

2013-04-17



Handlingsplan mot trafikbuller, 2013 – 2030



2013-04-17

2 (35)

Handläggare
Samuel Tuvenlund
Tel +46 (0) 10 505 52 13
Mobil +46 (0)70 184 74 85
Fax +46 10 505 00 10
samuel.tuvenlund@afconsult.com

Datum
2013-04-02

Lidingö Stad
Tekniska förvaltningen
Pernilla Dufström

Uppdragsnr
3105118

ÅF-Infrastructure AB
Ljud & Vibrationer
Stockholm

Granskad

Samuel Tuvenlund

Åsa Lindkvist



Förord

Vägtrafiken är idag den största bullerkällan i Lidingö stad. Bullerfrågor hanteras genom att i första hand behandla befintliga situationer men också genom att de på ett genomtänkt sätt beaktas vid nyetablering och tillsyn. Handlingsplanen ska ge vägledning för kommunens egen verksamhet utifrån handläggarens perspektiv, men också som underlag för politiska beslut.

Huvudansvarig för arbete med handlingsplanen har varit Pernilla Dufström förvaltningschef tekniska förvaltningen, Lidingö stad. Övriga i projektgruppen har varit Joakim Forsell och Caroline Jansson från tekniska förvaltningen och Tomas Ragnell, Catarina Kvarnmalm, Agneta Tarandi, Anders Reinberg och Robert Nilsson från miljö- och stadsbyggnadskontoret. Handlingsplanen har utarbetats i samarbete med akustikkonsulterna Samuel Tuvenlund och Åsa Lindkvist på ÅF-Infrastructure AB, affärsområde Ljud & Vibrationer.



Innehållsförteckning

1	INLEDNING.....	5
2	BULLER, STÖRNING OCH HÄLSOPÅVERKAN	6
2.1	Bullertermer	6
2.2	Fakta om buller och hälsopåverkan.....	7
2.3	Allmänt om trafikbuller	10
3	NATIONELLA RIKTVÄRDEN OCH MÅL	10
3.1	Regionala miljömål för buller i Stockholms län.....	13
4	ORGANISATION	14
4.1	Nämnder	14
4.2	Förvaltningar.....	14
4.3	Bullergrupp.....	14
5	STADENS MÅLSÄTTNING BEFINTLIG MILJÖ.....	15
6	BULLERKARTLÄGGNINGAR OCH BULLERSKYDDSATGÄRDER.....	16
6.1	Bullerkartläggningar.....	16
6.2	Vägbeläggning	17
6.2.1	<i>Pågående försök med tyst asfalt på del av Gåshagaleden</i>	<i>17</i>
6.3	Hastighet.....	18
6.4	Fönsteråtgärder.....	18
6.5	Bullerskyddsskärmar.....	19
7	ÖVRIGA AKTUELLA UTREDNINGAR OCH ÅTGÄRDSFÖRSLAG.....	21
7.1	SL – Bullerkartläggning och upprustning av Lidingöbanan.....	21
7.2	Hastighetsplan	21
7.3	Tysta områden	22
7.4	Åtgärder vid upphandling.....	23
8	NYETABLERING.....	23
8.1	Industri och bullrande kommersiell verksamhet	23
8.2	Infrastruktur	23
8.3	Bostäder.....	23
8.4	Yttre påverkan på nyetablering.....	24
8.4.1	<i>Påverkan från nyetablering.....</i>	<i>24</i>
8.4.2	<i>Avstegsfall</i>	<i>24</i>
9	ÅTGÄRDSFÖRSLAG I SAMMANFATTNING.....	25
10	REFERENSER.....	26

Bilagor

BILAGA 1 – RIKTVÄRDEN TRAFIKBULLER.....	27
BILAGA 2 – BERÄKNINGSHJÄLP VÄGTRAFIKBULLER	30
BILAGA 3 – LJUDREDUCERANDE VÄGBELÄGGNING	32
BILAGA 4 - REGLER FÖR BIDRAG TILL BULLERSKYDDSATGÄRDER.....	34

1 Inledning

Lidingö stad arbetar aktivt med åtgärder mot trafikbuller genom miljöprogram, i översikts- och detaljplanearbetet, vid bygglovshandläggning, utvärdering av tyst asfalt och genom att med bidrag stimulera fastighetsägare till bullerskyddsåtgärder i befintlig bostadsmiljö.

Trots att det inte finns några stora genomfartsleder på ön har staden en mycket omfattande vägtrafik. Nästan 200 flerbostadshus och över 600 småhus beräknas vara utsatta för trafikbuller högre än 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå vid fasad. Lidingö stad har som väghållare ansvar för att åtgärda störande buller från kommunens vägar och kan genom sitt planmonopol, sina upphandlingar och sin tillsynsverksamhet verka för förbättrad ljudmiljö.

Tekniska förvaltningen och miljö- och stadsbyggnadskontoret har tillsammans initierat arbetet med en handlingsplan mot vägtrafikbuller. Syftet med detta dokument är att ge kommunen en samlad målformulering för sitt bullerbekämpningsarbete. Dokumentet behandlar både befintliga situationer och nyetableringar av vägar och bostäder. Till viss del behandlas även buller alstrad från ökad trafik i samband med industrier och nya bostäder.

Dokumentet avses användas av handläggare inom de respektive förvaltningarna som ledning vid kommunens bullerbekämpningsarbete. Under framtagandet av handlingsplanen har ett antal förslag framkommit för det fortsatta arbetet med att förbättra ljudmiljön för alla som vistas och bor på Lidingö.



2 Buller, störning och hälsopåverkan

Buller är, framförallt i större tätorter, ett stort folkhälsoproblem. I Sverige utgör trafiken den vanligaste orsaken till bullerstörningar. När människan utsätts för buller är den vanligaste reaktionen en känsla av obehag men buller kan också orsaka stressreaktioner, trötthet, irritation, blodtrycksförändringar och sömnstörningar samt påverkan på talkommunikation, prestation och inläring. Nedan följer allmän information om buller och bullers hälsopåverkan samt trafikbuller.

2.1 Bullertermer

Allmänt om ljud

Ljud är en tryckvariation i kompressibel media så som t.ex. luft. Om variationen i tryck sker mellan 20 och 20 000 gånger per sekund uppfattas den av det mänskliga örat som ljud. Antalet tryckvariationer per sekund benämns frekvens (Hz). En låg frekvens motsvarar dova ljud medan en hög frekvens motsvarar ljusa/höga ljud.

Det mänskliga örat har möjlighet att uppfatta tryckvariationer mellan 20 μ Pa och 100 000 000 μ Pa. Därför har man valt att redovisa tryckvariationerna som en logaritmisk skala, ljudtrycksnivå (dB), där 0 dB motsvarar den mänskliga hörseltröskeln.

Definitionen av buller är oönskat ljud.

Störningsmått

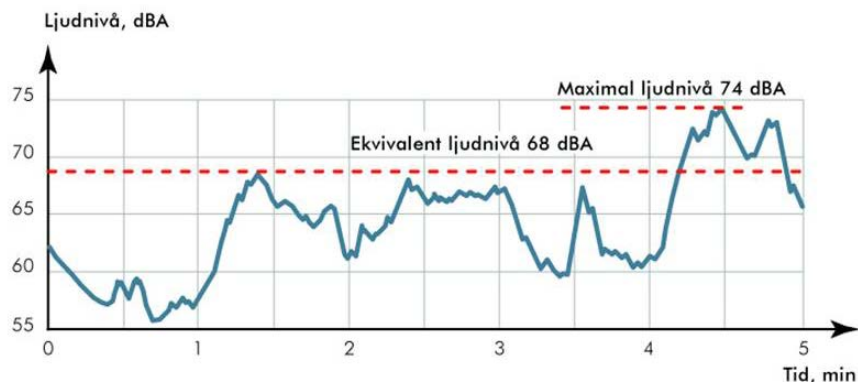
För beskrivning av ljud vars styrka är konstant i tiden används ofta ljudnivå i decibel med beteckningen dB(A). Indexet "A" anger att ljudets frekvenser har viktats på ett sätt som motsvarar hur det mänskliga örat uppfattar ljud. Detta störningsmått är enkelt att arbeta med och kan direkt mätas med ljudnivåmätare.

Ingående undersökningar har även visat, att ljudnivån kan användas som grund för konstruktion av mer sofistikerade störningsmått som beskriver störningen vid fluktuerande buller.

I Sverige används två olika störningsmått för trafikbuller; ekvivalent respektive maximal ljudnivå.

Med ekvivalent ljudnivå avses en form av medelljudnivå under en given tidsperiod. För trafikbuller är tidsperioden i de flesta fall ett dygn.

Den maximala ljudnivån är den högsta förekommande ljudnivån under exempelvis en fordonspassage.



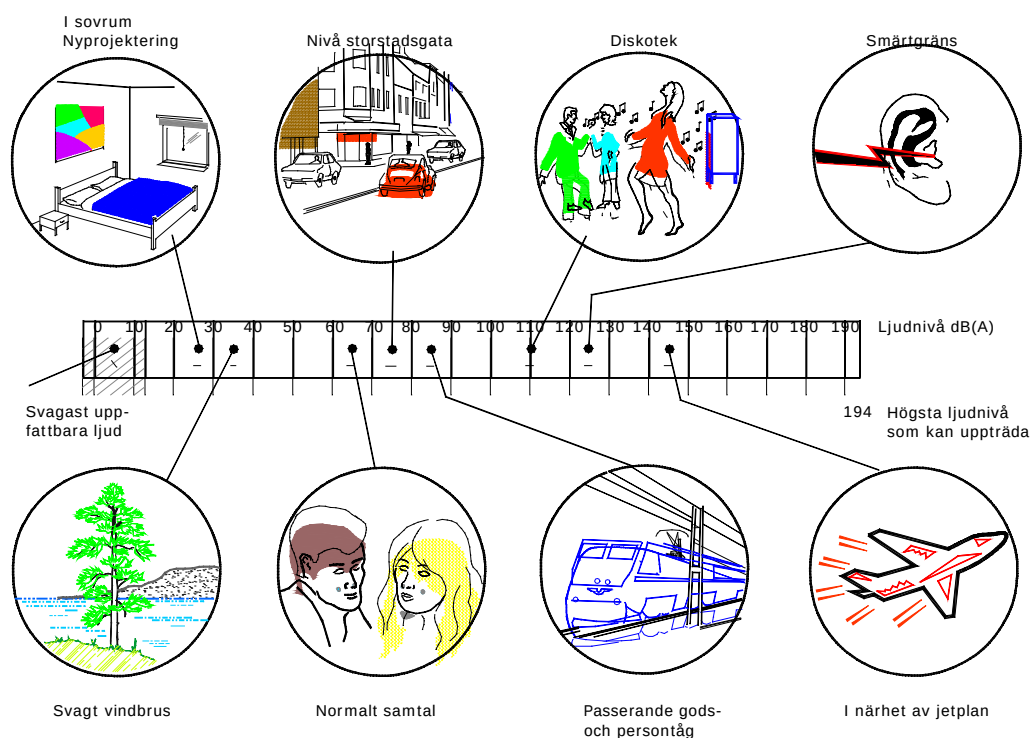
Akustiska nyckeltal

Decibel är ett logaritmiskt måttetal. Detta innebär bland annat att vid addition av buller från två lika starka bullerkällor ökar ljudnivån med 3 dB(A). På samma sätt ger en fördubbling/halvering av trafikmängden 3 dB(A) högre/lägre ekvivalent ljudnivå.

När det gäller upplevelsen av skillnader i bullernivå kan 3 dB(A) upplevas som en hörbar förändring medan en skillnad på 8 - 10 dB(A) upplevs som en fördubbling/halvering av ljudet. Även om små skillnader i ljudnivå inte är direkt uppfattbara påverkar varje dB störningsupplevelsen.

Exempel på ljudnivåer

För att ge en viss uppfattning om vad olika ljudnivåer innebär ges nedan exempel på ljudnivåer vid olika aktiviteter.



2.2 Fakta om buller och hälsopåverkan

Buller, eller rättare sagt, bullerfrihet har idag blivit en faktor som mäts i pengar. Det är inte ovanligt att man idag ser husannonser som utlovar ett tyst läge. Buller har också blivit uppmärksammat då forskning visar på de negativa hälsoeffekter som kan påvisas på människor som lever eller arbetar i bullriga miljöer. Utöver de mest uppenbara effekterna av lång och stark bullerexponering såsom hörselskador eller ansträngda stämband med talsvårigheter som följd har även andra symptom som inlärningssvårigheter hos barn, sömnstörningar och ökad risk för hjärt- och kärlsjukdomar uppdagats. Buller har därför fått en mer framträdande roll i samhällsdebatten och möjligheterna att hindra bullerspridning redan i planeringen av nya områden prioriteras.

Bullerpåverkan

Buller definieras som oönskat ljud och är den miljöstörning som berör flest antal människor i Sverige. Buller kan påverka människors hälsa och välbefinnande både direkt och indirekt. Direkta effekter är hörselpåverkan och öronsus s.k. tinnitus.

Indirekta effekter är sömnstörningar, samtalsstörningar och effekter på vila och avkoppling. Prestation och inläring kan också påverkas och psykologiska och fysiologiska stressrelaterade symtom förekommer som kan ge upphov till försämrad livskvalitet.

Kroniska fysiologiska effekter med högt blodtryck och hjärt-kärlsjukdom är också beskrivet. Samhällsbuller som huvudsakligen omfattar buller från väg-, spår- och flygtrafik är främst kopplat till ovan beskrivna indirekta effekter.

Störningen av buller är mycket subjektiv och störkänsligheten varierar från person till person samt även beroende på personens inställning till bullerkällan och tidpunkten för bullerhändelsen.

Hörselskador

Den vanligaste orsaken till hörselskadligt buller är höga ljudnivåer i arbetsmiljön.

Höga ljudnivåer som kan ge hörselskada förekommer också i den allmänna miljön. Exponering vid konserter, på diskotek, vid skjutbanor och musiklyssning via hörlurar är exempel på sådana tillfällen. Att det ringer och tjuter i öronen efter speciellt musiklyssning är ett vanligt fenomen.

Trafikbuller är däremot normalt inte av sådan styrka att det kan orsaka hörselskador.

Sömnstörningar

Sömnstörningar är en av de vanligaste följderna av högt trafikbuller och människor vänjer sig inte ens efter flera års exponering*. Både kontinuerligt och intermittent ljud kan ge upphov till sömnproblem.

Mätbara effekter startar redan vid en bakgrunds nivå kring 30 dB(A). Objektiva effekter som registrerats är förändringar i sömnmönstret, speciellt en minskning av förekomsten av den s.k. REM-sömnen. Subjektiva effekter är störd insomning och försämrad sömnkvalitet med huvudvärk och trötthetskänsla vid uppvaknandet.

Ostörd sömn är väsentlig för vår fysiska och mentala hälsa och en förutsättning för att vi ska fungera väl i vårt dagliga liv. Väckningseffekter har påvisats vid maximala ljudnivåer från 45 dB(A) och uppåt. För att skydda människor är det därför viktigt att begränsa antalet bullerhändelser med maxnivåer över 45 dB(A) nattetid såväl som att inte överskrida ekvivalentnivån 30 dB(A).

**Referens: Griefahn B., Scheumer-Kohrs A., Scheumer R., Moehler U., Mehnert P. (2000) Physiological, subjective and behavioural responses during sleep to noise from rail and road traffic. Noise & Health 3; 9: 59-71*

Talkommunikation

Omgivningsbuller, till exempel från olika typer av trafik, speciellt tåg- och flyg, kan maskera talet och därigenom direkt försvåra möjligheten att föra samtal och indirekt genom att det är ansträngande att höra rösten eller upprepa tal i bullriga situationer. Vilken bullernivå som kan accepteras varierar med använd röststyrka, innehållet i det sagda och egenskaper hos individen (ålder, hörselförmåga och modersmål). I vissa fall, som vid fikabordet utomhus, kan det erfordras att bakgrunds nivån inte överstiger 55 dB(A).

Prestation och inläring

Redan vid lägre bullernivåer finns effekter på grund av försvårad möjlighet till kommunikation och störd koncentration. Buller påverkar alltid arbete om viktig information maskeras. Huruvida effekter på arbetsprestationen uppkommer beror i övrigt framför allt på uppgiftens art, bullrets egenskaper och faktorer hos individen. Enkla monotona arbetsuppgifter påverkas normalt inte av buller. Däremot störs prestationsförmågan när det gäller komplexa uppgifter. Det är inte möjligt att ange en generell nivå som inte får överskridas, eftersom det är beroende av vilken typ av arbete som utförs.



Vissa förebyggande åtgärder kan dock alltid rekommenderas. Exempelvis tycks längre tids exponering för flygbuller under barndomen kunna försämra läsförmågan och förvärras alltmer ju längre i tiden som exponeringen varar**.

***Referens: Stansfeld S. A, Berglund B on the behalf of the RANCH study team. Aircraft and road traffic noise and children's cognition and health: a cross-national study. Lancet 2005, 365: 1942-49.*

Psykosociala effekter och symptom

Buller i såväl boendemiljön som i arbetsmiljön kan ge upphov till allmänt obehag och besvär som irritabilitet, huvudvärk och trötthet. Buller är också en stressfaktor som i samverkan med andra belastningsfaktorer och beroende på individens känslighet och förmåga att kunna hantera stress kan ge upphov till olika psykosomatiska besvär och psykosociala konsekvenser.

Någon "säker" bullernivå är i dag inte möjlig att ange, bland annat beroende på att människor är olika känsliga och att effekterna i hög grad visat sig vara relaterad till störningsgraden snarare än till själva bullernivån.

Fysiologiska effekter

Buller kan utlösa olika akuta fysiologiska reaktioner som exempelvis förändringar i hjärnans elektriska aktivitet, förhöjt blodtryck, stegrad andnings- och pulsfrekvens samt ökad insöndring av stresshormoner.

Vissa undersökningar har visat att långvarig exponering för trafikbuller också kan öka risken för att utveckla olika kroniska fysiologiska förändringar. De senaste decenniernas forskning har indikerat ett samband mellan trafikbuller och hjärt-kärlsjukdom och högt blodtryck hos vuxna. Sambandet har varit tydligast för ischemisk hjärtsjukdom som vanligen yttrar sig som kärlkramp eller hjärtinfarkt.

Allmänt om störning

Bullerstörning är ett subjektivt begrepp. Ingen direkt koppling till bullernivån kan göras på individnivå, utan störningen beror bland annat på den situation som personen befinner sig i. Nivån på störning varierar med typ av aktivitet och på vilket sätt som aktiviteten störs. Störningen varierar dessutom mellan olika individer med olika känslighet för bullerpåverkan och även andra faktorer kan inverka, som individens inställning till bullerkällan. På gruppnivå har dock ett samband mellan faktisk exponeringsnivå och besvärsförekomst påvisats i ett flertal studier.

Störningsnivån varierar också beroende på typ av buller. Genom att det finns en mängd variabler att ta hänsyn till försvåras möjligheten till generella bedömningar av bullersituationen på olika platser och med olika trafiksammansättning. Enbart den ekvivalenta bullernivån blir därför ofta ett alltför trubbigt instrument. 55 dB(A) invid en väg med 1000 fordonspassager per dygn och 55 dB(A) på större avstånd från en väg med betydligt högre trafikintensitet innebär helt olika påverkan. Därför används vid bedömningar en kombination av ekvivalenta och maximala ljudnivåer, inomhus och utomhus.

Bullerstörning från flera trafikslag

Många bostäder i tätorter utsätts för buller från flera trafikslag och i en del fall även från andra källor än trafik. Det är svårt att entydigt beskriva buller från flera olika källor, eftersom upplevelsen av bullerkällorna inte kan adderas. Människor som exponeras för flera bullerkällor upplever sig dock ofta mer störda än människor som utsätts för buller från en källa, trots samma totala ljudnivå.

Därför är det olyckligt om de olika källorna behandlas var och en för sig. En typisk situation är att vägtrafiken orsakar ett kontinuerligt buller, en bullermatta över ett område och dessutom förekommer järnvägs- och/eller flygtrafik som orsakar höga momentana bullertoppar. Detta medför totalt sett en hög belastning och uttalad störning kan befaras.

I en svensk undersökning var till exempel den rapporterade störningen för vägtrafik och flygtrafik var för sig mer omfattande när de båda bullerkällorna förekom samtidigt*.

**Referens: Öhrström E, Barregård L. Undersökning av störning av buller från vägtrafik, tåg och flyg i Lerums kommun. Sahlgrenska akademien vid Göteborgs Universitet. Göteborg 2005.*



2.3 Allmänt om trafikbuller

Trafikbuller orsakas av fordonens drivlina (motor, kraftöverföring, drivaxel och avgassystem) samt kontakten mellan däck och vägbana respektive hjul och räl. Den ekvivalenta ljudnivån ökar med trafikmängden, hastigheten och andelen tunga fordon och minskar med ökat avståndet mellan källa och mottagare. Den maximala ljudnivån från väg- och spårtrafik beror av den mest bullrande fordonstypen och ökar med hastigheten men inte med trafikmängden och minskar med ökat avståndet. Både den ekvivalenta och den maximala ljudnivån påverkas av den så kallade markdämpningen, en effekt som uppträder när ljudet "stryker" över marken. Storleken på markdämpningen beror av om marken mellan bullerkällan och mottagaren är akustiskt mjuk som t.ex. en gräsmatta eller akustiskt hård som t.ex. en vatten- eller asfaltsyta. Denna effekt avtar dock med ökad höjd varför det ofta är större skillnad i ljudnivå vid fasad på entréväning respektive våning 1 tr än mellan våningsplan högre upp på en byggnad.

3 Nationella riktvärden och mål

Ny bebyggelse

I Sverige påbörjades diskussionerna om nationella riktvärden i början av sjuttioalet i samband med revideringen av de Nordiska beräkningsmodellerna. Sådana riktvärden har diskuterats bl.a. i SOU 1993:65 "*Handlingsplan mot buller*" och i Statens Naturvårdsverks remissutgåvor av "*Buller från vägtrafik – allmänna råd*". Först 1997 fattades ett beslut om nationella riktvärden genom Riksdagens antagande av Regeringens proposition 1996/97:53 "*Infrastrukturinriktning för framtida transporter*". I denna proposition formuleras även en handlingsplan för hantering av befintlig bebyggelse som syftar till att på sikt nå uppställda riktvärden inomhus. För en sammanställning av relevanta riktvärden rörande trafikbuller se bilaga 1. Riksdagen beslutade våren 2010 om en ny målstruktur för miljöarbetet, med generationsmål, miljö kvalitetsmål och etappmål. Ett antal av dessa mål berör buller och redovisas mer i detalj nedan.

Under hösten 2012 lade regeringen fram en ny proposition 2012/13:25 "*Investeringar för ett starkt och hållbart transportsystem*". Propositionen innehåller avsnitt som berör trafikbuller och regeringen föreslår att en utredning tillsätts som ska föreslå nya eller ändrade bestämmelser i syfte att öka samordningen av planläggning och lovgivning enligt plan- och bygglagen med prövning och tillsyn enligt miljöbalken i frågor om buller. Vidare föreslår regeringen att Boverkets uppdrag att vägleda kommuner när det gäller hur riktvärden för trafikbuller ska tillämpas vid planering och byggande av bostäder bör tydliggöras.

Riktvärden för ny bebyggelse

Riksdagen antog 1997 riktvärden för trafikbuller i bostäder (prop. 1996/97:53). Dessa värden bör normalt inte överskridas i nyttillkomna bostäder eller till följd av nybyggd/väsentligt ombyggd trafikinfrastruktur:

- 30 dB(A) ekvivalentnivå inomhus.
- 45 dB(A) maximalnivå inomhus nattetid.
- 55 dB(A) ekvivalentnivå utomhus vid fasad.
- 70 dB(A) maximalnivå vid uteplats i anslutning till bostad.

Vid ny- eller ombyggnad av spåranläggning avser riktvärdet för buller utomhus 55 dB(A) ekvivalentnivå vid uteplats och 60 dB(A) ekvivalentnivå i bostadsområdet i övrigt. Vid tillämpning av riktvärdena vid åtgärder i trafikinfrastrukturen bör hänsyn tas till vad som är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt. I de fall utomhusnivån inte kan reduceras till nivåer enligt ovan bör inriktningen vara att inomhusvärdena inte överskrids.



Nationellt åtgärdsprogram för befintlig bebyggelse

Åtgärdsprogram mot störningar i befintlig bebyggelse av trafikbuller, syftande till att på sikt uppnå riktvärden inomhus enligt ovan, bör genomföras för statlig infrastruktur. I en första etapp bör åtgärdsprogrammen avse minst de fastigheter som exponeras för buller vid följande nivåer och däröver:

- 65 dB(A) ekvivalentnivå utomhus för vägtrafikbuller.
- 55 dB(A) maximalnivå inomhus nattetid avseende buller från järnvägstrafik.

Åtgärderna bör i första hand leda till begränsningar av inomhusnivåer som överstiger 30 dB(A) ekvivalentnivå och 45 dB(A) maximalnivå.

Miljömål

Det svenska miljömålssystemet innehåller ett generationsmål, sexton miljökvalitetsmål och fjorton etappmål.

Riksdagen beslutade våren 2010 om en ny målstruktur för miljöarbetet:

- Ett generationsmål anger inriktningen för en samhällsomställning som behöver ske inom en generation för att nå miljökvalitetsmålen.
- Miljökvalitetsmål anger det tillstånd i den svenska miljön som miljöarbetet ska leda till.
- Etappmål anger steg på vägen till miljökvalitetsmålen och generationsmålet.

Generationsmålet

Det övergripande målet för miljöpolitiken är att till nästa generation lämna över ett samhälle där de stora miljöproblemen är lösta, utan att orsaka ökade miljö- och hälsoproblem utanför Sveriges gränser. Generationsmålet innebär att förutsättningarna för att lösa miljöproblemen ska vara uppfyllda inom en generation och att miljöpolitiken ska inriktas mot att:

- Människors hälsa utsätts för minimal negativ miljöpåverkan samtidigt som miljöns positiva inverkan på människors hälsa främjas.

Miljökvalitetsmålen

Miljökvalitetsmålen beskriver det tillstånd i den svenska miljön som miljöarbetet ska leda till. Det finns även preciseringar av miljökvalitetsmålen. Preciseringarna förtydligar målen och används i det löpande uppföljningsarbetet av målen.

Uppföljning och utvärdering

Miljökvalitetsmålen följs upp med en rapport varje år och en fördjupad utvärdering en gång per mandatperiod till regeringen. Respektive myndighet ansvarar för uppföljningen av sina miljökvalitetsmål. Naturvårdsverket sammanställer sedan uppföljningarna och lämnar en samlad redovisning till regeringen.

Miljökvalitetsmål "God bebyggd miljö" ett av 16 miljökvalitetsmål

Ett antal av de sexton olika miljökvalitetsmålen innehåller skrivningar om begränsning av buller. För denna handlingsplan bedöms dock miljökvalitetsmålet "God bebyggd miljö" vara det mest relevanta och definitionen och preciseringen av målet samt Boverkets bedömning av när och hur vi skall nå målet följer nedan.

Riksdagens definition av miljökvalitetsmålet:

"Städer, tätorter och annan bebyggd miljö ska utgöra en god och hälsosam livsmiljö samt medverka till en god regional och global miljö. Natur- och kulturvärden ska tas till vara och utvecklas. Byggnader och anläggningar ska lokaliseras och utformas på ett miljöanpassat sätt och så att en långsiktigt god hushållning med mark, vatten och andra resurser främjas"



Preciseringar av miljö kvalitetsmålet God bebyggd miljö

Regeringen har beslutat om nya preciseringar till God bebyggd miljö och de andra miljö kvalitetsmålen den 26 april 2012.

Miljö kvalitetsmålet God bebyggd miljö preciseras så att med målet avses att:

- en långsiktigt hållbar bebyggelsestruktur har utvecklats både vid nylokalisering av byggnader, anläggningar och verksamheter och vid användning, förvaltning och omvandling av befintlig bebyggelse samtidigt som byggnader är hållbart utformade,
- städer och tätorter samt sambandet mellan tätorter och landsbygd är planerade utifrån ett sammanhållet och hållbart perspektiv på sociala, ekonomiska samt miljö- och hälsorelaterade frågor,
- infrastruktur för energisystem, transporter, avfallshantering och vatten- och avloppsförsörjning är integrerade i stadsplaneringen och i övrig fysisk planering samt att lokalisering och utformning av infrastrukturen är anpassad till människors behov, för att minska resurs- och energianvändning samt klimatpåverkan, samtidigt som hänsyn är tagen till natur- och kulturmiljö, estetik, hälsa och säkerhet,
- kollektivtrafiksystem är miljöanpassade, energieffektiva och tillgängliga och att det finns attraktiva, säkra och effektiva gång- och cykelvägar,
- det finns natur- och grönområden och gröNSTråk i närhet till bebyggelsen med god kvalitet och tillgänglighet,
- det kulturella, historiska och arkitektoniska arvet i form av värdefulla byggnader och bebyggelsemiljöer samt platser och landskap bevaras, används och utvecklas,
- den bebyggda miljön utgår från och stöder människans behov, ger skönhetsupplevelser och trevnad samt har ett varierat utbud av bostäder, arbetsplatser, service och kultur,
- människor inte utsätts för skadliga luftföroreningar, kemiska ämnen, ljudnivåer och radonhalter eller andra oacceptabla hälso- eller säkerhetsrisker,
- användningen av energi, mark, vatten och andra naturresurser sker på ett effektivt, resursbesparande och miljöanpassat sätt för att på sikt minska och att främst förnybara energikällor används, och
- avfallshanteringen är effektiv för samhället, enkel att använda för konsumenterna och att avfallet förebyggs samtidigt som resurserna i det avfall som uppstår tas till vara i så hög grad som möjligt samt att avfallets påverkan på och risker för hälsa och miljö minimeras.

När vi målen?

Boverket bedömer att God bebyggd miljö blir mycket svårt att nå i tid. De delar som bland annat omfattar människors hälsa och bebyggelsens kulturvärden är svårast att nå. Trafikbuller och dåliga inomhusmiljöer hotar människors hälsa. Kulturvärden förstörs för att de inte uppmärksammas och skyddas. Trenden är oförändrad och det behövs åtgärder på alla nivåer om utvecklingen ska kunna vändas.

Vilka åtgärder behövs för att nå målet?

En mängd åtgärder på olika nivåer krävs för att målet ska nås. Det kan handla om allt från internationella överenskommelser om exempelvis buller från fordon, till ökad miljöhänsyn i samhällsplaneringen om var vägar ska dras och bostadsområden förläggas. Hur nya hus utformas och byggs har också stor betydelse, liksom förvaltning och renovering av befintlig bebyggelse. För att nå målet krävs även förändringar i



enskilda personers livsstil och beteende, exempelvis hur vi reser och hur vi värmer upp och renoverar våra bostäder samt hur vi använder hushållsel.

3.1 Regionala miljömål för buller i Stockholms län

I detta avsnitt redovisas Stockholms läns regionala miljömål för buller och kommenteras hur Lidingö stad uppfyller dessa mål.

Minskat buller

Antalet människor som utsätts för trafikbullerstörningar överstigande de riktvärden som riksdagen ställt sig bakom för buller i bostäder har minskat med 5 procent till år 2010 jämfört med år 1998.

Delmålet överensstämmer med det nationella delmålet.

Målåret för målet är passerat. Målet kunde inte nås i tillräcklig grad/utsträckning inom den utsatta tidsramen.

Indikatorer som följer upp målet

- Besvär av trafikbuller
- Sömnstörda av trafikbuller

Lidingö

Lidingö har i sitt åtgärdsprogram för bullerskydd mellan åren 2000 och 2011 gett finansiellt bidrag till ca 60 av 800 fastighetsägare (flerfamiljshus och småhus) som utsätts för nivåer högre än 55 dBA (7,5 %) i sin fastighet. Ytterligare ca 40 fastigheter har inventerats och ägarna har fått erbjudande om bidrag men ännu ej utfört åtgärder. Av de fastigheter som utsätts för 65 dBA eller däröver har ca 30 av 70 fastigheter getts finansiellt bidrag.

Bullerkartläggning

Alla kommuner i länet har en kommuntäckande bullerkartläggning och bullersaneringsplan senast år 2010. (Länseget mål)

Delmålet är länseget. Det föranleddes av att länet är tätbefolkat och trafikintensivt, vilket gör bullerproblem vanliga.

Målåret för målet är passerat. Målet kunde inte nås i tillräcklig grad/utsträckning inom den utsatta tidsramen.

Lidingö

Lidingö har hittills utfört två bullerkartläggningar, år 1998 respektive 2008.

Bevara tysta områden

Tystnaden (frånvaron av buller) i Stockholms gröna kilar upprätthålls i minst rådande omfattning. (Länseget mål)

Delmålet är länseget. Det finns i ett storstads-län som Stockholm behov av att värna tysta områden för att uppnå en god bebyggd miljö

Målåret för målet är passerat. Målet kunde nås inom den utsatta tidsramen.



Lidingö

I Lidingö har en utredning om tysta områden utförts.

4 Organisation

Bullerfrågorna involverar flera av stadens nämnder som i arbetet med stadens planering och tillsynsarbete har olika roller. Stadens olika förvaltningar förbereder och genomför de beslut som fattas i nämnderna. Det är viktigt att den övergripande målsättningen är den samma inom kommunens berörda nämnder och förvaltningar.

4.1 Nämnder

Miljö- och stadsbyggnadsnämnden

Miljö- och stadsbyggnadsnämnden ansvarar för frågor som rör planering, byggande och miljö- och hälsoskydd. Nämnden är lokal tillsynsmyndighet vilket innebär att man med stöd av miljöbalken kan ställa krav på den som orsakar en störning.

Nämnden ansvarar även för plan- och byggnadsfrågor. De ansvarar för planering och myndighetsprövning av den fysiska miljön med stöd av plan- och bygglagen (PBL) och lagen om tekniska egenskapskrav på byggnadsverk (BVL). Nämnden har även ansvar för att begära fastighetsreglering som behövs för att mark och vatten ska kunna användas för bebyggelse på ett ändamålsenligt sätt.

Tekniska nämnden

Tekniska nämnden ansvarar för handläggning av stadens vägar, broar, natur och parker samt för trafikplanering och trafiksäkerhetsfrågor. Nämnden är lokal väghållare i Lidingö stad och har som ansvar att bedriva en verksamhet som inte innebär störningar. För kommunala gator inom detaljplanelagt området gäller plan och bygglagens regler och de föreskrifter som fastställts med stöd av denna. Kommunen som väghållare ska följa dessa föreskrifter och vad som följer av annan lagstiftning såsom miljöbalken.

4.2 Förvaltningar

Miljö- och stadsbyggnadskontoret

Kontoret arbetar bl a med detalj- och översiktsplanering, hantering av bygglovsärenden samt ärenden som berör miljö- och hälsoskydd. Genom att bedriva tillsyn och ställa krav på olika verksamheter och åtgärder så minskar miljöpåverkan, som t ex buller, från verksamheter och industrier. Vid utveckling av infrastruktur och nyproduktion av bostäder lyfts bullerfrågan fram som en av de viktigaste aspekterna att ta hänsyn till. Miljö- och stadsbyggnadskontorets arbetsområden ger stor möjlighet att påverka bullersituationen i kommunen.

Tekniska förvaltningen

Förvaltningen arbetar bland annat med stadens offentliga miljöer så som vägar och gator samt parker och natur. Förvaltningen ansvarar för planeringen av infrastrukturen och hanteringen av bullerskyddsåtgärder i befintlig bostadsmiljö.

4.3 Bullergrupp

Arbetet med att minska buller från vägtrafiken berör flera av stadens kontor och förvaltningar. Därför sammansätts en bullergrupp med representanter från miljö- och stadsbyggnadskontoret och tekniska förvaltningen. I denna grupp bör kompetenser inom planering, bygglov, trafik och miljö- och hälsa ingå.

Gruppens syfte är att:



- Verka för att handlingsplanen mot vägtrafikbuller förverkligas samt hantera dess uppföljning.
- Utveckla en samsyn och strategi för trafikbullerfrågor i befintlig miljö som berör de olika kontoren/förvaltningarna.
- Att aktivt sprida information om bidragspolicyn till fastighetsägare.

Gruppens befogenheter bör dokumenteras och komma från tekniska nämnden. Ett av huvudmålen är att sprida information internt om beslut och strategier inom respektive kompetensområde. När tjänstemännen inom staden har kunskap om problemen kan många situationer lösas innan de uppstår. Sammankallande för bullergruppen är tekniska förvaltningen.

Bullergrupp med representanter från tekniska förvaltningen och miljö- och stadsbyggnadskontoret inrättas.

5 Stadens målsättning befintlig miljö

Buller ingår i de lokala miljömålen för Lidingö stads miljöprogram 2011-2020. Syftet med miljöprogrammet, som styrdokument för stadens alla verksamheter, är att stärka och konkretisera stadens långsiktiga miljöarbete, för att Lidingö ska utvecklas till en miljömässigt hållbar stad. Kommunens långsiktiga målsättning när det gäller buller i befintlig miljö är liksom tidigare att uppgradera fasadisoleringen för bostäder till nybyggnadsnormen för ljudnivåer inomhus, dvs. högst 30 dB(A) ekvivalent ljudnivå inomhus.

Dock avgränsas ambitionen för de närmsta tre åren till nedanstående målsättning.

Alla fastighetsägare med bostäder som idag har dygnsekvivalenta ljudnivåer vid fasad på 61 dB(A) eller däröver ska aktivt erbjudas bidrag för bullerskyddsåtgärder inom ramen för det lokala miljömålet Hållbar bebyggelse. Målet är att dessa fastigheter är åtgärdade senast år 2030.

Analys av antal bullerutsatta utmed bullerstörda vägsträckor, prioritering och framtagande av åtgärdsförslag på bullerdämpande åtgärder i kommunal regi före 2015 inom ramen för det lokala miljömålet Hållbar bebyggelse.

Alla förskolor, skolor och vård- och omsorgslokaler ska inventeras ur trafikbullerperspektiv både vad gäller utomhus- och inomhusmiljön inom ramen för det lokala miljömålet Hållbar kommunal verksamhet.

Det långsiktiga målet att åtgärda samtliga befintliga bostäder över 61 dB(A) bestäms till 2030 och flyttas således fram i tiden. Detta görs för att kunna fokusera resurserna som idag finns för bullerbekämpning för dem som behöver det mest. Se vidare under bilaga 4 för utformningen av regler för bidrag till bullerskyddsåtgärder. Då rimliga förutsättningar finns för att utföra bullerdämpande åtgärder i kommunal regi längs bullerstörda vägsträckor inom ramen för miljöprogrammet kan staden i specifika fall genomföra denna lösning i form av t.ex. tystare beläggning, sänkt hastighet eller bullerskyddsskärmar. Se vidare under "Bullerkartläggning" och "Vägbeläggning" för förslag till delutredningar i detta arbete. Efter utförd bullerinventering av förskolor, skolor och vårdlokaler tar bullergruppen fram prioritering och

åtgärdsförslag samt plan för genomförande. Eventuellt kan även föreläggande mot verksamhetsutövare bli aktuellt.

6 Bullerkartläggningar och bullerskyddsåtgärder

6.1 Bullerkartläggningar

Urvalet av fastigheter aktuella för bidrag till bullerskyddsåtgärder skedde tidigare enligt bullerkartläggning av vägtrafik i Lidingö stad utförd under 1998 av Scandiaconsult. År 2008 utförde Ramböll en uppdatering av bullerkartläggningen avseende trafikmängder, tillkommande bebyggelse samt nya bullerskydd.

En avgörande skillnad mellan bullerkartläggningarna är att då 1998 års utredning endast beräknade ljudnivån 1,5 m över mark så beräknar 2008 års utredning ljudnivån på 1,5 m, 5 m och för flerfamiljshus även för värsta utsatta våningsplan. Denna förändring är huvudorsaken till att antalet bullerutsatta bostäder ökat i 2008 års bullerkartläggning jämfört med 1998 års. Sedan 2008 års utredning blev tillgänglig för tekniska förvaltningen ändrades praxis för bestämmande av ljudnivå vid en bostadsfastighet till att bedöma ljudnivån utifrån den högsta nivån av de i bullerkartläggningen tillgängliga ekvivalenta ljudnivåerna för den aktuella fastigheten. Ett 10-årigt intervall mellan förnyade bullerkartläggningar kan dock vara något i underkant med tanke på tillkomst och förändring av byggnader och infrastruktur samt att teknikutvecklingen av programvaror innebär nya möjligheter till analys i samband med en bullerkartläggning.

Med tanke på att staden planerar för förändringar av skyltad hastighet som i vissa fall innebär höjningar bör förnyad bullerkartläggning utföras i samband med att dessa hastighetshöjningar genomförs samt baseras på förnyade trafikflödesmätningar. Förnyad bullerkartläggning bedöms kunna bli aktuell någon gång mellan år 2014 och 2015.

En bullerkarta belyser områden med höga ljudnivåer men säger inte nödvändigtvis något om var vi har våra bullerproblem (dvs. där många boende är utsatta för höga ljudnivåer inomhus och utomhus). En analys som ger möjlighet att på ett enkelt sätt få en överblick över vilka områden eller byggnader som bör prioriteras vid planering av åtgärder bör utföras i samband med en förnyad bullerkartläggning. Analysen bör göras så att resultat kan utläsas per fastighet och utgå ifrån ljudnivå vid fasad, fasadisolering och antalet boende per fastighet. För fastigheter där åtgärder utförts skall den positiva effekten av dessa beaktas. De större beräkningsprogrammen på marknaden kan idag utföra denna typ av analys i samband med beräkning av bullerkartor varför merkostnaden för denna analys nu är lägre och det inte på samma sätt kräver samkörning med kommunens GIS (Geografisk informations system). Genom att använda bullerkartläggningen för att göra denna typ av analys kan problemområden belysas och en ny och förfinad prioriteringsordning för åtgärderna bestämmas.

Förnyad bullerkartläggning bör utföras i samband med att planerade hastighetshöjningar genomförs och baseras på förnyade trafikflödesmätningar. Kartläggningen bör innehålla en analys av områden och byggnader där många boende utsätts för höga ljudnivåer.

För att åtgärda buller finns flera olika metoder. Några av de vanligaste och mest kostnadseffektiva i befintliga situationer är fönsteråtgärder, skärmar och hastighetssänkning, andra alternativ kan vara ljudreducerande vägbeläggningar, överdäckning eller att förlägga vägar/spår i tunnel. Staden arbetar sedan år 2000, då kommunfullmäktige beslutade, om riktlinjer för bullerskyddsåtgärder i befintlig

bostadsmiljö genom att erbjuda fastighetsägare med en ekvivalent ljudnivå vid fasad på 61 dB(A) eller högre bidrag för att utföra bullerdämpande åtgärder.

Med bullerdämpande åtgärder avses, tilläggsisolering av fönster och montage av ljuddämpande uteluftsdon samt bullerskydd av en uteplats på tomten. Erbjudandet gäller för fastigheter med en ekvivalent ljudnivå vid fasad på 61 dB(A) eller högre.

6.2 Vägbeläggning

En fördel med en ljudreducerande vägbeläggning, i dagligt tal benämnda tyst asfalt, jämfört med det mer traditionella alternativet till bullerdämpning, bullerskyddsskärm, är att dämpningen kommer samtliga till del utmed en vägsträcka, även de positioner som t.ex. ligger så högt att de ej kan bullerskyddas genom skärmning. Dämpningen hos ljudreducerande vägbeläggningar ökar med hastigheten men för vägar med hastigheter under 50 km/h har dessa beläggningar liten eller ingen effekt då drivlinebuller, dvs buller från fordonets motor och avgassystem, då står för huvudbidraget. Med tiden minskar ljudreduktionen eftersom porerna sätts igen. Då måste den tvättas med ett speciellt spolaggregat som rensar porerna. Lämpligt intervall är 1 gång/år. Dessutom behöver beläggningen läggas om i tätare intervall eftersom den slits snabbare än traditionella beläggningar, ofta redan efter 4-6 år. För fördjupad information om ljudreducerande vägbeläggningar se bilaga 4.

6.2.1 Pågående försök med tyst asfalt på del av Gåshagaleden

Lidingö stad bedriver ett försök på en 700 m lång vägsträcka av Gåshagaleden, utmed Gåshagavägen. Utläggning skedde sommaren 2010. Försöket innebär att under en 5 års period uppfylla funktionskravet på en ljudreduktion på 5 dB(A). Försöket utvärderas dels genom mätningar med sk CPX-metod där ljudnivån mäts med mättrigg direkt vid standardiserat däck och dels genom traditionell trafikbullermätning vid bostäderna.

Mätning har utförts, före och efter läggning, samt före och efter första och andra tvättningen, 1 respektive 2 år efter läggning. Resultaten är så här långt positiva och ljudreduktionen direkt efter läggning låg vid närmaste bostad på 7 dB(A)-enheter respektive 9 dB(A)-enheter i närfält. Senaste CPX-mätning som utfördes efter tvättning sommaren 2012 visar fortfarande på en positiv ljudreduktion och med en minskning av ljudreduktionen på 2 dB(A)-enheter jämfört med direkt efter läggning. Det är ännu för tidigt att dra några definitiva slutsatser men försöket bör följas upp och utvärderas ur ett kostnad-per-bullerdämpning-per-person perspektiv och då jämföras med fönsteråtgärder och/eller skärmåtgärder. Trafikverket har utvecklat en excelbaserad beräkningsmetod kallad BUSE för denna typ av samhällsekonomiska analyser som kan lämpa sig att använda vid denna typ av utvärdering. Metoden väger effekten/nyttan av en åtgärd mot kostnaden genom att värdera den bullerreducerande effekten i kronor och ören enligt en vedertagen modell utarbetad av ASEK – Arbetsgruppen för Samhällsekonomiska Kalkyler.

Lidingö stads försök med tyst asfalt utmed delar av Gåshagaleden bör analyseras ur ett samhällsekonomiskt perspektiv.

Utvecklingen av ljudreducerande beläggningar bör följas och lärdomar från försöket med tyst asfalt bör vägas in då staden planerar att genomföra framtida bullerskyddsåtgärder i kommunal regi.

6.3 Hastighet

Trafikens hastighet har en direkt påverkan på ljudnivån. När det gäller vägtrafik är det så att ökad hastighet ger större utslag för det ljud som uppkommer från kontakten mellan däck och vägbanan än det ljud som kommer från drivlinan (motor, kraftöverföring, drivaxel och avgassystem). Denna effekt skiljer sig dock åt mellan personbilar och tunga fordon. För bilar dominerar vid låga hastigheter motorljudet och vid höga hastigheter dominerar däck/väg-ljudet. För tyngre fordon kan allmänt sägas att motorljudet dominerar högre upp i hastighet än för lätta fordon. För att ge en uppfattning om hur en förändring av hastighet påverkar trafikbullernivån ges i matriserna nedan exempel på förändring i ekvivalent respektive maximal ljudnivån vid en typisk bostadsgata respektive en typisk trafikled. Bostadsgatan i exemplet antas ej vara trafikerad av tunga fordon så som bussar och lastbilar och trafikleden antas ha en andel av tunga fordon på 10% vilket är en normalt förekommande andel på t.ex. Södra Kungsvägen. Av exemplet framgår att den relativa förändringen av ljudnivå är större vid en hastighetsförändring på en bostadsgata än på en trafikled.

Matris 1. Exempel på hur förändring av hastighet påverkar ekvivalenta trafikbullernivån, räknat på 15 m avstånd från vägmitt, mottagare 1,5 m över mark och akustiskt mjuk mark mellan väg och mottagare.

Hastighet, km/h	30	40	50	60	70
Bostadsgata, [dBA]					
500 fordonspassager	47	47	49	51	53
utan tunga fordon	-2	-2	0	+2	+4
Trafikled, [dBA]					
5000 fordonspassager	59	59	61	63	64
10% tunga fordon	-2	-2	0	+2	+3

Matris 2. Exempel på hur förändring av hastighet påverkar maximala trafikbullernivån, räknat på 15 m avstånd från vägmitt, mottagare 1,5 m över mark och akustiskt mjuk mark mellan väg och mottagare.

Hastighet, km/h	30	40	50	60	70
Bostadsgata, [dBA]					
500 fordonspassager	65	68	70	72	73
utan tunga fordon	-5	-2	0	+2	+3
Trafikled, [dBA]					
5000 fordonspassager	78	78	78	79	80
10% tunga fordon	0	0	0	+1	+2

6.4 Fönsteråtgärder

För att ge fastighetsägaren möjligheten att bulleråtgärda fönstren på en utsatt byggnad erbjuder kommunen bidrag för att utföra bullerdämpande åtgärder. Bidraget syftar bland annat till att delfinansiera fönsteråtgärder (t.ex. tillsatsrutor, drevning, byten av fönster eller uteluftdon) så att kommunen kan uppnå målet med färre bullerstörda invånare.

Bidragets storlek är 100 % av kostnaden för tillsatsruta eller motsvarande, dock högst 1200 kronor/m² fönsteryta för år 2012. Bidragets storlek räknas upp med hjälp av konsumentprisindex fr.o.m. år 2013 med oktober index förgående år. Basindex är oktober 2011 (313,42). Ersättningen avrundas till jämna hundratal och ligger fast under respektive bidragsår. Fönstrens area beräknas på karmyttermått. Bidrag lämnas även för byte av uteluftdon utan tillräcklig luddämpning dock högst 1 500 kronor per öppning och rum.

Bidraget kan sökas av fastighetsägare inom Lidingö stad. Bidragsberättigade fastigheter är bostadsfastigheter och inkluderar lägenheter där något bidragsberättigat fönster d.v.s. boningsrum (sovrums, vardagsrum) eller kök exponeras för en dygnsekvivalent frifältskorrigerad ljudnivå på 61 dB(A) vid fasad eller högre.

Fastighetsägaren skall söka bidraget före genomförande av fönsteråtgärd och erhåller bidraget i efterskott. Ljudmätning och besiktning utförs av Tekniska förvaltningen anlitad fackman både före och efter genomförd fönsteråtgärd. Ljudmätningarna bekostas av Lidingö stad. För flerbostadshus skall även ljudmätning och besiktning av provmontage ske före utförandet av fönsterbyte på hela fastigheten. Ventilationssystemet i en fastighet kan påverkas av fönsteråtgärder då dessa innebär en tätare konstruktion. Som exempel behöver byggnader med naturligt självdrag via otäta fönster efter åtgärd extra tilluft. Detta bör utredas av fackman och i de fall ventilationen behöver förstärkas genom intag av friskluft direkt till boningsrum bör detta ske via uteluftdon med god ljuddämpande förmåga. Vissa fönsteråtgärder kan behöva bygglov varför handläggaren för fönsteråtgärden bör ha en dialog med bygglovshandläggare. Vid åtgärder på byggnader som är kulturhistoriskt värdefulla måste särskilda ställningstaganden göras av kommunen.

6.5 Bullerskyddsskärmar

I Lidingö stads erbjudande om bidrag för att utföra bullerdämpande åtgärder i befintlig bostadsmiljö ingår ett erbjudande om bidrag till bullerskydd av uteplats.

Tanken med bidraget är att ge fastighetsägaren möjligheten att bulleråtgärda utomhusmiljön på en utsatt bostadsfastighet för en avgränsad yta så som en uteplats eller på annan begränsad del av tomten som anordnats för lek så som sandlåda eller gungställning.

Bidragets storlek är 100 % av kostnaden för bullerskydd vid uteplats dock högst 35 000 kronor. För bidraget gäller i övrigt samma villkor som för fönster och uteluftdon.

Bullerskyddsskärmar har använts under lång tid. Effekten som kan fås av en bullerskyddsskärm beror mycket på hur den placeras. Skärmar används främst för att skydda större områden utomhus, byggnaders uteplatser och balkonger eller som en del i att hindra gångtrafikanter från att gena över farliga trafikleder och samtidigt skydda rekreationsytor från trafikbuller.

En skärm bör generellt placeras så nära källan eller mottagaren som möjligt. Om trafiken stör flera bostadsbyggnader är det således bäst att placera skärmen så nära vägen som möjligt. Skärmens höjd är oftast det som, förutom placeringen, bidrar mest till skärmens effekt. Även parametrar som skärmens tjocklek har betydelse.

Bullerskyddsskärmar kräver i princip alltid bygglov, eftersom de kan ha stor inverkan på stadsbilden. Vid bygglovprövningen tas därför också stor hänsyn till denna, vad gäller skärmens höjd, placering och utformning. Exempelvis kan krav ställas på att skärmen dras in något från vägen, med plantering framför. En lokal bullerskyddsskärm som anordnas i direkt anslutning till bostadshuset och håller sig inom av staden uppsatta kriterier är dock ej bygglovspliktig. Avstämning med bygglovshandläggare bör alltid göras för att avgöra om det planerade bullerskyddet är bygglovspliktigt eller ej.

När en skärm byggs utefter en väg görs detta oftast för att skydda boende eller områden bakom skärmen. Däremot görs sällan en utredning av vad som händer med ljudnivåerna på andra sidan vägen. Ljud är energi och som bekant försvinner inte energi utan kan endast omvandlas till andra energiformer. Skärmen fungerar därför som en reflektor och överför ljudenergin från den utredda vägsidan till den andra och ger därmed högre ljudnivåer på motsatt sida vägen. Detta fenomen visas tyvärr inte på fullgott sätt vid beräkningar med den Nordiska beräkningsmodellen för vägtrafik då denna är en förenkling av verkligheten.

För att motverka detta fenomen bör man i största möjliga mån få ljudenergin att övergå till annan form, t.ex. värme. För att åstadkomma detta använder man skärmar med ljudabsorberande material på den sida som vetter mot vägen. På så sätt minskas den reflekterade ljudenergin och ljudnivåerna på motsatt sidan

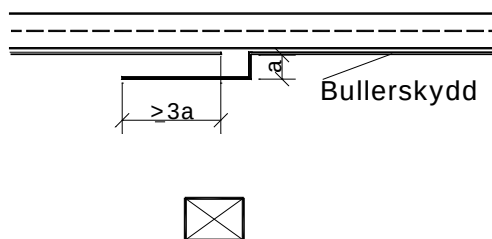


vägen förblir oförändrade. I mellersta Europa byggs i dag inga totalreflekterande skärmar längs vägarna utan alla skärmar har en hög ljudabsorberande funktion.

Vid all nybyggnation av bullerskyddsskärmar där det finns risk för störande reflektioner bör skärm utföras med absorpent mot väg/spår.

Då ljudet färdas över skärmen har dess krön effekt på hur ljudet utbreder sig bakom skärmen. Ett skarpt skärmkrön ger upphov till diffraktion vilket försämrar skärmens effekt. Genom att bygga ett rundat krön på skärmen kan effekten av diffraktionen runt krönet minskas. Om skärmkrönet även görs i ett material som absorberar ljud blir effekten ännu bättre.

För att en skärm ska fungera optimalt är det viktigt att den är tät. Detta betyder att öppningar som planerat eller oplanerat uppkommer i skärmen minskar dess effekt. Därför bör noggrann hänsyn tas till att inspektera det färdiga skärmbygget så att inga otätheter uppkommit mellan mark och skärm eller i underkant men även mellan brädor och i skarvar. Särskild hänsyn ska även tas vid projektering av skärmen om man planerar att innefatta genomgångar till exempelvis busshållplats eller övergångsställen så att dessa konstrueras på ett sätt så att ljudet får så liten chans som möjligt att smita igenom. Ett alternativ vid genomgångar kan vara självstängande portar med mjuka anslag och tätninglistor. Ett annat alternativ kan vara att låta skärmarna överlappa varandra. Överlappet bör då vara minst 3 gånger så långt som avståndet mellan skärmarna, se figuren nedan.



7 Övriga aktuella utredningar och åtgärdsförslag

7.1 SL – Bullerkartläggning och upprustning av Lidingöbanan

SL har gett WSP i uppdrag att genomföra bullerkartläggning för Lidingöbanan och resultatet av denna kommer bli tillgänglig för staden. Denna bullerkartläggning ska beaktas av staden vid planering, dock ej då det gäller befintlig miljö då det vid åtgärder i befintlig miljö är respektive väg- spårhållare som bär ansvaret.

Vid bedömning av bullersituationen vid planering kan dygnsekvivalenta ljudnivåer från spår- respektive vägtrafik bör den sammanlagrade ekvivalenta ljudnivån användas enligt formeln:

$$L_{ptot} = 10 \cdot \log \left(10^{\frac{L_{p,spår}}{10}} + 10^{\frac{L_{p,väg}}{10}} \right)$$

Vid bedömning av maximala ljudnivåer hanteras dock varje trafikslag för sig.

Vidare planerar SL för en upprustning och ombyggnation av Lidingöbanan varvid man med fördel skulle kunna samordna bullerskydd för väg- och spårtrafik i lämpliga lägen.

Lidingö stad bör samordna bullerskydd med SL vid upprustning av Lidingöbanan för att samutnyttja bullerskydd för väg- och spårtrafik där så är möjligt.

7.2 Hastighetsplan

Lidingö stad planerar att ändra skyltade hastigheter i enligt med nationella direktiv från Trafikverket, se bilden nedan för vilka hastigheter som är föreslagna att gälla efter hastighetsändring. Bullerkartläggningen från 2008 utgår ifrån uppgifter om då rådande skyltade hastigheter med undantaget att på vägvägsnitt med "Skol-30" användes 50 km/h vid beräkning.



7.4 Åtgärder vid upphandling

Staden kan genom att ställa krav vid upphandling av varor och tjänster verka för en förbättrad ljudmiljö. Exempel på områden som kan vara aktuella är:

- Transporter, ljudkrav på fordon
- Lokaltrafik, ljudkrav på fordon samt utformning av kollektivtrafiklinjer för att minimera störning. T.ex. bör busshållplatser inte placeras i eller direkt före en brant uppförslänt bakått då en accelererande buss ger upphov till höga ljudnivåer.
- Skolor, krav på högsta trafikbullernivå i lokaler och utemiljö där elever och personal vistas.
- Förskolor, krav på högsta trafikbullernivå i lokaler och utemiljö där barn och personal vistas.
- Vård- och omsorgslokaler, krav på högsta trafikbullernivå i lokaler och utemiljö där patienter och personal vistas.

Staden bör genom att ställa krav vid upphandling av varor och tjänster verka för en bättre ljudmiljö.

8 Nyetablering

Nyetablering av verksamhet inom kommunen ska göras med hänsyn till bullerpåverkan från vägtrafik. Nedan beskrivs tillvägagångssätt för nyetablering av industri/verksamhet, infrastruktur och bostäder.

8.1 Industri och bullrande kommersiell verksamhet

Vid nyetablering av industrier och andra verksamheter, som leder till en betydande trafikökning, ska ljudberäkningar utföras i förstudien. Beräkningarna ska redovisas för transport till- och från verksamheten med Nordiska beräkningsmodellen för vägtrafik. En nybyggd eller ombyggd verksamhet kan innebära stora förändringar i både trafikmängd och fördelning mellan tunga och lätta fordon. Genom den behovsbedömning som görs av alla planer och program kan problem med buller från vägtrafik belysas i ett tidigt skede i planprocessen. Rapporteringen ska inkludera de beräknade iso-dB linjerna i GIS-format och/eller dwg-format, så att kommunen själva kan inkludera dessa i sitt kartmaterial för att underlätta hantering av framtida exploatering.

8.2 Infrastruktur

En väsentlig ombyggnad eller nyetablering av infrastruktur innebär bullerpåverkan på omgivningen. För detta finns riktvärden ställda av regeringen och dessa innebär ofta att åtgärder måste vidtas för att skydda befintlig bebyggelse. Vid dimensionering av åtgärder används beräknade dygnsekvivalenta ljudnivåer. Vid åtgärder för vägar med mindre trafik ska även maximala ljudnivåer beräknas och bör då användas för att säkerställa att kraven för inomhusnivåer nattetid innehålls.

De åtgärder som vidtas för att riktvärdena ej överskrids bör i första hand ske genom ljudreducerande vägbeläggning, lägre hastighet eller avstängning för tung trafik. I andra hand bör insatsen ske så nära källan som möjligt med hjälp av en ljudabsorberande bullerskyddsskärm. Då dessa åtgärder inte är tillräckliga, tekniskt möjliga eller ekonomiskt rimliga åtgärdas den sammanvägda fasadisoleringen hos den utsatta bebyggelsen, dvs. oftast åtgärder på fönster och uteluftdon.

8.3 Bostäder

Vid nyetablering av bostäder ska riksdagsbeslutet tillika huvudregeln i Boverkets Allmänna råd 2008:1 följas. I vissa fall kan det vara motiverat att göra avsteg från huvudregeln. För avstegsfall se vidare under



punkten Avstegsfall nedan. Vid bedömning av ljudmiljön vid planering bör den ekvivalenta ljudnivån från väg- och spårtrafik adderas.

8.4 Yttre påverkan på nyetablering

Vid nyetablering av bostäder ska ljudnivån från relevanta trafikällor i området beräknas i förstudien. Resultatet kan användas för att i ett tidigt skede anpassa byggnadernas placering, form och funktion för att slippa problem med buller senare i projektet. Beräkningen ska göras till byggnadens alla våningsplan. Ljudmiljön på innergård och gemensamhetsytor ska också studeras. Dimensionering av åtgärder för trafikbuller ska i första hand göras utifrån beräknade dygnsekvivalenta ljudnivåer men vid detaljprojektering måste även hänsyn tas till maximala ljudnivåer.

8.4.1 Påverkan från nyetablering

Uppförandet av ett nytt bostadsområde kan också medföra bullerpåverkan på befintlig bebyggelse i området. Hänsyn bör därför tas till ökade trafikmängder, nya busslinjer, bullerskyddsskärmar etc. och hur dessa kommer att påverka befintlig bebyggelse. Även här är det viktigt att kommunens förvaltningar samarbetar för att hitta långsiktiga lösningar och för att belysa problem med buller från vägtrafik i ett tidigt skede.

8.4.2 Avstegsfall

Länsstyrelsen, har tillsammans med Stockholms stad, m fl, tagit fram en vägledning för den fysiska planeringen av bostäder i bullerutsatta lägen. Enligt denna kan avsteg från riktvärden godtas i centrala lägen samt i lägen med god kollektivtrafik. För att en acceptabel ljudmiljö för bostadsmiljöer ska anses vara uppnådd krävs att riktvärdena för buller klaras eller att något av nedanstående avstegsfall går att tillämpa:

Avstegsfall A

Från riktvärdena görs avsteg från maximal ljudnivå 70 dB(A) samt 55 dB(A) ekvivalentnivå utomhus. Samtliga lägenheter ska dock ha tillgång till tyst sida för minst hälften av boningsrummen med betydligt lägre nivåer än 55 dB(A). Tyst uteplats kan anordnas i anslutning till bostaden.

Avstegsfall B

Från riktvärdena görs även avsteg från att nå ned till 40 dB(A) ekvivalent nivå på den tysta sidan. Samtliga lägenheter ska dock ha tillgång till tyst sida om högst 55 dB(A) för minst hälften av boningsrummen.

Lidingö stad har inte preciserat i vilka geografiska lägen avstegsfall kan vara tillämpligt, utan det får provas från fall till fall utifrån de förutsättningar som råder på den aktuella platsen. I Lidingös stads nyligen antagna Översiktsplan anges följande text under rubriken *Riktlinjer*: Vid planering av nya bostäder ska utgångspunkten alltid vara att riktvärden för trafikbuller inte överskrids. I de fall riktvärden ändå riskerar att överskridas ska bullerbegränsande åtgärder vid källan till störningarna utredas. Om staden bedömer att sådana åtgärder inte är tillräckliga eller försvarbara kan avsteg från riktvärden godtas i centrala lägen samt i lägen med god kollektivtrafik.

Ny bebyggelse ska, så långt det är möjligt, ges sådan placering och utformning att nytillskottet bidrar till att minska eventuella bullerstörningar för befintlig och/eller annan planerad bebyggelse.

Vid beviljande av avsteg från kravet på högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå utanför minst hälften av boningsrummen bör exploatören utöver att uppfylla krav på tyst sida även uppmuntras att bygga bostäder med bättre ljudmiljö inomhus än att bara uppfylla minimikrav enligt BBR. Detta för att i någon mån kompensera för en förhöjd bullernivå i utomhusmiljön. Fler förslag till kompensationsåtgärder och tips för bebyggelseutformning finns i "Trafikbuller och planering III".



9 Åtgärdsförslag i sammanfattning

- Bullergrupp med representanter från tekniska förvaltningen och miljö- och stadsbyggnadskontoret inrättas.
- Alla fastigheter som idag har dygnsekvivalenta ljudnivåer vid fasad 61 dB(A) och högre ska aktivt erbjudas bidrag till fönsteråtgärder och uteluftdon samt bullerskyddsskärm. Målet är att dessa fastigheter är åtgärdade senast år 2030. Gäller bostadsfastigheter med byggår före 1998.
 - o Där förändring av skyltad hastighet innebär en höjning av ljudnivån bör hänsyn till detta tas vid bestämning av ljudnivån vid bostäder till dess att förnyad bullerkartläggning finns att tillgå.
- Analys av antal bullerutsatta utmed bullerstörda vägsträckor, prioritering och framtagande av åtgärdsförslag på bullerdämpande åtgärder i kommunal regi före 2015.
 - o Lidingö stads försök med tyst asfalt utmed delar av Gåshagaleden bör analyseras ur ett samhällsekonomiskt perspektiv.
- Alla förskolor, skolor och vård- och omsorgslokaler ska inventeras ur trafikbullerperspektiv både vad gäller utomhus- och inomhusmiljön.
- Förnyad bullerkartläggning bör utföras i samband med att planerade hastighetshöjningar genomförs och baseras på förnyade trafikflödesmätningar och innehålla en analys av områden och byggnader där många boende utsätts för höga ljudnivåer.
- Vid all nybyggnation av bullerskyddsskärmar där det finns risk för störande reflektioner bör skärm utföras med absorbent mot väg/spår.
- Lidingö stad bör samordna bullerskydd med SL vid upprustning av Lidingöbanan för att samutnyttja bullerskydd för väg- och spårtrafik där så är möjligt.
- Tysta områden ska bevaras och det bör utformas en plan för att aktivt bevara samt där så är önskvärt även utöka tysta områden.
- Staden bör genom att ställa krav vid upphandling av varor och tjänster verka för en bättre ljudmiljö.

10 Referenser

- Regeringens proposition 1996/97:53 *Infrastrukturinriktning för framtida transporter*, Stockholm den 4 december 1996
- Regeringens proposition 1997/98:145 *Svenska miljömål. Miljöpolitik för ett hållbart Sverige*. Stockholm den 7 maj 1998
- Regeringens proposition 2009/10:155 *Svenska miljömål – för ett effektivare miljöarbete*, Stockholm den 18 mars 2010
- *Miljömålportalen*, Naturvårdsverket, <http://www.miljomal.se/>
- *Vägrafikbuller – Nordisk beräkningsmodell, reviderad 1996*, Rapport 4653, Naturvårdsverket, Vägverket, Nordiska ministerrådet
- *Buller i planeringen – Planera för bostäder i områden utsatta för buller från väg- och spårtrafik*, Allmänna råd 2008:1, Boverket
- *Trafikbuller och planering*, 2000, Stockholms stad, Länsstyrelsen i Stockholms län, Ingemansson Technology AB
- *Trafikbuller och planering II – Störningar från trafikbuller i nybyggda bostäder*, 2004, Stockholms stad, Länsstyrelsen i Stockholms län, NCC, Ingemansson Technology AB
- *Trafikbuller och planering III – Ljudkvalitetspoäng*, 2006, Stockholms stad, Länsstyrelsen i Stockholms län, Ingemansson Technology AB
- *Tyst i Bullerbyn! Om regler och åtgärder för minskat buller – för en hållbar bebyggelse*, Sveriges Kommuner och Landsting 2008
- Svensk Standard SS 25267, *Byggakustik – Ljudklassning av utrymmen i byggnader – Bostäder*, Utgåva 3, 2004-02-20
- Svensk Standard SS 25268:2007, *Byggakustik – Ljudklassning av utrymmen i byggnader – Vårdlokaler, undervisningslokaler, dag- och fritidshem, kontor och hotell*, Utgåva 2, 2007-10-04
- *Riktlinjer för externt industribuller*, Råd och Riktlinjer 1978:5, Naturvårdsverket

Bilaga 1 – Riktvärden trafikbuller

Riksdagsbeslut

I samband med Infrastrukturpropositionen, 1996/97:53, som antogs 1997-03-20, fastställde riksdagen riktvärden för trafikbuller. Dessa värden bör normalt inte överskridas i nytilkomna bostäder eller till följd av nybyggd/väsentligt ombyggd trafikinfrastruktur.

Riktvärden för trafikbuller som normalt inte bör överskridas vid nybyggnad av bostäder.

Utrymme	Högsta trafikbullernivå, dB(A)	
	Ekvivalentnivå	Maximalnivå
Inomhus	30	45 (nattetid)
Utomhus (frifältsvärden)		
Vid fasad	55	
På uteplats		70

Källa: Infrastrukturpropositionen 1996/97:53

I centrala lägen eller andra lägen med bra kollektivtrafik kan i vissa fall avsteg från dessa värden göras, men ekvivalentnivån ska vara högst 55 dB(A) utanför minst hälften av boningsrummen i varje lägenhet.

Boverkets allmänna råd 2008:1

I Allmänna råd 2008:1. "Buller i planeringen – Planera för bostäder i områden utsatta för buller från väg- och spårtrafik" anger Boverket när det gäller planerade bostäder med 60 – 65 dBA ekvivalentnivå:

"Nya bostäder bör endast i vissa fall medges där den dygnsekvivalenta ljudnivån vid fasad överskrider 60 dBA, under förutsättning att det går att åstadkomma en tyst sida (högst 45 dBA vid fasad) eller i vart fall en ljuddämpad sida (45-50 dBA vid fasad). Minst hälften av boningsrummen, liksom uteplats, bör vara vänd mot tyst eller ljuddämpad sida. Det bör alltid vara en strävan att ljudnivåerna på den ljuddämpade sidan är lägre än 50 dBA. Där det inte är tekniskt möjligt att klara 50 dBA utmed samtliga våningsplan på ljuddämpad sida bör det accepteras upp till 55 dBA vid fasad, normalt för lägenheter på de övre våningsplanen. 50 dBA bör dock alltid uppfyllas för flertalet lägenheter samt vid uteplatser och gårdsytor."

Krav och råd enligt BBR

Följande krav och råd anges i Boverkets Byggregler, BBR, och gäller vid nybyggnation samt vid väsentlig ombyggnation.

Krav

Byggnader och deras installationer ska utformas så att ljud från byggnadens installationer, från angränsande utrymmen likväl som ljud utifrån dämpas. Detta ska ske i den omfattning som den avsedda användningen kräver och så att de som vistas i byggnaden inte besväras av ljudet. Om bullrande verksamhet gränsar till bostäder, ska särskilt ljudisolerande åtgärder vidtas. I lokaler ska efterklangstiden väljas efter vad ändamålet med utrymmet kräver.

Allmänt råd

Föreskriftens krav på byggnaden är uppfyllt om de byggnadsrelaterade kraven i ljudklass C enligt SS 25267 för bostäder eller enligt SS 252 68 för respektive lokaltyp uppnås.

Ljudklassning bostäder

Värden för ljudklassning av bostäder ges i svensk standard, SS 252 67. I standarden anges fyra ljudklasser där ljudklass C motsvarar kraven enligt Boverkets Byggregler, BBR. Ljudklass B motsvarar upplevelsemässigt 50 % bättre ljudmiljö. Nedan anges översiktligt de trafikbuller relaterade målen för ljudklass C enligt svensk standard.

Trafikbuller och andra yttre källor

Ljudnivå från trafiken och andra yttre bullerkällor anges i form av total frekvensvägd dygnsekvivalent ljudtrycksnivå respektive maximal ljudtrycksnivå, dB(A) i möblerade rum med stängda fönster med eventuella uteluftdon öppna.

Högsta totala ljudnivå från all yttre bullerkällor, dB(A) Ekvivalentnivå/Maximalnivå

Inomhus

Utrymme för sömn och vila och daglig samvaro, exempelvis sovrum och vardagsrum	30/45 ^a
Utrymme för matlagning och hygien, exempelvis kök, bad etc.	35/-

Utomhus

Utanför minst hälften av sov- och vardagsrummen i varje lägenhet	55/-
Utanför övriga fönster	55 ^b /-
På uteplats	55/70 ^c

^a Värde på maximalnivån inomhus får överskridas 5 gånger per natt kl 22 – 06

^b I undantagsfall kan avsteg från kravet accepteras, exempelvis då bostäder i städernas centrala lägen eller andra lägen med god kollektivtrafik av tekniska eller ekonomiska orsaker inte kan utformas så att kravet uppfylls. Då avsteg från kravet accepteras bör krav enligt första eller tredje raden skäras med 10 dB.

^c Värde på maximalnivån på uteplats får vid mätning överskridas högst tre gånger per timme under dag och kväll.

Ljudklassning förskolor, skolor och vårdlokaler

Värden för ljudklassning av lokaler ges i svensk standard, SS 252 68. I standarden anges fyra ljudklasser där ljudklass C motsvarar kraven enligt Boverkets Byggregler, BBR. Ljudklass B motsvarar upplevelsemässigt 50 % bättre ljudmiljö. Nedan anges översiktligt de trafikbuller relaterade målen för ljudklass C enligt svensk standard.

Trafikbuller och andra yttre källor

Ljudnivå från trafiken och andra yttre bullerkällor anges i form av total frekvensvägd dygnsekvivalent ljudtrycksnivå respektive maximal ljudtrycksnivå, dB(A) i rum möblerade för avsedd verksamhet och med stängda fönster men eventuella uteluftdon öppna.

Högsta totala ljudnivå från all yttre bullerkällor, dB(A) Ekvivalentnivå/Maximalnivå

Förskolor, fritidshem och grundskolor

Utrymme för gemensam samlingar och undervisning exempelvis aula, klassrum, grupprum och musikal	30/45
Utrymme för vila, lek, hälsovård, enskilt arbete, samtal och idrott exempelvis vilrum, lektrum, kontor, kurator, lärar- och personalrum	35/50
Övriga utrymmen där människor vistas mer än tillfälligt exempelvis uppehållsrum, matsal och cafeteria	40/-
Utrymmen där människor vistas tillfälligt exempelvis korridorer, entréhall, trapphus, omklädningsrum och WC	-/-

Skollokaler för gymnasial eller högre utbildning

Utrymme för föreläsningar, gemensam- och gruppvis undervisning exempelvis aula, föreläsningssal, klassrum, grupprum och musikal	30/45
Utrymme för vila, skolhälsovård, enskilt arbete, samtal och idrott exempelvis vilrum, kurator, kontor, lärar- och personalrum	35/50
Övriga utrymmen där människor vistas mer än tillfälligt exempelvis uppehållsrum, matsal och cafeteria	40/-
Utrymmen där människor vistas tillfälligt exempelvis korridorer, entréhall, trapphus, omklädningsrum och WC	-/-

Vårdlokaler

Utrymme för patienters sömn och vila eller utrymme med krav på tystnad exempelvis patientrum, vårdrum, uppvakning och jourrum	30/45
Utrymme för aktivt vårdarbete, enskilt arbete, samtal eller personalens vila exempelvis expedition, kontor, undersökning, avd.korr. och vilrum	35/50
Övriga utrymmen där människor vistas mer än tillfälligt exempelvis väntrum, matsal och personalrum	40/-
Utrymmen där människor vistas tillfälligt exempelvis gångstråk mellan avd, entréhall, trapphus och WC	-/-

Detaljplanekrav

I detaljplanen kan kommunen ange krav på ljudnivåer inom- och utomhus. Avsteg från kravet på högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå utanför fönster kan förekomma. Kommunen har möjlighet att skärpa kraven över det som BBR anger som miniminivå, ljudklass C. Boverket avråder dock från detta i sina Allmänna råd.

Socialstyrelsens allmänna råd

Socialstyrelsens allmänna råd SOSFS 2005:6 (M) tillämpas normalt som riktvärde för buller inomhus vid bedömning av om olägenhet för människors hälsa föreligger. Dessa allmänna råd gäller för bostadsrum i permanentbostäder och fritidshus. Som bostadsrum räknas rum för sömn och vila, rum för daglig samvaro och matrum som används som sovrum.

Observera att delen som gäller lågfrekvent buller, tabell B, ej bör tillämpas på kortvariga buller så som startande bussar då det ger ekonomiskt och tekniskt orimliga konstruktioner.

Tabell A. Maximala och ekvivalenta A-vägda ljudnivåer. Ekvivalent ljudnivå ($L_{Aeq,T}$) avser en medelljudnivå under en given tidsperiod T. Maximal ljudnivå ($L_{AF, max}$) avser den högsta ljudnivån under en viss period.

Bullertyp	Ljudnivå, dB(A)
Maximalt	$L_{AF, max} = 45$
Ekvivalent	$L_{Aeq,T} = 30$
Ljud med hörbara tonkomponenter	$L_{Aeq,T} = 25$
Ljud från musikanläggningar	$L_{Aeq,T} = 25$

Tabell B. Lågfrekvent buller i tersband. Rekommendationer för bedömning av sanitär olägenhet för ekvivalent lågfrekvent buller inomhus anges i form av riktvärden för högsta tillåtna ljudtrycksnivå i tersbanden mellan 31,5 och 200 Hz.

Tersband, Hz	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Ekvivalent ljudtrycksnivå, dB	56	49	43	41,5	40	38	36	34	32

Bilaga 2 – Beräkningshjälp Vägtrafikbuller

För att på ett översiktligt sätt kunna förutse vilken effekt en förändring av trafikmängden eller en förändring i hastighet uttryckt i ljud kan enkla samband användas.

Nedan beskrivs hur en förändring i trafikmängd påverkar ljudtrycksnivån L_p .

$$\Delta L_p = 10 \cdot \log\left(\frac{n_2}{n_1}\right) \quad (\text{med log menas logaritmen med basen 10})$$

där n_1 är antalet fordon före förändringen och n_2 är antalet fordon efter förändringen.

Exempel 1:

Antalet fordon på Störvägen är idag 3500 fordon/dygn. Värdet är uppmätt som ÅMD. Efter byggnaden av en ny vägsträcka (Genvägen) förväntas antalet fordon minska till 2400 fordon/dygn på Störvägen. För att uppskatta förändringen i ljudtrycksnivå runt Störvägen sätts värdena in i formeln.

$$\Delta L_p = 10 \cdot \log\left(\frac{2400}{3500}\right) = -1,6 \text{ dB}$$

Skillnaden i ljudtrycksnivå blir således ca -1,6 dB-enheter i närheten av Störvägen, dvs. en minskning av ljudet till följd av det minskade antalet fordon.

Exempel 2:

Då byggandet av Genvägen minskar fordonsflödet på Störvägen ökar tyvärr antalet fordon på Gårdsvägen från 300 fordon/dygn till 600 fordon/dygn, dvs. en fördubbling. Förändringen runt Gårdsvägen kan beräknas på samma sätt.

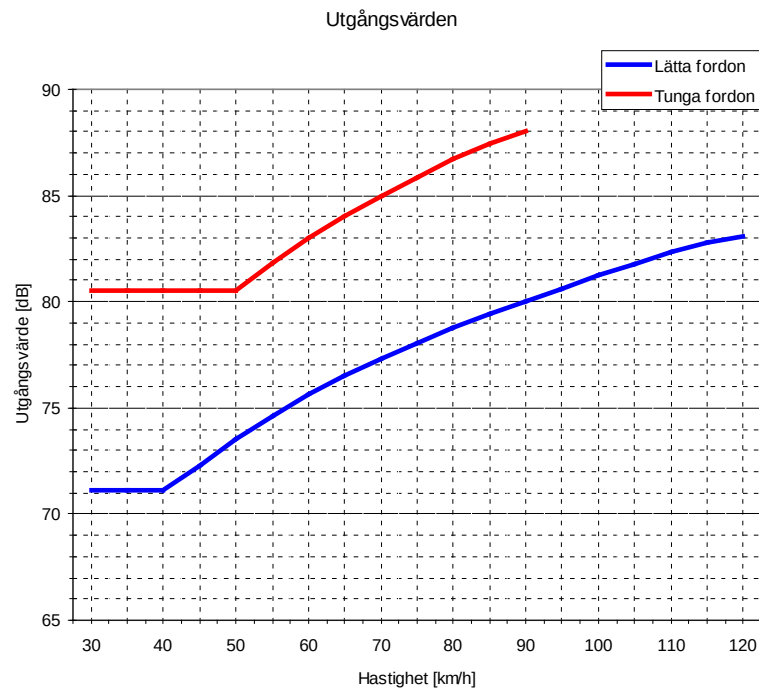
$$\Delta L_p = 10 \cdot \log\left(\frac{600}{300}\right) = 3,0 \text{ dB}$$

Runt Gårdsvägen ökar alltså ljudtrycksnivån med 3 dB-enheter.

Effekten av en hastighetsminskning är svårare att beskriva. För bilar dominerar vid låga hastigheter motorljudet och vid höga hastigheter dominerar däck/väg-ljudet. För tyngre fordon kan allmänt sägas att motorljudet dominerar högre upp i hastighet än för lätta fordon.

För att göra en mycket enkel uppskattning av skillnaden i ljudtrycksnivå till följd av en förändrad hastighet kan man använda graferna för utgångsvärden i Nordiska beräkningsmodellen för vägtrafik, rev 1996 (SNV rapport 4653), se figur nedan.





”Utgångsvärden” tagna från Nordiska beräkningsmodellen för vägtrafik, rev 1996, rapport 4653.

Effekten av en hastighetsökning kan nu avläsas ur diagrammet genom att utläsa *skillnaden* mellan de två hastigheter som undersöks. Absoluta värden ska *inte* användas.

Exempel 3:

Hastighetsgränsen på Gårdsvägen sänks från 50 km/h till 30 km/h samt att man introducerar hastighetsbegränsande åtgärder för att sänkningen skall efterföljas av trafikanterna.

Avläsning i diagrammet ger: (den största delen av fordonen antas vara lätta fordon)

50 km/h 73,5 dB

30 km/h 71,1 dB

Skillnaden av att sänka hastigheten från 50 till 30 km/h blir således $73,5 - 71,1 = 2,4$ dB-enheter.

Exempel 4:

Som följd av hastighetssänkningen på Gårdsvägen minskar antalet fordon från 600 fordon/dygn till 450 fordon/dygn. Den totala sänkningen av ljudtrycksnivån inklusive hastighetssänkningen i närområdet blir då:

$$\Delta L_p = 10 \cdot \log\left(\frac{450}{600}\right) - 2,4 = -1,2 - 2,4 = -3,6 \text{ dB}$$

Bilaga 3 – Ljudreducerande vägbeläggning

Till skillnad från bullerskyddsskärmen är ljudreducerande vägbeläggning en dämpning av ljudnivån som kan komma fler till fördel längs en bullerstörd vägsträcka. Med en ljudreducerande vägbeläggning erhålls en minskning av buller till samtliga bullerstörda områden, även på de våningsplan som ej kan bullerskyddas genom skärmning.

För fritt flytande vägtrafik med hastigheter överskridande ca 35 km/h utgör ljudemissioner från däck/väg-kontakten den dominerande bullerkällan. Vägbeläggningsparametrar som påverkar ljudgenereringen är stenstorlek, ytråhet och om beläggningen är öppen eller ej. Exempelvis är skillnaden i ljudgenerering mellan ABT8 (asfaltsbetong) och ABS16 (stenrik asfaltsbetong) ca 3 dB(A)-enheter, och mellan ABD11 och ABT11 ca 4 dB(A)-enheter. I dag används som standard ABS16 som är den absolut bullrigaste men det mest slittåliga alternativet.

För vägsträckor med högre hastighet, >70 km/h, är en öppen beläggning att föredra. Denna medför dock försvårande omständigheter i stadsmiljö då avrinning krävs och att den öppna beläggningen med tiden sätter igen av sand och partiklar. I stadsmiljö med hastigheter omkring 50 km/h föredras därför att en tät beläggning med mindre stenstorlek nyttjas. Vägar med hastigheter kring 30 km/h kan idag ej bulleråtgärdas med hjälp av ljudreducerande vägbeläggning då drivlinebuller (buller orsakat av motor, transmission etc) står för huvudbidraget.

Slät beläggning

Hur slät en beläggning är karaktäriseras av den maximala stenstorleken i beläggningen. Generellt kan sägas att en halvering av maximal stenstorlek ger en bullerreduktion om ca 3 dB(A)-enheter. Detta innebär att en övergång från en i Sverige vanlig beläggning ABS16 (stenstorlek maximalt 16 mm) till en beläggning av typen ABS8 (stenstorlek maximalt 8 mm) innebär en bullerreduktion om 3-4 dB(A)-enheter. På grund av den stora användningen av dubbdäck i Sverige begränsas stenstorleken neråt till ca 8 mm. Kostnaden för utläggning av en beläggning är oberoende av stenstorleken men slitaget ökar för beläggningar med liten stenstorlek vilket innebär en indirekt kostnad i form av en något tidigare nyläggning, ca var 4-5 år.

Porös beläggning

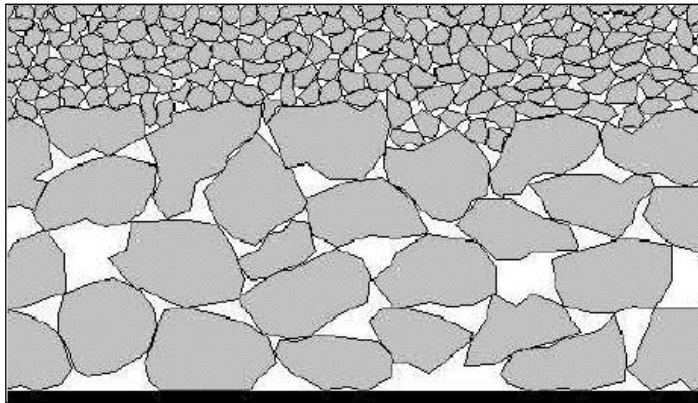
En porös/öppen eller dränerande vägbeläggning innehåller håligheter/hålrum där luft kan tryckas igenom och ljud från fordonen som passerar över vägbeläggningen absorberas således. En sådan vägbeläggning ger 3-4 dB(A)-enheters ljudreduktion utlagd relativt en motsvarande tät beläggning med samma stenstorlek. För att bullerreduktionen skall helt bibehållas krävs att vägbeläggningen tvättas med jämna mellanrum så att beläggningens hålrum inte sätts igen. Kostnaden för utläggning av en porös vägbeläggning kan likställas med kostnaden för utläggning av en konventionell. Porösa vägbeläggningar kräver dock ofta tätare underhåll bl.a. innefattande tidigareläggning av omläggning.

Porös dubbellager-beläggning

Genom att lägga ett tunt lager med mindre stenstorlek överst och ett poröst tjockare lager med större stenstorlek kan en bullerreduktion om 6 dB(A)-enheter erhållas. Detta görs genom att optimera både stenstorlek och hålrum med avseende på buller. En sådan vägbeläggning kräver regelbunden tvättning minst 1 gång/år för att hålla porerna/hålrummen öppna. Dessutom behöver beläggningen läggas om i



tätare intervall, ofta redan efter 4-6 år. Däremot behöver sällan båda lagren nyläggas utan det räcker oftast med att slitlagret (tunna lagret med mindre stenstorlek) läggs om. Kostnaden för utläggning av en dubbellager-beläggning brukar vara det dubbla mot en konventionell beläggning. Till detta tillkommer tvättning minst en gång per år.



Tvärsnitt av en porös dubbellager-beläggning med ett övre lager bestående av mindre stenstorlek och ett undre tjockare lager med större stenstorlek för effektivare dränering.



Bilaga 4 - Regler för bidrag till bullerskyddsåtgärder

- Följande åtgärder är aktuella inom ramen för Lidingö stads handlingsplan för bullerskyddsåtgärder i befintlig bostadsmiljö:
 - o Fasadåtgärder i form av fönsterkomplettering och ljuddämpande uteluftdon
 - o Bullerskydd vid uteplats. En skyddad uteplats per bostadshus, gäller även flerbostadshus
- Ljudnivån från vägtrafik definierat som dygnsekvivalent ljudnivå utomhus vid fasad, utan hänsyn till fasadreflex, skall vara 61 dB(A) eller högre. Senast utförda trafikbullerkartläggning ligger till grund för bestämmandet av ljudnivån utomhus.
- Regler för bidrag till bullerskyddsåtgärder ska gälla bostadshus byggda före år 1998.
- Innan åtgärder upphandlas av fastighetsägaren, görs en inventering genom stadens försorg på stadens bekostnad. Fastighetsägaren kallar till inventering efter anvisning från staden. Av inventeringen framgår vilka bullerskyddsåtgärder som är bidragsberättigade för fastigheten. Placering av bullerskydd för uteplats bestäms härvid i samråd med fastighetsägaren och specificeras på skiss. Observera att det kan krävas bygglov för att bygga en bullerskyddsskärm.
- Skriftligt avtal skall tecknas mellan Lidingö stad och fastighetsägaren, utförd inventering skall bifogas till avtalet.
- Målet för föreslagen åtgärd ska vara en ljudreducering av vägtrafikbuller och därvid ge en förbättring, så att dygnsekvivalent ljudnivå inomhus blir högst 30 dB(A).
- Om det bedöms att inomhusvärdena kan nå ned till 30 dB(A) med enbart justering av tätningslister, ventilationsöppningar m m föreligger inte rätt till bidrag.
- Endast åtgärder på fönster i sovrum, vardagsrum och kök som vetter mot trafikled och vinkelrätt däremot är bidragsgrundande.
- För skärm vid uteplats gäller att den ska vara tät, även mot mark och cirka 1,80 m hög och ha en längd som täcker en sittgrupp i trädgården, gärna lätt U-format eller vad som är lämpligt på platsen.
- Då samtliga åtgärder utförts, görs en besiktning genom stadens försorg på stadens bekostnad. Fastighetsägaren kallar till besiktning. Om staden inte godkänner vidtagna åtgärder ska ytterligare åtgärder vidtas. Eventuella nya besiktningsman ska betalas av fastighetsägaren genom avdrag på bidragssumman. Detsamma gäller om besiktningsman inte ges tillträde för att utföra besiktningen.
- För flerfamiljshus gäller dessutom att en besiktning av provmontage av fönster och uteluftdon i en bostad skall göras innan åtgärder utförs i övriga delar. Fastighetsägaren kallar till besiktning. Om staden inte godkänner vidtagna åtgärder debiteras fastighetsägaren ytterligare erforderliga besiktningsman av provmontage genom avdrag på bidragssumman. Detsamma gäller om besiktningsman inte ges tillträde för att utföra besiktningen.
- Fönsteråtgärder, ljuddämpade uteluftdon och skärm vid uteplats kan besiktigas vid skilda tillfällen.
- Senast ett år från datum för det skriftliga avtalet skall godkänd besiktning av genomförda åtgärder föreligga. Giltig fördröjning är dock i det fall bygglovsförfarandet väsentligt försenat utförandet. Utbetalning av bidrag ska därefter ske inom en månad från godkänd besiktning.

- Åtgärder som genomförts innan avtal har tecknats är inte bidragsgrundande.

Bidrag för bullerskyddsåtgärder gäller för bostadsfastigheter med 61 dB(A) eller högre vid fasad enligt nedan:

Bidrag utgår med 100% av kostnaden för åtgärderna dock högst

- 1200 kr/m² fönsteryta beräknat på karmyttermått
- 1 500 kr per rum för ljuddämpande uteluftdon
- 35 000 kr för bullerskydd vid uteplats.

Dessa bidragsnivåer gäller för år 2012. Bidragets storlek räknas upp med hjälp av konsumentprisindex fr.o.m. år 2013 med oktober index förgående år. Basindex är oktober 2011 (313,42). Ersättningen avrundas till jämna hundratal och ligger fast under respektive bidragsår.

