

BEHOLD HØRELSEN

& hold arbejdsmiljøloven

KLASSISK, AKUSTISK MUSIK



BRANCHEARBEJDSMILJØRÅDET
FOR SERVICE- OG TJENESTEYDELSER

BEHOLD HØRELSEN OG HOLD LOVEN

Kraftig musik kan bl.a. ødelægge hørelsen og give stress. Med høreskader følger ofte tinnitus og lydoverfølsomhed. Høreskader kan normalt ikke helbredes. Det er derfor vigtigt at være opmærksom på risikoen for at få høreskade på arbejdspladsen. Det er arbejdsgiverens ansvar, at de ansatte ikke udsættes for risiko for høreskader. Samtidig har de ansatte en forpligtelse til at beskytte deres høresans og medvirke til at overholde reglerne. Reglerne gælder også for selvstændige, fx freelance-musikere.

FAKTA

Arbejdstilsynets regler omhandler støj og støjbelastning. I denne vejledning hedder det lyd og lydbelastning, fordi musik normalt ikke opfattes som støj, selvom den kan skade hørelsen.

Lydbelastningen udtrykker den gennemsnitlige lydstyrke ved øret, normalt målt over en 8 timers arbejdsdag. Den måles i decibel – dB(A).

Reglerne

Reglerne siger:

- at man ikke må udsættes for en lydbelastning over grænseværdien på 85 dB(A) over 8 timer
- at man ikke må udsættes for lydimpulser med en spidsværdi over 137 dB(C)
- at der skal tages hensyn til lydbelastning ved planlægning af arbejdet
- at unødige lydbelastninger skal undgås
- at arbejdspladsvurderingen (APV) skal indeholde en vurdering af lydforholdene, hvor det er relevant
- at vurderingen skal tage hensyn til personer, der er særligt følsomme (fx personer med hørenedsættelse, tinnitus eller lydoverfølsomhed)
- at hvis lydbelastningen er over 80 dB(A) for en 8 timers arbejdsdag eller spidsværdien over 135 dB(C), skal den ansatte have adgang til information om risiko ved udsættelse for kraftig lyd, have høreværn stillet til rådighed og have adgang til en høreundersøgelse
- at hvis grænseværdien undtagelsesvis overskrides, skal der bruges høreværn – arbejdsgiveren er forpligtet til at sikre, at den ansatte bruger det, indtil grænseværdien overholdes
- at hvis grænseværdien overskrides, skal den ansatte have adgang til en arbejdsmedicinsk undersøgelse under medvirken af en læge.

FAKTA

Målinger

Når man skal vurdere, om der er risiko for høreskade eller om grænseværdien holdes, skal man måle og beregne lydbelastningen for en 8 timers arbejdsdag. Belastningen findes ved at sammenregne de forskellige lydniveauer med den tid, man udsættes for dem henover arbejdsdagen. Spørgsmålet er således: hvor højt – hvor længe?

Målingerne skal udføres tæt ved øret. Ofte anvendes et dosimeter, som er en lille lydmåler til at placere i en lomme og med mikrofonen anbragt ved øret. Alle aktiviteter i løbet af arbejdsdagen skal indregnes i lydbelastningen. Varigheden af de enkelte aktiviteter fastlægges sammen med personen, der måles på. Ved måling og beregning af lydbelastningen medregner man ikke effekten af

APV betyder arbejdspladsvurdering. APV er et lovpligtigt forløb, hvor risiko identificeres og kortlægges, problemerne prioriteres og en handlingsplan udarbejdes og følges. APV skal være skriftlig og skal planlægges af sikkerhedsorganisationen, dvs. sikkerhedsrepræsentanter og ledelse.

høreværn. Læs mere om målemetoder i Arbejdstilsynets vejledning D 7.4 og i standarden ISO9612 (se henvisninger på bagsiden.) Det anbefales, at målinger udføres af en akustiker, der har erfaringer med musik og kan anvende anerkendte vejledninger, normer og standarder. De ansatte skal informeres om resultaterne af de gennemførte målinger.

Et tænkt eksempel på måleresultater og beregning af lydbelastning for en dag

Aktivitet	Tid (minutter)	dB(A)
Individuel øvning	110	80
Generalprøve	72	79
Pauser og møder	87	45-75
Generalprøve	120	85
Koncert første del	48	90
Koncert anden del	43	91
Lydbelastning i alt 8 timer ca. 85 =480 min.		



Lydmåler og dosimeter.

Akustik

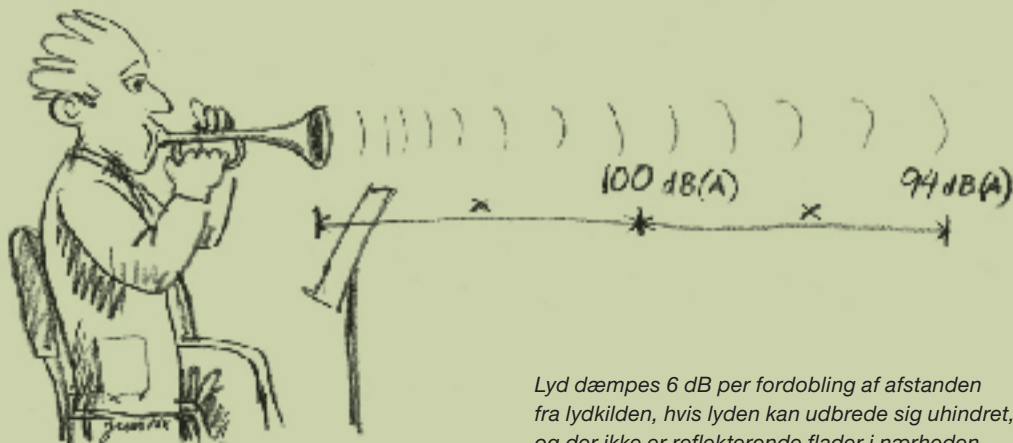
Et rums akustik kan beskrives ved efterklangstiden, der er et udtryk for, hvor hurtigt en lyd vil "dø ud" i rummet. Efterklangstiden kan måles som den tid, der forløber, før en lyd fra fx et slag på trommen er faldet 60 dB.

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 ²) 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



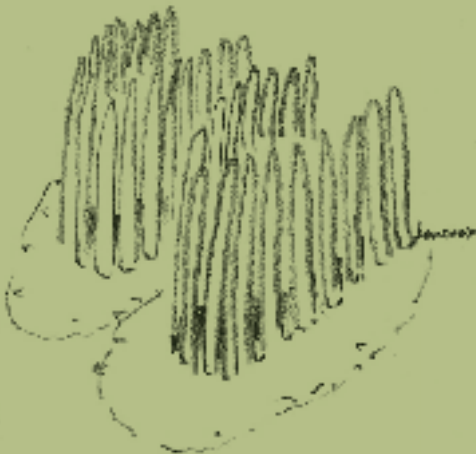
Lyd dæmpes 6 dB per fordobling af afstanden fra lydilden, hvis lyden kan udbrede sig uhindret, og der ikke er reflekterende flader i nærheden.

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

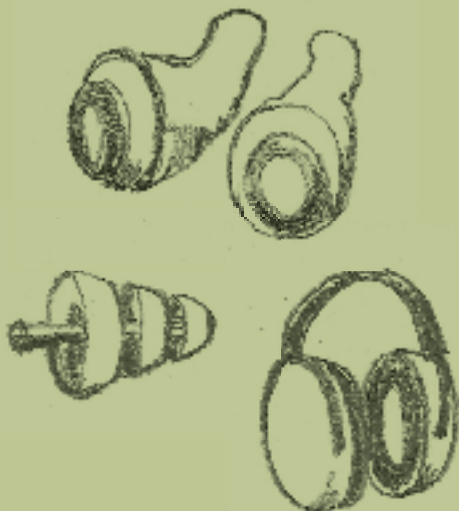
En daglig belastning over 80 dB(A) medfører øget risiko for at få en høreskade. En stigning på 3 dB er en fordobling af lydenergien og dermed af sliddet på hørelsen. Det kan ses af skemaet, som viser, hvor lang tid man må opholde sig ved bestemte lydstyrker – hvis man i øvrigt ikke udsættes for anden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

Risiko for høreskader er velkendt indenfor klassisk musik. Typisk er lydstyrken mellem 85 og 95 dB(A) under en koncert. Med daglig øvning og prøvearbejde kommer belastningen let op over det tilladte. Belastningen er forskellig fra instrument til instrument. Fx giver fløjte, klarinet og slagtøj normalt større belastning end cello og harpe. En musikpædagog, som sidder i et mindre lokale og underviser i et kraftigt instrument som trompet eller slagtøj, kommer også let over den dagligt tilladte lydbelastning, også selv om vedkommende ikke selv spiller med.

Hvordan er mulighederne for at dæmpe de høje lydniveauer og begrænse belastningen på hørelsen – uden at man skal gå på kompromis med musikalske ambitioner? Og er det rigtigt, at opmærksomhed på at dæmpe lyden kan fremme samspillet i et orkester?

Samspil kræver, at man hører hinanden godt, se de næste sider



For klassiske musikere afhænger den individuelle lydbelastning af mange ting: Instrument, placering i forhold til de andre instrumenter, repertoire, opførelsespraksis, tid og rum. På de følgende sider vil de faktorer, som bestemmer belastningen hos den enkelte musiker, sanger eller pædagog blive omtalt. En række konkrete eksempler på problemer og mulige løsninger kan forhåbentlig inspirere til at komme videre med at forebygge høreskader indenfor klassik musik.

Eksemplerne er delt op i fire afsnit:

- Indretning af øvesal, orkesterpodie og koncertsal
- Rummets størrelse
- Planlægning af repertoire og spillestil
- Organisatoriske muligheder.

INDRETNINGEN

En musiker, som ikke hører sine fjernere kolleger i orkesteret godt, er ofte tilbøjelig til at tro, at de andre heller ikke kan høre ham med det resultat, at han selv spiller kraftigere. Som konsekvens vil også naboen – og snart herefter alle de øvrige i orkesteret – begynde at spille kraftigere. Mulighederne for den enkelte musiker for at høre andre musikere, som er placeret et stykke væk i orkesteret, afhænger af den direkte lyd plus de refleksioner, som stammer fra fladerne tæt ved de andre. Derfor skal flader nær orkesterpodiet normalt være reflekterende.

I det følgende nævnes en række eksempler på akustiske problemer, som har med indretningen at gøre og som typisk registreres af orkestrets medlemmer og dirigent. Samtidig gives et bud på løsning og effekt.

Musikerne foran messingblæsere og slagtøj er udsat for kraftige lydniveauer.

Løsning: Der anvendes enten podier, så blæsere og slagtøj ikke har deres primære udstråling direkte ind i de foransiddende, eller der lægges mere afstand mellem instrumenterne og de foransiddende. Eventuelt kombineres med skærme.

Effekt: De foransiddende oplever en forbedring. Ved podieløsningen kan dirigenten høre de kraftige instrumenter så klart, at de kan dæmpe sig.

Samspelet i orkesteret hæmmes af, at det er svært at høre hinanden.

Løsning: Både i øvesal og koncertsal tilføres reflekterende flader tæt ved musikerne.

Effekt: Den akustiske kommunikation mellem musikerne i orkesteret bliver bedre, og det generelle lydniveau kan dæmpes. Spillestilen kan ændres, så der slides mindre på hørelsen.

Musikerne må presse deres instrumenter for at nå ud i salen.

Løsning: Et ca. 2 m bredt gulvareal ryddes foran på orkesterpodiet i hele dets udstrækning.

Effekt: Strygernes lyd kan nu bedre nå ud i salen, uden at musikerne behøver at spille så kraftigt.

I koret bliver de forreste sangere ramt af de bagved stående stemmer.

Løsning: Der benyttes en stejl podieopbygning til koret

Effekt: De foranstående får nedsat deres lydbelastning, fordi der bliver sunget henover dem.



Podier fremmer den direkte lyds udbredelse, da andre dermed ikke skærmer for lyden, hvilket sammen med tidlige refleksioner bidrager til god kontakt mellem musikerne.

I et symfoniorkester vil det være en fordel at hæve messingblæserne på podier 50 cm eller mere over strygerne på gulvet. De kan derved spille 2-3 dB svagere, uden at lydniveauet hos dirigent og tilhørere reduceres.

INDRETNINGEN

Dirigenten hører ikke hornisterne godt nok.

Løsning: Der placeres en lydreflekterende og lydsprende flade bag hornisterne.

Effekt: Nu hører dirigenten hornene i et passende niveau, uden at de behøver spille kraftigere.

Flere musikere er generet af den lyd, der kommer bagfra.

Løsning: Der opsættes lydabsorberende skærme med bredde ca. 80 cm og højde ca. 120 cm eller minimum 10 cm over ørehøjde, hvor det er nødvendigt og acceptabelt.

Effekt: De udsatte musikere beskyttes, uden at skærmene reflekterer tilbage i nævneværdig grad.

Eksempel på en lydreflekterende flade



I en trang orkestergrav er lydbelastningen stor, fordi orkestret opfører kraftfulde værker mange gange i træk.

Løsning: Lydabsorberende skærme anvendes i større målestok og tilpasses opstillingen. På nogle af skærmene er de øverste 10 cm transparente, så udsynet ikke ødelægges.

Effekt: De mest udsatte musikere opnår en vis beskyttelse mod direkte lyd.

I øvesalen er der et "mudret" lydbillede.

Løsning: Salens efterklang undersøges med det resultat, at den skal tilføres ekstra lydabsorption.

Effekt: Mindre efterklang og et mere klart lydbillede.

Man kan godt have nytte af skærme, selvom de er af begrænset størrelse. Skærme bør være lydabsorberende på begge sider. De markedsføres også i transparente udgaver. Skærmens størrelse afgør (sammen med dens placering) dens effektivitet.

Nogle musikere er udsat for kraftige lydrefleksioner, fordi de er placeret under forscenens hårde loft.

Løsning: Enten flyttes musikere ud, eller loftet under forscenen gøres delvis absorberende.

Effekt: Reflekteret lyd begrænses, og lydbelastningen for disse musikere nedsættes.



RUMMETS STØRRELSE

Ved en typisk orkesteropstilling i en koncertsal sidder musikerne med en indbyrdes afstand af ca. 1 meter. Det er som regel lydniveauet fra eget og de nærmeste kollegers instrumenter, som er bestemmende for den enkelte musikers egen lydbelastning. Primært er det den direkte lydudbredelse fra instrument til øre, som er afgørende for lydbelastningen. Derfor er musikernes indbyrdes afstand og placering af meget stor betydning, og derfor er rummets størrelse vigtig.

Generelt anbefales et gulvareal til orkesteret på 2 m² per musiker og et rumfang i øvesalen på ca. 5000 m³ til et fuldt symfoniorkester. Her er to eksempler på problemer, der har med rummets størrelse at gøre:

Der er meget efterklang i et mindre, lavloftet lokale til individuel øvning.

Løsning: Efterklangen dæmpes med nogle væghængte tæpper, mens musikerne kigger sig om efter et større rum med loftshøjde over 3 m.

Effekt: Der kan skabes en passende efterklang og et nedsat lydniveau.

For at undgå for høje lydtryk bør ekstra plads reserveres til de kraftigste instrumenter. Et passende stort gulvareal er også en forudsætning for placering af skærme eller terrassering af gulvfladen.



Orkesteropstillingen er meget kompakt, og der er for lidt afstand til blæsere og slagtøj.

Løsning: Opstillingen udvides, så der er et gulvareal på 2 m² per musiker. I en orkestergrav kan det gøres ved at fjerne de forreste rækker i parkettet, hvilket er langt bedre for musikerne end at udvide graven ind under forscenen.

Effekt: Møbleringen kan blive hensigtsmæssig, og der kan skabes tilstrækkelig afstand, især til messingblæsere og slagtøj. Desuden er der plads til opsætning af skærme, hvis det er nødvendigt.



PLANLÆGNING AF REPERTOIRE OG SPILLESTIL

Musikernes instrumenter og måden at bruge dem på har stor indflydelse på det samlede lydniveau. Måden at bruge dem på er bestemt af værket, dirigentens intentioner og musikernes eget klangideal. Spillestilen ændrer sig efter al sandsynlighed med tiden. Tendensen er, at orkestre spiller de samme værker kraftigere i dag end for 50 år siden. Hvis man kunne vende denne tendens, ville en del af problemet med stor lydbelastning inden for klassisk musik være løst. Her er nogle idéer, som peger i samme retning:



Nogle værker kræver normalt et større rum end det, der er til rådighed.

Løsning: Der tages hensyn til rummets størrelse i fortolkningen af værkerne.

Effekt: Samtidig med at udførelsen passer bedre til salens størrelse og klangfylde, nedsættes lydbelastningen.

Orkesteret skal spille mange kraftige værker i den kommende sæson.

Løsning: Koncertrepertoiret tilrettelægges med et begrænset antal kraftige værker i hver sæson.

Effekt: Der opnås en variation, som betyder en nedsat lydpåvirkning.

Nogle musikere føler sig presset til at vælge instrumenter efter styrke.

Løsning: Vælg efter klanglige kvaliteter, ikke efter maksimalt lydtryk.

Effekt: Det bidrager til at sænke lydniveauet i orkestret.

Der spilles for kraftigt.

Løsning: Der vælges en mere behersket spillestil. Der spilles ppp som angivet i noderne, og fff behøver ikke at være så kraftig som før for at virke overvældende.

Effekt: Det medvirker til at fremme spil ved svagere niveau.

ORGANISATORISKE MULIGHEDER

Hvad kan man gøre, hvis lydpåvirkningen ikke umiddelbart kan sættes langt nok ned ved ændringer i rummets indretning eller størrelse eller ændringer i spillestil? Måske er det stadig muligt at fordele påvirkningen ved at organisere det musikalske arbejde anderledes.

Ændringer i organisationen kan fx være, at man varierer opstillingen og holder nogle pauser, men det kan også handle om information, kommunikation og motivation. Her er nogle eksempler på organisatoriske tiltag og deres effekt i forhold til lydbelastning.

Nogle musikere sidder altid foran de kraftige instrumenter i orkestret.

Løsning: Orkestrets opstilling varieres, fx ved at strygere i samme gruppe roterer mellem pladser tæt ved og længere fra de kraftige instrumenter.

Effekt: Lydbelastningen af de mest udsatte musikere reduceres.

Prøveplaner er lagt uden hensyn til sliddet på hørelsen.

Løsning: Planerne tilrettelægges, så der også tages hensyn til lydpåvirkningen hos den enkelte musiker. Pauser bruges i højere grad. Ved opførelsen af specielt lydbelastende værker ansættes flere til at alternere.

Effekt: Begrænsning af lydniveauet i belastende perioder samt en begrænsning, når der indstudies eller øves teknik.

Den enkelte musiker ved ikke, hvor stor belastningen af hørelsen er ved øvning og opførelse af et værk.

Løsning: Belastningen kan vurderes og skønnes ud fra kendte målinger, der evt. kan suppleres med konkrete målinger under værkets indstudering.

Effekt: Den enkelte musiker kan få et grundlag for at søge en eller flere løsninger til at reducere lydbelastningen. De øvrige musikere kan få et grundlag for sammenligninger.

Organisationen har svært ved at håndtere bekendtgørelsens regler i det daglige arbejde.

Løsning: Sikkerhedsorganisationen og ledelsen får hjælp af konsulenter. Dels en akustisk rådgiver, som har erfaring med musik, og dels en arbejdsmiljørådgiver, der kan bidrage til en frugtbar proces omkring arbejdspladsvurderingen.

Effekt: Musikerne og andre i organisationen inddrages i at gennemføre en plan, der rummer tjek af arbejdsmiljøet, sundhedskontrol og registrering af lydbelastning for musikere samt information om og prioritering af forskellige løsninger og forsøg.

Behold hørelsen og hold loven

Branchearbejdsmiljørådet for service- og tjenesteydelser har i samarbejde med branchens partner udarbejdet denne Branchevejledning. Formålet er at hjælpe med til at reducere risikoen for høreskader inden for den klassiske, akustiske musik.

Branchevejledningen er målrettet 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. 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
- Indretning
- Rummet
- Planlægning af repertoire og spillestil
- Organisatoriske muligheder.

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.

Denne vejledning kan hentes på www.bar-service.dk eller købes i Videncenter for Arbejdsmiljø eller bestilles på hjemmesiden www.arbejdsmiljobutikken.dk

Læs mere

- BAR service (2007): "Vidensgrundlag. Musik- og underholdningsbranchen". 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
- Arbejdstilsynets vejledning D.6.1 (2007): "Støj". www.at.dk
- Arbejdstilsynets vejledning D.7.4 (2003): "Måling af støj på arbejdspladsen". www.at.dk
- Jensen, J. G. & Nielsen, P. M. (1999): "Grundbog i støjbekæmpelse". København: ASC. www.arbejdsmiljoviden.dk, se under butikken