



“WE MOETEN KINDEREN AL VROEG VOORLICHTEN OVER DE RISICO'S VAN GEHOORSCHADE”

# Oorverdovend gevaar: gehoorschade is een blijvertje

Gehoorschade bestaat er in verschillende soorten en maten. Maar om goed te kunnen begrijpen wat gehoorschade precies inhoudt, is het van belang om het mechanisme achter het gehoor in zijn algemeen eerst wat beter te begrijpen. | TEKST: MISCHA BRENDEL |

Geluid bestaat uit geluidsgolven. Deze golven treden het oor binnen, waar ze tegen het trommelvlies aankomen. Het trommelvlies gaat hierdoor trillen en zet daarmee de gehoorbeentjes – hamer, aambeeld en stijgbeugel – in beweging. Deze bewegingen veroorzaken trillingen in de vloeistof in het binnenoer. Die vloeistof brengt op zijn beurt weer de trilhaartjes in beweging en deze trilhaartjes tot slot, zetten de bewegingen om in elektrische impulsen die door de gehoorzenuwen naar de auditieve cortex in de hersenen worden gebracht.

Wanneer een beschadiging in het oor ervoor zorgt dat een van al deze stappen niet, of minder

goed plaats kan vinden, spreekt men van gehoorschade. De verreweg meest voorkomende oorzaak van gehoorschade is te lang blootstaan aan te veel lawaai. De termen ‘te lang’ en ‘te veel’ zijn daarbij relatief: hoe hoger het aantal decibel waar je aan blootstaat (te veel), hoe korter je er veilig aan kan blootstaan (te lang). Je kunt het ook omkeren: hoe langer (te lang) je wordt blootgesteld aan een bepaald aantal decibel (te veel), hoe lager het aantal decibel kan zijn om gehoorschade te

*“De verreweg meest voorkomende oorzaak van gehoorschade is te lang blootstaan aan te veel lawaai.”*

veroorzaken. Zo is in Nederland in de wet vastgelegd dat werkgevers aan werknemers die dagelijks (waarbij wordt uitgegaan van werkdagen van acht uur) worden blootgesteld aan geluidsvolumes boven de 80 dB(A), gehoorbeschermers beschikbaar moeten stellen en bij volumes boven 85 dB(A) moeten de werkgevers erop toezien dat gehoorbeschermers gedragen worden.

De schaal dB(A) houdt rekening met de gevoeligheid van het menselijk oor voor geluid. “Het menselijk oor is het gevoeligst rond het spraakgebied en dat ligt tussen de 100 en 8.000 Hz”, legt dr.ir. Jan de Laat, klinisch fysisch-audioloog aan de Universiteit Leiden,

uit. “De lage tonen, zoals bastonen, zijn moeilijker voor het menselijk oor om waar te nemen. Bovendien is het menselijk oor overgevoeliger voor harde bastonen in vergelijking met harde tonen in het spraakgebied. Als in ‘live’ muziek veel bastonen voorkomen, zou ‘n maximaal geluidsniveau waar je aan blootgesteld ‘mag’ worden zonder groot risico te lopen op gehoorschade daarom beter in dB(C) uitgedrukt kunnen worden dan in dB(A).” De ernst van gehoorschade kan verschillen. Zo spreekt

men over beginnende gehoorschade, wanneer de gehoordrempel – het aantal decibel waaronder een persoon geen geluid meer waarneemt – stijgt. Echter, het komt ook voor dat men minder gevoelig wordt voor toonhoogtes op de grenzen van het hoorbare; naarmate mensen ouder worden, kunnen ze minder goed hele hoge tonen horen.

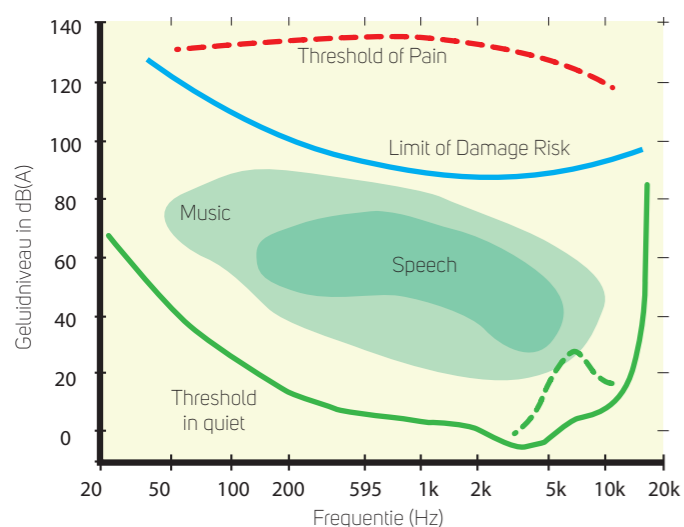
Gehoorschade kan al optreden bij een geluidsvolume vanaf 80 dB, wanneer je daar regelmatig (week in week uit) langer dan acht uur per dag aan wordt blootgesteld. Maar het kan ook in korte tijd ontstaan, bijvoorbeeld door hele harde muziek bij een concert. In de regel geldt: hoe hoger het aantal decibel, hoe korter er ‘veilig’ naar geluisterd kan worden. Geluiden boven 130 decibel kunnen vrijwel direct gehoorschade veroorzaken.

**VERSCHILLENDE SOORTEN GEHOORSCHADE**

Hoeveel vormen van gehoorschade er zijn hangt af van hoe je ze indeelt, maar een gangbare methode is om aan te geven wat voor soort hinder je van de gehoorschade ondervindt en in dat geval is er sprake van vijf verschillende soorten: slechthorendheid, tinnitus, hyperacusis, distortie en diplacusis (zie kader). Een andere indeling maakt onderscheid tussen drie soorten slechthorendheid: geleidingslechthorendheid, perceptieslechthorendheid en een combinatie van deze twee.

Bij geleidingslechthorendheid worden geluiden niet goed door de gehoorgang en/of het middenoor naar het binnenoor geleid. Deze vorm van gehoorschade is vaak van tijdelijke aard – al is een medische ingreep vaak noodzakelijk – en wordt bijvoorbeeld veroorzaakt door een ophoping van oorsmeer in de gehoorgang (een oorprop), een oorinfectie zoals een middenoorontsteking, of een gescheurd trommelvlies.

De tweede vorm van gehoorverlies is



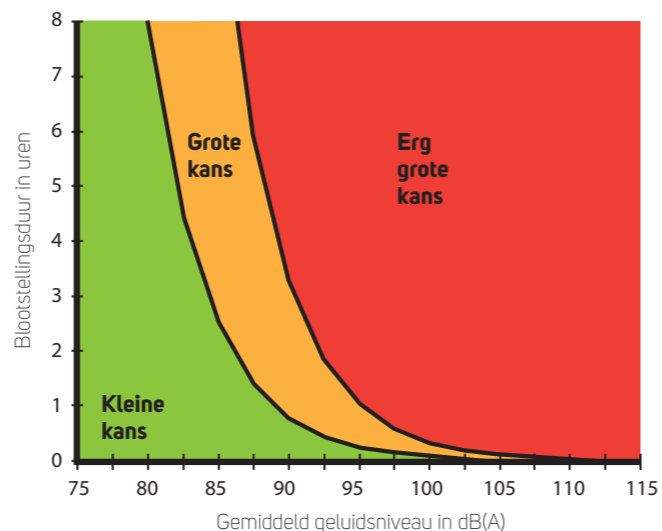
**SOORTEN GEHOORSCHADE**

Er zijn vijf typen van ondervonden hinder bij gehoorschade:

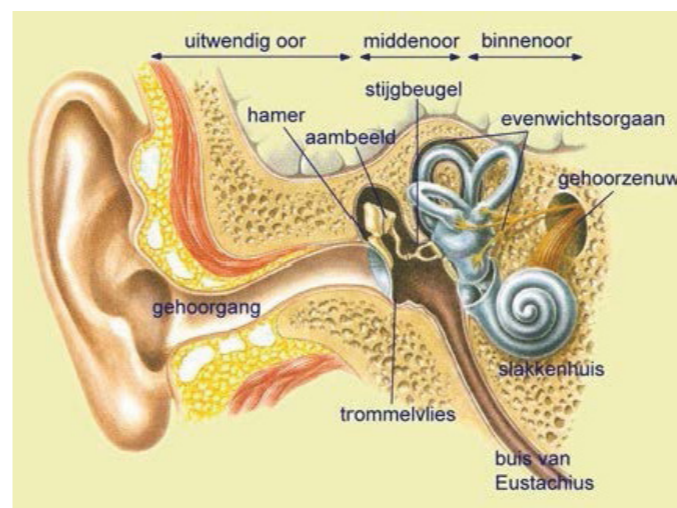
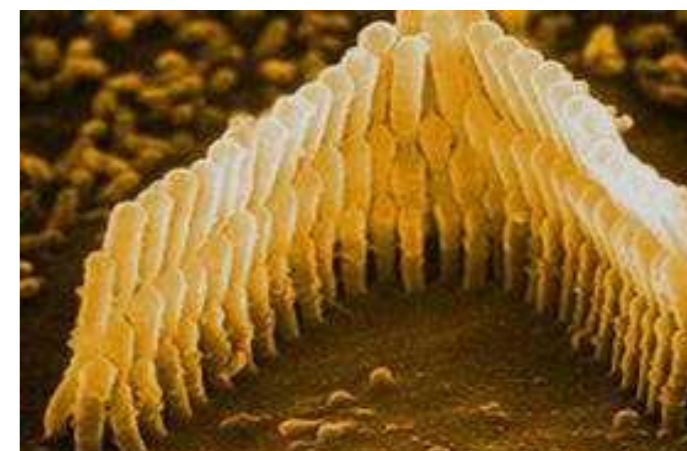
- slechthorendheid (minder goed horen);
- tinnitus (oorsuizen);
- hyperacusis (abnormale overgevoeligheid voor geluid);
- distortie (geluiden worden vervormd gehoord);
- diplacusis (geluiden komen links en rechts verschillend binnen).

perceptieslechthorendheid. Bij deze, meest voorkomende vorm van gehoorverlies, raken de trilhaartjes in het oor of de gehoorzenuw beschadigd. Vaak is deze vorm van gehoorschade permanent. Hoewel ouderdom verreweg de grootste oorzaak is van deze vorm van gehoorbeschadiging – de trilhaartjes en trilhaarcellen slijten naarmate men ouder wordt – kan het ook veroorzaakt worden door overmatige blootstelling aan lawaai – door de geluidsdruk beschadigen de trilhaartjes – bepaalde binnenoorinfecties (veroorzaakt door virussen of bacteriën) en hoofdletsel.

Trilhaartjes gaan meetrillen bij een bepaalde frequentie; verschillende trilhaartjes zijn gevoelig voor verschillende frequenties. Hun trillingen geven de trilhaartjes door aan de gehoorzenuw waarmee ze verbonden zijn en door deze 'overdracht' van energie is het geluidssignaal in feite omgezet in een digitaal signaal, dat naar de hersenen wordt gestuurd. Wanneer geluid te hard is, gaan de



**Blootstellingsduur aan geluid en geluidsdrukniveau waarboven gehoorschade optreedt.**



uiteindelijk bijna altijd gehoorverlies in het gebied van de hogere tonen, terwijl die machines vaak geluidsoverlast in de lage tonen veroorzaken.” Een derde vorm van gehoorbeschadiging is een combinatie van geleidingslechthorendheid en perceptieslechthorendheid.

**DISCO-DIP**

De meest voorkomende oorzaak van gehoorschade is ouderdom: naarmate mensen ouder worden, slijten de trilhaartjes en trilhaarcellen in het oor eenvoudigweg, met name door bekende ouderdomskwalen zoals aderverkalking en artrose en door ‘opstapeling’ van geluidsblootstelling. Laten we deze natuurlijke oorzaak achterwege, dan is de meest voorkomende vorm van gehoorschade blootstelling aan te hard geluid.

Bij slechthorendheid door muzieklawaai, spreekt men ook wel van een ‘disco-dip’. In een audiogram is er namelijk een duidelijke dip te zien in welke tonen te horen zijn rond 4.000 Hz.

Bij slechthorendheid kun je simpelweg minder goed horen. Daarbij gaat het lang niet altijd om het minder goed kunnen horen van geluid; het gaat vooral om het minder goed kunnen verstaan van anderen,

*“De kwaliteit van versterkt geluid is de afgelopen decennia flink verbeterd.”*

trilhaartjes heftiger trillen en als ze te hard trillen, kunnen de trilharen en de trilhaarcellen beschadigd raken. Aangezien trilhaartjes als ze ‘defect’ zijn, niet ‘herstellen’, is gehoorschade als gevolg van beschadigde trilhaartjes dan ook permanent. Ook een gehoorapparaat kan hier weinig aan doen; dat versterkt weliswaar geluiden, maar trilhaartjes die er niet meer zijn, kunnen ook niet in beweging worden gebracht.

Maar als het tegenwoordig met name de lage tonen zijn, waaraan mensen bij evenementen aan een te hoog volume worden blootgesteld, waarom worden die mensen dan ook slechthorend in het hogere frequentiebereik? “Voorin het binnenoor zitten de trilhaartjes voor de hogere tonen; dieper in het binnenoor die voor de lagere tonen”, legt De Laat uit. “Bij een opstapeling van steeds meer geluid worden altijd eerst de hoge tonen aangetast, omdat de energie van het geluid, de geluidsgolven, voorin nog het krachtigst zijn en dus daar de meeste schade berekenen. Mensen op een werkvloer die veel aan machinegeluid worden blootgesteld bijvoorbeeld, ervaren

vertelt De Laat. “Als mensen ouder worden, horen ze hogere tonen minder goed en dat gaat ten koste van het kunnen verstaan van anderen. Ga je harder tegen deze mensen spreken, dan is de reactie vaak: ‘praat niet zo hard!’ Ze worden blijkbaar overgevoeliger voor harde geluiden.”

**FANTOONGELUID**

Bij tinnitus, ofwel oorsuizen, werd lang gedacht dat deze vorm van gehoorschade zijn oorzaak uitsluitend vond in het oor zelf. Recentelijk onderzoek toont echter aan dat de oorzaak (soms) ook in de hersenen zou kunnen

Instrument	Instrument achter	Repetitie 1	Concert	Opera
		Bartok	Beethoven	Korngold
		L(A)eq (1:10 uur)	L(A)eq (0:30 uur)	L(A)eq (2:50 uur)
Altviool	Trompet	88 dB(A)	89 dB(A)	
Altviool	Trompet / Trombone / Hobo / Engelse hoorn	88 dB(A)	89 dB(A)	90 dB(A)
2e Viool	Trompet	88 dB(A)	87 dB(A)	89 dB(A)
Hoorn	Hoorns	89 dB(A)	85 dB(A)	92 dB(A)
Piccolo	Fagotten	89 dB(A)		94 dB(A)
Slagwerk	Meestal niets	86 dB(A)		91 dB(A)

Tabel 1. Niveaus op het podium (Bartok, Beethoven) en orkestbak (Korngold).

liggen, waarbij de gedachte is dat overactieve hersenen in het gehoorgebied continu signalen kunnen geven, ook als er geen extern geluid meer is om waar te nemen. In medische onderzoeken toonden PET-scans en MRI-scans bij patiënten met oorsuizen vaak overactiviteit in dit gebied in de hersenen aan. Er wordt daarom ook wel gesproken van ‘fantoombgeluid’ en wellicht is de aandoening daarom ook beter vergelijkbaar met fantoompijn (bijvoorbeeld het nog steeds voelen van pijn in een hand die al langer geleden geamputeerd is).

Ook is het mogelijk om last van oorsuizen te hebben, zonder dat geluidsoverlast hier de oorzaak van is. Zo kunnen bijwerkingen van medicijnen ook oorsuizen veroorzaken. De Laat: “We zien heel vaak dat wanneer er sprake is van tinnitus, er sprake is van te veel lawaai. Maar dat hoeft niet per se; oorsuizen kun je ook hebben zonder gehoorverlies, zoals te zien is in het audiogram. Je hoort dan echter intussen wel een piepton. De vraag is: in hoeverre zit dit dan nog in het oor?” Mensen met tinnitus kunnen dit oorsuizen op verschillende manieren ervaren: sommigen horen piep- of fluittonen, anderen horen gebrom.

Hoewel gehoorbeschadiging altijd hinderlijk is, lijken mensen met tinnitus de meeste hinder te (kunnen) onderkennen en de meeste last te ervaren. Het constant horen van geluid kan onder meer leiden tot slaapproblemen, concentratieproblemen, moeheid, hoofdpijn en dat kan dan weer gepaard gaan met spanning in de nek, kaak en bovenrug (vice versa).

Mensen met hyperacusis zijn overgevoelig voor alledaagse geluiden. Zo kan het uitruimen van een vaatwasser al als storend worden ervaren. De oorzaak hiervan is dat de oren veel van hun dynamisch bereik hebben verloren. Dit dynamisch bereik zorgt er normaal gesproken voor dat het gehoor zich gemakkelijk instelt

op veranderingen in volume. Zonder dynamisch bereik komen geluiden bij verandering in volume vaak (te) hard binnen. Van dit verschijnsel heeft bijna iedereen weleens last; vooral bij vermoeidheid lijkt het filter eraf te gaan en wordt veel geluid als te hard en storend ervaren. Hoewel er andere oorzaken, zoals medicijngebruik en hoofdletsel, kunnen worden aangewezen, is ook hier blootstelling aan te hard geluid de voornaamste reden van de aandoening.

Patiënten met distortie nemen geluiden vervormd waar. Dat kan zowel zijn in de toonhoogte van geluiden, maar ook in de tijdsduur ervan. Vaak is er een verschil in gevoeligheid tussen het linker- en het rechteroor. Dat maakt het vooral in ruimtes met veel achtergrondgeluid lastig om geluiden van elkaar te onderscheiden. Distortie kan zowel tijdelijk als aanhoudend zijn. De Laat: “Als alles in het binnenoor goed werkt, heb je 5.000 à 6.000 samenwerkende trilhaartjes. Maar bij distortie is een deel hiervan beschadigd en zitten ze elkaar in de weg. Zo kunnen ze met elkaar verstrengeld raken, of elkaar hinderen, zodat ze niet meer goed kunnen trillen. Dat uit zich niet alleen in overgevoeligheid, maar ook in vervorming.” De mate waarin je last hebt van die vervorming, verschilt echter, licht De Laat toe: een beter getraind oor ervaart meer last. “Distortie speelt vooral een rol bij musici en mensen die muzikaal ervaren zijn.” Logisch ook, want juist deze groepen moeten kunnen vertrouwen op een scherp oor.

Datzelfde geldt ook voor diplacusis; bij diplacusis horen mensen één geluid op verschillende toonhoogtes in het ene oor in vergelijking met het andere oor. De Laat: “Dat komt omdat beide oren in verschillende mate beschadigd zijn. Veel mensen met diplacusis ervaren maar een klein verschil tussen beide oren en dat went ook enigszins; in de praktijk klagen ze er dan ook weinig over.” Maar ook

hier ervaren mensen met een getraind oor, zoals musici, dit wél veel sneller als hinderlijk. De Laat: “Bij distortie, diplacusis en tinnitus kunnen de hersenen enigszins compenseren. En positieve slijtage speelt ook een rol. Patiënten krijgen na een tijd weleens de indruk dat het langzamerhand beter wordt. Dat is niet zozeer omdat de gehoorschade er niet meer is, maar ze nemen hun gehoorschade in mindere mate waar. Bij extreme tinnitus en diplacusis kan cognitieve gedragstherapie een helpende hand bieden.”

**PREVENTIE**

Er zijn dus tal van vormen van gehoorschade, maar wat is er tegen te doen? Tegen ouderdomsgehoorschade niet zoveel, helaas. We zullen nu

*“Distortie speelt vooral een rol bij musici en mensen die muzikaal ervaren zijn.”*

eenmaal moeten accepteren dat naarmate we ouder worden, we minder goed gaan horen. Daarbij kunnen hoortoestellen nog enig soelaas bieden, maar meer dan dat is er eigenlijk niet aan te doen. Aan de op-een-na grootste veroorzaker van gehoorschade, geluidsoverlast, is echter wél wat te doen en de oplossing ligt voor de hand: preventie. Want: de meeste gehoorschade die je oploopt door geluidsoverlast is onomkeerbaar: beschadigde trilhaartjes en trilhaarcellen herstellen niet, dus wat je kwijt bent, komt nooit meer terug. De huidige richtlijn is dat het gemiddelde volume tijdens een muziekevenement niet boven de 103 dB uit mag komen. De WHO adviseerde onlangs om dit te verlagen naar 100 dB(A). Dat is een stuk meer dan het lijkt, want elke 3 dB is een verdubbeling van het geluid. Met andere woorden: het WHO suggereert om het maximale volume zoals het in de huidige richtlijn staat, te halveren. De Laat: “De kwaliteit van versterkt geluid is de afgelopen decennia flink verbeterd en mensen luisteren daar er dan ook graag naar ook al is het hard. De speakers worden

verder opengegooid, het geluid vervormt niet meer. Ik vraag mijn studenten in de collegebanken geregeld wie er weleens naar een discotheek of een feest gaat en dan steekt zo’n 95% de hand op. Vraag ik vervolgens wie er nadien weleens een piep in de oren heeft ervaren, dan steekt nagenoeg hetzelfde aantal de hand op. Zo erg is het.”

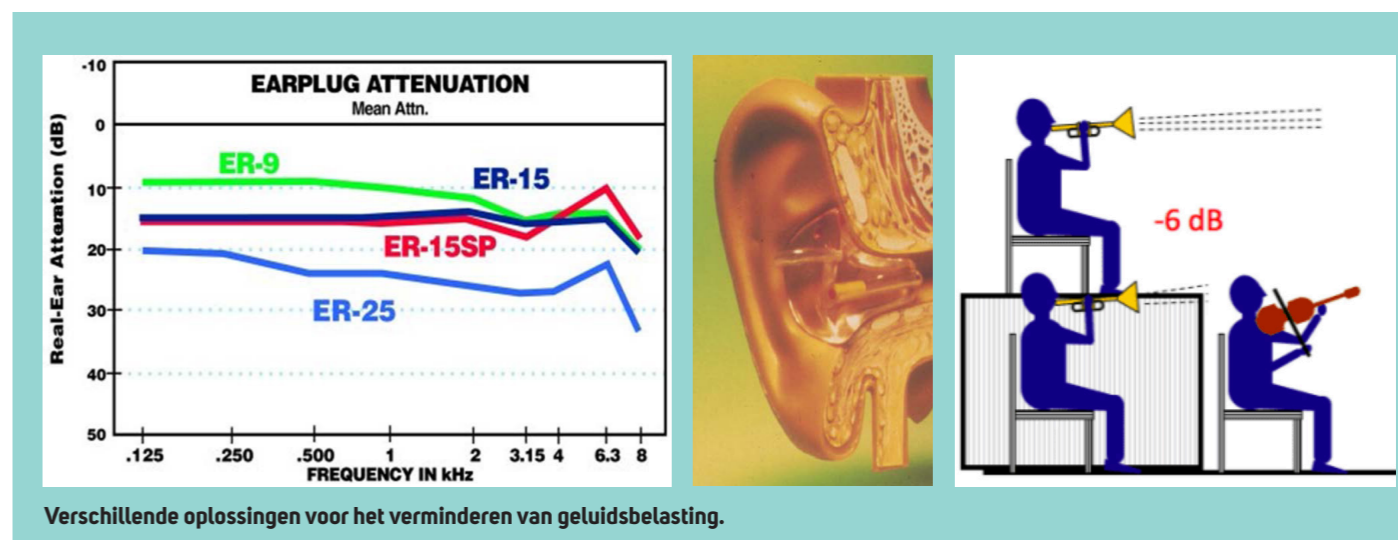
De Laat is er dan ook voorstander van om het WHO-advisie te volgen. En om gehoordoppen tijdens evenementen toch écht in te doen, ook als het gemiddelde volume inderdaad omlaag gaat van 103 naar 100 dB(A).

Wat vindt De Laat: moeten die aangescherpte afspraken in een nieuw convenant komen, of is er wetgeving nodig? “Dat is niet aan mij. Dat het kan zonder wetgeving, waarbij

de horeca wél meedoet – wat in Nederland momenteel niet het geval is – laten onze zuiderburen zien. In Leuven is er inmiddels al vijf jaar een goede samenwerking tussen alle betrokken partijen, inclusief de horeca, om onder 100 dB(A) te blijven.”

Een goede voorlichting vindt De Laat ook belangrijk. “Kinderen dragen steeds vroeger oortjes en gebruiken steeds eerder mobieltjes. Het is belangrijk ze daarom al vroeg in te lichten over de risico’s van geluidsoverlast. Dat moet je dan op een leuke manier doen.”

Ook heel belangrijk vindt De Laat dat er meer onderzoek gedaan wordt en meer internationaal wordt samengewerkt. “Het is duidelijk dat dB(C) een belangrijke maatstaf is voor geluidsoverlast, maar daarvoor moeten we eerst onze kennis verder up-to-date brengen en moeten we werken aan een verbeterde internationale normering.” Striktere richtlijnen rondom geluidsoverlast hoeven de geluidsbeleving zeker niet in de weg te staan. Bovendien zorgen ze ervoor dat je een stuk langer van die geluidsbeleving kan genieten, dus het is eigenlijk een no-brainer. <<



Verschillende oplossingen voor het verminderen van geluidsbelasting.