

# BEHOLD HØRELSEN

& hold arbejdsmiljøloven

RYTMISK MUSIK



BRANCHEARBEJDSMILJØRÅDET  
FOR SERVICE- OG TJENESTEYDELSER





# Akustik

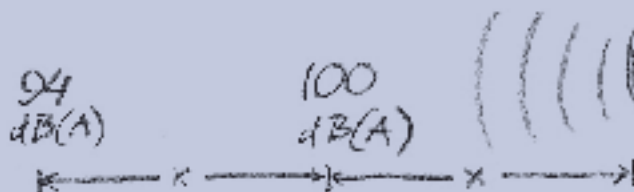
Et rums akustik kan beskrives ved efterklangstiden, der er et udtryk for, hvor hurtigt en lyd vil "dø ud" i rummet. Efterklangstiden kan måles som den tid, der forløber, før en lyd fra fx et slag på trommen er faldet 60 dB.

Et andet akustisk begreb er "det ækvivalente absorptionsareal", som er et udtryk for rummets evne til at opsuge lyd. Det findes ved at gange de lydabsorberende fladers areal med en faktor (absorptionskoefficienten), som udtrykker hvor effektivt de enkelte flader absorberer lyd – og derefter sammenlægge resultaterne for samtlige flader i rummet. Skemaet indeholder koefficienter for nogle typiske flader, beregnet som et gennemsnit for toneområdet 125-2000 Hz.

## Materiale og evne til at absorbere lyd

Absorberende materiale	Absorptionskoefficient*
Åbning til det fri	1,0
100 mm mineraluld 20 cm fra væg	0,9
100 mm mineraluld på væg eller loft	0,8
Gardin (200g pr. m <sup>2</sup> ) 10 cm fra væg	0,4
50 mm træbeton	0,4
9 mm tæppe på væg eller gulv	0,2
13 mm gipsplade med 10 cm hulrum	0,1
3 mm glas, enkeltrude	0,1
Betonfliser	0,0

\*Gennemsnit 125-2000Hz



Lyd dæmpes 6 dB per fordobling af afstanden fra lyd-kilden, hvis lyden kan udbrede sig uhindret, og der ikke er reflekterende flader i nærheden.

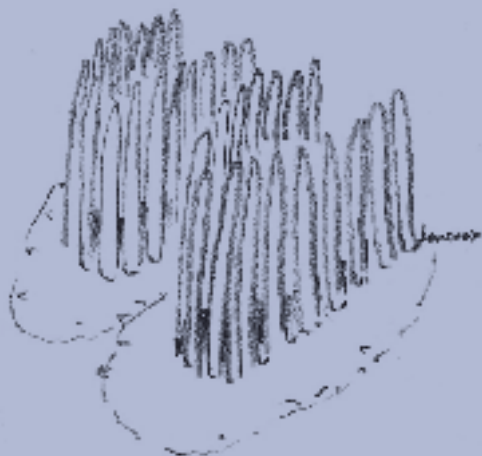


# HØRELSEN KAN SLIDES NED AF KRAFTIG MUSIK

## Hørenedsættelse

Høreskader kan have store konsekvenser, ikke mindst hvis man i sit erhverv arbejder med musik eller er afhængig af at kommunikere med andre. Et høreapparat kan langt fra erstatte den fine hørelse, som et uskadet øre giver. En hørenedsættelse opstår som regel i et bestemt toneområde. Den er ofte alvorlig, når den opdages af personen

selv. Med en begyndende hørenedsættelse vil man fx opleve, at det er svært at forstå tale, hvis der blot er let baggrundsstøj. Nogen får lettere høreskade end andre. Generelt gælder det, at risikoen for høreskade afhænger af den lydenergi, der rammer ørene. Kortvarig, kraftig lyd (impulslyd) kan øge risikoen for at få høreskade.



*Hårceller i et normalt øre. De fine hår sættes i bevægelse af lyden. Jo højere lydstyrke, jo kraftigere bevæges hårene. Via hårcellernes bevægelse omsættes lydbølgerne til nerveimpulser, som sendes til hjernen.*



*Hårceller i et øre, der har været udsat for så kraftig lyd, at de er blevet ødelagt. Hårcellerne gendannes ikke, og de tilbageværende hårceller er kun i mindre omfang i stand til at omsætte lydbølger til nerveimpulser. Høreskaden er permanent.*

# Tinnitus & lydoverfølsomhed

Tinnitus er konstant hulen, kimen, ringen eller susen for ørerne, uden at der er en ydre lydkilde. Alle kan have lidt tinnitus, som kan opleves i meget stille omgivelser. For nogle bliver tinnitus så kraftig, at det er et alvorligt problem. Tinnitus kan bl.a. opstå efter kraftig lydpåvirkning. Lydoverfølsomhed kan beskrives som en tilbøjelighed til at opfatte almindelige lyde som værende ubehageligt kraftige. Tinnitus og lydoverfølsomhed er ofte forbundet med et større eller mindre høretab. Generne ved tinnitus og lydoverfølsomhed vil almindeligvis forværres under stress.

## FAKTA

### OM RISIKOEN FOR HØRESKADER

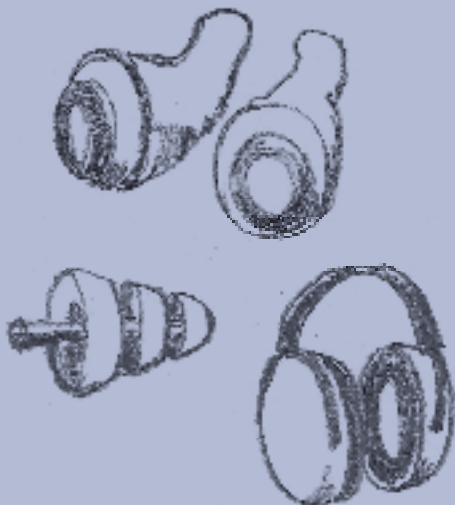
En daglig belastning over 80 dB(A) medfører øget risiko for at få en høreskade. En stigning på 3 dB er en fordobling af lydenergien og dermed af sliddet på hørelsen. Det kan ses af skemaet, som viser, hvor lang tid man må opholde sig ved bestemte lydstyrker – hvis man i øvrigt ikke udsættes for anden kraftig lyd eller støj i løbet af dagen.

#### Sammenhæng mellem lydstyrke og opholdstid

Lydstyrke i dB(A)	Tilladt i
85	8 timer
88	4 timer
91	2 timer
94	1 time
97	30 minutter
100	15 minutter
103	7,5 minutter
osv.	osv.

# Høreværn

For at sikre sig mod høreskader bør man altid bruge høreværn, når lydbelastningen kommer over 80 dB(A). Selv kort tids belastning med kraftig lydstyrke kan øge risikoen for at få høreskade. Det er vigtigt, at høreværnet passer godt. Den største dæmpning fås med hørerkopper. Nogle ørepropper er udført, således at de ikke forvrænger lyden ret meget. Denne type kaldes musikerhøreværn. Det skal fremgå af emballagen, hvor meget høreværnet dæmper. Regn med, at det er mindre i praksis. Den ansatte skal have instruktion i brugen af høreværn. Høreværn er til personlig brug. Der bør stilles flere typer høreværn til rådighed, så den enkelte kan vælge det høreværn, der generer mindst.



*Høreværn kan være en midlertidig løsning, mens der bliver arbejdet på at finde løsninger. Høreværn fås bl.a. som engangs-propper, formstøbte propper og hørerkopper. Husk, at det som regel kræver noget tid at vænne sig til høreværn. Husk også, at det mest effektive høreværn er det, man har på hele tiden, når der er kraftig lyd.*

# FOREBYGGELSE – HVORDAN?

Hvordan skruer man ned for de høje lyd-niveauer i øvelokalet og på scenen – uden at skrue ned for sine musikalske ambitioner og kvalitetskrav? Det er et spørgsmål, som rytmiske musikere indenfor alle genrer må finde et svar på. Dels af hensyn til personalet i forbindelse med koncerter på spillestederne, dels vil de enkelte spillesteder være nødsaget til at sikre sig en effektiv udnyttelse af deres tilladte dB. Nedsættelse af lyd-niveauet på scenen kan gøre det lettere og bedre at spille sammen i bandet.

På de følgende sider er der en række eksempler på problemer med lydbelastning, hvordan man kan løse dem, og hvilken effekt det kan have. Løsningsforslagene kan bruges enkeltvis eller måske kombineres. Bemærk, at selvom en reduktion på 3 dB i det samlede sceneniveau lyder af lidt, er det faktisk en halvering af den belastning, hørelsen bliver udsat for.

*Både til øvning og koncert:  
Løft monitoren op og skrue  
ned for volumen, se mere  
side 8 og 10.*

Eksemplerne er ikke møntet på specielle genrer. Alle, der beskæftiger sig med forstærket musik, vil med fordel kunne overveje de løsninger, som eksemplerne indeholder. Kombinerer man forskellige løsninger, kan man opnå endnu større effekt. Eksemplerne er uddybet i vidensgrundlaget, se bagsiden.

## **Eksempler, løsninger og effekter falder i to dele:**

- Hverdagen i øvelokalet
- Koncertscenen.



# ØVELOKALET OG HVERDAGEN

Dette afsnit handler om ting, som den enkelte musiker kan gøre i hverdagen for at reducere den daglige lydbelastning. Selvom mange musikgenrer nydes bedst ved en kraftig lydstyrke, kan den enkelte gøre meget for at sikre sig, at den lydstyrke, man arbejder i, ikke er kraftigere, end det er nødvendigt. Øvelokalet kan ikke blive lyddødt nok.

**Både i øvelokalet og live er det normalt trommerne, der bestemmer, hvor højt de andre spiller, da det suverænt er den kraftigste lydkilde rent akustisk. Derfor – hvis trommerne dæmpes, kan den samlede lydbelastning dæmpes.**

**Løsning:** Trommeslageren dæmper lilletrommen og evt. tam'erne ved hjælp af O-ringe eller ved at sætte gaffatape tæt på kanten af trommeskindet. Trommerne sættes på et meget tykt tæppe, og der stilles skærme omkring.

**Effekt:** O-ringen og gaffatape har fjernet de skarpe overtoner uden at fjerne grundklangen, og tæpper og skærme har reduceret udstrålingen – samlet er lydtrykket fra trommerne kraftigt reduceret.

**Bandets øvelokale, som er i et gammelt lagerlokale, har en meget hård og diffus lyd. Væggene er rå mursten, og gulv og loft er af pudset beton. Det gør det svært at høre, hvad de andre og man selv spiller. Det medfører en tendens til at spille væsentligt højere for at overdøve den diffuse lyd, hvilket forværrer situationen.**

**Løsning:** Gulve og vægge beklædes med absorberende materialer: Forseglet mineraluld og tykke tæpper.

**Effekt:** Alle kan skrue ned for deres instrumenter, og samtidigt er det blevet væsentligt lettere at høre hinanden.

## **Trommeslagerens trick:**

”Når man øver på el-trommer, er det ikke længere trommerne, der bestemmer lydtrykket i øvelokalet. El-trommesæt er blevet meget bedre gennem de senere år og kan være et godt alternativ til almindelige trommer, men det kræver, at højttaleranlægget i øvelokalet skal være dimensioneret til at kunne håndtere signalet fra trommerne.”



For at forbedre lyden finder bandet et gulvtæppe, som kan dække gulvet, nogle tæpper, som kan hænge og dække størstedelen af væggen samt anskaffer nogle lydabsorbenter, der kan hænge ned fra loftet. Der ryger også et tæppe ind i stortrommen. Samtidig løftes guitar- og baskabinetter op, så man får lyden frem til ørene i stedet for til benene. Og så kan der skrues ned.



**Du kan ikke høre dig selv i øvelokalet og skruer op for dit eget instrument. Derved kan en anden ikke høre sig selv, så han skruer også op. Volumen-kampen er en realitet. Det gør, at øvelokalet bliver forurenet med unødvendig lyd, og det gør det svært at høre, om bandet egentligt spiller sammen.**

**Løsning:** Baggearet stilles op på samme måde, som det skal stå, når der spilles live. Guitar- og baskabinetter løftes op i ca. 1 meters højde for at få lyden fra højttaleren frem til øret på musikeren i stedet for til knæene. Instrumenterne fordeles i højere grad på de forskellige toneområder, se lydmandens trick.

**Effekt:** De enkelte instrumenter er placeret, så man kan høre, hvad man spiller, og alle skrues ned, så alle kan høre hinanden.

#### **Lydmandens trick:**

“De fleste instrumenter lyder bedre alene, når de får lidt ekstra bas og diskant tilføjet, men overvej at fordele instrumenterne i de forskellige toneområder. Bassen justeres, så den kun spiller bas og lidt mellemtone. Guitar spiller ikke så meget bund, men til gengæld har den en del mellemtone i lyden. Keyboardlyde laves lidt lyse, men tynde i bunden, så de er lette at høre uden at mudre med guitar og bas. Instrumenterne lyder måske ikke så fedt hver for sig, men når alle spiller, lyder det pludseligt af en million, og alle kan meget bedre høre hinanden, og det man selv spiller. Facit er et bedre spilleband med bedre horelse.”

# KONCERTSCENEN

Hvordan kan man minimere den enkelte musikers lydbelastning på scenen ved en koncert? Det handler de følgende eksempler om. En nedsættelse af lydniveauet vil sikre, at de andre på scenen kan høre sig selv og hinanden. Det vil også føre med sig, at det samlede lydtryk fra orkesteret bliver minimeret, uden at ødelægge det ønskede musikalske udtryk. En positiv konsekvens er, at det bliver lettere for orkesteret at spille på de mindre steder. Det betyder også, at de løsninger, spillestedet har lavet for at beskytte sine ansatte mod kraftige lydbelastninger, ikke er forgæves.

**Der må skrues højt op for det enkelte instrument, før musikeren kan høre sig selv.**

**Dette gælder både for guitar/bas-højttalerkabinetter samt for medhørssystemer (monitors).**

**Løsning:** Monitører sættes på stole og kasser, og man "sigter" efter ørerne.

**Effekt:** Medhørs-lyden bliver udnyttet effektivt og unødvendig lyd reduceres. Det samlede niveau på scenen kan holdes så lavt som muligt.

**Nogle genrer kræver, at forstærkeren til guitaren er skruet kraftigt op for at opnå den ønskede lyd. Flere forstærkede instrumenter sammen med et trommesæt på en lille scene er lig en meget kraftig lydstyrke.**

**Løsning:** Lydkilderne kan indkapsles eller lyden simuleres. Noget af lyd-effekten kan omsættes til varme med en power breaker. Trommerne kan dæmpes ved at afskærme dem med plexiglas og absorbenter.

**Effekt:** Lydtrykket på scenen kan reduceres uden at gå på kompromis med lyd kvaliteten.

**Bryd den onde cirkel:** Når scenen er meget lille, sker der nemt det, at musikerens monitor rammer noget andet end musikerens ører. Det betyder, at lydstyrken fra monitoren skal være højere end nødvendigt, hvilket igen medfører øget lydstyrke på scenen. For at overdøve dette, får de andre musikere brug for mere power i deres monitører. Det er en ond cirkel, men den kan brydes ved at sikre, at monitorlyden rammer ørerne. Ved fx at løfte monitoren op på en kasse, kan lydstyrken fra den holdes så lavt som muligt, og samtidigt bliver lyd kvaliteten væsentligt bedre.



Isolationsboks til lydkilde og en skærm til trommerne. Forsøg med en 80 cm høj skærm rundt om et trommesæt viser, at lydniveauet på scenen kan sænkes væsentligt. Her er en trommeskærm i optimal udgave med fuld højde og absorberer foran og bagved trommeslageren. Plexiglasset sikrer, at lyden fra trommerne ikke spredes så kraftigt til resten af scenen, mens absorberterne sikrer, at trommeslageren ikke selv udsættes for et øget lydtryk pga. refleksionerne fra plexiglasset.

# KONCERTSCENEN

**Et orkester finder ud af, at deres instrumenter ikke er voldsomme i lydniveau, men for at kunne høre hinanden, ender de alligevel med nogle ret kraftige lydtryk i deres monitors.**

**Løsning:** Bandet investerer i en mindre digital pult samt trådløse in-ear monitors (IEM) til folk, der bevæger sig på scenen, og IEM-systemer med ledning til trommer og keyboardspiller, som er fast placeret under koncerten.

**Effekt:** Monitorerne kan fjernes fra scenen og lydtrykket på scenen kan sænkes kraftigt. Samtidigt kan der opnås en dæmpning på omkring 10 dB af niveauet i øret. En sidste ekstra bonus er, at lydkvaliteten bliver forbedret, da øret fungerer væsentligt bedre ved lydtryk, der ligger under det typiske lydniveau på en scene. Den øgede separation mellem de enkelte instrumenter gør, at de kan høre sig selv og hinanden meget bedre end tidligere. Der er mulighed for at få rumklang på vokalen, hvilket også kan bidrage til en bedre lytteoplevelse.

**Orkesterets opstilling gør det nødvendigt at spille højere, for at bandmedlemmerne kan høre det, de har behov for.**

**Løsning:** En simpel omrokering som på tegningen.

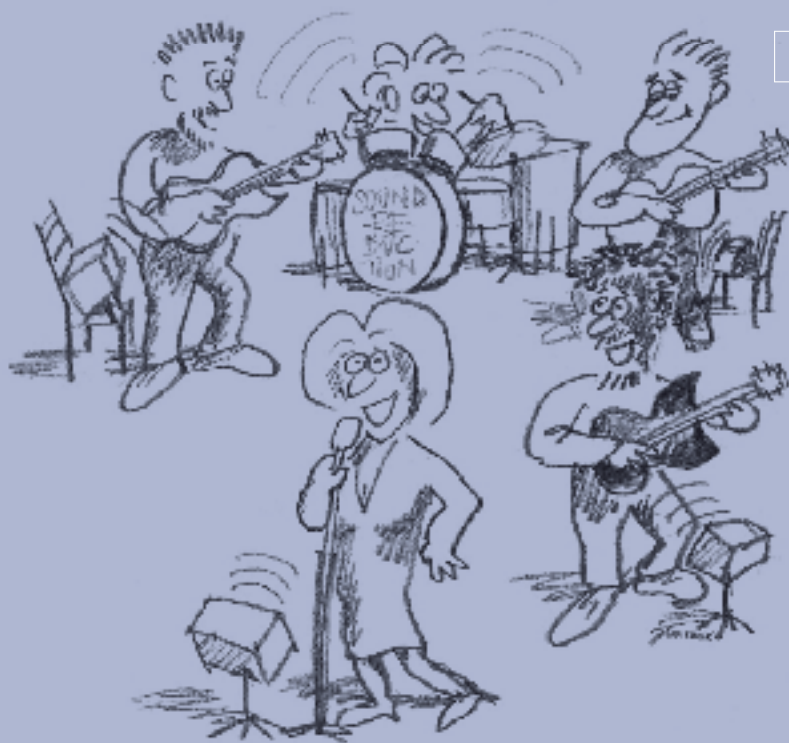
**Effekt:** Et sænket lydtryk og bedre betingelser for samspillet.

*Et rockorkester har 5 medlemmer: Trommeslager, 2 guitarister, 1 bassist og en forsanger. Alle har svært ved at høre sig selv. Forsangeren klager over, at lead-guitaren er for høj, og trommeslageren føler, at han spiller i blinde, fordi han ikke kan høre, hvad nogen af de andre laver. Bandet vælger at lave deres opstilling om. Lead-guitaristen flytter sit kabinet ud til siden af scenen og vinkler det samtidigt opad, så lyden fra højtalerkabinettet rammer ham direkte i stedet for forsangeren. Samtidigt rykkes bassist og rytme guitarist sammen omkring trommerne og lidt tilbage, således at trommeslageren bedre kan høre, hvad de spiller. Som sidste trin stilles bas- og rytmeguitar-højtaleren op i ca. 1 meters højde, og derved spiller de direkte til musikerens øre. Efter omrykningen kan begge guitarister skrue væsentligt ned for deres baggear og samtidigt høre både sig selv og hinanden langt bedre. Forsangeren behøver ikke mere bruge ørepropper under koncerterne, og hendes monitorniveau på scenen er sat meget ned.*

FØR



EFTER



# KONCERTSCENEN

**Trommeslageren oplever for kraftig metronomlyd fra click track i hovedtelefonerne, når der spilles med forprogrammeret musik. Peakniveauerne nærmer sig det tilladte maximum.**

**Løsning:** Så megen anden lyd som mulig fjernes fra monitoren, så der kan skrues ned for click tracken.

**Effekt:** Trommeslageren kan stadig tydelig høre click track og holde takten, men lydbelastningen er blevet reduceret.

**Trommeslageren vil gerne føle trykket fra stortrommen ved at have en bashøjtaler og en almindelig monitor i nærheden. Det giver et meget "mudret" lydbillede på scenen, og det får de øvrige bandmedlemmer til at skrue op for deres monitorer.**

**Løsning:** Bashøjtaler erstattes med en drumshaker - et stempel, som monteres under trommeslagerens stol og tilsluttes en forstærker.

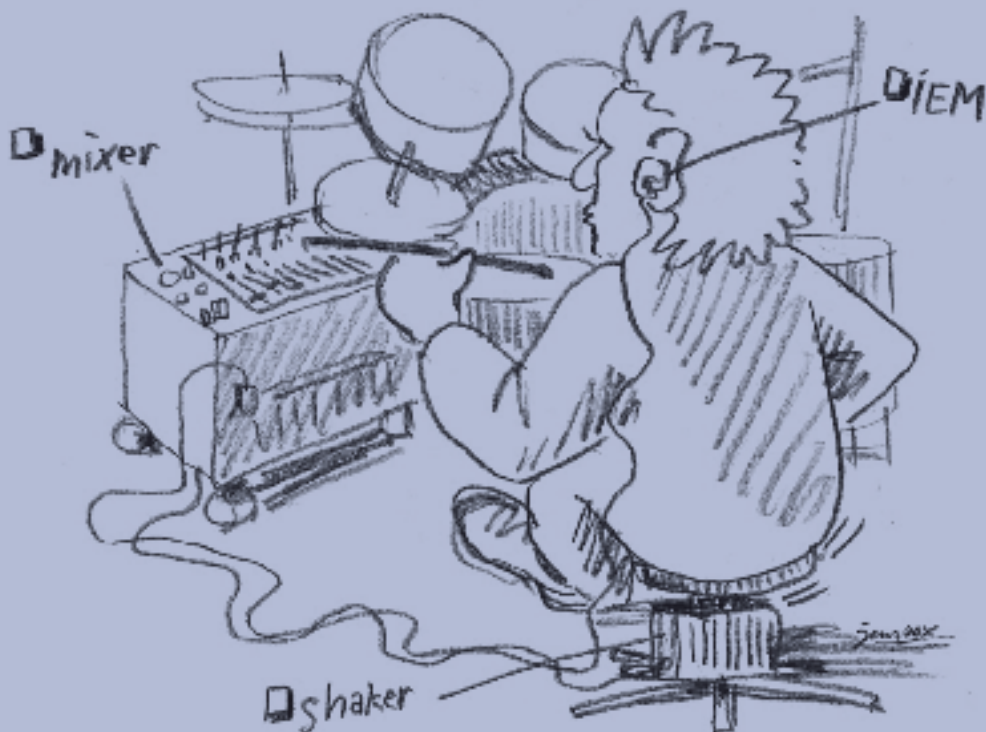
**Effekt:** Signalet fra en mikrofon i stortrommen medfører via forstærkeren et skub med stemplet i stolen. Trommeslageren undgår at forurene scenen unødigt med dybe frekvenser og opnår i tilgift en langt mere kontant oplevelse af stortrommen.

**Det hele tæller:** Et orkester skal spille en koncert. Før og efter koncerten er der fest i backstage-lokalet, og aftenen slutter med, at de går i byen. På scenen under koncerten er der et niveau på 99 dB(A), backstage er der på grund af festen 94 dB(A), og på diskoteket er der 97 dB(A) som gennemsnitsværdier. Forestiller man sig, at der før koncerten er fest i 1 time, koncerten varer i 1 time efterfulgt af 2 timers fest backstage, og til sidst 4 timer på diskotek, giver det en samlet lydbelastning på over 96 dB(A).

**Venner af bandet og folk fra pladeselskabet skaber en hyggelig og festlig atmosfære før og efter koncerten. Der er bragende høj musik backstage.**

**Løsning:** Bandet beslutter at give ørerne de pauser, de nu kan få, ved fx ikke at acceptere høje niveauer backstage og samtidig at huske ørepropper, hvis man går i byen efter koncerten.

**Effekt:** Bandet mere end halverer deres daglige lydbelastning for koncertdage af denne type – uden at festen bliver dårligere af den grund!



En trommeslager kombinerer in-ear monitor (IEM) med en shaker og har derfor ingen monitorer, der kan høres på scenen. Bidraget til den samlede lydbelastning er væsentligt reduceret. Ved siden af trommeslageren er en lille mikserpult, som samler forskellige lyd-kilder til IEM'en, så han har fuldstændig kontrol over klangbalancen. Samtidig kan han skrue op og ned for sparket fra stortrommen til hans stol. Med denne kombination har han opnået en væsentlig reduktion af den daglige lydbelastning, han udsættes for. Desuden får han en bedre lyd-mæssig oplevelse, end før. Hvis løsningen kombineres med en skærm, kan belastningen nedsættes yderligere.

# Behold hørelsen og hold loven

Branchearbejdsmiljørådet for service- og tjenesteydelser har i samarbejde med branchens partner udarbejdet denne Branchevejledning. Formålet er at hjælpe med at reducere risikoen for høreskader inden for den rytmiske musik. Branchevejledningen er rettet til arbejdsgiverne, de ansatte og sikkerhedsorganisationen.

Branchevejledningen tager udgangspunkt i Arbejdstilsynets regler om støj, herunder implementering af EU's støjdirektiv.

I Danmark har en gruppe faglige eksperter udarbejdet et vidensgrundlag, som vejledningen er baseret på, og som kan findes på [www.bar-service.dk](http://www.bar-service.dk). Det samlede projekt er gennemført under ledelse af Per Møberg Nielsen, Akustik Aps.

Arbejdstilsynet har haft vejledningen til gennemsyn og finder, den er i overensstemmelse med arbejdsmiljøloven. Arbejdstilsynet har alene vurderet vejledningen, som den foreligger, og har ikke taget stilling til, om den dækker samtlige relevante emner inden for det pågældende område.

## Branchevejledningen sætter fokus på:

- Lovgivningen
- Måling af lydbelastning
- Høreskader og risiko
- Akustik
- Forebyggelse – hvordan
- Øvelokalet og hverdagen
- Koncertscenen.

### Adresser



BRANCHEARBEJDSMILJØRÅDET  
FOR SERVICE- OG TJENESTEYDELSER

**Fællessekretariatet**, Sundkrogsvej 20, 2100 København Ø, telefon 77 33 47 11, fax 77 33 46 11. Øvrige sekretariater henvises til hjemmesiden [www.bar-service.dk](http://www.bar-service.dk).

Denne vejledning kan hentes på [www.bar-service.dk](http://www.bar-service.dk) eller købes i Videncenter for Arbejdsmiljø eller bestilles på hjemmesiden [www.arbejdsmiljobutikken.dk](http://www.arbejdsmiljobutikken.dk)

### Læs mere

- BAR service (2007): "Vidensgrundlag. Musik- og underholdningsbranchen". [www.bar-service.dk](http://www.bar-service.dk)
- Arbejdstilsynets bekendtgørelse nr. 63 af 6. februar 2006 (gennemfører EU-direktiv 2003/10/EF af 6/2 2003): "Beskyttelse mod udsættelse for støj i forbindelse med arbejdet". [www.at.dk](http://www.at.dk)
- Arbejdstilsynets vejledning D.6.1 (2007): "Støj". [www.at.dk](http://www.at.dk)
- Arbejdstilsynets vejledning D.7.4 (2003): "Måling af støj på arbejdspladsen". [www.at.dk](http://www.at.dk)
- Jensen, J. G. & Nielsen, P. M. (1999): "Grundbog i støjbekæmpelse". København: ASC. [www.arbejdsmiljoviden.dk](http://www.arbejdsmiljoviden.dk), se under butikken