

Mätning av bullerexponering

FTF Bräcke 20 november 2007

Bengt Johansson
Enheten för Maskiner och Personlig Skyddsutrustning

Mätning av buller

- **Yrkeshygieniska mätningar (exponeringsmätningar)**
 - **Orienterande**
 - **Fördjupade**
- **Åtgärdsinriktade mätningar**
 - **Bullerbidrag från olika maskiner eller arbetsmoment**
 - **Bullrets utbredning i lokalen**
 - **Frekvensanalys**
- **Bestämning av maskiners ljudeffekt**

Svensk standard SS 25400:2005

Akustik – mätning av bullerexponering i arbetsmiljön

SS 25400

Krav på mätinstrument

Ljudnivåmätare: minst kraven för klass 2 – instrument enligt SS-EN 61672-1

Personburna bullerdosimetrar: kraven i SS-EN 61252. (motsvarar ungefär klass 2 för ljudnivåmätare.)

I anmärkning påpekas att klass 2 medger stora toleranser beträffande frekvenskaraktistiken för frekvenser över 4000 Hz vilket kan medföra att dessa instrument inte korrekt registrerar ljud med höga frekvenser. Klass 2-instrument är även mer känsliga för extrema temperaturer och hög luftfuktighet.

Ovanstående stämmer också överens med de allmänna råden i AFS 2005:16.

SS 25400

Kalibrering och kontroll

Kalibrering av instrumenten så att de överensstämmer med SS-EN 61672-1 eller SS-EN 61252 skall genomföras regelbundet. Kalibratorer skall kalibreras 1 gång per år och instrumenten 1 gång vartannat år.

En kontroll skall göras av användaren åtminstone före och efter varje mätserie. Elektrisk kontroll av förstärkare, indikatorer mm. skall göras liksom en akustisk kontroll av hela systemet inkluderande mikrofonen (t.ex. med en akustisk kalibrator). Så långt det är möjligt bör den akustiska kontrollen göras på mätplatsen. Om skillnaden mellan kalibrerad nivå före och efter mätning överskrider 0,5 dB är mätningen ogiltig.

SS 25400

Mätningar

Bullerexponering på arbetsplatsen: Buller som genereras där samt buller samt buller som kommer från andra källor i omgivningen.

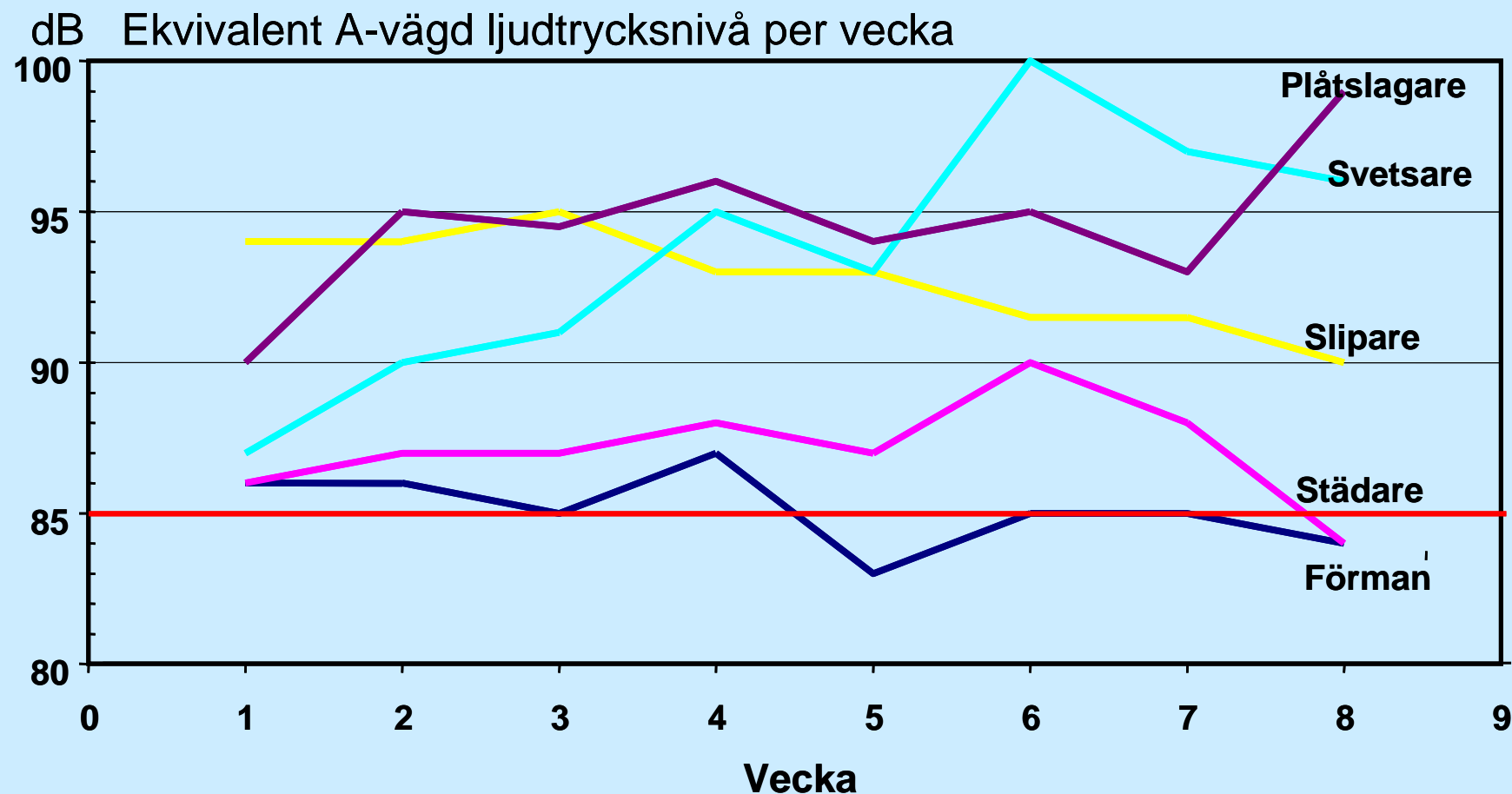
Mätningen ska beskriva den karakteristiska bullerexponeringen på arbetsplatsen. Den är karakteristisk om

- antalet gånger bullret uppträder,
- typen av buller och
- bullrets härstamning

är typiska för arbetsplatsen i ett längre tidsperspektiv.

Variation hos bullerexponering

Resultat av åtta veckors bullerdosimetri i en verkstadslokal



SS 25400

Mätningar

Mätstorheter

- Ekvivalent A-vägd ljudtrycksnivå $L_{pAeq,T}$
- Maximal momentan A-vägd ljudtrycksnivå L_{pAFmax}
- C-vägd toppvärde L_{pCpeak}

SS 25400

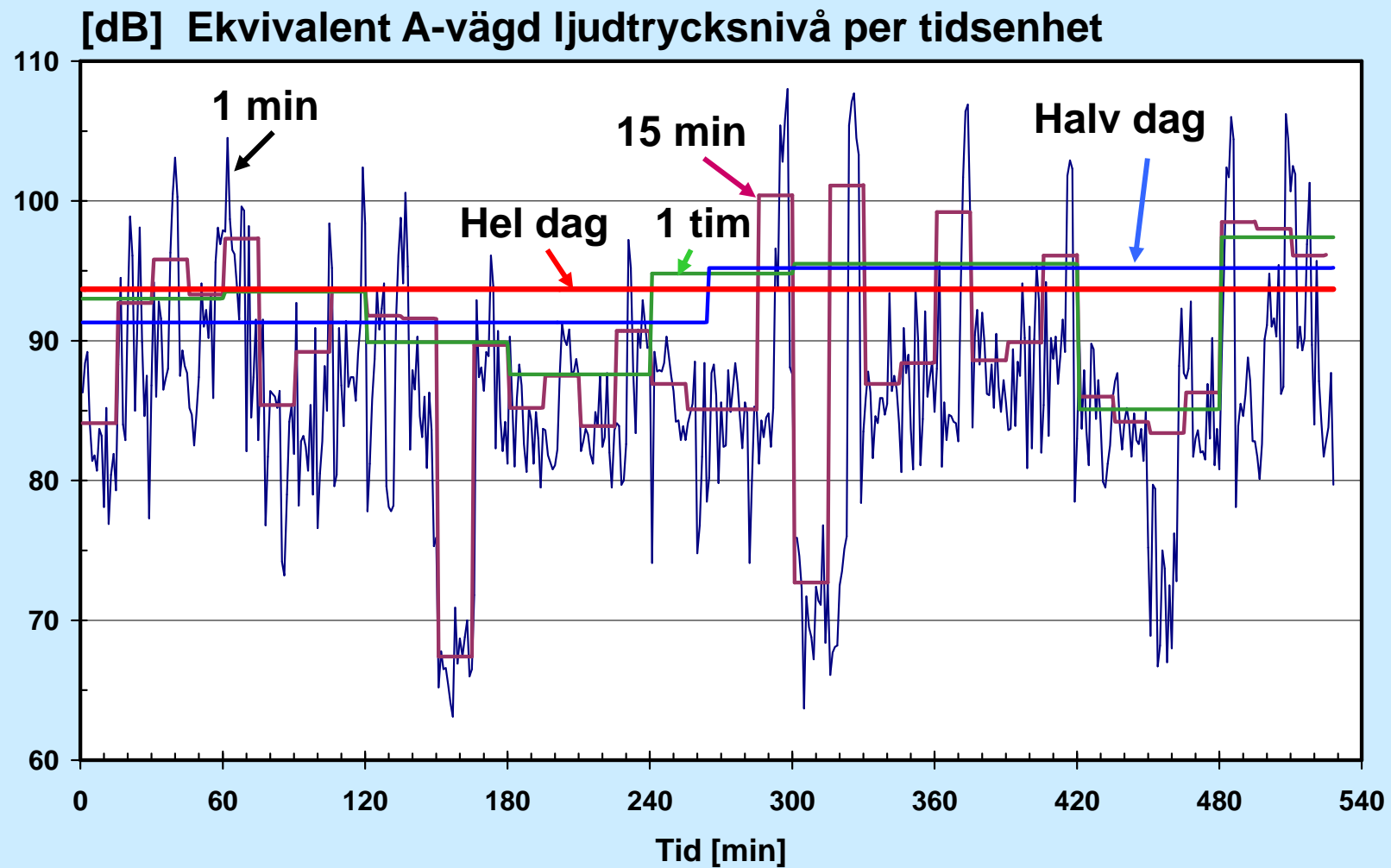
Mätningar

Mättid

Två fall:

- 1) Mättidsintervallet utgör ett helt referenstidsintervall (exempelvis ett helt arbetsskift)
- 2) Mättidsintervallet är kortare än referenstidsintervallet (stickprovsmätning). Ju mer komplex situation desto längre mättidsintervall behövs.
Kan även delas in i deltidintervall inom vilka bullerexponeringen är av samma typ. Då behöver man även veta hur stor del av totala tiden varje arbetsmoment representerar.

Inverkan av mättid



SS 25400

Mätningar

Mätpunkter och mikrofonplacering

1) *Fasta mätpunkter*

- Om arbetsplatsen är väl definierad utförs mätning på denna plats.
- Om arbetstagaren växlar mellan flera arbetsplatser görs mätningar separat för varje arbetsplats eller för den person som utför arbete vid dessa. Tiden vid varje arbetsplats måste då också registreras.

2) *Mät punkt på arbetstagaren*

Mätningar kan göras på motsvarande sätt som under punkt 1 men ger också möjlighet att få med samtliga moment genom att mäta under hela arbetsskiftet.

SS 25400

Mätningar

Mätpunkter och mikrofonplacering

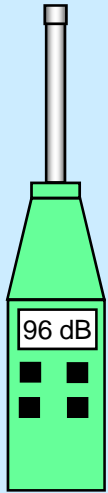
Fasta mikrofonpositioner

- Mikrofonen placeras i en punkt eller punkter där den exponerade normalt har sitt huvud.
- När arbetstagaren måste befinna sig på arbetsplatsen placeras mikrofonen mellan 0,10 och 0,30 m från hörselgångens mynning för det örat med störst exponering.

Dosimeter

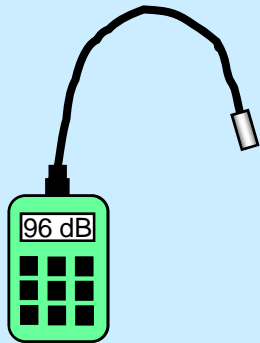
- Mikrofonen placeras på ett avstånd av 0,10 till 0,30 m från hörselgångens mynning. Placering på axel eller krage, och om möjligt, på ett avstånd från kroppen på minst 4 cm.

Exponeringsmätningar



Mätning med ljudnivåmätare

- Orienterande mätningar.
- Bullerexponeringen relativt konstant eller varierar periodiskt under arbetsskiftet
 - Arbetstagarna befinner sig i stor öppen lokal på avstånd från bullerkällorna.
 - Arbetstagare på väl definierade arbetsplatser.



Mätning med dosimeter (personburen ljudexponeringsmätare)

- Bullerexponeringen varierar oregelbundet under arbetsskiftet.
 - Arbetstagarna rör sig inom områden med olika bullernivåer.
 - Arbetstagarna använder maskiner oregelbundet eller vistas intill maskiner som ger upphov till varierande bullernivå.

Mätning med bullerdosimeter



SS 25400

Mätningar

Bestämning av ekvivalent A-vägd ljudtrycksnivå

Mätning under helt mättidsintervall (arbetsskift eller del av arbetsskift som är representativt för ett helt skift)

- Den A-vägda ekvivalenta ljudtrycksnivån avläses direkt.

Mätning under ett antal deltidsintervall (t.ex. olika arbetsmoment)

- Den A-vägda ekvivalenta ljudtrycksnivån beräknas med hjälp av följande formel:

$$L_{pAeq,T_m} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n T_i \cdot 10^{L_{pAeq,T_i} / 10} \right] \text{ dB}$$

SS 25400

Mätningar

Bestämning av ekvivalent A-vägd ljudtrycksnivå

där

L_{pAeq,T_i} är den ekvivalenta A-vägda ljudtrycksnivån under tidsintervallet T_i .

T_m är lika med summan av alla deltidintervall T_i .

n är det totala antalet deltidintervall.

SS 25400

Aktivitet	T_i min	L_{pAeq,T_i} dB	$10 \lg \left[\frac{T_i}{T} \cdot 10^{L_{pAeq,T_i}/10} \right]$ dB
1. Håltagning	5	107	87,2
2. Sågning av rör	285	91	88,7
3. Åtdragning av skruvar (elektrisk skruvmejsel)	70	98	89,6
4. Märkning och förberedelser	120	89	83

$$L_{pAeq,8h} = 10 \lg \left(\frac{1}{480} \left[5 \cdot 10^{107/10} + 285 \cdot 10^{91/10} + 70 \cdot 10^{98/10} + 120 \cdot 10^{89/10} \right] \right) = 94 \text{ dB}$$

SS 25400

Mätningar

Omräkning till daglig bullerexponeringsnivå

Om arbetsdagens längd skiljer sig från 8 timmar beräknas den dagliga bullerexponeringen med hjälp av följande formel:

$$L_{EX,8h} = L_{pAeq,T_m} + 10 \lg \frac{T_e}{T_0} \text{ dB}$$

där

T_e = daglig exponeringstid i timmar

T_0 = 8 timmar

SS 25400

Mätosäkerhet

Ska bestämmas enligt standarden. Bilaga B i standarden kan användas vid uppskattning av den totala mätosäkerheten.

Standardavvikelse dB	
Standardavvikelse till följd av mätinstrumentens onoggrannhet	X
Standardavvikelse till följd av bristande representativitet vid val av mätdag.	Y1
Standardavvikelse till följd av bristande representativitet vid val av mättidsintervall.	Y2
Standardavvikelse till följd av bristande representativitet vid val av mätpositioner.	Z
Total mätosäkerhet $\varepsilon = 1,6 \cdot \sqrt{X^2 + Y_1^2 + Y_2^2 + Z^2}$	Tot

SS 25400

Rapport

Information som ska rapporteras

- Rapporten ska hänvisa till standarden och innehålla den information som anges i avsnitt 7 i standarden.
- Exempel på blankett för mätrapport finns i Bilaga D.