

Buller

Höga ljudnivåer och buller inomhus

Socialstyrelsen klassificerar sin utgivning i olika dokumenttyper. Denna publikation tillhör *Handböcker för handläggning*. Det innebär att innehållet kompletterar Socialstyrelsens författningssamling med fakta, kunskapsunderlag och kommentarer som stöd för rättstillämpning och handläggning av ärenden hos huvudmän och andra vårdgivare. Kan t.ex. innehålla lagtext, referat av författningar, motivuttalanden, rättsfallsreferat, beslut från JO, tolkningsexempel, kunskapsunderlag m.m. Kraven på vetenskaplighet tillgodoses genom att vetenskaplig expertis medverkar. Socialstyrelsen svarar för innehåll och kommentarer.

ISBN	978-91-85999-30-9
Artikelnr	2008-101-4
Omslag	Jupiter/Lina Öberg, Foto: Matton
Sättning	Edita, Västra Aros
Tryck	Edita Västra Aros, Juni 2008

Förord

Syftet med miljöbalken¹ är att främja en hållbar utveckling så att både nuvarande och kommande generationer ska garanteras en hälsosam och god miljö. Lagstiftningen ska tillämpas så att miljön och människors hälsa skyddas mot skador och olägenheter.

Socialstyrelsen är den centrala, tillsynsvägläddande myndigheten för frågor som rör hälsoskydd inom miljöbalkens tillämpningsområde. I uppdraget ingår bland annat att samordna och följa upp, utvärdera, samt att ge råd och information till de operativa tillsynsmyndigheterna. Denna handbok kompletterar Socialstyrelsens allmänna råd om buller inomhus² (bilaga 1) och höga ljudnivåer³ (bilaga 2).

Handboken ska vara ett hjälpmedel för tillsynsmyndigheterna, dvs. de kommunala nämnder som utövar den operativa tillsynen över miljö- och hälsoskyddet i kommunen. Handboken kan också vara en hjälp för verksamhetsutövare.

Johanna Bengtsson Ryberg, Socialstyrelsen, har varit projektledare för handboken och har skrivit den tillsammans med Iréne Andersson, Socialstyrelsen. Handboken har remissbehandlats. Kapitlen ”Buller i olika miljöer och situationer” och ”Tillsyn” har utarbetats i samråd med Naturvårdsverket. Texten om mätmetoder har till största delen skrivits av Hans Jonasson, Sveriges Tekniska Forskningsinstitut, med vissa bidrag från Andreas Gustafson, Gärdhagen Akustik AB. Andreas Gustafson har också granskat kapitlet ”Akustiska begrepp”. Texter om rättsregler och rätts-tillämpning har skrivits i samarbete med Ann-Christine Johnsson, advokat. En referensgrupp bestående av Pernilla Fahlstedt, miljökontoret i Helsingborg, Björn Närlundh, miljöförvaltningen i Göteborg, och Robert Eriksson, miljöförvaltningen i Stockholms stad har lämnat synpunkter på innehållet i handboken. Andra personer som lämnat viktiga synpunkter är Stig Arlinger, teknisk audiologi vid Linköpings universitet, Mats E. Nilsson, Institutet för miljömedicin vid Karolinska institutet, Nils-Gunnar Sahlman, miljöförvaltningen i Botkyrka, Lars Svensson, Boverket, Karin Blidberg, Banverket och Lars Ehnbohm, Luftfartsstyrelsen. Socialstyrelsen tackar alla som på olika sätt bidragit till handboken.

¹ Miljöbalken (1998:808).

² Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2005:6) om buller inomhus.

³ Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2005:7) om höga ljudnivåer.

Innehåll

Förord.....	3
Innehåll	5
Sammanfattning	9
Inledning	10
Läsanvisning.....	10
Begreppsordlista	12
Akustiska termer	14
Vad är ljud?.....	14
Vad är buller?	14
Perception av ljud.....	14
Ultraljud.....	15
Lågfrekvent ljud	16
Infraljud	17
Ljudets karaktär.....	17
Kontinuerligt ljud	17
Intermittent ljud.....	18
Maximalt ljud	18
Impulsljud.....	18
Tonala komponenter och brus	18
Flera ljudkällor	18
Ljudets spridningsvägar	19
Bakgrundsnivå.....	19
Vägningsfilter	20
Lika energi-principen	21
Tidsvägning	22
Efterklangstid	22
Påverkan av vind och temperatur	23
Vibrationer.....	23

Hälsoeffekter	26
Hörselskador.....	26
Hörselsystemet	26
Hörselnedsättning.....	27
Tinnitus.....	28
Ljudöverkänslighet.....	28
Vuxendöva.....	28
Menières sjukdom	29
Effekter på prestation, inlärning och tal	29
Prestation och inlärning.....	29
Samtalsstörande buller – talmaskering.....	30
Effekter på sömn	31
Fysiologiska effekter	32
Psykosociala effekter.....	33
Störning	34
Känslighet för buller.....	35
Känsliga grupper	35
Buller i olika miljöer och situationer	38
Buller inomhus	38
Buller i bostaden.....	39
Buller i undervisningslokaler och liknande.....	42
Buller i vårdlokaler och liknande	43
Höga ljudnivåer	44
Konserter, festivaler och diskotek	45
Träningslokaler, biografier och teatrar	46
Övrigt – olika bullerkällor.....	46
Trafik och transporter	46
Industriella verksamheter och byggarbetsplatser	50
Fritidsaktiviteter och konsumentprodukter.....	51
Skjutfält och skjutbanor.....	54
Vindkraftverk.....	54
Nationella miljömål	55
Sveriges 16 miljömål.....	55
Buller i miljömålen.....	55
Folkhälsomål	56

Miljöbalken	57
Miljöbalkens allmänna hänsynsregler	57
Olägenhet för människors hälsa	58
Allmänna råd	59
Egenkontroll	59
Verksamhetsutövare	60
Tillstånds- och anmälningspliktiga verksamheter	61
Miljöskador	61
Tillsyn	62
Allmänna råd med riktvärden	62
Socialstyrelsens allmänna råd om buller inomhus	63
Socialstyrelsens allmänna råd om höga ljudnivåer	63
WHO	63
EU	65
Utredning	65
Verksamhetsutövarens ansvar	65
Miljönämndens ansvar	66
Bedömning	66
Miljönämndens ansvar	66
Objektiv bedömning	66
Buller inomhus	67
Höga ljudnivåer	67
Annat att beakta	68
Rättsfall	69
Åtgärder	72
Vem är ansvarig för att åtgärda?	72
Samarbete för mindre buller	73
Miljönämndens ansvar i förhållande till andra myndigheter	74
Ansvariga myndigheter	75
Fysisk planering	78
Översikts- och detaljplaner	79
Riktvärden för buller	79
Tillfälligt boende	79
Tyst sida	80

Friluftsområden, rekreationsytor och tysta områden.....	83
Riksintresse.....	83
Mätmetoder	84
Ljudnivåmätare.....	84
Osäkerhetsfaktorer	84
Ljudkällan.....	84
Bakgrundsbuller	85
Ljudtrycksvariationer	85
Frifältsvärde.....	85
Ljudnivåmätningar	85
Exempel på indikerande mätningar	86
Fortsatt utredning.....	86
Exempel på mätmetoder för fortsatt utredning.....	87
Referenser	89
Läs mer.....	96
Bilaga 1	98
Bilaga 2	100

Sammanfattning

Socialstyrelsen har givit ut två allmänna råd om buller och höga ljudnivåer. Dessa ger stöd för tillämpningen av 9 kap. 3 § och 26 kap. 19 § miljöbalken. Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2005:6) om buller inomhus 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. De allmänna råden gäller även för lokaler för undervisning, vård eller annat omhändertagande och sovrum i tillfälligt boende.” Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2005:7) om höga ljudnivåer gäller för ”sådana lokaler och platser, såväl inom- som utomhus, där hög musik spelas, t.ex. diskotek, konsert- och träningslokaler”.

Buller och höga ljudnivåer är ett utbrett miljöhälsoproblem som stör många människor i Sverige, både barn och vuxna. Buller är enkelt uttryckt oönskat ljud, dvs. ljud som människor känner sig störda av. Men även önskade ljud, som exempelvis musik, kan bli störande om ljudnivån är för hög.

Ljud och buller påverkar människor på olika sätt beroende på typ av buller, vilken styrka det har och vilka frekvenser det innehåller, hur det varierar över tiden och tid på dygnet. Det är även av betydelse i vilken situation vi utsätts för bullret. Buller påverkar människors hälsa negativt bland annat hörsel och blodtryck samt möjligheten till en god livskvalitet. Buller kan även ha negativ påverkan på prestation, inlärning och sömn.

I handboken beskrivs först olika akustiska begrepp, bland annat förklaras vad som är skillnaden mellan ljud och buller och hur ljudets karaktär påverkar upplevelsen av ljudet. Därefter görs en genomgång av de vanligaste hälsoeffekterna till följd av exponering för olika ljud och buller. I kapitlet därefter görs en beskrivning av olika källor till buller, främst inom men även utanför Socialstyrelsens ansvarsområde. Handboken innehåller också en beskrivning av buller i Sveriges miljömål och folkhälsomål och i kapitlet om miljöbalken förklaras bland annat innebörden av miljöbalkens allmänna hänsynsregler, vad som menas med olägenhet för människors hälsa och vad egenkontroll innebär. I kapitlet därefter diskuteras faktorer som är viktiga vid tillsyn av bullerärenden. Det kapitlet är indelat efter hur det normalt går till i ett tillsynsärende: utredning, bedömning, åtgärder och samarbete i bullerärenden. Där finns också ett avsnitt om allmänna råd med riktvärden med en redogörelse för när Socialstyrelsens allmänna råd är tillämpbara. De två sista kapitlen handlar om fysisk planering och mätmetoder.

Inledning

Buller och höga ljudnivåer är ett utbrett miljöhälsoproblem. Det är den störning som berör flest människor i Sverige, både barn och vuxna. Grannar och vägtrafik är de bullerkällor som besvärar flest människor. I Socialstyrelsens miljöhälsoenkät 1999 uppgav ungefär 9 procent av Sveriges befolkning att de besvärades av ljud från grannar eller vägtrafikbuller, minst en gång per vecka, i eller i närheten av sin bostad.⁴ 13 respektive 7 procent stördes av buller från sina grannar eller fläktbuller från fastighetens egna fläktar. Resultaten från den miljöhälsoenkät som 2003 riktades till barnfamiljer visar att tolvåringar besvärades av samma bullerkällor som vuxna. Barnen uppgav också att de bullerkällor som oftast gav obehag var hög musik och ljud från andra barn.⁵

Ljud och buller påverkar människor på olika sätt beroende på typen av buller, vilken styrka och vilka frekvenser det innehåller, samt tiden på dygnet och hur det varierar över tiden. Det spelar även roll i vilken situation vi utsätts för det. Buller påverkar människors hälsa och utveckling samt möjligheten till en god livskvalitet. Dessutom kan buller ha en negativ inverkan på prestation, inlärning och sömn. Mycket höga ljudnivåer kan orsaka hörselnedsättning, öronsusningar och förvrängningar av hur ljud upplevs. Det är särskilt oroande att fler barn och ungdomar utsätts för hörselskadande buller än tidigare. Flera undersökningar har påvisat höga bullernivåer i svenska skolor och förskolor, och flera studier har visat att buller har negativa effekter på barns förmåga att läsa och lära sig saker. Skadeeffekten verkar bli större ju mer långvarig och kraftigare exponeringen är. En hög bakgrundsnivå leder ofta till förhöjda ljudnivåer totalt genom att de människor som vistas i lokalen höjer sina röster. Det är därför extra viktigt att inte placera förskolor och skolor nära starka bullerkällor, som exempelvis trafikleder, flygplatser och bullrande industrier.

Läsanvisning

Handboken inleds med en kortfattad begreppsordlista. I kapitlet ”Akustiska begrepp” förklaras bland annat skillnaden mellan ljud och buller och hur ljudets karaktär påverkar upplevelsen av ljudet. I kapitlet därefter,

⁴ Miljöhälso rapport 2001, Socialstyrelsen.

⁵ Miljöhälso rapport 2005, Socialstyrelsen.

”Hälsoeffekter”, görs en genomgång av de vanligaste hälsoeffekterna till följd av exponering för olika ljud och buller. En av utgångspunkterna för denna handbok har varit att beskriva olika källor till buller, och därför beskrivs i kapitlet ”Buller i olika miljöer och situationer” även bullerkällor som ligger utanför Socialstyrelsens ansvarsområde, såsom exempelvis buller från byggarbetsplatser, flyg och vindkraftverk. Kapitlet behandlar buller inomhus, höga ljudnivåer och övrigt buller. Kapitlet ”Nationella miljömål” handlar om de miljömål och folkhälsomål, som rör buller. I kapitlet ”Miljöbalken” förklaras bland annat innebörden av miljöbalkens allmänna hänsynsregler, vad som menas med olägenhet för människors hälsa och vad egenkontroll innebär. I kapitlet ”Tillsyn” diskuteras faktorer som är viktiga vid tillsyn av bullerärenden. Kapitlet är indelat efter den normala processen i ett tillsynsärende: utredning, bedömning, åtgärder och samarbete i bullerärenden. Här finns också avsnittet ”Allmänna råd med riktvärden”. Där redogörs för när Socialstyrelsens allmänna råd kan tillämpas. Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2005:6) om buller inomhus och Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2005:7) om höga ljudnivåer återfinns i bilaga 1 och 2. Kapitlet ”Fysisk planering” innehåller exempel på hur tillsynsmyndigheten kan påverka planeringsprocessen. Kapitlet ”Mätmetoder” ger exempel på indikerande mätningar och hur en fortsatt utredning bör göras. I slutet av handboken finns också en referenslista.

Begreppsordlista

dB	Förkortning för decibel. Decibelskalan är en logaritmisk skala som används för att beskriva ljudets styrka i förhållande till en referensnivå.
dBlin	dBlinjär. Ljud mätt utan frekvensvägningsfilter.
Frekvensanalys	Görs för att bestämma ljudtrycksnivån för en viss frekvens eller ett visst frekvensområde i ett ljud. Kan bestämmas med en så kallad oktavbandsanalys där varje frekvensband är en oktav brett. För mer detaljerad information kan en tersbandsanalys (1/3 oktav) eller en smalbandsanalys göras.
FBN	Flygbullernivå. Ett mått på medelljudnivån under ett år, där en kvällshändelse (kl. 19.00–22.00) värderas som tre dagshändelser och en natthändelse (kl. 22.00–07.00) värderas som tio dagshändelser.
Hz	Förkortning för Hertz. Ljudets frekvens, det vill säga antal svängningar per sekund.
L_p	Ljudtrycksnivå. Logaritmiskt mått på ljudets styrka, baserat på ljudtrycket i förhållande till referensvärdet 20 μ Pa. Anges i enheten dB.
L_A	A-vägd ljudtrycksnivå. Vägd ljudtrycksnivå inom det hörbara frekvensområdet mätt med frekvensvägningsfilter A. Anges i enheten dB men uttrycks ofta som dB(A) eller dBA.
L_C	C-vägd ljudtrycksnivå. Vägd ljudtrycksnivå inom det hörbara frekvensområdet mätt med frekvensvägningsfilter C. Anges i enheten dB men uttrycks ofta som dB(C) eller dBC.
$L_{Aeq,T}$	A-vägd ekvivalent ljudtrycksnivå för tidsperioden T, det vill säga energimedelvärdet av en varierande A-vägd ljudtrycksnivå under en viss tidsperiod. Anges i enheten dB. Dyrnsekvivalent ljudnivå skrivs exempelvis som $L_{Aeq,24h}$.
L_{AFmax}	Maximal A-vägd ljudtrycksnivå mätt med tidsvägning F (Fast). Den högsta ljudtrycksnivån under en viss tid. Anges i enheten dB.

L_{Cpeak}	Impulstoppvärde för den C-vägd ljudtrycksnivån under en viss tid, mätt med ett instrument vars stigtid är kortare än 50 μ s.
L_{den}	Dag-kväll-natt-vägd årsmedelljudtrycksnivå. Den A-vägd ekvivalenta kontinuerliga ljudnivån där dygnet delas in i dagtid (12 timmar), kvällstid (4 timmar) och natt (8 timmar). Kvällstid läggs 5 dB till den aktuella ekvivalenta ljudnivån och nattetid adderas 10 dB. På detta sätt kommer buller under kväll och natt att värderas tyngre. L_{den} baserar sig på ett års samtliga dygnsperioder, och avser ljudnivån på 4 m höjd över marken. Anges i EG:s omgivningsbullerdirektiv.
Gränsvärde	Gränsvärde är ett värde som inte får överskridas.
Riktvärde	Riktvärden är inga rättsligt bindande normer utan ska vägleda vid bedömningar i det enskilda fallet då man även tar hänsyn till lokala faktorer och särskilda omständigheter. Om riktvärdet överskrids bör åtgärder vidtas för att klara riktvärdena.

Akustiska termer

Vad är ljud?

Ljud är mycket små tryckvariationer i luften som mäts i enheten pascal (Pa) eller newton per kvadratmeter (N/m^2). Tryckvariationerna kan exempelvis skapas av en vibrerande yta, som ett högtalarmembran, en pulserande luftström, ett avgasrör eller en snabb förbränning som i en explosion.

I luften breder ljudet ut sig som tryckvågor med en hastighet av cirka 340 m/s. Ju tätare medium, desto snabbare breder ljudet ut sig. Ljudet går t.ex. mycket fortare i en järnvägsräls eller i vatten jämfört med hur fort ljudet breder ut sig i luften. Det är först när ljudvågorna når örat och därefter hjärnan som tryckvågorna tolkas som ljud.

Vad är buller?

Fysiskt sett är det ingen skillnad mellan ljud och buller. Ur psykologisk synvinkel är ljud en sinnesupplevelse (perception). Buller är enkelt uttryckt oönskat ljud, det vill säga ljud som människor känner sig störda av och helst vill slippa. Men även önskade ljud, som musik, kan bli oönskade om ljudnivån är för hög.

Perception av ljud

Hur starkt ett ljud uppfattas beror dels på ljudtrycket och dels på ljudets frekvenssammansättning. Det mänskliga örat har ett brett känslighetsområde och hörselsinnet kan uppfatta ljudtryck från 20 μPa till 20 Pa. Det högsta ljudtrycket, som ungefär motsvarar smärtgränsen, är alltså en miljon gånger större än det lägsta ljudtryck som människan kan uppfatta.

Med *hörtröskel* menas det svagaste ljud som en normalhörande person kan uppfatta. Det starkaste ljud som en människa kan stå ut med kallas *smärtgräns*. Hörtröskeln varierar med frekvensen och örat är mest känsligt inom frekvensområdet 2 000–4 000 Hz. Vid lägre respektive högre frekvenser är örat mindre känsligt. Normal hörtröskelnivå anger de lägsta nivåer som en genomsnittlig ung person kan höra vid olika frekvenser. Det kan dock förekomma avvikelser beroende på exempelvis ålder och andra individuella skillnader.

På grund av den stora spännvidden är det opraktiskt att mäta ljudtryck i enheten Pa. Istället används en logaritmisk skala för ljudtrycket som anges i enheten decibel (dB). 20 μ Pa motsvarar då 0 dB och 20 Pa motsvarar 120 dB.⁶

De flesta ljud i omgivningen är sammansatta av olika frekvenser med olika ljudnivåer. Ett ljuds frekvens mäts i enheten Hertz (Hz). Hörbara ljud ligger normalt inom frekvensområdet 20–20 000 Hz men med ökande ålder krymper omfånget för de ljud människan kan uppfatta.

Med högfrekvent ljud avses ljud i frekvensområdet cirka 2 000–20 000 Hz. Det är framför allt medelhöga och högfrekventa ljud som kan orsaka hörselskador. Se vidare i kapitlet ”Hälsoeffekter” under rubriken ”Hörselskador”.

Ljud med högre frekvenser än 20 000 Hz kallas ultraljud, och ljud med frekvenser under 20 Hz kallas infraljud. Ultraljud ligger normalt utanför det mänskliga örats hörområde, men kan uppfattas av och skrämma vissa djur, exempelvis hundar. Forskning de senare åren har dock kommit fram till att infraljud kan uppfattas av hörseln.⁷ Med lågfrekvent ljud menas ljud där det dominerande frekvensspektrumet ligger mellan 20 och 200 Hz. Ljud som domineras av energistarka frekvenser under 20 Hz upplevs som vibrationer och skakningar och kan under vissa förhållanden också upplevas som ljud.

Intervallet mellan hörtröskeln och den nivå som upplevs som oacceptabel är mycket mindre för lågfrekventa än för högfrekventa ljud. En förändring av ljudnivån med cirka 6 dB vid 63 Hz motsvarar en förändring med cirka 10 dB vid 1 000 Hz. Det innebär att en höjning av ljudnivån med 5 dBA upplevs som starkare och sannolikt mer störande när det är ett lågfrekvent ljud, jämfört med samma höjning för ett högfrekvent ljud.

Effekten av ett ljud påverkas av dess frekvensinnehåll eftersom hörseln inte är lika känslig för låga frekvenser som för höga frekvenser. En ton på t.ex. 70 dB vid 63 Hz uppfattas därför inte som lika stark som en ton på 70 dB vid 1 000 Hz. Ultraljud och infraljud går normalt inte att höra.

Ultraljud

Med ultraljud menas ljud med frekvenser över 20 000 Hz, och då är våglängden mindre än 17 mm. Människor kan normalt inte höra ultraljud.

⁶ Ljuv musik och öronproppar – om hörsel, musik och hörselskador, Prevent, 2001.

⁷ Möller H and Pedersen CS. Hearing at low and infrasonic frequencies, , Noise & Health, 6 (23), page 37-57, 2004.

Ultraljudstvättar och höghastighetsborrar är exempel på ljudkällor som kan leda till exponering för ultraljud. Utbredningen av ultraljud kan i regel förhindras med hjälp av relativt enkla absorberer, och det räcker med ett vanligt hörselskydd för att skydda hörselorganet.⁸

Effekter av ultraljud

Ultraljud kan värma upp biologisk vävnad, men det kan knappast orsaka skador på hörselorganet. Ultraljud dämpas snabbt vid utbredning i luft och har svårt att ta sig in i människokroppen via luften.

Lågfrekvent ljud

Lågfrekvent ljud ligger mellan 20 och cirka 200 Hz. Våglängden på lågfrekvent ljud varierar mellan 1,7 m (200 Hz) och 17 m (20 Hz). Den långa våglängden gör att det är svårare att dämpa låga frekvenser än högre. Lågfrekventa ljud kan därför lättare spridas genom väggar, tak och golv. Den sämre dämpningen av lågfrekventa ljud gör också att ljudet kan uppfattas på mycket stora avstånd från källan, t.ex. från ett angränsande rum. Av ett ljud som färdats över en lång sträcka återstår därför bara ljudet i de lägsta frekvenserna. Åskan kan t.ex. höras som ett pistolskott på nära håll och som ett muller på avstånd.

Fläktar- och ventilationsanläggningar, musik, kompressorer, tvättstugor och luftvärmepumpar är alla vanliga orsaker till klagomål på lågfrekventa ljud.⁹ Andra källor till lågfrekvent ljud är exempelvis tung trafik, sjötransporter, flygplan och dieselmotorer. *"En känsla av lättnad"* är en vanlig kommentar när ett lågfrekvent ljud upphör. Om ett lågfrekvent ljud har börjat upplevas som störande är tillvänjningen i stort sett obefintlig.^{10, 11}

Effekter av lågfrekvent ljud

Lågfrekventa ljud påverkar människor mer än ljud som inte domineras av låga frekvenser. Exempel på symtom vid exponering är trötthet, irritation, huvudvärk, koncentrationssvårigheter och störd sömn. Symtomen och besvären kan komma redan vid relativt låga ljudnivåer, strax över den normala hörtröskeln.

⁸ Störande buller; Kunskapsöversikt för kriteriedokumentation, Arbete och hälsa 1999:27, Arbetslivsinstitutet, 1999.

⁹ Persson Wayne K och Bengtsson J. Klagomål på lågfrekvent buller – telefonintervjuer bland ett urval av Sveriges miljö- och hälsoskyddskontor, rapport 5-2000.

¹⁰ Benton S. Measurement challenges in assessing the annoying characteristics of noise. Is low frequency noise a special case? J Low Freq Noise Vibr 1997;16:1324.

¹¹ Arbets- och miljömedicin – en lärobok om hälsa och miljö, kapitel 17, Studentlitteratur, 2003.

Infraljud

Med infraljud menas ljud i frekvensområdet under 20 Hz. Våglängden varierar mellan 17 m (20 Hz) och 340 m (1 Hz). På grund av den långa våglängden är det i regel svårt att dämpa utbredningen av infraljud. Ljudet sprids genom turbulent strömning, svängningar i gas, vätska eller fasta kroppar.¹²

Infraljud uppfattas normalt inte av människans hörsel, men kan upplevas som skakningar eller vibrationer. Exempel på källor som alstrar infraljud är ventilationssystem, kompressorer, värmepumpar, elektroder, jetmotorer, fordon, dieselmotorer, maskiner med svängande delar och svängande vattenmassor i kraftstationer. Infraljud kan också alstras naturligt av bland annat åskväder, vindar, vulkanutbrott, jordbävningar och vattenfall.

Effekter av infraljud

Exponering för infraljud kan orsaka sömnighet, och vid relativt höga ljudtrycksnivåer (125–130 dB) påverkas innerörats balansorgan och andra tryckkänsliga receptorer i kroppen. Infraljud som ligger under perceptionströskeln, det vill säga den lägsta uppfattbara nivån, anses dock inte ge upphov till några besvär.¹³

Ljudets karaktär

Förutom ljudnivån har ljudets karaktär stor betydelse för hur ett ljud upplevs och vilka effekter det kan ge. Ljud har oftast mycket komplexa förlopp över tiden och det kan därför vara svårt att beskriva ljudet med ett enkelt mått eller ett mätetal. Ljudets variation i tid kan exempelvis beskrivas som kontinuerligt, intermittent eller som ett impulsjud. Karaktären kan redovisas med exempelvis frekvensfördelning, förekomst av rena toner, modulationer (rytmiska förändringar i ljudet) och impulsjud, ljudets fördelning över tid (dag, kväll, natt, dygn, vecka och år), antalet ljudhändelser och varaktigheten hos enskilda ljudhändelser.

Kontinuerligt ljud

Kontinuerliga ljud har bara små variationer i ljudnivån under en viss tidsperiod. Exempel på ett kontinuerligt ljud är ljudet från en fläkt eller ljud från en avlägsen och kraftigt trafikerad gata. Kontinuerliga ljud mäts och uttrycks oftast i ekvivalent ljudnivå.

¹²⁻¹³ Störande buller; Kunskapsöversikt för kriteriedokumentation, Arbete och hälsa 1999:27, Arbetslivsinstitutet.

Intermittent ljud

Intermittenta ljud varierar hela tiden i nivå, med ett regelbundet eller oregelbundet tidsintervall. Exempel på intermittenta ljud är ljud från enstaka fordon på en gata eller en maskin som startar och stoppar eller stannar.

Maximalt ljud

Maximal ljudnivå är den högsta tillfälliga nivån under en viss tidsperiod, t.ex. musik med korta höga ljudtoppar. Maximal ljudnivå anges ofta också i antalet händelser, exempelvis antalet ljudtoppar som överstiger en viss nivå eller antalet händelser under en viss tidsperiod, t.ex. en natt.

Impulsljud

Impulsljud är ”plötsliga” ljud, det vill säga ljud som har en kort stigtid i ljudnivå och en kort varaktighet. Exempel på impulsljud är skottljud, hammarslag, virveltrumslag eller ljud från pålning.

Tonala komponenter och brus

Ljud består normalt av toner med olika frekvenser, så kallade tonala komponenter. En ren ton består däremot av enbart en grundton med en viss frekvens. Brus kan i sin tur beskrivas som ljud som innehåller alla frekvenser med en slumpartad styrkefördelning. Talljud är exempelvis en blandning av rena toner och brus. Vissa bullerkällor, t.ex. slipverktyg, sågar och borrar, skapar tonala komponenter. Om ljudet innehåller sådana tonala komponenter eller rena toner kan det orsaka kraftigare störningseffekter.¹⁴ Se vidare i kapitlet ”Tillsyn” under rubriken ”Bedömning”.

Flera ljudkällor

Ljudtrycksnivå uttrycks i decibel, som är en logaritmisk skala, och därför är det komplicerat att räkna ut den sammanlagda ljudnivån från flera ljudkällor. Några räkneexempel ges i punktlistan nedan. En *punktkälla* är ett föremål som är litet i förhållande till avståndet till betraktaren, exempelvis en fläkt. En *linjekälla* är typiskt något som rör sig längs en rät linje exempelvis en väg med trafik. Bullret från en linjekälla uttrycks som tidsmedelvärde av ljudtrycksnivån,

¹⁴ Buller och bullerbekämpning, Arbetsmiljöverket, 2002.

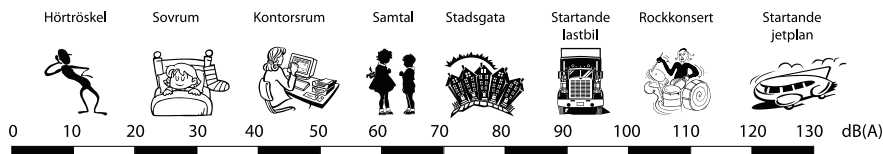
- Om två lika starka ljudkällor läggs ihop ökar ljudnivån med cirka 3 dB. Två ljudkällor på 30 dB ger således en total ljudnivå på 33 dB. Om exempelvis trafikmängden på en väg fördubblas eller halveras ger det en ökning respektive minskning av den ekvivalenta ljudnivån med 3 dB.
- Läggs tio lika starka ljudkällor ihop ökar ljudnivån med cirka 10 dB. Med tio ljudkällor på vardera 30 dB blir således den totala ljudnivån 40 dB.
- Om man lägger ihop två ljudkällor där skillnaden i ljudnivå är mer än 10 dB blir den totala ljudnivån densamma som den starkaste ljudkällan. Om exempelvis ljudkälla 1 är på 30 dBA och ljudkälla 2 är på 20 dBA så blir alltså den totala ljudnivån 30 dBA.
- Om avståndet till en *punktkälla* fördubblas minskar ljudnivån generellt med 6 dB. Dessutom tillkommer i många fall en viss markdämpning. Om det däremot handlar om en *linjekälla* så minskar den ekvivalenta ljudnivån bara med 3 dB. För den maximala ljudtrycksnivån från ett enstaka fordon gäller dock oftast samma regler som för punktkällan.

Ljudets spridningsvägar

I ett hus kan ljudet spridas som stegljud, stomljud eller luftljud. *Stegljud* är ljud som uppkommer i angränsande rum när någon går på ett bjälklag, i en trappa eller liknande. *Stomljud* är ljud som fortplantas i fasta material, exempelvis via stommen i en byggnad. *Luftljud* är ljud från en ljudkälla som sprids till omgivningen via luften.

Bakgrunds nivå

Med bakgrundsbuller menas annat buller än det som ska studeras. Ett buller blir mer påtagligt i områden med låg bakgrunds nivå eller under kvälls- och nattetid då bakgrunds nivå oftast är lägre. En bakgrunds nivå på 20 dBA brukar bedömas som mycket tyst. Denna nivå förekommer sällan i en bostad eftersom det där finns många olika ljudkällor, t.ex. kyl- och frys-skåp och spisfläkt.



Figur 1.

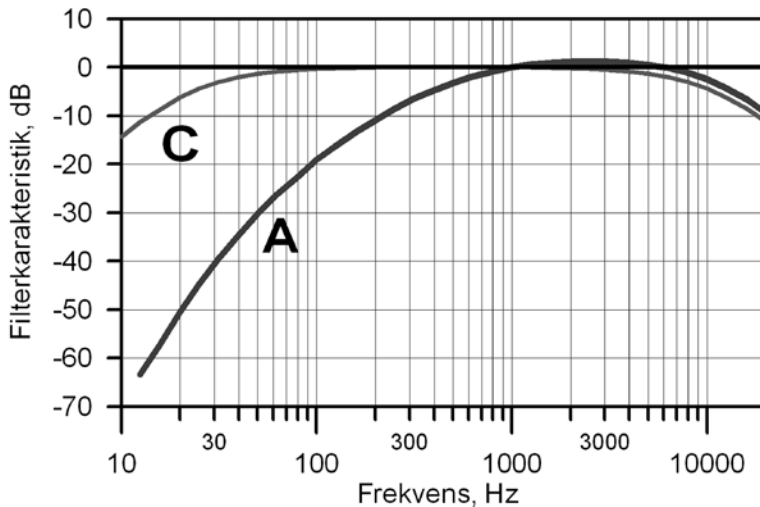
En illustration av olika ljud och deras ungefärliga ljudtrycksnivå (från Banverket).

Vägningsfilter

Ljudets frekvens är av stor betydelse för hur det uppfattas. Vid en ljudnivåmätning kan man redovisa ljudtrycksnivån per frekvens eller frekvensområde, men det är också vanligt att mätinstrumentet lägger ihop bidragen från alla frekvenser. Resultatet blir den "ovägd" ljudtrycksnivån, som ibland för tydlighetens skull uttrycks i enheten dBlin (linjär).

För att förenkla bedömningen av ett ljud kan så kallade frekvensvägningsfilter användas vid mätning av ljudnivån, se figur 2. Oftast används A-filtret som i grova drag efterliknar örats förmåga att höra olika frekvenser. Ett A-filter kan användas för att bedöma risken för hörselskador eller risken för att störas av buller från exempelvis vägtrafik. Däremot passar det inte för att mäta lågfrekvent ljud eftersom det ger en kraftig dämpning av låga frekvenser. Detta innebär att det uppmätta mätvärdet underskattar de låga frekvenserna i ljudet. När A-filtret används är ljudnivån A-vägd.

C-filtret är ett annat vägningsfilter. Skillnaden gentemot A-filtret är främst att det inte dämpar låga frekvenser lika mycket, och tar med andra ord större hänsyn till låga frekvenser. Filtret kan därför användas för att mäta lågfrekvent ljud. När C-filtret används kallas det att ljudnivån är C-vägd.



Figur 2.
Grafisk framställning av frekvensvägningsfilter A och C.

Lika energi-principen

För att bedöma hur skadligt ett ljud är för hörselorganet används den s.k. lika energi-principen, se tabell 1. Kortfattat innebär den att risken för skada bestäms av den totala akustiska energin som når örat. Energin bestäms av ljudtrycket i kvadrat och exponeringstiden. Om ljudnivån ökar med 3 dB så fördubblas ljudeffekten, det vill säga att det bara tar halva tiden att exponeras för en lika stor dos buller.

Tabell 1.
Lika energi-principen.

Lika energi-principen	Om ljudnivån ökar med 3 dB fördubblas ljudeffekten. Det betyder att maximala exponeringstiden måste halveras för att motsvara samma energimängd. Till exempel innebär det att en exponering under 8 timmar för 85 dB måste halveras till 4 timmar om ljudnivån höjs till 88 dB.	
	Exempel	
	dB	max exponeringstid, timmar
	85	8
	88	4
	91	2
	94	1
	97	0,5

Den individuella känsligheten är dock stor och därför finns det personer som riskerar hörselskador vid lägre ljudnivåer eller vid kortare exponeringstider jämfört med andra personer. Risken att få en hörselskada ökar också om personen samtidigt utsätts för öronskadande (ototoxiska) kemiska ämnen eller vibrationer.¹⁵

Tidsvägning

För att få ett representativt mätvärde av ett ljud som varierar över tid måste variationerna i ljudet synliggöras på olika sätt. Ljudtrycksnivån bestäms inte bara av ljudet som ska mätas utan också av mätinstrumentets tidsvägning, det vill säga hur fort instrumentet reagerar på en ljudimpuls. Det finns standardiserade tidsvägningar, S (*Slow*, standardiserad tidskonstant på 1 sekund) och F (*Fast*, standardiserad tidskonstant på 0,125 sekund). Den tredje tidsvägningen är I (*Impulse*, standardiserad tidskonstant på 0,035 sekund). Normalt är det inställningen F som används. Med den inställningen reagerar ljudnivåmätaren relativt snabbt och kan registrera snabba växlingar i ljudnivån.

Vid mätningar av impuls ljud (ljud med mycket snabba förlopp), såsom slagljud eller skottljud, undervärderar tidsvägning F den maximala ljudnivån. På senare tid har det visat sig att inte heller tidsvägning I är tillräckligt snabb för att ge korrekt information om hörselskaderisken för impuls ljud. För att få fram säker information om ljudets maximala så kallade toppvärde bör man därför mäta den här typen av ljud med inställningen *peak* som betyder att instrumentets tidskonstant är kortare än 50 μ s.

Efterklangstid

Efterklangstid, ett mått på hur dämpat ett rum är, används ofta för att beskriva rumsakustiken i exempelvis en kyrka, samlingslokal eller en undervisningslokal. Ett annat sätt att beskriva rumsakustiken är att ge ett värde på taluppfattbarheten.

Efterklangstiden påverkas av rumsvolymen och hur mycket ljudabsorberande yta som finns i rummet, och därmed inverkar rummets möblering och utrustning. Efterklangstid brukar definieras som *den tid det tar för ljudnivån att minska 60 dB efter det att ljudkällan har stängts av*.¹⁶ Ju större ljudabsorberande yta, desto kortare efterklangstid, och det omvända gäller också: ju fler hårda ytor, desto längre efterklangstid. Ljudvågorna studsar

¹⁵ Arbetsmiljöverkets författningssamling (AFS 2005:16) om buller.

¹⁶ Buller och bullerbekämpning, Arbetsmiljöverket, 2002.

mot de akustiskt hårda ytor som finns vilket gör att ljudet hörs i rummet även en stund efter att ljudkällan har stängts av. Mjuka ytor däremot absorberar mycket av ljudet.

Efterklangstiden kan både mätas och beräknas. För en konsertlokal brukar den optimala efterklangstiden ligga på 0,7–2,0 sekunder beroende på typ av musik och orkester samt rummets utformning i övrigt. Som jämförelse kan nämnas de extremt långa efterklangstiderna i stora kyrkor och katedraler. Uppsala domkyrka har exempelvis en efterklangstid på 12 sekunder.¹⁷ I vissa salar går efterklangstiden att justera efter det aktuella behovet.

Ett vanligt, normalt möblerat vardagsrum har ofta en efterklangstid på cirka 0,5 sekund. I de flesta fall är en efterklangstid under 0,8 sekunder acceptabel när efterklangstiden ska vara kort. Däremot rekommenderas en efterklangstid under 0,5–0,6 sekunder i lokaler där barn, äldre och hörselskadade ska vistas, eftersom dessa grupper behöver en extra god taluppfattbarhet.¹⁸ Ljudtrycksnivån i rummet ökar också med längre efterklangstid, och därför kan störningarna alternativt hörselskaderisken minskas genom att förkorta efterklangstiden, exempelvis genom att montera så kallade ljudabsorbenter eller bara genom att ha fler möbler, gardiner etc. som absorberar ljud. Lågfrekventa ljud är dock svåra att dämpa på det här sättet.

Påverkan av vind och temperatur

Utbredningen av ljud utomhus påverkas bland annat av vind och temperatur. Ljudabsorptionen i luften varierar med frekvens, fuktighet och temperatur på ett komplext sätt. På grund av luftabsorptionen förändras också ljudets frekvensspektrum när det färdas över långa avstånd.

I medvind böjs ljudvågorna nedåt vilket gör att ljudnivån blir högre. Samma effekt uppstår om luften vid marken är kallare än på högre höjd (inversion). Denna nedåtböjning innebär att skärmeffekten av vallar, plank, hus och annat minskar. Vid motsatta förhållanden, alltså motvind eller vid en lägre temperatur på högre höjd, böjs ljudet uppåt och det blir tystare vid marken.

Vibrationer

Vibrationer är inte ljud, men vibrationer kan ge upphov till luftburna ljud och därför nämns vibrationer här.

¹⁷ Ljuv musik och öronproppar – om hörsel, musik och hörselskador, Prevent, 2001.

¹⁸ Arbetsmiljöverkets författningssamling (AFS 2005:16) om buller.

Med vibrationer menas en mekanisk svängningsrörelse i fasta kroppar eller föremål och vibrationerna kan variera beroende på svängningens varaktighet, frekvens, riktning och styrka.¹⁹ Vibrationer kan förekomma i exempelvis bussar och flygplan, på tåg eller fartyg och i samband med arbeten med vibrerande maskiner och verktyg.²⁰

Tåg kan under vissa förhållanden ge upphov till vibrationer i byggnader. Stomljud från tåg karakteriseras av låga frekvenser. Det är frekvenser upp till cirka 20 Hz som kan upplevas som vibrationer. Typen av mark som byggnaden står på avgör dock om det kommer att uppstå vibrationer. Lera är mest känslig för vibrationer, följt av sand och morän. När det gäller vibrationskällan har vikten störst betydelse för vibrationsnivån, det är därför godståg ger upphov till starkast vibrationer. Även hastighet och ojämnheter i rälsen påverkar vibrationsnivån: ju högre hastighet och ju ojämna skarvar och räls, desto starkare vibrationer.²¹

Hur mycket vibrationer som sedan förs vidare in i en byggnad beror på en rad faktorer, t.ex. vilket material som finns i byggnadsstommen, eventuell källare, antalet våningsplan, grundläggningen samt huskroppens storlek och läge i förhållande till järnvägen.²²

Vibrationer från exempelvis stora ventilationssystem, maskiner eller kompressorer kan också resultera i ljudstörningar. Anledningen är att byggnadens delar, väggar, golv och tak, sätts i vibration och ger upphov till stomljud, som i sin tur kan resultera i luftljud.²³

Markvibrationer i samband med tågtrafik gör att störningen från tågtrafikbuller ökar. Även om samma antal tåg passerar per dygn upplever människor som bor i bostadsområden med kraftiga vibrationer att de störs motsvarande 10 dBA mer än människor i områden utan påtagliga vibrationer.²⁴ Det har även visats att risken för sömnstörningar ökar när vibrationer och buller förekommer samtidigt.²⁵

Socialstyrelsen har inga riktvärden för vibrationer. Vid vibrationsnivåer under 0,4 mm/s bedöms det dock vara liten risk för att människor ska stö-

¹⁹ Arbets- och miljömedicin – en lärobok om hälsa och miljö, Studentlitteratur, 2003.

²⁰ Arbetsmiljöverkets författningssamling (AFS 2005:15) om vibrationer.

²¹⁻²² Miljökonsekvensbeskrivning och hälsa, Socialstyrelsen, 2004.

²³ Akustik och buller – en praktisk handbok, Svensk byggtjänst, 1998.

²⁴ Öhrström E och Skånberg A. Effekter av exponering för buller och vibrationer från tågtrafik – Undersökningar i 15 tätorter. Avdelningen för miljömedicin, Göteborgs universitet, Rapport 1/95; 1995.

²⁵ Aarnberg P W, Bennerhult O, Eberhardt J L. Sleep disturbances caused by vibrations from heavy road traffic. J Acoust Soc Am 1990; 88(3):1486–1493.

ras av vibrationer.²⁶ Naturvårdsverket har tillsammans med Banverket tagit fram en policy med riktvärden för vibrationer från järnvägstrafik,²⁷ se tabell 2. Riktvärdena ska dock inte tillämpas på störningar från tillfälliga aktiviteter som bygg- och anläggningsarbeten, utan anger nivåer som långsiktigt bör eftersträvas vid permanentbostäder, fritidsbostäder och vårdlokaler.

Tabell 2.

Riktvärden för vibrationer från spårburen linjetrafik.²⁸

	Hastighet	Acceleration
Vibrationsnivå RMS (1–80 Hz)	0,4 mm/s	14 mm/s ²

Naturvårdsverket har också tagit fram en litteraturöversikt om vibrationer från infrastruktur, tåktar och övriga miljöfarliga verksamheter.²⁹ Vidare har Arbetsmiljöverket föreskrifter om vibrationer i arbetsmiljön.³⁰

²⁶ Miljökonsekvensbeskrivning och hälsa, Socialstyrelsen, 2004.

²⁷⁻²⁸ Buller och vibrationer från spårburen linjetrafik - riktlinjer och tillämpning (Dnr.S02-4235/SA60) 2006-02-01. Antogs i februari 1997.

²⁹ Litteraturöversikt, vibrationer från infrastruktur, tåktar och övriga miljöfarliga verksamheter, rapport 5730, Naturvårdsverket, 2007.

³⁰ Arbetsmiljöverkets författningssamling (AFS 2005:15) om vibrationer.

Hälsoeffekter

I det här kapitlet beskrivs de vanligaste hälsoeffekterna av exponering för olika typer av ljud och buller.

Hörselskador

Hörselskador är ett samlingsnamn på olika typer och grader av hörselskador och för personer med hörselskador är det extra viktigt med en bra ljudmiljö. Det är exempelvis stressande att behöva anstränga sig för att höra vad andra säger. För att kunna delta i ett samtal behöver en hörselskadad person, med eller utan hörapparat, betydligt lägre bakgrunds nivå jämfört med en normalhörande person.

Hörselsystemet

Ljudvågorna färdas genom hela hörselsystemet, från ytterörat genom mellanörat till innerörat där ljudvågorna omvandlas till signaler i hörselnerven som sedan når hjärnan. Det är först när hjärnan tagit emot, sorterat och analyserat ljudinformationen som vi hör och därefter också kan tolka och förstå vad ljudet innebär. Ljud- och bullerexponering kan orsaka allt från en direkt fysisk skada på hörselorganet i innerörat till olika typer av reflexer och sekundära reaktioner som uppträder efter att hjärnan har tolkat och värderat ljudet.

Ett vanligt påstående är att musik inte skulle vara lika skadligt för hörseln som andra ljud. Det påståendet är fel. Det som har betydelse är hur starkt ljudet är och hur länge hörselsystemet exponeras. Det finns dock ett visst stöd för att ljud som upplevs som obehagliga kan leda till större tillfällig hörselnedsättning, det vill säga att ett obehagligt ljud skulle kunna öka risken för hörselskador. Troligtvis beror det på att den fysiologiska stressreaktionen ökar känsligheten hos hörselorganet.³¹

Jämförs två ljud med olika karaktär men med samma ekvivalenta ljudtrycksnivå är hörseln mer känslig för en kontinuerlig och konstant ljudexponering, än för ett buller som varierar upp och ner i styrka. Det är således inte typen av ljud som påverkar, utan ljudets akustiska egenskaper. Därför är också ett industribuller eller musikk ljud som varierar i styrka mindre

³¹ Musik, musiker och hörsel. En kunskapssammanställning om höga ljudnivåer och hörselskaderiser i musik- och underhållningssektorn. Arbetsmiljöverket 2007.

skadligt för hörseln jämfört med ett kontinuerligt buller. Detta gäller dock inte impulsjud.

Den allvarligaste hälsorisen när människor utsätts för mycket höga ljudnivåer är försämrad hörsel. Höga ljudnivåer kan dessutom orsaka öronsusningar (tinnitus) och förvrängningar av hur ljud upplevs (exempelvis ökad ljudkänslighet, hyperacusis).

Exponering för höga ljudnivåer kan leda till en tillfällig eller permanent skada. Risken för en hörselskada ökar med ljudstyrkan och den tid exponeringen varar, men beror också på ljudets karaktär. Enstaka mycket kraftiga ljudhändelser kan orsaka en omedelbar, permanent hörselskada, t.ex. skottljud, trumslag eller ljudet från vissa typer av leksaker.

En permanent hörselskada utvecklas vanligtvis successivt efter en längre tids upprepad exponering för höga ljudnivåer. En stadig och långvarig exponering för buller med en A-vägd ljudtrycksnivå som överstiger cirka 85 dB medför risk för hörselskada.³² Den individuella känsligheten varierar dock mycket, vilket innebär att särskilt känsliga personer kan riskera att få en hörselskada av långvarig exponering för buller med A-vägd ljudtrycksnivåer omkring 75-80 dB. Vid ekvivalenta ljudnivåer under 75 dBA är däremot risken minimal för att vuxna personer ska få någon bestående hörselnedsättning. Förutsatt att den ekvivalenta ljudtrycksnivån för 24 timmar är högst 70 dB L_{Aeq} bör det vara få i befolkningen som får sämre hörsel av att exponeras för miljö- och fritidsbuller, inte ens efter livslång exponering dygnet runt.³³

Arbetsmiljöverket använder i sin författningssamling termerna undre och övre insatsvärde.³⁴ Beträffande hörselskydd gäller följande:

- Undre insatsvärde: 80 dB $L_{Aeq,8h}$ och 135 dB LpC_{peak} . Det ska finnas tillgång till hörselskydd.
- Övre insatsvärde: 85 dB $L_{Aeq,8h}$, 115 dB $LpAFmax$ och 135 dB LpC_{peak} . Hörselskydd ska användas.

Hörselnedsättning

Sett över hela världen är hörselnedsättning den vanligaste permanenta arbetsskadan. En hörselnedsättning kan få stora sociala konsekvenser för

³² Arbetssjukdom – skadlig inverkan – samband med arbete, Arbete och hälsa 2002:15, Arbetslivsinstitutet.

³³ Berglund B och Lindvall T (Eds.). Community noise. Stockholm, Archives of the Center for Sensory Research, 2, 1995.

³⁴ Arbetsmiljöverkets författningssamling (AFS 2005:16) om buller.

en människa eftersom han eller hon får sämre förmåga att uppfatta tal. En försämrad taluppfattning blir särskilt påtagligt när miljön är bullrig och i det sammanhanget kan även små hörselnedsättningar orsaka problem.

En stor andel av befolkningen har nedsatt hörsel och majoriteten av de hörselskadade är vuxna. I Sverige finns det över en miljon människor med olika grader av hörselnedsättning och av dem använder ungefär en tredjedel hörapparat.³⁵ Omkring 10 procent av Sveriges hela befolkning uppskattas ha en hörselnedsättning av sådan omfattning att den har social betydelse.³⁶

Tinnitus

Öronsusningar, tinnitus, är en vanlig åkomma bland vuxna och uppstår ofta vid en hörselskada. Tinnitus är ett inre oljud som sällan hörs utifrån men som upplevs som verkliga ljud, t.ex. som ett pip, tjut, sus, brummande eller fräsande. Man kan drabbas av tillfällig eller bestående tinnitus. Tinnitus är ingen sjukdom utan ett symtom och kan ha samband med hörselskador, sjukdomar, bieffekter av läkemedel, bettfel, stress, depression med mera. Symtomen kan också förvärras av en hörselnedsättning samt av en depression och stressreaktioner.

Ungefär 15 procent av befolkningen har tinnitus, och av dessa har 100 000 personer svåra problem. Fyra av fem som har tinnitus har också nedsatt hörsel.³⁷ Det finns inget botemedel mot tinnitus, men det finns behandlingar som kan dämpa besvären.

Ljudöverkänslighet

Ljudöverkänslighet, hyperacusis, innebär att starka ljud upplevs som outhärdligt starka och plågsamma. Fenomenet förekommer ofta i samband med andra hörselskador. Det saknas studier som säkert visar hur stor andel av befolkningen som har denna hörselskada.

Vuxendöva

Med vuxendöv menas personer som blivit döva eller fått en grav hörselnedsättning i vuxen ålder eller i ungdomsåren efter att talet och språket utvecklats.

³⁵ det går väl ganska bra? om hörselskadades situation i Sverige. Årsrapport från Hörselskadades Riksförbund, 2006.

³⁶ Miljöhälsorapport 2001, Socialstyrelsen.

³⁷ det går väl ganska bra? om hörselskadades situation i Sverige. Årsrapport från Hörselskadades Riksförbund, 2006.

Menières sjukdom

Menières sjukdom är en kronisk sjukdom i innerörat som kan ge upphov till yrsel, tinnitus och hörselnedsättning. Det är vanligt att stress utlöser nya anfall. I samband med ett anfall sjunker hörseln, främst i basområdet. Efter anfallet återhämtar hörseln sig men oftast inte till en normal eller den tidigare nivån. Hörseln blir alltså gradvis sämre i takt med antalet anfall.

Effekter på prestation, inläring och tal

Idag finns tydliga bevis på att buller har en negativ påverkan på arbetsprestationen. Det som avgör om och vilka effekter som uppkommer är ljudets egenskaper (exempelvis frekvenssammansättning, ljudnivå, varaktighet, variabilitet och maskering), i vilken situation en person exponeras, vilken typ av arbetsuppgift man har samt varje persons individuella känslighet.

Prestation och inläring

Förutom inverkan på prestationen kan buller även ha en negativ effekt på inläringen, vilket kan bero på att bullret distraherar, maskerar viktig information, höjer stressnivån eller leder till trötthet.³⁸ Dessa negativa effekter uppkommer ofta för att bullret stör koncentrationsförmågan och försämrar möjligheten att uppfatta tal.

För *enkla, monotona uppgifter*, utan krav på talkommunikation, kan ett högfrekvent buller förbättra prestationen genom att aktivitetsnivån höjs, åtminstone på kort sikt. Detta gäller dock inte när människor exponeras för lågfrekvent buller. Där påverkas exempelvis koncentrationsförmågan negativt.

Komplexa uppgifter ställer dock höga krav på koncentrationsförmåga, taluppfattbarhet och minne, samt kräver kanske också att man måste bevaka flera informationskällor på samma gång. I sådana situationer påverkar buller i princip alltid prestationen negativt eller gör den mer ansträngd.

Bullret får allt större effekt på arbetsprestationen ju längre tid som exponeringen pågår. I vissa situationer är det möjligt att tillfälligt kompensera för bullrets negativa effekter genom att anstränga sig mer, men i förlängningen blir de utsatta personerna tröttare och får nedsatt koncentrationsförmåga och sämre arbetsresultat. Man kan också drabbas av *eftereffekter* när bullerexponeringen upphört, exempelvis trötthet.

³⁸ Arbets- och miljömedicin – en lärobok om hälsa och miljö, kapitel 17, Studentlitteratur, 2003.

Flera studier har också visat att buller har negativa effekter på barns minne och inlärning, och deras förmåga att läsa.^{39, 40, 41} Exempelvis har det visat sig att skolbarn presterar sämre i korrekturläsning, pusselläggning och läsförståelse efter en längre tids exponering för flygbuller. De fick också en lägre motivationsförmåga.

Samtalsstörande buller – talmaskering

Med taluppfattning menas förmågan att uppfatta tal. Den del av människans tal som är allra viktigast för taluppfattningen ligger i området från cirka 300 till cirka 3 000 Hz. Förmågan att uppfatta och förstå tal blir sämre i bullriga miljöer. Ljudnivån behöver med andra ord inte vara särskilt hög för att ett samtal ska maskeras och därmed störas. Ljud från trafik, musik och andra aktiviteter kan tillsammans göra det svårt att föra ett samtal, särskilt för personer med någon typ av hörselskada. Är lokalen dessutom dålig akustiskt sett blir problemet ännu större.⁴²

Bakgrundsnivå och efterklangstid är två faktorer som påverkar förmågan att uppfatta tal. För ett samtal med normal röststyrka (cirka 60 dBA) får det störande ljudet inte vara högre än 35 dBA för att talet ska kunna uppfattas fullt ut, och högst 45 dBA för någorlunda bra taluppfattbarhet.⁴³

I skolor kan det ibland krävas att den ekvivalenta ljudnivån är lägre än 30 dBA. Personer som är extra känsliga för buller – barn och unga under 15 år, personer med annat modersmål eller personer med en hörselnedsättning – behöver upp till 5 dB lägre bakgrundsnivå för att de ska uppfatta tal bra. Detta innebär bakgrundsnivåer ner till 25 dBA.⁴⁴

För att en normalhörande person ska kunna uppfatta en talad mening rekommenderar WHO att signalbrusförhållandet är minst 15 dBA, dvs att

³⁹ Evans G W, Bullinger M och Hygge S. Chronic noise exposure and psychological response: a prospective study of children living under environmental stress. *Psychological Science* 9:75–77, 1998.

⁴⁰ Hygge S, Evans GW och Bullinger M. A prospective study of some effects of aircraft noise on cognitive performance in school children. *Psychological Science* 13:469–474, 2002.

⁴¹ Staatsen BAM et al. Assessment of health impacts and policy options in relation to transport-related noise exposures. Contribution to the project "Transport-related Health Effects with a Particular Focus on Children" within the UNECE/WHO Transport, Health and Environment Pan-European Program. Bilthoven, the Netherlands (RIVM report 815120002/2004). 2004.

⁴² Äh, det var inget viktigt... Om hörselskadades situation i Sverige. Årsrapport från Hörselskadades riksförbund, 2007.

⁴³ Program för hälsorelaterad miljöövervakning i Västra Götalands län, rapport 2005:18, Länsstyrelsen i Västra Götaland.

⁴⁴ Buller och bullerbekämpning, Arbetsmiljöverket, 2002.

talsignalen är 15 dBA starkare än bakgrundsnivån. För känsliga grupper krävs att bakgrundsnivån är cirka 30 dB lägre än talnivån.

Det kan räcka med att ett eller flera viktiga ord maskeras för att den totala informationen ska bli oförståelig. Talmaskering kan därför öka risken för olyckor eftersom instruktioner eller varningsrop inte uppfattas. Buller som har en frekvenssammansättning som sammanfaller med talet, exempelvis trafikbuller, medför också större risk för talmaskering.

En allmänt hög ljudnivå i ett klassrum kan dessutom leda till att både elever och lärare får röstproblem eftersom de måste anstränga rösten för att göra sig hörda. En hög bakgrundsnivå, på exempelvis förskolor och skolor, leder ofta till förhöjda ljudnivåer totalt genom att de som vistas i lokalen höjer sina röster.

Förutom bakgrundsnivån påverkar också efterklangstiden i rummet människors förmåga att uppfatta tal. En lång efterklangstid försämrar taluppfattbarheten eftersom tal och andra ljud klingar av långsammare i rummet och bidrar till att maskera efterföljande ljud. En hög ljudnivå och en lång efterklangstid innebär därför problem; även om det går att uppfatta tillräckligt mycket för att förstå budskapet blir det mer ansträngande att uppfatta tal. Förmågan att minnas vad som sagts kan därmed försämras på grund av den ökade ansträngningen att uppfatta.

Effekter på sömn

Sömnstörningar är en av de allvarligaste effekterna av samhällsbuller eftersom ostörd sömn är en förutsättning för att människan ska fungera bra både fysiskt och mentalt. Sömnstörningar kan ge upphov till både primära och sekundära effekter. Primära effekter är exempelvis svårigheter att somna, uppvaknanden under natten, ytligare sömn och fler kroppsryckningar under sömnen. Sekundära effekter är de eftereffekter som dålig sömn leder till, t.ex. ökad trötthet, nedsatt prestationsförmåga eller nedstämdhet.⁴⁵

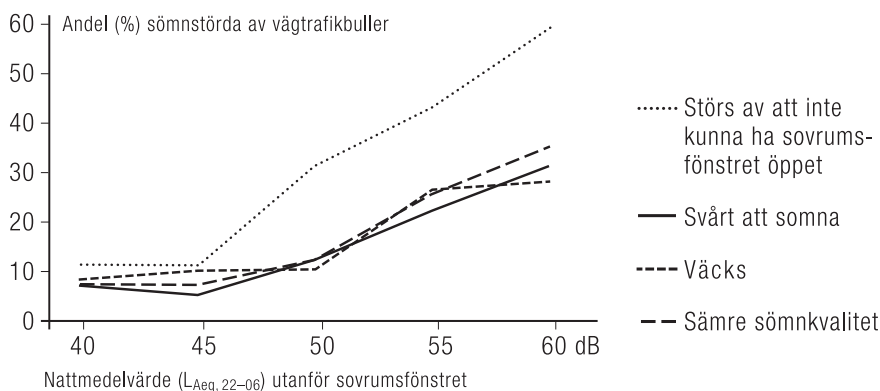
Den maximala ljudnivån och antalet ljudhändelser har en avgörande betydelse för uppkomsten av sömnstörningar.⁴⁶ Det innebär att risken för uppvaknanden ökar ju fler ljudhändelser som förekommer, även om de enskilda händelserna har en relativt låg ljudnivå. Även skillnaden i ljudnivå mellan bakgrundsnivån och olika ljudhändelser har stor betydelse för risken att väckas. Det kan exempelvis upplevas som mindre störande

⁴⁵ Miljöhälsorapport 2005, Socialstyrelsen.

⁴⁶ Barregård m.fl. Bostadsbebyggelse i kvarteret Venus, Gårda, Göteborg – en miljömedicinsk bedömning, Göteborg, 2004.

att exponeras för ett buller med jämn kontinuerlig karaktär jämfört med ett oregelbundet buller, även om den ekvivalenta ljudnivån är densamma. Ljud under insomningsskedet upplevs som extra störande. Vanligtvis minns människan inte uppvaknanden som varar kortare tid än några minuter.

Figur 2 visar sambandet mellan en upplevd störning av vägtrafikbuller under sömnen då sovrumsfönstret är helt stängt, i relation till ljudnivån från vägtrafik nattetid utanför sovrumsfönstret. Ljudnivån är här angiven som medelljudnivå kl. 22–06 beräknad 2 m utanför sovrumsfönstret. Ljudnivån från vägtrafik nattetid är cirka 5 dB lägre än dygnsmedelljudnivån ($L_{Aeq,22-06} = 44$ dB motsvarar t.ex. en dygnsmedelljudnivå på 49 dB).⁴⁷



Figur 3.

Påverkan av vägtrafikbuller på sömnen då fönstret är stängt, i relation till ljudnivå från vägtrafik utanför sovrumsfönstret.

Fysiologiska effekter

Buller kan ha både tillfällig och permanent påverkan på människans fysiologiska funktioner.

En *tillfällig* påverkan, till följd av exempelvis ett plötsligt ljud, kan ge upphov till bl.a. *höjd hjärtfrekvens och tillfälligt förhöjt blodtryck*.

⁴⁷ Öhrström, E, Skånberg, H and Gidlöf Gunnarsson, A (2006). Effects of road traffic noise and the benefit of access to quietness. J Sound Vib. Vol 295, 40-59.

En *permanent*, kronisk påverkan, på grund av en långvarig exponering, kan ge upphov till t.ex. *hypertoni och hjärtinfarkt*. Under senare år har flera studier pekat på att långvarig exponering för flyg- och vägtrafikbuller kan öka risken för hjärt- och kärlsjukdomar.⁴⁸ Två svenska undersökningar visar också en förhöjd risk för högt blodtryck (hypertoni) efter mer än 10 års exponering för vägtrafikbuller utanför bostaden.^{49,50} Även annat samhällsbuller, t.ex. flygbuller, kan öka risken för att drabbas av en blodtryckssjukdom.⁵¹ Än så länge är det dock svårt att säga vid vilken ljudnivå som risken ökar. Riskökningen kan troligtvis förklaras av att exponeringen orsakar en långvarig stressreaktion. Även om den faktiska riskökningen är liten kan den ändå vara betydelsefull ur ett folkhälsoperspektiv, eftersom ett stort antal människor exponeras.⁵² En särskilt utsatt grupp kan vara personer som bor längs trafikleder med mycket trafik under hela dygnet och där sovrummet eller alla rum i bostaden vetter mot den bullriga vägen.

Psykosociala effekter

Vissa situationer kan utlösa *aggressiva reaktioner*, t.ex. då buller påverkar en aktivitet och individen upplever att hon eller han inte kan kontrollera eller påverka bullret. Buller i bostaden kan också leda till social isolering eftersom personer som tvingas bo i en bullerstörd miljö till slut kan uppleva den som så ogästvänlig att de inte kan ha något umgänge i bostaden. Människor som utsätts för pressande situationer kan också utveckla en *uppgivenhetsreaktion*. Den utvecklas efter en längre tid under förhållanden som upplevs som hopplösa eller deprimerande. Det är dock inte klarlagt om denna reaktion även kan uppkomma hos människor som en längre tid utsätts för buller.

Det allmänna psykosociala välbefinnandet påverkas särskilt när buller påverkar sömnen. Se vidare under rubriken ”Effekter på sömn”.

⁴⁸ Barregård m.fl. Bostadsbebyggelse i kvarteret Venus, Gårda, Göteborg – en miljömedicinsk bedömning, Göteborg, 2004.

⁴⁹ Bluhm G et al. Road traffic noise and hypertension., *Occup Environ Med* 2007; 000:1-6.

⁵⁰ Ohrström et al. Undersökning av hälsoeffekter av buller från vägtrafik, tåg och flyg i Lerums kommun, Göteborg, 2005.

⁵¹ Rosenlund M, Berglind N, Pershagen G, Jarup L och Bluhm G. Increased prevalence of hypertension in a population exposed to aircraft noise. *Occupational and Environmental Medicine*; 58:769–773, 2001.

⁵² Babisch, W. Transportation noise and cardiovascular risk: Updated review and synthesis of epidemiological studies indicate that the evidence has increased. *Noise & Health*, 8, 1-29, 2006.

Störning

En störning kan definieras som en individs negativa upplevelse av en ljudkälla i miljön, som personen vet eller tror kan påverka hälsotillståndet i stort. Störningseffekten beror till stor del på ljudets *icke-akustiska egenskaper*, t.ex. informationsinnehåll, om det går att undvika eller inte, om ljudet är förutsägbart och kontrollerbart samt den utsattes attityd till ljudet och den pågående aktiviteten. Effekten påverkas också av i vilken situation ljudet förekommer och olika individuella egenskaper hos de personer som exponeras. Störningen beror också till viss del på ljudets *fysikaliska egenskaper*. Där är de viktigaste faktorerna ljudnivå, frekvenssammansättning, varaktighet och variabilitet, se vidare i kapitlet ”Akustiska begrepp” under rubriken ”Ljudets karaktär”.

Sammanställningar av en mängd störningsstudier i boendemiljö visar att vid samma genomsnittliga dygnslydnivå är flygbuller mer störande än vägtrafikbuller, som i sin tur är mer störande än tågbuller.⁵³ Det är osäkert vad detta beror på. Människors attityder till ljudkällan kan spela in, till exempel rädsla för flygolyckor, men det kan också finnas rent akustiska förklaringar. Tågbuller dämpas exempelvis bättre av bostadens fasad än vägtrafikbuller, och boende som är utsatta för tåg- eller vägbuller har vanligen tillgång till en oexponerad sida av bostaden där man är skyddad från bullret, något som vanligen inte gäller för bostäder som är utsatta för flygbuller.

Störning är en subjektiv reaktion och därför påverkas reaktionen av många andra faktorer än bara själva bullerexponeringen, särskilt vid låga ljudnivåer. Exempel på sådana faktorer är individens attityd, hälsotillstånd, känslighet och tidigare erfarenheter av buller, samt när bullret förekommer. Om flera belastningsfaktorer förekommer samtidigt kan den negativa effekten av bullret förstärkas.

I en bullerexponerad befolkning kommer individerna att påverkas i olika grad. Några störs mycket medan andra inte störs alls. Det finns omfattande erfarenheter när det gäller sambandet mellan störning och bullerexponering från vägtrafik, flygplan, tåg, skjutfält och i någon mån industrier. Tidigare var principen vid studier av dos-respons-förhållanden att uttrycka dosen som ett medelvärde av den akustiska energin över en viss tidsperiod. Det är dock även nödvändigt att skilja på både antalet händelser och den maximala ljudnivån bland dessa händelser. När antalet händelser ökar kom-

⁵³ Miedema, H.M.E. och Oudshoorn, C.G.M. Annoyance from transportation noise: Relationships with exposure metrics DNL and DENL and their confidence intervals. *Environmental Health Perspectives*, 109, 409-416. (2001).

mer effekten (störningsreaktionen) i en befolkning initialt också att öka i utbredning. Det finns dock ett brytvärde där en ytterligare ökning av antalet händelser inte kommer att leda till fler störda människor. Över denna brytpunkt är det bara den maximala ljudnivån som styr effekten. Störning kan också vara mer specifikt relaterad till ett bullers olika akustiska egenskaper, exempelvis rena toner, frekvenssammansättning och modulationer. Impulsljud upplevs som mycket störande, särskilt när bullret är oväntat och inte kan kontrolleras.

En persons individuella egenskaper, situationen och tidpunkten för exponeringen är också viktiga för i vilken grad personen störs. I många fall är störning av buller en människas slutliga reaktion efter en längre tids negativa effekter från buller, på exempelvis aktiviteter, vila, avkoppling och sömn. Störningsupplevelsen blir också starkare om ljudkällan inte syns, än om den är synlig för den som berörs.⁵⁴

Känslighet för buller

Miljöbalken ska förhindra olägenheter för människors hälsa eller för miljön, se vidare i kapitlet ”Miljöbalken”. I regeringens proposition om miljöbalken står följande: ”Vid bedömningen av om en olägenhet i balkens mening föreligger bör enligt regeringens uppfattning hänsyn således tas även till personer som är något mer känsliga än vad som kan anses normalt”.⁵⁵

Känsliga grupper

Variationen i känslighet för ljud är mycket stor och orsaken till känsligheten varierar. Grupper som kan vara mer känsliga för ljud än andra är t.ex. personer med en hörselskada, barn, personer med annat modersmål, äldre och sjuka personer samt personer som ska lära sig något nytt, t.ex. en uppgift man inte arbetat med tidigare. Det finns också andra individer som på en direkt fråga uppger att de är känsliga för ljud. Dessa personer kan tycka att ett buller är obehagligare eller mer irriterande än vad andra gör.

Barn är känsliga för buller eftersom de hela tiden utökar sin språkliga förståelse och sitt ordförråd. Ju mindre utvecklad och automatisk förståelse av tal en person har, desto svårare har han eller hon att fylla i de delar av talet som maskeras av buller. Detsamma gäller de personer som har ett

⁵⁴ Pedersen E och Persson Wayne K. Exploring perception and annoyance due to wind turbine noise in dissimilar living environments. Proceedings from Euronoise, 30 maj-1 juni, Tampere, Finland, 2006.

⁵⁵ Regeringens proposition (1997/98:45) om miljöbalken, sidan 350.

annat modersmål än det de lyssnar på, och personer som lyssnar på en text om ett område som man är dåligt insatt i.

Hörselskadade personer är särskilt känsliga för buller. En orsak till det är att bullrets maskeringseffekter är mer påtagliga för dem. En annan orsak är att en hörselskada kan göra att vissa ljud förvrängs på ett obehagligt sätt. Även personer med en lindrig hörselnedsättning i det övre frekvensområdet kan därmed ha svårt att uppfatta tal i bullriga situationer. Man har också sett att personer med nedsatt hörsel kan störas av lågfrekventa ljud redan vid relativt låga ljudnivåer. Detta beror på att en hörselnedsättning i diskanten kan ge en förvrängd ljuduppfattning så att basljuden framträder onaturligt starkt. De som drabbas är personer med en hörselnedsättning, gamla människor, barn som håller på att lära sig språk och att läsa samt personer som försöker förstå ett främmande språk.

Personer med nedsatt hörsel kan behöva upp till 5 dB lägre bakgrundsnivå för att de ska uppfatta tal bra. En person som både har nedsatt hörsel och ett annat modersmål kan behöva upp till 10 dB lägre bakgrundsnivå jämfört med en normalhörande person.⁵⁶ Hörselskadade barn är en grupp som behöver extra hänsyn, både i skolmiljön och i och kring hemmet. Andra barn som kan behöva extra hänsyn är exempelvis hyperaktiva barn, musikutövande barn, språklärare barn samt för tidigt födda barn.⁵⁷

Riskgrupper för hörselskador

Barn betraktas som en särskild riskgrupp för hörselskador och i vissa djurförsök har nyfödda ungar visat större känslighet för hörselskador än vuxna djur. En anledning kan vara att barn har en kortare hörselgång, vilket gör att ljudet inte dämpas lika mycket som hos vuxna innan det når trumhinnan. Vidare har barn inte lika stor kunskap om hur buller kan påverka dem. Det gör att barnens beteende och bristande skyddsinstinkter blir en risk i sig.⁵⁸ Dessutom väljer barn inte alltid sin miljö själva och därför kan de vistas i miljöer utan att veta om att de kommer att exponeras för höga ljudnivåer.

Känslighet under sömn

Känsligheten för ljud under sömnen är individuell och varierar också mellan olika sömnstadier. Personer som regelbundet arbetar nattetid, t.ex. skiftarbetare och andra personer med oregelbunden dygnsrytm, är mer utsatta för

⁵⁶ Program för hälsorelaterad miljöövervakning i Västra Götalands län, rapport 2005:18, Länsstyrelsen i Västra Götaland.

⁵⁷ Holgers K M. Hörselskada och tinnitus. I Socialstyrelsen "Uppdrag att utvärdera om regelverket kring höga ljudnivåer har avsedd effekt". Stockholm, Socialstyrelsen, 2003.

⁵⁸ Miljöhälsorapport 2005, Socialstyrelsen 2005.

sömnstörningar eftersom de ofta har sin sömnperiod under dagen då ljudnivåerna är högre. Även under förskolornas sovstund kan buller ge upphov till sömnstörningar.⁵⁹ Andra grupper som kan vara extra känsliga för sömnstörningar på grund av buller är äldre, sjuka och ljudkänsliga personer.

⁵⁹ Program för hälsorelaterad miljöövervakning i Västra Götalands län, rapport 2005:18, Länsstyrelsen i Västra Götaland.

Buller i olika miljöer och situationer

I det här kapitlet beskrivs buller i olika miljöer och situationer. Kapitlet är uppdelat i buller inomhus, höga ljudnivåer och övrigt buller. Kapitlet ”Buller inomhus” är kopplat till Socialstyrelsen allmänna råd (SOSFS 2005:6) om buller inomhus,⁶⁰ medan kapitlet om höga ljudnivåer är kopplat till Socialstyrelsen allmänna råd (SOSFS 2005:7) om höga ljudnivåer⁶¹. Generellt är det verksamhetsutövaren som har ansvaret för att åtgärda en olägenhet. Med verksamhetsutövare menas den som bedriver eller har bedrivit en verksamhet eller vidtagit en åtgärd.⁶² Se vidare i kapitlet ”Miljöbalken”.

Flera olika myndigheter har ansvaret för tillsynsvägledning för buller, beroende på ljudkällan och situationen. Se vidare i kapitlet ”Tillsyn” under rubriken ”Samarbete i bullerärenden”. Ytterligare vägledning finns i aktuella rättsfall, se exempelvis Socialstyrelsens Rättsfallsammanställning.⁶³ Se kapitlet ”Läs mer” för fler exempel på relevanta rättsregler och rekommendationer.

Buller inomhus

Under den här rubriken redogörs för det buller som kan störa inomhus i bostaden, i undervisningslokaler, vårdlokaler och liknande.

Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2005:6) om buller inomhus⁶⁴ 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. De allmänna råden gäller även för lokaler för undervisning, vård eller annat omhändertagande och sovrum i tillfälligt boende.”

⁶⁰ Socialstyrelsen allmänna råd (SOSFS 2005:6) om buller inomhus.

⁶¹ Socialstyrelsen allmänna råd (SOSFS 2005:7) om höga ljudnivåer.

⁶² Miljöbalken (1998:808) 10 kap. 2 §.

⁶³ Rättsfall. Ett urval av rättsfall inom hälsoskyddsområdet, Socialstyrelsen, 2007.

⁶⁴ Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2005:6) om buller inomhus.

Buller i bostaden

Bostaden är tänkt som en plats för vila och avkoppling. Det kan därför upplevas som ett intrång att bli utsatt för buller i sin bostad. Man kan både störas av buller från den egna fastigheten och buller som kommer från en annan fastighet. Källor till buller i bostaden är t.ex. verksamheter, fasta installationer eller aktiviteter i huset. Även konsumentprodukter kan orsaka störningar, se vidare under rubriken ”Fritidsaktiviteter och konsumentprodukter”. Störningarna kan också komma från trafik eller aktiviteter utanför bostaden. Se vidare under ”Trafik och transporter”.

Exempel på rättsregler och rekommendationer för buller i bostaden finns i tabell 3–5.

Verksamheter

Buller från en verksamhet kan komma från verksamheter som finns i samma hus eller i en närliggande fastighet, t.ex. garage, affärer och restauranger. Buller från verksamheter kan spridas på olika sätt, som stom-, steg- och luftljud. Hantverks- och handelsverksamheter kan t.ex. orsaka både intermittent och kontinuerligt buller.

Transporter ger ofta upphov till störningar, vilket kan vara ett stort problem särskilt i stadsmiljöer. Tunga fordon anländer ofta tidigt på morgonen till butiker som ligger i nära anslutning till eller i samma fastighet som människors bostäder. Den här typen av trafik kan ge upphov till störande lågfrekvent buller, särskilt om fordonen går på tomgångskörning en längre tid. Lastning och lossning av varor kan också ge upphov till buller.

Även musik från t.ex. en restaurang eller ett diskotek kan ge upphov till buller i hemmiljön. Det kan exempelvis bero på att man har placerat högtalarna till en musikanläggning felaktigt, att ljudnivån är väldigt hög eller att fastigheten har otillräcklig ljudisolering. Musikbuller i bostaden kan också komma från arrangemang utomhus, t.ex. en utomhuskonsert.

Människor som besöker en restaurang eller liknande kan orsaka störningar för de som bor i närheten. Enligt ordningslagen är det förbjudet att störa den allmänna ordningen på offentlig plats, t.ex. genom att föra oväsen. Polis kan ingripa när det förekommer mycket oroligheter i en folkmassa, om det exempelvis uppstår kravaller eller liknande.

Kyrkklockor är ofta konstruerade för att höras inom ett stort område, vilket gör att de kan ge en hög ljudnivå i närliggande fastigheter. Se vidare i kapitlet ”Tillsyn” under rubriken ”Rättsfall”.

I kommunernas lokala ordningsföreskrifter brukar det stå att arbete som orsakar störande buller, t.ex. stenkrossning, pålning och nitning, kräver polismyndighetens tillstånd.

Tabell 3.

Rättsregler och rekommendationer för buller i bostaden – verksamheter:

Miljöbalken (1998:808)	Socialstyrelsens allmänna råd	Annat	Kommentar/ ansvarig för åtgärd
2 kap. 2, 3 och 7 § samt 9 kap. 3 och 9 §.	Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2005:6) om buller inom- hus.	Naturvårdsverkets allmänna råd (SNV RR 1978:5, reviderad 1983) om externt industri- buller (revidering pågår). Ordningsslagen (1993: 1617) 3 kap. 8 § samt lokala ordningsföreskrifter.	Fastighetsägare och nyttjanderätts- havare (t.ex. i fråga om butiker, garage och restauranger), besökare till t.ex. restauranger.

Fasta installationer

Exempel på fasta installationer är hissar, värmepumpar, tvättmaskiner, fjärrvärmesystem, sopsugar, fläktar och ventilationsanläggningar. Flera av dessa källor alstrar buller under hela dygnet. Ett sådant buller kan bli särskilt tydligt i områden med en låg bakgrundsnivå, eller där ljudnivån är betydligt lägre under kvällar och nätter. Många fasta installationer alstrar dessutom lågfrekvent buller, exempelvis ventilationsanläggningar och värmepumpar. Ibland innehåller bullret också tonala komponenter eller modulationer, och då kan ljudet upplevas som extra störande.

Om den fasta installationen är felaktigt placerad i byggnaden kan stomljud uppstå. Det kan exempelvis förekomma i tvättstugor när maskiner har blivit placerade så att de orsakar vibrationer som i sin tur ger upphov till stomljud, t.ex. en tvättmaskin som står direkt på ett betongfundament eller är i direktkontakt med en vägg.

Tabell 4.

Rättsregler och rekommendationer för buller i bostaden – fasta installationer.

Miljöbalken (1998:808)	Socialstyrelsens allmänna råd	Annat	Kommentar/ansvarig för åtgärd
2 kap. 2, 3 och 7 § samt 9 kap. 3 och 9 §.	Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2005:6) om buller inomhus.		Fastighetsägare och nyttjanderättshavare.

Störningar från grannar

Ljud från grannar kan också orsaka störningar, t.ex. musik, steg, fläktar, reparationer, användning av studs mattor (rop och skrik). Också människor utanför exempelvis restauranger kan störa de som bor i närheten, se vidare under rubriken ”Verksamheter”.

Problemet med störningar från grannar kan bero på att bostaden har otillräcklig ljudisolering, vilket gör att normala vardagsljud hörs mellan olika bostäder. Det kan då röra sig om äldre fastigheter som byggdes när kraven på isolering var lägre. Det kan också handla om felkonstruerade eller felaktigt byggda fastigheter, nya eller ombyggda. Om miljökontoren får in klagomål från de boende kan fastighetsägaren bli skyldig att utreda och eventuellt åtgärda en bristande ljudisolering.

En hyresgäst som medvetet utsätter sin omgivning för störningar, t.ex. genom att spela musik på hög volym vid olika tider på dygnet, riskerar att förlora hyresrätten eller sin rätt till att förlänga avtalet. I dessa fall är det hyresvärden som måste ta initiativet genom att säga upp hyresgästen med stöd av hyreslagen. Vid motsvarande störningar som orsakas av en bostadsrättsinnehavare kan personen förlora nyttjanderätten till lägenheten och bostadsrättsföreningen kan då säga upp bostadsrättsinnehavare med stöd av bostadsrättslagen.

Tabell 5.

Rättsregler och rekommendationer för buller i bostaden – störningar från grannar.

Miljöbalken (1998:808)	Socialstyrelsens allmänna råd	Annat	Kommentar/ ansvarig för åtgärd
2 kap. 2, 3 och 7 § samt 9 kap. 3 och 9 §.	Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2005:6) om buller inomhus.	Hyreslagen (12 kap. jordabalken) 42 § första stycket punkt 6 eller 46 § första stycket punkt 1. Bostadsrättslagen (1991:614) 7 kap. 18 §.	Fastighetsägare och boende.

Buller i undervisningslokaler och liknande

Exempel på rättsregler och rekommendationer för buller i undervisningslokaler och liknande ges i tabell 6.

Skolor, förskolor och andra lokaler för undervisning

Buller i skolor, förskolor och andra lokaler för undervisning kommer ofta från verksamheter eller fasta installationer, se vidare under rubriken ”Fasta installationer”. I den här typen av lokaler är det viktigt att vara uppmärksam på både bakgrundsnyvån, t.ex. ljud från fasta installationer, trafik och annan verksamhet utanför lokalen, och ljud från aktiviteter inomhus. Pedagogiska insatser kan sänka ljudnivån på aktivitetsljudet,⁶⁵ men det förutsätter att ljudmiljön i övrigt är god. Vilka krav som ska ställas på en lokal varierar beroende på om det är bakgrundsnyvån eller aktivitetsljudet som är för högt. När arbetsmiljölagen gäller är det arbetsgivaren som har ansvaret för bullerstörningarna. I övriga fall ansvarar fastighetsägaren eller nyttjanderättshavaren enligt miljöbalken.

Inom de områden där miljöbalkens bestämmelser i huvudsak berör arbetsmiljön är det arbetsmiljölagens bestämmelser som gäller för de frågor som framför allt rör arbetsmiljön.⁶⁶ Arbetsmiljölagen gäller i princip alla verksamheter där en arbetstagare utför något arbete för en arbetsgivares räkning. Huvuddelen av lagen gäller dessutom bland annat för elever i förskoleklass, grundskola, gymnasium och högskola. Personalen på förskolor och fritidshem omfattas också av lagen eftersom de är arbetstagare. Miljöbalken gäller för barn på förskolor och fritidshem men de omfattas inte av bestämmelserna i arbetsmiljölagstiftningen.

⁶⁵ Bullret bort. En liten bok om god ljudmiljö i förskolan. Socialstyrelsen 2006.

⁶⁶ Miljöbalken (1996:808) 1 kap. 3 §, Prop. 1997/98:45. Del 2, sid. 13.

Tabell 6.

Rättsregler och rekommendationer för buller i undervisningslokaler och liknande – skolor, förskolor och andra lokaler för undervisning.

Miljöbalken (1998:808)	Socialstyrelsens allmänna råd	Annat	Kommentar/ ansvarig för åtgärd
2 kap. 2, 3 och 7 § samt 9 kap. 3 och 9 §.	Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2005:6) om buller inomhus. Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2005:7) om höga ljudnivåer.	Arbetsmiljölagen (1977:1160). Arbetsmiljöförordningen (1977:1166). Arbetsmiljöverkets föreskrifter om buller samt allmänna råd om tillämpningen av föreskrifterna (AFS 2005:16). Arbetarskyddsstyrelsens föreskrifter om arbetsplatsens utformning samt allmänna råd om tillämpningen av föreskrifterna (AFS 2000:42) 34-36 §. Arbetarskyddsstyrelsens kungörelse med föreskrifter om förskola och fritidshem samt allmänna råd om tillämpning av föreskrifterna (AFS 1986:19) 6 §.	Ansvarig enligt arbetsmiljölagen: stiftningen: huvudmannen för utbildningen (den kommun som ansvarar för skolverksamheten eller för fristående skolor t.ex. ett aktiebolag eller någon annan juridisk person). Ofta är arbetsmiljöansvaret i kommunala skolor delegerat till rektor Ansvarig enligt miljöbalken: Fastighetsägare eller nyttjanderättshavare.

Buller i vårdlokaler och liknande

Exempel på rättsregler och rekommendationer för buller i vårdlokaler och liknande finns i tabell 7.

Lokaler för vård eller annat omhändertagande

Buller från verksamheter och fasta installationer kan förekomma även i lokaler för vård och särskilda boenden, t.ex. gruppboenden, äldreboenden och fängelser. Se vidare under rubriken "Fasta installationer".

För den som har en plats i ett särskilt boende är det bestämmelserna i miljöbalken som gäller för bullerstörningar, men för de personer som arbetar i särskilda boendeformer gäller däremot arbetsmiljölagen.

En intagen vid en kriminalvårdsanstalt som utför arbete som en del av vården omfattas också av arbetsmiljölagstiftningen, liksom personalen vid anstalten eftersom de är arbetstagare. Grundprincipen enligt arbetsmiljölagen är att arbetsgivaren ska göra allt som behövs för att arbetstagaren inte ska utsättas för ohälsa eller olycksfall. Arbetsmiljöverket är den myndighet som ska utfärda föreskrifter för arbetsmiljön.

Tabell 7.

Rättsregler och rekommendationer för buller i vårdlokaler och liknande – lokaler för vård eller annat omhändertagande.

Miljöbalken (1998:808)	Socialstyrelsens allmänna råd	Annat	Kommentar/ansvarig för åtgärd
2 kap. 2, 3 och 7 § samt 9 kap. 3 och 9 §.	Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2005:6) om buller inomhus.	Arbetsmiljölagen (1977:1160). Arbetsmiljöförordningen (1977:1166). Arbetsmiljöverkets författningssamling (AFS 2005:16) om buller. Arbetarskyddsstyrelsens föreskrifter om arbetsplatsens utformning samt allmänna råd om tillämpningen av föreskrifterna (AFS 2000:42) 34–36 §.	Ansvarig enligt arbetsmiljölagstiftningen: T.ex. Kriminalvårdsstyrelsen. Ansvarig enligt miljöbalken: Fastighetsägare och nyttjanderättshavare.

Höga ljudnivåer

Under den här rubriken redovisas olika lokaler och platser där det kan förekomma höga ljudnivåer från musik. Idag är musik en stor källa till exponering för höga ljudnivåer på fritiden. Det finns en allmän oro i samhället för att hörselskadorna blir fler och allvarigare eftersom ljudnivåerna på den musik som spelas på diskotek och på andra ställen har ökat. Det är särskilt oroande att barn och ungdomar verkar utsättas för mer hörselskadande buller än tidigare. Ännu vet man inte hur stor del av hörselnedsättningarna hos barn och ungdomar som orsakas av denna exponering.

Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2005:7) om höga ljudnivåer⁶⁷ gäller för ”sådana lokaler och platser, såväl inom- som utomhus, där högt musik spelas, t.ex. diskotek, konsert- och träningslokaler”.

Socialstyrelsen genomförde 2003 ett regeringsuppdrag⁶⁸ med syftet att utvärdera om regelverket kring höga ljudnivåer följs och ger den avsedda effekten. Utvärderingen visade bland annat att många av de kontrollerade diskoteken överskred de rekommenderade högsta ljudnivåerna. Under 2005 genomförde därför Socialstyrelsen ett nationellt tillsynsprojekt om höga ljudnivåer från musik. I den undersökningen⁶⁹ framkom att var fjärde undersökt verksamhet överskred Socialstyrelsens riktvärden för höga ljudnivåer. Exempel på rättsregler och rekommendationer för höga ljudnivåer ges i tabell 8.

Konserter, festivaler och diskotek

Ljudnivåerna på konserter, festivaler och diskotek kan vara mycket höga. Socialstyrelsens undersökning⁷⁰ visade att det framför allt gäller festivaler och andra konserter, där 42 procent av de undersökta verksamheterna överskred de gällande riktvärdena. Motsvarande andel bland de undersökta pubarna och restaurangerna var 19 procent, och för diskoteken var siffran 12 procent.

Förstärkt musik har ofta både en hög ekvivalent ljudnivå och tillfälliga höga maximalnivåer. Basfrekvensen är också ofta kraftigt förstärkt, vilket kan leda till bullerstörningar i exempelvis angränsade lokaler och bostäder. Se vidare under rubriken ”Buller i bostaden”.

Många barn och ungdomar lyssnar mycket på musik och undersökningar har visat att en stor andel av de tonåringar som går på konserter anser att ljudnivån är för hög.⁷¹ Dessutom är det många, både barn och vuxna, som lyssnar mycket på musik i hörlurar med bärbara musikspelare, exempelvis mp3-spelare. Se vidare under rubriken ”Musikspelare”.

⁶⁷ Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2005:7) om höga ljudnivåer.

⁶⁸ Uppdrag att utvärdera om regelverket kring höga ljudnivåer ger avsedd effekt, Socialstyrelsen, 2003, Dnr 00 7679/02.

⁶⁹⁻⁷⁰ Höga ljudnivåer från musik, Socialstyrelsen 2005.

⁷¹ Uppdrag att utvärdera om regelverket kring höga ljudnivåer ger avsedd effekt, Socialstyrelsen, 2003, Dnr 00 7679/02.

Träningslokaler, biografer och teatrar

Enligt Socialstyrelsens undersökning⁷² från 2005 överskred var tredje teaterföreställning, 27 procent, de gällande riktvärdena för höga ljudnivåer. Motsvarande andel bland de undersökta träningslokalerna var 2 procent. Biografer var den enda typ av verksamhet som inte hade något överskridande.

Tabell 8.

Rätsregler och rekommendationer för höga ljudnivåer.

Miljöbalken (1998:808)	Socialstyrelsens allmänna råd	Annat	Kommentar/ansvarig för åtgärd
2 kap. 2, 3 och 7 § samt 9 kap. 3 och 9 §.	Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2005:7) om höga ljudnivåer. Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2005:6) om buller inomhus.		Fastighetsägare och nyttjanderättshavare till lokaler, arrangörer av musikevenemang.

Övrigt – olika bullerkällor

Trafik och transporter

I det här avsnittet behandlas bullerkällorna vägtrafik, flyg, tåg och annan spårburen trafik, fartygs- och båttrafik och hamnverksamhet, motorsportbanor och terrängkörningsfordon. Totalt beräknades att över 2 miljoner människor var utsatta för buller från väg-, tåg- och flygtrafik år 2000, över riktvärdet 55 dBA utomhus vid bostadens fasad. Enbart buller från vägtrafiken uppskattades beröra mellan 1,2 och 1,8 miljoner människor. Om tåg- och flygbuller också ingår ökar antalet berörda till någonstans mellan 1,6 och 2,4 miljoner.

Riksdagen har i samband med infrastrukturpropositionen⁷³ fastställt riktvärden för trafikbuller från väg, järnväg och flyg:

- 30 dBA ekvivalentnivå inomhus.
- 45 dBA maximalnivå inomhus nattetid.

⁷² Höga ljudnivåer från musik, Socialstyrelsen 2005.

⁷³ Prop. 1996/97:53 Infrastrukturinriktning för framtida transporter.

- 55 dBA ekvivalentnivå utomhus (vid fasad). För flygbuller gäller 55 dBA FBN ekvivalentnivå utomhus (vid fasad). För järnvägsbuller gäller 60 dBA ekvivalentnivå i bostadsområdet i övrigt.
- 70 dBA maximalnivå vid uteplats i anslutning till bostad.

Beslutet för flygbuller grundades bland annat på Luftfartsverkets, Naturvårdsverkets och Försvarsmaktens gemensamma förslag på riktvärden för buller från flygtrafik.

Riktvärdena bör normalt inte överskridas vid nybyggnation av bostadsbebyggelse eller vid nybyggnation eller väsentliga ombyggnader av trafikinfrastruktur. När riktvärdena ska tillämpas vid åtgärder i trafikinfrastrukturen bör verksamhetsutövaren ta hänsyn till vad som är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt. Om utomhusnivån inte kan reduceras till nivåerna ovan bör inriktningen ändå vara att inomhusvärdena inte överskrids.

När det gäller buller från järnväg lägger rättspraxis bland annat betydelse vid om en bansträckning hör till den befintliga miljön eller om det rör sig om en nybyggnad eller en väsentlig ombyggnad. Järnvägssträckningar som genomgått förändringar och utbyggnader före våren 1997, det vill säga då infrastrukturpropositionen beslutades, räknas normalt till de befintliga miljöerna. Då ställer propositionen krav på att verksamhetsutövaren ska genomföra ett åtgärdsprogram för att bullret inte ska överstiga det maximala värdet på 55 dBA inomhus nattetid. Detta bullervärde har också tillämpats i rättspraxis i fråga om befintliga miljöer. En del avvikelser har dock förekommit och verksamhetsutövaren ska alltid göra en bedömning av de faktiska förhållandena i varje enskilt fall.

EU anser att omgivningsbuller är ett av de viktigaste miljöproblemen och inom EU finns ett direktiv om bedömning och hantering av omgivningsbuller.⁷⁴ I 2 § anges att omgivningsbuller är ”buller från vägar, järnvägar, flygplatser och industriell verksamhet”. Syftet med direktivet är att minska och förebygga de besvär som orsakas av buller i omgivningen. Den 1 juli 2004 trädde den svenska förordningen om omgivningsbuller⁷⁵ i kraft. Den svenska förordningen genomför direktivet om att bedöma och hantera omgivningsbuller.

Enligt förordningen om omgivningsbuller är Banverket, Luftfartsstyrelsen, Vägverket och större kommuner ansvariga för att göra bullerkartläggningar och åtgärdsprogram. Sådana kartläggningar ska bl.a. göras över bullret utmed de livligast trafikerade vägarna (Vägverket), över bull-

⁷⁴ Direktiv 2002/49/EG om bedömning och hantering av omgivningsbuller.

⁷⁵ Förordning (2004:675) om omgivningsbuller.

ret vid större flygplatser (Luftfartsstyrelsen), över bullret utmed de livligast trafikerade järnvägarna (Banverket) och över bullret i de största städerna, när det gäller på industriell verksamhet och hamnar som ska tillståndsprövas enligt förordningen (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd (större kommuner). Med kartläggningarna som utgångspunkt ska dessa myndigheter också ta fram handlingsplaner för bullerbekämpning. Direktivet ska dessutom se till att allmänheten informeras om buller och om dess verkningar.

Vägtrafik

Ett stort problem är störande buller i och omkring bostäder som ligger i närheten av stora trafikleder.⁷⁶ Karaktären på ljudet från vägtrafik varierar med trafikmängden, avståndet till bostaden och sammansättningen av trafiken. På avstånd från stora leder med stor trafikmängd blir ljudet kontinuerligt och upplevs som ett jämnt brus. Det är en typ av buller som på ett bra sätt kan beskrivas i ekvivalent ljudnivå i dBA. Däremot blir bullret mer oregelbundet om det handlar om gles trafik mycket nära bostaden eller trafik med en stor andel tunga fordon. Den typen av buller bör därför även beskrivas med exempelvis maximal ljudnivå, antalet ljudhändelser och eventuell förekomst av låga frekvenser.⁷⁷

Ljudets karaktär varierar också beroende på fordonens egenskaper och hur fordonen framförs. Generellt brukar man säga att motorljudet överväger vid låga hastigheter, men vid 40–50 km/tim för personbilar och 60–70 km/tim för lastbilar så överväger istället ljudet från däck och vägbanan. Vägbanans konstruktion kan också medföra olika specifika ljud. När man kör över broar och brunnslock uppstår slagljud, och det finns andra typiska ljud som kommer från inbromsningar och accelerationer före och efter vägbulor.

Flyg

Flygbuller förekommer vanligtvis som enstaka bullerhändelser och uttrycks i maximal och ekvivalent ljudnivå. När maximal ljudnivå anges gäller det i princip flygbullret från ett enda flygplan i en specifik punkt. När man använder maximal ljudnivå för att beskriva en bullersituation bör också antalet flyghändelser registreras. Bullersituationen kring en flygplats är

⁷⁶ Program för hälsorelaterad miljöövervakning i Västra Götalands län, rapport 2005:18, Länsstyrelsen i Västra Götaland.

⁷⁷ Bostadsbebyggelse i kvarteret Venus, Gårda, Göteborg – en miljömedicinsk bedömning, Barregård m.fl., Göteborg, 2004.

komplex, och för att beskriva den totala bullerupplevelsen används därför FBN (flygbullernivå) som väger in bullrets varaktighet, antalet bullerhändelser och när på dygnet bullerhändelserna inträffar. Flygbuller sprids över långa avstånd vilket innebär att de höga frekvenserna dämpas av luften. Olika flygplan alstrar också olika mycket buller. För jetplan kommer bullret främst från motorns fläkt och turbin samt från jetstrålen. Propellerplanens dominerande bullerkälla är själva propellern.⁷⁸

Tåg och annan spårburen trafik

Ljud från järnväg är normalt mer högfrekvent än ljud från vägtrafik. Tågljud dämpas därför lättare och ljudnivån inomhus blir lägre även om ljudnivån utomhus är densamma. Järnvägsbuller upplevs som mer störande när det dessutom förekommer vibrationer.⁷⁹ Andra ljudkällor kopplade till järnväg är bangårdar med växlings- och rangeringsarbete (slag, stötar och bromsljud) och signalljud vid korsningar med vägar.

Störningar från spårvagnar följer ungefär samma mönster som störningar från tågtrafik. Spårvagnsbuller kan dock ge upphov till mer störningar eftersom det kan innehålla impulslyd, såsom bromsskrik, eller ha en tonal karaktär.⁸⁰

Fartygs- och båttrafik och hamnverksamhet

Buller från själva sjötransporten är ett relativt litet problem. Däremot har störningar från fritidsbåtar en stor betydelse i områden där det är viktigt med en låg bullernivå, exempelvis för naturupplevelsen. För att begränsa bullerexponeringen från fritidsbåtstrafiken är det vanligt att länsstyrelsen inför regler om förbud, fartbegränsningar etc. med stöd av sjötrafiklagstiftningen. Sjöfartsverkets författningssamling omfattar krav på fritidsbåtar och vattenskotrar, bland annat när det gäller buller. Sjöfarten ingår dock inte i riksdagens riktvärden för trafikbuller. Vattenskotrar får som huvudregel endast användas i allmän farled, men länsstyrelsen kan dock införa regler om vilka vattenområden i länet som vattenskotrar får användas i, utöver de allmänna farlederna. När länsstyrelsen fattar beslut om sådana regler ska man bland annat beakta om bullret från vattenskotrarna är en olägenhet för allmänheten. Ett problem är att många förare kör på ett sätt

⁷⁸ Luftfartens kunskapsunderlag, häfte 8, preliminär version 2006-09-27.

⁷⁹ Öhrström et al. Undersökning av hälsoeffekter av buller från vägtrafik, tåg och flyg i Lerums kommun, Göteborg, 2005.

⁸⁰ Barregård et al. Bostadsbebyggelse i kvarteret Venus, Gårda, Göteborg – en miljömedicinsk bedömning, Göteborg, 2004.

som orsakar stora störningar bl.a. i form av buller för närboende och annat friluftsliv, inte minst i anslutning till strandnära bebyggelse. Det finns ett förslag till EG-direktiv om bullerkrav på fritidsbåtar.

Sjöfartsverket ansvarar för sjöfartens säkerhet och framkomlighet och är huvudsakligen inriktad på handelssjöfart, men verket tar också hänsyn till fritidsbåttrafikens, fiskets och marinens intressen. Sjöfartsverkets ansvar inskränker inte tillsynsmyndigheternas befogenheter att ingripa med stöd av miljöbalken.

Motorsportbanor

Bullet från en motorsportbana varierar med vilken typ av motorsport som pågår, typ av motor, eventuell avskärmning m.m. Oftast är det mycket olika ljudnivåer vid motorsportaktiviteter. Från en motorsportanläggning med tävlingsverksamhet kan även högtalarljud och buller från trafik till och från tävlingarna bidra till den totala ljudnivån från anläggningen.

Terrängkörningsfordon

Som trafikbuller räknas också störningar från snöskotrar och andra terrängkörningsfordon. Länsstyrelsen eller kommunen kan med stöd av terrängkörningslagen förbjuda körning med snöskoter eller införa regler för den. Förutsättningen är att skoterkörningen inom ett visst område kan medföra besvär för naturvärden eller ur någon annan allmän synpunkt. Buller kan vara ett sådant besvär. Det finns också gränsvärden för buller från själva snöskotern (emissionen).

Industriella verksamheter och byggarbetsplatser

Under den här rubriken behandlas bullerkällorna industrier och byggarbetsplatser.

Industrier

De flesta industrier alstrar någon form av externt buller. Förutom störningar från själva tillverkningsprocessen förekommer också buller från fläktar och transporter till och från verksamheten. Öppna fönster och portar försämrar avskärmningen av ljudet från den industriella processen och gör att bullret breder ut sig mer. Specifika bullerproblem hos en industri kan exempelvis vara utsläpp av ånga eller tryckluft eller förbränning av överskottsgaser. Andra typer av industriliknande verksamheter alstrar också buller, t.ex. genom höfläktar, traktorer och skogsavverkningsmaskiner.

Buller som innehåller mycket låga frekvenser dämpas mindre av skärmar och fönster än ett högfrekvent ljud. Lågfrekvent buller kan även uppstå om verksamheten ger upphov till vibrationer i marken som fortplantas in till andra byggnader.

Byggarbetsplatser

Vid byggarbetsplatser är de dominerande bullerkällorna framför allt maskiner, t.ex. stenkrossar, större bormaskiner och avfallssugar, men även speciella arbetsmoment, t.ex. pålning, bormning, schaktning och annan bearbetning. Även sprängningar kan orsaka både buller och vibrationer. Det är därför viktigt att planera arbetsplatsen noga när det gäller dels maskinernas uppställning och avskärmning, och dels transportvägarna för att köra bort schakt- och sprängmassor och frakta fram olika byggnadsmaterial. Hur mycket buller som alstras på en byggarbetsplats varierar under de olika skedena i arbetet. Buller från trafik till och från byggplatsen bedöms enligt riktvärden för trafikbuller, medan trafik inom byggarbetsplatsen bedöms som byggbuller.

Fritidsaktiviteter och konsumentprodukter

Det finns många olika exempel på fritidsaktiviteter och konsumentprodukter som kan ge upphov till buller. Många miljökontor får också frågor om buller från olika typer av konsumentprodukter och fritidsaktiviteter. Observera att miljönämnden oftast inte har tillsynsansvaret, se vidare i kapitlet "Tillsyn" under rubriken "Samarbete i bullerärenden".

Under den här rubriken finns följande bullerkällor: folksamlingar, fyrverkeri och smällare, leksaker, motordrivna produkter och musikspelare. Andra exempel på fritidsaktiviteter som kan orsaka buller finns under rubrikerna "Verksamheter" och "Motorsportbanor".

Motordrivna produkter

Användningen av en del arbetsmaskiner kan orsaka bullerstörningar som kan skada eller orsaka olägenheter för människors hälsa eller för miljön. Därför finns det särskild lagstiftning som ska förebygga den negativa påverkan från mobila maskiner och motorer. Mobila maskiner kan t.ex. vara traktorer, motorredskap, terrängmotorfordon och andra maskiner eller anordningar som är konstruerade för att kunna röra sig eller flyttas på marken, och som är försedda med förbränningsmotorer. Motorfordon räknas dock inte som mobila maskiner. Dessutom gäller produktsäkerhets-

lagen för de mobila maskiner som är avsedda för konsumenter eller som kan antas komma att användas av konsumenter, se vidare under rubriken ”Leksaker”.

Det finns även särskilda bullerkrav för utomhusutrustning som bullrar. En del utomhusutrustning omfattas av bullergränser och får inte överskrida bestämda ljudeffektnivåer. Hit hör bland annat vissa gräv- och schaktmaskiner, jordfräsar, vägbeläggningsmaskiner, svets- och kraftgeneratorer och kompressorer. Det finns även utrustning som endast omfattas av bullermärkning, t.ex. röjsågar, häcksaxar, lövblåsare, pistmaskiner och flismaskiner.⁸¹

Vägverket har den centrala tillsynen av det som regleras i förordningen om buller från viss utomhusutrustning, medan kommunen utövar den lokala tillsynen när det gäller buller från viss utomhusutrustning. Konsumentverket ansvarar för tillsynen enligt produktsäkerhetslagen.

Musikspelare

Vissa bärbara musikspelare med hörlurar, exempelvis mp3-spelare och mobiltelefoner, kan alstra höga ljudnivåer. Även musikspelare riktade till barn kan komma upp i mycket höga ljudnivåer.⁸² Detta är ett växande problem bland både barn och vuxna, och dessutom är exponeringstiden ofta lång.

Produktsäkerhetslagen innehåller grundläggande bestämmelser för att varor och tjänster som kan köpas inte kan skada människor. Den som ändå skadas på grund av att en produkt har en säkerhetsbrist kan vara berättigad till skadestånd. Konsumentverket är tillsynsmyndighet över produktsäkerhetslagen, se nästa avsnitt ”Leksaker”.

Leksaker

Det finns många leksaker som plingar, surrar, ringer eller spelar melodier; många av dem är helt ofarliga men en hel del leksaker alstrar ljud som kan skada hörseln.⁸³ Exempel på sådana leksaker är knallpulverpistoler, leksakstelefoner, radiostyrda bilar och leksaksverktyg. Även många leksaker riktade till riktigt små barn kan alstra höga ljud, t.ex. pipdjur, speldosor och skullror låter högt om man håller leksaken direkt mot örat.⁸⁴ Det finns

⁸¹ Lag (1998:1707) om åtgärder mot buller och avgaser från mobila maskiner och Förordning (2001:1084) om buller från viss utomhusutrustning.

⁸² Ljudtrycksnivå hos leksaker med hörlurar, rapport P300853, Sveriges provnings- och forskningsinstitut, 2005.

⁸³ Vår ljudvärld – om barn och ungdomars hörsel, Folksam 1993.

⁸⁴ Höga ljud, pressmeddelande från Konsumentverket 2005-01-11.

också hörlursleksaker (exempelvis kassettbandspelare, radioapparater och walkie-talkies) som kan alstra mycket höga ljudnivåer.^{85, 86}

Bland annat dessa ljudnivåer styrs dock av vissa regler, speciellt när det gäller så kallade nära-örat-leksaker.⁸⁷ *Produktsäkerhetslagen* innehåller grundläggande bestämmelser för att varor, t.ex. leksaker, och tjänster inte ska kunna orsaka några skador på människor. Lagen gäller för de varor och tjänster som näringsidkare säljer eller hyr ut till konsumenter, men också för varor som tillhandahålls i någon offentlig verksamhet, t.ex. lekredskap på lekplatser. Den som skadas på grund av att en produkt har en säkerhetsbrist kan vara berättigad till skadestånd. Konsumentverket är tillsynsmyndighet över produktsäkerhetslagen och den speciallagstiftning inom produktsäkerhetsområdet som finns i fråga om leksaker.

Folksamlingar

Vissa fritidsaktiviteter kan leda till folksamlingar utanför restauranger, samlingslokaler, gatukök och liknande. Dessa kan ge upphov till störningar i form av exempelvis buller, speciellt under kvälls- och nattetid, exempelvis i form av rop och skrik.

Fyrverkerier och smällare

I ordningslagens grundläggande regel om pyrotekniska varor, t.ex. fyrverkerier och smällare, sägs följande: ”Pyrotekniska varor får inte användas utan tillstånd av polismyndigheten, om användningen med hänsyn till tidpunkten, platsens belägenhet och övriga omständigheter innebär risk för skada på eller någon beaktansvärd olägenhet för person eller egendom.”⁸⁸ Med skada menas både fysisk och psykisk skada men även barn eller djur blir skrämda räknas det som en risk för psykisk skada.

Kommunerna har enligt ordningslagen möjlighet att ”meddela de ytterligare föreskrifter för kommunen eller del av denna som behövs för att förhindra att människors hälsa eller egendom skadas till följd av användningen av pyrotekniska varor”.⁸⁹ Kommunerna har med stöd av sådana bestämmelse bland annat kunnat kräva särskilda tillstånd för att få använda pyrotekniska varor vid särskilt känsliga platser, t.ex. vid sjukhus och vård-

⁸⁵ Hörlursleksaker, ur tidningen Råd & Rön, nr 6, juni 2005.

⁸⁶ Ljudtrycksnivå hos leksaker med hörlurar, rapport P300853, Sveriges provnings- och forskningsinstitut, 2005.

⁸⁷ SS-EN 71-1:2005/AC:2007, Leksaker - Säkerhetsregler, avsnitt 4.20.

⁸⁸ Ordningslag (1993:1617) 2 kap. 20 §, 3 kap 7§.

⁸⁹ Ordningslag (1993:1617) 3 kap. 9§.

hem. En del kommuner har valt att förbjuda fyrverkerier och smällare på sådana känsliga platser.

Skjutfält och skjutbanor

Det förekommer ofta skarpa och höga ljud på skjutfält och skjutbanor. Dessutom används skjutfälten och skjutbanorna ofta på tider då de flesta människor är lediga, vilket innebär buller på helger och kvällar.

Vindkraftverk

Vindkraftverk alstrar ett svischande ljud som uppstår när rotorbladen passerar genom luften och när vinden träffar rotorbladen. Ljudnivån ökar med vindhastigheten.

Enligt rättspraxis⁹⁰ finns det krav på att ljuden från vindkraftverk inte får överskrida 40 dBA Leq när det blåser 8 m/s på 10 meters höjd. Värdet gäller för hela dygnet och är strängare än industribullernormen. Enligt industribullernormen⁹¹ för bostäder är det acceptabelt med 50 dBA dagtid (kl. 7–18), 45 dBA kvällstid (kl. 18–22) och 40 dBA på natten (kl. 22–07) samt söndag och helgdag. Naturvårdsverket arbetar med att ta fram ett allmänt råd om ljud från vindkraftverk.

⁹⁰ Miljööverdomstolen, dom 2003-11-07 i mål M 9282-02.

⁹¹ Naturvårdsverkets allmänna råd (SNV RR 1978:5, reviderad 1983) om externt industribuller (revidering pågår).

Nationella miljömål

Sveriges 16 miljömål

Sveriges riksdag har fastställt 16 nationella miljökvalitetsmål som utgör en vision om miljötillståndet i landet år 2020. Under miljökvalitetsmålen finns det också totalt 72 nationella delmål.

Att människan mår bra och har god hälsa är en förutsättning för en långsiktigt hållbar utveckling. I miljömålen ingår aspekter på människors hälsa som även berör andra politikområden, t.ex. folkhälsa. Dessutom berörs andra lagstiftningar utöver miljöbalken. Miljöbalkens syfte enligt 1 kapitlet § 1 ligger helt i linje med de fem värden som är grunden för de 16 miljömålen:

1. Människors hälsa
2. Den biologiska mångfalden och naturmiljön
3. Kulturmiljön och de kulturhistoriska värdena
4. Ekosystemens långsiktiga produktionsförmåga
5. En god hushållning med naturresurser

Socialstyrelsen är i miljömålsarbetet ansvarig för *människors hälsa*, vilket är en av tre övergripande miljömålsfrågor. De övriga två är *kulturmiljön* och *fysisk planering och hushållning med mark och vatten samt byggnader*. Hälsofrågor finns med i alla miljömål. De miljömål som Socialstyrelsen bedömer som viktigast för människors hälsa är frisk luft, giftfri miljö, säker strålmiljö, grundvatten av god kvalitet och god bebyggd miljö.

Buller i miljömålen

Buller finns direkt beskrivet i följande miljömål:

God bebyggd miljö, generationsmål

- Boende- och fritidsmiljön, samt så långt möjligt arbetsmiljön, uppfyller samhällets krav på gestaltning, frihet från buller, tillgång till solljus, rent vatten och ren luft.
- Människor utsätts inte för skadliga luftföroreningar, bullerstörningar, skadliga radonhalter eller andra oacceptabla hälso- eller säkerhetsrisker.

God bebyggd miljö, delmål 3, 2010. Buller

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

Storslagen fjällmiljö, delmål 2, 2010/2015. Buller

Buller i fjällen från motordrivna fordon i terräng och luftfartyg ska minska och uppfylla följande specifikation, nämligen att

- minst 60 % av terrängskotrar i trafik senast år 2015 ska uppfylla högt ställda bullerkrav (lägre än 73 dBA).
- buller från luftfartyg senast år 2010 ska vara försumbart både inom regleringsområde klass A enligt terrängkörningsförordningen (1978:594) och inom minst 90 % av nationalparksarealen.

Hav i balans samt levande kust och skärgård, delmål 6, 2010. Buller och andra störningar

- Buller och andra störningar från båttrafik ska vara försumbara inom särskilt känsliga och utpekade skärgårds- och kustområden senast år 2010.

Hav i balans samt levande kust och skärgård, generationsmål

- Låg bullernivå eftersträvas.

Det finns också regionala och lokala miljömål. Mer information om miljömålen finns på miljömålsportalen, www.miljomal.nu.

Under 2007 pågick arbetet med att samla in underlag till regeringens fördjupade utvärdering av miljömålsarbetet. Miljömålsrådets rapport kring den fördjupade utvärderingen överlämnades till regeringen sista mars 2008. I underlaget från de målsansvariga myndigheterna lämnades bland annat förslag på nya eller reviderade delmål, vilket innebär att delmålen ovan kan komma att revideras.

Folkhälsomål

Det övergripande nationella målet för folkhälsoarbetet är att ”skapa samhälleliga förutsättningar för en god hälsa på lika villkor för hela befolkningen”⁹². Elva målområden har definierats⁹³ varav de följande områdena framför allt berör den här handboken:

- Trygga och goda uppväxtvillkor
- Sunda och säkra miljöer och produkter

⁹² Prop. 2002/03:35 Mål för folkhälsan.

⁹³ www.fhi.se

Miljöbalken

Miljöbalkens mål är att ”främja en hållbar utveckling som innebär att nuvarande och kommande generationer tillförsäkras en hälsosam och god miljö”.⁹⁴ Miljöbalken ska tillämpas så att människors hälsa och miljön skyddas mot skador och olägenheter.

Miljöbalkens allmänna hänsynsregler

Miljöbalkens allmänna hänsynsregler är övergripande aktsamhetsregler som finns i balkens 2 kapitel. De flesta bestämmelserna gäller alla som bedriver eller ska bedriva en verksamhet eller utföra en åtgärd. Hänsynsreglerna är rättsligt bindande och kan användas som grund för förelägganden och förbud enligt miljöbalken. Reglerna gäller alltid, även om en verksamhet dessutom regleras av någon annan lagstiftning som också innehåller bestämmelser till skydd för miljön. Miljöbalken och den andra lagstiftningen ska i så fall tillämpas parallellt med varandra, om det inte står något annat i den andra lagen.

Det finns ett samspel mellan hänsynsreglerna och reglerna om balkens mål och tillämpning.⁹⁵ Det innebär enligt Miljööverdomstolen⁹⁶ att hänsynsreglerna ska tillämpas utifrån den övergripande målbestämmelsen – hållbar utveckling. Vid den tillämpningen ska vägledning hämtas från bland annat de miljömål som riksdagen har fastställt.

Hänsynsreglerna finns i 2 kapitlet 2–5 § miljöbalken. De föregås av en bestämmelse om tillämpning och bevisbörda i 1 § och följs av bestämmelserna om val av plats i 6 § och rimlighetsavvägningen i 7 § samma kapitel. De hänsynsregler som främst är relevanta för bullerfrågorna är kunskapskravet, försiktighetsprincipen och lokaliseringsprincipen i 2 kapitlet 2 och 3 § miljöbalken. Bestämmelserna kan sammanfattas enligt följande:

Bevisbörderegeln – Verksamhetsutövaren ska visa att hänsynsreglerna iakttas. Regeln gäller inte i fråga om skadeståndsrättsliga och straffrättsliga frågor.

Kunskapskravet – Verksamhetsutövaren ska skaffa sig den kunskap som behövs för att skydda människors hälsa och miljön. Kraven beror på verk-

⁹⁴ Miljöbalken (1998:808) 1 kap. 1 §.

⁹⁵ Prop. 2000/01:130 s. 219.

⁹⁶ Miljööverdomstolen, dom 2006-11-09, mål M 9983-04.

samhetens art och omfattning. Kunskapskravet är grunden för bestämmelserna om uppgiftsskyldighet, utredningsskyldighet och egenkontroll.

Försiktighetsprincipen – Verksamhetsutövaren ska ta de olika försiktighetsmått som behövs för att motverka skador och olägenheter för hälsa och miljön. Den som bedriver en yrkesmässig verksamhet ska använda bästa möjliga teknik. Det räcker med att det finns en risk för skador och olägenheter för att verksamhetsutövaren ska vara tvungen att vidta lämpliga åtgärder.

Platsvalsregeln – Den plats som väljs för verksamheten ska vara lämplig och innebära så lite intrång och olägenhet som möjligt för människors hälsa och miljö.

Rimlighetsavvägning – Försiktighetsmått enligt hänsynsreglerna ska vidtas förutsatt att de sammanlagda kraven inte är orimliga. Kostnaderna för försiktighetsmått eller åtgärderna får inte vara orimliga i förhållande till miljö- och hälsnytta som dessa åtgärder medför. Denna avvägning får dock inte innebära att man ignorerar en miljökvalitetsnorm enligt 5 kapitlet i miljöbalken.

Olägenhet för människors hälsa

Hälsoskydd innebär att människor ska skyddas mot störningar som kan innebära olägenheter för människors hälsa. *Olägenhet för människors hälsa* definieras i 9 kapitlet 3 § miljöbalken och är det grundläggande begreppet i arbetet med hälsoskydd. Med olägenhet för människors hälsa menas en störning som enligt medicinsk eller hygienisk bedömning kan ha en menlig inverkan på hälsan. Denna störning ska inte vara ringa eller helt tillfällig. Även de störningar som i första hand påverkar välbefinnandet kan vara olägenheter för människors hälsa, till exempel buller, lukt och termiskt inomhusklimat (exempelvis drag). Olägenheterna ska kunna kopplas till den fysiska miljön för att kunna beaktas.

Ringa eller helt tillfälliga störningar är enligt miljöbalken inte olägenheter för människors hälsa. Bedömningen av om en störning är liten beror dock på hur människor i allmänhet uppfattar situationen. För att störningen ska omfattas av bestämmelsen krävs att den har en viss varaktighet, antingen genom att den pågår under en sammanhängande tid eller att den återkommer, regelbundet eller oregelbundet.

Bedömningen av vad som utgör en olägenhet för människors hälsa ska utgå från vad människor i allmänhet anser vara en olägenhet och inte enbart baseras på en persons reaktion i det enskilda fallet. Hänsyn ska

tas till personer som är något känsligare än normalt, se vidare i kapitlet ”Hälsoeffekter” under rubriken ”Känslighet för buller”.

Bedömningen om en störning ska räknas som en olägenhet ska göras utifrån ett medicinskt eller hygieniskt perspektiv, utan att ta någon hänsyn till ekonomiska aspekter eller tekniska avvägningar. När myndigheten överväger att ställa något krav på åtgärder ska den också göra en rimlighetsavvägning enligt 2 kapitlet 7 § miljöbalken. Skälighetsregeln gäller vid tillämpningen av 2 kapitlet 2–6 § miljöbalken, men inte när t.ex. 2 kapitlet 9 § (stoppregeln) tillämpas. Stoppregeln anger alltid den lägsta nivå som kan krävas ur hälso- och miljöskyddssynpunkt.⁹⁷ Om denna nivå inte kan nås med rimliga kostnader bör verksamheten förbjudas.

Enligt miljöbalken ska bostäder och lokaler för allmänna ändamål användas så att inga olägenheter för människors hälsa uppkommer.⁹⁸ Vidare ska en bostad ge betryggande skydd mot bland annat buller.⁹⁹

Allmänna råd

Miljöbalken med följdförfattningarna innehåller både övergripande och mer detaljerade bestämmelser. Dessa bestämmelser är ändå inte så detaljerade att det tydligt framgår vad som till exempel är en olägenhet för människors hälsa. Förarbetena till miljöbalken kan dock ge vägledning i sådana frågor.¹⁰⁰ Dessutom kan olika myndigheters allmänna råd ge vägledning när miljöbalkens bestämmelser ska tillämpas. Miljööverdomstolens domar är prejudicerande, men miljödomstolen är ingen prejudikatsinstans. Domar från miljödomstolen kan dock användas som tolkningsunderlag när det inte finns något avgörande från Miljööverdomstolen. I varje enskilt fall bör man dock göra en individuell bedömning av den aktuella situationen. Även om ärenden eller domar först verkar likartade kan det finnas viktiga skillnader.

Egenkontroll

Om en verksamhet kan befaras leda till olägenheter för människors hälsa eller påverka miljön måste den verksamhetsansvarige personen bedriva egenkontroll.¹⁰¹ Syftet med egenkontrollen är att verksamhetsutövaren ska

⁹⁷ Prop. 1997/98:45 del 2 s. 25.

⁹⁸ Miljöbalken (1998:808) 9 kap. 9 §.

⁹⁹ Förordningen (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd 33 §.

¹⁰⁰ Förarbeten måste dock läsas i ljuset av rättsutveckling och praxis efter en författnings tillkomst.

¹⁰¹ Miljöbalken (1998:808) 26 kap. 19 §.

få en strukturerad kontroll över sin verksamhet, vilket minskar riskerna för olägenheter. Verksamhetsutövaren ska själv utforma denna egenkontroll enligt miljöbalken.

Verksamhetsutövare

Enligt miljöbalken kan verksamhetsutövare vara både juridiska personer (bolag, föreningar etc.) och fysiska personer (människor) som ansvarar för en verksamhet eller en del av den. Alla som bedriver en verksamhet eller vidtar en åtgärd räknas som verksamhetsutövare enligt miljöbalken.¹⁰²

Både fastighetsägare och nyttjanderättsinnehavare är alltså verksamhetsutövare och ska därmed göra det som är rimligt för att undanröja olägenheter för människors hälsa eller förhindra att de uppkommer. I 9 kapitlet 9 § miljöbalken finns en särskild hänsynsregel som kompletterar de allmänna hänsynsreglerna i 2 kapitlet: ”Bostäder och lokaler för allmänna ändamål skall brukas på ett sådant sätt att olägenheter för människors hälsa inte uppkommer och hållas fria från ohyra och andra skadedjur. Ägare eller nyttjanderättsinnehavare till berörd egendom skall vidta de åtgärder som skäligen kan krävas för att hindra uppkomsten av eller undanröja olägenheter för människors hälsa.”

Exempel på åtgärder

- Informera i förväg. Om det planeras en ombyggnation, utomhuskonsert eller liknande är det viktigt att informera de närboende i förväg. Ge t.ex. information om när händelsen kommer att äga rum, hur länge den kommer att hålla på och vem man kan kontakta om man har några frågor. Detta kan öka förståelsen för att det måste förekomma buller och därmed minska antalet störda och klagande.
- Informera om åtgärder. Det är viktigt att informera den som är störd om vilka åtgärder som görs för att förbättra ljudmiljön. Exempel på åtgärder för att efterleva riktvärdena för buller inomhus kan vara att tilläggsisolera väggar, tak eller golv, byta fönster eller friskluftsventiler och placera fasta installationer på ett sådant sätt att man förhindrar att buller uppstår. För problem med musikbuller är en första åtgärd att se till att ljudnivån på musiken sänks. Andra exempel på åtgärder är att se över placeringen av högtalarna, byta högtalare, installera ett instrument som begränsar ljudnivån eller installera andra instrument som visar när ljudnivån är för hög.

¹⁰² Miljöbalken (1998:808) 10 kap. 2 §.

Tillstånds- och anmälningsskyldiga verksamheter

Förutom det generella kravet som finns i miljöbalken,¹⁰³ ska den som yrkesmässigt bedriver en tillstånds- eller anmälningsskyldig verksamhet dessutom följa särskilda regler enligt förordningen om verksamhetsutövers egenkontroll.¹⁰⁴ I denna anges att tillstånds- eller anmälningsskyldiga verksamheter ska ha en egenkontroll som bland annat omfattar följande:

- En tydlig fördelning av vem som har det organisatoriska ansvaret för de frågor som gäller enligt miljöbalken samt föreskrifter, domar och beslut.
- Dokumenterade rutiner för att kontinuerligt kontrollera att den utrustning m.m. som används för drift och kontroll hålls i gott skick.
- Kontinuerliga och systematiska undersökningar och bedömningar av verksamhetens risker, ur hälso- och miljösynpunkt. Resultatet ska dokumenteras.

Miljöskador

I vissa fall kan en person få skadestånd på grund av en miljöskada enligt 32 kapitlet i miljöbalken. Detta förutsätter att en verksamhet på en fastighet har orsakat en viss typ av störning, t.ex. buller. Över en viss toleransnivå har skadevällaren i princip ett strikt ansvar för eventuella miljöskador. Detta innebär att den ansvarige personen inte måste ha haft något uppsåt eller varit oaktsam. Skyldigheten att betala skadestånd gäller både fastighetsägare och entreprenörer.

¹⁰³ Miljöbalken (1998:808) 26 kap. 19 §.

¹⁰⁴ Förordningen (1998:901) om verksamhetsutövers egenkontroll.

Tillsyn

I det här kapitlet diskuteras faktorer som är viktiga vid tillsyn av bullerärenden. Det är viktigt att göra en objektiv bedömning i varje enskilt tillsynsärende och därför är det omöjligt att i en handbok exakt ange hur tillsynsmyndigheten bör bedöma eller agera i ett ärende. I kapitlet redovisas dock ett antal *rättsfall* som kan fungera som stöd för bedömningen. De är exempel på hur olika bullerärenden har blivit bedömda av miljödomstolen eller miljööverdomstolen.

Kapitlet är indelat efter stegen i ett tillsynsärende: utredning, bedömning och åtgärder. Kapitlet inleds med avsnittet ”Allmänna råd med riktvärden” och avslutas med ”Samarbete i bullerärenden”.

Allmänna råd med riktvärden

Ansvar för buller är delat mellan flera myndigheter, se vidare under rubriken ”Samarbete i bullerärenden”. Socialstyrelsen har på nationell nivå ansvar för buller inomhus, dvs. i bostäder, lokaler för undervisning, vård eller annat omhändertagande, samt för höga ljudnivåer.

Socialstyrelsen har tagit fram två allmänna råd om buller och höga ljudnivåer: Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2005:6) om buller inomhus¹⁰⁵ (se bilaga 1) och Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2005:7) om höga ljudnivåer¹⁰⁶ (se bilaga 2). Socialstyrelsens allmänna råd ger stöd för tillämpningen av 9 kap. 3 § och 26 kap. 19 § miljöbalken.

Även om de gällande riktvärdena efterlevs innebär det inte att miljön alltid är bra.¹⁰⁷ Riktvärdena är ur bullersynpunkt uppsatta efter den andel störda som samhället anser vara acceptabelt, men det är inte detsamma som en god ljudmiljö. Många människor störs av buller även när riktvärdena efterlevs, och därför bör man alltid sträva efter att ljudnivåerna ska ligga under riktvärdena. När det gäller trafikbuller är det 2–10 procent som störs av bullret trots att riktvärdet efterlevs. Andelen beror på vilket trafikslag det handlar om.¹⁰⁸

¹⁰⁵ Socialstyrelsen allmänna råd (SOSFS 2005:6) om buller inomhus.

¹⁰⁶ Socialstyrelsen allmänna råd (SOSFS 2005:7) om höga ljudnivåer.

¹⁰⁷⁻¹⁰⁸ Miljökonsekvensbeskrivning och hälsa, Socialstyrelsen, 2004.

Socialstyrelsens allmänna råd om buller inomhus

Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2005:6) om buller inomhus innehåller riktvärden för vilka ljudnivåer som inte bör överskridas inomhus. Det numera upphävda Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 1996:7) om buller inomhus och höga ljudnivåer gällde inte för trafikbuller men den skrivningen är nu borttagen. I samband med infrastrukturpropositionen¹⁰⁹ fastställde riksdagen riktvärden både inomhus och utomhus för trafikbuller från väg, järnväg och flyg, se vidare i kapitlet "Buller i olika miljöer och situationer" under rubriken "Trafik och transporter". När det gäller trafikbuller inomhus är det därför riksdagens riktvärden som gäller. Några riktvärden för *lågfrekvent buller* inomhus finns dock inte, varken i riksdagens riktvärden eller i andra myndigheters allmänna råd om buller. Därför kan värdena i tabell 2 – Lågfrekvent buller, i Socialstyrelsens allmänna råd om buller inomhus¹¹⁰ tillämpas även på lågfrekvent buller från trafik, exempelvis lastbilar som orsakar störande buller inomhus.

Socialstyrelsens allmänna råd om buller inomhus kan användas för andra typer av buller där det enbart finns riktvärden för ljudnivån utomhus, t.ex. buller från trafik, industrier, motorsport eller annat. Se vidare under "Åtgärder".

Socialstyrelsens allmänna råd om höga ljudnivåer

Socialstyrelsens allmänna råd om höga ljudnivåer anger riktvärden för vilka ljudnivåer som inte bör överskridas när det gäller höga ljudnivåer från musik. Dessa riktvärden för höga ljudnivåer är baserade på hälsoeffekter och risken för hörselskador till följd av hög musik. Rådet kan även tillämpas på andra ljudkällor än musik eftersom det är troligt att skaderisken är ungefär densamma vid andra typer av ljudexponering. Se vidare under "Bedömning".

WHO

Världshälsoorganisationen, WHO, har angett riktvärden för samhällsbuller i olika miljöer, se tabell 9.¹¹¹ I dessa riktvärden har man tagit hänsyn till barn som en del av den allmänna befolkningen. Inom WHO arbetar man också med att försöka skatta sjukdomsörskadan från exponering för sam-

¹⁰⁹ Prop. 1996/97:53 Infrastrukturinriktning för framtida transporter.

¹¹⁰ SOSFS 2005:6 (M) Buller inomhus.

¹¹¹ Berglund B, Lindvall T, Schwela D och Goh K T. (Eds.) Guidelines for community noise. Geneva, World Health Organization, 2000.

hållsbuller (Burden of disease from environmental noise).¹¹² WHO arbetar även med att ta fram nya riktlinjer för att bedöma buller nattetid (Night Noise Guideline Project).¹¹³

Tabell 9.

Världshälsoorganisationens riktvärden för samhällsbuller i olika miljöer.¹¹⁴

Specific environment	Critical health effect(s)	LAeq [dB(A)]	Time base [hours]	LAmaz fast [dB]
Outdoor living area	Serious annoyance, daytime and evening	55	16	
	Moderate annoyance, daytime and evening	50	16	
Dwelling, indoors	Speech intelligibility & moderate annoyance, daytime & evening	35	16	
Inside bedrooms	Sleep disturbance, night-time	30	8	45
Outside bedrooms	Sleep disturbance, window open (outdoor values)	45	8	60
School class rooms & pre-schools, indoors	Speech intelligibility, disturbance of information extraction, message communication	35	during class	
Pre-school bedrooms, indoors	Sleep disturbance	30	sleeping-time	45
School, playground outdoor	Annoyance (external source)	55	during play	
Hospital, ward rooms indoors	Sleep disturbance, night-time	30	8	40
	Sleep disturbance, daytime and evenings	30	16	–
Hospitals, treatment rooms, indoors	Interference with rest and recovery	#1		
Industrial, commercial shopping and traffic areas, indoors and outdoors	Hearing impairment	70	24	110
Ceremonies, festivals and entertainment events	Hearing impairment (patrons <5 times/year)	100	4	110
Public addresses, indoors and outdoors	Hearing impairment	85	1	110
Music and other sounds through headphones/earphones	Hearing impairment (free-field value)	85 #4	1	110
Impulse sounds from toys, fire-works and firearms	Hearing impairment (adults)			140 #2
	Hearing impairment (children)			120 #2
Outdoors in parkland and conservation areas	Disruption of tranquillity	#3		

#1: As low as possible;

#2: Peak sound pressure (not LAF max) measured 100 mm from the ear;

#3: Existing quiet outdoor areas should be preserved and the ratio of intruding noise to natural background sound should be kept low;

#4: Under headphones, adapted to free-field values.

Källa: Berglund et al (24).

¹¹² http://www.euro.who.int/Noise/activities/20021203_3

¹¹³ http://www.euro.who.int/Noise/activities/20040721_1

¹¹⁴ För att undvika felolkning vill WHO att tabellen visas i sin ursprungliga engelska version.

EU

Omgivningsbuller från transporter, industrier och fritidsaktiviteter är ett allvarligt lokalt miljöproblem i Europa som ger upphov till allt fler klagomål från allmänheten. I det sjätte miljöhandlingsprogrammet står följande mål: ”Avsevärt minska antalet personer som regelbundet utsätts för långsiktiga genomsnittliga bullernivåer, särskilt från trafiken, som enligt vetenskapliga undersökningar har skadliga effekter på människors hälsa och förbereda nästa steg i arbetet med bullerdirektivet”.¹¹⁵ För att uppnå det målet planeras följande två åtgärder:

1. ”Komplettera och ytterligare förbättra åtgärderna, t.ex. lämpliga förfaranden för typgodkännande, mot bullerutsläpp från tjänster och produkter, särskilt motorfordon, inklusive åtgärder för att minska buller på grund av samspelet mellan däck och vägbana, vilka inte äventyrar trafiksäkerheten, samt från järnvägsvagnar, flygplan och stationära maskiner.”
2. ”Utveckla och införa instrument för att vid behov minska trafikbuller, exempelvis genom minskad efterfrågan på transporter, övergång till mindre bullersamma transportmedel, främjande av tekniska åtgärder och en hållbar transportplanering.”

Utöver detta finns direktiv 2002/49/EG¹¹⁶ om bedömning och hantering av omgivningsbuller, se vidare i kapitlet ”Buller i olika miljöer och situationer” under rubriken ”Trafik och transporter”.

Utredning

Verksamhetsutövarens ansvar

I miljöbalkens kapitel om tillsyn finns bestämmelser om undersöknings-skyldighet.¹¹⁷ Där anges bland annat att verksamhetsutövaren måste göra de undersökningar av verksamheten som behövs för tillsynen. Det innebär att verksamhetsutövaren kan vara skyldig att göra mätningar och andra kontroller om någon klagar på buller från verksamheten. I Socialstyrelsens allmänna råd om buller inomhus och i Socialstyrelsens allmänna råd om höga ljudnivåer anges att en standardiserad mätmetod bör användas vid

¹¹⁵⁻¹¹⁶ Europaparlamentets och rådets direktiv 2002/49/EG av den 25 juni 2002 om bedömning och hantering av omgivningsbuller, EGT L 189, 18.7.2002.

¹¹⁷ Miljöbalken (1998:808) 26 kap. 22 §.

mätning, se vidare i kapitlet ”Mätmetoder”. Verksamhetsutövaren måste också åtgärda eventuella brister.

Miljönämndens ansvar

Miljönämndens uppgift är att följa upp verksamhetsutövarens utredning och eventuella åtgärder. Om utredningsresultatet visar att det finns en olägenhet för människors hälsa, t.ex. enligt Socialstyrelsens allmänna råd, bör nämnden fatta ett beslut om att verksamhetsutövaren ska vidta vissa åtgärder. Detta förutsätter att dessa åtgärder kan bedömas som rimliga vid en avvägning enligt 2 kapitel 7 § miljöbalken.

Bedömning

Miljönämndens ansvar

Miljönämndens uppgift är att bedöma om bullret är en olägenhet för människors hälsa och om verksamhetsutövarens utredning är tillräcklig. Ifall utredningen inte räcker som underlag kan nämnden fatta beslut om att den ansvarige personen ska göra ytterligare utredningar.

Om klagomålet eller misstanken om olägenheten för människors hälsa finns kvar måste miljönämnden bedöma den utredning som har gjorts och vid behov göra egna mätningar. Se vidare i kapitlet ”Mätmetoder”. Därefter tar miljönämnden ställning till om orsaken till klagomålet kan innebära en olägenhet för människors hälsa enligt Socialstyrelsens allmänna råd. Miljönämnden kan besluta att verksamhetsutövaren ska vidta vissa åtgärder eller göra en fortsatt utredning.

Objektiv bedömning

Grunden är att det ska göras en objektiv bedömning i varje enskilt tillsynsärende. Förutom egenskaperna hos det aktuella ljudet är det viktigt att också ta hänsyn till människors individuella känslighet och även var, när och under vilka förhållanden som exponeringen äger rum.

Känslig för buller

Tillsynsmyndigheten ska i sin bedömning ta hänsyn till om en person är mer känslig än normalt. Se vidare i kapitlet ”Hälsoeffekter” under rubriken ”Känslighet för buller”. Om en person är mer känslig än normalt kan myndigheten ställa krav utifrån detta. Det kan innebära att bullret räknas som en olägenhet trots att riktvärdet inte överskrids, och då kan miljönämnden alltså kräva att verksamhetsutövaren ska vidta åtgärder.

Buller inomhus

När det gäller störningar i bostaden upplevs ofta musik som mer störande än annat ljud vid samma dBA-nivå. Därför är Socialstyrelsens riktvärde för musik strängare än för andra ljud. En förklaring till att musik blir mer störande är att ljudet går att känna igen och identifiera. En annan orsak kan vara att basljudet från musiken sprids i byggnaden eftersom låga frekvenser dämpas dåligt av väggar, golv och tak. Vid sådana tillfällen bör riktvärdet för lågfrekvent buller tillämpas.

En ekvivalent ljudnivå räcker oftast inte för att beskriva buller. Det är viktigt att också ta hänsyn till den maximala ljudnivån i ett varierande buller. Utöver detta påverkar även andra faktorer, t.ex. ljudets frekvenssammansättning och om det är en enstaka händelse eller inte. Vid maximala ljudnivåer på 45 dBA kan människor ha svårt att somna och de riskerar också att bli väckta ur sömnen när de väl har somnat. Risken för att vakna är större vid ytligare sömn och den ökar också med en högre ljudnivå.¹¹⁸

Ljud som innehåller rena toner eller tonala komponenter upplevs ofta som mer störande än motsvarande ljud utan rena toner eller tonala komponenter.¹¹⁹ Därför har Socialstyrelsen strängare riktvärden för sådana ljud jämfört med andra ljud.

Om ett buller domineras av låga frekvenser behöver man ta särskild hänsyn till detta när risken för störningseffekter mäts och bedöms.¹²⁰ I tabell 2 i Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2005:6) om buller inomhus finns särskilda värden som bör tillämpas när bullret är lågfrekvent.

Höga ljudnivåer

Risken för hörselskador ökar med ljudstyrkan och den tid man exponeras för ljudet, se kapitlet ”Hälsoeffekter” under rubriken ”Hörselskador”. Med utgångspunkt från det övre insatsvärdet inom arbetsmiljön (85 dBA under åtta timmar per dag under en arbetsvecka)¹²¹ har man beräknat att risken för hörselskador bör vara låg vid ekvivalenta ljudnivåer från musik under 100 dBA. Detta förutsätter dock att exponeringen är maximalt fyra till fem timmar per vecka och att den övriga bullerexponeringen understiger 85 dBA. Hörselskador kan också uppkomma efter enstaka starka bullertoppar av kortvariga ljud, och därför finns det riktvärden också för maximal ljudnivå. Barn är en särskild riskgrupp för hörselskador, se kapitlet ”Hälsoeffekter”

¹¹⁸ Miljökonsekvensbeskrivning och hälsa, Socialstyrelsen, 2004.

¹¹⁹ Buller och bullerbekämpning, Arbetsmiljöverket, 2002.

¹²⁰ Miljökonsekvensbeskrivning och hälsa, Socialstyrelsen, 2004.

¹²¹ Arbetsmiljöverkets författningssamling (AFS 2005:16) om buller.

under rubriken ”Känslighet för buller”. På grund av detta finns det särskilda riktvärden för barn när det gäller höga ljudnivåer.

Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2005:7) om höga ljudnivåer är baserade på hälsoeffekterna och risken för hörselskador till följd av höga ljudnivåer från musik. Råden kan även tillämpas på andra ljudkällor än musik eftersom skaderisken troligen är ungefär densamma vid andra typer av ljudexponering, exempelvis när publiken exponeras för höga ljudnivåer från en motorsportbana. Det är dock viktigt att komma ihåg att dessa allmänna råd ska tillämpas på de personer som besöker ett arrangemang, det vill säga publiken. De personer som arbetar med arrangemangen omfattas av Arbetsmiljöverkets föreskrifter om buller.¹²²

Socialstyrelsens allmänna råd om höga ljudnivåer gäller inte portabla musikspelare, t.ex. mp3-spelare, där en enskild person lyssnar i hörlurar. Trots att ljudnivåerna kan vara mycket höga väljer personen ifråga att exponera sig för ljudnivån. Ljudet drabbar ingen annan och personen har själv möjlighet att reglera ljudet. Se vidare i kapitlet ”Buller i olika miljöer och situationer” under rubriken ”Musikspelare”.

Annat att beakta

En ny bullerkälla

Kopplingen mellan ljudtrycksnivån och den upplevda störningen kan variera kraftigt mellan olika bostäder eller områden. Om det tillkommer en ny bullerkälla, t.ex. en fläkt, i en tidigare ostörd bostad eller i ett tidigare ostört område kommer troligtvis fler personer att störas av den nya bullerkällan jämfört med i ett hus eller område som varit bullerexponerat sedan tidigare. Vid bedömningen kan man därför inte enbart se till hur många boende som utsätts för buller, utan även hur utsatta de är sedan tidigare.

Flera ljudkällor

I en bedömning måste man väga in om det finns flera ljudkällor som tillsammans ger upphov till bullerstörningar över riktvärdena, se vidare i kapitlet ”Akustiska begrepp”. I det nämnda avsnittet framgår att om man lägger ihop två lika starka ljudkällor ökar ljudnivån med 3 dB. Det innebär att man måste tänka på den nuvarande ljudnivån, både inomhus och utomhus, innan ytterligare ljudkällor tillkommer, exempelvis en fläkt på en innergård. Även om den nya fläkten ensam inte bidrar med 30 dBA inomhus i en bostad kan den sammanlagda ljudnivån efteråt bli högre än 30 dBA.

¹²² Arbetsmiljöverkets författningssamling (AFS 2005:16) om buller.

Två olika ljudkällor (t.ex. en fläkt och en kompressor) kan tillsammans upplevas som mer störande än en ljudkälla, även om den A-vägda ljudnivån är densamma. Detta beror på att de två ljudkällornas olika karaktärer påverkar upplevelsen av ljudet.

Ljudisolering

Om en fastighet har otillräcklig ljudisolering kan de boende blir mer exponerade och eventuellt också mer störda av buller än de annars skulle ha blivit, exempelvis av musik från en närliggande restaurang eller ett diskotek. Olika konstruktioner, t.ex. golv, tak och väggar, har olika frekvensområden där de bäst dämpar ljud. Ljudisoleringen är normalt sämst vid låga frekvenser.

Rättsfall

Kapitlet ”Buller i olika miljöer och situationer” innehåller exempel på lagstiftning som är kopplad till olika bullerkällor och vem som har ansvar för att åtgärda problemen. Nedan ges några exempel på rättsfall som avgjorts i miljödomstolen eller i miljööverdomstolen. För ytterligare vägledning rekommenderas Socialstyrelsens sammanställning av rättsfall.¹²³

Hemglass melodislinga

- Miljödomstolen Vänersborgs tingsrätt, 2003.
- Privatperson / 1. Hemglass Sverige AB; 2. Hemglass Försäljning AB; 3. Miljönämnden i Göteborg.

Ljudnivån på glassbilens melodislinga uppmättes till 70 dBA utanför bostadshus. Mot bakgrund av hur sällan melodislingan spelades, den korta tid den varade och att den aldrig spelades under sena kvällar ansågs olägenheterna vara av så ringa slag att skäl inte fanns att ingripa. Domen överklagades inte.¹²⁴

Bullrigt badande

- Miljööverdomstolen, 2003.
- Miljö- och hälsoskyddsnämnden i Oskarshamns kommun / Privatperson. Fråga om en fastighetsägare – i detta fall kommunen – kunde hållas ansvarig för bland annat bullerstörningar då dennes fastighet användes av andra som badplats med stöd av allemansrätten. Miljööverdomstolen fann att för

¹²³ Rättsfall. Ett urval av rättsfall inom hälsoskyddsområdet, Socialstyrelsen, 2007.

¹²⁴ Miljödomstolen Vänersborgs tingsrätt, 2003-05-23, M 252-02.

ansvar enligt miljöbalken fordrades att kommunen kunde sägas bedriva en verksamhet genom att på något sätt främja badandet eller att kommunen hade vidtagit någon åtgärd för att iordningställa området som en badplats. Ärendet avvisades.¹²⁵

Skällande hundar, traktorer m.m.

- Miljööverdomstolen, 2006.
- 1–2 privatpersoner / 1–2 privatpersoner; 3. Bygg- och miljönämnden i Norrköpings kommun.

Grannar stördes av hundskall och buller från arbetsfordon från ett intilliggande lantbruk. Nämnden utfärdade råd, vilka överklagades av grannen. Grannarna yrkade på att rådet skulle ersättas av ett föreläggande med uttalade skallkrav (istället för rådets ”bör”). Miljööverdomstolen fann att det vore orimligt betungande att ändra råden om inskränkningar i användningen av arbetsfordon m.m. nattetid samt råd om var hundarna skulle vistas under dagtid till ett föreläggande. Dessutom skulle det medföra att man utfärdade ett föreläggande vars efterlevnad vore mycket svårt att kontrollera. Utgångspunkten måste vara att man på landsbygden får räkna med att närliggande lantbruk kan medföra vissa störningar. Bullerstörande verksamhet bör dock inte bedrivas nattetid, annat än i undantagsfall. Beträffande hundarnas vistelse nattetid ändrades rådet till ett föreläggande med uttalat och preciserat skallkrav. (Hundarna skall normalt vistas inomhus kl. 20.00–06.00.).¹²⁶

Rockfestival

- Miljööverdomstolen, ej prövningstillstånd, 2007. Miljödomstolen Växjö tingsrätt, 2006.
- Sweden Rock Festival AB / Miljöförbundet Blekinge Väst.

Föreläggande vid vite att inte överskrida de ljudnivåer för ekvivalent ljud och maximalt ljud som rekommenderas i Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2006:7) om höga ljudnivåer. Miljödomstolen ansåg att fog fanns för att föreskriva om högsta tillåtna ljudnivåer vid den årliga rockfestivalen. Arrangörens överklagande avslogs.¹²⁷

¹²⁵ Miljööverdomstolen, 2003-04-25, M 7556-01.

¹²⁶ Miljööverdomstolen, 2006-05-22, M 4580-05.

¹²⁷ Miljööverdomstolen, 2007-05-10, M 84-07, ej prövningstillstånd. Miljödomstolen Växjö tingsrätt 2006-12-21, M 739-06.

Klockringning nattetid

- Miljööverdomstolen, 2002.
- Privatperson / 1. Halmstads kyrkliga samfällighet; 2. Miljö- och hälsoskyddsnämnden i Halmstads kommun.

Störningar på grund av klockringning nattetid ansågs som olägenhet för människors hälsa. Genom domen förelades den kyrkliga samfälligheten att begränsa klockringningen eller vidta bullerbegränsande åtgärder i bostäder i kyrkans omgivning så att ljudnivån inte överskred den maximala ljudnivån 35 dBA nattetid. Enligt Socialstyrelsens då gällande allmänna råd (SOSFS 1996:7) om buller inomhus och höga ljudnivåer var 35 dBA det lägre riktvärdet för maximalt buller.¹²⁸

Buller från flaggstång

- Miljööverdomstolen, 2007.
- 1–2 Privatpersoner / 1–2 Privatpersoner; 3. Miljö- och byggnämnden i Värmdö kommun.

Miljööverdomstolen ansåg att störningar från en flagglina som slår mot stången generellt sett får anses som små och måste tålas av omgivningen. Något ingripande med stöd av miljöbalkens bestämmelser skulle därför inte ske. Miljööverdomstolen delade sålunda nämndens bedömning att det inte rörde sig om en olägenhet för människors hälsa.¹²⁹

Ljud från fläktanordning

- Miljööverdomstolen, 2006.
- Miljö- och hälsoskyddsnämnden i Stockholms stad / Privatperson.

Bostadsrättsinnehavare klagade över störande ljud från fastighetens fläkt-system nattetid. Bullret uppmättes till 23 dBA ekvivalent ljudnivå, dvs. 2 dB under riktvärdet för ljud med hörbara tonkomponenter i Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2005:6) om buller inomhus. Miljööverdomstolen uttalade att när Socialstyrelsens riktvärden om buller underskrids bör i allmänhet inte någon olägenhet för människors hälsa anses föreligga. Domstolens fastställde nämndens beslut att lämna klagomålen utan åtgärd.¹³⁰

¹²⁸ Miljööverdomstolen 2002-01-15, M 8856-00.

¹²⁹ Miljööverdomstolen 2007-01-26, M 1744-06.

¹³⁰ Miljööverdomstolen 2006-10-23, M 1370-06.

Hög musikvolym i flerbostadshus

- Miljööverdomstolen, 2007.
- Privatperson / Miljö- och hälsoskyddsnämnden i Halmstad.

En hyresgäst störde boende i en grannfastighet genom att spela musik på hög volym. Nämnden förelade fastighetsägaren att ordna så att ljudnivån minskade. Miljööverdomstolen ansåg emellertid inte att fastighetsägaren var rätt adressat, eftersom han varken hade haft faktisk eller rättslig möjlighet att följa föreläggandet. Föreläggandet borde ha riktats mot den eller de hyresgäster som orsakade störningarna. Förelagt vite kunde därför inte dömas ut.¹³¹

Buller mellan våningar

- Miljödomstolen Umeå tingsrätt, 2003.
- 1–2 Privatpersoner / 1. Miljö- och hälsoskyddsnämnden i Umeå kommun; 2. Bostadsrättsförening.

Bostadsrättsinnehavare klagade på ljudstörningar från lägenhet ovanför. Störningarna uppgavs vara hänförliga till vanliga vardagliga ljud och bero på att huset var lyhört. Huset var uppfört 1958 och uppfyllde enligt bostadsrättsföreningen den tidens byggnorm. Miljödomstolen konstaterade att vid den praktiska bedömningen av om olägenhet förelåg för människors hälsa kunde ledning hämtas från Socialstyrelsens allmänna råd. Utredningen i målet var dock inte tillräcklig för att göra en sådan bedömning. Miljödomstolen upphävde därför underinstansernas beslut att lämna klagomålen utan åtgärd och återförvisade målet till nämnden för fortsatt handläggning.¹³²

Åtgärder

Vem är ansvarig för att åtgärda?

Den som ska utreda och eventuellt åtgärda en olägenhet är verksamhetsutövaren. Det kan exempelvis vara en fastighetsägare, se vidare i kapitlet ”Miljöbalken”.

Vem som är skyldig att åtgärda en störning inomhus som uppstår utomhus t. ex. från trafik, industrier, motorsport eller annat beror på.

¹³¹ Miljööverdomstolen 2007-01-19, M 7287-06.

¹³² Miljödomstolen Umeå tingsrätt 2003-10-08.

- Om riktvärdet för buller klaras utomhus men inte inomhus blir fastighetsägaren eller motsvarande ansvarig för åtgärder. Åtgärder kan krävas på fastigheten på grund av bristande ljudisolering t.ex.
- Om ett ljud som uppstår utomhus inte klarar riktvärdet utomhus blir Verksamhetsutövaren t.ex. väghållaren eller industriägaren skyldig att göra åtgärder

Miljönämndens ansvar är att redogöra för de krav som verksamhetsutövaren ska uppfylla. Nämnden kan exempelvis kräva att en aktuell fläkt på en innergård inte får alstra så mycket buller att den ekvivalenta ljudnivån inomhus överstiger 30 dBA. Det är däremot inte miljönämndens ansvar att föreslå vilka åtgärder som verksamhetsutövaren bör vidta för att uppfylla de ställda kraven. Ett föreläggande ska dock alltid vara klart, tydligt och preciserat samt riktas till rätt adressat. Det måste framgå varför en åtgärd ska vidtas samt vad som ska uppnås, men t.ex. fastighetsägaren kan själv välja hur en bullerstörning kan reduceras. Med rätt adressat menas den som har faktisk och rättslig möjlighet att vidta de åtgärder som behövs.

Miljönämndens beslut går att överklaga till en högre instans, i första hand länsstyrelsen, därefter miljödomstolen och till sist miljööverdomstolen.

I första hand bör verksamhetsutövaren minska ljudet vid källan. Därefter ska han eller hon hindra att ljudet sprids. Om inte det heller resulterar i en tillräckligt god ljudmiljö är nästa åtgärd att på olika sätt skydda den som utsätts för buller.

Samarbete för mindre buller

För kommunerna är det bra med samarbete mellan nämnder och kommunala bolag som berörs av frågan. Det är också en fördel om kommunen stämmer av med andra myndigheter som också hanterar bullerärenden, för att effektivisera arbetet men också för att undvika eventuella motstridiga besked.

Vid planering av en ny verksamhet, t.ex. om en restaurang ska öppna i ett bostadshus, är det ofta en fördel att tidigt involvera alla de berörda aktörerna i kommunen. Om miljökontoret exempelvis samarbetar med stadsbyggnadskontoret kan kommunen ställa krav på ljudisolering och liknande i samband med bygglovsansökan. På så sätt kan man undvika framtida klagomål på musik eller annat störande buller i bostäderna.

Vid en nyetablering kan kommunen kräva en lämpligare lokalisering än den föreslagna. Detta kan vara aktuellt exempelvis när bostäder ligger i närheten av, eller till och med i samma byggnad, som den planerade verksamheten. Se vidare i kapitlet ”Fysisk planering”.

Swedish Standards Institute, SIS, har samordnat aktörer inom branschen för att ta fram två svenska standarder för att ljudklassa byggnader: en för bostäder¹³³ och en för lokaler¹³⁴. Standarden för bostäder innehåller fyra ljudklasser, A, B, C och D, där klass A är den bästa och D den sämsta klassen. I Boverkets byggregler¹³⁵ anges att klass C är den lägsta godtagbara klassen och att klass A och B ska väljas om man eftersträvar bättre bostäder. I Boverkets allmänna råd om Ändring i byggnad¹³⁶ står det att klass D kan accepteras i undantagsfall, om det exempelvis råder särskilda omständigheter vid ändringar av en befintlig byggnad.

Miljönämndens ansvar i förhållande till andra myndigheter

Kravet på samarbete mellan olika myndigheter är reglerat i flera lagtexter:

- Förvaltningslagen (1986: 223) 6 §, där det anges att varje myndighet ska hjälpa andra myndigheter inom ramen för den egna verksamheten.
- Förordningen (2001:1084) om buller från viss utomhusutrustning, 9 §, andra stycket, där det anges att tillsynsmyndigheterna ska samarbeta med varandra när det är påkallat.
- Miljöbalken 26 kapitel 6 §, första stycket, där det anges att tillsynsmyndigheter ska samarbeta med varandra. Dessutom ska de samarbeta med de statliga och kommunala organ som ska utöva tillsyn i särskilda hänseenden eller som har andra uppgifter som är viktiga för tillsynsverksamheten.
- Plan- och bygglagen, 11 kapitel § 1 punkt 3, där det anges att byggnadsnämnden ska samarbeta med myndigheter, organisationer och enskilda personer om deras arbete och intressen berör nämndens verksamhet.

Myndigheter med en tydlig koppling till kommunens tillsynsärenden kring buller är exempelvis Arbetsmiljöverket, Banverket, Generalläkaren, Polismyndigheten, Vägverket, länsstyrelsen och olika nämnder i kommunen, t.ex. trafik- och stadsbyggnadsnämnden. Nedan ges några exempel på hur samarbetet kan se ut mellan en kommun och en annan myndighet, i de här fallen Arbetsmiljöverket respektive Generalläkaren.

¹³³ SS 25267 Byggnadsakustik - ljudklassning av byggnader – Bostäder. SIS-förlag.

¹³⁴ SS 02 52 68 Byggnadsakustik – ljudklassning av byggnader - Vårdlokaler, särskilt boende, undervisningslokaler, förskolor och fritidshem, kontor, hotell och restauranger. SIS-förlag.

¹³⁵ Boverkets byggregler, BFS 1993:57.

¹³⁶ Ändring i byggnad, BÄR, 1996:4 ändrad genom 2006:1.

Arbetsmiljöverket

Inom arbetsmiljön har termen ”ohälsa” samma innebörd som ”olägenhet för människors hälsa” har inom hälsoskyddet. Arbetsmiljöverket kan med stöd av arbetsmiljölagen kräva att en arbetsgivare ska förbättra arbetsmiljön. Arbetsmiljöverket kan även ställa krav på fastighetsägare eller byggtreprenörer.¹³⁷

Här följer två exempel på gemensam eller parallell tillsyn för miljönämnden och Arbetsmiljöverket:

- Tillsyn av lokaler på grund av arbetsmiljöproblem för personal och hälso- problem för allmänheten, exempelvis skolor och hotell.
- Tillsyn av byggnader med bostäder eller allmänna lokaler och med arbetsplatser, såsom kontor, butiker eller verkstäder i bostadshus.

Generalläkaren

Generalläkaren kan använda Socialstyrelsens allmänna råd och föreskrifter som utgångspunkt för sin tillsyn. Miljönämnden och Generalläkaren kan också ha gemensamma eller parallella tillsyner, exempelvis:

- Tillsyn av bostäder, undervisningslokaler och andra allmänna lokaler som ägs av försvarsmakten men utnyttjas av civila
- Tillsyn av byggnader med både militär och civil verksamhet.

Ansvariga myndigheter

De kommunala nämnderna för miljö- och hälsoskydd utövar tillsyn på lokal nivå. De tar bland annat emot klagomål om störningar i bostäder och lokaler för undervisning och vård samt klagomål på höga ljudnivåer vid sådana platser där hög musik brukar spelas, t.ex. diskotek samt konsert- och träningslokaler.

Länsstyrelsen är på samma gång en servicemyndighet, en statlig samordnande myndighet med tillsynsansvar och en överklagandeinstans för kommunala beslut. Länsstyrelsen har ett regionalt ansvar enligt miljöbalken och de arbetar övergripande och samordnande med hälsoskyddsfrågorna regionalt. Hälsoskyddsfrågor behandlas bland annat i överklagningsärenden, planärenden, tillsyn och prövning av miljöfarlig verksamhet samt i miljömålsarbetet. Samtliga länsstyrelser har också ett övergripande ansvar för det regionala miljömåls- och uppföljningsarbetet.

¹³⁷ Arbetsmiljölagen (1997:1160).

Fler myndigheter som har ansvar för buller återfinns i tabell 10.

Tabell 10.

Myndigheter med ansvar för buller.

Myndighet	Ansvarsområde	Ansvar i miljömålsarbetet
Arbetsmiljöverket	Buller i arbetsmiljön. Utövar tillsyn (Arbetsmiljöinspektionen) enligt arbetsmiljölagen.	
Banverket	Buller från järnvägstrafik.	Särskilt sektorsansvar för järnvägstransportsystemet. I sektorsansvaret ingår att trafikföretagen ska använda så lite störande fordon som möjligt.
Boverket	Ansvarig för föreskrifter och allmänna råd om samhällsplanering, byggande samt allmänna råd om ändring av byggnader.	Särskilt sektorsansvar för byggsektorn när det gäller ekologiskt hållbar utveckling. Har också ansvar för miljömålet God bebyggd miljö där det ingår ett specifikt delmål om buller. Har ansvaret för det övergripande arbetet med frågor om fysisk planering och hushållning med mark och vatten samt byggande i miljömålsarbetet.
Generalläkaren	Tillsynsansvaret enligt miljöbalken för hälsorisker inom verksamheter där försvarsmakten, Fortifikationsverket, Försvarets materielverk eller Försvarets radioanstalt är verksamhetsutövare.	
Järnvägsstyrelsen	Central förvaltningsmyndighet som utövar tillsyn över järnvägs-, spårvägs- och tunnelbanesystemet.	
Konsumentverket	Tillsynsansvar när det gäller produkter, t.ex. leksaker och hushållsmaskiner.	Särskilt sektorsansvar för konsumentsektorn.

Luftfartsstyrelsen	Den civila flygtrafiken i Sverige. Meddelar föreskrifter om bl.a. flygmateriel och flygtrafiktjänst som har betydelse för bullersituationen i Sverige.	Särskilt sektorsansvar i miljömålsarbetet för luftfartens samlade miljöpåverkan.
Luftfartsverket	Flygplatser och flygtrafikledning.	
Naturvårdsverket	Central miljömyndighet i Sverige. Har tillsammans med Vägverket, Banverket, Luftfartsverket och Sjöfartsverket ansvaret för trafikfrågor och buller från dessa. Har dessutom ett övergripande och samordnande ansvar när det gäller omgivningsbuller.	Har ansvar för 10 av miljömålen: begränsad klimatpåverkan, frisk luft, bara naturlig förurning, skyddande ozonskikt, ingen övergödning, levande sjöar och vattendrag, hav i balans samt levande kust och skärgård, myllrande våtmarker, storslagen fjällmiljö och ett rikt växt- och djurliv.
Polismyndigheten	Upprätthålla allmän ordning och säkerhet samt att i övrigt ge allmänheten skydd och annan hjälp.	
Socialstyrelsen	Ansvaret för tillsynsvägledning för hälso- skyddsfrågor.	Har ansvaret för det övergripande arbetet med hälsofrågor i miljömålsarbetet.
Sjöfartsverket	Ansvarar för sjöfartens säkerhet och framkomlighet. I dess utbud ingår bl.a. lotsning, farleder, isbrytning, sjökartläggning, sjöräddning och sjöfartsinspektion.	Särskilt sektorsansvar för sjötransportsystemet.
Vägverket	Väghållare och producent av åtgärder på den statliga delen av vägtransportsystemet.	Särskilt sektorsansvar för vägtransportsystemet.

Fysisk planering

För att skapa en ”god miljö” krävs bland annat en samlad bedömning av de faktorer som kan påverka hälsan.¹³⁸ Det kan tillsynsmyndigheten exempelvis göra genom att granska miljökonsekvensbeskrivningar av olika planer, program och verksamheter. I det ingår att försöka bedöma eventuella olägenheter för människors hälsa. Observera att olägenhet för människors hälsa är den ”lägsta godtagbara nivån” för hälsopåverkan. Generellt motsvarar inte riktvärdena en hälsosam boendemiljö ur bullersynpunkt, utan dessa värden är uppsatta efter den andel störda som samhället anser vara acceptabelt, det vill säga en nivå som tills vidare anses som rimlig att eftersträva. Det är inte detsamma som en god ljudmiljö.

Socialstyrelsens grundinställning är att de gällande riktvärdena inomhus alltid bör uppfyllas, både för ekvivalenta och maximala ljudnivåer. Ljudnivåerna utanför en bostad eller en allmän lokal, t.ex. skola, förskola eller vårdlokal, är dock också viktiga, och dessa nivåer kan inte enbart kompenseras av en god fasadisolering, hur bra inomhusmiljön än blir.

Socialstyrelsen anser att bostäder och allmänna lokaler endast i undantagsfall kan byggas i bullriga miljöer, och då under särskilda förutsättningar. Dessa förutsättningar beror på vilka ljudnivåer som förekommer. En förtätning av bebyggelsen får dock inte innebära att andelen störda ökar utan fokus ska vara på hur vi skapar en långsiktigt god ljudmiljö.

Forskargruppen Ljudlandskap för bättre hälsa har formulerat tre kriterier för hälsofrämjande ljudlandskap i och intill bostaden:¹³⁹

- Vila och återhämtning dagtid samt god nattsömn, även med sovrumsfönstret på glänt.
- Det ska gå att vistas och umgås utomhus på en balkong eller uteplats utan att störas av buller vid samtal, lek, vila eller återhämtning.
- Närhet till tysta grönområden och parker med positiva ljudlandskap som möjliggör rekreation och återhämtning.

¹³⁸ Miljökonsekvensbeskrivning och hälsa, Socialstyrelsen, 2004.

¹³⁹ Berglund B, Kihlman T, Kropp W och Öhrström E. Ljudlandskap för bättre hälsa. Slutrapport fas 1. Chalmers, mars 2004.

Översikts- och detaljplaner

Kommunernas *översiktsplaner* är ett användbart instrument i det långsiktiga arbetet för en god ljudmiljö. Där kan kommunen översiktligt visa vilka områden som är störda av buller och vilka områden som av olika anledningar kan förväntas bli störda av buller. I översiktsplanen kan det även vara lämpligt att peka ut tysta områden som är värda att skydda på grund av ostördheten och tystnaden. Läs mer under ”Friluftsområden, rekreationsytor och tysta områden”.

Markanvändning och bebyggelse regleras i kommunens *detaljplaner*. En detaljplan får t.ex. innehålla bestämmelser om högsta tillåtna värden för störningar från miljöfarliga verksamheter, bland annat buller.¹⁴⁰ Kommunen kan ta särskild hänsyn till barn genom att se till att ljudnivåerna inomhus är låga. Utomhus kan man skapa ”tysta” lekplatser och skolgårdar och ”tysta” gångvägar mellan hemmet och skolan.

Riktvärden för buller

Buller är en av många faktorer som ska beaktas vid planering. Det finns riktvärden för buller, exempelvis när det gäller bostäder, vägtrafik, spårburen trafik, flyg och industrilokalisering. Läs mer i kapitlet ”Buller i olika miljöer och situationer”.

Buller förekommer i många olika miljöer och kan orsakas av flera källor samtidigt, till exempel både väg- och tågtrafik. För de som bor eller vistas i dessa miljöer är den totala ljudmiljön viktig. När nya bostäder planeras, eller om t.ex. infrastrukturen ska byggas ut, är det nödvändigt att ta hänsyn till den totala ljudmiljön för att kunna förebygga och minska störningar av buller.

Buller kommer ofta från källor i eller i närheten av en byggnad, exempelvis fasta installationer och ventilationssystem. Samtidigt kan bakgrundsnoise ha stor betydelse för den totala ljudmiljön, både inom- och utomhus. Därför är det olämpligt att placera t.ex. bostäder, skolor och förskolor i närheten av bullrande industrier, trafikleder och flygplatser.

Tillfälligt boende

Miljöbalken och förordningen om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd innehåller krav på bostäder och lokaler för allmänna ändamål. Av förarbetena¹⁴¹ till miljöbalken framgår att allmänna lokaler exempelvis kan vara

¹⁴⁰ Plan- och bygglagen (1987:10), 5 kap. 7§ p 11.

¹⁴¹ Regeringens proposition (1997/98:45) om miljöbalken, del 2 s. 115.

hotell och liknande, det vill säga ett tillfälligt boende. Det finns dock ingen entydig definition av tillfälligt boende och därför får man göra en bedömning i varje enskild situation. Ett boende brukar dock inte räknas som tillfälligt om det går att identifiera ett besittningsskydd enligt 12 kapitlet 3 § jordabalken. Exempel på tillfälliga boenden är hotell, pensionat, lägergårdar, vandrarhem, härbärgen, campingplatser för tält och husvagnar samt boende i samband med festivaler och stora idrottstävlingar.¹⁴²

Vid tillfälligt boende är ljudmiljön inomhus lika viktig som vid permanentboende. Däremot kan kraven på ljudmiljön utomhus vara lägre. Studentbostäder räknas inte som tillfälligt boende och bör därför uppfylla samma krav på ljudmiljö inne och ute som permanenta bostäder.

Tyst sida

Många människor som störs av buller på ena sidan av sin bostad kan ändå ha en acceptabel boendemiljö om det i bostaden finns tillgång till en tyst sida.

- Tyst sida är när "ljudnivån understiger $L_{Aeq,24h}$ 45 dB (totalnivå från trafik, fläktar och liknande). Den 'tysta' sidan bör därutöver vara visuellt och akustiskt attraktiv att vistas i."¹⁴³

Den tysta sidan kan till viss del kompensera höga ljudnivåer vid bostadens mest exponerade sida.¹⁴⁴ Exempelvis minskar antalet sömnstörda människor i en bostad om bostaden får en sida som inte är utsatt för buller.¹⁴⁵

Tabell 11 visar att goda ljudmiljöer, där endast ett fåtal påverkas negativt av vägtrafikbuller, bara finns där ljudnivån från vägtrafik är under $L_{Aeq,24h}$ 45 dB på båda sidor av bostaden (kolumn 1). I bostäder med tillgång till en tyst sida (kolumn 2–4) är andelen som påverkas negativt av buller avsevärt lägre än för de som saknar en tyst sida (kolumn 5–7). Med en tyst sida och 55 dB på den mest trafikexponerade sidan (kolumn 2) är cirka 10 procent negativt påverkade av buller. Detta kan anses vara en acceptabel men inte helt god ljudmiljö.

Vid 60 dB är cirka 20 procent negativt påverkade av vägtrafikbuller trots att de har tillgång till tyst sida (kolumn 3). Det är ungefär lika många som vid nivåer på 55 dB på båda sidor av bostaden (kolumn 5). Vid högre ljud-

¹⁴² Hälsoskydd vid tillfälligt boende, hotell, vandrarhem, campingplatser m.m. Socialstyrelsen, 2004.

¹⁴³⁻¹⁴⁴ Ljudlandskap för bättre hälsa, årsrapport 2004 (www.soundscape.nu).

¹⁴⁵ Ljudlandskap för bättre hälsa, årsrapport 2003 (www.soundscape.nu).

nivåer utanför bostaden (kolumn 4, 6 och 7) påverkas en mycket hög andel negativt av vägtrafikbuller. Ur hälsosynpunkt är detta således bebyggelse med mycket dåliga ljudmiljöer.¹⁴⁶

Tabell 11.

Hälsoeffekter av vägtrafikbuller i förhållande till bullernivå och tillgång till tyst sida. dB avser medelljudnivå [L_{Aeq}] per dygn. Tysta sidan av bostaden hade en medelljudnivå på 48,5 dB 2 m från fasaden [motsvarar 45,5 dB som frifältsvärde].

Effekter av vägtrafikbuller vid olika ljudnivåer							
	Re-ferens-område	Bebyggelse <u>med</u> tyst sida Bullernivå, mest exponerad sida			Bebyggelse <u>utan</u> tyst sida Bullernivå på båda sidor		
Andel i % som påverkas negativt av vägtrafikbuller:	42-43 dB båda sidor	55 dB	60 dB	65 dB	55 dB	60 dB	65 dB
- Allmän störning.	3	11	21	38	22	34	57
- Vila/återhämtning inomhus med <u>stängt</u> fönster.	4	11	18	31	19	33	45
- Vila/återhämtning inomhus med <u>öppet</u> fönster.	6	17	31	47	28	42	57
- Vila/återhämtning på uteplats/balkong.	3	11	21	25	20	26	40

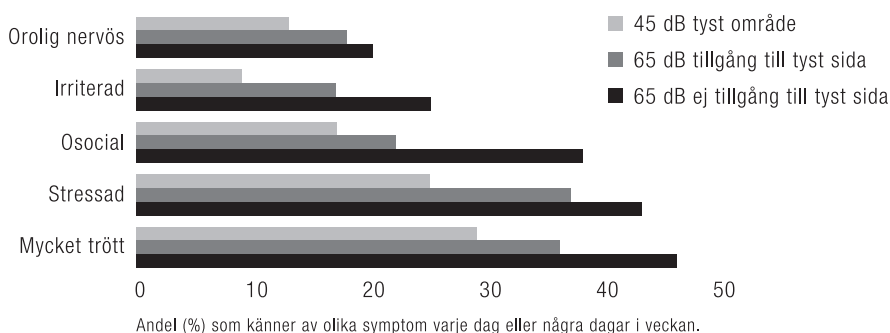
¹⁴⁶ Öhrström, E, Skånberg, H and Gidlöf Gunnarsson, A (2006). Effects of road traffic noise and the benefit of access to quietness. J Sound Vib. Vol 295, page 40-59.

Buller påverkar människors sätt att använda sin bostad, exempelvis genom att de boende väljer att inte ha sina sovrumsfönster, eller andra fönster, öppna så ofta som de egentligen skulle vilja.¹⁴⁷

Ett problem kan vara att den tysta sidan av en bostad inte alltid är tyst, och i en stad är den ofta placerad mot en innergård. Där kan det finnas fläktar, kompressorer och ventilationsanläggningar m.m. som kan orsaka störd vila och avkoppling.¹⁴⁸ Det är också viktigt med tillgång till tysta platser utanför bostaden, såsom balkonger och attraktiva gårdsmiljöer, eller gröna närområden.¹⁴⁹

Upplevelse i boendemiljön

Buller kan ge olika stressrelaterade symtom som är mindre vanliga i de boendemiljöer som har låga ljudnivåer från vägtrafik. Forskningsresultat visar att olika stressrelaterade symtom är vanligare i boendemiljöer som är utsatta för trafikbullernivåer över $L_{Aeq,24h} = 60$ dB och där bostäderna inte har en tyst sida, jämfört med ett tyst referensområde. Om det finns tillgång till en tyst sida är de olika symtomen något mindre vanliga, se figur 3.¹⁵⁰



Figur 4.

Förekomst av stressrelaterade psyko-sociala symtom i förhållande till ljudnivå från vägtrafik och tillgång till tyst sida.

¹⁴⁷ Öhrström et al. Undersökning av hälsoeffekter av buller från vägtrafik, tåg och flyg i Lerums kommun, Göteborg, 2005.

¹⁴⁸ Persson Wayne K et al. Störningsundersökningar av lågfrekvent buller från fläktar och kylanläggningar vid en innergård i centrala Göteborg, delstudie 1. Rapport 4-2000, 2000.

¹⁴⁹ Ljudlandskap för bättre hälsa, årsrapport 2005 (www.soundscape.nu).

¹⁵⁰ Öhrström, E, Skånberg, H and Gidlöf Gunnarsson, A. Effects of road traffic noise and the benefit of access to quietness. J Sound Vib. Vol 295, page 40-59. 2006.

Friluftsområden, rekreationsytor och tysta områden

Tillgång till friluftsområden och liknande är mycket viktigt i bostadsområden, och det är också viktigt att det finns tillgång till sådana områden i anslutning till exempelvis skolor, förskolor, äldreboenden och sjukhus. Naturvårdsverket anger i sina allmänna råd följande definition av ett friluftsområde: ”område i översiktsplan för det rörliga friluftslivet eller andra områden som nyttjas mer frekvent för friluftsliv där naturupplevelsen är en viktig faktor och där en låg bullernivå utgör en särskild kvalitet. Bakgrundsnivån är låg och inga andra störande aktiviteter förekommer som t.ex. större trafikleder, motorsportbanor, fritidsbåtstrafik eller skoterleder.” Med rekreationsytor menas t.ex. parker som ligger inom gångavstånd från bostaden och där man normalt vistas kortare stunder under dagen.

Riksintresse

Ett riksintresse kan vara ett område, en plats eller något objekt som ska skyddas för att det är viktigt ur en nationell synvinkel.¹⁵¹ Inom samhällsplaneringen ska man till exempel se till att det blir en god hushållning med mark och vatten. Det finns därför riksintressen som exempelvis rör vägar, fiske och mineralresurser. Andra riksintressen berör naturvård, kulturmiljövård och friluftsliv. På grund av ett riksintresse kan myndigheterna t.ex. tillåta att en väg dras genom ett tidigare ostört område.

¹⁵¹ Miljöbalken (1998:808), 3 kap. 5-8 §§.

Mätmetoder

Det här kapitlet innehåller bland annat exempel på olika indikerande mätningar och hur man kan göra vid en fortsatt utredning.

Ljudnivåmätare

För att mäta buller krävs normalt en ljudnivåmätare som uppfyller klass 1 eller klass 2, enligt standard.¹⁵² Det lägsta kravet som bör ställas på mätaren är att den kan mäta A-vägd ekvivalent och maximal ljudtrycksnivå. För att kunna mäta lågfrekvent buller krävs också att mätaren kan mäta de enskilda tersbanden i intervallet 31,5 till 200 Hz. Mätaren bör dessutom ha ett C-vägningsfilter.

Osäkerhetsfaktorer

De tre största osäkerheterna vid en ljudnivåmätning är normalt

- ljudkällans driftsförhållanden
- bakgrundsbuller
- ljudtrycksvariationer mellan olika platser inomhus när låga frekvenser förekommer.

Andra osäkerhetsfaktorer är val av mätmetod, val av ljudnivåmätare och inställningar av densamma, mätfel, mikrofonplacering, kalibrering m.m. När man gör en ljudnivåmätning bör man alltid vara medveten om att den uppmätta ljudnivån påverkas av bakgrundsnivån, t.ex. buller från trafik, musik eller fläktar – det vill säga annat ljud än det som man vill mäta.

Ljudkällan

Vid en ljudnivåmätning bör man vara säker på att ljudkällan som orsakar störningen låter som den brukar göra. Det är med andra ord viktigt att mätningen blir representativ för den aktuella störningen. Nedan ges två exempel:

- Om en maskin är bullerkällan ska maskinen vara i normal drift och utföra det arbete som den normalt utför.
- Om en nattklubb är bullerkällan ska det pågå en normal verksamhet på nattklubben med exempelvis både musik och dans.

¹⁵² SS-EN 61672-1. Elektroakustik - Ljudnivåmätare - Del 1: Specifikationer.

Bakgrundsbuller

Det är viktigt att veta att man faktiskt mäter det man vill mäta. I många fall kan ljudnivån från bakgrundsbullret vara så hög att det kraftigt påverkar mätresultatet. Det kan också finnas ljud inuti bostaden som stör när man ska mäta ljud som kommer utifrån, exempelvis kylskåp som ibland kan låta så mycket att det stör när man ska mäta fläktbuller. Vissa gånger kan det därför vara nödvändigt att stänga av en sådan bullerkälla för att kunna göra en korrekt ljudnivåmätning.

För att få ett korrekt mätvärde på den bullerkälla man är ute efter att mäta bör man även mäta och om det är möjligt korrigera för bakgrundsnivån. Hur detta går till framgår av den använda mätstandarden.

Ljudtrycksvariationer

Ett lågfrekvent buller kan leda till stora ljudtrycksvariationer inomhus då ljudnivån oftast är högst i hörnen och lägre i mitten av rummet. I sådana fall är det mycket viktigt att följa de anvisade mätstandarderna när det gäller antalet mikrofoner och var de ska placeras.¹⁵³

Frifältsvärde

Med frifältsvärde avses en ljudtrycksnivå som inte är påverkad av (första ordningens) reflexer från den byggnad vid vilken nivån ska mätas. Om mätvärdet är påverkat av reflexer ska man korrigera för detta.

Ljudnivåmätningar

Syftet med en ljudnivåmätning är att förenkla utredningen vid klagomål. Mätningen kan göras i två steg: Först kan man göra en så kallad *indikerande mätning* för att ta reda på om det verkar finnas något problem eller inte. Nedan finns några exempel på detta. Om det behövs gör man därefter en *fortsatt utredning* med mer utförliga mätningar, till exempel om den indikerande mätningen tyder på en för hög ljudnivå. En korrekt utförd fortsatt utredning kan sedan ligga till grund för ett ärende hos tillsynsmyndigheterna.

Den som utför en indikerande mätning bör ha erfarenhet av hur man gör en riktig mätning, eftersom det är viktigt att kunna bedöma om mät-situationen och det uppmätta värdet är rimliga. Generellt sett bör en mer noggrann mätning genomföras om den indikerande mätningen visar att det

¹⁵³ SS-EN ISO 16032, mätning av buller från installationer i byggnader - teknisk metod (ISO 16032: 2004).

uppmätta värdet överskrider eller ligger i närheten av riktvärdet (0–5 dB lägre än riktvärdet).

Exempel på indikerande mätningar

Lågfrekvent buller inomhus

Den finns en tumregel för att ta reda på om det förekommer lågfrekvent buller inomhus. Den går ut på att ta reda på skillnaden mellan dBC och dBA. Vid en mätning i ett bostadsrum börjar man med att mäta upp både den C-vägda och den A-vägda ljudtrycksnivån 0,5 m från ett hörn. Välj hörnet med den högsta C-vägda ljudnivån. Lågfrekvent buller är sannolikt inget problem om den A-vägda nivån är klart under riktvärdet (det vill säga under 25 eller 30 dBA¹⁵⁴) samtidigt som skillnaden mellan det C-vägda och det A-vägda värdet är mindre än cirka 20 dB. Om det däremot skiljer mer bör man göra en mer noggrann mätning enligt en relevant standardiserad, eller motsvarande, mätmetod.

Höga ljudnivåer

Om man misstänker att ljudnivån är för hög, exempelvis på ett diskotek eller en konsert, kan man börja med att mäta den A-vägda ekvivalenta ljudnivån under 5 minuter. Det är bra att också mäta den A-vägda maximala ljudnivån. Välj en utsatt position och den tidpunkt då ljudnivån troligtvis är som högst.

Rena toner

För att göra en första bedömning av om ett ljud innehåller rena toner eller inte ska man välja den position där tonen hörs som starkast. På grund av interferensfenomen (ljudet förstärks och försvagas) kan ljudnivån variera mycket mellan olika mätpositioner. För de tillfällen då det inte är uppenbart om ljudet innehåller några rena toner finns särskilda mätmetoder (se t.ex. ISO 1996-2:2007¹⁵⁵) som kan användas för att objektivt detektera rena toner.

Fortsatt utredning

För att få en god kvalitet på ljudnivåmätningarna krävs att man följer en mätstandard eller mätmetod som är relevant för mätningen. Exempel på sådana mätmetoder är svenska och internationella standarder, Nordtest-

¹⁵⁴ Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2005:6) om buller inomhus.

¹⁵⁵ ISO 1996-2:2007, Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 2: Determination of environmental noise levels.

metoder och SP-metoder. Svenska och internationella standarder köps från Swedish Standards Institute (www.sis.se). Metoderna från Sveriges Tekniska Forskningsinstitut och Nordtest kan laddas ner fritt från respektive webbplats.

Exempel på mätmetoder för fortsatt utredning

Buller inomhus

För att bedöma olägenheten för människors hälsa enligt Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2005:6) om buller inomhus är den lättast tillgängliga metoden SP INFO 1996:17 Vägledning för mätning av ljudnivå i rum vid låga frekvenser – fältprovning.¹⁵⁶ Mätmetoden är främst avsedd för mätningar i tersband, men den kan också användas för mätningar med A- och C-vägningsfilter. I metoden refereras till SS 025263 Byggakustik – Mätning av ljudtrycksnivå i rum – Fältprovning.¹⁵⁷ Den metoden är dock upphävd sedan 2004-11-05 och har ersatts av två alternativa metoder:

- SS-EN ISO 10052 Byggakustik – Fältmätningar av luft- och stegljudsisolering samt buller från installationer i byggnader – Överslagsmetod¹⁵⁸ (finns för närvarande bara på engelska).
- SS-EN ISO 16032 Byggakustik – Mätning av buller från installationer i byggnader – Teknisk metod¹⁵⁹ (finns för närvarande bara på engelska).

För A- och C-vägda mätningar bör man använda den enklare metoden SS-EN ISO 10052. Om resultatet ska jämföras med Socialstyrelsens riktvärden ska man i normalfallet inte korrigera för rummets ljudabsorption, utan ta de uppmätta mätvärdena som de är. Detta kan dock bli missvisande, exempelvis i bostäder som är sparsamt möblerade och ljudet därför inte dämpas så mycket. I sådana situationer kan det vara bättre att utvärdera riktvärdet mot mätvärdet när det är korrigerat för rummets absorption enligt mätanvisningarna i SS-EN ISO 10052. Samtidigt använder man det okorrigerade värdet som information till den eller de personer man mäter hos och informerar om att man relativt enkelt kan sänka ljudnivån genom att öka rumsabsorptionen.

¹⁵⁶ SP INFO 1996:17 Vägledning för mätning av ljudnivå i rum vid låga frekvenser – fältprovning.

¹⁵⁷ SS 025263 Byggakustik – Mätning av ljudtrycksnivå i rum – Fältprovning.

¹⁵⁸ SS-EN ISO 10052 Byggakustik – Fältmätningar av luft- och stegljudsisolering samt buller från installationer i byggnader – Överslagsmetod.

¹⁵⁹ SS-EN ISO 16032 Byggakustik – Mätning av buller från installationer i byggnader – Teknisk metod (finns för närvarande bara på engelska).

Standarden SS-EN ISO 10052 använder sig av två mikrofonpositioner där den position som inte är en hörnposition räknas två gånger. Den första positionen ska vara 0,5 m från *det hårdaste hörnet* och den andra positionen ska vara inne i rummet längre bort från väggarna. Med hårdaste hörnet menas det hörn i rummet som har den högsta ljudnivån. Resultatet beräknas sedan utifrån de genomförda mätningarna enligt standardens anvisningar.

Rena toner

Ifall det inte är uppenbart om ljudet innehåller några rena toner kan man använda en så kallad smalbandsanalysmetod¹⁶⁰ för att detektera de rena tonerna. I metoden finns det också tydligt definierat vad som räknas som hörbara tonkomponenter. Metoden kräver dock att man gör en smalbandsanalys som sedan utvärderas på ett speciellt sätt. Detta förfarande kräver både god kunskap och avancerade instrument.

Höga ljudnivåer från musik

Mätmetoden SP-INFO 2004:45 kan användas för att bedöma höga ljudnivåer från musik, vilket framgår av Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2005:7) om höga ljudnivåer från musik.¹⁶¹

Vid arrangemang där besökaren är på samma plats hela tiden (konserter, biografer och motsvarande) mäter man på den plats där ljudnivån är högst. Minimikravet vid en operativ tillsyn är att ekvivalent- och maximalnivån ska mätas under 60 minuter, alternativt under den tid som arrangemanget varar om det är under 60 minuter.

Vid arrangemang där besökaren rör sig omkring (nattklubbar, pubar, styrketräningslokaler och liknande) mäter man ekvivalentnivå och maximalnivå under 15 minuter. Om det finns ett dansgolv mäter man ljudnivån där och eventuellt på en plats till (beroende på hur ljudet är fördelat på platsen). Om det inte finns något dansgolv mäter man ändå där ljudnivån är högst. I vissa speciella fall mäts maximalnivån på någon annan plats än ekvivalentnivån.

För att bedöma annat potentiellt hörselskadligt buller som inte täcks av Socialstyrelsens allmänna råd finns SS 25400:2005 Akustik – Mätning av bullerexponering i arbetslivet.¹⁶²

¹⁶⁰ ISO 1996-2:2007.

¹⁶¹ SP-INFO 2004:45 Reviderad 2007, Mätning av höga ljudtrycksnivåer - mätmetod för diskotek, konserter och andra arrangemang med publik.

¹⁶² SS 25400:2005 Akustik – Mätning av bullerexponering i arbetslivet (under revidering, ska ersättas av en internationell standard, ISO 9612, med den preliminära titeln Acoustics - Measurement and calculation of occupational noise exposure – Engineering method.

Referenser

1. Miljöbalken (1998:808).
2. Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2005:6) om buller inomhus.
3. Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2005:7) om höga ljudnivåer.
4. Miljöhälsorapport 2001, Socialstyrelsen.
5. Miljöhälsorapport 2005, Socialstyrelsen.
6. Ljuv musik och öronproppar – om hörsel, musik och hörselskador, Prevent, 2001.
7. Möller H and Pedersen CS. Hearing at low and infrasonic frequencies, *Noise & Health*, 6 (23), page 37-57, 2004.
8. Störande buller; Kunskapsöversikt för kriteriedokumentation, Arbete och hälsa 1999:27, Arbetslivsinstitutet, 1999.
9. Persson Wayne K och Bengtsson J. Klagomål på lågfrekvent buller – telefonintervjuer bland ett urval av Sveriges miljö- och hälsoskyddskontor, rapport 5-2000.
10. Benton S. Measurement challenges in assessing the annoying characteristics of noise. Is low frequency noise a special case? *J Low Freq Noise Vibr* 1997;16:1324.
11. Arbets- och miljömedicin – en lärobok om hälsa och miljö, kapitel 17, Studentlitteratur, 2003.
- 12-13. Störande buller; Kunskapsöversikt för kriteriedokumentation, Arbete och hälsa 1999:27, Arbetslivsinstitutet.
14. Buller och bullerbekämpning, Arbetsmiljöverket, 2002.
15. Arbetsmiljöverkets författningssamling (AFS 2005:16) om buller.
16. Buller och bullerbekämpning, Arbetsmiljöverket, 2002.
17. Ljuv musik och öronproppar – om hörsel, musik och hörselskador, Prevent, 2001.
18. Arbetsmiljöverkets författningssamling (AFS 2005:16) om buller.
19. Arbets- och miljömedicin – en lärobok om hälsa och miljö, Studentlitteratur, 2003.
20. Arbetsmiljöverkets författningssamling (AFS 2005:15) om vibrationer.
- 21-22. Miljökonsekvensbeskrivning och hälsa, Socialstyrelsen, 2004.
23. Akustik och buller – en praktisk handbok, Svensk byggtjänst, 1998.

24. Öhrström E och Skånberg A. Effekter av exponering för buller och vibrationer från tågtrafik – Undersökningar i 15 tätorter. Avdelningen för miljömedicin, Göteborgs universitet, Rapport 1/95; 1995.
25. Aarnberg P W, Bennerhult O, Eberhardt J L .Sleep disturbances caused by vibrations from heavy road traffic. J Acoust Soc Am 1990; 88(3):1486–1493.
26. Miljökonsekvensbeskrivning och hälsa, Socialstyrelsen, 2004.
- 27-28. Buller och vibrationer från spårburen linjetrafik - riktlinjer och tillämpning (Dnr.S02-4235/SA60) 2006-02-01. Antogs i februari 1997.
29. Litteraturoversikt, vibrationer från infrastruktur, täkter och övriga miljöfarliga verksamheter, rapport 5730, Naturvårdsverket, 2007.
30. Arbetsmiljöverkets författningssamling (AFS 2005:15) om vibrationer.
31. Musik, musiker och hörsel. En kunskapssammanställning om höga ljudnivåer och hörselskaderisker i musik- och underhållningssektorn. Arbetsmiljöverket 2007.
32. Arbetssjukdom – skadlig inverkan – samband med arbete, Arbete och hälsa 2002:15, Arbetslivsinstitutet.
33. Berglund B och Lindvall T (Eds.). Community noise. Stockholm, Archives of the Center for Sensory Research, 2, 1995.
34. Arbetsmiljöverkets författningssamling (AFS 2005:16) om buller.
35. det går väl ganska bra? om hörselskadades situation i Sverige. Årsrapport från Hörselskadades Riksförbund, 2006.
36. Miljöhälsorapport 2001, Socialstyrelsen.
37. det går väl ganska bra? om hörselskadades situation i Sverige. Årsrapport från Hörselskadades Riksförbund, 2006.
38. Arbets- och miljömedicin – en lärobok om hälsa och miljö, kapitel 17, Studentlitteratur, 2003.
39. Evans G W, Bullinger M och Hygge S. Chronic noise exposure and psychological response: a prospective study of children living under environmental stress. Psychological Science 9:75–77, 1998.
40. Hygge S, Evans GW och Bullinger M. A prospective study of some effects of aircraft noise on cognitive performance in school children. Psychological Science 13:469–474, 2002.
41. Staatsen BAM et al. Assessment of health impacts and policy options in relation to transport-related noise exposures. Contribution to the project ”Transport-related Health Effects with a Particular Focus on Children” within the UNECE/WHO Transport, Health and Environment Pan-European Program. Bilthoven, the Netherlands (RIVM report 815120002/2004). 2004.

42. Äh, det var inget viktigt... Om hörselskadades situation i Sverige. Årsrapport från Hörselskadades riksförbund, 2007.
43. Program för hälsorelaterad miljöövervakning i Västra Götalands län, rapport 2005:18, Länsstyrelsen i Västra Götaland.
44. Buller och bullerbekämpning, Arbetsmiljöverket, 2002.
45. Miljöhälsorapport 2005, Socialstyrelsen.
46. Barregård m.fl. Bostadsbebyggelse i kvarteret Venus, Gårda, Göteborg – en miljömedicinsk bedömning, Göteborg, 2004.
47. Öhrström, E, Skånberg, H and Gidlöf Gunnarsson, A (2006). Effects of road traffic noise and the benefit of access to quietness. *J Sound Vib.* Vol 295, 40-59.
48. Barregård m.fl. Bostadsbebyggelse i kvarteret Venus, Gårda, Göteborg – en miljömedicinsk bedömning, Göteborg, 2004.
49. Bluhm G et al. Road traffic noise and hypertension. *Occup Environ Med* 2007; 000:1-6.
50. Öhrström et al. Undersökning av hälsoeffekter av buller från vägtrafik, tåg och flyg i Lerums kommun, Göteborg, 2005.
51. Rosenlund M, Berglind N, Pershagen G, Jarup L och Bluhm G. Increased prevalence of hypertension in a population exposed to aircraft noise. *Occupational and Environmental Medicine*; 58:769–773, 2001.
52. Babisch, W. Transportation noise and cardiovascular risk: Updated review and synthesis of epidemiological studies indicate that the evidence has increased. *Noise & Health*, 8, 1-29, 2006.
53. Miedema, H.M.E. och Oudshoorn, C.G.M. Annoyance from transportation noise: Relationships with exposure metrics DNL and DENL and their confidence intervals. *Environmental Health Perspectives*, 109, 409-416. (2001).
54. Pedersen E och Persson Wayne K. Exploring perception and annoyance due to wind turbine noise in dissimilar living environments. *Proceedings from Euronoise*, 30 maj-1 juni, Tampere, Finland, 2006.
55. Regeringens proposition (1997/98:45) om miljöbalken, sidan 350.
56. Program för hälsorelaterad miljöövervakning i Västra Götalands län, rapport 2005:18, Länsstyrelsen i Västra Götaland.
57. Holgers K M. Hörselskada och tinnitus. I Socialstyrelsen ”Uppdrag att utvärdera om regelverket kring höga ljudnivåer har avsedd effekt”. Stockholm, Socialstyrelsen, 2003.
58. Miljöhälsorapport 2005, Socialstyrelsen 2005.
59. Program för hälsorelaterad miljöövervakning i Västra Götalands län, rapport 2005:18, Länsstyrelsen i Västra Götaland.

60. Socialstyrelsen allmänna råd (SOSFS 2005:6) om buller inomhus.
61. Socialstyrelsen allmänna råd (SOSFS 2005:7) om höga ljudnivåer.
62. Miljöbalken (1998:808) 10 kap. 2 §.
63. Rättsfall. Ett urval av rättsfall inom hälsoskyddsområdet, Socialstyrelsen, 2007.
64. Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2005:6) om buller inomhus.
65. Bullret bort. En liten bok om god ljudmiljö i förskolan. Socialstyrelsen 2006.
66. Miljöbalken (1996:808) 1 kap.3 §, Prop. 1997/98:45. Del 2, sid. 13.
67. Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2005:7) om höga ljudnivåer.
68. Uppdrag att utvärdera om regelverket kring höga ljudnivåer ger avsedd effekt, Socialstyrelsen, 2003, Dnr 00 7679/02.
- 69-70. Höga ljudnivåer från musik, Socialstyrelsen 2005.
71. Uppdrag att utvärdera om regelverket kring höga ljudnivåer ger avsedd effekt, Socialstyrelsen, 2003, Dnr 00 7679/02.
72. Höga ljudnivåer från musik, Socialstyrelsen 2005.
73. Prop. 1996/97:53 Infrastrukturinriktning för framtida transporter.
74. Direktiv 2002/49/EG om bedömning och hantering av omgivningsbuller.
75. Förordning (2004:675) om omgivningsbuller.
76. Program för hälsorelaterad miljöövervakning i Västra Götalands län, rapport 2005:18, Länsstyrelsen i Västra Götaland.
77. Bostadsbebyggelse i kvarteret Venus, Gårda, Göteborg – en miljömedicinsk bedömning, Barregård m.fl., Göteborg, 2004.
78. Luftfartens kunskapsunderlag, häfte 8, preliminär version 2006-09-27.
79. Öhrström et al. Undersökning av hälsoeffekter av buller från vägtrafik, tåg och flyg i Lerums kommun, Göteborg, 2005.
80. Barregård et al. Bostadsbebyggelse i kvarteret Venus, Gårda, Göteborg – en miljömedicinsk bedömning, Göteborg, 2004.
81. Lag (1998:1707) om åtgärder mot buller och avgaser från mobila maskiner och Förordning (2001:1084) om buller från viss utomhusutrustning.
82. Ljudtrycksnivå hos leksaker med hörlurar, rapport P300853, Sveriges provnings- och forskningsinstitut, 2005.
83. Vår ljudvärld – om barn och ungdomars hörsel, Folksam 1993.
84. Höga ljud, pressmeddelande från Konsumentverket 2005-01-11.
85. Hörlursleksaker, ur tidningen Råd & Rön, nr 6, juni 2005.
86. Ljudtrycksnivå hos leksaker med hörlurar, rapport P300853, Sveriges provnings- och forskningsinstitut, 2005.

87. SS-EN 71-1:2005/AC:2007, Leksaker - Säkerhetsregler, avsnitt 4.20.
88. Ordningslag (1993:1617) 2 kap. 20 §, 3 kap. 7§.
89. Ordningslag (1993:1617) 3 kap. 9§.
90. Miljööverdomstolen, dom 2003-11-07 i mål M 9282-02.
91. Naturvårdsverkets allmänna råd (SNV RR 1978:5, reviderad 1983) om externt industribuller (revidering pågår).
92. Prop. 2002/03:35 Mål för folkhälsan.
93. www.fhi.se
94. Miljöbalken (1998:808) 1 kap. 1 §.
95. Prop. 2000/01:130 s. 219.
96. Miljööverdomstolen, dom 2006-11-09, mål M 9983-04.
97. Prop. 1997/98:45 del 2 s. 25.
98. Miljöbalken (1998:808) 9 kap. 9 §.
99. Förordningen (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd 33 §.
100. Förarbeten måste dock läsas i ljuset av rättsutveckling och praxis efter en författnings tillkomst.
101. Miljöbalken (1998:808) 26 kap. 19 §.
102. Miljöbalken (1998:808) 10 kap. 2 §.
103. Miljöbalken (1998:808) 26 kap. 19 §.
104. Förordningen (1998:901) om verksamhetsutövers egenkontroll.
105. Socialstyrelsen allmänna råd (SOSFS 2005:6) om buller inomhus.
106. Socialstyrelsen allmänna råd (SOSFS 2005:7) om höga ljudnivåer.
- 107-108. Miljökonsekvensbeskrivning och hälsa, Socialstyrelsen, 2004.
109. Prop. 1996/97:53 Infrastrukturinriktning för framtida transporter.
110. SOSFS 2005:6 (M) Buller inomhus.
111. Berglund B, Lindvall T, Schwela D och Goh K T. (Eds.) Guidelines for community noise. Geneva, World Health Organization, 2000.
112. http://www.euro.who.int/Noise/activities/20021203_3
113. http://www.euro.who.int/Noise/activities/20040721_1
114. För att undvika feltolkning vill WHO att tabellen visas i sin ursprungliga engelska version.
- 115-116. Europaparlamentets och rådets direktiv 2002/49/EG av den 25 juni 2002 om bedömning och hantering av omgivningsbuller, EGT L 189, 18.7.2002.
117. Miljöbalken (1998:808) 26 kap. 22 §.
118. Miljökonsekvensbeskrivning och hälsa, Socialstyrelsen, 2004.
119. Buller och bullerbekämpning, Arbetsmiljöverket, 2002.

120. Miljökonsekvensbeskrivning och hälsa, Socialstyrelsen, 2004.
- 121-122. Arbetsmiljöverkets författningssamling (AFS 2005:16) om buller.
123. Rättsfall. Ett urval av rättsfall inom hälsoskyddsområdet, Socialstyrelsen, 2007.
124. Miljödomstolen Vänersborgs tingsrätt, 2003-05-23, M 252-02.
125. Miljööverdomstolen, 2003-04-25, M 7556-01.
126. Miljööverdomstolen, 2006-05-22, M 4580-05.
127. Miljööverdomstolen, 2007-05-10, M 84-07, ej prövningstillstånd. Miljödomstolen Växjö tingsrätt 2006-12-21, M 739-06.
128. Miljööverdomstolen 2002-01-15, M 8856-00.
129. Miljööverdomstolen 2007-01-26, M 1744-06.
130. Miljööverdomstolen 2006-10-23, M 1370-06.
131. Miljööverdomstolen 2007-01-19, M 7287-06.
132. Miljödomstolen Umeå tingsrätt 2003-10-08.
133. SS 25267 Byggnadsakustik - ljudklassning av byggnader – Bostäder. SIS-förlag.
134. SS 02 52 68 Byggnadsakustik – ljudklassning av byggnader - Vårdlokaler, särskilt boende, undervisningslokaler, förskolor och fritidshem, kontor, hotell och restauranger. SIS-förlag.
135. Boverkets byggregler, BFS 1993:57.
136. Ändring i byggnad, BÄR, 1996:4 ändrad genom 2006:1.
137. Arbetsmiljölagen (1997:1160).
138. Miljökonsekvensbeskrivning och hälsa, Socialstyrelsen, 2004.
139. Berglund B, Kihlman T, Kropp W och Öhrström E. Ljudlandskap för bättre hälsa. Slutrapport fas 1. Chalmers, mars 2004.
140. Plan- och bygglagen (1987:10), 5 kap. 7§ p 11.
141. Regeringens proposition (1997/98:45) om miljöbalken, del 2 s. 115.
142. Hälsoskydd vid tillfälligt boende, hotell, vandrarhem, campingplatser m.m. Socialstyrelsen, 2004.
- 143-144. Ljudlandskap för bättre hälsa, årsrapport 2004 (www.soundscape.nu).
145. Ljudlandskap för bättre hälsa, årsrapport 2003 (www.soundscape.nu).
146. Öhrström, E, Skånberg, H and Gidlöf Gunnarsson, A (2006). Effects of road traffic noise and the benefit of access to quietness. J Sound Vib. Vol 295, page 40-59.
147. Öhrström et al. Undersökning av hälsoeffekter av buller från vägtrafik, tåg och flyg i Lerums kommun, Göteborg, 2005.

148. Persson Wayne K et al. Störningsundersökningar av lågfrekvent buller från fläktar och kylanläggningar vid en innergård i centrala Göteborg, delstudie 1. Rapport 4-2000, 2000.
149. Ljudlandskap för bättre hälsa, årsrapport 2005 (www.soundscape.nu).
150. Öhrström, E, Skånberg, H and Gidlöf Gunnarsson, A. Effects of road traffic noise and the benefit of access to quietness. J Sound Vib. Vol 295, page 40-59. 2006.
151. Miljöbalken (1998:808), 3 kap. 5-8 §§.
152. SS-EN 61672-1. Elektroakustik - Ljudnivåmätare - Del 1: Specifikationer.
153. SS-EN ISO 16032, mätning av buller från installationer i byggnader - teknisk metod (ISO 16032:2004).
154. Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2005:6) om buller inomhus.
155. ISO 1996-2:2007, Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 2: Determination of environmental noise levels.
156. SP INFO 1996:17 Vägledning för mätning av ljudnivå i rum vid låga frekvenser – fältprovning.
157. SS 025263 Byggakustik – Mätning av ljudtrycksnivå i rum – Fältprovning.
158. SS-EN ISO 10052 Byggakustik – Fältmätningar av luft- och stegljudsisolering samt buller från installationer i byggnader – Överslagsmetod.
159. SS-EN ISO 16032 Byggakustik – Mätning av buller från installationer i byggnader – Teknisk metod (finns för närvarande bara på engelska).
160. ISO 1996-2:2007.
161. SP-INFO 2004:45 Reviderad 2007, Mätning av höga ljudtrycksnivåer - mätmetod för diskotek, konserter och andra arrangemang med publik.
162. SS 25400:2005 Akustik – Mätning av bullerexponering i arbetslivet (under revidering, ska ersättas av en internationell standard, ISO 9612, med den preliminära titeln Acoustics - Measurement and calculation of occupational noise exposure – Engineering method.

Läs mer

Exempel på andra rättsregler och rekommendationer:

- Arbetskyddsstyrelsens föreskrifter om arbetsplatsens utformning samt allmänna råd om tillämpningen av föreskrifterna (AFS 2000:42).
- Arbetskyddsstyrelsens kungörelse med föreskrifter om förskola och fritidshem samt allmänna råd om tillämpning av föreskrifterna (AFS 1986:19).
- Arbetsmiljöförordningen (1977:1166).
- Arbetsmiljölagen (1977:1160).
- Arbetsmiljöverkets författningssamling (AFS 2005:16) om buller.
- Bostadsrättslagen (1991:614).
- Brottsbalken 4 kap. 7 § Ofredande genom oljud.
- Buller och vibrationer från spårburen linjetrafik - riktlinjer och tillämpning, Banverket och Naturvårdsverket (Dnr.S02-4235/SA60).
- Bullerskyddsåtgärder – allmänna råd för Vägverket, publikation 2001:88.
- Förordning (1993:1193) om användning av vattenskoter.
- Förordning (2001:1084) om buller från viss utomhusutrustning.
- Förordning (1995:1652) om byggande av järnväg.
- Förordning (2004:501) om införande av driftsrestriktioner vid flygplatser.
- Förordning (1993:971) om leksakers säkerhet.
- Förordning (2004:675) om omgivningsbuller.
- Hyreslagen (12 kap. jordabalken).
- Kommunala föreskrifter.
- Konsumentverkets föreskrifter (KOVFS 1993:09) om leksakers säkerhet.
- Lagen (1992:1327) om leksakers säkerhet.
- Lagen (1998:1707) om åtgärder mot buller och avgaser från mobila maskiner.
- Lagen om byggande av järnväg (1995:1649).
- Luftfartsförordningen (1986:171).
- Luftfartslagen (1957:297).
- Luftfartsstyrelsens föreskrifter (LFS 2005:47) om begränsning av buller från underljudsflygplan.
- Naturvårdsverkets allmänna råd (NFS 2003:18) om tillståndsprövning av hamnar.
- Naturvårdsverkets allmänna råd (NFS 2004:15) om buller från byggarbetsplatser.

- Naturvårdsverkets allmänna råd (NFS 2004:16) om buller från motorsportbanor, halkövningsbanor och banor för provning av motordrivna fordon.
- Naturvårdsverkets allmänna råd (NFS 2005:15) om buller från skjutbanor.
- Naturvårdsverkets allmänna råd (SNV RR 1978:5, reviderad 1983) om externt industribuller (revidering pågår).
- Naturvårdsverkets allmänna råd om ljud från vindkraft (under arbete).
- Ordningslagen (1993: 1617) samt lokala ordningsföreskrifter.
- Produktansvarslagen (1992:18).
- Produktsäkerhetsförordningen (2004:469).
- Produktsäkerhetslagen (2004:451).
- Regionala föreskrifter (länsstyrelsen).
- Riksdagens proposition 1996/97:53 Infrastrukturinriktning för framtida transporter.
- Sjöfartsverkets föreskrifter och allmänna råd (SJÖFS 2005:23) om arbetsmiljö på fartyg, kapitel 4 buller.
- Sjöfartsverkets föreskrifter (SJÖFS 2005:4) om ändring i Sjöfartsverkets föreskrifter (SJÖFS 2004:16) om vissa säkerhets- och miljökrav på fritidsbåtar m.m.
- Terrängkörningsförordning (1978:594).
- Terrängkörningslag (1975:1313).
- Trafikförordning (1998:1276) 3 kap. 17 §.
- Vägkungörelsen (1971:954).
- Väglagen (1971:948).
- <http://www.ljudlandskap.acoustics.nu>.

Bilaga 1

Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2005:6) om buller inomhus.

Socialstyrelsens författningssamling



Ansvarig utgivare: Chefsjurist Nils Blom

Socialstyrelsen

Socialstyrelsens allmänna råd om buller inomhus;

**SOSFS
2005:6 (M)**

beslutade den 15 mars 2005.

Utkom från trycket
den 15 april 2005

I dessa allmänna råd ges rekommendationer till stöd för tillämpningen av 9 kap. 3 § miljöbalken.

Tillämpningsområde

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.

De allmänna råden gäller även för lokaler för undervisning, vård eller annat omhändertagande och sovrum i tillfälligt boende.

Utredning

Standardiserade mätmetoder bör användas.

Riktvärden

Dessa riktvärden bör tillämpas vid bedömningen av om olägenhet för människors hälsa föreligger. Såväl värdena i tabell 1 som 2 bör beaktas vid bedömningen.

Tabell 1 – Buller

Maximalt ljud	L_{AFmax}^1	45 dB
Ekvivalent ljud	L_{AeqT}^2	30 dB
Ljud med hörbara tonkomponenter	L_{AeqT}	25 dB
Ljud från musikanläggningar	L_{AeqT}	25 dB

¹ Den högsta A-vägda ljudnivån.

² Den A-vägda ekvivalenta ljudnivån under en viss tidsperiod (T).

SOSFS
2005:6

Tabell 2 – Lågfrekvent buller

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

Samtidigt beslutar Socialstyrelsen att Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 1996:7) Buller inomhus och höga ljudnivåer skall upphöra att gälla.

Socialstyrelsen

HÅKAN CEDER

Johanna Bengtsson
(Enheten för hälsoskydd)

Bilaga 2

Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2005:7) om höga ljudnivåer.

Socialstyrelsens författningssamling



Ansvarig utgivare: Chefsjurist Nils Blom

Socialstyrelsen

Socialstyrelsens allmänna råd om höga ljudnivåer;

**SOSFS
2005:7 (M)**

beslutade den 15 mars 2005.

Utkom från trycket
den 15 april 2005

I dessa allmänna råd ges rekommendationer till stöd för tillämpningen av 9 kap. 3 § och 26 kap. 19 § miljöbalken.

Tillämpningsområde

Dessa allmänna råd gäller för sådana lokaler och platser, såväl inom- som utomhus, där hög musik spelas, t.ex. diskotek, konsert- och träningslokaler.

Egenkontroll

Verksamhetsutövaren skall enligt 26 kap. 19 § miljöbalken fortlöpande planera och kontrollera verksamheten för att motverka eller förebygga att olägenheter för människors hälsa uppstår.

Egenkontrollen bör bland annat inkludera fortlöpande kontroller av ljudnivåerna.

Utredning

Standardiserade mätmetoder bör användas.

Riktvärden

Dessa riktvärden bör tillämpas vid bedömningen av om olägenhet för människors hälsa föreligger. Såväl värdena i tabell 1 som 2 bör beaktas vid bedömningen.

Tabell 1 – Riktvärden för lokaler och platser dit barn under 13 års ålder inte har tillträde

Maximalt ljud	L_{AFmax}^1	115 dB
Ekvivalent ljud	L_{AeqT}^2	100 dB

¹ Den högsta A-vägda ljudnivån.

² Den A-vägda ekvivalenta ljudnivån under en viss tidsperiod (T).

**SOSFS
2005:7*****Tabell 2 – Riktvärden för lokaler och platser dit både barn och vuxna har tillträde***

Maximalt ljud	L_{AFmax}^1	110 dB
Ekvivalent ljud	L_{AeqT}^2	97 dB ³

1 Den högsta A-vägda ljudnivån.

2 Den A-vägda ekvivalenta ljudnivån under en viss tidsperiod (T).

3 Särskild hänsyn bör tas i verksamheter som är särskilt riktade till barn, s.k. knattediskotek eller liknande. Där bör ekvivalenta A-vägda ljudnivåer under 90 dB alltid eftersträvas.

Socialstyrelsen

HÅKAN CEDER

Johanna Bengtsson
(Enheten för hälsoskydd)