras därför genom jämförelse med kartläggningarna enligt END.

### 7.2.1 Förbättringsförslag

#### **Trafikdata**

Trafikverket bör kunna leverera mer detaljerat underlag till beräkningar. Informationen om tågtyp, hastighet och antal passager finns, men den är inte sammanställd eller tillgänglig i ett format lämpligt för masshantering av data.

#### **Bulleråtgärder**

Ingen information om utförda bulleråtgärder har erhållits, finns denna tillgänglig så skulle det kunna vara användbart.

## 7.3 Beräkning av antalet bullerutsatta

Befolkningsdata leverades i rutnät om 100 x 100 m. Denna upplösning är numer inte standard vid leverans från SCB utan det har krävts extra tillstånd för att inte behöva använda information med lägre upplösning.

Metoden för analys av antalet bullerutsatta i Naturvårdsverkets förra inventering (WSP, 2009) från väg och spårtrafik grundar sig på att man först beräknar utbredningskartor i form av buffertzoner om 5 dB längs med vägar och spår. Dessa bullerkartor jämförs med uppgifter om befolkningsdensitet i 100 x 100 m rutnät. Genom att se hur stor yta av befolkningsrutan överlappas av de olika buffertzonererna så kan man räkna ut hur många som kan antas bo inom just det området.

Att utgå ifrån överlappande areor när man beräknar antalet bullerutsatta har emellertid två svagheter:

1. Antalet bullerutsatta sammanställs i 5 dB-intervall vilket tvingar fram schablonisering när man sedan ska räkna ut den samhällsekonomiska kostnaden som är definierad i 1 dB-intervall.
2. Att beräkna överlappande areor av befolkningsdensitet och buller är resurskrävande ur beräkningssynpunkt. Dels så skapar det komplexa geometrier som tar upp arbetsutrymme samt att areaberäkning av sagda geometrier tar tid.

#### 7.3.1 Förbättringsförslag vad gäller beräkning av antalet bullerutsatta

Genom att utgå från punkter istället för ytor med befolkningsdata underlättas beräkningsprocessen. Eftersom det av sekretessskäl kan vara svårt att få tag i exakta koordinater med boendedata så kan man utgå från rutnät med boendedensitet och slumpvis placera ut beräkningspunkter i proportion till antalet boende. Utifrån information om punkternas avstånd till närliggande väg och vägens egenskaper så kan en bullernivå uppskattas i varje punkt.

Metoden är jämförbar med att först räkna ut buffertar och men genom att använda punkter så får man fram tabellvärden som underlättar kontrollberäkning och dessutom så räknas ljudnivåerna fram individuellt och inte i 5 dB intervall.

#### 7.4 Jämförelse med kartläggningar enligt END

För att jämföra och justera schablonberäkningar med beräkningar med högre noggrannhet så krävs att båda beräkningarna använder samma enhet för ljudnivå. Kartläggningarna enligt END som genomförs i de största kommunerna och längs de mest trafikerade vägarna görs främst i EU-måtten  $L_{den}$  och  $L_{night}$ . Endast 6 av 13 kommuner har redovisat resultat för både väg och spårtrafik i de svenska enheterna  $L_{eq}$  och  $L_{max}$  som därmed går att jämföra med Naturvårdsverkets bullerinventering.

##### 7.4.1 Förbättringsförslag för jämförelse med END-kartläggningar

Om Naturvårdsverkets bullerinventering gjordes i EU-måtten  $L_{den}$  och  $L_{night}$  skulle jämförelse med kartläggningarna enligt förordningen (2004:675) om omgivningsbuller underlättas.

I och med att EU-måtten  $L_{den}$  och  $L_{night}$  tar hänsyn till trafiken på olika delar på dygnet så kommer en fördelning behöva antas, här hänvisas till "Anvisningar för kartläggning av buller enligt 2002/49/EG" (Jonasson & Gustafson, 2010).

## 7.5 Kommungruppsindelning

Som beskrivet i stycke 5.1 "Kommungruppsindelning" så kan de olika kommungruppsindelningarna definieras om mellan tidpunkterna för de olika kartläggningarna. Det kan också vara så att kommuner växer eller andra förändringar ske så att de byter kommungruppsdefinition. Att sedan gå tillbaka och studera trender utifrån kommungruppsindelning kan då bli vanskligt eftersom en förändring i kommungrupp kan bero på trafikförändring likväl som att nya kommuner tillkommit och/eller försvunnit ur gruppen.

## 8 Bilagor

[Bilaga 1. Beräkningsmetod väg, Metod A](#)

[Bilaga 2. Beräkningsmetod väg, Metod B](#)

## 9 Litteraturförteckning

- Babisch, W., Houthuijs, D., Pershagen, G., Breugelmans, O., Cadum, E., Katsouyanni, K., o.a. (2009). Annoyance due to aircraft noise has increased over the years—results of the hyena study. *Environment International*, 35(8), 1169–1176.
- Boverket. (2011). *Trafikbuller och nybyggda bostäder*. Boverket.
- EU. (den 18 7 2002). Europaparlamentets och rådets direktiv 2002/49/EG. *Europeiska gemenskapernas officiella tidning*, ss. 12-25.
- Guski, R. U.-S. (1999). The concept of noise annoyance: how international experts see it. *Journal of Sound and Vibration*, 223(4), 513-527.
- Ingemansson Technology AB. (2002). *Uppskattning av antalet exponerade för buller överstigande 55 dBA*. Naturvårdsverket.
- Jonasson, H., & Gustafson, A. (2010). *Anvisningar för kartläggning av buller enligt 2002/49/EG*. Borås: SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut.
- Nilsson, M. E., & Eriksson, C. (2009). *Validering av miljöhälsoundikatorer för buller*. Stockholm: Socialstyrelsen.
- Socialstyrelsen. (2009). *Miljöhälsorapport 2009*. Socialstyrelsen.
- Socialstyrelsen. (2011). *Besvär av trafikbuller - Trender från 1999 till 2007*. Stockholm: Socialstyrelsen.
- SOU. (1974). *SOU 1974:60 Trafikbuller Del 1: Vägtrafikbuller*. Stockholm: Kommunikationsdepartementet.
- SOU 1975:56. (Juni 1975). *Trafikbuller 1975:56*. SOU.
- Statens väg- och trafikinstitut (Ds K 1987: 5). (1987). *Trafik, luftföroreningar och buller : olika åtgärder för att minska transportsektorns avgasutsläpp och buller i framtiden*. Stockholm: Allmänna förl.
- Swedavia. (2013). *Resultatrapport 2013 – del av hållbarhetsredovisning*. Swedavia.
- Trafikverket. (2012). *Samhällsekonomiska principer och kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 5*. Trafikverket.
- Wittmark & Wilson AB. (1997). *Uppskattning av antalet boende exponerade för trafikbuller överstigande 55 dBA ekvivalentnivå*. Naturvårdsverket.



Wittmark, B. (1992). *Antalet exponerade för olika bullernivåer från vägtrafik*.  
Naturvårdsverket.

WSP. (2009). *Uppskattning av antalet exponerade för väg, tåg och flygtrafikbuller  
överstigande ekvivalent ljudnivå 55 dBA*. Stockholm.

## BILAGA 1

2014-06-30

### Beräkning av antalet bullerutsatta från vägtrafik. Metod A

Proceduren för att ta fram antalet bullerutsatta kan delas upp i tre steg:

1. Räkna ut antalet bullerutsatta genom att tillämpa Nordisk beräkningsmodell för vägtrafikbuller.
2. Kompensera för systematiska fel som uppkommer i 1 genom multiplikation med faktorer som tas fram genom jämförelse med kartläggningar gjorda enligt eu direktiv 2002/49/EG.
3. Ersätt schablonberäkningar av kommuner som ingår i EU-kartläggningarna med de mer noggranna beräkningarna vid tillgång.

### Beräkning enligt Nordisk beräkningsmodell

Liksom i Naturvårdsverkets bullerinventering för år 2006 (WSP, 2009) bygger metoden på en förenkling av Nordiska beräkningsmodellen (Naturvårdsverket, 1996). Hänsyn tas till trafikflöden och hastighet men inte till andra parametrar såsom terräng övriga objekt eller reflexer. För att värdena ska vara jämförbara och kunna ersättas med de resultat som kommit fram i och med EU-kartläggningarna har resultaten från schablonmodellen skalats ner med en faktor som tagits fram genom jämförelse mellan de olika modellerna.

### Allmänt

#### Beräkningspunkter

Först och främst görs ett antagande om de boende utifrån befolkningsstatistik i upplösningen 100 x 100 m. Utifrån rutnätet slumpas ett antal beräkningspunkter ut i proportion till antalet boende per ruta.

Varje beräkningspunkt antas endast vara påverkad av det närmaste vägvägnittet.

#### Beräkning av den ekvivalenta ljudnivån $L_{Aeq}$

Enligt Nordisk beräkningsmodell (Naturvårdsverket, 1996) räknas  $L_{Aeq}$  ur formeln:

$$L_{Aeq} = L_{Aeq,10\text{ m}} + \Delta L_{AV} + \Delta L_{MS} + \Delta L_c + \Delta L_F$$

Där

- $L_{Aeq, 10\text{ m}}$  = Utgångsvärde svarande mot det odämpade värdet på 10 m avstånd från vägmitt på en oändligt lång rak och plan väg.
- $\Delta L_{AV}$  = Korrektion för avståndsdämpning. Avståndskorrektionen är -3 dB per avståndsfördubbling vid beräkning av  $L_{Aeq}$
- $\Delta L_{MS}$  = Mark och skärmdämpning, dvs den dämpning som erhålls då ljudet breder ut sig över mjuk mark eller över en skärm.

- $\Delta L_C$  = Övriga korrektioner. Korrigeringar för de förenklade förhållandena ovan.
- $\Delta L_F$  = Fasadkorrektion. Korrektion för beräkning av inomhusnivåer.

### Beräkning av utgångsvärdet $L_{Aeq, 10 m}$

Beräkning av  $L_{Aeq, 10 m}$  sker genom att sätta in trafikflödet och hastigheten i nedanstående formler (Naturvårdsverket, 1996):

$$L_{Aeq, 10 m}(\text{lätta}) = L_{AE, 10 m}(\text{lätta}) + 10 \lg\left(\frac{N(\text{lätta})}{T}\right) \quad (2.17)$$

$$L_{Aeq, 10 m}(\text{tungå}) = L_{AE, 10 m}(\text{tungå}) + 10 \lg\left(\frac{N(\text{tungå})}{T}\right) \quad (2.18)$$

$$L_{AE, 10 m}(\text{tungå}) = 80,5 + 30 \lg\left(\frac{v}{50}\right) \quad ; \quad 50 \text{ km/h} \leq v \leq 90 \text{ km/h} \quad (2.24)$$

$$L_{AE, 10 m}(\text{tungå}) = 80,5 \quad ; \quad 30 \text{ km/h} \leq v \leq 50 \text{ km/h}$$

Av praktiska skäl är det nödvändigt att även kunna hantera farter under 30 km/h. Tills dess att mer data blir tillgängligt används nedanstående uttryck:

$$L_{AE(10 m)}(v \leq 30 \text{ km/h}) = L_{AE, 10 m}(v = 30 \text{ km/h})$$

Figur 1. Formler för beräkning av  $L_{Aeq, 10 m}$  för respektive fordonsslag

Därefter summeras delbidragen från lätt och tung trafik genom summering enligt nedan:

$$L_{Aeq}(\text{blandade}) = L_1 = 10 \lg\left(10^{L_{Aeq}(\text{lätta})/10} + 10^{L_{Aeq}(\text{tungå})/10}\right) \quad (2.19)$$

Figur 2. Formel för beräkning av det sammanlagda bidraget från lätt och tung trafik  $L_{Aeq, 10 m}$

### Indata

För varje väg, definierad av dess geografiska placering och hastighetsbegränsning, räknas ett utgångsvärde som motsvaras av den odämpade ljudnivån på 10 m avstånd från vägen.

För detta behövs information om hastighet samt trafikflöde och fördelning mellan tung och lätt trafik som hämtas ur NVDB.

### Hastighet

Informationen från NVDB om vilken hastighetsbegränsning som råder på olika vägar är i stort sett komplett.

### Trafikflöden

Information om trafikflöde är långt ifrån komplett för hela det svenska vägnätet. Det är endast de av trafikverket inmätta vägarna samt de av kommunerna inrapporterade vägarna som ingår i NVDB. För att kunna få fram värden att ersätta de vägvagnsnitt om saknar trafikflöden så görs en

statistisk analys där det genomsnittliga trafikflödet per hastighetsbegränsning och län används som schablonvärde för trafikflödet inom länet. Resultatet för denna analys redovisas i Tabell 12.

Jämfört med trafikbullerberäkningarna för år 2006 och 2011 så har antalet hastighetsbegränsningar ökat från att tidigare varit definierade i intervall om 20 km/h till dagens 10 km/h. Detta innebär att antalet grupper har fördubblats. Om inte antalet trafikmätningar har ökat i samma omfattning så innebär det att det statistiska underlaget har minskat för varje gruppering. Vilket ger en osäkerhet i underlaget.

### Beräkning av avståndskorrektion $\Delta L_{AV}$

För beräkning av avståndsdämpningen antas vägen stråla som en linjekälla och därför minskar ljudnivån till följd av avståndet med 3 dB per avståndsfördubbling enligt Figur 3.

$$\Delta L_{AV} = -10 \lg \left[ \frac{\sqrt{a^2 + (h_m - h_b - 0,5)^2}}{10} \right] \quad (2.34)$$

Figur 3. Beräkning av avståndsdämpning vid bestämning av ekvivalenta ljudnivåer.

Där:

- a är avståndet längs normalen till vägen
- $H_b$  är vägytans höjd över terrängen
- $H_m$  är beräkningspunktens höjd över terrängen

### Indata

Vid beräkning av avståndsdämpning fås a ur analysen av beräkningspunkternas position relativt den närmsta vägen. Övriga parametrar antas enligt nedan:

- $H_b = 0$ , vägytan antas ligga i plan med omgivande terräng
- $H_m = 2$ , mottagarhöjden antas till 2 m

### Beräkning av mark- och skärmkorrektion $\Delta L_{MS}$

Mark- och skärmkorrektion  $\Delta L_{MS}$  kan delas upp i två komponenter (Naturvårdsverket, 1996):

$$\Delta L_{MS} = \Delta L_M + \Delta L_S$$

Där

- $\Delta L_M$  = markkorrektion bakom skärmen.
- $\Delta L_S$  = skärmkorrektion.

Eftersom ingen information om skärande objekt minns så tas endast markkorrektionen i beaktande<sup>1</sup>. Genom att bara anta akustisk påverkan från den närmsta vägen så antas en viss kompensering för avsaknaden skärande objekt att ske.

<sup>1</sup> Man skulle kunna anta en skärmeffekt som beror på avståndet till källan, dvs ju längre bort från källan som punkten befinner sig, desto större skärmeffekt. Det saknas emellertid underlag för sådant antagande i denna utredning.

Beräkning av markkorrektionen beräknas enligt nedan (Naturvårdsverket, 1996):

Markkorrektionen för buller från vägar som ligger mindre än 1,5 m över marken	
$\Delta L_M = 0$	, hård mark
$\Delta L_M = -6 \lg\left(\frac{\sigma^2}{1+0,01\sigma^2}\right)$	, mjuk mark, $\sigma > 1$
$\Delta L_M = 0$	, mjuk mark, $\sigma \leq 1$

(2.36)

där

$\sigma = \frac{d'}{10h_m}$	, om $h_m < 2$ m sätt $h_m = 2$ m
$d' = d \cdot 10^{-0,3h_b}$	, $h_b \geq 0$
$d =$	beräkningsavstånd (m) längs reflexionsplanet, se del 1, vid beräkning av $L_{Aeq}$ och kortaste avståndet mellan mottagaren och närmaste vägbanan, vid beräkning av $L_{Amax}$
$h_b =$	väg bankens höjd (m) över reflexionsplanet
$h_m =$	mottagarens höjd (m) över reflexionsplanet

(2.37)

Figur 4. Anvisningar för beräkning av markkorrektion (Naturvårdsverket, 1996)

### Indata

- Vid beräkningen har mjuk mark antagits.
- Beräkningsavståndet  $d$ , som är det akustiska medelavståndet mellan källan och mottagarpunkten, har beräknats från en oändligt lång rak väg vilket ger:

$$d = a / \cos 45^\circ = 1.4a$$

### Beräkning

Information om övriga korrektioner saknas och dessutom så omfattar denna utredning utomhusnivåer, därför utelämnas  $\Delta L_C$  och  $\Delta L_F$  utelämnas helt och den ekvivalenta ljudnivån vid varje beräkningspunkt räknas ur:

$$L_{Aeq} = L_{Aeq,10 m} + \Delta L_{AV} + \Delta L_M$$

Genom att utgå från punktberäkningar istället för buffertzoner runt vägar så blir det enklare att spåra beräkningarna i tabellrepresentationer av de olika punkterna se Tabell 1:

Tabell 1. Exempel från resultattabell från beräkningar av ekvivalent ljudnivå för Upplands Väsby Kommun

KOMMUNKOD	LANSKOD	hastighet	adtpersb	adtlastbil	LAeqL10m	LAeqT10m	LAeq10m	avstånd	Leq_damp	LAeq
114	1	30	2 125	168	55	53	57	6	2	59
114	1	30	2 125	168	55	53	57	12	-1	56
114	1	50	3 825	334	60	56	62	39	-11	51
114	1	30	2 125	168	55	53	57	16	-3	54
114	1	30	2 125	168	55	53	57	38	-11	47
114	1	30	2 125	168	55	53	57	6	2	59

## Resultat

Tabell 2. Resultat från beräkningar med schablonmodell

Kommungrupp	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	> 70	Summa >55 dB(A)
1	426 600	444 700	383 700	88 300	3 500	200	475 600
2	394 900	358 700	282 400	73 700	6 800	400	363 200
3	689 300	690 300	590 100	204 200	21 800	700	816 800
4	82 700	88 300	72 100	27 000	4 000	200	103 200
5	174 900	186 600	157 300	66 100	9 600	200	233 200
6	69 300	76 300	63 900	33 000	6 400	100	103 400
7	199 900	215 500	190 400	84 200	10 800	200	285 600
8	39 600	43 400	36 900	21 100	4 300	100	62 500
9	209 700	230 300	202 300	78 100	9 600	200	290 100
10	79 300	85 200	76 200	33 600	4 800	100	114 800
Totalsumma	2 366 000	2 419 400	2 055 200	709 200	81 500	2 400	2 848 400

## Jämförelse av resultat från schablonberäkning med EU-kartläggningar

Tabell 3 och visar en jämförelse mellan resultat från EU-kartläggningar och samma värden fast beräknade med schablonmodell i Tabell 4.

Tabell 3. Resultat från de kommuner som valt att genomföra kartläggningar av ekvivalenta ljudnivåer.

Kommun	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	> 70 dB(A)
Stockholms stad	183 678	185 338	80 967	27 058	9 369	863
Göteborgs stad						
Malmö stad			69 276	40 757	16 570	288
Uppsala			31 182	12 418	2 973	18
Linköping						
Västerås Stad		33 500	17 900	8 200	2 100	1 000
Örebro			8 700	3 300	1 600	
Helsingborgs stad			18 706	10 047	2 897	90
Norrköping						
Jönköping	39 235	32 764	14 425	8 814	5 861	71
Umeå		19 700	8 600	5 800	800	0
Lund			6 200	2 100	400	0
Borås Stad		11 500	6 200	3 300	700	0
<b>summa</b>	<b>222 913</b>	<b>282 802</b>	<b>262 156</b>	<b>121 794</b>	<b>43 270</b>	<b>2 330</b>

Tabell 4. De i Tabell 3 beräknade värdena med schablonmodell

Kommun	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	> 70 dB(A)
Stockholms stad	236 859	246 296	183 708	19 151	1 836	39
Göteborgs stad						
Malmö stad			71 790	21 670	337	84
Uppsala			40 044	16 071	1 292	19
Linköping						
Västerås Stad		29 579	21 083	3 882	1 014	5
Örebro			21 572	4 873	884	
Helsingborgs stad			30 933	11 264	476	21
Norrköping						
Jönköping	28 404	33 850	32 331	12 774	1 017	145
Umeå		26 444	21 382	5 723	930	35
Lund			18 856	4 256	339	13
Borås Stad		26 737	25 163	10 226	785	13
<b>summa</b>	<b>265 263</b>	<b>362 906</b>	<b>466 862</b>	<b>109 890</b>	<b>8 910</b>	<b>374</b>

En jämförelse av totalsummorna i de olika 5 dB-intervallen presenteras i Tabell 5

Tabell 5. Jämförelse av resultat erhållna med EU-kartläggning och schablonmetod

Metod	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	> 70 dB(A)
Schablon	265 263	362 906	466 862	109 890	8 910	374
EU	222 913	282 802	262 156	121 794	43 270	2 330
skalfaktor	0,84	0,78	0,56	1,11	4,86	6,23

Tabell 5 visar att schablonmetoden överkattar antalet bullerutsatta främst i intervallet 45-60 dB(A) och underkattar antalet bullerutsatta i intervallet >60 dB(A). Genom att använda skalfaktorerna i Tabell 5 så kan resultaten från schablonberäkningarna justeras för att följa samma fördelning som EU-kartläggningarna och de kommuner som har utfört en mer noggrann kartläggning i intervallen kan ersätta de genom schablonmodellen beräknade värdena. Socialstyrelsen har under två omgångar, år 1999 och år 2007, genomfört nationella enkätstudier där de svarande bland annat fick skatta sin upplevda störning av buller.

### Jämförelse med nationella miljöhälsoenkäten 2007

I den nationella miljöhälsoenkäten 2007 (NMHE07) ingick ca 26 000 personer i åldrarna 18-80 år, slumpvis utvalda i hela landet. Svarspersonerna fick svara på flera bullerrelaterade För skattning av bullerstörning bad man de enkättagarna svara på två typer av besvärfrågor:

- *Hur mycket* man besvärades av buller
- *Hur ofta* man besvärades av buller

Andelen "Väldigt mycket" eller "Mycket" besvärade av buller var lägre än andelen som angav sig vara störd "minst 1 gång per vecka". Båda frågorna visade systematiskt samband mellan bullerexponering och upplevd störning vilket har gett slutsatsen att enkätstudier ger en rimlig uppskattning av bullerexponering i samhället. Att använda frågeformatet *Hur mycket* är dock viktigt för jämförelse med andra nationella och internationella studier (Nilsson & Eriksson, 2009).

Resultaten från NMHE07 har sammanställts i flera rapporter och trenderna visar bland annat att antalet störda (enligt NMHE:s definition) från trafikbuller ökade från 12 procent år 1999 till 14 procent år 2007. Främst var det buller från vägtrafik som ökade medan buller från tåg och flyg i stort sett var oförändrade mellan de två mätningarna (Socialstyrelsen, 2009).

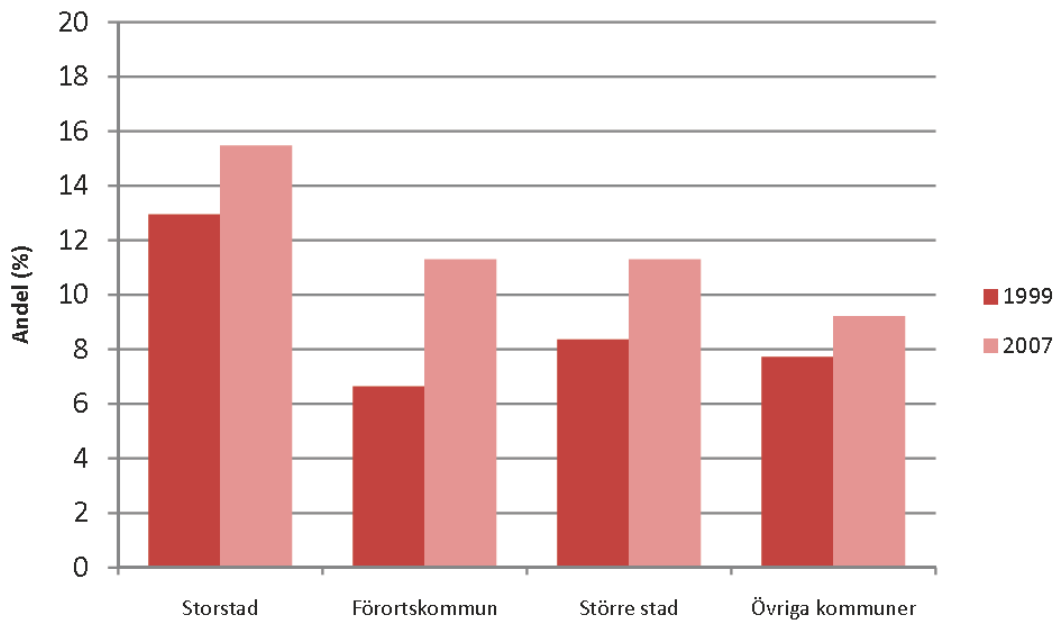
Figur 5 visar en jämförelse av andelen besvärade av trafikbuller i olika kommuntyper år 1999 och 2007 (Socialstyrelsen, 2011). Tabell 6 visar vilka kommungrupper som ingick i de olika kommungruppsindelningarna.

Tabell 6. Kommunindelning i socialstyrelsens rapport "Besvär av trafikbuller" (Socialstyrelsen, 2011)

Kommungruppsnamn	Kommungruppsnummer	Antal
Storstad	1	3

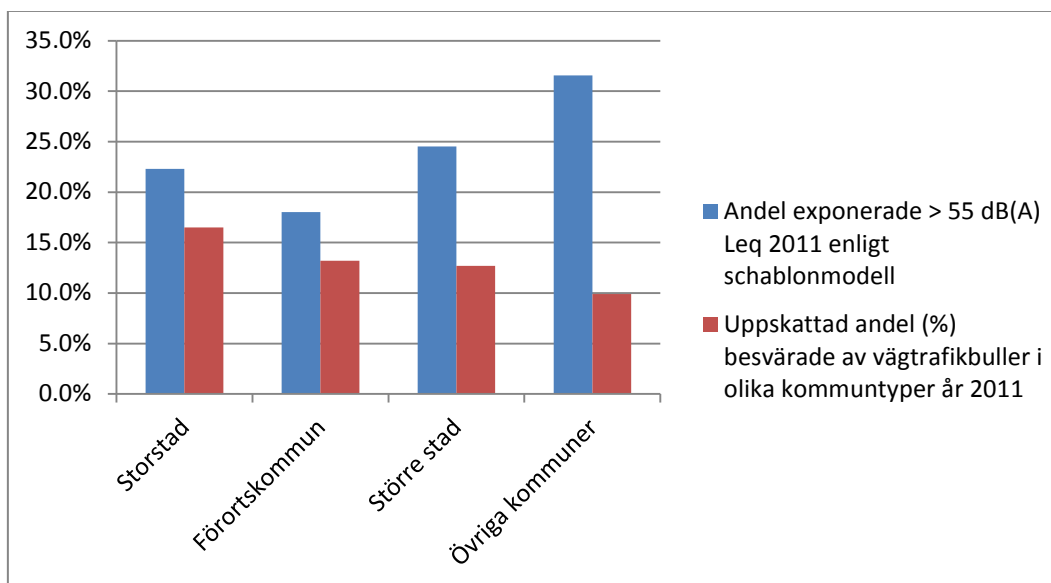


Förortskommun	2	38
Större stad	3, 4, 7	102
Övriga kommuner	5, 6, 8, 9, 10	147



**Figur 5. Andel (%) besvärade av vägtrafikbuller i olika kommuntyper, år 1999 och 2007 (Socialstyrelsen, 2011).**

Om trenden håller i sig så går det att uppskatta andelen besvärade år 2011 och jämföra denna med den beräknade andelen bullerutsatta enligt schablonmetoden för 2011 (Figur 6).



**Figur 6. Beräknad andel utsatta för > 55 dB(A)  $L_{eq}$  från vägtrafik enligt 2011 års schablonmetod tillsammans med uppskattad andel (%) besvärade av vägtrafikbuller år 2011 utifrån linjär prediktion utifrån 1999 och 2007 års nationella miljöhälsoenkäter. Kommungruppsindelning enligt Socialstyrelsens rapport (Socialstyrelsen, 2011)**

Figur 6 visar att det beräknade antalet bullerutsatta i kommungruppen "Större stad" (kommungrupp 3, 4 och 7) och "Övriga kommuner" (kommungrupp 5-6 och 8-10) kan vara överskattade eftersom de till skillnad mot andelen rapporterade bullerstörda enligt NMHE07 visar högre andel bullerutsatta än förortskommunerna (kommungrupp 2).

Antalet bullerstörda enligt NMHE07 har visat ett systematiskt samband med bullerexponering (Nilsson & Eriksson, 2009).

Om man antar att det råder ett linjärt samband mellan antalet bullerexponerade och antalet självskattade bullerstörda enligt NMHE07, går det att uppskatta antalet bullerutsatta i Sverige enbart från kartläggningarna enligt förordningen (2004:675) om omgivningsbuller och NMHE07 tillsammans med uppgifter om antalet invånare i varje kommun. Resultatet av en sådan beräkning redovisas i bilaga 2.

## Beräkning av den maximala ljudnivån $L_{AFmax}$

$L_{AFmax}$  räknas ut en liknande procedur som den för  $L_{Aeq}$ :

$$L_{AFmax} = L_{AFmax,10m} + \Delta L_{AV} + \Delta L_{MS} + \Delta L_o + \Delta L_F$$

Där:

- $L_{AFmax,10m}$  = Utgångsvärde svarande mot det odämpade värdet på 10 m avstånd från vägmitt på en oändligt lång rak och plan väg.
- $\Delta L_{AV}$  = Korrektion för avståndsdämpning. Avståndskorrektionen är -6 dB per avståndsfördubbling vid beräkning av  $L_{AFmax}$
- $\Delta L_{MS}$  = Mark, skärmdämpning och övriga korrektioner.
- $\Delta L_o$  = Övriga korrektioner för stigningar, reflexer etc
- $\Delta L_F$  = Fasadisolering

## Beräkning av utgångsvärdet $L_{AFmax, 10m}$

Den maximala ljudnivån är oberoende av antalet fordon och utgångsvärdet för lätta och tunga fordon fås ut (Naturvårdsverket, 1996):

$$\bar{L}_{AFmax\ 5\%,10m}(\text{lätta}) = 69 + 30 \cdot \lg\left(\frac{v}{50}\right) + 9 \cdot e^{-0,7 \frac{v}{50}}, \quad v \geq 30 \text{ km/h} \quad (2.31)$$

På motsvarande sätt få vi för tunga fordon

$$\begin{aligned} \bar{L}_{AFmax\ 5\%,10m}(\text{tung}) &= 75 + 30 \cdot \lg\left(\frac{v}{50}\right) + 16,4 \cdot e^{-0,9 \frac{v}{50}}, \quad v > 50 \text{ km/h} \quad (2.32) \\ \bar{L}_{AFmax\ 5\%,10m}(\text{tung}) &= 81,7, \quad v \leq 50 \text{ km/h} \end{aligned}$$

Av praktiska skäl är det nödvändigt att kunna hantera hastigheter under 30 km/h. Till dess att mera data finns tillgängliga används följande uttryck.

$$\begin{aligned} L_{AFmax(10m)}(v \leq 30 \text{ km/h}) &= L_{AFmax(10m)}(v = 30 \text{ km/h}) \quad (2.33) \\ s(v \leq 30 \text{ km/h}) &= s(v = 30 \text{ km/h}) \end{aligned}$$

Figur 7. Formler för beräkning av utgångsvärdet  $L_{AFmax, 10m}$

## Indata

Indata för beräkning av utgångsvärdet tas ut information om hastighetsbegränsning från NVDB

### Beräkning av avståndskorrektion $\Delta L_{AV}$

För beräkning av avståndsdämpningen utgår man från enskilda fordon, dvs punktkällor med en halfvärisk utstrålning där ljudnivån minskar med 6 dB per avståndsfördubbling enligt Figur 8 (Naturvårdsverket, 1996)

$$\Delta L_{AV} = -20 \lg \left[ \frac{\sqrt{a^2 + (h_m - h_b - 0,5)^2}}{10} \right] \quad (2.35)$$

Figur 8. Beräkning av avståndsdämpning vid bestämning av maximala ljudnivåer.

Där:

- a är avståndet längs normalen till vägen
- $H_b$  är vägytans höjd över terrängen
- $H_m$  är beräkningspunktens höjd över terrängen

### Indata

Vid beräkning av avståndsdämpning fås a ur analysen av beräkningspunkternas position relativt den närmsta vägen inga beräkningspunkter antas ligga närmre än 5 m från källan. Övriga parametrar antas enligt nedan:

- $H_b = 0$ , vägytan antas ligga i plan med omgivande terräng
- $H_m = 2$ , mottagarhöjden antas till 2 m

### Beräkning av mark- och skärmkorrektion $\Delta L_{MS}$

Mark- och skärmkorrektion  $\Delta L_{MS}$  kan delas upp i två komponenter (Naturvårdsverket, 1996):

$$\Delta L_{MS} = \Delta L_M + \Delta L_S$$

Där

- $\Delta L_M$  = markkorrektion bakom skärmen.
- $\Delta L_S$  = skärmkorrektion.

Eftersom ingen information om skämmande objekt minns så tas endast markkorrektionen i beaktande. Genom att bara endast beakta akustisk påverkan från den närmsta vägen så antas en viss kompensation för avsaknaden skärmande objekt att ske.

Beräkning av markkorrektionen beräknas enligt nedan (Naturvårdsverket, 1996):

Markkorrektionen för buller från vägar som ligger mindre än 1,5 m över marken

$$\begin{aligned} \Delta L_M &= 0 && , \text{hård mark} \\ \Delta L_M &= -6 \lg\left(\frac{\sigma^2}{1+0,01\sigma^2}\right) && , \text{mjuk mark, } \sigma > 1 \\ \Delta L_M &= 0 && , \text{mjuk mark, } \sigma \leq 1 \end{aligned} \quad (2.36)$$

där

$$\begin{aligned} \sigma &= \frac{d'}{10h_m} && , \text{om } h_m < 2 \text{ m sätt } h_m = 2 \text{ m} \\ d' &= d \cdot 10^{-0,3h_b} && , h_b \geq 0 \\ d &= \text{beräkningsavstånd (m) längs reflexionsplanet, se del 1, vid beräkning} && \\ & \text{av } L_{Aeq} \text{ och kortaste avståndet mellan mottagaren och närmaste} && \\ & \text{vägbanan, vid beräkning av } L_{Amax} && \\ h_b &= \text{väg bankens höjd (m) över reflexionsplanet} && \\ h_m &= \text{mottagarens höjd (m) över reflexionsplanet} && \end{aligned} \quad (2.37)$$

Figur 9. Anvisningar för beräkning av markkorrektion (Naturvårdsverket, 1996)

### Indata

- Vid beräkningen har mjuk mark antagits.
- Beräkningsavståndet  $d$ , som är det kortaste avståndet mellan beräkningspunkten och vägen

### Beräkning

Information om övriga korrektioner saknas och dessutom så omfattar denna utredning utomhusnivåer, därför utelämnas  $\Delta L_C$  och  $\Delta L_F$  helt och den ekvivalenta ljudnivån vid varje beräkningspunkt räknas ur:

$$L_{AFmax} = L_{AFmax,10m} + \Delta L_{AV} + \Delta L_M$$

Tabell 7. Exempel från resultattabell från beräkningarna av maximala ljudnivåer för Upplands Väsby Kommun

KOMMUNKOD	hastighet	LAFmax10m	avstånd	$\Delta L_{AV} + \Delta L_M$	LAFmax
114	30	82	6	4	85
114	30	82	12	-2	80
114	50	82	39	-15	66
114	30	82	16	-4	77
114	30	82	38	-15	67
114	30	82	6	4	85

## Resultat

Tabell 8. Resultat från beräkningar med schablonmodell

Kommungrupp	70-75	75-80	80-85	>85	summa > 70 dB(A)
1	301 600	370 000	262 400	88 400	1 022 400
2	257 600	284 800	191 500	64 500	798 400
3	476 800	535 600	370 400	131 500	1 514 600
4	60 000	65 700	45 300	16 700	187 800
5	126 300	137 500	94 400	35 600	393 900
6	49 400	52 800	38 200	15 700	156 200
7	144 800	157 500	108 500	40 500	451 500
8	28 800	29 600	21 900	9 300	89 700
9	156 100	173 500	120 300	44 200	494 200
10	57 800	62 300	43 200	16 300	-
<b>Totalt</b>	<b>1 659 300</b>	<b>1 869 400</b>	<b>1 296 100</b>	<b>462 700</b>	<b>5 288 400</b>

## Jämförelse med EU-kartläggningar

Tabell 9. Resultat från kommunala beräkningar av antalet bullerutsatta från maximala nivåer.

Kommun	70-75	75-80	80-85	>85 dB(A)
Stockholms stad	-	-	-	-
Göteborgs stad	-	-	-	-
Malmö stad	79 392	110 542	0	0
Uppsala	34 061	59 099	44 621	10 112
Linköping	-	-	-	-
Västerås Stad	36 000	18 300	18 700	0
Örebro	-	-	-	-
Helsingborgs stad	-	-	-	-
Norrköping	-	-	-	-
Jönköping	35 451	18 384	10 531	0
Umeå	28 000	14 900	10 100	2 800
Lund	-	-	-	-
Borås Stad	5 600	16 700	0	0
<b>Totalt</b>	<b>218 504</b>	<b>237 925</b>	<b>83 952</b>	<b>12 912</b>

Tabell 10. Resultat av Lmax beräkningar erhållna ur schablonberäkningar

Kommun	70-75	75-80	80-85	>85 dB(A)
Stockholms stad				
Göteborgs stad				
Malmö stad	49 755	58 280	40 874	13 830
Uppsala	31 046	33 334	22 795	7 971
Linköping				
Västerås Stad	21 490	23 736	15 803	5 707
Örebro				
Helsingborgs stad				
Norrköping				
Jönköping	23 208	26 589	18 306	6 590
Umeå	18 473	20 304	14 006	4 968
Lund				
Borås Stad	18 008	20 247	14 277	4 940
<b>Totalt</b>	<b>161 980</b>	<b>182 490</b>	<b>126 061</b>	<b>44 006</b>

Tabell 11. Jämförelse av resultat erhållna med EU-kartläggning och schablonmetod och framtagande av skalfaktorer.

Kommun	70-75	75-80	80-85	>85
summa schablon	161 980	182 490	126 061	44 006
summa EU	218 504	237 925	83 952	12 912
Skalfaktor	<b>1,35</b>	<b>1,30</b>	<b>0,67</b>	<b>0,29</b>

Tabell 11. Visar att schablonmodellen underskattar antalet bullerutsatta i intervallet 70-80 dB(A) men överskattar antalet bullerutsatta i intervallet > 80 dB(A) Lmax.



Hastighetsbegränsning	30		40		50		60		70		80		90		100		110		120	
source	LB	PB	LB	PB	LB	PB	LB	PB	LB	PB	LB	PB	LB	PB	LB	PB	LB	PB	LB	PB
Blekinge län	54	821			125	1492	527	4806	138	1351	198	1738	299	2559	270	2165	401	3451		
Dalarnas län	82	835	55	866	115	1281	269	2710	99	1001	125	1155	380	3100	288	2029	334	3055		
Gotlands län	20	387	118	1350	79	1018	193	2079	29	404	124	1397	159	1895						
Gävleborgs län	33	638	106	1421	113	1243	232	2128	95	847	173	1336	494	2957	354	1491	415	2555		
Hallands län	70	1201	128	2297	105	1392	299	4502	104	1243	270	2544	342	2856	317	1719	764	5250	793	3798
Jämtlands län	48	486	93	1418	73	704	65	684	57	452	89	626	239	1583	200	1084				
Jönköpings län	442	3076	141	1309	176	1672	335	2355	105	833	200	1563	699	3772	481	2651	628	2855	1741	6123
Kalmar län	51	914	352	2887	110	1196	263	2275	68	709	136	1348	325	2273	197	1560	265	2334		
Kronobergs län	72	1117	69	904	144	1307	202	2216	83	640	151	1124	384	2391	268	1437	661	2082	1126	2717
Norrbottnens län	101	1507	71	798	108	1302	89	858	78	795	46	369	161	1097	140	706	271	1760		
Skåne län	48	754	47	833	141	1747	392	3468	135	1420	327	2895	503	3999	323	2551	579	4186	866	2405
Stockholms län	168	2125	196	1683	334	3825	314	2914	547	5503	361	3530	1677	13438	818	7299	932	8237		
Södermanlands län	51	818	226	3010	133	1636	342	3616	127	1309	165	1510	383	3001	328	2109	487	3573	397	2977
Uppsala län	51	584	73	623	141	1478	310	2875	117	1130	169	1557	420	3352	388	1277	476	4014	445	3354
Värmlands län	225	2042			142	1607	218	1718	106	960	133	1170	458	3071	522	3390	496	2999		
Västerbottens län	73	640	398	3895	78	941	511	4443	75	655	46	433	184	1137	128	687	372	1852		
Västernorrlands län	38	585	44	627	116	1228	142	990	96	846	108	712	331	2122	458	2284	486	2956		
Västmanlands län	34	538	206	2346	121	1363	434	4233	107	1147	194	1862	440	3288	419	2834	458	2567	772	5721
Västragötalands län gamlaO	76	1118	54	1489	202	2659	303	3682	323	3613	255	2965	903	8170	324	3718	806	5225		
Västragötalands län gamlaP	85	1496	251	2280	179	2087	295	2574	133	1384	321	2515	591	4259	417	2833	535	4368		
Västragötalands län gamlaR	83	1043	93	907	98	1123	388	3427	110	961	306	2357	883	4848	374	1939	509	3061		
Örebro län	145	1526	341	4624	98	1095	800	6384	150	1220	225	1703	657	4130	443	2159	516	2886		
Östergötlands län	88	1212	751	7217	168	1986	167	2279	112	1096	179	1866	449	3641	271	1954	674	4118	675	2832
Totalmedel	93	1107	182	2037	135	1538	308	2922	130	1283	187	1664	494	3606	351	2267	527	3494	852	3741

Tabell 12. Resultat från statistisk analys av trafikflöden, uppdelat för lastbil (LB) och personbil (PB) per hastighetsbegränsning och län.

---

# PM

---

2014-06-26

## **Beräkning av antalet bullerutsatta för ekvivalenta ljudnivåer över 45 dB(A) från vägtrafik. Metod B**

### **Sammanfattning**

Metoden utgår från kommunernas kartläggning enligt förordningen (2004:675) om omgivningsbuller och END (European Noise Directive 2002/49/EC) samt resultat från Nationella Miljöhälsoenkäten för år 1999 och 2007 (NMHE99 och NMHE07).

Resultaten ger att ca 1,6 miljoner personer i Sverige är utsatta för ljudnivåer från biltrafik som överskrider 55 dB  $L_{Aeq}$ . För år 2007 uppskattas antalet bullerutsatta vara ca 1,4 miljoner, vilket är mindre än vad den tidigare bullerinventeringen visat (WSP, 2009) men i linje med vad till exempel Boverket rapporterat (Boverket, 2011).

### **Beskrivning**

#### **Nationella miljöhälsoenkäten NMHE**

Socialstyrelsen har under två omgångar, år 1999 och år 2007, genomfört nationella enkätstudier där de svarande bland annat fick skatta sin upplevda störning av buller.

I den nationella miljöhälsoenkäten 2007 (NMHE07) ingick ca 26 000 personer i åldrarna 18-80 år, slumpvis utvalda i hela landet. För skattnings av bullerstörning bad man de enkättagarna svara på två typer av besvärfrågor:

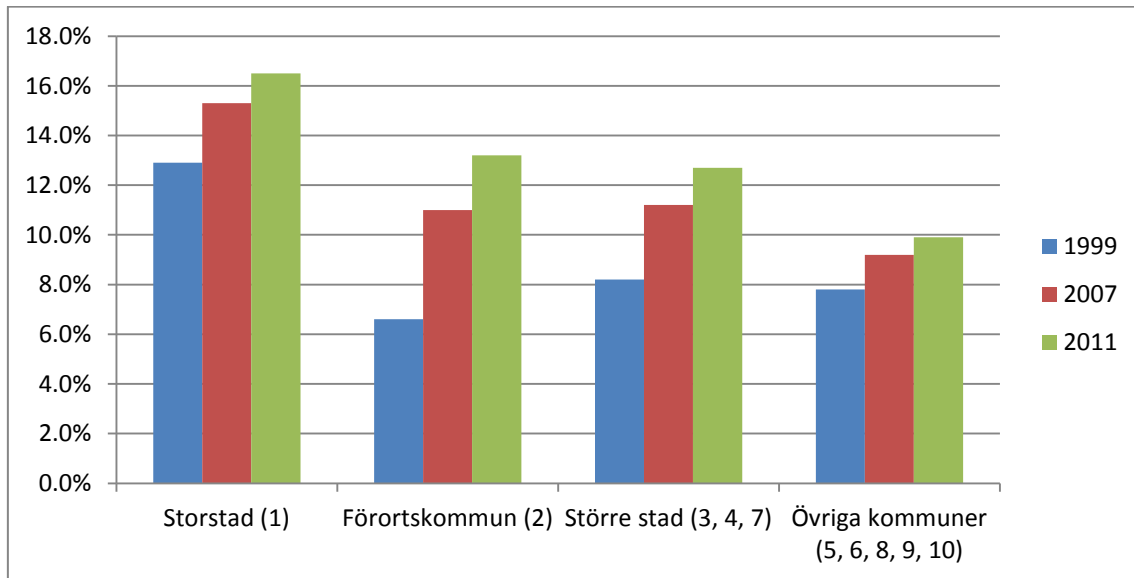
- *Hur mycket* man besvärades av buller
- *Hur ofta* man besvärades av buller

Andelen "Väldigt mycket" eller "Mycket" besvärade av buller var lägre än andelen som angav sig vara störd "minst 1 gång per vecka". Båda frågorna visade systematiskt samband mellan bullerexponering och upplevd störning vilket har gett slutsatsen att enkätstudier ger en rimlig uppskattning av bullerexponering i samhället. Att använda frågeformatet *Hur mycket* är dock viktigt för jämförelse med andra nationella och internationella studier (Nilsson & Eriksson, 2009).

Resultaten från NMHE07 har sammanställts i flera rapporter och trenderna visar att antalet störda (enligt NMHE99:s definition) från trafikbuller ökade från 12 procent år 1999 till 14 procent år 2007. Främst var det buller från vägtrafik som ökade från 9 till 12 % medan buller från tåg och flyg i stort sett var oförändrade mellan de två mätningarna (Socialstyrelsen, 2009).

Utifrån skillnaden i antalet bullerstörda år 1999 och 2007 går det genom en trendanalys även att förutspå andelen besvärade år 2011.

Figur 1 visar en jämförelse av andelen besvärade av trafikbuller i olika kommuntyper år 1999 och 2007 (Socialstyrelsen, 2011) samt det uppskattade antalet bullerutsatta år 2011.



Figur 1. Andel (%) besvärade av vägtrafikbuller i olika kommuntyper år 1999 och 2007 (Socialstyrelsen, 2011) tillsammans med uppskattat antal bullerstörda för år 2011.

Tabell 1 visar vilka kommungrupper som ingick i de olika kommungruppsindelningarna.

Tabell 1. Kommunindelning i socialstyrelsens rapport "Besvär av trafikbuller" (Socialstyrelsen, 2011)

Kommungruppsnamn	Inkluderad kommungrupp	Antal
Storstad	1	3
Förortskommun	2	38
Större stad	3, 4, 7	102
Övriga kommuner	5, 6, 8, 9, 10	147

Antalet bullerstörda enligt NMHE07 har visat ett systematiskt samband med bullerexponering (Nilsson & Eriksson, 2009). I och med detta så går det att uppskatta antalet bullerexponerade i Sveriges kommungrupper genom att studera fördelningen av antalet bullerstörda enligt NMHE år 2011 som alltså borde följa samma mönster.

## Kartläggning enligt förordningen (2004:675) om omgivningsbuller och END (European Noise Directive 2002/49/EC)

Tabell 2 visar resultaten av de kommuner som rapporterade in antalet bullerutsatta i det svenska måttet  $L_{Aeq}$  i samband med rapporteringen enligt END.

Tabell 2. Resultat av kommunerna rapportering enligt END för år 2011

Kommun	grupp	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	> 70	% >55
Stockholms stad	1	183 678	185 338	80 967	27 058	9 369	863	14 %
Göteborgs stad	1							
Malmö stad	1			69 276	40 757	16 570	288	42 %
Uppsala	3	48 127	73 796	31 183	12 417	2 973	18	23 %
Linköping	3							
Västerås Stad	3		33 500	17 900	8 200	2 100	1 000	21 %
Örebro	3			8 700	3 300	1 600		10 %
Helsingborgs stad	3			18 706	10 047	2 897	90	24 %
Norrköping	3							
Jönköping	3	39 235	32 764	14 425	8 814	5 861	71	23 %
Umeå	3		19 700	8 600	5 800	800	0	13 %
Lund*	3			6 200	2 100	400	0	8 %
Borås Stad	3		11 500	6 200	3 300	700	0	10 %

Tabell 3 visar fördelningen av antalet bullerutsatta i de olika intervallen uppdelat på respektive kommungrupp samt även fördelningen av samtliga inrapporterade kommuner. Tabellen visar små skillnader i mellan kommungrupperna vad gäller fördelningen av antalet bullerutsatta i de olika intervallen.

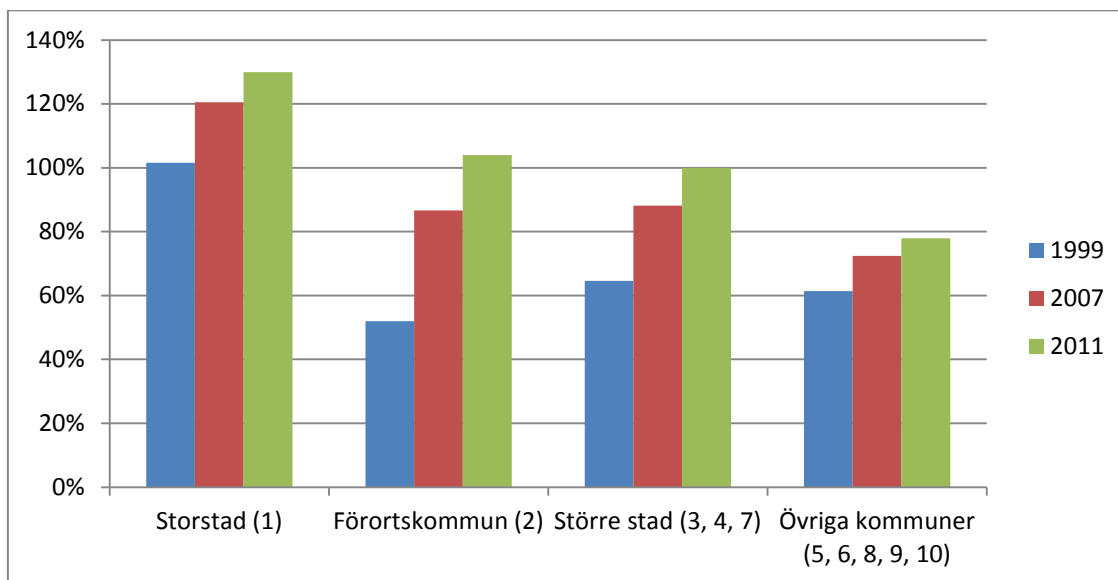
Tabell 3. Sammanställning av antalet bullerutsatta i de olika kommungrupperna i Tabell 2.

	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	> 70	> 55
Fördelning kommungrupp 1	21 %	21 %	13 %	6 %	2 %	0 %	21 %
Fördelning kommungrupp 3	27 %	25 %	10 %	5 %	2 %	0 %	17 %
Fördelning tot	23 %	23 %	12 %	5 %	2 %	0 %	19 %

### Beräkning

Utifrån beräkningarna bakom Figur 1 fås den förväntade fördelningen av antalet bullerutsatta mellan de olika kommunerna. Eftersom vi har erhållit mest END rapporteringar från kommungrupp 3 för år 2011 anses denna kommungrupp vara mest representativ och fördelningen av antalet bullerutsatta i övriga kommungrupper görs härifrån (index =100).

De rapporterade resultaten från NMHE har gjorts enligt fyra kategoriseringar av kommungrupper, se Tabell 1. I följande beräkning antas kommungrupperna i samma kategori ha likvärdiga egenskaper vad gäller antalet bullerutsatta.



**Figur 2. Beräkning av antalet bullerutsatta i de olika kommungrupperna görs utifrån andelen bullerstörda i kommungrupp 3, år 2011 (index = 100)**

Utifrån rapporteringarna enligt END fås fördelningen av antalet bullerutsatta i de olika intervallen för kommungrupp 3, se Tabell 3. Antalet bullerutsatta för de olika kommungrupperna i de olika ljudintervallen kan sedan uppskattas genom att sätta index=100 för kommungrupp 3 år 2011. För de kommuner som rapporterat in antalet bullerutsatta i samband med END kan det uppskattade värdet ersättas med det inrapporterade värdet.

## Resultat

### År 2011

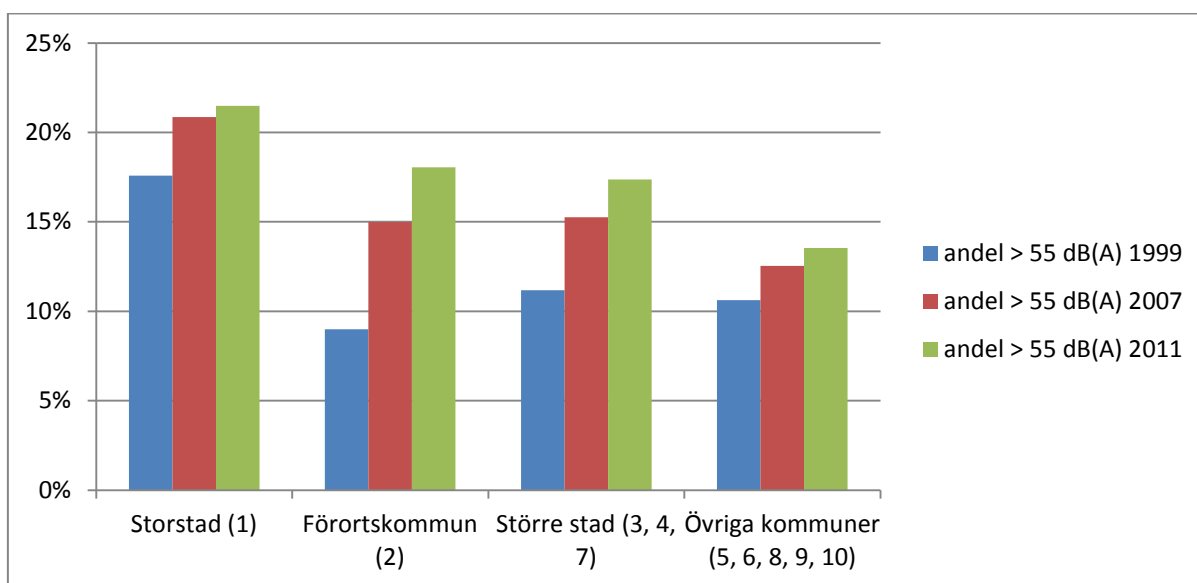
Kom. gr.	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	> 70	summa>55	andel > 55
1	468 300	451 700	221 200	102 000	36 900	2 500	362 600	21 %
2	423 300	396 300	166 900	80 500	25 800	3 100	276 300	18 %
3	752 500	704 400	296 600	143 100	45 900	4 700	490 300	17 %
4	85 900	80 400	33 800	16 300	5 200	600	55 900	17 %
5	144 900	135 700	57 100	27 600	8 800	1 100	94 600	14 %
6	59 900	56 000	23 600	11 400	3 700	400	39 100	14 %
7	212 100	198 500	83 600	40 300	12 900	1 600	138 400	17 %
8	33 800	31 700	13 300	6 400	2 100	300	22 100	14 %
9	176 000	164 700	69 400	33 500	10 700	1 300	114 900	14 %
10	66 100	61 900	26 000	12 600	4 000	500	43 100	14 %
Tot.	2 422 700	2 281 100	991 500	473 600	156 200	16 000	1 637 300	17 %

### År 2007

Kom. gr.	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	> 70	>55	andel > 55
1	503 100	470 900	198 300	95 700	30 700	3 700	328 400	21 %
2	333 500	312 200	131 500	63 400	20 400	2 500	217 800	15 %
3	640 700	599 700	252 500	121 800	39 100	4 700	418 100	15 %
4	73 700	69 000	29 100	14 000	4 500	500	48 100	15 %
5	133 200	124 700	52 500	25 300	8 100	1 000	86 900	13 %
6	55 800	52 200	22 000	10 600	3 400	400	36 400	13 %
7	189 000	176 900	74 500	35 900	11 500	1 400	123 300	15 %
8	32 500	30 500	12 800	6 200	2 000	200	21 200	13 %
9	162 700	152 200	64 100	30 900	9 900	1 200	106 100	13 %
10	62 300	58 400	24 600	11 900	3 800	500	40 800	13 %
Tot.	2 186 500	2 046 700	861 900	415 700	133 400	16 100	1 427 100	16 %

## År 1999

Kom. gr.	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	> 70	>55	andel > 55
<b>1</b>	395 600	370 300	155 900	75 200	24 100	2 900	258 100	<b>18 %</b>
<b>2</b>	184 200	172 400	72 600	35 000	11 200	1 400	120 200	<b>9 %</b>
<b>3</b>	450 000	421 200	177 400	85 600	27 500	3 300	293 800	<b>11 %</b>
<b>4</b>	48 900	45 700	19 300	9 300	3 000	400	32 000	<b>11 %</b>
<b>5</b>	111 500	104 300	43 900	21 200	6 800	800	72 700	<b>11 %</b>
<b>6</b>	47 700	44 700	18 800	9 100	2 900	400	31 200	<b>11 %</b>
<b>7</b>	142 600	133 500	56 200	27 100	8 700	1 100	93 100	<b>11 %</b>
<b>8</b>	29 900	28 000	11 800	5 700	1 800	200	19 500	<b>11 %</b>
<b>9</b>	137 300	128 500	54 100	26 100	8 400	1 000	89 600	<b>11 %</b>
<b>10</b>	54 800	51 300	21 600	10 400	3 300	400	35 700	<b>11 %</b>
<b>Tot.</b>	<b>1 602 500</b>	<b>1 499 900</b>	<b>631 600</b>	<b>304 700</b>	<b>97 700</b>	<b>11 900</b>	<b>1 045 900</b>	<b>12 %</b>



Figur 3. Resultat av beräkningar av antalet bullerutsatta mellan år 1999 och 2011. Jämför med resultat av NMHE99 och NMHE07 och prognos för 2011: Figur 2

6 (7)

PM  
2014-06-26

## Kommentarer

I denna beräkning har vi använt resultat från kommunernas rapportering enligt END tillsammans med nationella miljöhälsoenkäten för att beräkna antalet bullerutsatta i ekvivalenta ljudnivåintervall om 5 dB(A).

Resultaten ger att ca 1,6 miljoner personer i Sverige är utsatta för ljudnivåer från biltrafik som överskrider 55 dB  $L_{Aeq}$ . För år 2007 uppskattas antalet bullerutsatta vara ca 1,4 miljoner, vilket är mindre än vad den tidigare bullerinventeringen visat (WSP, 2009) men i linje med vad till exempel Boverket rapporterat (Boverket, 2011).

Metoden baseras på de kommuner i kommungrupp 3 som rapporterat in antal bullerutsatta år 2011. Utifrån dessa har den genomsnittliga fördelningen av ljudexponeringen använts för att uppskatta antalet bullerutsatta i övriga kommuner som räknats upp eller ner i förhållande till andelen bullerstörda enligt Nationella Miljöhälsoenkäten NMHE.

## Litteraturförteckning

- Boverket. (2011). *Trafikbuller och nybyggda bostäder*. Boverket.
- Nilsson, M. E., & Eriksson, C. (2009). *Validering av miljöhälsoindikatorer för buller*. Stockholm: Socialstyrelsen.
- Socialstyrelsen. (2009). *Miljöhälsorapport 2009*. Socialstyrelsen.
- Socialstyrelsen. (2011). *Besvär av trafikbuller - Trender från 1999 till 2007*. Stockholm: Socialstyrelsen.
- WSP. (2009). *Uppskattning av antalet exponerade för väg, tåg och flygtrafikbuller överstigande ekvivalent ljudnivå 55 dBA*. Stockholm.