

ARBETSMILJÖVERKETS FÖRFATTNINGSSAMLING



AFS 2005:16

# BULLER



# BULLER

Arbetsmiljöverkets föreskrifter om buller samt allmänna råd om tillämpningen av föreskrifterna

ISBN 91-7930-455-9  
ISSN 1650-3163

# ARBETSMILJÖVERKET

171 84 Solna, Telefon: 08-730 90 00

E-post: arbetsmiljoverket@av.se

## BESTÄLLNINGSDRESS

Ytterligare ex av denna föreskrift beställs från:

Arbetsmiljöverket, Publikationsservice, Box 1300,  
171 25 SOLNA Tfn 08-730 97 00. Telefax 08-735 85 55

### Arbetsmiljöverket Distriktet i Falun

(Dalarnas och Gävleborgs län)

Gruvgatan 2, Box 153,  
791 24 Falun.

Tel 023-457 00

Telefax 023-222 69

e-post:

falun@av.se

### Arbetsmiljöverket Distriktet i Göteborg

(Västra Götalands

och Hallands län)

Rosenlundsgatan 8, Box 2555,  
403 17 Göteborg.

Tel 031-743 72 00

Telefax 031-13 50 60

e-post:

goteborg@av.se

### Arbetsmiljöverket Distriktet i Härnösand

(Västernorrlands och  
Jämtlands län)

Brunnshusgatan 8,  
871 32 Härnösand.

Tel 0611-885 00

Telefax 0611-184 10

e-post:

harnosand@av.se

### Arbetsmiljöverket Distriktet i Linköping

(Östergötlands och  
Södermanlands län)

Kungsgatan 39 A, Box 438,

581 04 Linköping.

Tel 013-37 08 00

Telefax 013-10 44 20

e-post:

linkoping@av.se

### Arbetsmiljöverket Distriktet i Luleå

(Norrbottens län)

Köpmangatan 40 A,  
972 33 Luleå.

Tel 0920-24 22 60

Telefax 0920-24 22 99

e-post:

lulea@av.se

### Arbetsmiljöverket Distriktet i Malmö

(Skåne län)

Vattenverksvägen 47, Box 21019,  
200 21 Malmö.

Tel 040-38 62 00

Telefax 040-12 64 07

e-post:

malmö@av.se

### Arbetsmiljöverket Distriktet i Stockholm

(Stockholms, Uppsala  
och Gotlands län)

Englundavägen 5, Box 1259,  
171 24 Solna.

Tel 08-475 01 00

Telefax 08-764 49 72

e-post:

stockholm@av.se

### Arbetsmiljöverket Distriktet i Umeå

(Västerbottens län)

Riddaregatan 8,

903 36 Umeå.

Tel 090-17 07 00

Telefax 090-77 40 19

e-post:

umea@av.se

### Arbetsmiljöverket Distriktet i Växjö

(Kronobergs, Blekinge,  
Jönköpings och Kalmar län)

Västra Esplanaden 9 A,  
352 31 Växjö.

Tel 0470-74 80 00

Telefax 0470-74 80 48

e-post:

vaxjo@av.se

### Arbetsmiljöverket Distriktet i Örebro

(Örebro, Värmlands  
och Västmanlands län)

Fabriksgatan 20, Box 1622,  
701 16 Örebro.

Tel 019-21 95 00

Telefax 019-26 09 39

e-post:

orebro@av.se

Observera att hänvisningar till författningar alltid avser författningens ursprungliga nummer. Senare ändringar och omtryck kan förekomma.

När det gäller ändringar och omtryck av Arbetarskyddsstyrelsens och Arbetsmiljöverkets författningar hänvisas till senaste Förteckning över föreskrifter och allmänna råd.

## Innehållsförteckning

## Arbetsmiljöverkets föreskrifter om buller

Tillämpningsområde .....	5
Definitioner .....	5
Exponeringsvärden .....	7
Planering av arbete .....	7
Riskbedömning .....	8
Åtgärder .....	9
Hörselskydd .....	10
Gränsvärden .....	10
Information och utbildning .....	11
Arbetstagarnas medverkan .....	11
Hörselundersökning .....	11
Ikraftträdande .....	13
Bilaga – Beräkning av daglig bullerexponeringsnivå .....	14

## Arbetsmiljöverkets allmänna råd om tillämpningen av föreskrifterna om buller

Allmänt .....	15
Hörselskadligt buller .....	15
Störande buller .....	16
Mätning .....	23
Kommentarer till enskilda paragrafer .....	26
Information från Arbetsmiljöverket .....	35



# Arbetsmiljöverkets föreskrifter om buller



Beslutade den 17 mars 2005

Utkom från trycket  
den 4 april 2005

Arbetsmiljöverket meddelar med stöd av 18 § arbetsmiljölförordningen (SFS 1977:1166) följande föreskrifter.<sup>1)</sup>

## Tillämpningsområde

**1 §** Dessa föreskrifter gäller för verksamheter där någon kan utsättas för buller i arbetet.

Föreskrifterna i 3 § om impulstoppvärde gäller inte vid skjutning eller sprängning inom försvarsmakten.

## Definitioner

**2 §** I dessa föreskrifter avses med:

<i>Arbetsplats</i>	Varje plats inne eller ute där arbete utförs.
<i>A-vägd ljudtrycksnivå, <math>L_{pA}</math></i>	Vägt medeltal av ljudtrycksnivån inom det hörbara frekvensområdet mätt med vägningsfilter A enligt standarden SS-EN 61672-1. Anges i enheten dB. Som förkortat skrivsätt för A-vägd ljudtrycksnivå används även begreppet <i>ljudnivå</i> med enheten <i>dB(A)</i> .
<i>Buller</i>	Icke önskvärt ljud. Omfattar både hörselskadligt och störande ljud.
<i>Bullerexponering</i>	Att utsättas för buller.

<sup>1)</sup> Jfr Europaparlamentets och Rådets direktiv 2003/10/EG av den 6 februari om minimikrav för arbetstagares hälsa och säkerhet vid exponering för risker som har samband med fysikaliska agens (buller) i arbetet (EUT nr L 42, 15.2.2003, s 38 Celex 32003 L 0010)

<i>C-vägd ljudtrycksnivå, <math>L_{pC}</math></i>	Vägt medeltal av ljudtrycksnivån inom det hörbara frekvensområdet mätt med vägningsfilter C enligt standarden SS-EN 61672-1. Anges i enheten dB. Som förkortat skrivsätt för C-vägd ljudtrycksnivå används även begreppet <i>ljudnivå</i> med enheten <i>dB(C)</i> .
<i>Daglig buller-exponeringsnivå, <math>L_{EX,8h}</math></i>	Ekvivalent A-vägd ljudtrycksnivå normaliserad till en åttatimmars arbetsdag. Omfattar allt buller på arbetsplatsen, inklusive impulsbuller. (Se bilaga).
<i>Ekvivalent A-vägd ljudtrycksnivå, <math>L_{pAeq,Te}</math></i>	Energiekvivalent medelvärde av en varierande A-vägd ljudtrycksnivå under en given tidsperiod $T_e$ . Anges i enheten dB. (Exempel på skrivsätt: $L_{pAeq,4} = 85$ dB, om exponeringstiden är 4 timmar).
<i>Gränsvärde</i>	Värde som inte får överskridas.
<i>Impulstoppvärde, <math>L_{pCpeak}</math></i>	Maximal C-vägd momentan ljudtrycksnivå mätt med ett instrument med stigtid mindre än 50 $\mu$ s.
<i>Insatsvärde</i>	Värde som innebär krav på insatser om det uppnås eller överskrids.
<i>Ljudtrycksnivå, <math>L_p</math></i>	Logaritmiskt mått på ljudets styrka baserat på ljudtrycket i förhållande till referensvärdet 20 $\mu$ Pa (mikropascal). Anges i enheten dB (decibel). (Exempel på skrivsätt: $L_p = 85$ dB).
<i>Maximal A-vägd ljudtrycksnivå, <math>L_{pAFmax}</math></i>	Maximal A-vägd ljudtrycksnivå bestämd med tidsvägningen "F" (Fast) enligt standarden SS-EN 61672-1.
<i>Ototoxiska ämnen</i>	Kemiska ämnen som vid inandning eller hudexponering kan skada eller förändra innerörats eller hörselnervens funktion eller struktur och därigenom orsaka akut eller kronisk hörselnedsättning och/eller balansstörning.
<i>Riskbedömning</i>	En bedömning av riskerna för att någon kan komma att drabbas av ohälsa eller olycksfall, i syfte att avgöra om åtgärder behövs. Bedömningen omfattar identifiering, uppskattning och värdering av risker.

## Exponeringsvärden

**3 §** I dessa föreskrifter gäller nedanstående insats- och gränsvärden för buller avseende hörselskaderisk.

	Undre insatsvärden	Övre insatsvärden
Daglig bullerexponeringsnivå $L_{EX,8h}$ [dB]	80	85
Maximal A-vägd ljudtrycksnivå $L_{pAFmax}$ [dB]	-	115
Impulstoppvärde $L_{pCpeak}$ [dB]	135 <sup>1)</sup>	
<sup>1)</sup> Exponeringsvärdet skall ej tillämpas vid skjutning eller sprängning inom försvaret.		

Vid tillämpning av insatsvärdena skall hänsyn inte tas till eventuell användning av hörselskydd.

	Gränsvärden
Daglig bullerexponeringsnivå $L_{EX,8h}$ [dB]	85
Maximal A-vägd ljudtrycksnivå $L_{pAFmax}$ [dB]	115
Impulstoppvärde $L_{pCpeak}$ [dB]	135 <sup>1)</sup>
<sup>1)</sup> Exponeringsvärdet skall ej tillämpas vid skjutning eller sprängning inom försvaret.	

Vid tillämpning av gränsvärdena skall, i de fall arbetstagarna bär hörselskydd, hänsyn tas till dämpningen hos dessa när bullerexponeringen bestäms.

## Planering av arbete

**4 §** Arbeten skall planeras, bedrivs och följas upp så att bullerexponeringen minskas genom att bullret elimineras vid källan eller sänks till lägsta möjliga nivå. Hänsyn skall då tas till den tekniska utvecklingen och möjligheterna att begränsa bullret. Följande åtgärder skall uppmärksammas särskilt:

- alternativa arbetsmetoder som ger minskad exponering för buller,
- val av lämplig arbetsutrustning som ger så lågt buller som möjligt med tanke på det arbete som skall utföras, medräknat sådan arbetsutrustning som omfattas av bestämmelser som syftar till eller medför att bullerexponeringen minskar,
- bullerbegränsande åtgärder på maskin eller annan bullerkälla,
- utformning och planering av arbetsplatser,



- e) lämplig information och utbildning så att arbetstagarna får tillräckliga kunskaper om hur arbetsutrustningen skall användas på rätt sätt, för att minska exponeringen för buller,
- f) tekniska åtgärder för att minska bullret, genom
  - i) att minska luftburet buller, t.ex. med hjälp av skärmar, inbyggnader eller ljudabsorbenter i tak och på väggar,
  - ii) att minska strukturburet buller t.ex. genom dämpning eller isole-ring,
- g) lämpliga underhållsprogram för arbetsutrustningar samt arbetsplatser och kringutrustningar till dessa, och
- h) bullerminskning genom arbetsorganisatoriska åtgärder som
  - i) begränsning av exponeringens varaktighet och intensitet,
  - ii) anpassning av arbetstiderna så att viloperioderna blir tillräckliga.

## Riskbedömning

**5 §** Arbetsgivaren skall undersöka arbetsförhållandena och bedöma riskerna till följd av exponering för buller i arbetet.

Följande skall uppmärksammas särskilt:

- a) exponeringens nivå, typ och varaktighet, inklusive all exponering för impulsbuller,
- b) insatsvärden och gränsvärden enligt 3 §,
- c) negativa effekter på hälsa och säkerhet för arbetstagare som kan vara särskilt känsliga för buller,
- d) negativa effekter på hälsa och säkerhet som beror på samverkan mellan buller och arbete med ototoxiska ämnen eller mellan buller och vibrationer, så långt det är genomförbart,
- e) indirekta negativa effekter på hälsa och säkerhet till följd av att buller maskerar varningssignaler eller andra ljud som behöver uppmärksammas för att minska risken för olycksfall,
- f) tillverkarnas information om buller från arbetsutrustning,
- g) om det finns alternativ utrustning som ger mindre buller,
- h) om det inom ramen för verksamheten förekommer exponering för buller utanför arbetstid,

- i) information från hörselundersökningar av dem som är sysselsatta i verksamheten och, när så är möjligt, publicerade resultat från andra hörselundersökningar, och
- j) tillgång till hörselskydd med lämpliga dämpningsegenskaper.

**6 §** För att klarlägga om exponeringsvärdena i 3 § uppnås eller överskrids skall bullerexponeringen bestämmas och mätningar utföras i den omfattning som behövs. Detta skall planeras och med lämpliga intervall genomföras av sakkunnig person.

Vid mätning skall följande uppmärksammas särskilt:

- a) De metoder och den utrustning som används skall anpassas till de aktuella förhållandena. Särskild hänsyn skall tas till egenskaperna hos det buller som skall mätas, exponeringens varaktighet, miljöfaktorer och mätutrustningens specifika egenskaper.
- b) Metoderna och utrustningen skall göra det möjligt att bestämma de parametrar som anges i 3 §. I ett givet fall skall det gå att avgöra om de värden som fastställs i 3 § har uppnåtts eller överskridits.
- c) Metoderna kan omfatta stickprovsundersökningar, som skall vara representativa för en arbetstagares personliga exponering.
- d) Vid bedömning av uppmätta värden skall hänsyn tas till mätosäkerheter enligt praxis.

**7 §** Riskbedömningar skall genomföras regelbundet och revideras inför förändringar i verksamheten som kan göra en bedömning inaktuell eller om resultat av hörselundersökningar visar att det är befogat.

Riskbedömningar skall dokumenteras och bevaras så att uppgifterna kan användas vid en senare tidpunkt.

## Åtgärder

**8 §** Om bullerexponeringen är lika med eller överstiger något av de övre insatsvärdena i 3 § skall orsaken utredas och åtgärder vidtas för att minska exponeringen. Vid val av åtgärder skall de åtgärder som anges i 4 § beaktas särskilt. Åtgärder som inte genomförs omedelbart skall föras in i en skriftlig handlingsplan. I planen skall anges när åtgärderna skall vara genomförda och vem som skall se till att de genomförs.

**9 §** Om den som är sysselsatt i bullrande verksamhet under arbetet av säkerhetsskäl behöver meddela sig med andra, skall åtgärder vidtas så att detta är möjligt.

**10 §** De arbetsplatser där arbetstagarna kan exponeras för buller som är lika med eller överstiger något av de övre insatsvärdena i 3 § skall ha varningsskylt med symbolen "RISK FÖR HÖRSELSKADA. ANVÄND HÖRSELSKYDD". Där det går att genomföra skall de berörda områdena avgränsas och tillträdet till dessa begränsas.

**11 §** De åtgärder som avses i 4 och 8-10 §§ skall anpassas till arbetstagare som kan vara särskilt känsliga för buller.

## Hörselskydd

**12 §** Om de risker som uppstår vid bullerexponering inte kan förebyggas med andra medel, skall ändamålsenliga hörselskydd som passar berörda arbetstagare ställas till deras förfogande och användas av dem enligt följande:

- Om bullerexponeringen är lika med eller överstiger något av de undre insatsvärdena i 3 § skall arbetstagaren få tillgång till hörselskydd.
- Om bullerexponeringen är lika med eller överstiger något av de övre insatsvärdena i 3 § skall hörselskydd användas.
- Arbetsgivaren skall ge berörda arbetstagare möjlighet att medverka vid val av hörselskydd. Hörselskydd skall väljas så att risken för hörselskador elimineras eller minimeras.
- Hörselskydden skall underhållas väl.

Arbetsgivaren skall se till att hörselskydd används och kontrollera att de åtgärder som vidtas i enlighet med denna bestämmelse är effektiva.

Om användning av hörselskydd medför olycksrisk, skall risken minskas genom lämpliga åtgärder.

## Gränsvärden

**13 §** Bullerexponeringen får inte överskrida något av gränsvärdena i 3 §. Om detta ändå sker skall arbetsgivaren:

- vidta omedelbara åtgärder för att minska exponeringen så att den ligger under gränsvärdena,
- utreda orsakerna till att gränsvärdena överskridits, och
- vidta sådana åtgärder att gränsvärdena inte överskrids i fortsättningen.

## Information och utbildning

**14 §** Om bullerexponeringen är lika med eller överstiger något av de undre insatsvärdena i 3 § skall arbetstagarna få information och utbildning om de risker som uppkommer i samband med bullerexponering, varvid följande faktorer skall uppmärksammas särskilt:

- a) vad riskerna i samband med bullerexponering kan innebära,
- b) de åtgärder som vidtagits eller kommer att vidtas enligt dessa föreskrifter i syfte att eliminera eller minimera riskerna till följd av buller,
- c) de gränsvärden och insatsvärden som fastställs i 3 §,
- d) resultaten av bedömningar och mätningar enligt 5 och 6 §§ samt beskrivning av deras innebörd och möjliga risker,
- e) korrekt användning av hörselskydd och information om skyldigheten att bära hörselskydd då de övre insatsvärdena uppnås eller överskrids,
- f) nyttan med, samt metoder för att upptäcka och rapportera tecken på hörselskador,
- g) under vilka omständigheter arbetstagare har rätt till hörselundersökningar och syftet med dessa enligt 16 §, och
- h) säkra arbetsrutiner för att minimera exponeringen för buller.

## Arbetstagarnas medverkan

**15 §** Arbetstagarna skall få möjlighet att medverka i de frågor som omfattas av dessa föreskrifter och, i synnerhet:

- i den riskbedömning och identifiering av åtgärder som skall vidtas enligt 5 §,
- i de åtgärder som syftar till att minska bullerexponeringen som anges i 4 och 8–11 §§, och
- det val av hörselskydd som anges i 12 §.

## Hörselundersökning

**16 §** De arbetstagare som exponeras för buller som är lika med eller överstiger något av de övre insatsvärdena i 3 §, skall av arbetsgivaren

erbjudas hörselundersökning. Denna skall utföras av läkare eller annan person med lämpliga kvalifikationer och på läkares ansvar.

Hörselundersökning skall också erbjudas de arbetstagare, som exponeras för buller som är lika med eller överstiger något av de undre insatsvärdena i 3 §, när den riskbedömning och bestämning av arbetstagarnas bullerexponering som skall utföras enligt 5 och 6 §§ visar att det finns risk för hörselskada.

Syftet med hörselundersökningen är att tidigt upptäcka hörselnedsättningar på grund av buller och att bevara hörseln.

Tiden mellan hörselundersökningarna skall anpassas till rådande exponeringsförhållanden.

Hörselundersökningarna skall inte medföra några kostnader för arbetstagarna.

**17 §** Arbetsgivaren skall ta del av resultaten från hörselundersökningarna enligt 16 § så långt det inte hindras av sekretess eller tystnadsplikt.

**18 §** Om det vid en hörselundersökning enligt 16 § visar sig att en arbetstagare har drabbats av hörselskada skall arbetsgivaren se till att en läkare eller, om läkaren anser det nödvändigt, en specialist bedömer om det är sannolikt att skadan beror på exponering för buller på arbetsplatsen. Om så bedöms vara fallet skall arbetsgivaren:

- se till att arbetstagaren av en läkare eller annan person med lämpliga kvalifikationer informeras om resultatet,
- revidera befintlig riskbedömning,
- revidera de åtgärder som vidtagits för att minska riskerna enligt 4 och 8–12 §§ och i samband med detta anlita företagshälsovård eller motsvarande sakkunnig hjälp utifrån vid behov,
- beakta möjligheten att erbjuda arbetstagaren annan sysselsättning där det inte finns risk för ytterligare skadlig exponering, och
- erbjuda alla andra arbetstagare, som exponerats på liknande sätt, regelbundna hörselundersökningar.

## Ikraftträdande

Dessa föreskrifter träder i kraft den 1 juli 2005. Samtidigt upphävs Arbets-  
skyddsstyrelsens kungörelse AFS 1992:10 med föreskrifter om buller.

KENTH PETTERSSON

Lennart Ahnström

Maria Hagberg Forss

## Beräkning av daglig bullerexponeringsnivå

Om arbetsdagens längd avviker från 8 timmar beräknas den dagliga bullerexponeringsnivån  $L_{EX,8h}$ , uttryckt i dB, med hjälp av nedanstående formel.

$$L_{EX,8h} = L_{pAeq,Te} + 10 \lg (T_e / T_0)$$

där  $L_{pAeq,Te}$  = under tiden  $T_e$  uppmätt ekvivalent A-vägd ljudtrycksnivå =

$$10 \lg \left[ \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} \left[ \frac{p_A(t)}{p_0} \right]^2 dt \right]$$

$T_e = t_2 - t_1$  = den dagliga exponeringstiden, uttryckt i timmar, för buller med ekvivalenta A-vägda ljudtrycksnivån  $L_{pAeq,Te}$

$T_0 = 8$  timmar

$p_0 = 20 \mu\text{Pa}$

$p_A$  = A-vägt momentant ljudtryck i Pa

Om  $T_e = T_0 = 8$  timmar blir  $L_{EX,8h} = L_{pAeq,Te}$

## Arbetsmiljöverkets allmänna råd om tillämpningen av föreskrifterna om buller

Arbetsmiljöverket meddelar följande allmänna råd om tillämpningen av Arbetsmiljöverkets föreskrifter (AFS 2005:16) om buller.

Allmänna råd har en annan juridisk status än föreskrifter. De är inte tvingande, utan deras funktion är att förtydliga innebörden i föreskrifterna (t.ex. upplysa om lämpliga sätt att uppfylla kraven, visa på praktiska lösningar och förfaringsätt) och ge rekommendationer, bakgrundsmaterial och hänvisningar.

### Allmänt

Föreskrifterna har anpassats till ett nytt direktiv om minimikrav för arbetstagares hälsa och säkerhet vid exponering för risker som har samband med buller i arbetet (2003/10/EG). Föreskrifterna behandlar, liksom direktivet, uteslutande det buller personer utsätts för dvs. ljudexponering. Anpassningen innebär vissa skärpningar av kraven beträffande hörselskadligt buller jämfört med tidigare föreskrifter. Kraven har även blivit mer detaljerade beträffande riskbedömning, mätning, åtgärder, hörselkontroller, samverkan samt information och utbildning. Med syfte att förenkla föreskrifterna och bibehålla kravnivån från tidigare föreskrifter har vissa skärpningar också införts utöver direktivets krav.

Föreskrifterna har kompletterats med avsnitt om tillämpningsområde, definitioner och riskbedömning. De allmänna råden har anpassats till kunskapsläget, standarder och andra myndigheters regler beträffande störande buller. Detta har skett i form av ett utökat bedömningsunderlag samt kompletteringar och justeringar av vägledande värden i kommentarerna.

Föreskrifterna om buller kompletterar och preciserar föreskrifterna om systematiskt arbetsmiljöarbete bl.a. när det gäller undersökning, riskbedömning och kunskaper.

Buller utgör ofta en stor belastning i arbetsmiljön. Förutom att buller kan orsaka hörselskada kan det också vara störande och tröttande.

### Hörselskadligt buller

Kraftigt buller under kort tid kan orsaka en tillfällig hörselnedsättning. Hörseln återhämtar sig i regel efter en kortare eller längre tids hörselvila. Vid långvarig kraftigt exponering för buller kan emellertid de ljudkänsliga



härcellerna i innerörat skadas, med en permanent hörselnedsättning som följd. En sådan hörselskada, som har orsakats av buller, kvarstår och kan inte botas. Kraftigt buller kan även ge upphov till mer eller mindre permanenta öronsusningar och ringningar, s.k. tinnitus, samt andra effekter som ljudöverkänslighet och ljudförvrängning.

Ju starkare bullret är desto kortare tid behövs för att en hörselskada skall uppstå. Stadigvarande och längre tids exponering för buller med en A-vägd ljudtrycksnivå överstigande ca 85 dB medför risk för hörselskada. Den individuella känsligheten varierar emellertid starkt, vilket medför att särskilt känsliga personer kan riskera hörselskada vid långvarig exponering även för buller med A-vägd ljudtrycksnivåer omkring 75–80 dB. Risken för hörselskada kan också öka vid samtidig exponering för buller och ototoxiska ämnen eller för buller och vibrationer.

Även en relativt måttlig hörselnedsättning kan vara besvärande eftersom den ofta medför svårigheter att uppfatta samtal. Detta märks särskilt i sällskap då man störs av att flera talar samtidigt eller när annat bakgrundsbuller förekommer.

Den hörselskadade upptäcker själv ofta skadan i sent stadium, eftersom man gradvis vänjer sig vid försämringen. Varaktigt öronsus kan dock vara ett tecken på hörselskada. Impulsjud, t.ex. slagjud, kan utgöra en särskild risk för hörselskada. Det kan räcka med enstaka, tillräckligt starka, knallar för att man ska få en bestående hörselskada.

Genom åren har ansträngningar gjorts för att finna metoder att minska bullerstörningarna inom olika branscher. Tekniska lösningar har i många fall tagits fram och provats ut.

## Störande buller

Begreppet störande buller omfattar både psykologiska och fysiologiska effekter av buller.

De psykologiska effekterna är i första hand relaterade till upplevelsen av bullret. Hit hör också vissa effekter som den som utsätts för buller inte nödvändigtvis själv kopplar till bullerexponeringen, exempelvis trötthet och irritation. Störande och stressande buller kan även leda till fysiologiska reaktioner av olika slag, t.ex. ökad hjärtfrekvens, förhöjt blodtryck och utsöndring av stresshormoner. Samverkan mellan de psykologiska och fysiologiska effekterna kan även förekomma.

Regler och råd om arbetsrelaterade hälsorisker och medicinska kontroller finns i föreskrifterna om medicinska kontroller i arbetslivet.

Störningsupplevelse av buller påverkas av flera faktorer i samband med bullerexponering. En översiktlig genomgång av störande buller och dess inverkan ges här.

#### Inverkan av ljudets egenskaper

De egenskaper som främst påverkar upplevelsen är ljudets styrka samt dess frekvens- och tidskaraktär. Graden av störning ökar vanligtvis med ökande styrka hos ljudet. Om ett ljud innehåller hörbara toner ökar vanligen störningsgraden. Ljud som varierar i nivå eller karaktär upplevs ofta som mer störande än konstanta ljud. Ljud där låga frekvenser dominerar verkar vanligen tröttande.

Eftersom risken för störning beror på flera egenskaper hos ljudet kan en bedömning sällan göras enbart med hjälp av något enkelt mätvärde, t.ex. ekvivalent A-vägd ljudtrycksnivå, utan hänsyn kan även behöva tas till ljudets frekvens- och tidskaraktär. Om bullret är konstant och relativt jämnt fördelat i frekvensområdet 200 – 4000 Hz kan dock den ekvivalenta A-vägda ljudtrycksnivån vara ett relativt bra mått på förväntad störning.

#### Inverkan av andra faktorer

Risken för störning kan heller inte bedömas enbart utifrån ett ljuds egenskaper. Samma ljud kan få skilda effekter i olika situationer och för olika personer. För att bedöma risken för störning på en arbetsplats behöver man därför vanligen beakta förhållanden utöver ljudets egenskaper. Några av de viktigaste beskrivs nedan.

#### *Individuella skillnader*

Den individuella känsligheten för buller är olika och det är därför viktigt att hänsyn tas till enskilda individers behov. Hörselskadade är t.ex. en grupp som av flera skäl är mer känslig för buller vilket är viktigt att beakta i samband med hörselskadade arbetstagare. Den som ännu inte helt lärt sig sin arbetsuppgift kan också antas bli mer störd av buller än den med stor erfarenhet.

#### *Bullrets maskeringseffekter*

En allvarlig olägenhet med buller är dess förmåga att maskera önskvärt ljud som tal och annan viktig information. Bullrets maskering av tal är i situationer där det är viktigt att kunna uppfatta tal helt avgörande för den subjektiva reaktionen på bullret.

Maskeringen beror dels på styrkan och frekvensinnehållet hos det störande ljudet, dels på hörselns känslighet för maskering vilket i sin tur beror av eventuell hörselnedsättning. Förmågan att uppfatta tal beror dessutom på språk och lyssnarens ålder. I en bullrig miljö har en lyssnare svårare att uppfatta tal på ett främmande språk jämfört med tal på sitt modersmål. En ung person har inte hunnit inpränta språkets alla mönster och regler och är därför sårbarare än en vuxen. Hos äldre försämras informationsbehandlingen i centrala banor i hjärnan, vilket ger större sårbarhet för störande ljudmiljö. I tabell 1 redovisas en bedömning av möjligheterna till talkommunikation vid olika bakgrundsbullernivåer.

*Tabell 1 – Förhållanden för talkommunikation relaterade till bakgrundsbullrets nivå*

A-vägd ljudtrycksnivå [dB]	Förhållanden för talkommunikation
70	Samtal med hög röst kan nått och jämnt föras på 1 m avstånd för personer med fullgod hörsel.
55	Miljö som uppfyller genomsnittliga krav på fungerande talkommunikation med normal röststyrka på näravstånd från talaren.
50	Som ovan men på 5–10 m avstånd.
40	Miljö som uppfyller genomsnittliga krav på säker taluppfattbarhet på nära håll också för hörselskadade och äldre lyssnare samt vid kommunikation på språk som inte är lyssnarens modersmål.
35	Som ovan men på 5–10 m avstånd.

I miljöer rika på efterklang lever tidigare talljud kvar som ekon i rummet och maskerar efterföljande ljud. Efterklangstider på ca 0,8 s och därunder innebär i de flesta fall acceptabel störning från rumsekon. I större lokaler med längre efterklangstid, t.ex. aulor och stora konferenslokaler, krävs som regel speciella högtalaranläggningar för att skapa rimlig taluppfattbarhet. I lokaler för barn, äldre och hörselskadade där krav ställs på god taluppfattbarhet kan efterklangstider understigande 0,5 s behövas.

Buller kan, på grund av dess maskerande effekt, även allvarligt försämra möjligheterna att uppfatta akustiska varningssignaler och t.ex. ljud från ett annalkande fordon och kan därför utgöra en indirekt olycksrisk. Det är också svårare att uppfatta varifrån ett ljud kommer ju mer efterklangsrik en miljö är.

Om bakgrundsbullret har sådan nivå att röststyrkan ofta behöver höjas för att talet ska kunna uppfattas tillräckligt bra finns även risk för röstproblem. Detta är speciellt angeläget att beakta i miljöer där talkommuni-

kation är viktig, t.ex. i skolor och förskolor. För att höras i buller höjer talaren såväl röststyrkan som röstläget och pressar ofta rösten. Detta kan innebära slitage på stämbandsslemhinnan och påfrestning på struphuvudets muskulatur. Kvinnor löper större risk än män att få problem med rösten vid arbete i miljöer där röststyrkan behöver höjas.

### *Arbetsuppgiftens betydelse*

Man är särskilt känslig för buller under arbete med mer komplexa uppgifter, speciellt arbetsuppgifter som kräver att man behandlar information i tal eller skrift.

### *Förutsägbarhet och kontroll*

Bullret uppfattas vanligen som mer störande och tröttande då det varierar på ett sätt som den exponerade inte kan kontrollera eller förutsäga.

### *Bullrets upplevda nödvändighet*

När bullret är ett resultat av den exponerades eget arbete eller av den verksamhet i vilken vederbörande ingår upplevs det vanligen som mindre störande än om det betraktas som helt ovidkommande och möjligt att eliminera. Därför är det bl.a. viktigt att informera om åtgärder som vidtagits mot bullret och om de eventuella svårigheter som hindrar ytterligare förbättringar.

### *Ovidkommande tal*

Ovidkommande tal är påtagligt distraherande och är på många arbetsplatser det mest störande ljudet. Det blir särskilt störande när man arbetar med en uppgift som är av verbal karaktär. Det ovidkommande talets ljudnivå är här av begränsad betydelse, så länge det går att uppfatta.

### *Stress, trötthet och prestation*

Buller kan på flera sätt bidra till den mentala belastningen i en arbetsituation och därmed göra arbetet mer tröttande och/eller ge upphov till stressymtom av olika slag. Detta kan i sin tur leda till att man presterar sämre. Man kan bli trött på grund av direkt påverkan av bullret, speciellt när man utsätts för höga ljudnivåer under längre tid. Monotona ljud, även på måttliga nivåer, kan göra att man blir sömnig, speciellt om ljudet är lågfrekvent.

Buller kan göra arbetsuppgifterna mer ansträngande och tröttande, speciellt om uppgifterna kräver att man uppfattar tal eller annan akustisk information eller när de i övrigt är sådana att man är känslig för distraktion. Den ökade ansträngningen innebär ofta att man är extra trött efter arbetet vilket kan leda till en försämring av prestationsförmågan på längre sikt. Buller kan också leda till att man sänker sin ambitionsnivå vilket kan ha negativ inverkan på arbetets kvalitet.

För känsliga personer, t.ex. hörselskadade, ökar risken för negativ påverkan. Läsförståelse, läskunnighet och språkförståelse hos barn har också visat sig försämrats under pågående bullerexponering.

### Lågfrekvent buller

Lågfrekvent buller definieras i detta sammanhang som buller med dominerande ljudenergi inom frekvensområdet 20 till 200 Hz. Lågfrekvent buller kan ge upphov till trötthet och sömnlighet men även vara störande i vissa situationer. Risken för störning är störst i miljöer med stora krav på stadigvarande koncentration.

Förutom bullrets nivå har dess tidskaraktär stor betydelse för störningsupplevelsen. Detta innebär att en bedömning i många fall inte kan göras enbart utifrån mätning av ekvivalenta ljudtrycksnivåer utan man kan även behöva ta hänsyn till hur bullret varierar med tiden.

Om skillnaden mellan C-vägd och A-vägd ljudtrycksnivå är mindre än 15 dB kan störning på grund av lågfrekvent buller i de flesta fall uteslutas. Vid större skillnader är det lämpligt att genomföra en tersbandsanalys för att få ett säkrare bedömningsunderlag. Nedanstående värden i tabell 2 kan då användas som stöd när störningsrisken bedöms. Värdena torde i de flesta fall vara tillämplbara även på buller som har en från störnings-synpunkt ogynnsam tidskaraktär.

Tabell 2 – Exponeringsvärden för lågfrekvent ljud

Mittfrekvens 1/3- oktavband [Hz]	Ekvivalent ljudtrycksnivå [dB]
25	71
31,5	61
40	54
50	49
63	47
80	45
100	43
125	41
160	39
200	37

Värdena är tillämpbara för arbetsförhållanden där stora krav ställs på stadigvarande koncentration (se tabell 5 i kommentarerna till 4 §).

### Infraljud

Förutom hörbart ljud i form av buller kan infraljud förekomma. Med infraljud avses ljud med frekvenser upp till ca 20 Hz. Infraljud uppfattas endast i begränsad utsträckning av människans hörselorgan. Om infraljudet har hög nivå får man en viss reaktion. En s.k. perceptionströskel har påvisats, en tröskelfunktion som direkt övergår i hörtröskeln vid ökande frekvens. Sambandet mellan uppmätta infraljudsnivåer och påverkan på människan i form av sömnighet, störningsreaktioner och olika former av besvärsupplevelser är numera väl klarlagt. Infraljud under perceptionströskeln synes emellertid inte orsaka några effekter. Det är därför önskvärt att man eftersträvar en miljö där infraljudnivån inte överstiger perceptionsströskeln.

Infraljud alstras i processer eller anläggningar där stora ytor eller luftmassor sätts i rörelse.

Sådana infraljudkällor kan vara stora dieselmotorer, kolvkompressorer, ventilationsanläggningar och fordon. Hörselskydd kan normalt inte användas för att begränsa uppträdande effekter, på grund av deras ringa dämpning av infraljud.

Tabell 3 – Exponeringsvärden för infraljud

Mittfrekvens 1/3- oktavband [Hz]	Ljudtrycksnivå [dB]
2	130
2,5	126
3,15	122
4	118
5	114
6,3	110
8	106
10	102
12,5	98
16	94
20	90

Angivna värden ligger 5–10 dB över perceptionströskeln. Infraljud med nivåer under dessa exponeringsvärden torde normalt inte leda till några effekter. Vid mätning av infraljud genom bestämning av den totala G-vägda ljudtrycksnivån enligt SS-ISO 7196 gäller ovanstående för G-vägda exponeringsvärden under ca 105 dB.

## Ultraljud

Även ultraljud förekommer ibland i arbetslivet. Med ultraljud avses ljud med frekvenser över 18 000 Hz. Det kan inte uteslutas att skada kan uppstå på människans hörselorgan vid tillräckligt långvarig exponering för ultraljud med hög ljudtrycksnivå.

Utrustning som arbetar med ultraljud kan alstra undertoner inom det hörbara frekvensområdet. Undertonererna kan upplevas som mycket irriterande. Dessutom kan de vid tillräckligt lång exponeringstid innebära risk för hörselskada om ljudtrycksnivån är tillräckligt hög. Användningen av ultraljud inom bl.a. industriell och medicinsk verksamhet samt för övervakning och kontroll har ökat markant under senare år. Ultraljud används industriellt särskilt för att bearbeta plastmaterial (plastsvetsning), rengöring och olika former av övervakning. Då använder man ofta lägre frekvenser inom ultraljudsområdet (mellan 20 000 och 40 000 Hz). För icke-förstörande materialprovning används normalt högre ultraljudsfrekvenser. Luftburet ultraljud med högre frekvenser än 200 kHz torde inte kunna vara något arbetsmiljöproblem, bl.a. på grund av att det dämpas effektivt vid utbredning genom luften. Det är ofta relativt enkelt att be-

gränsa utstrålningen av ultraljud genom avskärmning eller inbyggnad. Även relativt enkla hörselskydd har normalt god dämpning i ultraljudsområdet. Det är också viktigt att beakta riskerna vid direktkontakt med ultraljudsalstrande utrustning.

Tabell 4 – Exponeringsvärden för ultraljud

Mittfrekvens 1/3-oktavband [Hz]	Ljudtrycksnivå [dB]
20 000	105
25 000 till 200 000	115

*Angivna värden avser ultraljudsnivåer som kan tillämpas vid bedömning av möjlig hörselskaderisk. Exponering för ultraljudsnivåer under dessa värden torde normalt inte medföra risk för hörselskada.*

## Mätning

### Mätinstrument

Enligt standarden SS-EN 61672-1 hänförs ljudnivåmätare till en av klasserna 1 eller 2. Instrument i klass 2 har lägre noggrannhet än instrument i klass 1. I första hand är det lämpligt att använda ljudnivåmätare som uppfyller fordringarna för klass 1 men även instrument i klass 2 kan i många fall ge tillräcklig noggrannhet. Äldre instrument är inte klassade enligt ovanstående standard utan uppfyller krav enligt tidigare standarder. Även instrument som uppfyller kraven enligt SS-EN 60651 och SS-EN 60804 och som enligt dessa tillhör klass 1 eller 2 kan godtas.

Det är viktigt att notera att SS-EN 61672-1 anger stora toleranser avseende mätinstrumentens frekvenskaraktäristik för frekvenser högre än 10 000 Hz. För ljudnivåmätare i klass 2 anges stora toleranser redan för frekvenser över 4000 Hz. Det kan medföra att dessa instrument inte korrekt registrerar ljud med höga frekvenser.

För att uppnå erforderlig mätnoggrannhet är det viktigt att det använda instrumentets kalibrering kontrolleras med en akustisk kalibrator före och efter varje mätning. För att säkerställa att instrumentets mätnoggrannhet inte avviker från uppställda krav behöver såväl instrumentet som dess



kalibreringsnormal kalibreras periodiskt. En sådan kalibrering kan utföras av t.ex. Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut eller leverantör.

Det är viktigt att personburna ljudexponeringsmätare, s.k. dosimetrar, överensstämmer med standarden SS-EN 61252. Äldre dosimetrar har oftast något lägre noggrannhet, vilket dock torde kunna godtas i vissa fall. Vid val av dosimeter är det viktigt att välja dosimeter med ett mätområde som är lämpligt för den aktuella mätningen. Ett instrument försett med s.k. lågnivåtröskel kan normalt endast användas vid mätning av buller vars ekvivalenta ljudnivå överstiger tröskelnivån med minst 10 dB. Det är också viktigt att observera att särskilt äldre dosimetrar kan ha dålig impulslydrespons, vilket kan resultera i felaktigt mätresultat.

## Mätningar

Mätningar kan behövas för att avgöra om det finns risk för hörselskada eller bullerstörning. Vidare kan mätvärden behövas som underlag vid val av hörselskydd eller som underlag för bullerbegränsande åtgärder.

Det är viktigt att mätningarnas omfattning och noggrannhet anpassas till rådande förhållanden på den aktuella arbetsplatsen. Det är också viktigt att mätningarna genomförs vid tillfällen som är representativa för den aktuella verksamheten i ett längre tidsperspektiv. Vid mätning av höga ljudnivåer krävs extra stor noggrannhet och man kan i vissa fall behöva använda mätinstrument som tillhör klass 1. I sådana fall kan man också behöva övervaka bullerförhållandena kontinuerligt så att försämringar snarast kan uppmärksammas och åtgärdas.

Det kan vara svårt att genomföra mätningar för att klarlägga varje enskild arbetstagares exponering. Ofta kan man dock bestämma exponeringen med ledning av mer översiktliga mätningar, kompletterade med beräkningar eller annan bedömning.

Ljudnivån varierar ofta påtagligt. Variationerna kan bero dels på varierande verksamhet, dels på att man under arbetsdagen befinner sig i lokaler med olika ljudnivå eller på olika avstånd från bullrande maskiner. Ekvivalent ljudnivå kan bestämmas på flera olika sätt, t.ex. genom stickprovsmätningar eller med hjälp av integrerande ljudnivåmätare i punkt eller punkter där den exponerade normalt har huvudet. Om bullret varierar mellan olika konstanta nivåer kan man bestämma aktuella ljudnivåer och motsvarande exponeringstider för dessa, varefter den ekvivalenta ljudnivån kan beräknas.

Om ljudnivån som en arbetstagare utsätts för varierar kraftigt under hela arbetsskiftet eller arbetsdagen, får man det mest exakta mätresultatet med en mätning som pågår under hela exponeringstiden och som genomförs med integrerande, medelvärdesbildande ljudnivåmätare, inställd på tidsvägningen "F" ("Fast").

Mätning med dosimeter är ofta att föredra när det är svårt att beräkna enskilda personers bullerexponering. Detta är fallet då personer förflyttar sig inom områden med olika ljudnivåer eller oregelbundet använder eller vistas intill maskiner med varierande ljudnivå. Mätningar med personburet instrument kan emellertid genom reflexer eller skuggverkan, på grund av mikrofonens placering, ge mätresultat som avviker från dem man får med instrument med fast mikrofon. Ett lämpligt avstånd för dosimeters mikrofon är därför ca 10 cm från personens huvud. Skillnaderna i mätresultat är mest uttalade i örats känsligaste frekvensområde. Det är emellertid viktigt att beakta att en mikrofonplacering nära personens huvud kan innebära att bärarens eget tal inverkar på mätresultatet. Detta gäller speciellt vid mätning i miljöer där förhållandevis låga ljudnivåer förekommer.

Vid mätning av impulsljud är det väsentligt att rikta mikrofonen enligt tillverkarens instruktioner och att beakta reflexionsrisk i omgivningens ytor. För att kunna registrera impulstoppvärdet korrekt vid mycket kortvariga impulsljud behöver man använda mätinstrument med en stigtid under 50-mikrosekunder (Tidsvägning "Peak").

Vid mätning av lågfrekvent buller kan mätosäkerheten bli betydande när man mäter i tredjedelsoktavband (tersband). I publikationen SP-INFO 1996:17 Vägledning för mätning av ljudnivå i rum vid låga frekvenser – fältprovning beskrivs en metod för mätning av lågfrekvent buller som bl.a. syftar till reproducerbara och noggranna mätresultat.

## Kommentarer till enskilda paragrafer

### Tillämpningsområde

**Till 1 §** För företagare som ensam eller bara tillsammans med medlemmar av sin närmaste familj driver verksamhet utan att ha anställda gäller föreskrifterna enligt 3 kap. 5 § i arbetsmiljölagen i de fall riskerna härrör från tekniska anordningar eller farliga ämnen.

### Definitioner

**Till 2 §** De flesta äldre mätinstrument uppfyller endast kraven i den tidigare standarden SS-EN 60651 Akustik – Ljudnivåmätare. Definitionerna på A- och C-vägd ljudtrycksnivå gäller även för mätningar med A- och C-vägningsfilter enligt denna standard. Det gäller även definitionen på maximal A-vägd ljudtrycksnivå med tidsvägning "Fast".

### Exponeringsvärden

**Till 3 §** Krav relaterade till de undre insatsvärdena finns i 12, 14 och 16 §§ och till de övre insatsvärdena i 8, 10, 12 och 16 §§. Insatsvärdena, och därmed relaterade krav i paragraferna, gäller utan att hänsyn tas till eventuell användning av hörselskydd.

För gränsvärdena gäller krav enligt 13 §. I de fall arbetstagarna bär hörselskydd gäller att aktuella exponeringsvärden korrigeras med hörselskyddens dämpvärden innan de jämförs med gränsvärdena. Metoder för att göra detta finns bl.a. i standarden SS-EN 458 samt i Arbetsmiljöverkets publikationer Buller och bullerbekämpning, Personlig skyddsutrustning, Din personliga skyddsutrustning och Med örat i centrum – Förebyggande hörselvård.

### Planering av arbete

**Till 4 §** Det är inte möjligt att ange ett generellt samband mellan exponering, dvs. det buller som vederbörande utsätts för, och störningsupplevelse. Ofta kan även buller med låg nivå upplevas som mycket störande. Särskilt vid lägre ljudnivåer kan också känsligheten för bullrets störande inverkan variera avsevärt mellan olika individer. Det går därför inte att ange någon nedre gräns då bullerdämpande åtgärder inte längre är motiverade. Bedömning får därför göras från fall till fall och grundas på bl.a.

besvärsupplevelse, talmaskering, aktuell ljudnivå, bullerexponeringens frekvens- och tidskaraktär samt tekniska möjligheter att begränsa bullret.

Det är viktigt att följa den tekniska utvecklingen vid bullerbegränsning och tillämpa aktuella metoder när den genomförs. Bullerbegränsning vid själva ljudkällan är i allmänhet den mest ekonomiska och effektiva metoden.

Värdena för ekvivalent A-vägd ljudtrycksnivå i tabell 5 kan tjäna som vägledning när man bedömer en bullersituation samt vid projektering, planering och inköp av ny utrustning.

Tabell 5 – Exponeringsvärden för olika arbetsförhållanden

Grupp	Arbetsförhållanden	Exempel på aktiviteter	Exponering under normal arbetsdag
			Ekvivalent A-vägd ljudtrycksnivå [dB]
I	Stora krav på stadigvarande koncentration och på säker taluppfattbarhet	Undervisning (där maskiner och andra bullerkällor normalt inte används i undervisningen).	35*)
II	Stora krav på stadigvarande koncentration eller behov av att kunna föra samtal obesvärat.  Gynnsamma möjligheter att erhålla relativt låg ljudnivå.	Kontorsarbete utan bullrande kontorsmaskiner. Patientsamtal och liknande. Sammanträden.	40*)
III	Betydelsefullt att kunna samtala eller stadigvarande krav på precision, snabbhet eller uppmärksamhet.  Endast mindre bullrande utrustning direkt knuten till arbetet.	Processkontroll och fjärrstyrning. Manuell montering, kontroll, sortering, packning, lagerarbeten m.m.  Servering i restauranger (med undantag för dansrestauranger och diskotek).	55*)
IV	Verksamhet där bullrande maskiner och utrustning används och som normalt ej omfattas av grupperna I, II och III.	Huvudsakligen praktiskt arbete, arbete med maskiner och processer i verkstäder och industri. Jord- och skogsbruk, bygg- och anläggningsverksamhet. Betjäning av last- och transportutrustning. Arbete i dansrestauranger och diskotek.	75
*) För grupperna I, II och III gäller att ljudbidrag från den egna verksamheten inte omfattas av det värde som anges i tabellen.			

Underlag tillämpligt som vägledning vid projektering och planering finns i svensk standard om ljudklassning av utrymmen i byggnader (se rubriken Information från Arbetsmiljöverket).

I t.ex. kontors- och laboratoriemiljöer kan buller från fasta anläggningar och från apparatur och datoranläggningar uppfattas som en väsentlig olägenhet. Det är därför viktigt att även sådan utrustning är bullerdämpad så långt som möjligt.

Förutom buller från maskinell utrustning är det viktigt att beakta att även människoröster kan vara en bullerkälla, t.ex. i skola, förskola och fritidshem. Ovidkommande tal i kontorsmiljö kan också vara en olägenhet, speciellt i kontor med öppna planlösningar. Det är därför angeläget att den akustiska utformningen av sådana lokaler ägnas speciell omsorg.

Regler om buller och akustik finns även i föreskrifterna om arbetsplatsens utformning och i Boverkets byggregler.

De bestämmelser som avses i punkt b) är sådana bestämmelser som överför EG-direktiv till svensk lagstiftning. Ett exempel på detta är föreskrifterna om maskiner och vissa andra tekniska anordningar som bl.a. innehåller vissa krav beträffande buller från maskiner.

## Riskbedömning

### Till 5 §

- c) Exempel på arbetstagare som kan vara särskilt känsliga för buller är de som är gravida eller som har någon form av hörselskada. Det som är viktigt att beakta när det gäller gravida arbetstagare är bullrets eventuella påverkan på fostrets utveckling och hörsel. Regler om gravida arbetstagare finns i föreskrifterna om gravida och ammande arbetstagare.
- d) Ototoxiska ämnen har visat sig kunna förstärka bullers hörselskadande effekt. Potentiella ototoxiska ämnen är vissa lösningsmedel t.ex. styren, toluen och xylen samt vissa lösningsmedelsblandningar. Även vissa bränslen t.ex. flygbränsle samt vissa metaller t.ex. kvicksilver, bly och mangan har visat sig kunna vara ototoxiska. Verksamheter där både buller och ototoxiska ämnen kan förekomma är t.ex. målning, tryckeriverksamhet, båttillverkning, möbeltillverkning samt tillverkning av metall-, läder- och petroleumprodukter. Även vibrationer kan, om de uppträder tillsammans med buller, förstärka bullrets hörselskadande effekt. Regler om vibrationer finns i föreskrifterna om vibrationer.

Om exponering för ototoxiska ämnen eller vibrationer förekommer samtidigt med, eller i anslutning till, hörselskadlig bullerexponering behöver man ta hänsyn till eventuella samverkans effekter. Vid bedömning av sådana samverkans effekter kan det vara lämpligt att anlita expertis från företagshälsovården eller yrkesmedicinsk klinik. Det kan även vara lämpligt att använda personlig skyddsutrustning för att minska exponeringen för ototoxiska ämnen även om den ligger under de hygieniska gränsvärdena för de aktuella ämnena. Se även kommentarerna till 12 § beträffande användning av hörselskydd.

- f) Enligt föreskrifterna om maskiner och vissa andra tekniska anordningar gäller att bruksanvisningen till en maskin skall innehålla information om luftburet buller från maskinen.
- h) Avser verksamheter där arbetstagaren även efter arbetstiden kan utsättas för buller. Exempel på sådana verksamheter är arbete på fartyg, oljeplattform, jourverksamhet och liknande.
- i) Publicerade resultat från andra hörselundersökningar kan t.ex. vara referensdata avseende jämförbara personer utan yrkesmässig bullerexponering.

**Till 6 §** Huvudsyftet med de föreskrivna mätningarna är att säkerställa att det inte föreligger någon risk för hörselskada. Vidare kan mätvärden behövas som underlag för bedömning av bullerstörning, vid val av hörselskydd och som underlag för bullerbegränsande åtgärder.

Det är viktigt att den som utför mätningar har de kunskaper som behövs om aktuella mätstandarder, mätningarnas utförande, felkällor vid mätning och är väl förtrogen med de instrument som används. Det är också viktigt att denna person har god insikt om de förhållanden som råder på den aktuella arbetsplatsen.

Om det finns buller med väsentliga inslag av högfrekvent ljud, t.ex. vissa blåsljud, kan en mätning av ljudnivån medföra att ljudets verkliga nivå underskattas på grund av mätfel (se avsnittet "Mätning").

**Till 7 §** Resultaten från bestämningen av bullerexponeringen enligt 6 § dokumenteras som en del av riskbedömningen.

## Åtgärder

**Till 8 §** När man, t.ex. genom mätningar, konstaterat att det finns hälsorisker är nästa steg att vidta åtgärder. Ofta är förhållandena sådana att det fordras en noggrann genomgång av arbetslokalerna och källorna till det aktuella bullerproblemet. När man upprättar föreskriven handlings-

plan kan det vara lämpligt att försöka gradera källorna från störningssynpunkt, hur många som berörs av bullerproblemet, vilken åtgärdsprincip man kan använda, vad det kommer att kosta och vad resultatet av åtgärderna kommer att bli.

En sänkning av ljudnivån är värdefull, även om den inte utesluter behovet av hörselskydd. En förbättring ökar komforten och möjligheterna till talkommunikation. Samtidigt minskar den risken för hörselskada i de fall då hörselskydd av någon anledning inte ger full säkerhet. Vid exponering för buller med hög ljudnivå är det viktigt att det finns tillgång till pausutrymme med låg ljudnivå, som gör det möjligt att vila hörseln och ger tillfälle att ta av hörselskydden. Regler om pausutrymmen finns även i föreskrifterna om arbetsplatsens utformning.

Ett systematiskt bullerbekämpningsarbete kräver god planering och lämpligt val av åtgärder. Ofta kan man behöva kombinera åtgärder enligt 4 §. Det är också viktigt att ta hänsyn till aktuell teknisk utveckling och de möjligheter som finns att begränsa bullret.

Det är viktigt att välja mindre bullrande maskiner. Det gäller såväl vid inköp som vid inhyrning av maskin. På så sätt minskas behovet av åtgärder när maskinen är installerad. Åtgärder i efterhand kan bli kostsamma och ger i regel sämre resultat.

Användning av maskiner som konstruerats för en låg bullernivå kan ofta vara en förutsättning för att kraven på både en fullgod arbetsmiljö och en effektiv produktion skall kunna tillgodoses. En begränsning av maskinbullret kan också vara nödvändig för att man skall kunna uppfylla angivna exponeringskrav på maskinens operatörsplats och undvika hörselskydd. Om det är motiverat kan köpare vid upphandling avtala om ljudgarantier i köpekontraktet. Se även punkt f) i kommentarerna till 5 §.

Det är viktigt att maskiner installeras och underhålls så att de avger så lite buller som möjligt. Enligt föreskrifterna om maskiner och vissa andra tekniska anordningar gäller att bruksanvisningen, vid behov, skall ange de krav som gäller vid installation och montering för att minska buller eller vibrationer (t.ex. användning av dämpare, fundamentets typ och massa osv.). Tillhörande serviceanvisningar kan även innehålla råd om nödvändigt underhåll för att hindra att bullret ökar i onödan på grund av förslitning.

Vid många tillfällen, t.ex. när man använder vissa typer av roterande eller slående maskiner, kan bearbetningsljudet vara väsentligt starkare än det ljud som själva maskinen avger. Då är uppgifter om maskinbullret av begränsad betydelse för en bedömning av det totala bullret under en

arbetsprocess. Där starkt bearbetningsljud förekommer kan det vara lämpligt att överväga en övergång till annan arbetsmetod.

Byte av arbetsmetod, byte till mindre bullrande maskin eller maskintyp, bullerbegränsande åtgärder på maskin eller annan bullerkälla och inbyggnad av bullerkälla har fördelen att begränsa bullret även i maskinens omedelbara närhet. Vidare kan arbetsrotation utjämna bullerbelastningen mellan arbetstagare.

Kraftigt buller kan i vissa verksamhetsgrenar orsakas av oförsiktig materialhantering och från bullersynpunkt olämpliga arbetsrutiner. Det är därför viktigt att material, maskiner och redskap hanteras så att onödigt buller inte uppstår.

Vissa slags utrustningar och komponenter t.ex. fläktar, pumpar, hydraulaggregat, transformatorer och kompressorer kan ofta placeras i särskilda utrymmen. Uppställningen behöver dock planeras med hänsyn till servicepersonalens bullerexponering. Om flera aggregat placeras i samma utrymme kan det vara lämpligt att vidta åtgärder så att alla aggregat i utrymmet vid service kan stängas av samtidigt. Det är viktigt att använda hörselskydd vid arbete i inbyggnader med bullrande maskiner eller utrustningar.

Regler om avskilda lokaler finns i föreskrifterna om arbetsplatsens utformning.

Ljudspridningen kan begränsas och ljudnivån på avstånd från bullerkällan sänkas genom att tak- och väggpartier görs ljudabsorberande. En ökad ljudabsorption minskar också andelen störande ljudreflexer vilket förbättrar möjligheterna att uppfatta tal och riktningbestämma ljud. Ofta kan det också vara fördelaktigt att dela upp en lokal i skilda utrymmen med effektivt ljudisolerande och ljudabsorberande väggar eller skärmar. På så sätt kan man avskärma den verksamhet som bullrar mest. Uppsättning av ljudabsorbenter och avskärmningar sänker dock inte ljudnivån påtagligt i ljudkällans närhet.

Genom att ställa upp vibrerande maskiner på fjädrande element, ofta i kombination med tunga fundament, kan man begränsa ljudspridning via byggnadsstommen till omgivande delar av byggnaden.

Vid planering av åtgärder mot buller är det angeläget att även beakta åtgärdernas påverkan på andra arbetsmiljöfaktorer.

**Till 9 §** Möjligheterna att meddela sig med varandra kan ordnas på olika sätt. Som exempel kan nämnas radio- eller trådöverfört tal, signalering med hand- eller armrörelser samt utplacering av annan person inom hör-



och talavstånd. Förekommer behov av kommunikation ofta och under längre tid, är det lämpligt att ordna en permanent lösning.

**Till 10 §** Regler om varningsskyltar finns även i föreskrifterna om arbetsplatsens utformning och i föreskrifterna om varselmärkning och varsel-signalering på arbetsplatser.

**Till 11 §** Regler om arbetsanpassning finns även i föreskrifterna om arbetsanpassning och rehabilitering. Se även punkt c) i kommentarerna till 5 §.

## Hörselskydd

**Till 12 §** Exempel då användning av hörselskydd kan godtas för att begränsa hörselskaderisken är:

- a) Verksamhet där inga rimliga tekniska eller organisatoriska åtgärder kan genomföras för att sänka bullerexponeringen till riskfri nivå.
- b) Arbete under en begränsad övergångstid då permanenta bullerbegränsande åtgärder genomförs.
- c) Arbete under korta, sällan förekommande exponeringstillfällen där det är svårt att genomföra bullerbegränsande åtgärder.

I verksamhet som medför exponering för buller med höga ljudnivåer är det viktigt att hörselskydden bärs oavbrutet. Även korta avbrott minskar starkt den avsedda skyddsverkan. Det är dock viktigt att planera verksamheten så att det finns "bullerpauser" då hörselskydden kan tas av. Även vid ljudnivåer omkring 75–80 dB(A) kan det vara motiverat att använda hörselskydd eftersom särskilt känsliga personer kan riskera hörselskada vid exponering för lägre nivåer än de övre insatsvärdena i 3 §. Användning av hörselskydd vid dessa lägre ljudnivåer kan även vara aktuellt för arbetstagare som samtidigt exponeras för buller och ototoxiska ämnen eller för buller och vibrationer.

Det är viktigt att val och utprovning av hörselskydd görs omsorgsfullt så att de ger så lite besvär som möjligt. Väsentligt är också att hänsyn tas till bullrets nivå och frekvensinnehåll. Vid musikutövning eller när man behöver uppfatta tal eller i andra situationer när det är viktigt att kunna uppfatta mer högfrekventa ljud är det lämpligt att använda hörselskydd som ger ungefär samma dämpning för låga och höga frekvenser. För arbetstagare med nedsatt hörsel är ett noggrant val av hörselskydd av speciell betydelse med tanke på möjligheten att kunna uppfatta tal och annan viktig ljudinformation.

Information om val och användning av hörselskydd finns bl.a. i standarden SS-EN 458 samt i Arbetsmiljöverkets publikationer Buller och bullerbekämpning, Personlig skyddsutrustning, Din personliga skyddsutrustning och Med örat i centrum – Förebyggande hörselvård.

Hörselskydd kan lämpligen provas ut i samband med de i 16 § föreskrivna hörselundersökningarna. Då kan man även informera om hur de ska användas.

Det ska särskilt framhållas att det är viktigt att underhålla hörselskydd väl och att t.ex. byta ut tätningringsringar på hörselkåpor vid behov. Eftersatt underhåll kan allvarligt försämra hörselskyddens funktion. Smutsiga skydd kan dessutom orsaka klåda och infektioner.

Den typ av olycksrisk som åsyftas är att arbetstagaren på grund av hörselskydd inte hör varningssignaler eller en annalkande fara.

Regler om användning av personlig skyddsutrustning finns i föreskrifterna om användning av personlig skyddsutrustning.

## Gränsvärden

**Till 13 §** Se kommentarer till 3 §.

## Information och utbildning

**Till 14 §** Information kan också behövas för att motverka negativa effekter på hälsa och säkerhet orsakade av icke hörselskadligt buller. Generella regler om arbetstagarnas kunskaper finns i föreskrifterna om systematiskt arbetsmiljöarbete.

## Arbetstagarnas medverkan

**Till 15 §** Generella regler om arbetstagarnas medverkan finns i föreskrifterna om systematiskt arbetsmiljöarbete.

## Hörselundersökning

**Till 16 §** Kravet på hörselundersökningar har syftet att tidigt kunna upptäcka en begynnande hörselskada och därmed genom olika åtgärder förebygga att skadan förvärras. Genom regelbundna undersökningar kan man spåra påverkan redan innan personen själv uppmärksammar försämrad hörsel. Kunskap om arbetstagarnas hörselstatus är också viktig för att kunna identifiera och åtgärda de problem som medföljer en nedfatt hörsel.

Det är viktigt att såväl läkare som annan personal som arbetar med hörselundersökningar har genomgått relevant utbildning om hur dessa ska genomföras och hur resultaten ska tolkas.

Hörselundersökning genomförs lämpligen första gången i samband med nyanställning.

Därefter kan regelbundna undersökningar företas med ett till tre års intervall. Det längre tidsintervallet kan tillämpas vid ljudnivåer omkring 80–85 dB(A). Vid högre nivåer kan undersökningarna behöva upprepas oftare.

Det är lämpligt att undersökning med tonaudiometri omfattar minst frekvensområdet 500–8 000 Hz. För att så tidigt som möjligt kunna upptäcka en begynnande hörselskada, är det viktigt att hörselundersökningen genomförs så att en så låg hörtröskelnivå som möjligt kan bestämmas utifrån vad den aktuella undersökningssituationen medger.

Det är viktigt att hörselvårdspersonal och berörda arbetstagare diskuterar resultatet av undersökningen liksom t.ex. val och korrekt användning av hörselskydd. Vid hörselundersökning är det också lämpligt att arbetstagarna medför aktuellt hörselskydd för kontroll.

Hörselundersökning relaterad till de undre insatsvärdena kan t.ex. vara aktuell för arbetstagare som samtidigt exponeras för buller och ototoxiska ämnen eller för buller och vibrationer.

Regler och råd om t.ex. information till arbetstagare i samband med undersökningar finns i föreskrifterna om medicinska kontroller i arbetslivet.

**Till 17 §** För att läkare eller annan vårdpersonal ska kunna lämna ut uppgifter om hörselkontrollerna krävs den undersöktes samtycke enligt Sekretesslagen (SFS 1980:100) eller lagen om Yrkesverksamhet på hälso- och sjukvårdens område (SFS 1998:531). Det möter dock inget hinder att lämna en resultatsammanställning för grupper av undersökta, förutsatt att enskilda individer inte kan identifieras.

**Till 18 §** Det kan vara svårt att avgöra när det finns behov av omplacering. I vissa lindriga fall kan åtgärderna begränsas till god information om risken för en ytterligare försämring av hörseln, bättre personlig skyddsutrustning och täta hörselundersökningar.

Omplacering av svårbedömda fall kan kräva samråd med audiologisk expertis. För att kontrollera att hörselnedsättningen inte fortskrider efter en omplacering är det viktigt att hörselundersökningar genomförs med lämpliga tidsintervall.

## Information från Arbetsmiljöverket

### EG-direktiv

Europaparlamentets och Rådets direktiv 2003/10/EG av den 6 februari om minimikrav för arbetstagares hälsa och säkerhet vid exponering för risker som har samband med fysikaliska agens (buller) i arbetet.

### Aktuella regler

#### Arbetsmiljöverkets författningssamling (AFS)

Bestämmelser om **buller** finns även i:

- AFS 1982:20 Restauranger och andra storkökshåll
- AFS 1986:19 Förskola och fritidshem
- AFS 1993:10 Maskiner och vissa andra tekniska anordningar
- AFS 1997:5 Smältning och gjutning av metall
- AFS 1998:8 Arbete i motorbranschen
- AFS 2000:42 Arbetsplatsens utformning

Bestämmelser om **arbetsanpassning** finns i:

- AFS 1994:1 Arbetsanpassning och rehabilitering

Bestämmelser om **gravida och ammande arbetstagare** finns i:

- AFS 1994:32 Gravida och ammande arbetstagare

Bestämmelser om **varningsskyltar** finns i:

- AFS 1997:11 Varselmärkning och varselsignalering på arbetsplatser

Bestämmelser om **systematiskt arbetsmiljöarbete** finns i:

- AFS 2001:1 Systematiskt arbetsmiljöarbete

Bestämmelser om **användning av personlig skyddsutrustning** finns i:

- AFS 2001:3 Användning av personlig skyddsutrustning

Bestämmelser om **vibrationer** finns i:

- AFS 2005:15 Vibrationer

Bestämmelser om **medicinska kontroller** finns i:

- AFS 2005:6 Medicinska kontroller i arbetslivet

#### Boverkets författningssamling (BFS)

- BFS 1993:57 Boverkets byggregler, BBR

## **Socialstyrelsens författningssamling (SOSFS)**

**SOSFS 1996:7 Socialstyrelsens allmänna råd om buller inomhus och höga ljudnivåer.**

### **Litteratur**

**Buller och bullerbekämpning, H3**

**Att se, höra och andas i skolan, H255**

**Personlig skyddsutrustning, H227**

**Din personliga skyddsutrustning, H349**

**Med örat i centrum – Förebyggande hörselvård, H293**

**Arbetsmiljöverket**

**Publikationsservice**

**Box 1300**

**171 25 SOLNA**

**Tel. 08-730 97 00**

**Webbplats: [www.av.se](http://www.av.se)**

**E-post: [publikationsservice@av.se](mailto:publikationsservice@av.se)**

**Störande ljud. Effekter – Utvärdering – Åtgärder.**

**Previa förlag**

**[www.previa.se](http://www.previa.se)**

**E-post: [forlag@previa.se](mailto:forlag@previa.se)**

**Störande buller – Kunskapsöversikt för Kriteriedokumentation  
Arbete och Hälsa 1999:27**

**Arbetslivsinstitutet**

**Webbplats:**

**[www.arbetslivsinstitutet.se/  
publikationer/](http://www.arbetslivsinstitutet.se/publikationer/)**

**E-post: [forlag@arbetslivsinstitutet.se](mailto:forlag@arbetslivsinstitutet.se)**

**Ljud musik och öronproppar  
CD-ROM – skiva. Ljud och oljud.**

**Prevent**

**Webbplats: [www.prevent.se](http://www.prevent.se)**

**E-post: [info@prevent.se](mailto:info@prevent.se)**

**Hörselskadade i arbetslivet**

**Hörselskadades Riksförbund (HRF)**

**Webbplats: [www.hrf.se](http://www.hrf.se)**

**E-post: [hrf@hrf.se](mailto:hrf@hrf.se)**

## Standarder och vägledningar

SS ISO 1999 Bestämning av yrkesmässig bullerexponering och uppskattning av buller – orsakad hörselskada.

SIS, Swedish Standards Institute  
Webbplats: [www.sis.se](http://www.sis.se)  
E-post: [sis.sales@sis.se](mailto:sis.sales@sis.se)

SS-EN ISO 11690-1 Rekommendationer vid utformning av tysta arbetsplatser – Del 1: Strategi för bullerbekämpning.

SS-EN ISO 11690-2 Rekommendationer vid utformning av tysta arbetsplatser – Del 2: Åtgärder för bullerbekämpning.

SS-ISO 7196 Akustik – Frekvensvägning vid infraljudsmätningar.

SS 25400 Akustik – Mätning av bullerexponering i arbetsmiljön.

SS 02 52 68 Byggakustik – Ljudklassning av utrymmen i byggnader – Vårdlokaler, undervisningslokaler, dag- och fritidshem, kontor och hotell. (Standarden kommer att få numret SS 25268 efter revidering).

SS-EN 61252 Akustik – Specifikation för personburna bullermätare.

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

SS-EN 458 Hörselskydd – Rekommendationer för val, användning, skötsel och underhåll – Vägledande dokument.

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

SP, Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut  
Webbplats: [www.sp.se](http://www.sp.se)

Myndighetsregler och standarder revideras regelbundet. För att hålla sig uppdaterad kan det vara bra att regelbundet, exempelvis via Internet, informera sig om den senaste versionen.







# **ARBETSMILJÖVERKET**

## **Publikationsservice**

Box 1300 · 171 25 SOLNA  
Tfn: 08-730 97 00 · Telefax: 08-735 85 55

ISBN 91-7930-455-9  
ISSN 1650-3163