

## Några råd om hur man undviker hörselskador och inte överskrider ljudnivåbegränsningar i musiksammanhang

**Vad kan man göra för att sänka ljudnivån? Här är en lista med förslag:**

- *Akustiska åtgärder – dämpa resonanser och oönskade reflexer*
- *Jämn spridning från högtalarsystemet*
  - *Linjekällor och "Line Array"*
  - *Distribuerade system s.k. Delay system*
  - *Direktiva högtalare*
- *Avspärningar för att förhindra att publiken att komma nära högtalarna*
- *Planera mixen för att hushålla med Leq budgeten*
- *Se till att publiken vistas i tex. en tystare bar under en period*
- *Elektroniska begränsare*
- *Lägg till distorsion vid höga nivåer*
- *Undvik toppar i frekvensgången runt 2 och 8kHz*

**Om det rör sig om ett liveframträdande, finns det mer som kan göras:**

- *Förbättra akustiken för scenen så att separationen mellan PA och scenljud ökar*
- *Dämpa resonanser i scengolvet*
- *Avskärmning av trumset och blåssektion [1]*
- *Kontrollerad spridning för monitorhögtalare*
- *Använd In-Ear monitor*
- *Kontrollerad spridning och nivå från Backline högtalare*

Kom ihåg att SPL-nivåer skall mätas i starkaste positionen på de platser som publiken har tillträde till, inte bara vid ljudbåset/mixplatsen. SPL kan ibland mätas vid mixplatsen, men då måste mätvärdet korrigeras. Detta innebär att nivån skall kontrolleras i flera positioner för att hitta läget där nivån är som starkast. I livesammanhang brukar denna plats vara närmast scenen där backline, monitorer, trummor och PA samverkar.

**OBS:** Detta är ett smakprov på en 13-sidors engelsk rapport som följer med i RT-Capture dokumentationen.

## Planera ljudnivån under ett framträdande

**Ett sätt att hålla nere Leq dosen:**

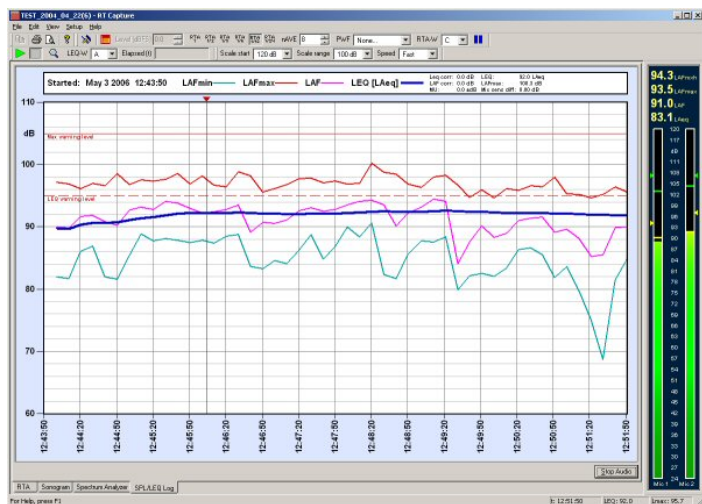
De flesta nationella rekommendationer sätter en maximal ljud-dos runt 100dBA Leq. Denna dos är under en tidsperiod på två till fyra timmar. Om publiken sitter still under hela föreställningen är det ganska enkelt att mäta att dosen inte överskrids. Detta görs genom att mäta Leq på den starkaste positionen där publiken har tillträde.

Om publiken rör sig, som på ett diskotek eller festival, är det svårare att mäta Leq dosen. Låt oss anta att en individ spenderar en timme framför scenen och får en dos på 98 dBA Leq. Därefter förflyttar sig personen till baren där hon/han utsätts för en dos på bara 88dBA under en timme. Den totala dosen för dessa två timmar blir då omkring 96dBA. Om skillnaden mellan det tystare stället, tex. baren är mer än 20dB, bidrar detta inte till den totala dosen. Om det i exemplet ovan skulle vara 77dBA i baren, så skulle den totala dosen bli 95dBA Leq (-3dB). *Om man har en tystare bar kan man få ett par extra dB i sin Leq budget.*

Denna extra post i budgeten gäller bara Leq. Den maximala ljudnivån eller toppvärdena påverkas inte, utan här är det maximalt rekommenderat värde som gäller. Dessa värden påverkas ju inte av exponeringstiden [2]

### Hur håller man Leq budgeten?

RT-Capture loggfönster



Elektroniska limiters och en lämplig kombination av högtalare och förstärkareffekt kan vara lösningen på att hålla sig inom gränserna för max SPL och toppvärden.

Att hålla den ekvivalenta nivån eller Leq-dosen är betydligt svårare. Man får se Leq som en budget som inte får överskridas. Detta betyder att man behöver planera framträdandet och analysera låtlistan etc. så att de starkare partierna får plats i budgeten. Ljudteknikern kan därmed planera mixen för varje del av framträdandet.

Det är till stor hjälp att göra en grafisk logg av ljudnivåerna, samt att studera tidigare loggar från framträdanden eller repetitioner, (se RT-Capture logg). Om loggen är kombinerad med en synkroniserad inspelning av ljudet, har ljudteknikern ett bra verktyg att göra sin Leq budget.

Kom ihåg att ekvivalent ljudnivå eller Leq-dosen skall mätas under en viss period. I Socialstyrelsens rekommendationer nämns ingen tid, bara viss period (T). Vid egenkontroll skall hela arrangemanget mätas [2]. Vid en festival bör därmed även pauser inkluderas.

Världshälso-organisationen WHO rekommenderar max 100dBA under 4 timmar för "Entertainment and Celebration" [3]. I RT-Capture finns ingen gräns för hur länge Leq kan mätas, endast filstorleken begränsar, så mätningen kan pågå i dagar/veckor. I efterhand kan sedan Leq beräknas för önskad tidsperiod.

Även om tystare perioder (<20dB under högsta Leq värdet) utgör hälften av en festival eller konsertens tid, så minskar bara Leq med 3dB.

[1] Kähäri et al: Akusikprojektet i Göteborg,

[http://www.arbetslivsinstitutet.se/pdf/slutrapport\\_akustikprojektet.pdf](http://www.arbetslivsinstitutet.se/pdf/slutrapport_akustikprojektet.pdf)

[2] Gustafson: SP INFO 2004:45, [www.sp.se/energy/acoustics/sv/publikationer.htm](http://www.sp.se/energy/acoustics/sv/publikationer.htm)

[3] WHO: Occupational and community noise, Fact sheet N°258, Revised February 2001, <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs258/en/print.html>