

RAPPORT

Exponerade för vägtrafikbuller år 2030

Trafik enligt basprognoser eller enligt klimatscenario 3



Trafikverket

Postadress: 781 98 Borlänge

Besöksadress: Röda Vägen 1, Borlänge

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: Exponerade för vägtrafikbuller år 2030 - Trafik enligt basprognoser eller enligt klimatscenario 3

Författare: Strømmer Kjell, Enhet Hälsa, Konsult

Dokumentdatum: 2018-10-17

Version: 1.0

Kontaktpersoner: Karin Blidberg och Lars Dahlbom

Publikationsnummer: 2018:199

ISBN: 978-91-7725-369-3

Sammanfattning

Antal boende exponerade för vägtrafikbuller över 55 dBA år 2015 och 2030

Denna utredning visar på stora skillnader för buller orsakat av vägtrafiken mellan två alternativ för trafikutvecklingen. Alternativen är trafik enligt Trafikverkets basprognoser respektive trafik enligt Trafikverkets klimatscenario 3. Avsikten med utredningen är att den ska kunna vara en grund för Trafikverkets arbete med strategi och planer för bullerminskande och andra samhällsnyttiga åtgärder och för de prioriteringsanalyser som då behöver göras.

Utredningen visar antalet boende som exponeras för vägtrafikbuller över 55 dBA ekvivalent nivå för år 2015 och år 2030 som ingår i aktuell måldefinition för trafikbullret. Bullersituationen år 2030 har beräknats för de två alternativen om framtida trafikutveckling.

- Antalet för år 2015 har beräknats till 1,55 miljoner personer.
- Med trafik enligt basprognoser beräknas antalet bli 1,59 miljoner personer vid mållåret 2030. Det motsvarar en ökning med 3 procent från år 2015.
- Med trafik enligt klimatscenario 3 beräknas antalet bli 0,96 miljoner personer vid mållåret 2030. Det motsvarar en minskning med 38 procent från år 2015.

Den främsta orsaken till minskningen enligt klimatscenario 3 är att en del av biltrafiken ersätts av ökad kollektiv-, cykel- och gångtrafik samt att en ökad elektrifiering med tysta fordon sker i städer. Dessa förändringar minskar bullret kraftigt. Förutom ändrad trafik har denna utredning tagit hänsyn till befolkningsutveckling, byggande av nya bostäder och bullerskyddsåtgärder samt till fordonens utveckling. Betydelsen av antagna förändringar samverkar eller motverkar delvis varandra.

Betydelsen av befolkningsutveckling, byggande av nya bostäder och bullerskyddsåtgärder

Ökande befolkning och tillkomsten av nya bostadshus i delvis bullerexponerade områden beräknas medföra att omkring 200 000 fler personer blir exponerade för buller över riktvärdet 55 dBA år 2030 jämfört med år 2016 under förutsättning att inget annat förändras. Under samma period planeras bullerdämpande skärmar och beläggningar längs statliga vägar som minskar antalet exponerade med omkring 32 000 personer.

Omfattningen och verkan av kommunernas framtida emissionsminskande åtgärder har inte kunnat uppskattas utifrån tillgängliga åtgärdsprogram. Betydelsen lokalt kan bli stor men bedöms vara relativt liten för hela landet. Denna utredning har därför antagit att inga förändringar sker framöver längs kommunala vägar. Det innebär sannolikt en underskattning av kommande åtgärders effekter att minska antalet exponerade över riktvärdena utomhus särskilt för aktiva kommuner. Framtida åtgärdsprogram kommer troligen att innehålla mer utvecklade planer om emissionsminskande åtgärder än hittills.

Betydelsen av trafikens utveckling och fordonens förändrade bulleregenskaper

Vägtrafikens utveckling och förändringar av fordonens bulleregenskaper påverkar direkt bulleremissionerna. Därmed påverkas också bullernivåer inom trafikens influensområde, liksom antalet boende exponerade för vägtrafikbuller både utom- och inomhus. Följande konstateras om enbart trafiken och bulleregenskaperna förändras:

- Ökad trafik enligt basprognoser ökar visserligen bullernivån, men med hänsyn till att fordon och däck beräknas bli tystare minskar bullernivån totalt sett med cirka 0,4 dB. Det medför att antalet exponerade för buller över 55 dBA utomhus minskar med 131 000 personer.
- Minskad trafik enligt klimatscenariot i kombination med att fordon och däck beräknas bli tystare, minskar bullernivån med cirka 2,7 dB. Det medför att antalet exponerade för buller över 55 dBA utomhus minskar med 765 000 personer.

Synergieffekter med andra mål och åtgärder, främst om klimat och luftkvalitet

Målen för buller är att antalet boende exponerade för buller över 55 dBA i medelnivå ska ha minskat med 50 procent vid år 2030 jämfört med år 2015 och att ingen är exponerad för buller över 65 dBA. Målen blir svåra att nå om inte klimatscenariot i huvudsak inträffar. Om klimatscenariot blir verklighet behöver ytterligare åtgärder ändå planeras och genomföras utöver de som är antagna i planeringen av transportsystemet för åren 2018–2029. De kompletterande åtgärder som är effektivast är de som leder till tystare trafik. Vissa åtgärder kan även medföra bättre luftkvalitet och mindre utsläpp av klimatgaser, till exempel ökad elektrifiering. En strategi som stödjer flera mål bör kunna formuleras och kompletteras med målspecifika planer och åtgärder.

Förslag till fortsatta utredningar

Framtagandet och resultaten av denna rapport, om antalet exponerade för vägtrafikbuller år 2030, väcker frågor att utreda vidare. Det handlar om

- fördjupad utredning om åtgärder som medför tystare trafik
- bättre metod och grunddata för beräkningar av antalet exponerade
- skarpare mått för mål om buller

En fördjupad utredning om effekter av tänkbara åtgärder som leder till tystare trafik bör kunna ge bättre underlag för statliga myndigheter och kommuner att planera och verkställa konkreta och verkningsfulla åtgärder för att minska bullerstörningarna. Trafikverket och Transportstyrelsen kan till exempel bättre stödja Regeringskansliet vid framtida förhandlingar om skärpta gränsvärden för buller från fordon och däck. Vidare kan kommuner få ytterligare underlag och motiv för zoner med låga hastighetsgränser, miljözoner för ökad eldrift och bullerkrav på bussar och andra fordon, inklusive däckutrustning.

Den metod som använts i denna utredning, för beräkning av antalet exponerade för vägtrafikbuller, avser att vara tillräckligt noggrann för sitt syfte – att tjäna som underlag för strategi och planer för bullerpåverkande åtgärder. För andra syften bör en förfinad metod utvecklas, exempelvis för stabila rikstäckande kartläggningar av antalet exponerade eller för beskrivning av konsekvenser av förändrade emissioner för enskilda fordonstyper eller däck. Även mer noggranna grunddata till använda metoder bör anskaffas.

Nuvarande målformulering leder inte till minimering av störningar och hälsopåverkan, vilket borde vara ett överordnat mål. Målen behöver kompletteras eller ersättas med lämpligare mål och mått. Det bör vara mest rationellt med mål som uttrycks i termer av störningsminskningar eller nivåer av störningar. Då behövs bara ett mål och inte flera delmål. Ett störningsmått kan dessutom med fördel kopplas till samhällsekonomiska värderingar. Måttet får då en stabilare värderingsgrund än vad som är fallet hittills.

Innehåll

1. INLEDNING.....	6
2. EXPONERADE FÖR VÄGTRAFIKBULLER ÅR 2016.....	6
2.1. Tidigare, rikstäckande kartläggningar	7
2.2. Lokala noggranna kartläggningar med jämförbara metoder och resultat.....	7
2.3. Bullerexponering 2016-12-31 och förändringspotential	8
3. PROGNOSEMODELL FÖR FRAMTIDA BULLEREXPONERINGAR.....	9
3.1. Föränderliga förhållanden som påverkar trafikbullerexponeringen.....	10
3.2. Viktiga parametrar	11
4. BEFOLKNINGS- OCH BEBYGGELSEUTVECKLING.....	12
5. VÄGARNAS UTVECKLING OCH BULLERMINSKANDE ÅTGÄRDER	13
5.1. Framtida åtgärder mot buller längs kommunala vägar	13
5.2. Framtida åtgärder mot buller längs statliga vägar	14
6. FORDONENS TEKNIKUTVECKLING OCH BULLEREGENSKAPER.....	15
6.1. Nuläge.....	15
6.2. Utvecklingstrender.....	17
6.3. Antagen utveckling angående bulleremissionsegenskaper	19
7. TRAFIKUTVECKLING	19
7.1. Trafikutveckling grundad på Trafikverkets basprognoser och nya CO ₂ -krav	21
7.2. Trafikutveckling enligt klimatscenariot 3 och justerade med skärpta CO ₂ -krav	22
8. ANTAL BOENDE EXPONERADE FÖR VÄGTRAFIKBULLER ÅR 2030	23
8.1. Antal exponerade beroende på tillkommande bostäder och skyddsåtgärder	23
8.2. Antal exponerade inklusive verkan av trafik enligt basprognoser	24
8.3. Antal exponerade inklusive verkan av trafik enligt klimatscenariot	24
8.4. Förändring av antalet exponerade år 2030 från jämförelseåret 2015	24
9. KOMMENTARER OCH FÖRSLAG TILL FORTSATTA UTREDNINGAR	25
9.1. Synergieffekter med mål om klimat och luftkvalitet mm	25
9.2. Fördjupad utredning om effekter av åtgärder som leder till tystare trafik.	25
9.3. Bättre metod och grunddata för rikstäckande beräkning av antal exponerade.....	26
9.4. Förslag till skarpare mått för trafikbuller	26
REFERENSER	27
BILAGA. EXPONERADE FÖR VÄGTRAFIKBULLER 2016-12-31	29
Tidigare rikstäckande kartläggningar av antal bullerexponerade.....	29
Lokala noggranna kartläggningar med jämförbara metoder och resultat.....	32
Bullerexponering 2016-12-31 för landet samt förändringspotential.....	34

1. Inledning

Vid planering av nya bostäder, gator och vägar eller åtgärder som minskar trafikbullrets störningar är man betjänt av att ta hänsyn till hur samhället, trafiken och fordonen i övrigt förändras, och hur detta påverkar framtida bullersituation. Man kan då med större precision planera egna åtgärder.

Planer innehåller vanligen åtgärder med delvis långa livslängder, och trender och bullereffekter behöver uppskattas för en lång tid framöver. Ett viktigt årtal är 2030, som Trafikverket satt upp som ett målår för trafikbuller. Prognos för så lång tid framöver blir osäker och en given utveckling är svår att finna. Trafikens utveckling är särskilt kritisk. Därför beskriver denna utredning bullertillståndet vid två skilda men möjliga trafikutvecklingar, med Trafikverkets basprognoser respektive klimatscenario 3 som grund.

Utvecklingen beror på miljömässiga, sociala, ekonomiska, tekniska och politiska betingelser som interagerar med varandra och förändras över tiden. Detta har stor betydelse för hur samhällets strukturer och transportsystem blir framöver, och därmed även för trafikbullrets utveckling. Vissa trender är tydliga:

- Ökad urbanisering är en stabil långvarig trend. Befolkningen ökar mest i och omkring större tätorter, i allmänhet med högre bullerbelastning som följd. Denna trend förväntas fortsätta.
- Klimatet förändras även om åtgärder görs för att minska utsläppen av klimatgaser från trafiken. Till exempel är vägfordonen föremål för styrmedel. Gränsvärden för koldioxidutsläpp och luftföroreningar påverkar också fordonsflottans bulleremissioner. Starka sådana krav ökar takten för ökad eldrift och därmed minskning av bullret.
- Tekniken med självkörande fordon är i början av sin utveckling. På sikt ökar den tillgängligheten för transporter som medför ökat transportarbete med risk för ökat buller. Delningsekonomin är en annan trend som stärks av självkörande fordon. Om flera nyttjar samma fordon ökar det nyttjandegraden. Kostnader för transporter minskar, liksom behovet av bilar och parkeringsplatser. Taxi eller utlånade bilar utan förare blir attraktivare.

Grunder för beskrivning av trender och potentialer av åtgärder är i denna utredning kopplade till måltermer. Hittillsvarande mål är uttryckta i antal exponerade i relation till riktvärdena för buller. Det övergripande målet är dock att minska bullerstörningar och därmed negativ hälsopåverkan.

De totala störningarna beror på bullernivåer och antal exponerade. Bestämning av exponerade av buller är därför en nödvändig grund för att kunna beskriva måluppfyllelse och för att uppskatta störningarna.

2. Exponerade för vägtrafikbuller år 2016

Den senaste rikstäckande kartläggningen av antalet exponerade för trafikbuller avsåg år 2011. Se (1), (2) och (3). Man använde lokala kartläggningar i kombination med miljöenkäter om trafikbullerstörningar. Senare lokala kartläggningar med högre kvalitet och summerbarhet samt miljöenkät för år 2015 föranleder en ny uppskattning av bullersituationen.

Underlaget för denna utrednings beräkningar av antalet exponerade för vägtrafikbuller för år 2016 är tidigare, rikstäckande kartläggningar samt lokala noggranna kartläggningar för år 2016. För djupare beskrivningar, se Bilaga – Exponerade för vägtrafikbuller 2016-12-31.

2.1. Tidigare, rikstäckande kartläggningar

Ett antal rikstäckande utredningar har gjorts. Trafikbullenutredningen TBU (SOU 1974:60) lät genomföra en sådan kartläggning av vägtrafikbuller. Den angav att omkring 2,5 miljoner personer var exponerade för buller över 30 dBA inomhus år 1973. Enligt Handlingsplan mot buller (SOU 1993:65) överskattade TBU antalet exponerade, medan en kartläggning 1992 underskattade antalet. Handlingsplanen angav 1,6 miljoner exponerade för bullernivåer över 55 dBA utomhus vid sina bostäder. För Naturvårdsverkets räkning har konsulter gjort några rikstäckande kartläggningar av antalet exponerade över 55 dBA utomhus för åren 1992, 1995, 2000, 2006 och 2011 med följande resultat:

- 1992: 1,3 miljoner personer
- 1995: 1,45 miljoner personer
- 2000: 1,46 miljoner personer
- 2006: 1,73 miljoner personer
- 2011: 1,64 miljoner personer.

Resultaten varierar mellan åren, men det avspeglar inte verkliga förändringar utan beror i huvudsak på olika beräkningsmetoder, avrundningar till hela dBA-tal i ljudnivåintervall och noggrannheter. Med samma metod har dock förändringar uppskattats vid utredningarna för åren 2000, 2006 och 2011. Hänsyn har tagits till ändrad befolkning och trafik men inte till nya bostäder och vägar, bullerskyddsåtgärder, förändrad fordonsflotta med mera. Det är därför svårt att fastställa säkra trender.

Vid Vägverkets kartläggning 1998 gjordes uppdelningar separat för tätorter och landsbygd samt för statliga och kommunala vägar, vilket är särskilt intressant för Trafikverket. Visserligen avsåg kartläggningen läget för närmare 20 år sedan, men den ger en inblick i fördelningen av antalet exponerade i olika intervaller för tätorter och landsbygd (i underlagsmaterial) samt för statligt respektive kommunalt vägnät (i huvudrapporten). Fördelningen bedöms vara tämligen stabil över tiden och fortfarande användbar som underlag för bedömningar om framtida exponering. Eftersom bullervärdena har avrundats till närmaste heltal innebär det att uppgifterna om antalet exponerade gäller buller över 55,5 dBA och inte 55,0 dBA. Det antal som exponeras för mer än 55,0 dBA är högre och uppskattas i denna rapport vara omkring 1,55 miljoner personer. Se Bilaga. Det motsvarade 17,5 procent av Sveriges befolkning. Andelen exponerade för mer än 55,5 dBA av befolkningen var för landsbygd 8,7 procent och för tätorter mellan 12 och 31 procent, beroende på typ av tätort. För statliga vägar var andelen exponerade för mer än 55,5 dBA 16 procent av statliga och kommunala vägar tillsammans. Se (4).

2.2. Lokala noggranna kartläggningar med jämförbara metoder och resultat

I denna utredning behövs grunddata om antalet exponerade för mer än 55 dBA ekvivalent nivå vid mest exponerad fasad för enskilda bostäder. Utifrån dessa grunddata och förändringar av ljudnivåer omkring 55 dBA, kan man med rimlig noggrannhet beräkna förändringar i antalet bullerexponerade. På senare tid, från 2011 och vart 5:e år framöver, har kommuner med över 100 000 invånare kartlagt antalet boende för olika bullernivåer enligt EG-direktiv och svensk förordning om omgivningsbuller (EU-kartläggning). De senaste EU-kartläggningarna (för tillståndet 2016-12-31) är hittills de mest noggranna och enhetliga som gjorts. Alla kartläggningar följer emellertid inte fullt ut anvisningar på samma sätt och är därför ändå inte helt summerbara. Se anvisningarna (5).

Vissa kartläggningar kan användas precis som de är, medan andra behöver justeras. Efter urval, där kvaliteten och summerbarheten har bedömts, samt efter justeringar av antalet exponerade till samma bullerintervaller med mera, återfinns 12 kommuner med över 100 000 invånare. De innehåller våra tre storstäder och nio stora städer enligt tabellen nedan.

Kommun	Antal boende	Exponerade		Exponerade (%)	
		> 55,0	> 65,0	> 55,0	> 65,0
Stockholm	864 324	104 942	8 411	12%	1,0%
Göteborg	556 640	104 635	6 042	19%	1,1%
Malmö	328 494	105 964	6 311	32%	1,9%
Storstäder	1 749 458	315 540	20 764	18,0%	1,19%
Uppsala	216 358	45 438	4 544	21%	2,1%
Linköping	150 000	18 215	310	12%	0,2%
Västerås	148 083	30 811	3 197	21%	2,2%
Helsingborg	140 547	32 100	2 445	23%	1,7%
Örebro	88 478	15 060	930	17%	1,1%
Norrköping	139 363	29 840	5 725	21%	4,1%
Huddinge	107 538	21 700	2 900	20%	2,7%
Borås	104 106	10 200	700	10%	0,7%
Eskilstuna	91 869	16 359	1 183	18%	1,3%
Stora städer	1 186 342	219 723	21 934	18,5%	1,85%
Storstäder + stora städer	2 935 800	535 264	42 698	18,2%	1,45%

Tabell 1. Antal exponerade boende med över 55 och 65 dBA ljudnivå för 12 folkrika kommuner.

I de 12 kommunerna bor sammanlagt nära 3 miljoner invånare. Omkring 0,5 miljoner av dessa är exponerade för trafikbuller över 55 dBA ekvivalent ljudnivå. Variationen i andel exponerade över 55 dBA, mellan 10 procent och 32 procent, kan man anta påverkas mest av strukturen på bostadsområden, på bostäders placering och utformning samt på transportsystemen.

2.3. Bullerexponering 2016-12-31 och förändringspotential

I detta sammanhang är antalet exponerade för vägtrafikbuller av särskilt intresse för landet som helhet och för Trafikverkets del särredovisat för statliga vägar.

För landet som helhet har antalet exponerade beräknats med en grov modell enligt nedan. För statliga vägar finns en landstäckande inventering vars resultat används.

2.3.1. För hela landet

För den del av befolkningen som inte bor i de 12 folkrika kommunerna enligt ovan, behöver schabloniserade beräkningar göras. Ett alternativ är att använda samma metod som vid den senaste miljöövervakningen och uppdatera den med senaste kartläggning för år 2016 och miljöhälsoenkät för år 2015. Emellertid leder enkäten och metoden till motstridigheter med kartläggningen för storstäderna. Orsaken är att andelen störda enligt enkäterna har olika trender och följer inte kartlagda bullernivåer mellan olika kommuner som metoden förutsätter. Utredningen om samband mellan rapporterade störningar enligt enkäten och kartlagda bullernivåer utgår från endast de 3 storstäderna med stora variationer på sambanden. De är osäkra, delvis motstridiga och sannolikt inte representativa. Se (3).

Ett användbart samband mellan störningar och bullernivåer bedöms vara skillnaden i störningar mellan olika boendemiljöer. Enligt Miljöhälsorapport 2017 störs 8,9 procent av dem som bor i flerbostadshus av vägtrafikbuller men endast 4,4 procent av dem som bor i småhus (6). Denna skillnad antas spegla skillnader i bullernivåer och tillämpas för beräkning av andelen exponerade för kommunkategorier under 100 000 invånare. Med denna tillämpning blir antalet boende exponerade för mer än 55 dBA omkring 1,56 miljoner personer, se tabellen nedan.

Kommun invånare	Antal boende	Exponerade		Exponerade (%)		Antal $\Delta=1$ dBA		Andel $\Delta=1$ dBA	
		> 55,0	> 65,0	> 55,0	> 65,0	vid 55	vid 65	vid 55	vid 65
> 250 000	1 820 753	328 400	21 610	18,0%	1,19%	64 094	12 810	3,52%	0,70%
< 250' > 100'	1 642 170	304 148	30 362	18,5%	1,85%	56 153	12 118	3,42%	0,74%
< 100' > 50'	2 271 551	344 972	34 437	15,2%	1,52%	63 690	13 744	2,80%	0,61%
< 50 000	4 260 679	579 435	57 842	13,6%	1,36%	106 977	23 086	2,51%	0,54%
Hela landet	9 995 153	1 556 955	144 251	15,6%	1,44%	290 913	61 757	2,91%	0,62%
Tätorter	8 695 783	1 443 910	137 035	16,6%	1,58%	266 578	54 692	3,07%	0,63%
Landsbygd	1 299 370	113 045	7 216	8,7%	0,56%	22 128	3 608	1,70%	0,28%

Tabell 2. Antal och andel boende exponerade för bullernivåer över 55 och 65 dBA, uppdelade på kommun- och ortstyper.

Antal och andel exponerade när trafikbullret ändras med 1 dB enligt tabellen är nyckeltal som används vid beräkning av förändrat antal exponerade när bullernivån i samhället förändras, till exempel av trafikökning. Nyckeltalen är uträknade efter analys av antalet exponerade i angränsande bullerintervall.

2.3.2. Längs statliga vägar

Trafikverket har inventerat antalet bullerexponerade boende längs enbart statliga vägar utan bidrag från kommunala vägar. Efter komplettering och beräkningar ger det följande resultat:

Vägar	Antal boende	Exponerade		Exponerade (%)		Antal $\Delta=1$ dBA		Andel $\Delta=1$ dBA	
		> 55,0	> 65,0	> 55,0	> 65,0	vid 55	vid 65	vid 55	vid 65
Alla statliga	9 995 153	235 000	15 000	2,4%	0,15%	46 000	7 500	0,46%	0,08%

Tabell 3. Antal och andel boende exponerade för bullernivåer över 55 och 65 dBA längs statliga vägar.

Antalet boende med över 55 dBA bullernivå längs statliga vägar utgör omkring 15 procent av exponerade boende längs alla vägar. Det stämmer väl överens med Vägverkets inventering för år 1998 (4).

3. Prognosmodell för framtida bullerexponeringar

Traditionella modeller för bullerberäkning passar varken för kartläggning av antalet exponerade över stora områden eller för att göra prognoser. En prognosmodell för framtida bullerexponeringar bör utgå från de dominerande och föränderliga förhållanden som påverkar exponeringarna.

Genom att analysera orsaker och verkan för bullrets uppkomst och dess effekter, kan de föränderliga förhållandena identifieras och beskrivas enligt följande.

3.1. Föränderliga förhållanden som påverkar trafikbullerexponeringen

Trafiken är källan till exponering av trafikbuller, samtidigt som den är ett resultat av samhällets struktur och verksamheter. Samhällets struktur bestämmer dessutom var det finns verksamheter där människor exponeras. En kedja av orsak och verkan kan identifieras: *samhällsstruktur – trafikflöden – bulleremissioner – bullerutbredning – bullerexponering – exponeringseffekter*. En förändring någonstans i kedjan förändrar bullerexponeringen och dess följd effekter.

3.1.1. Samhällets struktur

Samhällets struktur påverkas bland annat av politisk styrning. Strukturen beskriver verksamheter och hur transporter sker mellan dessa. En förändring av verksamheter förändrar trafikflödena. En förändring av infrastrukturen påverkar resmönstret och förutsättningarna för verksamheterna. Exempelvis medför bättre förbindelser förändringar i bosättning och att arbetspendlingen ökar.

3.1.2. Trafikflöden och bulleremissioner

Emissionen av trafikbuller beror bland annat på antalet fordon som trafikerar sträckan, men också på hur fordonen körs. Trafikflöden och körförlopp påverkas av trafikregleringar och manövrering av fordon, till exempel hastighetsbegränsningar och förarstöd i olika grad, ytterst självkörande fordon.

Förutom trafikflöden och körförlopp beror bulleremissionerna på de enskilda fordonens bulleregenskaper i kombination med körytornas struktur. Det finns betydande skillnader i egenskaper mellan olika bilar, bussar, däck och vägytor, vilket innebär olika bullernivåer. Skatter och bidrag påverkar trafikering och fordonsflottans sammansättning och egenskaper.

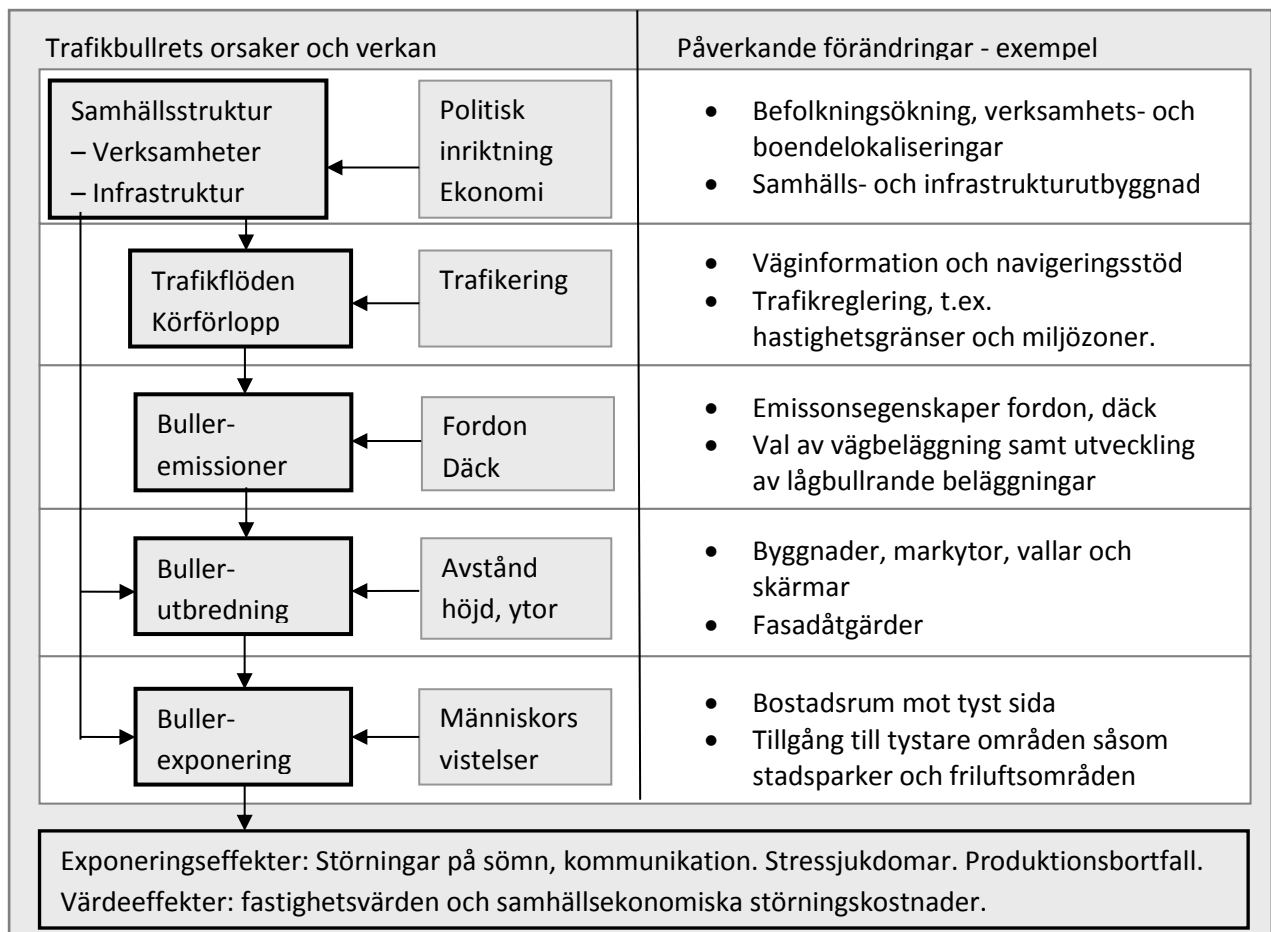
3.1.3. Bullrets utbredning och exponering för buller

Bullrets utbredning och exponeringen bestäms av samhällets struktur och av var människor vistas. Antalet exponerade människor ökar om det tillkommer bostäder i miljöer med mycket trafikbuller, liksom när högtrafikerade leder dras nära bostäder och andra verksamheter. Naturliga hinder i terrängen samt bullerskärmar och byggnader som avskärmar, dämpar och reflekterar bullret i olika grad, påverkar dess utbredning. Byggnaders placering, form och ytor är viktiga. Byggnaders tak- och väggkonstruktion påverkar ljudets dämpning och hur bullret blir inomhus.

3.1.4. Sammanfattning

Sammanfattningsvis kan man anta att många av de ovan beskrivna förhållandena kommer att förändras över tiden och i avgörande grad fram till år 2030. Man kan också se hur de kopplar ihop, exempelvis att nya bostäder alstrar ny trafik som kan störa de nya bostäderna men kanske än mer andra bostäder. Ett annat exempel är att körsätt och fordonets bulleregenskaper påverkar bulleremissionerna och därmed också hur långt bullret når och vad det blir för exponering utom- och inomhus. Se figur 1.

Det är en komplex utveckling som medför stora osäkerheter i framtida prognoser om bullerutsatta. Det ringas in genom att man tar upp vitt skilda men möjliga scenarier över förhållandena och deras utvecklingstrender. De två undersökta trafikscenarierna är just exempel på sådana.



Figur 1. Trafikbuller – orsaker och verkan samt påverkande förändringar

3.2. Viktiga parametrar

Parametrar som påverkar förändringar i exponering av trafikbuller är främst

- befolkning och bebyggelse
- transportinfrastruktur och fordon
- trafikering och stöd för trafikeringen

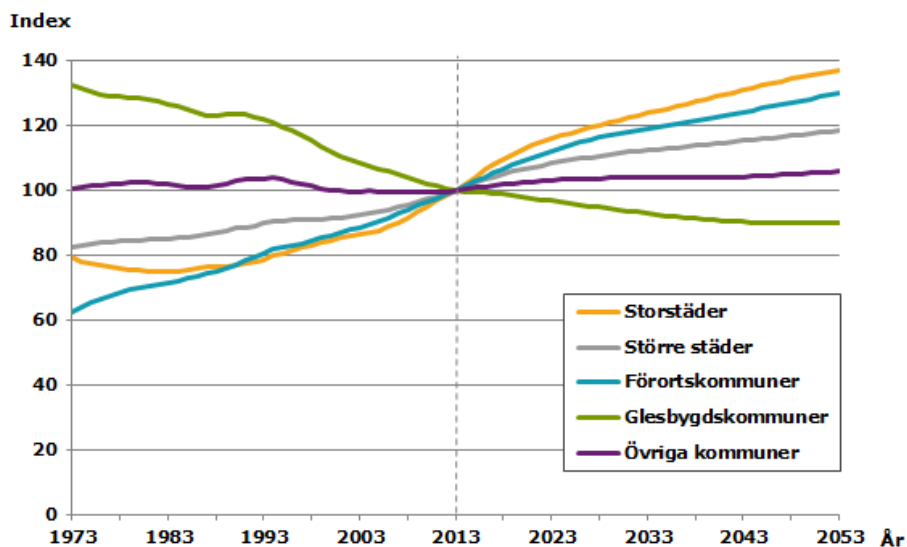
Parametrarna påverkar framtida bullerexponering olika, beroende på samhällens och vägars olikheter.

För större tätorter är befolkningsutvecklingen oftast positiv. Nya bostäder byggs till viss del i bullerutsatta områden och ska då anpassas efter lokala förhållanden. Andelen tung trafik är överlag liten och hastigheterna är låga. Bulleremissioner från fordon, dels drivsystem, dels däck/vägbana, är av samma storleksordning.

På landsbygden är befolkningsutvecklingen i allmänhet svag. Andelen tung trafik är relativt stor och hastigheterna höga. Bullret domineras av däck/vägbana och tung trafik har en stor andel av bullret. Kommunala vägar finns främst i tätorter. Statliga vägar finns både på landsbygd och i tätorter. Nya vägar byggs främst där den största ökningen av befolkning och trafik kan förväntas.

4. Befolknings- och bebyggelseutveckling

Befolkningens utveckling är grund för kommande transportbehov, trafikarbete och utveckling av transportsystemen. Den totala befolkningen beräknas öka från 9,9951 miljoner människor år 2016 till 11,1726 miljoner år 2030 enligt rapporten "Sveriges framtida befolkning 2018 – 2070" från SCB (7). Befolkningsutvecklingen har varierat och förväntas även variera framöver för olika kommuntyper.



Figur 2. Utveckling 1973–2013 och förväntad utveckling 2014–2053 för några kommuntyper. Källa SCB. Index år 2013= 100

Den faktiska utvecklingen efter 2013 är inte så kraftig för storstäderna som figuren visar, men gemensamt för senare statistik är att befolkningen ökar mest i storstadsregionerna och större städer och att befolkningen minskar något i de norra och sydöstra delarna av landet.

Sammantaget antas i denna utredning att befolkningsökningen fördelas med 17 procent på vardera kommuntyperna *storstäder* och *större städer* med över 100 000 invånare, 13 procent på *större städer* med under 100 000 invånare men över 50 000 invånare samt 7 procent på *övriga kommuner*.

Nya bostäder och ny transportinfrastruktur behövs för den ökade befolkningen. En rapport från Boverket om nya flerbostadshus byggda under perioden 1998–2008 visar att riktvärdet 55 dBA utomhus delvis överskrids (8). För flertalet av kommunerna var andelen nybyggda överexponerade lägenheter i intervallet 20–30 procent, men för 13 kommuner med flest överexponerade lägenheter var andelen mellan 30 och 78 procent. Åtta kommuner angav att de tillåter bebyggelse vid ljudnivåer > 65 dBA och det har utnyttjas till viss del (2 procent av de överexponerade). De flesta hade tillgång till ljuddämpad sida eller ostörd utevistelse i anslutning till bostaden vilket eftersträvas när riktvärdena överskrids. Under perioden ökade andelen överexponerade lägenheter över riktvärdet 55 dBA från i medeltal 14 procent i början av perioden till 23 procent i slutet. Rapporten visar ett liknande mönster i såväl stora som små kommuner.

Rapporten anger också att omkring 15 procent störs av trafikbuller vid nya bostäder. Det kan jämföras med befintliga bostäder med 10–15 procent störda. Vidare bedöms cirka 10 procent av de överexponerade nya bostäderna vara utsatta för buller från statliga vägar.

Regelverket för trafikbuller har därefter mildrats för att underlätta byggande av nya bostäder i utsatta lägen, se förordningarna om trafikbuller vid bostadsbyggnader (2015:216 och 2017:359). Det medför ökat antal exponerade för buller. Ökningstrenden från åren 1998–2008 antas fortsätta, vilket innebär att uppskattningsvis 25–30 procent i medeltal överexponeras för buller vid nya flerbostadshus år 2016. Därefter antas att ökningstrenden upphör. Med dessa antaganden och att andelen överexponerade nya småhus är mellan 0 och 10 procent, blir resultat enligt tabellen nedan.

Kommuntyp invånarantal	Antal invånare			Ökn %	Andel boende %		Andel nya >55 dBA		Antal nya >55 dBA	
	2016	2030	Ökning		Flerb.hus	Småhus	Flerb.hus	Småhus	Flerb.hus	Småhus
> 250 000	1 820 753	2 130 281	309 528	0,17	82%	18%	30%	10%	76 144	5 572
< 250' > 100'	1 642 170	1 921 339	279 169	0,17	58%	42%	25%	5%	40 479	5 863
< 100' > 50'	2 271 551	2 566 853	295 302	0,13	48%	52%	25%	5%	35 436	7 678
< 50 000	4 260 679	4 554 127	293 448	0,07	43%	57%	25%	0%	31 546	0
Hela landet	9 995 153	11 172 600	1 177 447	0,12	52%	48%	30%	3%	183 605	19 112
Tätorter	8 695 783	9 873 230	1 177 447	0,14	59%	41%	26%	4%	183 605	19 112
Landsbygd	1 299 370	1 299 370	0	0,00	0%	100%	0%	0%	0	0

Tabell 4. Tillkommande antal exponerade boende i nya bostäder åren 2016 till 2030.

Av tabellen framgår att det antal som exponeras för mer än 55 dBA ökar med drygt 180 000 personer i flerbostadshus och 19 000 personer i småhus, sammanlagt omkring 200 000 personer i nya bostadshus. En del av dessa personer exponeras för buller från det statliga vägnätet, omkring 10 procent, det vill säga 20 000 personer. Se (8).

5. Vägarnas utveckling och bullerminskande åtgärder

Vägsystemets framtida utveckling, inklusive bullerminskande åtgärder, kan härledas ur kommunernas utbyggnadsplaner och planer för bullerskydd samt i Trafikverkets plan för transportsystemet 2018–2029. När det gäller nya vägar tas hänsyn till bullerexponerade människor, och uppkomna bullerproblem löses i allmänhet. Vid nya förbifarter minskar bullret normalt i berörda samhällen. Nybyggnad påverkar bullersituationen i liten grad totalt sett. De stora problemen finns längs befintliga vägar. För åtgärder som ska minska bullerproblem upprättas särskilda program.

Kommuner med över 100 000 invånare upprättar åtgärdsprogram mot buller vart 5:e år, och planen för åren 2014–2018 går ut i år. Arbeten med de nya åtgärdsprogrammen för åren 2019–2023 pågår och är för närvarande inte klara. Kommunernas åtgärdsprogram för åren 2014–2018 får därför bilda bas för den antagna utvecklingen framöver. För statliga vägar används Trafikverkets förslag till nationell plan för transportsystemet 2018–2029 med underlagsrapporter samt Trafikverkets åtgärdsprogram enligt förordning om omgivningsbuller 2019–2023, remissversion 2018-04-05.

5.1. Framtida åtgärder mot buller längs kommunala vägar

De mest utvecklade planerna för framtida åtgärder mot buller längs kommunala vägar finns i Stockholm och Malmö samt i några andra folkrika kommuner. Anledningen till planerna är behov sedan tidigare eller krav enligt förordningen om omgivningsbuller som gäller för alla kommuner med över 100 000 invånare. Planerna är delvis konkreta för perioden 2013–2018 och innehåller även långsiktiga strategier för att under längre tid begränsa bullret.

5.1.1. Åtgärdsprogram enligt förordning (2004:675) om omgivningsbuller

Naturvårdsverket har sammanställt kommunernas senaste officiella åtgärdsprogram i rapporten "Åtgärdsprogram för att följa miljö kvalitetsnormen för buller". Rapport 6534 april 2015. Ref (9).

Sammanställningen baseras på 11 kommuners åtgärdsprogram för åren 2014–2018. De medel som man planerade att avsätta för åren 2014–2018, i huvudsak för bullerskyddsåtgärder, motsvarar 5–20 kr per invånare och år för de 8 kommuner som redovisat kostnader för programmet. De avsatta medlen beräknas medföra att 1–3 procent av invånarna i kommunen kommer att få en förbättrad ljudmiljö främst inomhus under programperioden.

Förutom riktade bullerskyddsåtgärder har man angett trafikregleringar, lägre hastighetsgränser samt tystare beläggningar som medfört lägre bullernivåer både utomhus och inomhus. De är i huvudsak medräknade i kartläggningen av buller som gäller förhållandena 2016-12-31. Flera kommuner har poängterat detta vid kartläggningen, som förklaringar till förändrade bullernivåer och antal exponerade.

Vissa åtgärdsprogram redovisar långsiktiga mål inom bullerområdet, exempelvis målnivåer för boende, skolmiljöer och rekreationsområden. Hur dessa konkret ska nås är i allmänhet svårt att utläsa.

5.1.2. Antaganden om framtida åtgärder som påverkar bullret till år 2030

Fram till år 2030 antas att alla kommuner med över 100 000 invånare har upprättat strategier och planer samt genomfört åtgärder i syfte att minska bullerstörningarna.

- Bostäderna förväntas inte längre ha problem med trafikbuller inomhus, främst beroende på att fasader har åtgärdats.

Det är svårare att ange vad som kommer att göras framöver för att minska bullret utomhus. Konkreta planer för åtgärder efter år 2018 saknas. Man kan fortsätta att arbeta med tysta beläggningar, sänkta hastighetsgränser, trafiksanereringar, krav på tystare bussar, bilar och däck, miljözoner med mera. Omfattningen och verkan av kommunernas framtida emissionsminskande åtgärder har inte kunnat uppskattas utifrån tillgängliga åtgärdsprogram. Betydelsen lokalt kan bli stor men bedöms vara relativt liten för hela landet. Denna utredning har därför antagit att inga förändringar sker framöver längs kommunala vägar. Det innebär sannolikt en underskattning av kommande åtgärders effekter att minska antalet exponerade över riktvärdena utomhus särskilt för aktiva kommuner. Framtida åtgärdsprogram kommer troligen att innehålla mer utvecklade planer om emissionsminskande åtgärder än hittills.

5.2. Framtida åtgärder mot buller längs statliga vägar

Framtida åtgärder mot buller längs statliga vägar framgår av åtgärdsprogram och planer som Trafikverket upprättat:

- Rapport "Trafikverkets åtgärdsprogram enligt Förordning om omgivningsbuller 2019–2023", remissversion 2018-04-05 (10)
- Förslag till nationell plan för transportsystemet 2018–2029, underlagsrapport Trimnings- och miljöåtgärder, Trafikverket, Borlänge. (11), (12) samt arbetsmaterial.

Programmet och planerna beskriver åtgärder och kostnader samt effekter av åtgärderna, det vill säga hur mycket de minskar det antal som exponeras för buller över riktvärdena.

En översiktlig bedömning av effekterna av Trafikverkets åtgärder i form av långa och lokala skärmar samt fasadåtgärder beräknas inom perioden för åtgärdsprogrammet, 2019–2023, kunna förbättra situationen för cirka 11 000 boende som i dag exponeras för höga bullernivåer längs statliga vägar. Fasadåtgärder bidrar dock inte till att minska antalet exponerade över riktvärdena utomhus.

Skärmar dämpar bullret både utomhus och inomhus. Korta lokala skärmar bedöms minska bullret för omkring 2 700 personer. Långa skärmar dämpar bullret inom större områden och bedöms minska bullret för omkring 3 200 personer. Skärmarna planeras dämpa bullret för 1 180 personer varje år. Med denna åtgärdstakt under åren 2016–2030 kommer 16 520 personer att bli exponerade för omkring 10 dB lägre bullernivåer utomhus, varav cirka 10 000 personer kan få bullernivåer under riktvärdet 55 dBA.

Trafikverket bedömer att cirka 9 400 bostäder med omkring 20 000 boende kan få sänkt buller om man väljer mindre bullrig beläggning under åren 2020–2023. Under åren 2024–2029 bedöms ytterligare omkring 30 000 boende kunna få lägre bullernivåer vid beläggningsbyten. Fokus kommer att riktas på vägsträckor där många boende har ekvivalenta bullernivåer över 60 dBA, men även ekvivalenta bullernivåer mellan 55 och 60 dBA. De planerade beläggningsåtgärderna är av två typer:

- mindre stenstorlek som minskar bullret med omkring 2 dB
- särskilt bullerdämpande beläggningar som reducerar bullret med cirka 5 dB.

Av de 50 000 personerna som planeras få mindre buller av beläggningsåtgärderna, uppskattas cirka 22 000 personer få bullernivåer under 55 dBA. Se (13).

6. Fordonens teknikutveckling och bulleregenskaper

Tekniken med självkörande fordon är under stark utveckling men i sin början. När sådana fordon fungerar fullt ut ökar tillgängligheten och attraktionskraften för transporter. Delningsekonomin är en annan trend som stärks av självkörande fordon. Om flera nyttjar samma fordon ökar det nyttjandegraden. Kostnaden för transporter minskar, liksom behovet av bilar och parkeringsplatser. Taxi eller utlånade bilar utan förare kan bli mycket attraktivt. Uppkopplade fordon och infrastruktur effektiviserar flödet av människor och gods. Sannolikt kommer teknikutvecklingen sannolikt på lång sikt att leda till ökade transporter, men hur mycket och hur snabbt beror på politisk styrning och lagstiftning. Utredningen om självkörande fordon på väg, SOU 2018:16, visar på ett antal förändringar.

En mycket viktig teknikutveckling för minskat buller är främst fordon med eldrift, men även tystare däck. Fordon med eldrift är så tysta vid låga hastigheter att de enligt lagstiftning ska förses med ett tilläggs ljud. Tanken är att fordonen lättare ska höras för att öka trafiksäkerheten. Det finns dock inget vetenskapligt stöd för denna tes. Däcken utvecklas kontinuerligt och får allt bättre egenskaper. För omgivningsbuller är det bestämmelser om skärpta gränsvärden för buller som driver utvecklingen.

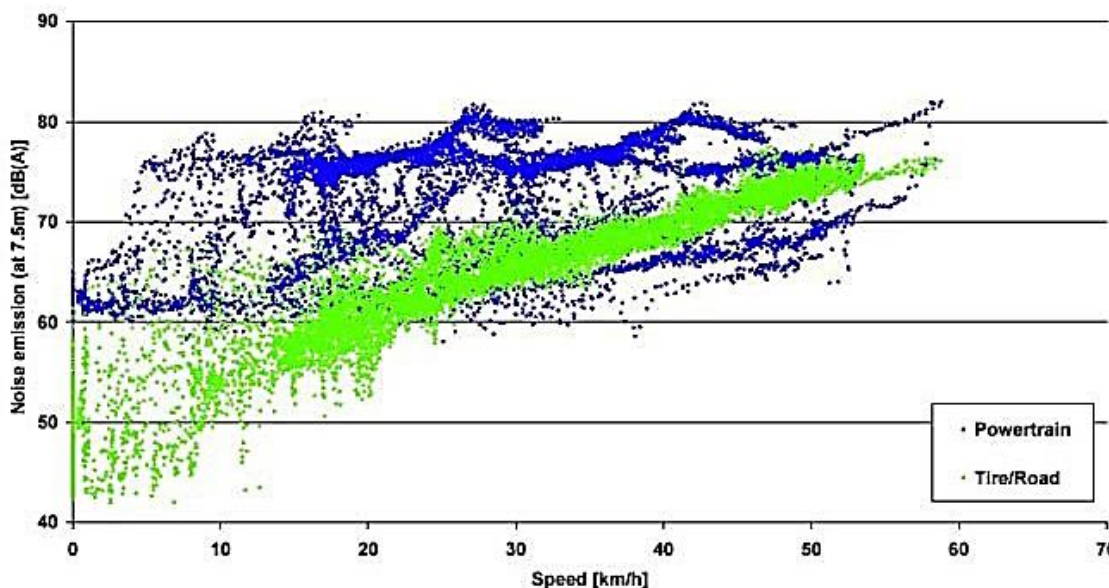
6.1. Nuläge

För vägfordon kommer bullret från två huvudkällor:

- Däck–vägbana: buller uppstår i kontakten mellan däck och väg
- Drivsystem: buller kommer från motor och transmission, avgassystem och luftintag.

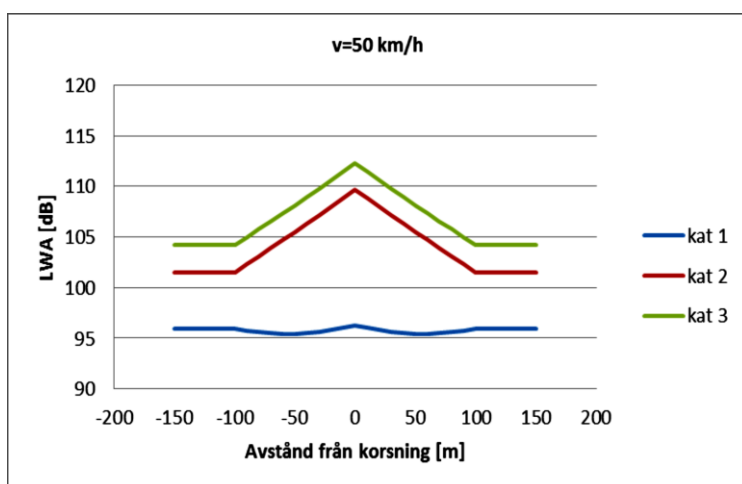
För lätta fordon med förbränningsmotor dominerar bullret från drivsystemet vid gaspådrag för jämn hastighet vid 20–40 km/tim och däröver, beroende på individuellt fordon. Vid accelerationer vanliga i stadsmiljö kan motorbullret dominera upp till omkring 50 km/tim. För personbilar med eldrift dominerar bullret från däck–vägbana över cirka 15 km/tim vid jämn hastighet, trots betydligt tystare däck som är typiskt för elbilar. (Källa: City Hush)

För medeltunga och tunga fordon dominerar för det mesta drivsystemets buller under 60 km/tim i stadstrafik. För hastigheter över 60 km/tim dominerar bullret från däck–vägbana. Vid 30 km/tim är bullret från drivsystemet upp till 10 dB högre än bullret från däck–vägbana. Se figuren nedan.



Figur 3. Exempel på uppmätta ljudnivåer från drivsystem eller från däck–vägbana för 18-tonslastbilar. (Källa OICA M+P)

Ljudemissioner från förbränningsmotordrivna personbilar, bussar och lastbilar vid cirkulationsplatser och korsningar varierar på ett typiskt sätt beroende på fordonskategori och hastighet, se (14).



Ljudeffekten ökar för tyngre fordon (kategori 2 och 3) närmare korsningen eller cirkulationsplatsen eftersom accelerationen och ljudet från drivlinan ökar. Rullningsljudet minskar nära korsningen och cirkulationsplatsen eftersom hastigheten blir lägre. Detta märks inte för de tunga fordonen, eftersom bullret från drivlinan dominerar. Däremot märks en sänkning av rullningsljudet för lätta fordon (kategori 1).

Figur 4. Ljudeffektnivåer för fordonskategorierna 1, 2 och 3 vid korsning vid 50 km/tim.

Till kategori 1 räknas lätta fordon under 3,5 ton (personbilar m.m.), till kategori 2 räknas medeltunga fordon (distributionsbilar m.m.) och till kategori 3 räknas tunga fordon (lastbilar, stadsbussar m.m.).

6.2. Utvecklingstrender

Utvecklingen av fordons och däckens egenskaper när det gäller bulleremission påverkas i huvudsak av regleringar av tillåtna ljudnivåer via gränsvärden och inte av köparens efterfrågan, med undantag för bussar i stadstrafik. Reglering av utsläpp av klimatgaser gynnar eldrift, med lägre bullernivåer som följd.

6.2.1. Gränsvärden för vägtrafikfordon

EU-förordning nr 540/2014 om motorfordons ljudnivå reglerar via gränsvärden hur mycket nya fordon maximalt får bullra (15). De fordon som omfattas är personbilar, bussar och lastbilar. Gränsvärdena skärps under tre faser, och den sista fasen med de strängaste gränsvärdena gäller från och med 1 juli 2026 (för första registrering). För bussar och lastbilar gäller de strängaste gränsvärdena från 1 juli 2027. För personbilar innebär det en skärpning med mellan 0 och 4 dBA jämfört med kraven före 1 juni 2016. För övriga fordon innebär det en skärpning med omkring 2 dBA.

I praktiken kommer minskningen av bulleremissionerna att vara mindre, totalt sett omkring 1,3 dBA jämfört med nya fordon 2016. Det beror på att det redan finns fordon som är tystare än tidigare krav. Vanliga stadsbussar uppfyller i allmänhet redan de slutliga kraven 2027, vilket beror på tydliga krav från marknaden att leverera stadsbussar som är tystare än gränsvärdena. För övriga fordonskategorier finns än så länge ingen efterfrågan på tystare fordon, vilket inneburit att gränsvärdena styrt utvecklingen. Bättre konsumentinformation planeras att förändra detta. Fordonstillverkare och fordonsdistributörer ska därför enligt förordningen anstränga sig för att se till att varje fordons ljudnivå i decibel (dB(A)), anslås på en framträdande plats på försäljningsstället och i tekniskt reklammaterial. Om detta inte fungerar kan lagstiftning bli aktuellt.

Det finns också specifika krav på fordonens däck. Förordning EG nr 661/2009 (16) fastställer maximal ljudnivå från olika typer av däck, och förordning EG nr 1222/2009 (17) reglerar hur bullernivåer och andra väsentliga parametrar ska presenteras via märkning vid försäljning av däck. Förordningarna omfattar vanliga däck men inte regumnerade däck eller dubbdäck. Detta innebär generellt en sänkning av tillåtna bullernivåer, men motverkas för personbilar av att bredare däck tillåts bullra mer än smalare däck och att trenden är att fordonen förses med allt bredare däck. Nettoeffekten förväntas ändå bli positiv.

6.2.2. Vägfordon med eldrift

Vägfordon med eldrift har stora fördelar eftersom de är tysta, rena och energieffektiva. De saknar i stort sett buller från drivsystemet. Bullret från däck-vägbana är dessutom i allmänhet lägre jämfört med konventionella fordon, eftersom smalare däck ofta används för att minska rullmotståndet. Hittills har höga priser och begränsad räckvidd hämmat försäljningen. Tekniken med eldrift och energiförsörjning är dock under snabb utveckling mot högre prestanda och lägre priser, särskilt för batterier. Alternativ till batterier utvecklas också, främst elproduktion med bränsleceller.

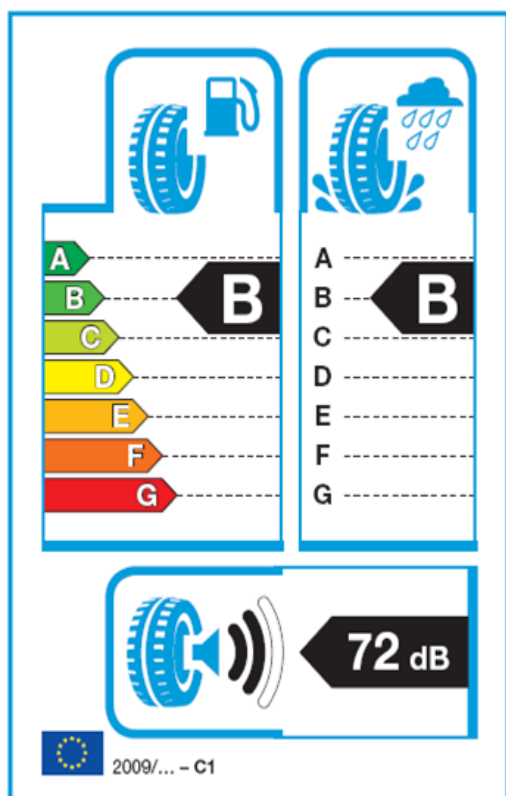
Andelen vägfordon med eldrift kan förväntas öka kraftigt framöver. De globala klimatproblemen samt svåra smogproblem i Kina och Indien ökar utvecklingen av bilar med eldrift. Lagstiftning, förordningar och statliga subventioner för att minska miljöbelastningarna och som berör Sverige, gynnar fordon med eldrift. EU-parlamentet har dock beslutat att alla eldrivna fordon från 2019 ska vara utrustade med ett auditivt varningssystem, benämnt AVAS. Fordonen ska ge ifrån sig ett ljud när de framförs i låga hastigheter, för att förebygga olyckor. Ljudet är reglerat enligt [UN Regulation No. 138.01](#) (18) som bland annat reglerar en lägsta nivå och en maximal nivå som ligger 4 dBA under vanliga personbilar.

6.2.3. Bonus malus-systemet för bilar och andra lätta fordon

Den 1 juli 2018 infördes ett bonus malus-system för personbilar, husbilar samt lätta bussar och lätta lastbilar. Syftet är att öka andelen miljöanpassade fordon och bidra till att uppnå målet om en fossilfri fordonsflotta. Systemet innebär att miljöanpassade fordon med låga utsläpp av koldioxid premieras med en bonus, medan fordon med höga utsläpp av koldioxid belastas med högre skatt. För bilar med noll-utsläpp, såsom rena elbilar och vätgasbilar, är den högsta bonusen 60 000 kronor. Bonusen minskar sedan med 833 kronor för varje gram koldioxidutsläpp per kilometer. Bonus malus-systemet och kommunernas förmåner till miljöbilar påskyndar utvecklingen för eldrift och därmed utvecklingen mot tystare trafik.

6.2.4. Däck

En stor del av bullret från vägtrafiken kommer från däckens kontakt med vägytan. Valet av däck påverkar bullret. Kommuner, statliga myndigheter, företag och enskilda personer har möjlighet att ställa krav på tystare däck. Flera av de stora kommunernas åtgärdsprogram mot buller tar upp det som en av åtgärderna. Dessutom har en del kommuner ambitionen att genom information påverka valet av tystare däck. Detta förenklas av att däck är märkta med bullernivåer och andra väsentliga parametrar enligt europeisk förordning (17).



Symbolen med bränslepump avser drivmedelseffektivitet via däckets rullmotståndskoefficient. A är den högsta klassen för effektivitet, med cirka hälften så stort rullmotstånd som för lägsta klassen. Skillnaden i bränsleförbrukning mellan klasserna kan uppskattas till omkring 2 procent i tätortstrafik.

Symbolen med regn och vattenplask avser väggrepp i vått väglag. A är högsta klassen för väggrepp enligt ett index för väggreppet. Indexet är en kvot för bromskraftskoefficient mellan det aktuella däckets och ett referensdäck. Kvoten skiljer högst tolv procent mellan klasserna.

Symbolen med högtalare med tre ljudvågor avser externt däck- och vägbanebuller. Siffervärdet i symbolen är från mätresultatet. *Tre fyllda bågar* innebär en bullernivå över gränsvärdet och däckets får inte säljas. *Två fyllda bågar* har bullernivåer mellan -3 dB och 0 dB jämfört med gränsvärdet. *En fylld båge* innebär att däckets buller uppnår -3 dB eller därunder, jämfört med gränsvärdet. Sådana däck minskar bullret avsevärt.

Figur 4. Märkningsetikett för däck. Etiketten ska synas där däck finns till försäljning.

Märkningen omfattar inte dubbdäck eller regummerade däck. Dubbdäck genererar mer buller än dubbfria vinterdäck. Däcksbredden har också betydelse och breda däck bullrar mer än smala däck.

Uppgifter om däck enligt märkningen finns i databaser. Exempel: www.reifenetikette.ch/#reifenliste.

6.2.5. Bussar

Förordningen (EU) nr 540/2014, med gränsvärden för ljudnivåer fram till 2027, kommer inte att driva utvecklingen av tystare bussar. Sedan ett antal år tillbaka har redan de flesta stadsbussarna i Sverige ljudnivåer på högst 77 dBA, vilket motsvarar förordningens slutliga krav som börjar gälla 2027. Det beror på krav från köparna och inte på nuvarande gränsvärde som anger högst 80 dBA – en dubbelt så hög nivå. Enskilda stadsbussar med förbränningsmotorer avger mycket buller och till stor del i områden där många människor vistas eller bor.

Stadsbussar med elmotordrift är mycket tysta och det är en stor fördel eftersom bussarna vanligen trafikerar folkrika områden. Det kan spara stora kostnader för samhället. Se (19). Tysta stadsbussar ökar möjligheten att förtäta staden och samtidigt bygga ut kollektivtrafiken och minska bullret. Hållplatser kan placeras mer optimalt, utan restriktioner på grund av buller, till exempel i bostadsområden. Tystare bussar kan också minska behovet av bullerskyddsåtgärder. För samhället anses en utveckling mot tystare bussar vara viktig. Stöd för upphandling har därför tagits fram. Se rapporten Tystare stadsbussar – kravställning vid upphandling för minskat källbuller (20).

De stora fördelarna med eldrift för bussar skyndar på en utveckling mot ökad användning i främst tätorterna. Det framgår av trafikprognoserna och av beräkningarna för år 2030 nedan.

6.3. Antagen utveckling angående bulleremissionsegenskaper

Olika typer av fordon har olika bulleregenskaper och utvecklas på skilda sätt. Tillsammans med olika trafikutvecklingar för dessa typer påverkar det hur mycket bullernivåerna förändras. Fordonen har därför delats upp på viktiga typer ur bulleremissionssynpunkt enligt tabellen nedan.

Område	Bullernivå per fordonstyp 2016 relativt personbil 2016								
	Personbil	Personbil eldrift	Lastbil <3,5t	Lastbil <3,5t eldr	Buss	Buss eldrift	Lastbil 3,5-26t	Lastbil >26t	Lastbil >26t eldrift
Tätorter	1	0,3	2,0	0,6	5,0	1,0	5,0	17,0	3,0
Landsbygd	1	0,5	2,0	1,0	5,0	2,0	5,0	17,0	3,0
Bullernivå per fordonstyp 2030 relativt personbil 2016									
Tätorter	0,8	0,3	1,6	0,6	4,0	1,0	5,0	12,0	3,0
Landsbygd	0,8	0,5	1,6	1,0	4,0	2,0	5,0	12,0	3,0

Tabell 5. Fordonens utveckling angående bulleregenskaper relativt personbil 2016.

Angivna bullernivåer för fordonstyperna är uttryckta i faktorer relativt konventionell personbil år 2016 som har värdet = 1. Exempelvis en lätt lastbil (under 3,5 ton) vid år 2016 har en bullernivå som motsvarar 2 personbilar.

7. Trafikutveckling

Framtida buller beroende på trafikutveckling beräknas genom uppskattning av förändringar av trafikflöden och andra betingelser som är viktiga för bullerexponering. De andra betingelserna är främst sammansättning av trafik med olika fordonstyper, hastigheter och accelerationsnivåer. Betingelserna skiljer sig åt avsevärt i tätorter respektive på landsbygd. Se avsnitt 3.2 om viktiga parametrar.

Trafik i tätorter karaktäriseras av låga hastigheter och att accelerationsnivåerna är relativt höga. En betydande andel av bullret kommer från fordonens drivsystem. Andelen tunga lastbilar är låg, men för bussar är andelen förhållandevis hög längs vissa gator och vägar. För trafik på landsbygden är hastigheterna i allmänhet höga och accelerationsnivåerna låga. Bullret från däck-vägbana dominerar. Andelen tunga lastbilar är relativt hög och tunga lastbilar har en stor och ökande andel av bulleremissionerna.

Kommunala vägar domineras helt av trafik med tätortskaraktär och står för cirka 85 procent av antalet överexponerade i landet. Statliga vägar står för omkring 15 procent överexponerade, varav hälften utsätts för buller i tätortsmiljö. Det medför att andelen överexponerade återfinns till 92,5 procent i tätortsmiljöer, med den typ av trafik som finns där.

Beräkningarna av antalet exponerade för vägtrafikbuller år 2030 i denna utredning grundar sig på förändringar av trafikarbeten och flöden enligt Trafikverkets basprognoser 2018-04-01 (21), (22), (23) samt enligt "Scenarier inom ramen för snabbanalys av EU-kommissionens nya CO₂-krav" och Excel-boken "Sammanställning 180216" av Håkan Johansson, Trafikverket. Snabbanalysen jämför bland annat ett scenario med basprognoser med ett klimatscenario (scenario 3) där kommissionens förslag till skärpta klimatgaskrav är med. Se (24).

Snabbanalysen delar upp trafikarbetet på olika typer av fordon med olika utsläpp. Analysen passar även in på bulleremissioner men har i denna utredning kompletterats med ytterligare en fordonskategori för tunga fordon. Dessutom delas trafiken upp på tätortstrafik och landsbygdstrafik eftersom trafikutvecklingen och bulleralstringen skiljer sig kraftigt åt. Se (25). Dessa uppdelningar medför bättre uppskattning av framtida bullerexponering.

Kommuntyp invånarantal	Invånare 2016 - 2030			Trafik Bas 2016 - 2030			Trafik Klimat 2016 - 2030		
	2016	2030	Faktor	2016	Faktor	2030	2016	Faktor	2030
> 250 000	1 820 753	2 130 281	1,170	14,88	1,220	18,16	14,88	0,880	13,10
Tätort				6,87	1,250	8,58	6,87	0,70	4,81
Landsbygd				8,01	1,195	9,58	8,01	1,04	8,29
< 250' > 100'	1 642 170	1 921 339	1,170	13,42	1,220	16,38	13,42	0,880	11,82
Tätort				5,81	1,220	7,09	5,81	0,70	4,07
Landsbygd				7,61	1,221	9,29	7,61	1,02	7,75
< 100' > 50'	2 271 551	2 566 853	1,130	18,56	1,179	21,88	18,56	0,850	15,79
Tätort				7,51	1,170	8,79	7,51	0,70	5,26
Landsbygd				11,05	1,185	13,09	11,05	0,95	10,53
< 50 000	4 260 679	4 554 127	1,069	28,00	1,115	31,22	28,00	0,804	22,52
Tätort				15,24	1,110	16,91	15,24	0,81	12,34
Landsbygd				12,76	1,121	14,31	12,76	0,80	10,18
Hela landet	9 995 153	11 172 600	1,118	81,68	1,166	95,24	81,68	0,841	68,71
Tätorter	8 695 783	9 873 230	1,135	35,43	1,168	41,38	35,43	0,747	26,48
Landsbygd	1 299 370	1 299 370	1,000	46,25	1,165	53,86	46,25	0,913	42,23

Tabell 6. Förändring av antal invånare och trafikarbeten mellan åren 2016 och 2030.

Tunga fordon har delats upp i fordon mellan 3,5 ton och 26 ton samt fordon över 26 ton med proportionerna 26 procent respektive 74 procent efter statistik om körsträckor och antal fordon för olika viktklasser. Se (26).

7.1. Trafikutveckling grundad på Trafikverkets basprognoser och nya CO₂-krav

Trafikutvecklingen är grundad på Trafikverkets basprognoser med EU-kommissionens förslag till nya CO₂-krav som bedöms att gå igenom som en lägsta ambitionsnivå.

Trafiken antas bli fördelad på vägkaraktärerna tätorter och landsbygd enligt följande tabell. För hela landet är trafikökningen enligt Trafikverkets basprognos. Trafiken antas bli fördelad på olika fordonskategorier enligt tabellerna nedan för år 2016 respektive år 2030. Bullernivåerna är uttryckta i personbilskvivalenter, alltså bullernivå i förhållande till en vanlig personbil vid året 2016.

Område	Trafik Basscenariot 2016									
	Alla	Pb	Pb el	LbL<3,5t	LbL el	Buss	Buss el	Lb3,5-26t	LbT>26t	LbT el
Hela landet (fkm)	81,68	66,99	0,18	8,78	0,03	0,98	0,00	1,23	3,49	0,00
Tätorter	35,43	30,22	0,08	3,96	0,01	0,78	0,00	0,62	0,70	0,00
Landsbygd	46,25	36,77	0,10	4,82	0,02	0,20	0,00	0,62	2,79	0,00
	Bullernivå per fordonstyp relativt personbil 2016									
Tätorter		1	0,3	2,0	0,6	5,0	1,0	5,0	17,0	3,0
Landsbygd		1	0,5	2,0	1,0	5,0	2,0	5,0	17,0	3,0
	Relativ bullermängd (linjär skala)									
Tätorter	57,03	30,22	0,02	7,92	0,01	3,92	0,00	3,08	11,87	0,00
Landsbygd	97,99	36,77	0,05	9,64	0,02	0,98	0,00	3,08	47,46	0,00
Område	Trafik Basscenariot 2030 (i jämförelse med 2016)									
	Alla	Pb	Pb el	LbL<3,5t	LbL el	Buss	Buss el	Lb3,5-26t	LbT>26t	LbT el
Hela landet (fkm)	95,24	71,91	6,02	9,54	0,68	0,83	0,28	1,55	4,43	0,00
Tätorter (%)	41,38	32,49	2,72	4,31	0,31	0,66	0,28	0,78	0,89	0,00
Landsbygd (%)	53,86	39,42	3,30	5,23	0,37	0,17	0,00	0,78	3,54	0,00
	Bullernivå per fordonstyp 2016 relativt personbil 2016									
Tätorter		1	0,3	2,0	0,6	5,0	1,0	5,0	17,0	3,0
Landsbygd		1	0,5	2,0	1,0	5,0	2,0	5,0	17,0	3,0
	Relativ bullermängd 2030 av enbart trafikökning (relativ skala)									
Tätorter	64,65	32,49	0,82	8,62	0,18	3,32	0,28	3,88	15,06	0,00
Landsbygd	116,85	39,42	1,65	10,46	0,37	0,83	0,00	3,88	60,25	0,00
	Bullernivå per fordonstyp 2030 relativt personbil 2016									
Tätorter		0,8	0,3	1,6	0,6	4,0	1,0	5,0	12,0	3,0
Landsbygd		0,8	0,5	1,6	1,0	4,0	2,0	5,0	12,0	3,0
	Relativ bullermängd av trafikökning och tystare fordon (relativ skala)									
Tätorter	51,33	25,99	0,82	6,90	0,18	2,66	0,28	3,88	10,63	0,00
Landsbygd	88,99	31,53	1,65	8,37	0,37	0,66	0,00	3,88	42,53	0,00

Tabell 7. Trafikutveckling och relativa bullermängder mellan åren 2016 och 2030 kopplade till trafik enligt Trafikverkets basprognoser, uppdelat på fordonstyper.

Anm. Uppdelning av trafikflödena i tätortstrafik respektive landsbygdstrafik för buss och lastbilar över 3,5 ton bygger på ett antagande utan verifierad grund.

Skillnader i relativa bullermängder mellan åren 2030 och 2016 (kvoter) är enligt tabellen ovan 51,33/57,03 för tätorter och 88,99/97,99 för landsbygd. Det motsvarar -0,457 dB respektive -0,419 dB. Tillsammans med nyckeltal enligt avsnitt 2.3 beräknas skillnader i antalet exponerade till -121 921 personer respektive -9 261 personer.

7.2. Trafikutveckling enligt klimatscenariot 3 och justerade med skärpta CO₂-krav

Trafikutvecklingen enligt klimatscenariot är justerad med inverkan av förslag till ytterligare skärpta CO₂-krav som bedöms gå igenom som en högsta ambitionsnivå.

Trafiken antas bli fördelad på vägkaraktärerna tätorter och landsbygd enligt följande tabell. För hela landet är trafikförändringarna enligt Trafikverkets klimatscenario 3. Trafiken antas bli fördelad på olika fordonskategorier enligt tabellerna nedan för år 2016 respektive år 2030. Bullernivåerna är uttryckta i personbilskvivalenter, alltså bullernivå i förhållande till en vanlig personbil.

Område	Trafik Klimatscenariot 2016									
	Alla	Pb	Pb el	LbL<3,5t	LbL el	Buss	Buss el	Lb3,5-26t	LbT>26t	LbT el
Hela landet (fkm)	81,68	66,99	0,18	8,78	0,03	0,98	0,00	1,23	3,49	0,00
Tätorter	35,43	30,22	0,08	3,96	0,01	0,78	0,00	0,62	0,70	0,00
Landsbygd	46,25	36,77	0,10	4,82	0,02	0,20	0,00	0,62	2,79	0,00
	Bullernivå per fordonstyp relativt personbil 2016									
Tätorter		1	0,3	2,0	0,6	5,0	1,0	5,0	17,0	3,0
Landsbygd		1	0,5	2,0	1,0	5,0	2,0	5,0	17,0	3,0
	Relativ bullermängd (linjär skala)									
Tätorter	57,03	30,22	0,02	7,92	0,01	3,92	0,00	3,08	11,87	0,00
Landsbygd	97,99	36,77	0,05	9,64	0,02	0,98	0,00	3,08	47,46	0,00
Område	Trafik Klimatscenariot 2030									
	Alla	Pb	Pb el	LbL<3,5t	LbL el	Buss	Buss el	Lb3,5-26t	LbT>26t	LbT el
Hela landet (fkm)	68,71	47,73	6,89	6,14	1,03	1,39	1,14	0,99	2,80	0,60
Tätorter (%)	26,48	19,13	2,76	2,46	0,41	1,11	1,14	0,49	0,56	0,60
Landsbygd (%)	42,23	28,60	4,13	3,68	0,62	0,28	0,00	0,49	2,24	0,00
	Bullernivå per fordonstyp 2016 relativt personbil 2016									
Tätorter		1	0,3	2,0	0,6	5,0	1,0	5,0	17,0	3,0
Landsbygd		1	0,5	2,0	1,0	5,0	2,0	5,0	17,0	3,0
	Relativ bullermängd 2030 av enbart trafikminskning (relativ skala)									
Tätorter	45,62	19,13	0,83	4,92	0,25	5,56	1,14	2,46	9,54	1,80
Landsbygd	80,64	28,60	2,06	7,36	0,62	1,39	0,00	2,46	38,14	0,00
	Bullernivå per fordonstyp 2030 relativt personbil 2016									
Tätorter		0,8	0,3	1,6	0,6	4,0	1,0	5,0	12,0	3,0
Landsbygd		0,8	0,5	1,6	1,0	4,0	2,0	5,0	12,0	3,0
	Relativ bullermängd 2030 av trafikökning och tystare fordon (relativ skala)									
Tätorter	36,90	15,30	0,83	3,94	0,25	4,45	1,14	2,46	6,73	1,80
Landsbygd	61,95	22,88	2,06	5,89	0,62	1,11	0,00	2,46	26,92	0,00

Tabell 8. Trafikutveckling och relativa bullermängder mellan åren 2016 och 2030 kopplade till trafik enligt klimatscenariot 3, uppdelat på fordonstyper.

Anm. Uppdelning av trafikflödena i tätortstrafik respektive landsbygdstrafik för buss och lastbilar över 3,5 ton bygger på ett antagande utan verifierad grund.

Skillnader i relativa bullermängder mellan åren 2030 och 2016 (kvoter) är enligt tabellen ovan 36,90/57,03 för tätorter och 61,95/97,99 för landsbygd. Det motsvarar -2,643 dB respektive -2,744 dB. Tillsammans med nyckeltal enligt avsnitt 2.3 beräknas skillnader i antalet exponerade till -704 680 personer respektive -60 710 personer.

8. Antal boende exponerade för vägtrafikbuller år 2030

Utvecklingen av antalet boende som exponeras för höga trafikbullernivåer beror främst på samhällets, trafikens och fordonens utveckling.

Befolkningen ökar och nya bostäder byggs, delvis i bullerutsatta områden. Det har stor betydelse för det antal som exponeras för buller över 55 dBA. En exakt bild av utvecklingen kan inte ges, men det bedöms vara troligt att det tillkommande antalet exponerade är mellan halva det beräknade antalet och det dubbla beräknade antalet tillkommande. Det visar ändå tydligt utvecklingens stora betydelse.

Åtgärder som minskar bullret till under riktvärdet 55 dBA utomhus synes ha relativt liten inverkan. De är dock bara en mindre del av verkningsfulla åtgärder såsom bullerdämpande fönster och andra åtgärder som inte innebär att riktvärdet utomhus nås men som också minskar störningar och negativ hälsopåverkan. Även nya bostäder som får höga bullernivåer utomhus kan innebära mindre störningar jämfört med befintliga bostäder, genom att fasader och planlösningar är bättre anpassade till trafikbullret.

Både trafiken och fordonen förändras framöver, men kan påverkas av beslut för att minska användningen av fossila bränslen. Två scenarier har använts:

- scenario som bygger på förändringar utan särskild påverkan av politiska beslut och som använder Trafikverkets basprognoser för trafikutvecklingen
- scenario som bygger på förändringar som kan behövas för att nå målet om 70 procents minskning av klimatgaser och som använder trafikutveckling enligt klimatscenariot variant 3.

Andra möjligheter som kan ha stor betydelse för bullerutvecklingen är

- mer användning av sänkta hastighetsgränser än hittills för vägavsnitt eller områden
- miljözoner och tysta beläggningar
- stimulans för större andel tystare fordon och däck

Dessa andra möjligheter är inte medräknade i de undersökta scenarierna, men de kan ses som komplement till scenarierna och kan undersökas i ett annat sammanhang.

8.1. Antal exponerade beroende på tillkommande bostäder och skyddsåtgärder

Ökande befolkning och nya bostadshus i delvis bullerutsatta områden beräknas medföra att i storleksordningen 200 000 fler personer blir utsatta för buller över riktvärdet 55 dBA år 2030 jämfört med år 2016. Se avsnitt 4.

Under samma period planeras bullerminskande åtgärder längs statliga vägar, vilka medför att antalet exponerade minskar med omkring 10 000 på grund av bulleravskärmningar och med 22 000 på grund av tystare beläggning. Omfattningen och verkan av kommunernas framtida emissionsminskande åtgärder har inte kunnat uppskattas utifrån tillgängliga åtgärdsprogram. Betydelsen bedöms dock vara relativt liten för hela landet. Denna utredning har därför antagit att inga förändringar sker framöver längs kommunala vägar. Se avsnitt 5.1.

8.2. Antal exponerade inklusive verkan av trafik enligt basprognoser

Ökad trafik och hänsyn till att fordon och däck uppskattas bli tystare, minskar bullernivån med 0,457 dB i tätort och 0,419 dB på landsbygd. Det medför att antal exponerade minskar med $0,457 \cdot 266\,578 + 0,419 \cdot 22\,128 = 131\,000$ personer.

Sammantaget beräknas antalet exponerade för buller över 55 dBA öka med $200\,000 - 10\,000 - 22\,000 - 131\,000 = 37\,000$ personer mellan åren 2016 och 2030. Antalet blir då $1,557 + 0,037 = 1,594$ miljoner personer, en ökning med 2 procent. Trafiken blir tystare men det överspelas av effekterna av nya bosättningar i bullerutsatta lägen. Riktade bullerskyddsåtgärder enligt konkreta planer har liten inverkan på det totala antalet exponerade men har stor betydelse för minskade störningar lokalt.

8.3. Antal exponerade inklusive verkan av trafik enligt klimatscenariot

Minskad trafik och hänsyn till att fordon och däck uppskattas bli tystare, minskar bullernivån med 2,643 dB i tätort och 2,744 dB på landsbygd. Det medför att antalet exponerade minskar med $2,643 \cdot 266\,578 + 2,744 \cdot 22\,128 = 765\,000$ personer.

Sammantaget beräknas antalet exponerade för buller över 55 dBA minska med $0,765 + 0,010 + 0,022 - 0,200 = 0,597$ miljoner personer mellan åren 2016 och 2030. Antalet blir då $1,557 - 0,597 = 0,960$ miljoner, en minskning med drygt 38 procent. Trafiken blir mycket tystare och kompenserar med råge effekterna av nya bosättningar i bullerutsatta lägen. Riktade bullerskyddsåtgärder enligt konkreta planer har liten inverkan på det totala antalet utsatta för buller över 55 dBA, men de har stor lokal betydelse.

8.4. Förändring av antalet exponerade år 2030 från jämförelseåret 2015

Trafikverket har ett mål att antalet exponerade för buller över 55 dBA i boendemiljö ska minska med 50 procent till år 2030 jämfört med år 2015. Denna utredning har ändå valt att primärt beräkna förändringar från året 2016. Skälet är att det då finns särskilt goda uppgifter om antalet exponerade, genom kartläggning enligt direktiv och förordning om omgivningsbuller.

Mellan åren 2015 och 2016 följer utvecklingen av samhälle, trafikinfrastruktur, trafikarbete och flöden. Trafikverkets basprognoser som därför bedöms med tillräcklig god precision kunna extrapoleras rätlinjigt från år 2016 till jämförelseåret 2015. Den årliga förändringen är omkring 2 600 personer (37 000 personer på 14 år). Antalet exponerade personer år 2015 således 1,554 miljoner personer.

- *Med basscenariot beräknas antalet boende exponerade över 55 dBA bli 1,59 miljoner personer vid måläret 2030. Det motsvarar en ökning med 2,6 procent från jämförelseåret.*
- *Med klimatscenariot beräknas antalet boende exponerade över 55 dBA bli 960 000 personer vid måläret 2030. Det motsvarar en minskning med 38 procent från jämförelseåret.*

Denna utrednings beräkningar innehåller diverse osäkerheter men resultatet visar ändå tydligt att samhällets utveckling, med byggande av nya bostäder i delvis bullerexponerade områden, och trafikens och fordonens utveckling har mycket stor betydelse för hur många boende exponeras för vägtrafikbuller över ljudnivån 55 dBA (det ekvivalenta riktvärdet utomhus vid fasader). Trafikens och fordonens utveckling påverkar antal exponerade över andra riktvärden mer eller mindre på motsvarande sätt.

9. Kommentarer och förslag till fortsatta utredningar

Framtagandet och resultaten av denna rapport, om antalet exponerade för vägtrafikbuller år 2030, väcker frågor att utreda vidare. Det handlar om synergieffekter med mål om klimat och luftkvalitet, fördjupad utredning om åtgärder som medför tystare trafik, bättre metod och grunddata för beräkningar av antal exponerade samt definition av skarpare mått för mål om buller.

9.1. Synergieffekter med mål om klimat och luftkvalitet mm

Mål och åtgärder för minskat buller samverkar i huvudsak med mål och åtgärder för minskad klimatpåverkan och bättre luftkvalitet. Det finns också en viss samverkan med trafiksäkerhet.

Målen för buller är att antalet boende som exponeras för buller över 55 dBA i medelnivå ska ha minskat med 50 procent vid år 2030 jämfört med år 2015 och att ingen är exponerad för buller över 65 dBA. Målen kan inte nås om inte klimatscenariot i huvudsak inträffar. Med klimatscenariot minskar antalet exponerade med omkring 38 procent, men vid scenariot med trafik enligt Trafikverkets basprognoser ökar antalet exponerade med 2 procent. Beräkningen av dessa förändringar inkluderar planerade bullerminskande åtgärder inom Trafikverkets plan för transportsystemet 2018–2029 men inga ytterligare emissionsminskande åtgärder längs kommunala vägar än de som redan gjorts. Ytterligare åtgärder behöver planeras för att uppnå målen vid år 2030.

De kompletterande åtgärder som är effektivast är i allmänhet de som leder till tystare trafik. En viktig del i detta är tystare fordon, se (27), "Value for Money in Road Traffic Noise Abatement". Där framgår att tystare fordon är mer kostnadseffektivt att utveckla jämfört med konventionella åtgärder. Åtgärder som leder till ökad eldrift av fordonen är ett mycket verksamt sätt att minska bullret, men också att minska klimatpåverkan och nå bättre luftkvalitet. Den goda verkan för minskat buller och andra negativa effekter förstärker skälen att skynda på utvecklingen mot ökad eldrift. En strategi som stödjer flera mål bör kunna formuleras och kompletteras med målspecifika planer och åtgärder.

9.2. Fördjupad utredning om effekter av åtgärder som leder till tystare trafik.

Denna utredning visar att förändringar i trafikens bulleremissioner har störst inverkan på antalet exponerade och störda av vägtrafikbuller. Samhällsutvecklingen på grund av ökad befolkning och nya bostäder i bullerexponerade områden har stor inverkan. Bullerskyddsåtgärder för att minska bullerstörningarna har långt mindre inverkan. Det föranleder en närmare studie av åtgärdsalternativ för att minska trafikens bulleremissioner och vad det har för effekter på minskade störningar.

En fördjupad utredning av tänkbara åtgärder som leder till tystare trafik bör kunna ge underlag för statliga myndigheter och kommuner att planera och verkställa konkreta och verkningsfulla åtgärder för att minska bullerstörningarna.

Med ett sådant underlag kan Trafikverket och Transportstyrelsen bättre stödja Regeringskansliet vid framtida förhandlingar om skärpta gränsvärden för buller från fordon och däck. Det kan också föranleda internationellt samarbete för skärpta gränsvärden. Vidare kan kommuner få ytterligare underlag och motiv för trafikregleringar, zoner för låga hastighetsgränser, miljözoner för i första hand fordon med eldrift samt bullerkrav på egna eller kontrakterade företags bussar och andra fordon, inklusive däckutrustning.

9.3. Bättre metod och grunddata för rikstäckande beräkning av antal exponerade

Antalet bullerexponerade förändras med tiden. Beräkningen av antalet exponerade framöver har i ett första steg gjorts för att gälla vid tidpunkten 2016-12-31. Från den tidpunkten har i ett andra steg *förändringar* av antalet bullerexponerade beräknats för året 2030, med hjälp av faktorer som påverkar antalet exponerade. Resultaten i de båda stegen är dock osäkra, men bedöms vara tillräckligt noggranna för denna utrednings syfte – att tjäna som underlag för strategi och planer för bullerpåverkande åtgärder. Den använda metoden är inte avsedd för andra syften, såsom stabila rikstäckande kartläggningar av antalet utsatta eller för beskrivning av konsekvenser av förändrade emissioner för olika fordonstyper eller däck.

Noggranna och jämförbara kartläggningar för året 2016 finns för 12 kommuner med omkring 3 miljoner invånare. För övriga kommuner och invånare i landet har en grov modell använts. Modellen bygger på olika störningsgrader för småhus och flerbostadshus och att störningsgraderna kan kopplas till de bullernivåer som gäller för 9 av de 12 kommunerna. De 9 kommunerna antas ha de största likheterna med resterande kommuner. Andra faktorer som påverkar andelen utsatta är inte medtagna. Viktiga sådana faktorer är bland annat byggnaders utformning och placering samt transportsystemens belastning och funktion. Modellen avser dock att ge noggrannare resultat än den modell som användes vid Naturvårdsverkets miljöövervakning för år 2011, men den är långt ifrån en slutlig modell som ger noggranna resultat.

Modellen för beräkningar av förändringar av antalet exponerade mellan olika tidpunkter kan i sig anses vara god nog för sitt ändamål, men den innehåller genuina osäkerheter och kan förbättras. Nyckeltalen för antalet exponerade beroende på förändringar i bullernivåer är ungefärliga. I vilken omfattning tillkommande bostadshus byggs i bullerutsatta områden framöver, har mycket stor betydelse för antalet exponerade, men kan inte säkert uppskattas. Likaså är framtida förändringar av trafikmängder, regleringar, trafikprocesser, fordonsflottans sammansättning och fordons emissionsgenskaper svåra att säkert förespä.

En önskvärd beräkningsmetod är fast och håller en tillräcklig kvalitet över en längre tidsperiod. Ändrade grunddata för beräkningarna medför motsvarande ändringar i antalet exponerade. Om grunddata har hög noggrannhet ger en sådan modell pålitliga resultat. Om inte så är fallet är lösningen att anskaffa bättre grunddata. Detta förfaringssätt gör det enklare att få kontinuitet mellan olika beräkningstillfällen. När förbättringar i beräkningsmetoder ändå är befogade behöver överbryggnings skapas.

9.4. Förslag till skarpare mått för trafikbuller

Nuvarande målformulering leder inte till minimering av störningar och hälsopåverkan, vilket borde vara ett överordnat mål. Målen är nämligen uttryckta i termer av antal exponerade över vissa värden, såsom riktvärdet 55 dBA ekvivalent bullernivå utomhus i bostadsmiljöer. Alla åtgärder som minskar bullret inomhus, till exempel mer bullerisolerande fönster, räknas inte med, trots att de minskar bullerstörningarna. Billiga åtgärder som minskar bullret med bara 1–2 dB, till exempel tättningslist för fönster eller något mindre stenstorlek i beläggningar, kan minska antalet exponerade över riktvärdena mycket verksamt när bullernivåerna är strax däröver, men det minskar störningarna mycket mindre än om samma åtgärder sätts in vid högre bullernivåer.

Målen behöver kompletteras eller ersättas med lämpligare mål och mått. Det bör vara mest rationellt med mål som uttrycks i termer av störningsminskningar eller nivåer av störningar. Då behövs bara ett mål och inte flera delmål. Ett tillhörande störningsmått kan dessutom med fördel kopplas till samhällsekonomiska värderingar. Måttet får då en stabilare värderingsgrund än vad som är fallet hittills.

Referenser

1. **Crispin Dickson och Johanna Toren.** *Kartläggning av antalet överexponerade för buller.* Stockholm : SWECO, 2014.
2. **Socialstyrelsen och Karolinska Institutet; Mats Nilsson Charlotta Eriksson et al.** *Miljöhälsorapport 2009.* Stockholm : Socialstyrelsen , 2009.
3. **Nilsson, Mats E och Eriksson, Charlotta.** *Validering av miljöhälsoindikatorer för buller.* Stockholm : Socialstyrelsen, juni 2009.
4. **Vägverket, Kjell Strömmer.** *Mål och åtgärdsprogram för vägtrafikbuller, etapp 2. Vägverkets redovisning av regeringens uppdrag om ytterligare bulleråtgärder under perioden 1998–2007 .* Borlänge : Vägverket, 1998.
5. **Jonasson, Hans och Gustafson, Andreas.** *Anvisningar för kartläggning av buller enligt 2002/49/EG, SP RAPPORT 2010:77.* Borås : SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut, 2010.
6. **Folkhälsomyndigheten och Karolinska Institutet.** *Miljöhälsorapport.* Stockholm : Folkhälsomyndigheten, 2017.
7. **SCB, Statistiska centralbyrån.** *Sveriges framtidabefolkning 2018–2070.* u.o. : SCB, Statistiska centralbyrån, Demografiska rapporter 2018:1.
8. **Boverket, Magnus Lindqvist och Joakim Person.** *Trafikbuller och nybyggda bostäder.* Karlskrona : Boverket, 2011.
9. **Naturvårdsverket.** *Åtgärdsprogram för att följa miljökvalitetsnormen för buller. Sammanställning av framtagna åtgärdsprogram år 2013 enligt förordning (2004:675) om omgivningsbuller.* Stockholm : Naturvårdsverket, Rapport 6534 april 2015.
10. **Trafikverket, Ingegerd Johansson, Karin Blidberg, Lars Dahlbom, Lena Hagström, Stefan Granbäck,.** *Trafikverkets åtgärdsprogram enligt Förordning om omgivningsbuller 2019–2023. Remissversion 2018-04-05.* Borlänge : Trafikverket, 2018.
11. **Trafikverket.** *Förslag till nationell plan för transportsystemet 2018–2029. Remissversion 2017-08-31.* Borlänge : Trafikverket, 2017.
12. **Trafikverket.** *Trimnings- och miljöåtgärder. Underlagsrapport till Nationell plan för transportsystemet 2018-2029.* Borlänge : Trafikverket, 2017.
13. **Trafikverket, Hagström, Lena; Dahlbom, Lars;.** *Arbetsmaterial vid framtagande av förslag till Nationell plan för transportsystemet, planperioden 2018–2029.* Borlänge : Trafikverket, Enhet Hälsa.
14. **Larsson, Krister och Jonasson, Hans.** *Uppdaterade beräkningsmodeller för vägtrafikbuller. SP Rapport 2015:72.* Borås : SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut, 2015.
15. **Förordning (EU) nr 540/2014 .** om motorfordons ljudnivå och om utbytesljuddämpningssystem och om ändring av direktiv 2007/46/EG och om upphävande av direktiv 70/157/EEG. Bryssel : Europeiska unionens officiella tidning, 2014.

16. **Förordning (EG) nr 661/2009.** Om krav för typgodkännande av allmän säkerhet hos motorfordon och deras släpvagnar samt av de system, komponenter och separata tekniska enheter som är avsedda för dem. Bryssel : Europeiska unionens officiella tidning, 2009.
17. **Förordning EG nr 1222/2009.** Om märkning av däck vad gäller drivmedelseffektivitet och andra väsentliga parametrar. Bryssel : Europeiska unionens officiella tidning, 2009.
18. **UN Regulation No. 138. Revision 1.** Uniform provisions concerning the approval of Quiet Road Transport Vehicles with regard to their reduced audibility. u.o. : United Nations, 10 October 2017.
19. **Ecotraffic, Lars Eriksson och Peter Ahlvik.** Rapport nr 157078. Kunskapssammanställning – EURO VI stadsbussar. Avgasemissioner Buller Miljöpåverkan Kostnader. u.o. : Ecotraffic, 2015.
20. **Koucky & Partners, Hanna Ljungblad och Torunn Renhammar.** *Tystare stadsbussar – kravställning vid upphandling för minskat källbuller.* Göteborg : Koucky & Partners AB, 2013.
21. **Trafikverket.** *Prognos för persontrafiken 2040. Trafikverkets Basprognoser 2018-04-01.* Borlänge : Trafikverket, 2018.
22. **Trafikverket.** *Prognos för godstransporter 2040- Trafikverkets basprognoser 2018.* Borlänge : Trafikverket, 2018.
23. **Trafikverket.** *Trafikuppräkningsstal för EVA och manuella beräkningar 2014–2040–2060.* Borlänge : Trafikverket, 2018.
24. **Trafikverket, rapport 2016:111.** *Åtgärder för att minska transportsektorns utsläpp av växthusgaser - ett regeringsuppdrag.* Borlänge : Trafikverket, 2016.
25. **Trafikverket, publikation nr 2016:043. Håkan Johansson och Hanna Eklöf.** *Styrmedel och åtgärder för att minska transportsystemets utsläpp av växthusgaser – med fokus på transportinfrastrukturen.* Borlänge : Trafikverket, 2016.
26. **Trafikanalys, Statistik 2018:10.** *Körsträckor 2017 – Vehicle kilometers 2017.* u.o. : Trafikanalys, 2018.
27. **Milford, Ingunn, Aaseboe, Sigve J och Strommer, Kjell.** *Value for Money in Road Traffic Noise Abatement.* den Haag : CEDR, 2013.

Bilaga. Exponerade för vägtrafikbuller 2016-12-31

Den senaste rikstäckande kartläggningen av antalet exponerade för trafikbuller avsåg förhållandena 2011. Man använde lokala kartläggningar i kombination med miljöenkät om trafikbullerstörningar och samband mellan störningar och bullernivåer. Senare kartläggningar med högre kvalitet och summerbarhet samt senare miljöenkät föranleder en ny uppskattning av bullersituationen. Underlag för detta är tidigare rikstäckande kartläggningar samt lokala noggranna kartläggningar som avser 2016.

Tidigare rikstäckande kartläggningar av antal bullerexponerade

Bullernivåerna beräknas med hjälp av bullermodeller implementerade i datorprogram. Beräkningarna kräver mycket datorkapacitet. Att göra rikstäckande noggranna kartläggningar, med den enorma datahantering det då handlar om, skulle ta mycket längre tid och kräva mångfalt högre finansieringsnivå än vad som bedömts rimligt. I stället har man därför förenklats på två sätt. Vanligen har fläckvisa, mer eller mindre noggranna beräkningar utnyttjats och sedan anbringats på liknande områden som inte är kartlagda, för att omfatta hela landets befolkning (statistisk modell).

På senare tid har man gjort rikstäckande beräkningar med en mycket förenklad beräkningsmodell och senast utnyttjat de största kommunernas kartläggningar i kombination med hälsoenkäter.

Trafikbillerutredningen (TBU, SOU 1974:60) lät genomföra en rikstäckande kartläggning av vägtrafikbuller. Den angav att omkring 2,5 miljoner personer var exponerade för buller över 30 dBA inomhus år 1973.

För Naturvårdsverkets räkning har konsulter gjort några rikstäckande kartläggningar av antalet exponerade för buller över 55 dBA utomhus åren 1992, 1995, 2000, 2006 och 2011 med följande resultat:

- 1992: 1,3 miljoner personer
- 1995: 1,45 miljoner personer
- 2000: 1,46 miljoner personer
- 2006: 1,73 miljoner personer
- 2011: 1,64 miljoner personer

Enligt Handlingsplan mot buller (SOU 1993:65) överskattade TBU antalet exponerade, medan kartläggningen 1992 underskattade antalet. Handlingsplanen angav 1,6 miljoner utsatta. Vägverkets kartläggning för år 1998 angav 1,4 miljoner (över 55,5 dBA).

Resultaten varierar som synes, men det avspeglar inte verkliga förändringar utan beror mest på olika beräkningsmetoder, avrundningar till hela dBA-tal i ljudnivåintervall och noggrannheter. Med samma metod har dock förändringar uppskattats vid utredningarna för åren 2000, 2006 och 2011. För år 2000 anges att inga förändringar kan fastställas för de senaste 5 åren. Utredningen för år 2006 visar på en ökning med 0,39 miljoner exponerade sedan år 2000, medan utredningen 2011 anger ökningen 0,21 miljoner sedan år 2007. Hänsyn har tagits till ändrad befolkning och trafik men inte till nya bostäder och vägar, bullerskyddsåtgärder, förändrad fordonsflotta med mera. Det är därför svårt att fastställa säkra förändringar och trender.

Naturvårdsverkets miljöövervakning för år 2011

Vid miljöövervakningen för år 2011 gav Naturvårdsverket ett uppdrag om beräkning av antalet personer exponerade för trafikbuller. Beräkningarna skulle jämföras med tidigare exponeringar och möjliggöra en trendanalys. Dessutom skulle antalet exponerade beräknas genom att ersätta de områden som ingår i EU-kartläggningen med exponeringsberäkningar från ingående kommuner. Uppdraget resulterade i rapporten Kartläggning av antalet överexponerade för buller, se (1).

Kartläggningen av vägtrafikbuller gjordes först med rikstäckande beräkningar med en mycket förenklad beräkningsmodell utan hus, bullerskärmar och ljudreflexer samt enbart horisontell mark och all mark ljudabsorberande. Endast vägvagnsnitten närmast befolkningslägen ingick som ljudkälla. Vägvagnsnitten var oändligt långa och raka. Ingenting av detta stämmer i tätorter, där huvuddelen av bullerproblemen finns. Inte heller på landsbygd stämmer det väl. Resultatet blev att 2,85 miljoner personer beräknades vara utsatta för bullernivåer över 55 dBA. Föregående kartläggning för år 2006 angav med en liknande metod 1,73 miljoner personer.

Resultatet för de största kommunerna jämfördes med de noggranna beräkningarna som gjorts enligt förordningen om omgivningsbuller. Skillnaderna varierade med kvoter mellan 0,56 och 6,23 beroende på bullernivåer. Den förenklade modellen överskattade antalet exponerade vid bullernivåer mellan 45 och 60 dBA (kvoter < 1) medan antalet exponerade vid nivåer över 60 dBA underskattades med upp till 6,23 gånger. Dessa stora avvikelser motiverade att man övergav metoden och dess resultat.

En ny metod togs fram. Denna metod baserades på rapporterat antal bullerutsatta enligt EU-kartläggningar, Folkhälsomyndighetens miljöhälsoenkäter och miljöhälso rapport 2009 (2) och en rapport om samband mellan störningar och bullernivåer (3). En fördelning av exponerade inom olika bullerintervall beräknades i procent av invånarantalet från ingående kommuner med mellan 100 000 och 250 000 invånare. Denna fördelning fick gälla för alla kommuner inom kommungruppen "Större städer". För andra kommungrupper proportionerades fördelningen i förhållande till andelen störda jämfört med gruppen "Större städer" med utgångspunkt från miljöenkäterna. Antalet bullerexponerade räknades upp eller ner i förhållande till andelen bullerstörda enligt Nationella miljöhälsoenkäten 2007 (NMHE07) och 1999 (NMNE99), som extrapolerades till att gälla 2011.

Denna nya metod gav 1,64 miljoner exponerade för buller från vägtrafik över 55 dBA ekvivalent nivå, vilket också blev ett av rapportens resultat. Senare kartläggning (för år 2016) och miljöhälsoenkät 2015 indikerar dock problem med metoden och resultatet. Orsaken är att andelen störda enligt enkäterna har olika trender och följer inte kartlagda bullernivåer mellan olika kommuner som metoden förutsätter. Utredningen om samband mellan rapporterade störningar enligt enkäten och kartlagda bullernivåer utgår från endast storstadskommunerna Stockholm, Göteborg och Malmö. Sambanden uppvisar stora variationer på sambanden och är delvis motstridiga. Se (3). Beräknade bullernivåer brister dessutom i jämförbarhet. Sambanden bedöms vara osäkra, delvis motstridiga och sannolikt inte representativa.

Vägverkets kartläggning inom regeringsuppdraget etapp 2 om buller 1998

Vägverket gjorde en relativt avancerad rikstäckande inventering av antalet exponerade i boendemiljö år 1998. Vägverkets dåvarande sju regioner genomförde inventeringen med hjälp av en gemensam konsult och inventeringsmetod (4). Metoden grundade sig på en statistisk modell kombinerad med befintliga lokala kartläggningar, bland annat längs större statliga vägar. Metoden var analog med den metod som användes vid uppdragen från Naturvårdsverket vid den tiden, men med kommunal och regional förankring. Dessutom gjordes uppdelningar separat för tätorter och landsbygd samt för statliga och kommunala vägar, vilket är särskilt intressant för Trafikverket. Resultatet bestod av antal boende exponerade för vägtrafikbuller avseende år 1998 i följande intervall:

- ekvivalenta ljudnivåer utomhus i intervallen 56–60, 61–65, 66–70 samt 71 och däröver
- ekvivalenta ljudnivåer inomhus i intervallen 31–35, 36–40, 41–45 samt 46 och däröver
- ekvivalenta och maximala ljudnivåer över riktvärdena utomhus och inomhus var för sig

Delresultatet antal boende vid olika ekvivalenta ljudnivåer utomhus är särskilt intressant eftersom det omfattar nu aktuella mått och måltermer och är gemensamt med andra kartläggningar. Visserligen avser kartläggningen läget för närmare 20 år sedan, men det ger en inblick i fördelningen av antalet exponerade i olika intervaller för tätorter och landsbygd i underlagsmaterial samt för statligt respektive kommunalt vägnät i huvudrapporten. Fördelningarna bedöms vara tämligen stabila över tiden och fortfarande användbara som underlag för bedömningar om framtida exponering.

Län	Bullernivåer i medeltal utomhus										
	56-60 dB(A)		61-65 dB(A)		66-70 dB(A)		71- dB(A)		56-65 dB(A)	66- dB(A)	56- dB(A)
	Stat	Kom	Stat	Kom	Stat	Kom	Stat	Kom	Stat+Kom	Stat+Kom	Stat+Kom
Västerbottens län	3 570	15 280	2 480	8 680	420	5 880	70	680	30 010	7 050	37 060
Norrbottens län	3 430	14 720	2 520	8 820	380	5 320	30	320	29 490	6 050	35 540
Jämtlands län	3 472	6 276	1 494	3 979	413	1 886	38	79	15 221	2 416	17 637
Västernorrlands län	8 451	11 409	3 709	8 011	1 154	4 248	212	340	31 580	5 954	37 534
Gävleborgs län	14 179	8 558	5 947	8 149	1 264	5 046	95	630	36 833	7 035	43 868
Dalarnas län	11 280	10 333	4 975	7 922	1 139	4 088	64	193	34 510	5 484	39 994
Uppsala län	6 538	22 130	3 982	13 473	925	3 097	260	253	46 123	4 535	50 658
Södermanlands län	4 706	15 932	2 806	9 499	1 360	4 604	150	508	32 943	6 622	39 565
Örebro län	5 101	17 261	3 088	10 647	891	5 058	212	685	36 097	6 846	42 943
Västmanlands län	5 031	17 026	3 092	10 457	1 619	2 826	219	230	35 606	4 894	40 500
Stockholms Län	8 850	146 652	5 899	69 955	2 608	50 677	182	10 789	231 355	64 256	295 611
Gotlands län	152	814	101	539	0	383	0	0	1 605	383	1 988
Hallands Län	8 000	13 000	3 000	7 000	500	3 000	100	50	31 000	3 650	34 650
Västra Götalands Län	27 000	85 000	19 000	59 000	7 000	23 000	1 500	1 600	190 000	33 100	223 100
Värmlands Län	5 000	15 000	2 000	10 000	500	4 000	100	350	32 000	4 950	36 950
Östergötlands län									76 387	12 838	89 225
Jönköpings län									41 735	8 480	50 215
Kronobergs län									21 144	3 455	24 599
Kalmar län									31 706	5 023	36 729
Blekinge län									18 614	3 085	21 699
Skåne län	10 712	82 872	5 465	55 306	5 511	20 495	294	192	154 355	26 492	180 847
Hela Sverige	125 471	482 263	69 558	291 437	25 684	143 608	3 526	16 899	1 158 314	222 598	1 380 913

Tabell 1. Inventeringsresultat för analys vid Vägverkets kartläggning om buller 1998.

Sverige hade 8 864 322 invånare vid slutet av år 1998 enligt SCB. Antalet boende exponerade för buller över 56 dBA anges som synes till 1,38 miljoner, och för 66 dBA är antalet 0,22 miljoner. Eftersom avrundning till närmaste heltal har gjorts innebär det att uppgifterna om antal boende gäller över 55,5 dBA respektive 65,5 dBA. Antalet över 55,0 dBA uppskattas i denna rapport till 1,55 miljoner personer och över 65,0 dBA till 0,27 miljoner. Det motsvarar 17,5 procent respektive 3,05 procent av Sveriges invånare.

Andelen exponerade för buller över 55,5 dBA var 8,7 procent för landsbygd och 12–31 procent för tätorter, beroende på typ av tätort. För statliga vägar var andelen exponerade över 55,5 dBA 16 procent och över 65,5 dBA 13 procent av statliga och kommunala vägar tillsammans.

Lokala noggranna kartläggningar med jämförbara metoder och resultat

I denna utredning behövs grunddata om antalet utsatta över 55 och 65 dBA ekvivalent nivå vid mest exponerad fasad för enskilda bostäder. Utifrån dessa grunddata och förändringar av ljudnivåer omkring dessa nivåer, kan man med rimlig noggrannhet beräkna förändringar i antalet bullerexponerade.

På senare tid, från 2011 och vart 5:e år framöver, har kommuner med över 100 000 invånare kartlagt antalet boende för olika bullernivåer enligt EG-direktiv och svensk förordning om omgivningsbuller (EU-kartläggning). De senaste EU-kartläggningarna (för tillståndet 2016-12-31) är hittills de mest noggranna och enhetliga som gjorts, men alla kartläggningar är ändå inte fullt ut jämförbara och summerbara. Vissa kartläggningar kan användas precis som de är, men andra måste justeras.

Någon enstaka kartläggning omfattar inte svenska mått, och vid någon kartläggning används inte mest exponerade fasader för enskilda bostäder utan för bostadshus. Dessa kartläggningar ger inte resultat som kan summeras med de andra kartläggningarna och används därför inte i denna utredning.

Metodik för att koppla boende till bullernivåer är i allmänhet enligt SP:s anvisning (5) och gjorda för olika våningsplan. Det innebär att hälften av de boende kopplas till högsta bullernivå och hälften till mediannivå för flerfamiljshus och högsta bullernivå för småhus. Kartläggningar med denna metodik eller jämförbar metodik har tagits med i utredningen.

Det finns diverse oklarheter och ofullständigheter i indata, beräkningsmodell och beräkningsmetod, bland annat följande:

- Det är delvis oklart vilka beläggningstyper som antagits vid bullerberäkningarna, vilket innebär något osäkra resultat.
- Bullerskydd längs kommunala vägar är i allmänhet medtagna men kan saknas längs statliga vägar.
- Vägar med okända trafikflöden tilldelas schabloniserade värden eller är inte medtagna när flödena antas vara så låga att det inte påverkar resultaten nämnvärt.
- Beräkningsmodellen som sådan bidrar också till osäkra resultat. Emissionsdata gäller för fordonsflottan från början av 1990-talet och stämmer inte med dagens fordonsflotta.

Dessa osäkerheter bedöms ha liten betydelse jämfört med andra antaganden som måste göras för områden som inte kartlagts noggrant. EU - kartläggningarna används därför som bas vid beräkningarna av antal exponerade för hela landet.

Antal exponerade vid EU-kartläggning 2016 i sammankopplade intervall

Sammankopplade intervall utan glapp mellan intervallen medför korrekta värden vid summering av antalet utsatta för mer än 55 respektive 65 dBA, eftersom inga avrundningsfel förekommer. Detta är gjort för 5 kommuner men är inte i enlighet med EG-direktiv, svensk förordning och SP:s anvisningar.

Kommun	Antal boende	Antal utsatta i sammankopplade intervall enligt kartläggning								Exponerade (%)	
		50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	> 55,0	> 65,0	> 55,0	> 65,0
Malmö	328 494	98 988	63 344	36 309	6 263	48	0	105 964	6 311	32%	1,9%
Uppsala	216 358	67 585	30 466	10 428	4 492	52	0	45 438	4 544	21%	2,1%
Huddinge	107 538	19 100	12 300	6 500	2 800	100	0	21 700	2 900	20%	2,7%
Borås	104 106	11 500	6 200	3 300	700	0	0	10 200	700	10%	0,7%
Eskilstuna	91 869	16 718	9 217	5 959	1 182	1	0	16 359	1 183	18%	1,3%
Totalt	848 365	213 891	121 527	62 496	15 437	201	0	199 661	15 638	24%	2%

Tabell 2. Antal exponerade boende i sammankopplade bullerintervaller i EU-kartläggning för 2016.

Några kommentarer till tabellen

Malmö. Antalet exponerade för mer än 55 dBA har minskat med 5 procent sedan förra kartläggningen (ungefär 10 000 personer). Lägre andel tung trafik och sänkt hastighet från 50 till 40 km/tim samt mindre trafik i centrala Malmö men mer i de yttre delarna anges som förklaringar.

Uppsala. Andelen exponerade har minskat generellt men ökat i intervallet 65–70 dBA ekvivalent ljudnivå. Förklaringen till minskningen anses vara sänkta hastigheter men också nyproducerade hus i såväl skyddade som bullerutsatta områden samt avskärmande byggnader.

Borås. Här används uppgifter från förra kartläggningen som avser år 2011 i stället för 2016.

Antal exponerade i intervaller enligt EU-kartläggning 2016 och SP:s anvisningar

Intervall med glapp på 1 dB medför avrundningsfel på 0,5 dBA vid direkt summering av det antal som utsätts för mer än 55 respektive 65 dBA. Detta är gjort för 7 kommuner och är i enlighet med EG-direktiv, förordning och SP:s anvisningar.

Exempelvis för Göteborg ger direkt summering av antalet exponerade för mer än 55 dBA resultatet 113 995 personer, men det gäller egentligen över nivån 54,5 dBA. Över 55,0 dBA är ett mindre antal personer exponerade.

Kommun	Antal boende	Exponerade i intervall enligt kartläggning och SP anvisningar								Exponerade (%)	
		50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	>75	> 54,5	> 64,5	> 54,5	> 64,5
Stockholm	864 324	185 338	80 967	27 058	9 369	863	0	118 257	10 232	14%	1,2%
Göteborg	556 640	117 905	69 301	36 448	7 635	573	38	113 995	8 246	20%	1,5%
Linköping	150 000	17 800	11 900	7 100	700	0	0	19 700	700	13%	0,5%
Västerås	148 083	37 964	22 709	7 430	2 750	686	270	33 845	3 706	23%	2,5%
Helsingborg	140 547	40 000	22 000	10 100	3 000	100	0	35 200	3 100	25%	2,2%
Örebro	88 478	25 700	11 300	4 400	1 200	10	0	16 910	1 210	19%	1,4%
Norrköping	139 363	27 600	15 600	9 900	5 600	900	0	32 000	6 500	23%	4,7%
Totalt	2 087 435	452 307	233 777	102 436	30 254	3 132	308	369 907	33 694	17,7%	1,6%

Tabell 3. Antal exponerade boende i bullerintervaller i EU-kartläggningar för 2016 enligt anvisningar.

Några kommentarer till tabellen

Stockholm. Här används uppgifter från förra kartläggningen som avser år 2011 i stället för 2016.

Västerås och Örebro. Ändringar sedan förra kartläggningen är mycket noggrannare data om terräng, byggnader, bullerskydd och trafikuppgifter samt uppdaterade befolkningsdata. För Örebro är det angivna antalet boende mycket lägre än kommunens befolkning, men det bedöms ändå vara rättvisande när det gäller fördelning av antal exponerade i olika bullerintervall.

Helsingborg. Skillnader sedan 2012 anses vara en stor ökning i de lägre intervallen 55–65 på grund av att fler vägar med låg trafik har tagits med. Andra förklaringar är noggrannare data om terräng och byggnader samt skillnader i trafik, hastigheter, bullerskydd och nya bostäder. Antal exponerade i intervallet 50–54 dBA saknas och antas vara 40 000 i denna utredning.

Antal exponerade längs statliga vägar

Noggranna uppgifter om antalet exponerade i olika intervall längs statliga vägar för 2016 finns för tre kommuner och i Trafikverkets bullerdatas. Trafikverkets databas omfattar alla statliga vägar.

Statl. Vägar Kommun	Antal boende	Exponerade i intervall enligt kartläggning och SP anvisningar								Exponerade (%)	
		50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	>75	> 54,5	> 64,5	> 54,5	> 64,5
Västerås	148083	9709	4877	1370	1743	673	0	8663	1743	5,9%	1,2%
Helsingborg	140547	6000	3200	1300	300	0	0	4800	300	3,4%	0,2%
Norrköping	139363	10500	4000	1600	160	0	0	5760	160	4,1%	0,1%
Statliga vägar	Antal boende	Exponerade i sammankopplade intervall enligt kartläggning								Exponerade (%)	
		50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	> 55,0	> 65,0	> 55,0	> 65,0
Alla statliga vägar	9 995 153	300 000	160 000	60 000	15 000	0	0	235 000	15 000	2,4%	0,2%

Tabell 4. Antal exponerade boende i bullerintervaller i EU-kartläggning för 2016 enligt anvisningar.

Antalet exponerade mellan 50 och 54 dBA antas vara 6 000 för Helsingborg respektive 300 000 längs alla statliga vägar i denna utredning.

Bullerexponering 2016-12-31 för landet samt förändringspotential

Utgångspunkten för uppskattning av bullerexponeringen för hela landet är de noggranna beräkningar som gjorts i de folkrikaste kommunerna med anledning av kartläggning enligt förordning om omgivningsbuller. För övriga kommuner antas bullernivåerna följa undersökta bullerstörningar för bostadsmiljöerna flerfamiljshus respektive småhus som varierar med kommunstorlek.

Bullerexponering i 12 kommuner med över 100 000 invånare

För denna utredning finns passande och noggranna beräkningar av antalet exponerade för en del av landet, tack vare kartläggningar enligt lagstiftning. Efter urval samt justeringar av antalet exponerade till samma bullerintervaller, återfinns 12 kommuner med över 100 000 invånare. Resultat enligt följande tabell:

Kommun	Antal boende	Exponerade		Exponerade (%)	
		> 55,0	> 65,0	> 55,0	> 65,0
Stockholm	864 324	104 942	8 411	12%	1,0%
Göteborg	556 640	104 635	6 042	19%	1,1%
Malmö	328 494	105 964	6 311	32%	1,9%
Storstäder	1 749 458	315 540	20 764	18,0%	1,19%
Uppsala	216 358	45 438	4 544	21%	2,1%
Linköping	150 000	18 215	310	12%	0,2%
Västerås	148 083	30 811	3 197	21%	2,2%
Helsingborg	140 547	32 100	2 445	23%	1,7%
Örebro	88 478	15 060	930	17%	1,1%
Norrköping	139 363	29 840	5 725	21%	4,1%
Huddinge	107 538	21 700	2 900	20%	2,7%
Borås	104 106	10 200	700	10%	0,7%
Eskilstuna	91 869	16 359	1 183	18%	1,3%
Stora städer	1 186 342	219 723	21 934	18,5%	1,85%
Storstäder + stora städer	2 935 800	535 264	42 698	18,2%	1,45%

Tabell 5. Antal exponerade boende med över 55 och 65 dBA ljudnivå för 12 folkrika kommuner.

I de 12 kommunerna bor sammanlagt nära 3 miljoner invånare. omkring 0,5 miljoner av dessa är exponerade för trafikbuller över 55 dBA ekvivalent ljudnivå. Variationen i andel exponerade över 55 dBA, mellan 10 procent och 32 procent, kan man anta påverkas mest av strukturen på bostadsområden, på bostäders placering och utformning samt på transportsystemen.

Bullerexponering längs alla vägar

För resterande befolkning i Sverige, utom de som bor i de 12 folkrika kommunerna enligt ovan, behöver schabloniserade beräkningar göras. Ett alternativ är att använda samma metod som vid den senaste miljöövervakningen och uppdatera den med senaste kartläggning för år 2016 och miljöhälsoenkät för år 2015. Som tidigare nämnts leder enkäten och metoden till motstridigheter med kartläggningen för storstäderna. Det går inte att utläsa vad som bör gälla och används därför inte i detta sammanhang.

Ett mer användbart samband mellan störningar och bullernivåer bedöms vara skillnader i störningar mellan olika boendemiljöer. En av flera parametrar som kan beskriva boendemiljöer är andelar av flerfamiljehus och småhus. Data om det finns i statistik från SCB och kopplingar mellan störningar och boendeparametrarna flerfamiljehus och småhus finns via miljöhälsoberäkningarna. Dessa data och samband används i denna rapport.

Enligt Miljöhälsoberäkning 2017 störs 8,9 procent av dem som bor i flerbostadshus av vägtrafikbuller, men endast 4,4 procent av dem som bor i småhus (6). Denna skillnad antas spegla skillnader i bullernivåer och tillämpas för beräkning av andelen exponerade för buller, för kommungrupper under 100 000 invånare. Med denna tillämpning blir antalet exponerade för mer än 55 dBA omkring 1,56 miljoner personer, se tabellen nedan.

Kommun invånare	Antal boende	Exponerade		Exponerade (%)		Antal $\Delta= 1$ dBA		Andel $\Delta= 1$ dBA	
		> 55,0	> 65,0	> 55,0	> 65,0	vid 55	vid 65	vid 55	vid 65
> 250 000	1 820 753	328 400	21 610	18,0%	1,19%	64 094	12 810	3,52%	0,70%
< 250' > 100'	1 642 170	304 148	30 362	18,5%	1,85%	56 153	12 118	3,42%	0,74%
< 100' > 50'	2 271 551	344 972	34 437	15,2%	1,52%	63 690	13 744	2,80%	0,61%
< 50 000	4 260 679	579 435	57 842	13,6%	1,36%	106 977	23 086	2,51%	0,54%
Hela landet	9 995 153	1 556 955	144 251	15,6%	1,44%	290 913	61 757	2,91%	0,62%
Tätorter	8 695 783	1 443 910	137 035	16,6%	1,58%	266 578	54 692	3,07%	0,63%
Landsbygd	1 299 370	113 045	7 216	8,7%	0,56%	22 128	3 608	1,70%	0,28%

Tabell 6. Antal och andel boende exponerade för bullernivåer över 55 och 65 dBA uppdelade på kommun- och ortstyper.

Antal och andel exponerade när trafikbullret ändras med 1 dB enligt tabellen är nyckeltal som används vid beräkning av förändrat antal exponerade när bullernivån i samhället förändras, t ex av trafikökning. Nyckeltalen är uträknade efter analys av antal utsatta i angränsande bullerintervall.

Bullerexponering längs statliga vägar

Trafikverket har inventerat antalet boende längs enbart statliga vägar utan bidrag från kommunala vägar. Efter komplettering och beräkningar ger det följande resultat:

Vägar	Antal boende	Exponerade		Exponerade (%)		Antal $\Delta= 1$ dBA		Andel $\Delta= 1$ dBA	
		> 55,0	> 65,0	> 55,0	> 65,0	vid 55	vid 65	vid 55	vid 65
Alla statliga	9 995 153	235 000	15 000	2,4%	0,15%	46 000	7 500	0,46%	0,08%

Tabell 7. Antal och andel boende exponerade för bullernivåer över 55 och 65 dBA längs statliga vägar.

Antalet boende med över 55 dBA bullernivå längs statliga vägar utgör omkring 15 procent av exponerade boende längs alla vägar. Det stämmer väl överens med Vägverkets inventering för år 1998 (4).



TRAFIKVERKET

Trafikverket, 781 98 Borlänge. Besöksadress: Röda Vägen 1, Borlänge.
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 020-600 650

www.trafikverket.se