



Nationell samordning av omgivningsbuller

Buller och vibrationer från väg- och spårtrafik

Godkänd av styrgruppen 2014-09-11



Förord

Det här är en redovisning från en arbetsgrupp inom den nationella samordningen av omgivningsbuller. Syftet har varit att beskriva olika frågeställning vad gäller buller och vibrationer från väg- och spårtrafik.

Trafikverket har varit ordförande i gruppen och följande personer har deltagit: Karin Blidberg, Lars Dahlbom och Alf Ekblad Trafikverket, Patrik Hultstrand Folkhälsomyndigheten, Kyriakos Zachariadis (t.o.m. mars 2013), Per Andersson (fr o m april 2013) och Johanna Bengtsson Ryberg Naturvårdsverket, Magnus Lindqvist Boverket samt Lina Andersson Transportstyrelsen

Styrgruppen beslutade på sitt möte den 9 september 2014 att arbetsgruppen, i och med redovisningen av detta dokument, är klara med dessa frågeställningar.

Det här dokumentet är främst tänkt som ett stöd för de handläggare som dagligen jobbar med bullerfrågor på de myndigheter som ingår i den nationella samordningen av omgivningsbuller.

Bullersamordningen ska bidra till samsyn för enhetlig tillämpning och vägledning, ge ökad förståelse för olika aktörers roller och uppdrag och också effektivisera, stärka och tydliggöra både de enskilda myndigheternas arbete i bullerfrågan och myndigheternas gemensamma arbete och samverkan. Det långsiktiga målet med bullersamordningen är att utpekade myndigheter och övriga aktörer genom den samordningen ska ha bidraget till att skapa bättre ljudmiljöer i samhället.

INNEHÅLL

1.	SAMMANFATTNING	4
2.	UTGÅNGSPUNKTER	5
3.	FASADREFLEXER	5
3.1.	Gemensamt synsätt	5
3.2.	Bakgrundsbeskrivning	6
3.3.	Tidigare oklarheter i vägledning	6
3.4.	Fakta om mätning och beräkning	8
4.	BÅDE VÄG OCH JÄRNVÄG SAMTIDIGT	10
4.1.	Gemensamt synsätt	10
4.2.	Bakgrundsbeskrivning	10
4.3.	Tidigare oklarheter i vägledning	10
4.4.	Sammanställning av fakta som är relevant för punkten	11

1. Sammanfattning

Utgångspunkter för frågeställningarna

Regeringens propositionen Infrastrukturinriktning för framtida transporter (prop. 1996/97:53) har varit utgångspunkten för diskussionen om de två frågeställningarna, tillsammans med miljöbalkens målsättning att verksamheter ska lokaliseras eller drivas så att en hälsosam och god miljö tillförsäkras nuvarande och kommande generationer.

Underlag till vägledning om hur fasadreflexer bör hanteras vid bullerberäkningar och bedömningar av bullernivåer på uteplats och riktvärdet för uteplats

Riktvärden för utomhusmiljöer för trafikbuller från väg och järnväg avser ”frifältsvärden” eller till frifältsförhållanden korrigerade värden.

Med ”frifältsvärde” avses en ljudtrycksnivå som inte är påverkad av reflexer i egen fasad men som inkluderar andra reflexer. Minst första ordningens reflexer bör användas vid beräkning. Antalet reflexer ska alltid anges vid bullerberäkningar. Detta gäller både riktvärden för uteplatser och riktvärden utomhus vid fasad.

Övergripande principer för bedömningar när buller förekommer från både väg och järnväg samtidigt

Maximala ljudnivåer: Antal händelser över riktvärdet från de olika bullerkällorna summeras. Bedömningen baseras på denna summa.

Ekvivalenta ljudnivåer: De ekvivalenta ljudnivåerna, inomhus respektive utomhus, summeras logaritmiskt. Bedömningen baseras på denna summa.

Trafikbuller vid fasad utomhus i samband ny- och väsentlig ombyggnad av väg eller järnväg och bedömning av om man uppnår de värden som beslutades i infrastrukturpropositionen 1996/97:53: Det ska eftersträvas att den summerade bullernivån inte överstiger 55 dBA ekvivalent ljudnivå för buller från vägtrafik respektive 60 dBA för buller från spårtrafik.

2. Utgångspunkter

Regeringens propositionen Infrastrukturinriktning för framtida transporter (prop. 1996/97:53) och miljöbalken har varit utgångspunkten för diskussionen om de två frågeställningarna.

Enligt miljöbalken är målsättningen att verksamheter ska lokaliseras eller drivas så att en hälsosam och god miljö tillförsäkras nuvarande och kommande generationer. Ett centralt begrepp i miljöbalken vad gäller störningar på människor är ”olägenhet för människors hälsa”.

Utgångspunkten för denna vägledning är att konkretisera och ange tolkningar av de riktvärden som anges för vägar och järnvägar i infrastrukturpropositionen från 1996/97. Syftet har inte varit att ange de bullernivåer, i och vid fastigheter, som kan ge upphov till olägenhet för människors hälsa.

3. Fasadreflexer

3.1. Gemensamt synsätt

Underlag till vägledning om hur fasadreflexer bör hanteras vid bullerberäkningar och bedömningar av bullernivåer på uteplats och riktvärdet för uteplats

Riktvärden för utomhusmiljöer för trafikbuller från väg och järnväg avser ”frifältsvärden” eller till frifältsförhållanden korrigerade värden.

Med ”frifältsvärde” avses en ljudtrycksnivå som inte är påverkad av reflexer i egen fasad men som inkluderar andra reflexer. Minst första ordningens reflexer bör användas vid beräkning. Antalet reflexer ska alltid anges vid bullerberäkningar. Detta gäller både riktvärden för uteplatser och riktvärden utomhus vid fasad.

Beskrivning av konsekvenser

Mätning och beräkning stämmer bättre överens. Se underrubriken *Sammanställning av fakta* som är relevant för punkten angående vilka metoder vi använder i Norden.

Det blir konsekvent hur man beräknar trafikbuller i fortsättningen. Det överensstämmer med Boverkets mer utförliga beskrivning av frifältsvärde. De flesta har räknat på detta sätt, vilket innebär att minimala justeringar behöver göras.

3.2. Bakgrundsbeskrivning

Det råder en del förvirring om vad frifältsvärde innebär. Många tänker sig att det alltid är en ljudnivå helt opåverkad av reflexer (vilket det också borde vara – annars är frifältsvärde ett något vilseledande begrepp). I detta PM har vi därför valt att sätta begreppet ”frifältsvärde” inom citattecken.

Uppmätt ljud består av direktljud och en mängd reflexer. Ljud som reflekterats en gång kallas första ordningens reflex, ljud som reflekterats två gånger kallas andra ordningens reflex o.s.v. För att få fram ett frifältsvärde genom mätning monterar man exempelvis mikrofonen dikt an en ljudreflekterande yta. Uppmätt värde reduceras sedan med 6 dBA för att exkludera reflex i egen fasad.¹ Se underrubriken *Sammanställning av fakta* som är relevant för punkten med tillhörande figurer 1 och 2 nedan.

För att åstadkomma motsvarande med hjälp av beräkning (där man alltid beräknar frifältsvärden) krävs ändå att man tar med de reflexer som bidrar mest till det totala värdet. Ju högre noggrannhet som eftersträvas desto fler reflexer måste tas med. Antal reflexer ska alltid redovisas i samband med bullerberäkningar. Förslagsvis används minst första ordningens reflexer vid beräkning. För det mesta ger högre ordningens reflexer ett tillskott på mindre än 1 dBA. Men i vissa fall där det förekommer hårda ytor på korta avstånd kan tillskottet bli upp till 3 dBA om man tar med upp till tredje ordningens reflexer jämfört med endast första ordningens reflexer. Att ta med ytterligare högre ordningens reflexer kan ge ett ytterligare tillskott på endast tiondelar av 1 dBA.

3.3. Tidigare oklarheter i vägledning

Nedan citeras valda avsnitt ur de skrifter från respektive myndighet som påvisar tidigare oenighet. Kärnpunkterna är markerade med understruket.

Naturvårdsverket 2001-12-20 Dnr 540-355-01 Rv, ”Riktvärden för trafikbuller vid nyanläggning eller väsentlig ombyggnad av infrastruktur - Förslag till utveckling av definitioner”:

Vägtrafik: ”Med långsiktiga riktvärdet 55 dBA_{Leq} 24 h avses ett bullervärde beräknat som ett typvärde för ett trafikårsmedeldygn och som när det gäller uteplats avser en bullernivå där fasadreflektionen är inkluderad. För bostadsområdet i övrigt avser riktvärdet frifältsvärde eller till frifältsvärde korrigerat värde. Riktvärdet gäller för bostäder för permanent boende, fritidshus samt vård- och undervisningslokaler”.

Järnvägstrafik: ”Med långsiktiga riktvärdet 55 dBA_{Leq} 24 h avses ett bullervärde beräknat som ett typvärde för ett trafikårsmedeldygn och som enbart gäller för uteplats och som avser ett frifältsvärde där fasadreflektionen är inkluderad. Riktvärdet 60 dBA_{Leq} 24 h gäller för bostadsområdet i övrigt och avser frifältsvärde eller till frifältsvärde korrigerat värde. Riktvärdena gäller för bostäder för permanent boende, fritidshus samt vård- och

¹ Egen fasad är den yta som mät- eller beräkningspunkten befinner sig vid. Fasadytor eller andra ytor i närheten räknas inte som egen fasad.

undervisningslokaler”.

Svensk Standard 25267:2004:

Ljudtrycksnivåer utanför byggnad bestäms vid fasad utanför den bostad eller de bostäder som omfattas av funktionskrav, exklusive inverkan av ljudreflexer, så kallade frifältsnivåer.

Anmärkning: 3 $L_{peq,ute}$ och $L_{pFmax,ute}$ kan bestämmas i en punkt omedelbart intill en fasad, inklusive inverkan av korrelerade ljudreflexer enligt SS-EN ISO 140-5, och minskas med 6 dB för att erhålla frifältsvärden. A-vägda ljudtrycksnivåer $L_{pAeq,ute}$ och $L_{pAFmax,ute}$ kan bestämmas i en punkt 2 meter framför en fasad, inklusive inverkan av okorrelerade ljudreflexer, och minskas med 3 dB för att erhålla A-vägda frifältsvärden.

Boverkets allmänna råd 2008:1 ”Buller i planeringen – Planera för bostäder i områden utsatta för buller från väg- och spårtrafik”:

Uteplats: Med uteplats avses, gemensamt eller privat, iordningställt område eller yta såsom altan, terrass, balkong eller liknande som ligger i anslutning till bostaden. Målen för ljudnivå vid uteplats avser frifältsvärden eller till frifältsvärde korriberat värde.

Frifältsvärde vid fasad: Begreppet vid fasad avser ett frifältsvärde eller till frifältsvärde korriberat värde. Med frifältsvärde avses en ljudtrycksnivå som inte är påverkad av reflexer i den egna fasaden. (Om mätningar genomförs två meter från fasad på exempelvis en balkong/uteplats erhålls nivåer som är cirka +3 dBA högre än frifältsvärdet. Om mätmikrofonen placeras direkt mot fasaden erhålls ett värde som är +6 dBA högre än frifältsvärdet.)

Banverkets riktlinjer för BULLER och VIBRATIONER från spårburen linjetrafik 2006-02-01 (Dnr.S02-4235/SA60):

Riktvärdena för utomhusmiljöer avser frifältsvärden eller till frifältsförhållanden korrigerade värden.

Vägverkets författningssamling, Publikation VVFS 2003:140 – Vägverkets föreskrifter om tekniska egenskapskrav vid byggande på vägar och gator (vägregler) står det:

Frifältsvärde: Ljudtrycksnivå utomhus utan inverkan från närmaste vägg

Vägverkets allmänna råd, Publikation 2001:88 Bullerskyddsåtgärder – allmänna råd för Vägverket;

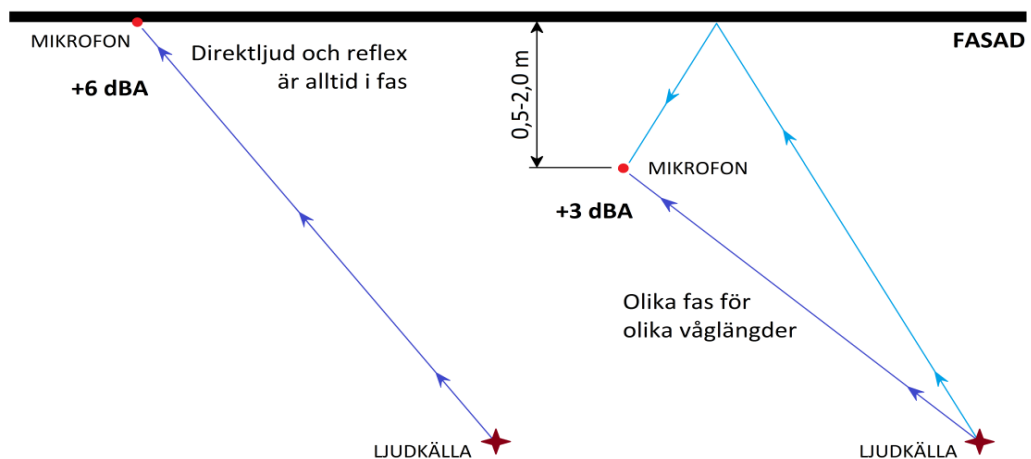
Riktvärdena för utomhusmiljöer avser frifältsvärden utanför fönster/fasad eller till frifältsförhållanden korrigerade värden. Riktvärdena förutsätter vidare beräknade bullernivåer enligt den sk nordiska beräkningsmodellen. Vid bestämning av bullernivåer är beräkning normalt sett mer tillförlitliga än mätningar.

3.4. Fakta om mätning och beräkning

De standarder vi använder i Sverige för mätning och beräkning av buller från väg- och tågtrafik är följande:

- Beräkning av tågbuller: Nordisk beräkningsmodell, Tågtrafikbuller, rev 1996, Rapport 4935
- Beräkning av vägbuller: Nordisk beräkningsmodell, Vägtrafikbuller, rev 1996, Rapport 4653-5 del 2
- Mätning av tågbuller: NT ACOU 098 Rail Traffic - Measurement Of Noise Immission – Engineering Method
- Mätning av vägbuller: NT ACOU 039 - Road traffic Measurement of noise immission - Engineering method

Enligt mätstandarderna finns det två sätt att hantera reflexen i egen fasad. Antingen placeras mätmikrofonen på ett bestämt avstånd från fasaden eller omedelbart intill. Se figur 1 nedan.

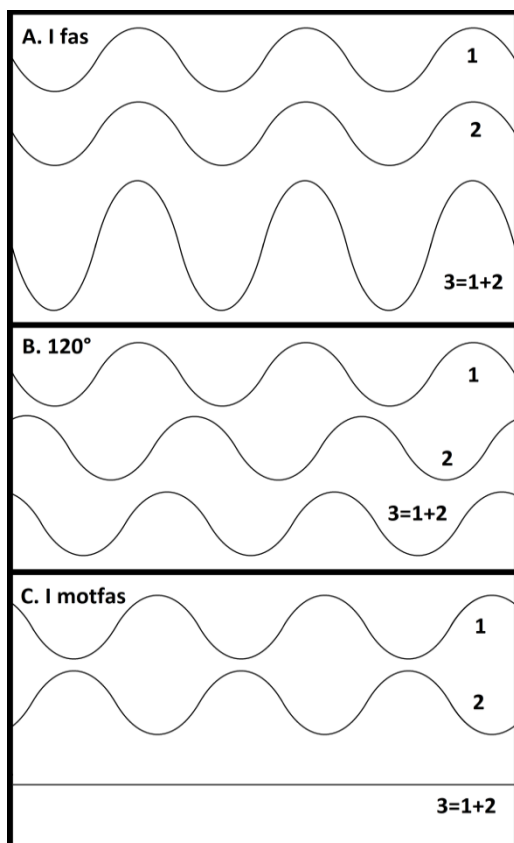


Figur 1. De två mätsituationerna med mikrofon dikt an fasad respektive på avståndet 0,5-2,0 m från fasad

När mätmikrofonen befinner sig på ett avstånd från fasaden blir ljudets färdväg olika lång för direktljud och reflex. Det innebär att direktljud och reflex får olika fas för olika våglängder/frekvenser. Se figur 2 nedan.

Detta i sin tur innebär att man för en viss våglängd kan få allt ifrån fullständig samverkan (fall A i figur 2) till utsläckning (fall C i figur 2). Vid utsläckning är det helt tyst medan det vid fullständig samverkan blir ett tillskott på 6 dBA. Frekvensspektrumet förvrängs alltså väsentligt, men för den sammanvägda ljudnivån innebär detta ett tillskott på ca 3 dBA i medeltal.

När mätmikrofonen istället befinner sig omedelbart intill fasaden blir det ingen skillnad i färdväg mellan direktljud och reflex. Detta innebär att man har fullständig samverkan vid alla våglängder (fall A i figur 2) och att frekvensspektrumet därför inte förvrängs. Den sammanvägda ljudnivån får då ett tillskott på ca 6 dBA.



Figur 2. Två ljudvågor adderas till (A) fullständig samverkan, (B) en fasförskjutning på 120° och (C) utsläckning.

4. Både väg och järnväg samtidigt

4.1. Gemensamt synsätt

Övergripande principer för bedömningar när buller förekommer från både väg och järnväg samtidigt

Maximala ljudnivåer: Antal händelser över riktvärdet från de olika bullerkällorna summeras. Bedömningen baseras på denna summa.

Ekvivalenta ljudnivåer: De ekvivalenta ljudnivåerna, inomhus respektive utomhus, summeras logaritmiskt. Bedömningen baseras på denna summa.

Trafikbuller vid fasad utomhus i samband ny- och väsentlig ombyggnad av väg eller järnväg och bedömning av om man uppnår de värden som beslutades i infrastrukturpropositionen 1996/97:53: Det ska eftersträvas att den summerade bullernivån inte överstiger 55 dBA ekvivalent ljudnivå för buller från vägtrafik respektive 60 dBA för buller från spårtrafik.

Beskrivning av konsekvenser

Kraven skärps gentemot tidigare när det förekommer buller från både väg och järnväg samtidigt och innebär en bättre boendemiljö på platser med bullerpåverkan från båda trafikslagen.

Synsättet innebär även krav på mer omfattande och komplicerade bullerutredningar och åtgärder vid ny- och ombyggnad av väg och järnväg.

4.2. Bakgrundsbeskrivning

Sättet att hantera detta har varierat mellan uppdrag och handläggare, vilket har lett till olika omfattning av åtgärder.

4.3. Tidigare oklarheter i vägledning

Det har saknats tydliga beskrivningar av detta och buller från varje transportslag har ofta hanterats var för sig. Vid summeringar av ljudnivåer har hanteringen varierat mellan olika handläggare. Några har summerat logaritmiskt medan andra har hanterat de olika trafikslagen helt separat. Detta har inneburit olika omfattning av åtgärder och har därför även påverkat åtgärdskostnader.

I Naturvårdsverkets redovisning av regeringsuppdrag 2001-12-20 ”Riktvärden för trafikbuller vid nyanläggning eller väsentlig ombyggnad av infrastruktur – Förslag till utveckling av definitioner” framgår inte tydligt hur man ska förhålla sig till riktvärdena när både väg- och järnvägstrafik förekommer samtidigt.

I Boverkets allmänna råd 2008:1, Buller i planeringen – Planera för bostäder i områden utsatta för buller från väg- och spårtrafik, konstateras att den sammanlagda ljudnivån är upp till 3 dBA högre än den från var och en av de enskilda bullerkällorna:

I Boverkets allmänna råd beskrivs vidare att exponering för flera bullerkällor samtidigt, till exempel buller från både väg- och spårtrafik, ökar störningsupplevelsen. Skälet är att buller från olika källor har olika karaktär. Störningen förstärks till exempel när bullret innehåller både ett ständigt trafikbrus och kraftiga momentana ljudnivåer, eller när det förekommer buller med olika dominerande frekvenser. Störningen ökar också om det samtidigt förekommer vibrationer, och upplevs ännu starkare om det även förekommer luftföroreningar eller om miljön upplevs som otrygg eller stressig.

Riktvärdena för buller tar inte hänsyn till att störningen ökar vid exponering för flera ljudkällor. Det finns inte heller vedertagna metoder för att addera buller från olika ljudkällor. Bullerkällorna beskrivs och bedöms i dag var och en för sig, medan det vore önskvärt att samlat kunna bedöma ljudmiljöns kvalitet i sin helhet.

När det förekommer flera bullerkällor – till exempel buller från olika trafikslag, och samtidigt kanske även andra störningskällor – bör det tas hänsyn till att störningsupplevelsen förstärks. Svenska riktvärden för buller från väg-, spår- respektive flygtrafik avser ljudnivåer för vart och ett av de enskilda trafikslagen. Om dessa riktvärden tillämpas strikt i en situation med flera olika bullerkällor, kan risken för störning underskattas. Även om riktvärdena inte överskrids för de enskilda trafikslagen kan den sammanlagda ljudnivån vara högre. 55 dBA från vägtrafiken plus 55 dBA från tågtrafiken kan till exempel alstra en sammanlagd ljudnivå på 58 dBA vid en intilliggande bostad.

Boverkets slutsatser, Bedömning när det finns flera bullerkällor

Hänsyn bör tas till den samlade bullersituationen. När det förekommer flera bullerkällor, eller när buller från en källa kombineras med andra miljöbelastningar (till exempel vibrationer eller luftföroreningar), bör det ställas särskilt höga krav på hänsyn och åtgärder för att skapa en godtagbar ljudmiljö.

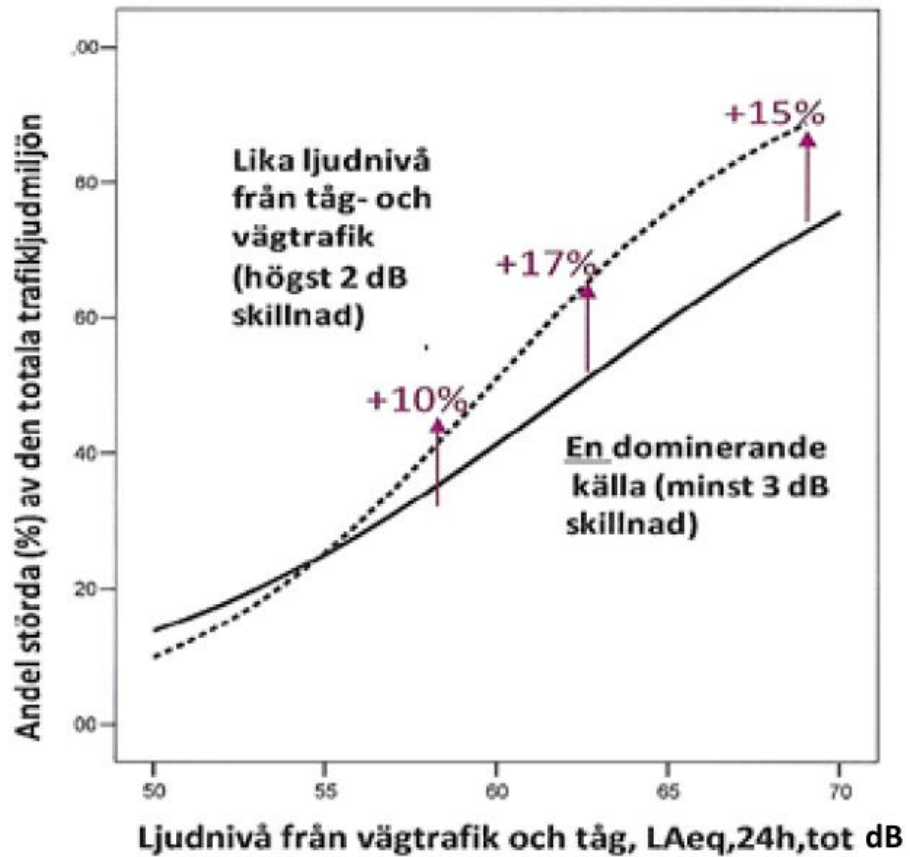
Vid beräkning av fasadisoleringen bör bullernivåerna från alla förekommande ljudkällor beaktas och jämföras med kraven på ljudnivå inomhus.”

4.4. Sammanställning av fakta som är relevant för punkten

Störningar från sammantagna ljudnivåer från väg- och tågtrafik varierar beroende på hur höga ljudnivåerna är. Se figur 3 nedan från TVANE-studien (Figur 7.4, sid 65, Slutrapport Forskningsprogrammet TVANE, Effekter av buller och vibrationer från tåg- och vägtrafik – tågbonus, skillnader och samverkan mellan tåg- och vägtrafik). Vid höga ljudnivåer är störningen från en sammantagen ekvivalent ljudnivå från två lika starka bullerkällor högre jämfört med störningen från en källa vid samma ekvivalenta ljudnivå. Vid den dygnskvivalenta ljudnivån 55 dBA och därunder syns dock inte denna effekt.

Det krävs ytterligare forskning för en säkrare bedömning av hur den sammanlagda bullerexponeringen skall beräknas och beskrivas och hur den samvarierar med olika typer av effekter, inte bara allmän störning av buller. En hög samtidig belastning av både väg- och tågtrafik medför att mängden tysta

perioder under dygnet minskar. Dessa perioder är väsentliga för vila och återhämtning såväl dagtid som under natten.



Figur 3. Störningar från sammantagna ljudnivåer från väg- och tågtrafik varierar beroende på hur höga ljudnivåerna är