

Branchecatalogus
podiumkunsten

versterkt geluid



Preambule

De brancheorganisaties van werknemers en werkgevers in de podiumkunsten hebben kennis genomen van de wettelijke voorschriften op met betrekking tot de blootstelling aan schadelijk (versterkt) geluid in zowel de Nederlandse (Arbeidsomstandigheden wetgeving) als de Europese (EU Richtlijn geluid) wetgeving. In de afgelopen jaren hebben partijen binnen het arboconvenant podiumkunsten gewerkt aan het verminderen van de risico's van schadelijk geluid waaraan werknemers werkzaam op of rondom de podia zijn blootgesteld. Daarbij hebben partijen gezocht naar een balans tussen de noodzakelijke bescherming van werknemers en de artistieke vrijheid en uitdrukkingmogelijkheden.

Juridische status van de branchecatalogus

Mede ter borging van convenantresultaten en omwille van de invulling van wet- en regelgeving terzake hebben partijen deze branchecatalogus opgesteld, welke in de aard een vormvrij document is. Deze branchecatalogus heeft de instemming van zowel werkgevers- als werknemerspartijen. In voorkomende gevallen zal de arbeidsinspectie zich bij handhaving mede baseren op deze branchecatalogus. Daartoe zal de arbeidsinspectie de inhoud van de catalogus van te voren aan toetsing onderwerpen. Als deze overigens marginale toetsing positief is, dan heeft de arbocatalogus de status van arbo beleidsregels. Het in de praktijk niet volgen van de catalogus is ook mogelijk (een beleidsregel is immers geen wetgeving) maar dan zal aangetoond moeten worden dat de gevolgde werkwijze tenminste hetzelfde beschermingsniveau biedt als de branchecatalogus.

Looptijd en evaluatie van de branchecatalogus

Partijen spreken m.b.t. deze branchecatalogus een geldigheidsduur af tot 15 februari 2008. Aan het einde van de overgangperiode die geldt terzake van de implementatie van de EU richtlijn schadelijk geluid (15 februari 2008), en waarbinnen voor de podiumkunsten nog een uitzonderingspositie geldt, zal een moment worden gekozen voor de evaluatie van deze branchecatalogus. Zij zijn van mening dat in deze periode voldoende ervaring met de inhoud van de branche catalogus is opgedaan om een zinvolle bijstelling mogelijk te maken. Het is mogelijk dat gedurende de doorlooptijd tot 15 februari 2008 belangrijke ontwikkelingen in bijvoorbeeld techniek, wetenschap en wetgeving plaatsvinden. Indien deze ontwikkelingen of anderszins ontwikkelingen in de praktijk daartoe aanleiding geven en een bijstelling van deze catalogus noodzakelijk maken, heeft ieder van de partijen het recht een bijeenkomst van partijen bijeen te roepen. Deze zal dan zo spoedig mogelijk nadat de oproep is gedaan plaats moeten vinden. Tijdens deze bijeenkomst zal door partijen onderzocht moeten worden of bijstelling van de catalogus noodzakelijk is en of eerder verleende instemming met de (gewijzigde) inhoud al dan niet wordt ingetrokken. Na intrekken van de instemming van werkgevers- of werknemerspartijen verliest de catalogus haar juridische status zoals omschreven in deze preambule.

Colofon

Deze Branchecatalogus Podiumkunsten Versterkt Geluid is een uitgave van Arbopodium en de Vereniging Van EvenementenMakers (VVEM).

Het document is mede tot stand gekomen dankzij de bijdragen van leden van de bij Arbopodium en de VVEM aangesloten organisaties.

Wij danken hen voor de bereidheid hun kennis te delen.

Met deze catalogus werkt Arbopodium aan de doelstellingen van het Arboconvenant Podiumkunsten, dat loopt van 2002-2006.

Hierin zijn onder andere doelstellingen op het gebied van schadelijk versterkt geluid opgenomen.

Voor vele leden van de VVEM is het omgaan met versterkt geluid dagelijks werk. Als brancheorganisatie wil zij voor haar leden dit soort zaken goed regelen. Zij ziet de branchecatalogus als een goed middel om het beleid ten aanzien van schadelijk versterkt geluid vast te leggen.

Uitgave september 2006

ISBN-10: 90-808456-3-9

ISBN-13: 978-90-808456-3-3

© De Regelaar-2006

Het overnemen op wat voor manier dan ook van enig deel van deze Branchecatalogus is toegestaan, mits met bronvermelding.

Tekst

Mr B.Willem Westermann

Redactie

Olaf Hofmeijer, Geert van Itallie, Berend Schans, Helger Siegert en Siebe Weide

Vormgeving

Peter in Vorm!

Foto's

Willem Westermann (tenzij anders vermeld bij de foto's)

Bij de samenstelling van deze branchecatalogus is tevens samengewerkt met de volgende brancheorganisaties :

- Vereniging Nederlandse Poppodia en Festivals (VNPF)
- Vereniging van Schouwburg- en Concertgebouwdirecties (VSCD)
- Vereniging voor Podiumtechnologie (VPT)
- BelangenVereniging Dance (BVD)

Van werknemerszijde waren bij de totstandkoming vertegenwoordigd:

- FNV Kiem, Vakbond voor Kunsten, Informatie en Media
- CNV-Kunstenbond
- Nederlandse Toonkunstenaarsbond (NTB)

Disclaimer

Hoewel deze Branchecatalogus met de grootst mogelijke zorgvuldigheid is samengesteld, aanvaardt Arbopodium, de VVEM noch de auteur enige aansprakelijkheid voor eventuele onjuiste gegevens, de mogelijke oorzaken en de mogelijke gevolgen daarvan.

Inhoudsopgave

0. Overzicht: Wat te doen als werkgever?	06
1. Inleiding	08
1.1 Algemeen	08
1.2 Samenvatting belangrijke punten	09
1.3 Toepassingsgebied	10
1.4 Het probleem geluid binnen de podiumsector	12
1.5 Kan het niet zachter?	14
1.6 Handige tips: bronaanpak	15
2. Geluid en gehoor	16
2.1 Geluid	16
2.2 Werking van het gehoor	17
2.3 Gehoorschade	18
3. Geluid beoordelen en meten	22
3.1 Algemeen	22
3.2 Het waarnemen van geluid	22
3.3 Meetapparatuur	25
3.4 Meten en beoordelen	25
3.5 Handige tips: organisatorische maatregelen	28
3.6 Handige tips: meten van geluid	29
4. Voorlichting en onderricht	30
4.1 Het informeren, voorlichten en geven van onderricht	30
4.2 Overleg met OR/PVT en werknemers	31
4.3 Samenwerking met OR/PVT en werknemers	31
4.4 Toezicht en sancties	31
4.5 Handige tips: voorlichting en onderricht	32
5. Risicozones	34
5.1 Zonering	34
5.2 Dragen gehoorbescherming	34
5.3 Redelijkerwijsclausule	34
5.4 Afbakening zones	35
5.5 Handige tips: afscherming	35
6. Audiometrie: het meten van het gehoor	36
6.1 Algemeen	36
6.2 Soorten audiometrie	36
6.3 Het doel van audiometrie	37
6.4 Frequentie van audiometrisch onderzoek	37
6.5 Handige tips: audiometrie	37

Inhoudsopgave (vervolg)

7. Gehoorbescherming	40
7.1 Een opmerking vooraf	40
7.2 Beschikbaarstelling en gebruik van gehoorbeschermingsmiddelen	40
7.3 Soorten gehoorbeschermingsmiddelen en hun geschiktheid per functie	40
7.4. Handige tips: gehoorbescherming	43
8. Wet- en regelgeving	44
8.1 Inleiding	44
8.2 De Nederlandse wetgeving	44
8.3 Europese wetgeving	46
Bijlage I: Wegingsfactor voor de A-weging per octaafband: dB(A)	48
Bijlage II: Het berekenen van de dagdosis: een uitgewerkt voorbeeld	50
Bijlage III: Verklarende woordenlijst	54
Bijlage IV: Literatuurlijst	56
Bijlage V: Nuttige adressen	58

0. Overzicht

Wat te doen als werkgever?

De werkgever is verantwoordelijk voor eventuele gezondheids- en veiligheidsrisico's op de arbeidsplaats. Hard, schadelijk, versterkt geluid is één van die risico's. De werkgever kan en moet een hele hoop doen:

- Zorg voor goede voorlichting en instructie van de werknemers. Vertel bestaande en nieuwe werknemers hoe binnen het bedrijf met schadelijk versterkt geluid wordt omgegaan. Houd bij wie de instructie heeft gehad.
- Beperk waar mogelijk de hoeveelheid geluid. Geef maximale waarden aan het volume op een bepaalde plaats en tijd. Bespreek deze waarden van te voren met technici en optredende act.
- Richt het geluid naar de plek waar het beluisterd wordt, beperk waar mogelijk het geluidsniveau op werkplekken.
- Beperk de hoeveelheid werknemers die in het harde geluid moet werken tot degenen die er voor het uitvoeren van hun functie moeten zijn. Zorg ervoor dat mensen elkaar afwisselen. Zorg ervoor dat pauzes in zoveel mogelijk rustige ruimtes genoten kunnen worden.
- Geef werknemers die in hard geluid moeten werken goede gehoorbescherming. Stel gebruik van die gehoorbeschermingsmiddelen verplicht. Geef die werknemers instructie wanneer de gehoorbescherming te dragen. Zorg ervoor dat de gehoorbescherming ook gedragen wordt, dus zorg voor toezicht bij de uitvoering van werkzaamheden.
- Markeer de werkplek als er hoge geluidsniveaus optreden met de daarvoor ontworpen pictogrammen.
- Stel een audiometrieprogramma op. Dat betekent dat werknemers in de gelegenheid worden gesteld hun gehoor te laten meten.

**“Play
fuckin’
loud!”**

1. Inleiding

1.1

Algemeen

“Play fuckin’ loud!”

Deze historische woorden sprak Bob Dylan tot zijn band in 1966, toen hij op de drempel stond tussen de heersende akoestische folkmuziek en de opkomende elektrisch versterkte rockmuziek. Zijn vaste publiek was de wat oudere folkfans en hij moest zich met geweld van hen losrukken. De jonge generatie was “into rock” en Dylan begreep de tijdgeest.

Inmiddels is versterkt geluid niet meer weg te denken uit het muziekleven. Niet alleen in de rock, maar ook in de jazz, de dance, de serieuze muziek, de musical en het ballet. Zelfs in het toneel doet versterking zijn intrede. Het publiek komt oren te kort.

Niet alleen het publiek, maar ook iedereen die werkt in de podiumkunsten- en evenementenbranche krijgt snel te maken met versterkt geluid. En dat kan schadelijk zijn. Alleen het geroezemoes van een volle zaal in afwachting van een concert maakt al meer geluid dan de Arbowet veilig acht!

Deze Branchecatalogus is gemaakt om veilig en verantwoord met versterkt geluid om te gaan. Het document beschrijft de risico's en geeft aan hoe hier mee om te gaan. Centraal staat dat het geluid gemiddeld niet hoger dan 105 decibel mag gaan. De podiumkunsten- en evenementenbranche beperken zichzelf hiermee bewust, zonder de kwaliteit van hun werk uit het oog te verliezen.

Sociale partners in de branche hebben deze branchecatalogus samen opgesteld. Zij zullen de catalogus jaarlijks beoordelen en aanvullen met goede praktijkvoorbeelden en nieuwe technieken. Binnen de geplande vernieuwing van de Arbowet krijgen branchecatalogi de rol die beleidsregels nu hebben: nadere afspraken op brancheniveau binnen het kader van de wet. De Branchecatalogus Versterkt Geluid is bij verschijnen de eerste in zijn soort, waarmee de podiumkunsten- en evenementenbranche op de muziek vooruitloopt.

Jonge bands kunnen elkaar nog steeds oppeppen met Dylan's historische woorden. Alleen voegen we er nu aan toe: “Don't forget your earplugs!”

Samenvatting belangrijke punten

Op en rond een podium wordt vaak veel geluid geproduceerd. Een organisator, zaalbeheerder of technisch bedrijf heeft allerlei medewerkers die kunnen worden blootgesteld aan die hoge geluidsniveaus. De blootstellingsduur, het geluidsniveau en de plek waar gewerkt wordt zijn mede bepalend voor de gehoorschade die kan ontstaan. De verantwoordelijke werkgever moet het zeker als zijn zorg zien om zoveel mogelijk gehoorbeschadiging, die immers onomkeerbaar is, te voorkomen. Doet hij dat niet, dan kan (aansprakelijkheid voor) gehoorschade het gevolg zijn.

Beginnen met bronaanpak

Het volume op de werkvloer moet niet hoger zijn dan noodzakelijk. Verderop in deze branchecatalogus kiezen we een maximale waarde van 105 dB(A).

Belangrijk is een goede opstelling van de luidsprekers. Door het geluid zoveel mogelijk naar de “ontvangers” (het publiek) te richten, wordt bereikt dat het publiek krijgt wat het wil en dat de medewerkers zoveel mogelijk worden gespaard. Zo kan op de vloer, waar de bezoeker het geluid wil “voelen”, een relatief hoog geluidsniveau worden gecreëerd. De medewerkers kunnen zoveel mogelijk in geluidsluwe zones verblijven.

Weghouden medewerkers

Een volgende benadering van het probleem, is het zoveel mogelijk weghouden van medewerkers bij de geluidsbronnen. Soms is dat moeilijk: sommige medewerkers zullen door de aard van hun werk regelmatig in de buurt van het podium dienen te verblijven (denk bijvoorbeeld aan security-personeel). Het is verplicht andere medewerkers zoveel mogelijk op grotere afstand van de geluidsbronnen te houden of op een andere manier af te schermen van de geluidsbronnen.

Persoonlijke bescherming

De laatste stap is de persoonlijke bescherming: aan (eigen) medewerkers die toch nog te maken hebben met hoge geluidsniveaus dienen oordoppen te worden verstrekt.

Aanduidingen

Waar hoge geluidsniveaus worden verwacht, moet bebording (“signage”) worden aangebracht zodat de medewerkers worden gewaarschuwd. Projectleiders, barhoofden, stagemanagers en andere leidinggevendenden van groepen medewerkers moeten toezien op het gebruik van de oordoppen op de “gevaarlijke” momenten.

Simpeler lijkt wellicht de oplossing om het geluid zachter te zetten. Juist in deze branche is de wens van het publiek en de artiest echter om bepaalde volumes te halen en is dat volume deel geworden van het artistieke product. We komen daar in § 1.5 op terug.



Werknemers informeren/voorlichten en beschermen

Werknemers die aan schadelijk geluid worden blootgesteld, moeten worden voorgelicht over:

- de betreffende wettelijke regeling;
- de risico's van blootstelling aan schadelijk geluid;
- de risico's die aan een bepaalde productie/voorstelling kunnen kleven;
- de getroffen maatregelen;
- het geluidsniveau op de werkplek;
- het gebruik van gehoorbeschermingsmiddelen.

De door de werkgever te verstrekken gehoorbeschermingsmiddelen dienen:

- voldoende demping te geven;
- voldoende draagcomfort te bezitten;
- communicatie niet onmogelijk te maken;
- te zijn voorzien van een CE-markering.

Testen om te weten

Het is verplicht regelmatig het gehoor te testen van medewerkers die met schadelijk geluid te maken hebben. Door vaker, bijvoorbeeld jaarlijks, te meten kan een goede of slechte ontwikkeling in het gehoor blijken. De medewerker wordt zich bewust van een eventueel groeiend probleem, een werkgever kan kijken of nadere maatregelen mogelijk of geboden zijn.

1.3

Toepassingsgebied

Deze arbo-branchecatalogus gaat over schadelijk geluid.

Het gaat over arbo, dus geluid als onderdeel van de arbeidsomstandigheden. Het gaat over versterkt geluid, dus over geluid dat bewust (meestal harder) wordt weergegeven door apparatuur.

Op heel veel plaatsen komt versterkt geluid voor. Om ons heen hebben we geluidsinstallaties. We kijken naar beelden op televisie met grotere luidsprekers ernaast. We hebben een walkman of I-Pod op ons hoofd. Bijna overal waar muziek vanaf geluidsdragers wordt afgespeeld of live wordt gespeeld, is sprake van versterkt geluid.

Natuurlijk zijn er meer geluidsbronnen die schadelijk kunnen zijn; denk bijvoorbeeld aan het geluid dat gereedschappen en machines maken. Die geluidsbronnen behandelen wij niet. Ze worden op andere plaatsen vaak al uitgebreid beschreven; in bijvoorbeeld gebruiksaanwijzingen en op waarschuwingsstickers staat vaak veel informatie.

De beperking die we gezocht hebben betreft het versterkt geluid zoals dat in de podiumkunsten speelt. Het gaat dus om live-optredens, het geluid dat daarbij hoort en de geluidsdruk die daarbij wordt veroorzaakt.

We behandelen alleen schade die met het gehoor te maken heeft. We behandelen in deze arbo-branchecatalogus dan ook niet de trillingen die door geluid kunnen worden opgewekt en het effect dat die op mensen kunnen hebben.

Live-optredens is een breed begrip. Het kan bijvoorbeeld gaan om een band die speelt, een theatervoorstelling met veel geluid, een diskjockey die zijn muziek maakt....

Over wie gaat het?

Wie hebben er nu te maken met dat schadelijk versterkte geluid in de podiumkunsten? We geven enige voorbeelden:

a. Muzikanten, DJ's en andere artiesten

b. Al degenen die de optredens mogelijk maken.

Denk aan:

- studipersoneel
- medewerkers in zalen en op evenementen waar live muziek versterkt wordt weergegeven

c. Andere personen die werken in een omgeving met versterkt geluid.

Denk aan:

- horecapersoneel
- evenementenbeveiligers ("security")
- theatertechnici
- technische staf
- vj's
- inspiciënten
- choreografen
- stagemanagers
- licht ontwerpers en deskoperators
- decorontwerpers
- medewerkers decor
- special effect mensen
- geluidsontwerpers, deskoperators
- videomedewerkers
- kaartjescontroleurs
- plaatsverwijzers
et cetera.

Klassieke muziek toch niet?

Maak vooral niet de vergissing dat klassieke muziek zacht is en hardrock hard. Overal waar muzikanten bij elkaar zitten kan zachte muziek en harde muziek zijn. Het is niet voor niets dat momenteel uitgebreid gekeken wordt naar de gehoorschade van klassieke orkestmusici.

“Ik?”

Veel muzikanten, ontwerpers en decormakers zijn artistiek bezig zijn en vinden dat ze daarin niet beperkt mogen worden. Maar hoe zij ook aan het werk zijn, gehoorschade raakt ook hun! Voor de meeste mensen geldt dat ze werkgever of werknemer zijn volgens de Arbo-wet en daarom de regels moeten volgen. Voor (die paar) anderen is het gewoon verstandig ze te volgen.

“En mijn oren hebben daar geen last van...”

Regels en voorschriften gaan uit van bepaalde algemene kennis, algemene uitgangspunten en algemene waarden. Sommige oren worden wellicht minder of niet beschadigd door hoge geluidsniveaus. Maar anderen ondervinden al eerder gehoorbeschadigingen. Veel mensen weten niet hoe goed of slecht hun gehoor is. Vooral voor hen is het laten meten van het gehoor een goede stap.

1.4

Het probleem geluid binnen de podiumsector

De grens waarboven risico voor gehoorschade bestaat ligt volgens de Arbo-wetgeving bij 80 dB(A), beschouwd in een wekelijkse blootstelling van 40 uur. Langdurige blootstelling aan deze waarde kan voor werknemers al gehoorschade opleveren.

Als het niveau hoger is en de blootsteldingsduur langer, neemt het risico toe. Bij een stijging van het niveau van 3dB mag het gehoor maar half zo lang aan het geluid worden blootgesteld.

dB(A) niveau	maximale veilige blootstellingsduur
80	8 uur per werkdag
83	4 uur
86	2 uur
89	1 uur
92	half uur
95	kwartier
98	7,5 minuut
101	3,75 minuut

Tabel: Hoe lang mag je gehoor volgens de Arboret worden blootgesteld aan hard geluid?

Dus 8 uur met 80 dB(A) staat gelijk met 4 uur met 83 dB(A), 2 uur met 86 dB(A), 1 uur met 89 dB(A), 30 minuten met 92 dB(A), 15 minuten met 95 dB(A).

Bij het werk op een podium of tijdens een optreden komen dit soort waarden gemakkelijk voor. Ter toelichting: in een "dance" locatie is een niveau van 100 dB(A) op de dansvloer heel gewoon. Waar live muziek gespeeld wordt, zijn hogere geluidsniveaus helemaal niet raar. Het publiek wil ook vaak dat er een "stevig" geluidsniveau is, dus het kan niet zomaar zachter worden gezet.

Het dragen van gehoorbescherming (die gemiddeld ongeveer 20 dB(A) dempt), is dan ook van groot belang voor je eigen gehoor en dat van je werknemers. Gehoorbeschadiging is vaak definitief; er treedt geen herstel op. De wet geeft aan dat vanaf 85 dB(A) het dragen van gehoorbescherming verplicht is.



Hoe
hard is die
herrie?

Bezoekers komen voor een bepaald product, een bepaalde beleving. En die willen dat dus ook krijgen. Waar dat product te beïnvloeden is, wordt daaraan gewerkt. Een artiest kan een mindere of betere dag hebben. Hetzelfde geldt voor een technicus. Maar de geluidsversterking moet op het gebied van geluidsniveaus wel aan bepaalde kwaliteitsnormen voldoen, om het artistieke product te ondersteunen. In een deels artistiek traject moeten artiest, techniek en bezoeker elkaar kunnen vinden.

Als branche willen we het geluid zodanig regelen dat het publiek tevreden is. Dat betekent dat het volume stevig is als de artistieke prestatie dat vraagt of rechtvaardigt. Dat betekent voldoende versterking van het geluid, omdat geluid het overdragen van energie is en die hoeveelheid energie de bezoeker moet bereiken. Maar tegelijkertijd betekent het ook dat we niet harder gaan dan wat het publiek verwacht, ter bescherming van datzelfde publiek.

Door het vastleggen van maximale waarden voor bepaalde optredens in bepaalde locaties, kan ook op Arbo-gebied een bepaalde zekerheid verkregen worden. Een beperkt maximaal volume en een oordop met een bepaalde demping die effectief gedragen wordt door iemand die genoeg pauzes heeft, levert een veilige omgeving voor die werknemer.

Wat voor “herrie” ondergaan we dan in de muziek?

Een paar extra voorbeelden:

- Een piano kan (onversterkt!) al tot 110 dB(A) gaan
- Een (onversterkte!) zanger of zangeres ook.
- Een drumstel staat bekend om het stevige geluid dat een geoefend of ongeefend drummer eruit kan halen. En de rest van de band moet daar weer overheen...
- Een gewone gitaar gaat soms niet hard genoeg. Dus gaan we hem versterken of verzinnen we een alternatief (de elektrische gitaar bijvoorbeeld). Het voordeel wordt dat er een knop op zit dus dat het ook zacht kan...
- De luidsprekers van onze versterkte systemen kunnen heel veel. Lees de specificaties maar eens. Wel goed kijken wat er staat en wat er eigenlijk gebeurt. De plek één meter voor de speaker levert heel wat anders op dan midden in de zaal.
- En dan kijken we niet naar de geluidsapparatuur die onze oren belast in de auto als we naar huis rijden...of de draagbare mp3-speler ...

Handige tips: bronaanpak

De werkgevers in de podiumkunsten kunnen denken aan een aantal maatregelen. De belangrijkste is ervoor te zorgen dat het geluidsniveau in publieksgebied niet hoger zal komen dan 105 dB(A) (gewogen gemiddelde).

Hiervoor moet van alles gebeuren, maar dat is een uitdaging die de branche aan wil gaan. Actiepunten zijn onder andere:

- bij het eerste contact met bands en diskjockeys of hun vertegenwoordigers moeten de mogelijkheden en beperkingen worden aangegeven;
- het communiceren met geluidstechnici waarbij de mogelijkheden en beperkingen worden aangegeven;
- het monitoren van het geluidsniveau zoals dat zich voordoet;
- het beperken van het geluidsniveau indien dat nodig is.

Andere mogelijke maatregelen die de bron betreffen zijn:

- het beperken van impulsgeluiden (bijvoorbeeld de knal van vuurwerk op afstand houden);
- beperking van het volume van special effects;
- demping van het drumstel tijdens de repetities. Hier zijn diverse methoden voor die de werking van het drumstel niet belemmeren;
- doordachte plaatsing van de speakers;
- het omhoog brengen van speakers waardoor het geluid meer over het publiek (en de daarin actieve werknemers) gaat.

Op het podium is het geluid soms al zachter

Op een podium staan traditioneel vaak luidsprekers, gericht op de artiesten (zangers, muzikanten en DJ's), zodat die zichzelf goed kunnen horen. Deze worden monitors genoemd. Steeds vaker wordt in plaats van grote luidsprekers gebruik gemaakt van de zogenaamde "in-ear monitors", oordoppen met ingebouwde luidsprekers.

Deze ontwikkeling biedt een voordeel en een nadeel:

- Het voordeel is dat de oordop ervoor zorgt dat het omgevingsgeluid (b.v. de andere muziekinstrumenten of geluid van het publiek) minder hoorbaar zijn; door het luidsprekertje wordt een geluid weergegeven dat de drager wil horen. Het volume daarvan kan lager zijn, omdat er minder herrie op het podium is.
- Een nadeel kan zijn dat het volume in het oor te hoog is, omdat de monitormixer (de geluidstechnicus) niet altijd kan horen wat hij uitstuurt naar de oren van de muzikant. Een "verborgen" hard geluid kan het gevolg zijn.

2. Geluid en gehoor

2.1

Geluid

Wat is geluid?

Geluid kan men omschrijven als “elke drukvariatie die het oor kan waarnemen”.

Luchtrillingen die het gehoor kan waarnemen ervaren we als geluid.

Net als bij dominostenen wordt een golfbeweging in gang gezet, als de luchtdeeltjes door een bron in beweging worden gebracht. Deze beweging verspreidt zich van de bron af; geluid plant zich – afhankelijk van het medium – met verschillende snelheden voort. In lucht is dit 340 meter per seconde.

Toonhoogte

Het aantal drukwisselingen per seconde wordt frequentie genoemd en wordt aangegeven in hertz (Hz). Het normale waarneembereik van een jong en gezond persoon loopt van ca 20 Hz tot 20.000 Hz (20kHz). In “normaal Nederlands” gaat dit van lage tonen (lage frequentie) tot heel hoge tonen (hoge frequentie).

Volume

Het volume wordt vaak in dB (decibel) aangegeven. Hoorbaar geluid – in termen van niveaus – bevat het bereik van 0 dB (de gehoordrempel) tot de pijngrens van 130 dB en daarboven.

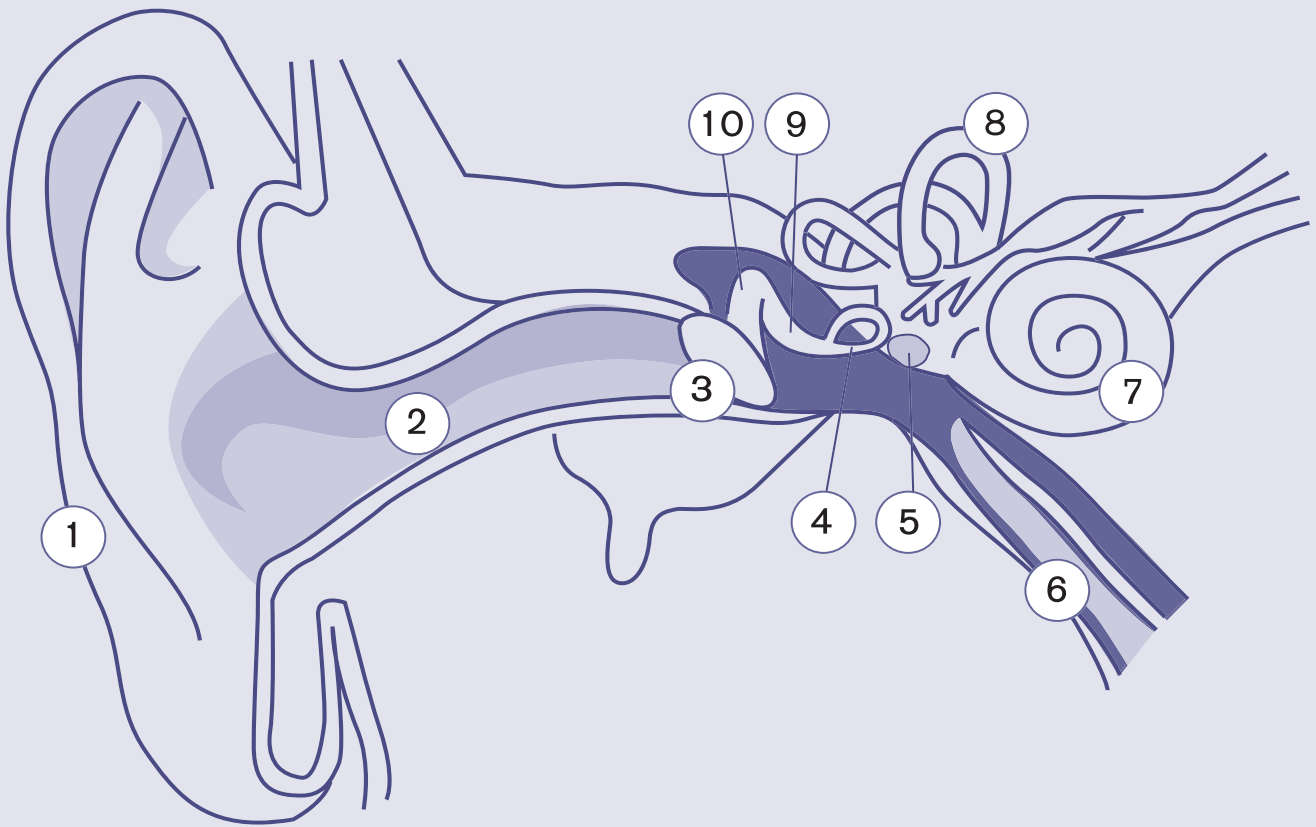
Voorbeelden van geluidsniveaus

dB(A)	geluid
45-55	een gewoon gesprek met iemand naast je
60-70	rustig pianospel
75-85	kamermuziek in een klein auditorium
80	kiestoon van je telefoon
85	straatgeluid in de stad, gehoord vanuit de auto met de ramen open
92-95	krachtig pianospel
94	gemiddelde privé-stereo-installatie op standje 5
105-120	versterkte rockmuziek op korte afstand van de luidsprekers
107	een elektrische of motormaaaimachine
110	een cirkelzaag.
120-137	pieken van een symfonieorkest
140	straalmotor van een vliegtuig op 30 meter afstand
150	een piek vlak voor de speakers in de rockmuziek

Afwisselende niveaus

Veel “gewone” (industriële) geluidsbronnen zijn behoorlijk constant. Juist in de muziekindustrie echter is sprake van allerlei geluiden die soms hard soms zacht zijn. In de Arbowedgeving wordt gekeken naar wat er in de loop van de dag gebeurt: de dagdosis.

Als je gehoor slechter wordt, zal dit meestal niet voor alle toonhoogten even snel gaan. Meestal begint de verslechtering bij de hogere tonen, tussen 3000 en 6000 Hz. In een zogenaamd audiogram kan je zien welke toonhoogten welk hoorresultaat opleveren.



Figuur: het menselijk oor

2.2

Werking van het gehoor

Het oor

Geluidsgolven verplaatsen zich door de lucht (of een ander medium) als een drukgolf, de oren nemen die golven waar, zetten die golfbewegingen om in signalen die naar de hersenen worden doorgegeven; zo simpel kan het worden omschreven. Als we wat uitvoeriger kijken, zien we dat het oor uit drie delen bestaat: het buitenoor, het middenoor en het binnenoor.

Het buitenoor bestaat uit de oorschelp en de gehoorgang. De geluidsgolven worden verzameld en de gehoorgang ingestuurd.

Vanuit de buitenlucht komt het geluid op het trommelvlies terecht. Dat gaat hierdoor een beetje trillen. Het trommelvlies zit tussen de gehoorgang en het middenoor. In het middenoor liggen drie kleine botjes (hamer, aanbeeld, stijgbeugel) tussen het trommelvlies en het ovale venster van het binnenoor. Deze botjes brengen de bewegingen van het trommelvlies over naar het ovale venster.

Het binnenoor wordt slakkenhuis genoemd vanwege zijn spiraalvorm. Het slakkenhuis is gevuld met vloeistof en is ongeveer vier cm lang. In het slakkenhuis zit het basilair membraan, een vlies waarop meer dan 10.000 haarcellen zitten. De haren van deze cellen gaan door de geluidsgolven in de vloeistof van het slakkenhuis bewegen en vertalen deze beweging in zenuwsignalen. De zenuwsignalen worden door de gehoorzenuw naar het gehoorcentrum in de hersenen doorgegeven.

- 1 Oorschelp
- 2 Gehoorgang
- 3 Trommelvlies
- 4 Stijgbeugel
- 5 Ronde venster
- 6 Buis van Eustachius (tuba auditiva)
- 7 Slakkenhuis (cochlea)
- 8 Halfcirkelvormige kanalen (evenwicht)
- 9 Aambeeld
- 10 Hamer

Het basilaire membraan is breder aan het uiteinde dan aan de basis bij het ovale venster. Daardoor heeft het membraan een stijfheid die varieert met de lengte. Het slakkenhuis wordt smaller naar het uiteinde toe. Dit alles heeft tot gevolg dat de tere haarcellen op verschillende posities op het membraan reageren op verschillende frequenties. Uitgerekend deze haarcellen worden beschadigd door blootstelling aan te hoge geluidsdrukken maar takelen ook af met de leeftijd. Zo horen oudere mensen slechter dan jongere, mits deze laatste natuurlijk niet al gehoorschade hebben opgedaan. Deze haarcellen worden niet geregenereerd zoals veel andere cellen in het lichaam. Ze kunnen daardoor onherstelbaar beschadigen door hoge geluidsdoses. Dit kan diverse gehoorstoornissen tot gevolg hebben.

Verwerking in de hersenen

Hier is een complex netwerk aan het werk. Hoe wij in staat zijn om uit een complexe trilling (bijvoorbeeld een symfonisch orkest, waarin wij wel degelijk in staat blijken de fagot te isoleren) betekenisvolle vormen te kunnen onderscheiden, is onderwerp van divers onderzoek.

2.3

Gehoorschade

Slechthorendheid kan grofweg twee oorzaken hebben:

1. Geleidings-slechthorendheid, die kan worden veroorzaakt door een aandoening van
 - de gehoorgang
 - het trommelvlies
 - het middenoor
 - de gehoorbeenteten.
2. Zenuw-slechthorendheid, die kan worden veroorzaakt door een aandoening van
 - het slakkenhuis
 - de gehoorzenuw
 - de hersenen.

In het kader van schadelijk versterkt geluid richten we ons op het slakkenhuis en de eerder genoemde haarcellen in het binnenoor. Als die teveel geluid te verwerken krijgen raken ze verdoofd. Ze hebben dan een rustperiode nodig om hiervan te herstellen. In die periode is er sprake van tijdelijk gehoorverlies of doofheid. Als de haarcellen de noodzakelijke rustperiode niet krijgen, sterven ze na verloop van tijd af. Zo ontstaat een blijvend gehoorverlies, want eenmaal afgestorven haarcellen worden niet vervangen.

Eén keer als bezoeker gaan naar een popconcert hoeft geen blijvende schade op te leveren. Wanneer een werknemer echter vaak bij popconcerten werkt, moet hij beschermd worden.

Blijvend gehoorverlies?

Blijvend gehoorverlies is te herkennen aan een of meer van de volgende verschijnselen:

- hoge tonen of zachte geluiden zijn niet meer hoorbaar
- telefoneren of spreken in een rumoerige ruimte kost veel moeite
- er worden fluit-, piep- of bromtonen gehoord die er niet zijn (zogenaamde fantoomgeluiden).

Gevolgen van blootstelling aan teveel geluid

De effecten van blootstelling aan geluid kunnen zowel hinderlijk als schadelijk zijn.

De effecten zijn onder te verdelen in drie categorieën:

1. Lichamelijke effecten op het gehoor en andere effecten
2. Functionele effecten
3. Belevingseffecten.

1. Lichamelijke effecten

We noemden al de beschadiging van de haarcellen. Daarnaast kunnen onder invloed van geluid kunnen verschillende fysiologische veranderingen optreden in het menselijk lichaam. Het is zeer waarschijnlijk dat een hoog geluidsniveau een verhoogde bloeddruk kan veroorzaken en daardoor een bijdrage kan leveren aan het ontstaan van hartziekten. Er zijn tevens aanwijzingen dat lawaai een oorzaak kan zijn van klachten als nervositeit, slaapproblemen en maagdarfstoornissen.

De lichamelijke resultaten van gehoorschade:

Gehoorverlies

- Oftewel je hoort minder.
- En dat is niet makkelijk te verbeteren.

Tinnitus(oorsuizen)

Een constante toon in je hoofd. Een fluittoon, zoemtoon, ruis. En zelfs als je zeker weet dat er nergens geluid wordt gemaakt hoor je wat. Het leidt af, maakt moe.

Recruitment

Als een aanzienlijk deel van de haarcellen de trillingen niet meer kunnen registreren, is er sprake van binnenoor-slechthorendheid, ook wel perceptief gehoorverlies genoemd.

Hyperacusis (overgevoeligheid voor geluid)

Een sterk verhoogde gevoeligheid van de oren voor (scherpe) geluiden, die hinderlijk hard klinken doordat de pijngrens voor hard geluid aanzienlijk lager ligt. In een gezond oor ligt die grens tussen de 130 en 140 decibel, maar bij mensen met hyperacusis kan dat teruglopen tot 80 à 90 decibel. Daardoor klinken geluiden die een gezond persoon 'normaal' vindt voor een hyperacusis-patiënt pijnlijk hard. Gewone geluiden blijven hier gewoon, maar luidere geluiden komen extra hard en daarmee pijnlijk over.

Distortie

Vervorming van het waargenomen geluid.

Diplacusis

Dit komt niet vaak voor maar is voor een musicus, geluidstechnicus of muzik-
liefhebber een moeilijke; een geluid wordt abnormaal doorgegeven aan de
hersenen (bijvoorbeeld de tijdsduur of hoogte van een toon), zodat je geen goed
beeld van het geluid meer krijgt.

Uit meetresultaten valt op te maken dat er meestal sprake is van een combinatie
van klachten over het gehoor. Het is vaak niet één probleem, maar meer
problemen tegelijk. Het is zeker niet alleen gehoorverlies, maar ook vaak tinnitus
en hyperacusis.

2. Functionele effecten

Een effect op het functioneren is de achteruitgang van de spraakverstaanbaar-
heid bij toename van het geluidsniveau. Het geluidsniveau belemmert de normale
(werk)gesprekken en maskeert alarmsignalen.

Andere effecten zijn een afname van de productiviteit en/of kwaliteit van de arbeid
door verminderde concentratie en vermoeidheid.

Voor musici, zangers en dansers, geluidstechnici zijn functionele aspecten
uiteraard veel ingrijpender, omdat zij voor de uitvoering van hun werk direct
afhankelijk zijn van hun gehoororgaan.

“Maar dan neem ik toch een gehoorapparaat?!”

Een gehoorapparaat versterkt geluiden, zodat je wellicht makkelijker kan
functioneren dan zonder zo'n hulpmiddel. Maar het geluid wordt nooit meer zo
mooi als het was. Iemand die te maken heeft met muziek zal met een gehoor-
apparaat minder goed functioneren.

3. Belevingseffecten

Een belevingsaspect is hinder ten gevolge van lawaai. Deze hinder kan specifiek
zijn (bijvoorbeeld de afname van spraakverstaanbaarheid wordt als hinderlijk
ervaren), of niet-specifiek (de geluidssituatie in zijn totaliteit wordt als negatief
beoordeeld).

De mate waarin hinder wordt ondervonden hangt naast het geluidsniveau onder
andere af van de mate waarin de betreffende werknemer

- het geluid als noodzakelijk, onvermijdelijk ervaart;
- het idee heeft de geluidsproductie te kunnen controleren;
- het geluid zelf produceert en het geluid samenhangt met de verrichte
werkzaamheden;
- het optreden van veranderingen kan voorspellen.

Waarschuwingen

Kan je gehoorverlies onderkennen, voel je het aankomen? Vaak niet, want het kan geleidelijk gaan. Maar een paar signalen die je kunnen waarschuwen zijn:

- Is er een blijvend geluid, piep, rinkelend geluid in je oor?
- Sommige heldere geluiden klinken dof;
- Moeite met de gewone gesprekken van de dag ('wat zeg je?', je staat in een ruimte met achtergrondgeluid en moet je erg concentreren om een gesprek te volgen).
- Luid spreken: iemand anders merkt op dat je zo hard spreekt (zelf heb je dat vaak niet in de gaten...)
- Muziek of andere geluidsbronnen klinken vervormd.

3. Geluid beoordelen en meten

3.1 Algemeen

Geluidsniveaus

Het ene geluid klinkt zachter dan het andere. Geluiden verschillen onderling in geluidssterkte. Die sterkte is afhankelijk van het vermogen dat door het geluid aan ons oor wordt overgedragen. Omdat geluid bestaat uit kleine, snelle drukschommelingen om de atmosferische druk, is het ontwikkelde vermogen afhankelijk van de druk.

De pascal (symbool Pa) is de SI-eenheid voor druk: $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$ (1 newton per vierkante meter).

Vergeleken met de atmosferische druk (10^5 Pa) zijn de hoorbare drukvariaties heel klein. De gehoordrempel ligt bij $2 \cdot 10^{-5} \text{ Pa}$ (0 dB). Een geluidsdruk van 100 Pa (134 dB) is zo luid dat het pijn doet en wordt daarom de pijngrens genoemd. De verhouding tussen deze twee uitersten is meer dan één op een miljoen.

Het directe gebruik van geluidsdrukken in Pa op een lineaire schaal leidt tot onhandige grote getallen en omdat ons gehoor logaritmisch (en niet lineair) reageert op geluid, is het praktischer om akoestische parameters als een logaritmische verhouding van de gemeten waarde t.a.v. een referentiewaarde te noteren. Deze verhouding wordt decibel genoemd, afgekort dB.

Door het gebruik van de decibel is de lineaire schaal van de grote getallen omgezet naar een makkelijk hanteerbare schaal van 0 dB (gehoordrempel) tot 130 dB (de pijngrens, 100 Pa).

3.2 Het waarnemen van geluid

Waarderingscurven

Ons gehoor is minder gevoelig bij lage en heel hoge frequenties (die lijken dus "zachter"). Om hiermee rekening te houden worden bij geluidsmetingen waarderings- of wegingsfilters gebruikt. De meest gebruikte is het zogenaamde "A-filter". Dit komt overeen met de gevoeligheid van het oor voor niet al te hoge niveaus. Meetresultaten worden vaak genoteerd in dB (A) (decibel met A-correctie). Meer hierover staat in Bijlage I.

Als hoge niveaus of zeer lage frequenties gemeten moeten worden, kan het "C-filter" worden gebruikt.

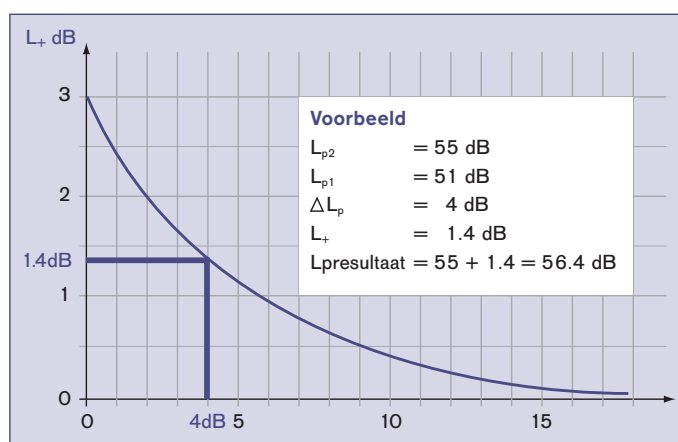
Optellen en aftrekken van geluidsniveaus

Optellen

Als van twee of meer afzonderlijke geluidsbronnen het geluidsniveau is gemeten, en je wil het totale niveau weten, dan moeten de niveaus worden gesommeerd (opgeteld). Maar dat kan niet rechtstreeks, het gaat immers om logaritmische waarden.

Een methode is om de dB waarden terug te rekenen naar lineaire waarden (in Pa), deze op te tellen en vervolgens weer om te zetten naar dB.

Een makkelijker methode is het gebruik van een grafiek.



Hulpgrafiek voor het optellen van twee geluidsniveaus

Een voorbeeld:

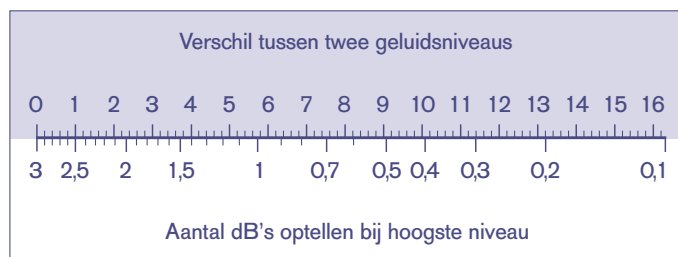
- Geluidsbron 1 is 55 dB.
- Geluidsbron 2 is 51 dB.

Het verschil tussen de twee geluidsbronnen is dus 4 dB.

De waarde die we uit de grafiek hierbij zien, is 1,4 dB.

Deze waarde tellen we op bij de hoogste geluidsbron.

Dus $55 + 1,4 = 56,4$ dB is de waarde van de twee geluidsbronnen samen.



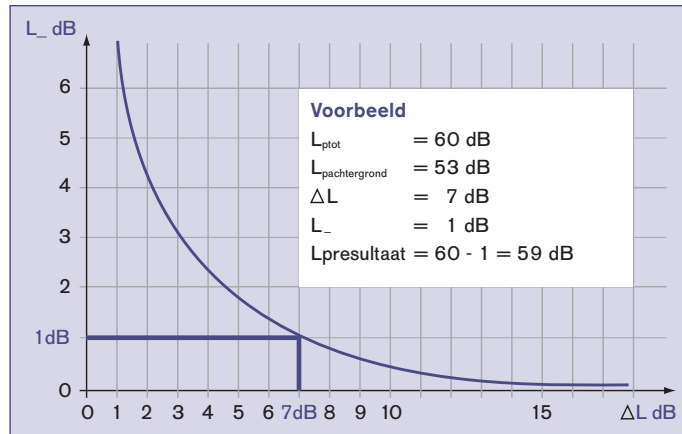
Een andere hulpgrafiek voor het optellen van twee geluidsniveaus

Als het verschil tussen twee bronnen 0 is, met andere woorden de niveaus zijn gelijk, dan is het totaalniveau 3 dB hoger. Is het verschil meer dan 10 dB dan kan de bijdrage van het laagste niveau worden verwaarloosd.

Hulpgrafiek voor het aftrekken van twee geluidsniveaus

Aftrekken

Soms is het nodig het achtergrondlawaai van het totaalniveau af te trekken. Ook hiervoor is een curve:



Een voorbeeld:

Totaal waargenomen geluid is 60 dB (de geluidsbron + achtergrondlawaai). Het achtergrondlawaai is 53 dB. Het verschil is 7 dB. De hierbij behorende waarde is, zo zien we uit de grafiek, 1 dB. Dat getal wordt afgetrokken van het totaal waargenomen geluid. Dus $60 - 1 = 59$ dB is de waarde van de geluidsbron zonder achtergrondlawaai.

Als het verschil minder dan 3 dB is, dan is het achtergrondniveau te hoog en kan geen juist niveau van de bron(nen) worden vastgesteld. Is het verschil groter dan 10 dB, dan kan het achtergrondniveau worden verwaarloosd.

Voortplanting van lawaai

Hoe luid is een geluidsbron op een afstand? Dat hangt er vooral vanaf hoe ver je weg bent of je bijvoorbeeld voor of achter een geluidsscherm bevindt. Er zijn nog wel veel meer factoren die het geluidsniveau beïnvloeden en meetresultaten kunnen wel meer dan 10 dB variëren voor dezelfde geluidsbron. We moeten daarom weten hoe het geluid wordt afgestraald, hoe het zich voortplant en hoe het bij de ontvanger aankomt.

De belangrijkste factoren die de voortplanting van het geluid beïnvloeden zijn:

- Soort geluidsbron (punt of lijn)

Puntbron: als de afmetingen van de geluidsbron klein zijn t.o.v. de afstand tot de waarnemer, dan spreekt men van een puntbron. Het geluid breidt zich bolvormig uit en het geluidsniveau is, op alle punten die zich op dezelfde afstand van de bron bevinden, gelijk. Het niveau neemt 6 dB af per verdubbeling van de afstand; dit zolang de verzwakking door grond- en luchtabsorptie verwaarloosbaar zijn.

Lijnbron: als de geluidsbron smal is in één richting en lang in de andere ten opzichte van de afstand tot de waarnemer. Dit kan een enkele bron zijn of meerdere puntbronnen die gelijktijdig werken. Denk aan een stroom auto's of een aantal opgestelde luidsprekers. Het geluid breidt zich cilindrisch uit en het geluidsniveau is, op alle punten met dezelfde afstand tot de lijn, gelijk. Het niveau neemt 3 dB af per verdubbeling van de afstand; dit zolang de verzwakking door grond- en luchtabsorptie verwaarloosbaar zijn.

- Afstand
- Atmosferische absorptie (een effect van de lucht waardoor een geluidsgolf continu een beetje energie verliest)
- Wind
- Temperatuur
- Obstakels zoals schermen en gebouwen
- Grondabsorptie
- Reflecties
- Vochtigheid
- Neerslag

Het geluid op de werkplek moet volgens een schriftelijk plan en op kundige wijze worden beoordeeld en indien nodig gemeten. Beoordeling en meting moeten met passende tussenpozen worden herhaald.

3.3

Meetapparatuur

Geluidsniveaus kunnen worden gemeten met geluidsmeters.

Er bestaan simpele geluidsmeters die een eerste indruk kunnen geven van de geluidsdruk in dB. Voor nauwkeuriger of langdurigere metingen moet met betere, en duurdere, apparatuur worden gewerkt.

3.4

Metten en beoordelen

Globaal houdt de wettelijke regeling voor schadelijk geluid op het werk, het volgende in:

Het geluid op de werkplek moet volgens een schriftelijk plan en op kundige wijze worden beoordeeld en indien nodig gemeten. Beoordeling en meting moeten met passende tussenpozen worden herhaald.

Metten van "lawaai"

Als de geluidsniveaus onbekend zijn, zijn metingen van geluidsniveaus nodig om te weten wat er aan de hand is. Niveaus van omgevingslawaai kunnen ook van invloed zijn, eventuele storende geluiden van buiten moeten op een of andere manier worden meegenomen.

Normen en wetgeving geven aan welke parameters gemeten moeten worden. Vaak wordt ook voorgeschreven hoe de meetapparatuur moet worden opgesteld. En dan is er vakmanschap en logisch verstand. De beoordeling is niet alleen een simpel getal, de manier waarop het getal verkregen wordt en de interpretatie zijn belangrijk.

De Beleidsregels Arbeidsomstandighedenwetgeving 2006 voegen daaraan toe: Metingen kunnen achterwege blijven wanneer uit andere bron voldoende nauwkeurige gegevens beschikbaar zijn over de te beoordelen lawaainiveaus van de voorkomende werkzaamheden.

Het bepalen van een gemiddelde

Om een niveau van een wisselend geluidsniveau te kunnen vaststellen moet een gemiddelde worden bepaald. Tegenwoordig wordt overal het “equivalent continuous sound level”, L_{eq} , als de parameter voor het gemiddelde gebruikt. Dit is het niveau dat, als het over de hele meettijd constant was geweest, dezelfde energie-inhoud zou hebben als het fluctuerende geluidsniveau. Indien het equivalent continue geluidsniveau A-gewogen is, spreken we over L_{Aeq} .

Dosimetrie

In de zogenaamde dosimetrie worden doses geluid gemeten. Door een persoon een dosimeter op het lichaam te hangen kan gemeten worden hoeveel geluid in verschillende doses de persoon op een dag ondergaat. Dan wordt duidelijk of de dagdosis overschreden wordt.

Hoe lang moet je meten?

Meten over de volledige periode van interesse is ideaal. Vaak is een langdurige meting niet nodig, omdat een meting over een representatieve kortere periode al betrouwbare resultaten kan opleveren. Als de regelgeving echter aangeeft dat bepaalde niveaus niet overschreden mogen worden, is continue geluidsbewaking nodig.

Wie voert de metingen uit?

Als het gaat om metingen die bepalend zijn voor de arbeidsomstandigheden, praten de Beleidsregels over “de deskundige of de arbodienst”.

Het is dus niet verplicht om de arbodienst voor deze metingen in te zetten. Wel moet degene die de metingen verricht deskundig zijn, dus weten volgens welke normen hij meet, welke apparatuur daarvoor op welke wijze nodig is enzovoort.

Voor indicatieve metingen kan een simpele geluidsmeter al genoeg zijn.

Waar zetten we de microfoon (of de geluidsmeter zelf) neer?

De keuze van een meetpunt is vaak in voorschriften vastgelegd.

Als we meten in een zaal, is het goed om op verschillende punten te meten en daarmee de zaal in kaart te brengen. Op verschillende werkplekken kan gemeten worden.

Het geluid in de zaal wordt vanaf de mengtafelpositie bepaald. Als de zaal in kaart is gebracht, wordt ook het effect van veranderingen bij de mengtafel duidelijk. Als daar het geluid harder of zachter wordt gezet, zal dat in min of meerdere mate effect hebben op de andere werkplekken. Door bij de mengtafel te blijven meten kunnen dus ook waarden bij de andere werkplekken bewaakt worden.

Geluidscontouren en werkplekwaarden

Zo komen we aan de geluidscontouren (punten met gelijke waarde kunnen met elkaar verbonden worden, zodat duidelijk is op welke plaats in de zaal ongeveer welke waarde geldt) en zien we tevens hoe het geluid zich op specifieke plekken gedraagt.

Geluidbeheersingsplan

Instanties als de Arbeidsinspectie kunnen grote belangstelling hebben voor een meetrapport met deze waarden. In een geluidbeheersingsplan kan worden aangegeven waar welke waarden zijn gemeten en wat ermee gedaan wordt.

Geluidsniveaus kunnen verschillen met de hoogte boven de grond en ook met de afstand tot de bron of bij schermen of andere obstakels. Met al deze factoren moet rekening gehouden worden.

Korte blootstellingsduur en de redelijkerwijsclausule

Naast de nadelen van onze branche, een hoog geluidsniveau lijkt tenslotte behoorlijk wat maatregelen te vragen, zijn er gelukkig ook voordelen.

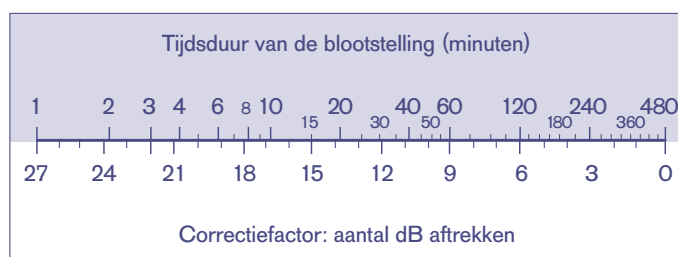
Onze werknemers hebben in het algemeen te maken met korte blootstelduren, oftewel de perioden met hoge geluidsniveaus duren niet lang. We gaven al eerder aan dat een afwisseling van perioden met hoge en lage geluidsdruk gewenst is, zodat de haarcellen zich weer kunnen herstellen.

Daarom is bij het meten van wat een werknemer ondergaat aan geluidsdruk niet alleen het geluidsniveau in de zaal van belang, maar ook de tijdsduur waarin hij/zij wordt blootgesteld. Als de zogenaamde dagdosis onder de 80 dB(A) blijft, kan een werkgever een beroep doen op de redelijkerwijs-clausule. Die dagdosis is daarmee een belangrijk issue geworden. De deeldosis van een werkzaamheid wordt bepaald door

$$L_{EX} = L_{Aeqw} - \text{correctiefactor.}$$

De grootte van de correctiefactor hangt af van de blootstellingsduur en kan worden bepaald met behulp van onderstaande grafiek. Door alle deeldoses op te tellen, verkrijgt men de dagdosis (totale geluidblootstellingsniveau van een gemiddelde werkdag).

In bijlage II vind u een uitgewerkt voorbeeld.



Hulpgrafiek voor bepaling van $L_{EX,t}$ uit L_{Aeqw} en t

3.5

Handige tips: organisatorische maatregelen

Het belangrijkste organisatorische punt is een goed toepassen van de redelijkerwijsclausule. Goed nadenken over wie welke werkzaamheden moet verrichten, hoe lang die werkzaamheden geschieden onder welke geluidsdruk en over het verschaffen van deugdelijke gehoorbescherming zorgt ervoor dat het werk mogelijk blijft.

Andere goede suggesties voor de branche zijn:

- repeteren met minder volume;
Als de band bij het repeteren rustiger aan doet is dat voor hun eigen oren, voor de oren van hun technici en allen die tijdens de repetitie moeten werken een betere situatie.
- pauzes tijdens het repeteren;
- het goed aankondigen van soundchecks;

Soundchecks

Bij de voorbereiding van muzikoptredens en bij het afregelen van de geluidsapparatuur komt bijna altijd de soundcheck voor. De apparatuur wordt daarbij getest en het volume wordt afgesteld. Gedurende enige tijd kan het geluid hard zijn, kunnen rare tonen klinken en kan op allerlei manieren gehoorschade optreden indien de mensen die dan aanwezig zijn niet beschermd worden. In verband met soundchecks is het dan ook verstandig:

- van tevoren te bepalen wanneer de soundcheck plaats zal vinden;
- te proberen zo min mogelijk medewerkers op die momenten in te plannen en de werkzaamheden dus om de soundcheck heen te plannen;
- duidelijk te maken aan medewerkers dat ook tijdens de soundcheck gehoorbescherming verplicht is;
- de geluidstechnici te vragen mee te werken aan het verantwoord omgaan met dit beleid (dus zich te houden aan de planning en te communiceren wanneer ze hard geluid gaan produceren);
- het portofoonootje niet altijd in hetzelfde oor dragen maar afwisselen;
- het creëren van meer afstand tussen het hoofd en de luidsprekers;
Probeer te voorkomen dat medewerkers en/of publiek direct met het hoofd voor luidsprekers staan. Bij lage-tonenluidsprekers kan dit nog wel meevallen, maar wanneer midden- en hoge tonenluidsprekers op hoofdhoogte staan opgesteld, moet echt afstand worden gehouden.
- het slim nadenken over de plaats van de performers in de zaal;
Zet podium en luidsprekers zo neer dat het publiek er maximaal profijt van heeft maar ook dat bars en andere plaatsen waar gewerkt wordt zo min mogelijk in hoge geluidsdrukken staan.
- Als de geluidsniveaus in publieksgebied boven een bepaalde waarde zullen komen (zo is er bijvoorbeeld een waarde van 96 dB(A) in Engeland), wordt het publiek gewaarschuwd voorafgaande aan het evenement (bijvoorbeeld in aankondigingen van het programma, vermeldingen bij de ingang of op de entreekaartjes).

3.6

Voorbeeld voorwaarden “bij de deur”:

“In deze locatie wordt meer dan 85dB(A) aan geluid geproduceerd. De organisatie aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid voor nadelige gevolgen die hierdoor wellicht op kunnen treden aan uw gehoor. Het verblijf in deze locatie geschiedt derhalve geheel op eigen risico”.

Handige tips: meten van geluid

Juist bij versterkte muziek kennen we al heel lang de zogenaamde limiters en geluidsbegrenzers. Vele zalen hebben al heel lang bepaalde waarden voor de maximale geluidsdruk. Vaak zijn deze oorspronkelijk opgesteld in verband met milieueisen: geluidsoverlast naar buiten.

Het is wijs in die systematiek door te denken, maar dan nu mede in verband met de arbeidsomstandigheden.

- Stel voor een bepaalde ruimte en de daarin bepaalde optredens maximale geluidsvolumes vast (zie bijvoorbeeld de genoemde 105 dB-waarde uit paragraaf 1.5);
- Zorg ervoor dat optredende artiesten en hun technici die waarden kennen;
- Zorg ervoor dat de technicus die de geluidsapparatuur bedient de waardes kent en handhaaft;
- Zorg voor een geluidsmeter, zodat bekend is hoe hard gedraaid wordt;
- Op de website www.arbopodium.nl kunt u hulpprogramma's vinden voor het uitvoeren van berekeningen.

Het is raadzaam niet alleen een “negatieve” boodschap uit te dragen. Denk aan extra zinnen als:

“In verband met de hoge geluidsdruk in delen van de zaal adviseren wij u niet langdurig in de nabijheid van de luidsprekers te vertoeven. Indien gewenst kunt u bij de bar oordopjes kopen”.

Er zijn allerlei handige hulpmiddelen in de handel om het meten makkelijk te maken. Denk bijvoorbeeld aan de geluidsmeter die “verpakt” is als stoplicht: groen gaat goed, oranje betekent dat het af en toe te hard gaat, rood gaat structureel te hard. Het stoplicht helpt de technici om makkelijker te zien of ze te hard gaan.

4. Voorlichting en onderricht

4.1

Het informeren, voorlichten en geven van onderricht

Op de werkgever rust de verantwoordelijkheid de werknemers in staat te stellen de hun toegekende eigen verantwoordelijkheid in te vullen. Daarom moeten ze worden geïnformeerd:

- over het geluidsniveau in hun werkomgeving;
- over de risico's van onbeschermd werken in geluidsniveaus tussen de gezondheidsgrens van 80 dB(A) en de draagplichtgrens van 85 dB(A) (deze begrippen worden in paragraaf 5.1 en paragraaf 8.2 verder uitgelegd);
- over de maatregelen die het bedrijf heeft genomen, zowel de algemene maatregelen als de maatregelen voor individuele werknemers;
- over de mogelijkheden (of verplichting) om persoonlijke beschermingsmiddelen te gebruiken;
- over praktische aangelegenheden met betrekking tot de gehoorbeschermingsmiddelen (denk aan het geven van onderricht met betrekking tot het gebruik van de gehoorbeschermingsmiddelen).

De werkgever moet hen deze informatie verstrekken op grond van zijn wettelijke verplichting tot het geven van voorlichting over de risico's die aan het werk verbonden zijn. De naleving van deze verplichting laat in de praktijk vaak te wensen over. Werknemers zijn daardoor vaak niet op de hoogte van het geluidsniveau op hun werkplek en van het risico dat ze daar lopen.

Onderschatting

Het belang van goede voorlichting is groot, omdat mensen van nature geneigd zijn de sterkte van geluid te onderschatten. Een geluidsniveau van 80 dB(A) – de gezondheidsgrens – wordt doorgaans niet als echt lawaai ervaren. Boven die grens neemt het risico echter snel toe: met elke drie dB(A) niveaustijging halveert de veilige blootstellingsduur. Zo is de veilige dagelijkse blootstellingsduur bij een geluidsniveau van 83 dB(A) vier uur, bij 86 dB(A) twee uur, bij 89 dB(A) één uur, enzovoorts.

Een niveauverschil van drie dB(A) is nauwelijks waarneembaar. De mens ervaart pas een verdubbeling van de geluidssterkte bij een verhoging van het geluidsniveau met ongeveer 10 dB(A). Werknemers laten het gebruik van gehoorbeschermingsmiddelen daardoor vaak achterwege in situaties waar ze objectief gezien grote risico's lopen.

De Arbeidsinspectie houdt toezicht houden op de naleving van de wettelijke verplichtingen.

4.2

Overleg met OR/PVT en werknemers

Als er een ondernemingsraad (of bij kleinere organisaties een personeelsvertegenwoordiging) is, moet de werkgever dingen die arbeidsomstandigheden betreffen (en daar gaat het bij schadelijk geluid om) aan de OR/PVT voorleggen of -als die er niet is- anderszins met het personeel bespreken. Het ligt voor de hand dat in het overleg naar voren moet komen dat:

1. de wetgeving wordt gevolgd;
2. dat de branche een eigen invulling van haar verantwoordelijkheden heeft gegeven als weergegeven in deze branchecatalogus;
3. dat het eigen bedrijf daarom een analyse heeft gemaakt en
4. dat daar een bepaalde aanpak uit volgt.

Het onderwerp moet benoemd staan in de Risico-Inventarisatie en -Evaluatie (de "RI&E") van het bedrijf. De werkgever, eventueel geassisteerd door de preventie-medewerker, moet actie ondernemen naar aanleiding van geconstateerde risico's. Die actiepunten staan in het Plan van Aanpak.

4.3

Samenwerking met OR/PVT en werknemers

Maatregelen die te maken hebben met het beschermen van de werknemer zouden in principe zonder enig probleem genomen moeten kunnen worden. In de praktijk blijkt dat draagvlak voor zulke maatregelen nog wel eens lastig is. Door samen te werken met de werknemers(-vertegenwoordiging) kan een beter draagvlak bereikt worden.

Maatregelen die "van boven" worden opgelegd hebben vaak een ander karakter dan maatregelen die "in overleg met het personeel" zijn opgesteld. Vooral nu het gaat om het consequent gebruik van gehoorbeschermingsmiddelen is meedenken door het personeel handig en belangrijk!

4.4

Toezicht en sancties

Het maken van beleid en dat afstemmen met werknemers is niet voldoende. In de praktijk zal blijken dat constant aandacht nodig is om te zorgen dat het beleid geëffectueerd wordt. De werkgever moet zorgen voor toezicht op alles wat afgesproken is. Hij kan stukken van dat toezicht delegeren, maar blijft zelf verantwoordelijk voor het geheel van maatregelen, de uitvoering daarvan en het toezicht erop.

Het kan nodig zijn een sanctiebeleid te ontwikkelen. Als de werkgever alles voor elkaar heeft, goede materialen verstrekt, de juiste instructie geeft en ook nog toezicht houdt, kan er toch nog strijd ontstaan met werknemers die structureel

tegenwerken. Dan is het verstandiger een sanctiebeleid met bijvoorbeeld waarschuwingen te maken dan het op confrontaties te laten aankomen.

Met de arbeidsomstandighedenwetgeving in de hand en een verwijzing naar het arbeidsrecht, kan de werkgever een systeem maken waarbij een werknemer na enige waarschuwingen geschorst wordt en eventueel een einde komt aan de dienstbetrekking. Bij het opstellen van zo'n systeem is overleg met de OR of PVT raadzaam, zodat het gedragen wordt in de organisatie.

4.5

Handige tips: voorlichting en onderricht

Maak gebruik van kennis die er al is!

Veel mensen die te maken hebben met podiumkunsten weten al wat van de hoge geluidsdrukken die daarbij spelen. Maak dus gebruik van de reeds aanwezige bewuste personen en geef hun de kans om mee te werken aan voorlichting en toezicht.

De veroorzaker is ook bron van kennis!

Geluidstechnici zijn vaak heel bewust met geluid bezig. Laat hen voorlichting geven over het hoe en waarom van bepaalde systemen. Maar laat hen ook continu bewust blijven van het gevaar van hoge geluidsniveaus. Zij kunnen veel betekenen in de manier waarop met de geluidsbronnen wordt omgegaan.

Denk aan oproepkrachten!

Veel mensen die in de muziekwereld werken doen dat als bijbaan. Er wordt veel gebruik gemaakt van oproepkrachten. Pas de instructie en de manier waarop geïnstrueerd wordt en toezicht wordt gehouden aan als dat nodig is. Iedereen die werkt moet gehoorbescherming krijgen, geïnstrueerd worden en onder toezicht staan!

Er is een werknemersfolder!

Deze branchecatalogus is de werkgeversbrochure. Er is ook een werknemersbrochure door ons uitgegeven. Verspreid die onder uw werknemers!

Onderricht

Geef goede informatie hoe de oordoppen gebruikt moeten worden. Maak daarbij gebruik van de gebruiksaanwijzing van de fabrikant; daarin wordt vaak veel verteld over eigenschappen en goed gebruik van de oordoppen.

Bewustzijn

Door het onderwerp af en toe langs te laten komen op de agenda van bijvoorbeeld een personeelsoverleg, blijft het onderwerp actueel. Het personeel moet klachten en opmerkingen ergens kwijt kunnen.

5. Risicozones

5.1 Risicozones

Door metingen uit te voeren wordt duidelijk welke gebieden (werkplekken, delen van de zaal of het evenemententerrein) tot risicozone moeten worden benoemd. Uitgangspunt blijft dat geluidsniveaus >80 dB(A) risico opleveren. Voor die gebieden is het eerste streven de geluiden te dempen tot <80 dB(A), iets wat in onze branche vaak niet lukt. Indien dat niet lukt, is er dus sprake van zones waar maatregelen getroffen moeten worden, waarbij bijvoorbeeld een bescherming van de werknemer door een kortere blootstellingsduur geboden kan zijn.

Werknemers zijn verplicht gehoorbescherming te dragen bij gewogen geluidsniveaus van >85 dB(A).

Soms moet je gewoon simpel denken. In een poppodium waar in een zaal een band speelt zal zeer waarschijnlijk blijken dat iedereen gehoorbescherming moet dragen zodra muziek ten gehore wordt gebracht. Hetzelfde geldt voor een zaal waar een dancefeest is.

5.2 Dragen gehoorbescherming

Bij equivalente geluidsniveaus boven 85 dB(A) zijn de werknemers verplicht de hun ter beschikking gestelde gehoorbescherming te dragen. (N.B.: De werknemers doen er verstandig aan de gehoorbeschermers al te dragen bij niveaus boven 80 dB(A).)

5.3 Redelijkerwijsclausule

Bij equivalente geluidsniveaus boven 85 dB(A) moet de werkgever maatregelen nemen om het lawaai tot beneden deze grens te verminderen, tenzij dat op technische, praktische of economische gronden redelijkerwijs niet van hem kan worden verlangd ("redelijkerwijsclausule"). Hij dient dit te doen overeenkomstig een daartoe opgesteld schriftelijk plan.

Belangrijk!

Als branche zien we dat we op basis van deze clausule kunnen aangeven dat ons geluid niet altijd zachter kan en dat we daarom de persoonlijke beschermingsmiddelen (oordoppen) gaan gebruiken.

5.4

Afbakening zones

De arbeidsplaatsen waar het equivalente geluidsniveau hoger is dan 85 dB(A) moeten zijn afgebakend en gemarkeerd, bijvoorbeeld door de pictogrammen die aangeven dat gehoorbescherming moet worden gedragen te plaatsen. Alleen werknemers die beroepshalve of door hun functie deze zogenaamde gehoorbeschermingszones moeten betreden, mogen daar worden toegelaten.



5.5

Handige tips: afscherming

We noemen een aantal mogelijkheden om minder geluidsdruk op de oren te laten komen:

Afstand houden van de luidsprekers

Overal waar mogelijk en noodzakelijk worden medewerkers een paar meter van de luidsprekers vandaan gehouden, bijvoorbeeld door een goede opstelling van die luidsprekers of door hekwerk.

De plek van het hoofd op podium, oftewel waar sta of zit je?

De plek van de artiest op het podium kan variëren. Probeer zo te gaan staan en je backline zo neer te zetten dat te hoge geluidsdruk wordt voorkomen. Sta niet direct voor het drumstel als dat niet hoeft. En laat de blazers niet rechtstreeks in je oren blazen als dat niet hoeft. Plaats eventueel wat instrumenten en hun bespelers op een verhoging.

Afscherming van instrumenten/ apparatuur met hoog volume

Er zijn allerlei oplossingen om het geluid op een podium te beperken. We kennen de plexiglas wandjes om een drumstel, de plaatjes rondom de microfoons van blaasinstrumenten, de klep op de piano en vleugel.

Formaat van het podium

Een ruimer podium zorgt ervoor dat musici minder last van elkaars geluid hebben.

Bouwkundige aanpassingen bij verbouw of nieuwbouw

Op het moment dat een verbouwing of nieuwbouw speelt, is het van groot belang geluid en de bescherming tegen hoge geluidsdruk serieus mee te nemen in de plannen. Enerzijds gaat het daarbij om de plaats waar bepaalde voorzieningen komen (bijvoorbeeld bars afgeschermd of op andere positie), anderzijds en vooral om de manier waarop met bepaalde voorzieningen wordt omgegaan (bijvoorbeeld door gebruik van materialen die geluid niet weerkaatsen maar absorberen, het richten van het geluid naar de bezoeker en niet naar de bar).

6. Audiometrie: het meten van het gehoor

6.1

Algemeen

De werkgever moet, bij een dagdosis van boven de 80 dB(A), zijn werknemers in de gelegenheid stellen regelmatig hun gehoor te laten controleren op eventuele gehoorschade. Dit dient te geschieden door een deskundige.

De werkgever krijgt zelf de individuele resultaten in principe niet onder ogen. De werkgever (of de metende organisatie) stelt de werknemer in kennis van de resultaten van het audiometrisch onderzoek.

6.2

Soorten audiometrie

Tonale audiometrie

Bij een veel gebruikt systeem (tonale audiometrie genoemd) krijgt de persoon die audiometrisch onderzocht wordt via een koptelefoon tonen van verschillende frequenties te horen. Door te kijken welke tonen op welk volume hoorbaar zijn, wordt de gehoordrempel voor deze persoon vastgelegd.

Het resultaat van deze gehoortest is een audiogram, een grafiek waarin de gevoeligheid (uitgedrukt in dB) van het gehoor is uitgezet tegen de frequentie (uitgedrukt in Hz). Audiogrammen kunnen in de loop van de tijd worden vergeleken. De vergelijking kan leiden tot de conclusie dat gehoorverlies is opgetreden. Beroepsmatige afwijkingen kunnen blijken als een groep wordt onderzocht of als wordt vergeleken met andere bekende resultaten.

OAE

Dit is een nieuw systeem waarbij "Oto Akoestische Emissies" (O.A.E.) worden getest. Het betreft een fysiologische objectieve meetmethode die de functionaliteit van de trilhaarcellen registreert. Uitgerekend lawaai tast de goede werking van de trilhaarcellen aan. Voordeel van deze techniek is dan ook de voorspellende waarde.

Functieverval van de trilhaarcellen wordt door een OAE-gram in een vroeg stadium gedetecteerd, terwijl er op het tonaal audiogram ogenschijnlijk niets aan de hand is. Pas wanneer de trilhaarfunctie voor een groot gedeelte is aangetast en lawaaidoofheid een feit is, zal het tonaal audiogram dit registreren.

Dit is echter te laat aangezien herstel van de beschadigde trilhaarcellen niet meer aan de orde is. Een OAE-gram vereist geen specifieke voorzieningen, zoals bijvoorbeeld een geluidscabine, en neemt slechts enkele minuten in beslag (minder arbeidstijdverlies!).

Vaker controleren?

In de muziekindustrie heeft menig medewerker veel met hoge geluidsvolumes te maken, zodat de gehoorcontroles beter jaarlijks kunnen worden gehouden.

6.3

Het doel van audiometrie

Resultaten gebruiken

Door de gehoordrempels vast te stellen of te laten zien hoe de staat van de haarcellen is, wordt bereikt:

- dat de betreffende persoon gewaarschuwd wordt voor zijn beginnende gehoorschade;
- dat de betreffende persoon voorgelicht wordt over het gebruik van gehoorbeschermingsmiddelen;
- dat het geluid op de arbeidsplaats beter bekend en dus (hopelijk) beter beheerst kan worden.

Het periodieke audiometrisch onderzoek kan een onderdeel zijn van het PAGO (Periodiek Arbeids Gezondheidskundig Onderzoek) dat bij veel bedrijven aan de werknemers aangeboden wordt. Juist bij bedrijven die werken met versterkt geluid ligt het voor de hand hier aandacht aan te besteden.

6.4

Frequentie van audiometrisch onderzoek

Hoe vaak moet je zo'n onderzoek laten doen? Als de dagdosis duidelijk onder de 80 dB blijft, is er geen directe aanleiding voor onderzoek. Een dagdosis van tussen de 80 en 90 dB vraagt om één onderzoek per vier jaar, als het tussen de 90 en 95 dB is wordt één onderzoek per twee jaar genoemd. Iedereen die te maken heeft met geluidsdrukken (dagdosis) boven de 95 dB zou minimaal jaarlijks gecontroleerd moeten worden.

Als iedereen dus altijd gehoorbescherming draagt in uw muziekzaal, hoeft er formeel niet te vaak onderzoek gedaan te worden. Maar loopt uw personeel bij optredens wel eens zonder oordoppen, dan is minimaal 1 x per jaar onderzoek geboden.

6.5

Handige tips: audiometrie

Ook met betrekking tot audiometrie zijn er in de branche al handige tips. We noemen een paar onderwerpen:

Metten op locatie

Er zijn allerlei meetsystemen. Vaak is er een drempel om naar een meetpunt toe te gaan. Inmiddels kunnen de metingen ook op het bedrijf zelf gedaan worden. Zo kan het personeel van een popzaal of festival binnen korte tijd in zijn geheel de kans hebben gemeten te worden.

Vertrouwelijk

Hoe leuk of interessant het ook is om te weten hoe goed de oren van je collega of werknemer zijn: er past hier vertrouwelijkheid! Let erop dat de resultaten medische gegevens betreffen die bestemd zijn voor de medewerker zelf en bijvoorbeeld de arts die een en ander kan uitleggen. Wel kan bijvoorbeeld een bedrijfsarts een rol spelen door aan te geven wat de ontwikkeling is en door de werkgever voor te lichten met betrekking tot de geanonimiseerde resultaten.

Reeds bekende gegevens?

Veel medewerkers hebben de afgelopen jaren, soms bij gebrek aan activiteiten op dat gebied van de werkgever, zelf de weg naar een gehoorapparatenwinkel met audicien gevonden. Soms zijn al goede oordoppen aangemeten; vaak zijn ook al metingen gedaan. Kijk of de eerdere gegevens die daar verzameld zijn door de werknemer gebruikt kunnen worden om ontwikkelingen in de kwaliteit van oren en horen te volgen.

7. Gehoorbescherming

7.1 Een opmerking vooraf

Met als uitgangspunt een maximaal geluidsniveau van 105 dB(A) en een maximaal toelaatbaar geluidsniveau in de gehoorgang van 80 dB(A) over een achturige werkdag, is een overall demping nodig van 25 dB(A). Dit is het maximum wat op dit moment met gehoorbeschermers in de praktijk kan worden bereikt. Zorgvuldige selectie is dus geboden.

Met het invoeren van het begrip “dagdosis” is een belangrijke maatregel ook simpelweg minder uren in de gebieden met hoge geluidsdruk te verblijven. Daar gaan we in dit hoofdstuk niet verder op in.

Tussen de 80 en 85 dB(A) aanvaardt de wetgever in de huidige wetgeving een zeker risico; boven een dagelijkse blootstelling van 85 dB(A) is het dragen van passende gehoorbescherming verplicht. Dat betekent dat als de eerder genoemde demping tot 80 dB(A) technisch niet mogelijk is, in ieder geval gedempt moet worden tot 85 dB(A).

In het geval dat de muziek inderdaad als gemiddeld volume 105 dB(A) heeft, moet de gehoorbescherming dus minimaal gemiddeld 20 dB(A) dempen.

7.2 Beschikbaarstelling en gebruik van gehoorbeschermingsmiddelen

Zorg ervoor dat goede oordoppen worden verschaft die passen bij de werkzaamheden. En als je een goed product neemt, laat dan ook goed de maat nemen en zorg voor de correcte filters.

Zorg ervoor dat de gehoorbescherming gedragen wordt, al voordat de luide volumes beginnen.

Volg de gebruiksaanwijzing die bij de doppen hoort met betrekking tot dragen, vervangen en schoonhouden.

7.3 Soorten gehoorbeschermingsmiddelen en hun geschiktheid per functie

Er zijn allerlei gehoorbeschermingsmiddelen; we trachten ze in enige groepen te verdelen.

Standaard oordoppen

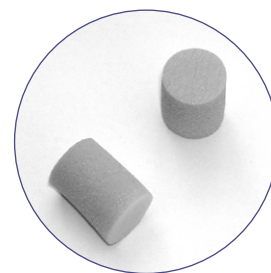
Er zijn allerlei modellen goedkope oordoppen, via bouwmarkten of groothandels te verkrijgen.

Voordelen zijn:

- goedkoop in aanschaf
- makkelijk te gebruiken
- makkelijk bij je te hebben
- comfortabeler dan grote "koptelefoondempers".

Nadelen zijn:

- ze worden door sommigen opvallend, "lelijk" gevonden
- de demping is niet evenredig over de diverse frequentiebanden
- de demping is vaak niet voldoende voor toepassing bij de geluidsniveaus die bij pop- en dancemuziek voorkomen
- occlusie, oftewel zoveel demping dat alleen doffe geluiden overblijven
- duur op lange termijn (doordat je ze niet kan hergebruiken).



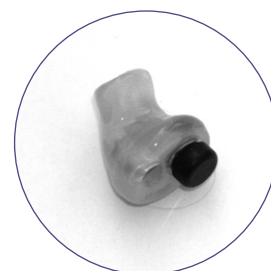
Op maat gemaakte oordoppen met een filter (otoplastieken)

Voordelen zijn:

- het filter dat in de otoplastiek wordt aangebracht kan worden aangepast aan de werkzaamheden
- gelijke demping over alle frequenties is mogelijk
- de mogelijkheid voor aansluiting communicatiemiddelen (b.v. portofoon)
- onopvallend
- goedkoop op lange termijn.

Nadelen zijn:

- ze moeten per persoon worden aangemeten
- ze zijn duurder in aanschaf.



Tussenoplossing: standaard voorgevormde oordop met mogelijkheid van verschillende filters.

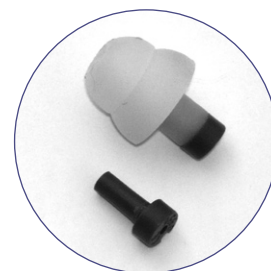
Deze hebben een vorm die bij de meeste mensen voldoende resultaat oplevert.

Voordelen zijn:

- ze zijn wel vaker te gebruiken
- ze zijn minder duur dan doppen op maat
- ze hoeven niet op maat te worden gemaakt, dus makkelijker in voorraad te houden voor een organisatie.

Nadelen zijn:

- ze zijn duurder dan de standaard oordoppen
- het frequentiebereik waarop gedempt wordt is minder nauwkeurig te bepalen dan bij doppen op maat.



In-ear monitors

Hierbij kan sprake zijn van een oordop op maat met een speaker erin; dat is het enige type dat mede kan dienen als gehoorbescherming. Goedkopere systemen hebben een universeel passend oorspeakertje, meer zoals bij een walkman-koptelefoon. De demping tegen ander geluid is bij dit laatste type minder, wat kan betekenen dat het monitor-geluid te hard wordt gezet. Als de doppen goed zitten kan het volume van het speakertje beperkt blijven.



Voordelen zijn:

- het is een mooie oplossing voor muzikanten;
- ze beschermen goed tegen podiumgeluid en geven alleen de wenselijke geluiden door.

Nadelen zijn:

- de hoge prijs van het systeem, inclusief draadloze zenders en ontvangers;
- het kan fout worden gebruikt (te hoog volume uit de speakertjes);
- standaard modellen bieden geen bescherming tegen hard geluid.

Demper buiten het oor (oorkappen)

Hiernaast bestaat natuurlijk nog de gehoorbescherming door middel van de “koptelefoonvormige” demper. Die wordt bij industrieel geluid vaak toegepast (denk aan gebruik bij machines).

Voordelen zijn:

- goedkoop
- goede types geven goede demping
- makkelijk snel op en af te zetten
- minder het occlusie-effect.

Nadelen zijn:

- zwaarder, je merkt er meer van
- ongelijke demping over de verschillende frequentiebanden, dus ongeschikt voor muziektoepassingen als je goed wilt blijven horen.



“Oordopjes
zien er toch
niet uit?”

7.4

Handige tips: gehoorbescherming

Ten aanzien van het dragen van gehoorbescherming moeten wat negatieve reacties in positieve acties worden omgezet.

“Oordopjes zien er toch niet uit?”

Dan draag je toch “onzichtbare”. Er bestaan allerlei types die nauwelijks zichtbaar zijn en wel prima geluid dempen.

“Als ik gehoorbescherming draag, kan ik mijn werk niet meer doen.”

De muzikant: als je een oordop of in-ear draagt, wordt de akoestische werking van het oor veranderd. Sommige moderne oordoppen kunnen hier aardig mee omgaan. Steeds meer musici gaan prima om met in-ear monitors.

De Front of house (FOH)-geluidsmixer: voor deze vakmensen stellen wij nadrukkelijk dat het al dan niet dragen van gehoorbescherming een (hun) eigen keuze is. Deze persoon bewaakt de kwaliteit van het geluid en het volume richting het publiek en mag dus niet gedwongen worden oordoppen te dragen, omdat dan de geluidsdruk naar het publiek te hoog kan worden.

De monitormixer: ook voor deze vakmensen stellen wij nadrukkelijk dat het al dan niet dragen van gehoorbescherming een (hun) eigen keuze is. Deze persoon bewaakt de kwaliteit van het geluid en het volume richting de optredende artiesten/muzikanten en mag dus niet gedwongen worden oordoppen te dragen, omdat dan de geluidsdruk naar deze artiesten te hoog kan worden.

De horecamedewerker meldt vaak: “oordopjes, dan kan ik mijn klant niet verstaan”. In de praktijk blijkt het werken met een goede oordop juist prima te gaan. Er zijn allerlei oordopjes die een prima spraakverstaanbaarheid mogelijk maken. En de klant blijft toch proberen boven het “lawaaï” uit te komen, zodat het verstaan van die klant mogelijk blijft.

Let erop dat de gebruikte systemen niet juist een hoge geluidsdruk op de oren veroorzaken! Dus het in-ear systeem niet te hard zetten en de portofoon met een luidsprekertje in de otoplastiek ook begrenzen qua volume!

“Als ik gehoor-
bescherming draag,
kan ik mijn werk
niet meer doen.”

8. Wet- en regelgeving

8.1 Inleiding

In Nederland geldt de Arbeidsomstandighedenwet, het Arbeidsomstandighedenbesluit, de Arbeidsomstandighedenregeling en zijn er de Beleidsregels Arbeidsomstandighedenwetgeving. Veel zaken zijn daarin gedetailleerd uitgewerkt.

Onder invloed van Europa worden kaders bijgesteld; in sommige gevallen betekent dit dat Nederlandse wetgeving wordt bijgesteld. Onder andere op het gebied van schadelijk geluid speelt er deze jaren het nodige.

In de Beleidsregels, die het meest flexibel zijn, is in 2006 het nodige bijgesteld naar Europese aanwijzingen. Naar verwachting zal de vernieuwde Arbeidsomstandighedenwet die in 2007 wordt ingevoerd nog meer aansluiten bij Europese Richtlijnen. In deze wet wordt het systeem van de branchecatalogi geïntroduceerd en beschreven. Deze komen in de plaats van de Beleidsregels en geven de stand der techniek van een bepaald onderwerp in een bepaalde branche aan. De Arbeidsinspectie zal aan mede aan de hand van deze branchecatalogi gaan handhaven. Deze Branchecatalogus Podiumkunsten Versterkt Geluid past geheel in dit kader.

8.2 De Nederlandse wetgeving

Arbowetgeving

De basis wordt gelegd in de Arbeidsomstandighedenwet 1998 (ook wel Arbowet 1998). Zaken worden uitgewerkt in het Arbeidsomstandighedenbesluit en de Arbeidsomstandighedenregeling.

Geen wet maar wel mede bepalend zijn de Arbobeleidsregels, waarin nadere invulling van de doelvoorschriften en de uitvoeringspraktijk is neergelegd. Die beleidsregels zullen naar verwachting vervallen bij de herziening van de Arbowet in 2007; de arbocatalogi van branches zullen dan de uitvoeringspraktijk beschrijven.

Dit document is zo'n arbocatalogus. Werkgevers- en werknemersorganisaties hebben hier samen de stand van zaken vastgelegd.

Wat zegt de wet?

De gezondheidskundige norm voor schadelijk geluid ligt op een equivalent ("gemiddeld") geluidsniveau van 80dB(A) over een achturige werkdag. Als wettelijke norm voor geluidsbestrijding wordt 85 dB(A) aangehouden. Komt het niveau hierboven, dan moet de werkgever technische of organisatorische maatregelen nemen om de blootstelling tot beneden deze grens terug te brengen.

De “redelijkerwijs” clause is hierbij van toepassing: als het geluidsniveau van dag tot dag zeer varieert en de blootstelling steeds maar heel kort duurt mag het weekgemiddelde worden aangehouden.

Wanneer uit de risico-inventarisatie en -evaluatie (RI&E) blijkt dat werknemers mogelijk bloot worden gesteld aan schadelijk geluid, dan geldt de verplichting dat deze geluidsisico's apart worden geïnventariseerd en geëvalueerd. Dit moet daarna in de totale RI&E worden opgenomen.

Maatregelen ter beperking van de blootstelling aan geluid moeten bij voorkeur zijn gericht op vermindering van de geluidsproductie aan de bron. Indien dit redelijkerwijs niet mogelijk is, of als het resultaat onvoldoende is, kan een beroep worden gedaan op de redelijkerwijsclause. Het moet dan gaan om zwaarwegende belangen.

De werkgever dient passende gehoorbeschermingsmiddelen te verstrekken vanaf een niveau van 80 dB(A). Het dragen hiervan is verplicht vanaf 85 dB(A).

De plaatsen waar sprake is van een geluidsniveau van 85 dB(A) of meer moeten zijn afgebakend of gemarkeerd. Hierbinnen bevinden zich alleen werknemers die daar moeten zijn uit hoofde van hun functie of werk. Hierbij moeten signalen worden gebruikt volgens de arboregeling.

Werknemers die aan schadelijk geluid worden blootgesteld, moeten worden voorgelicht over:

- de betreffende wettelijke regeling
- de risico's van blootstelling aan schadelijk geluid
- de getroffen maatregelen
- het gebruik van gehoorbeschermingsmiddelen.

De door de werkgever te verstrekken gehoorbeschermingsmiddelen dienen:

- voldoende demping te geven
- voldoende draagcomfort te bezitten
- communicatie niet onmogelijk te maken
- te zijn voorzien van een CE-markering.

Arbeidshygiënische strategie: maatregelen in de juiste volgende:

1. Geluidsniveaus boven 85 dB(A) moeten in de eerste plaats worden voorkomen door het lawaai aan de bron te bestrijden. Dit kan bijvoorbeeld door een machine te vervangen door een minder lawaaiige machine of werkproces, of voorzieningen te treffen aan de gebruikte arbeidsmiddelen;
2. Is het redelijkerwijs niet afdoende mogelijk om de bron te bestrijden, dan moet het lawaai op de arbeidsplaats verminderd worden door beperking van ge-

luidsoverdracht. Gangbare middelen daartoe zijn een isolerende kast om de geluidsbron of een scherm tussen bron en werknemer;

3. Mochten ook die maatregelen onvoldoende opleveren, dan is het zaak het aantal aan lawaai blootgestelde werknemers en hun blootstellingduur tot een minimum te beperken;
4. Ondanks alle in redelijkheid te vergen maatregelen kunnen werknemers blootstaan aan een geluidsniveau van 85 dB(A) of meer. In dergelijke gevallen is de werknemer verplicht passende gehoorbescherming te gebruiken.

8.3

Europese wetgeving

Actualiteit: Op 15 februari 2006 is de richtlijn 2003/10/EG omgezet in Nederlandse wetgeving. De Europese Richtlijn is in essentie ongewijzigd overgenomen, in lijn met het beleid van het kabinet. Wij geven u een korte samenvatting:

Voortaan wordt voor naleving van de regels met betrekking van lawaai op het werk gekeken naar daggemiddelden en piekwaarden bij het toetsen van actie- of grenswaarden. Het beoordelen van het equivalente geluidsniveau van een werkzaamheid is alleen nog maar nodig voor het berekenen of analyseren van het daggemiddelde, indien noodzakelijk.

Dit is een verlaging van de tot nu toe geldende beschermingsgraad. Voorheen moest bij overschrijding van 85 dB(A) bij een werkzaamheid actie worden ondernomen, vanaf nu hoeft dat pas bij overschrijding van het daggemiddelde van 85 dB(A).

De voorgeschreven actie is in dit geval het opstellen en uitvoeren van een lawaai-bestrijdingsplan waarbij, zoals vanouds, de arbeidshygiënische strategie (zie hierboven) wordt aangehouden. Het gebruik van gehoorbescherming is bij overschrijding dwingend voorgeschreven.

Bij overschrijding van het daggemiddelde van 80dB(A) moet gehoorbescherming ter beschikking worden gesteld, waar dat voorheen moest indien dit niveau reeds bij het uitvoeren van een werkzaamheid werd overschreden.

Helemaal nieuw is de bovengrens voor het daggemiddelde van 87 dB(A), rekening houdend met de werking van gedragen gehoorbescherming. Hier is ook geen ontkomen meer aan met een beroep op economische of praktische (on)haalbaarheid.

De entertainmentindustrie is uitgezonderd (van artikel 6.6 tot en met 6.11) tot uiterlijk 15-2-2008. In deze periode moeten er afspraken worden gemaakt over deze branche. Deze Branchecatalogus geeft daarvoor reeds enige handreikingen.

Bij het daggemiddelde
gaat het om acht uur,
5 dagen per week.

In de Beleidsregels Arbeidsomstandighedenwetgeving 2006 is gesteld:

De werkgever zorgt ervoor dat de aangeboden gehoorbeschermers geschikt zijn voor de drager door de gebruikers een keuze te bieden uit verschillende typen gehoorbeschermers die voldoende demping bieden voor de situatie waarin de gehoorbeschermers worden gebruikt. Hierbij ziet de werkgever erop toe dat de dagelijkse blootstelling in de gehoorgang:

- niet hoger is dan 80 dB(A) (en het piekniveau niet hoger is dan 112 Pa of 135 dB(C),
- of, als dit technisch niet mogelijk is,
- in ieder geval niet hoger dan 87 dB(A) (en het piekniveau niet hoger dan 200 Pa of 140 dB(C)).

Bijlage I:

Wegingsfactor voor de A-weging per octaafband: dB(A)

De dB(A) is de grootte waarin de sterkte van het geluid in verreweg de meeste gevallen wordt weergegeven. De dB(A) heeft namelijk een direct verband met de menselijke waarneming.

Octaafband	Middenfreq.van de octaafband	A-wegingsfactor
	Hz	dB
1	31,5	-39
2	63	-26
3	125	-16
4	250	-9
5	500	-3
6	1000	0
7	2000	+1
8	4000	+1
9	8000	-1

Het oor heeft geen vlakke respons over de frequentie

Een geluidsmeter met een "vlakke" respons zal de sterkte van het geluid met lage toonhoogte (bijvoorbeeld 100 Hz) even hard meten als het geluid met hoge toonhoogte (bijvoorbeeld 1000 Hz). Voor het menselijk oor klinkt die lage toon echter zachter. Het trommelvlies samen met de hamer, aambeeld en de stijgbeugel gedragen zich als een mechanisch filter met een bepaalde frequentieband. Daarom wordt vaak bij geluidsmetingen een elektronisch filter gebruikt dat net zo verzwakt als het menselijk oor. Geluid dat is gemeten met dit A-filter wordt uitgedrukt in dB(A).

Het oor is ook niet lineair

De menselijke ervaring van luidheid ten opzichte van frequentie is ook niet evenredig met de sterkte van het geluid. Als het geluid erg hard is (100 dB of meer), dan is de ervaring van de luidheid constanter over het hoorbare frequentiegebied (het filter is dan vlakker). Dan kunnen de "B" en de "C" weging gebruikt worden. In de praktijk worden deze wegingen echter maar weinig gebruikt. In de A-weging zit dit effect dus niet verwerkt.

Bijlage II:

Het berekenen van de dagdosis: een uitgewerkt voorbeeld

De wet vraagt ons om te kijken wat een medewerker “meemaakt” op het gebied van schadelijk versterkt geluid. De meetresultaten gaan over de blootstelling aan lawaai gedurende de dagelijkse arbeidstijd. We bekijken daartoe de afzonderlijke werkzaamheden op een dag.

De deeldosis van een werkzaamheid wordt bepaald door

$$L_{EX} = L_{Aeqw} - \text{correctiefactor.}$$

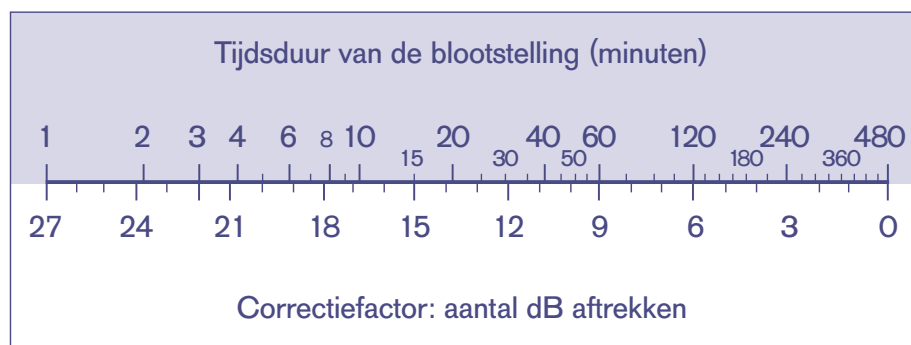
De grootte van de correctiefactor hangt af van de blootstellingsduur en kan worden bepaald met behulp van onderstaande grafiek. Door alle deeldoses op te tellen, verkrijgt men de dagdosis (totale geluidblootstellingsniveau van een gemiddelde werkdag).

We geven een voorbeeld om een en ander te verduidelijken.

Een horeca- en algemeen medewerker in een popzaal voert gemiddeld per werkdag de volgende werkzaamheden uit:

	tijd	werkzaamheid	L_{Aeqw}
A	0,5 uur	voorbereiden zaal	73 dB(A)
B	0,5 uur	laden en lossen voorraden	78 dB(A)
C	2 uur	bouwen set geluid	76 dB(A)
D	1 uur	aanwezig bij soundcheck	103 dB(A)
E	1 uur	dinerpauze	77 dB(A)
F	1 uur	zaal open, inlopmuziek	89 dB(A)
G	1,5 uur	optreden band	101 dB(A)
H	0,5 uur	opruimen, inladen	79 dB(A)

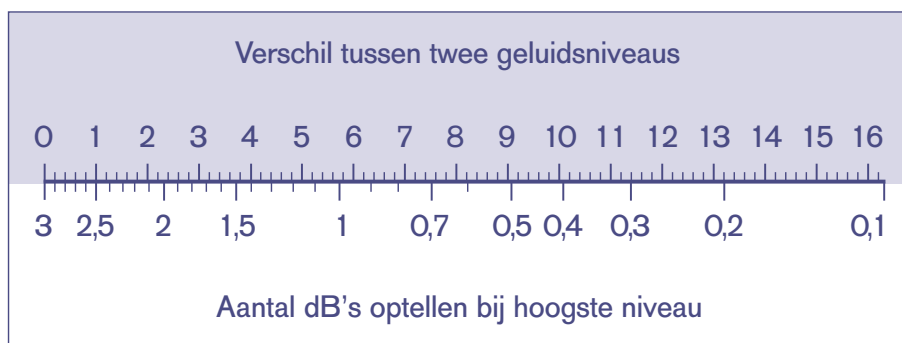
Hulpgrafiek voor bepaling van
 $L_{EX,t}$ uit L_{Aeqw} en t



We gaan nu de deeldoses berekenen aan de hand van bovenstaande grafiek:

	tijd	werkzaamheid	L_{Aeqw} correctiefactor	deeldosis $L_{EX,t}$
A	0,5 uur	voorbereiden zaal	73 dB(A)-12	61
B	0,5 uur	laden en lossen voorraden	78 dB(A)-12	66
C	2 uur	bouwen set geluid	76 dB(A)-6	70
D	1 uur	aanwezig bij soundcheck	103 dB(A)-9	94
E	1 uur	dinerpauze	77 dB(A)-9	68
F	1 uur	zaal open, inloopmuziek	89 dB(A)-9	80
G	1,5 uur	optreden band	101 dB(A)-7	94
H	0,5 uur	opruimen, inladen	79 dB(A)-12	67

Een hulpgrafiek voor het optellen van twee geluidsniveaus



Vervolgens gaan we optellen (zie daarvoor weer grafiek 1....). Is het verschil meer dan 10 dB dan kan de bijdrage van het laagste niveau worden verwaarloosd.

$$\begin{aligned}
 61 + 66 &= 67,2 \text{ (1,2 optellen bij het hoogste niveau)} \\
 67,2 + 70 &= 71,8 \text{ (1,8 optellen bij hoogste niveau)} \\
 71,8 + 94 &= 94,0 \text{ (verschil van meer dan 10 dB, laagste niveau wordt verwaarloosd)} \\
 94,0 + 68 &= 94,0 \text{ (verschil van meer dan 10 dB, laagste niveau wordt verwaarloosd)} \\
 94,0 + 80 &= 94,0 \text{ (verschil van meer dan 10 dB, laagste niveau wordt verwaarloosd)} \\
 94,0 + 94 &= 97,0 \text{ (3,0 optellen)} \\
 97,0 + 67 &= 97,0 \text{ (verschil van meer dan 10 dB, laagste niveau wordt verwaarloosd)}
 \end{aligned}$$

De gemiddelde dagdosis is dus 97 (afgerond naar geheel getal).

Dit ligt boven de 80, dus maatregelen zijn nodig.

Stel dat we alleen gaan werken met gehoorbescherming bij de soundcheck, de inloopmuziek als de zaal open is en het optreden van de band. De gemiddelde demping van de betreffende oordoppen stellen we op 18 dB(A). De geluidsniveaus in de gehoorgang zijn nu:

Moet de bron zachter...?
Gaan we minder uren werken...? Meer pauzes...?
Verplaatsen we de werkplek...?

	tijd	werkzaamheid	L _{Aeqw}	berekening
A	0,5 uur	voorbereiden zaal	73 dB(A)	
B	0,5 uur	laden en lossen voorraden	78 dB(A)	
C	2 uur	bouwen set geluid	76 dB(A)	
D	1 uur	aanwezig bij soundcheck	85 dB(A)	103-18
E	1 uur	dinerpauze	77 dB(A)	
F	1 uur	zaal open, inloopmuziek	71 dB(A)	89-18
G	1,5 uur	optreden band	83 dB(A)	101-18
H	0,5 uur	opruimen, inladen	79 dB(A)	

We gaan nu opnieuw de deeldoses berekenen:

	tijd	werkzaamheid	L _{Aeqw} correctiefactor	deeldosis L _{EX,t}
A	0,5 uur	voorbereiden zaal	73 dB(A)-12	61
B	0,5 uur	laden en lossen voorraden	78 dB(A)-12	66
C	2 uur	bouwen set geluid	76 dB(A)-6	70
D	1 uur	aanwezig bij soundcheck	85 dB(A)-9	76
E	1 uur	dinerpauze	77 dB(A)-9	68
F	1 uur	zaal open, inloopmuziek	71 dB(A)-9	62
G	1,5 uur	optreden band	83 dB(A)-7	76
H	0,5 uur	opruimen, inladen	79 dB(A)-12	67

Vervolgens gaan we weer optellen (zie daarvoor weer grafiek 1....)

$$\begin{aligned}
 61 + 66 &= 67,2 \text{ (1,2 optellen bij het hoogste niveau)} \\
 67,2 + 70 &= 72,8 \text{ (2,8 optellen bij hoogste niveau)} \\
 72,8 + 76 &= 77,7 \text{ (1,7 optellen bij hoogste niveau)} \\
 77,7 + 68 &= 77,7 \text{ (verschil van meer dan 10 dB, laagste niveau wordt verwaarloosd)} \\
 77,7 + 62 &= 77,7 \text{ (verschil van meer dan 10 dB, laagste niveau wordt verwaarloosd)} \\
 77,7 + 76 &= 80,1 \text{ (2,4 optellen)} \\
 80,1 + 67 &= 80,1 \text{ (verschil van meer dan 10 dB, laagste niveau wordt verwaarloosd)}
 \end{aligned}$$

De gemiddelde dagdosis is nu dus 80 (afgerond naar geheel getal).

Die waarde is toegestaan.

Wat leren we hiervan? Werken met goede gehoorbeschermingsmiddelen kan betekenen dat het werk mogelijk blijft. Maar dan dus niet te lang en wel met die goed dempende bescherming. Pauzes (perioden met lagere waarden) zijn noodzakelijk.

Overigens is van belang dat de geluidsniveaus in de gehoorgang laag genoeg blijven. 80 is de maximale "gewone" waarde, 87 mag als hoogste waarde indien lager technisch niet haalbaar is.

De methodiek gaat uit van een veertigjarige werkweek en acht uren per dag.

Bij langere dagen zullen andersoortige waarden kunnen ontstaan.

Voor onze branche speelt specifiek dat lang niet elke dag veel uren met hoog geluidsvolume wordt gewerkt.

Bijlage III:

Verklarende woordenlijst

Audiogram:

Een audiogram is een registratie van gegevens die worden verkregen aan de hand van een audiometrisch onderzoek (gehoortest). Het is een grafiek waarin de gevoeligheid (uitgedrukt in dB) van het gehoor is uitgezet tegen de frequentie (uitgedrukt in Hz).

Audiometrie:

Audiometrie betekent letterlijk het meten van het gehoor.

Front Of House (FOH)-geluidsmixer, FOH-engineer:

De persoon die in de zaal het geluid bepaalt dat richting het publiek wordt versterkt.

Leq:

Equivalent continuous sound level, als de parameter voor de gemiddelde geluidsdruk gebruikt. Dit is het niveau dat, als het over de hele meettijd constant was geweest, dezelfde energie-inhoud zou hebben als het fluctuerende geluidsniveau.

Monitormixer, monitor-engineer:

De persoon die op het podium het geluid bepaalt dat richting de optredende artiesten wordt versterkt.

Oordop:

Beschermend materiaal in het oor om het gehoor te beschermen tegen hoge geluidsdruk.

Oortje:

In of aan het oor gedragen luidsprekertje, behorende bij bijvoorbeeld een portofoon.

O.R.:

Ondernemingsraad

Otoplastiek:

Persoonlijk aangemeten gehoorbeschermers die in de gehoorgang worden gedragen.

P.V.T.:

Personeelsvertegenwoordiging

Bijlage IV:

Literatuurlijst

Brüel & Kjaer Sound & Vibration A/S, 2000
Handboek Evenementen Maken, B.W. Westermann. VVEM, 2005
Listen while you work: hearing conservation for the arts. Kevin Sallows. SHAPE, 2001.

Meer weten?

Wetgeving

Arbobesluit, artikelen 6.6-6.11, 6.23
Arboregeling, artikelen 5.2. en 8.19
Wijziging beleidsregels arbeidsomstandighedenwetgeving, Staatscourant 23 maart 2006, nr 59

Toelichting, normering

Arbo-informatieblad AI-4, :lawaaai op de arbeidsplaats, SDU, Den Haag, 2003
NVN 3438: Ergonomie – geluidshinder op de arbeidsplaats – Streefwaarden voor geluidsniveau en nagalmtijden m.b.t. de verstoring van communicatie en concentratie, Delft, 1998
NEN-EN 457: Veiligheid van machines – Akoestische gevaarsignalen. Algemene eisen, ontwerpen en beproevingen, Delft, 1992
NEN-EN 981: Veiligheid van machines – Systeem van akoestische en optische gevaarsignalering en andere signalen, Delft, 1995
NEN 3418:2003 Ergonomie - Het beoordelen van geluid op de arbeidsplaats
NEN-EN 458: Gehoorbeschermers - Aanbevelingen voor keuze, gebruik, verzorging en onderhoud. Praktijkrichtlijn, 1994

Websites

www.arbopodium.nl
www.vvem.nl
www.vscd.nl
www.vpt.nl
www.b-v-d.nl
www.vnpf.nl

Bijlage V:

Nuttige adressen

Vereniging Van EvenementenMakers (VVEM)

Postbus 15059
3501 BB Utrecht
tel: 0348-470711
fax: 0348-470866
e-mail: info@vvem.nl
internet: www.vvem.nl

Vereniging Nederlandse Poppodia en –Festivals (VNPf)

Johannes Vermeerstraat 55
1071 DM Amsterdam
tel: 020-4215005
fax: 020-4214937
e-mail: info@vnpf.nl
internet: www.vnpf.nl

Vereniging van Schouwburg- en Concertgebouwdirecties (VSCD)

Johannes Vermeerstraat 55
1071 DM Amsterdam
tel: +31 (0) 20 6647211
fax +31 (0) 20 6752691
email: info@vscd.nl
internet: www.vscd.nl

Vereniging voor Podiumtechnologie (VPT)

Postbus 15172
1001 MD Amsterdam
tel: 020 - 5277621
fax 020 - 6266428
email: secretariaat@vpt.nl
internet: www.vpt.nl

Arbopodium (tot najaar 2006 bereikbaar)

Sarphatikade 13
1017 WV Amsterdam
tel.: 020-4226910
fax: 020-4226913
e-mail: info@arbopodium.nl
internet: www.arbopodium.nl

LET OP: Adressen kunnen wijzigen; zie de betreffende websites voor actuele contactgegevens.

Vereniging Nederlandse Poppodia en -Festivals (VNPF)
Vereniging Schouwburg- en Concertgebouwdirecties (VSCD)
Vereniging voor Podiumtechnologie (VPT)
Belangen Vereniging Dance (BVD)
Vereniging van Evenementenmakers (VVEM)

Nederlandse Toonkunstenaars Bond (NTB)
Kunstenbond CNV
FNV Kunsten Informatie en Media (FNV KIEM)

Stichting ArboPodium