

# Expert Opinion “Music Induced Hearing Loss”

Jan de Laat (LUMC) en Wouter Dreschler (AMC) op verzoek van de Nationale HoorStichting, 2011

*Een model om het risico op gehoorschade door blootstelling aan muziek in de vrije tijd te voorspellen met een in de praktijk hanteerbaar model*

## Inleiding

Het regelmatig verblijven in luidruchtige situaties levert een risico op voor het ontwikkelen van gehoorschade. Wie regelmatig een discotheek bezoekt, naar popconcerten gaat of veel naar mp3-spelers luistert, stelt zichzelf bloot aan hoge geluidsdoses die kunnen leiden tot gehoorschade.

De Nationale Hoorstichting maakt zich zorgen om de jaarlijkse groei aan jongeren en jong volwassenen die gehoorschade oplopen ten gevolge van frequente blootstelling aan muziekgeluid. De Nationale Hoorstichting pleit ervoor om voor dit vrijetijdsgeluid normen vast te stellen die veilig en onveilig luistergedrag aanduiden. Deze normen kunnen door diverse instanties en organisaties gebruikt worden, bijvoorbeeld om te bepalen hoe hoog het geluids aanbod bij een muziekevenement zou mogen zijn of om bezoekers te wijzen op de eventuele risico's die ze lopen.

In dit document wordt een model voorgesteld waarmee de mate van onveilig luistergedrag bepaald kan worden.

## Uitgangspunten

Als beginpunt voor het bepalen van het risico op gehoorschade door harde muziek in de vrijetijdsfeer is de norm in de arbowetgeving gehanteerd. Deze is gebaseerd op algemeen geaccepteerde wetenschappelijke modellen die feitelijk worden samengevat in ISO-1999 (opgesteld in 1990):

*“Er is een kans van 50% op een gehoorverlies van 5 dB in beide oren gemeten over de frequenties 2, 3 en 4 kHz wanneer een werknemer 40 jaar lang 8 uur per dag wordt blootgesteld aan een gemiddeld geluidniveau van 85 dB(A)”.*

Vanaf dit geluidniveau zijn werknemers verplicht om zichzelf te beschermen met geschikte gehoorbeschermers. Deze gehoorbeschermers worden door de werkgever ter beschikking gesteld en de werkgever moet er ook op toezien dat de werknemers de aangeboden gehoorbescherming daadwerkelijk gebruiken.

Deze arbonorm gaat uit van zeer regelmatige blootstelling: elke werkdag tijdens een arbeidsleven van 40 jaar. Maar blootstelling aan harde muziek vindt in de praktijk minder regelmatig plaats en bijna altijd veel korter dan 40 jaar lang. Wij stellen daarom een aangepast model voor. De hypothese is dat jongeren en jong volwassenen gemiddeld 10 jaar risico lopen door blootstelling aan harde muziek. Dit getal is gebaseerd op onderzoek van Ineke Vogel<sup>1</sup>. Meestal neemt op oudere leeftijd de belasting door mp3-muziek en regelmatig bezoek aan discotheken en popconcerten af.

## De technische details

Bij het bepalen van het risico op gehoorschade gelden verder de volgende uitgangspunten:

- Voor ons gehoor en de kans op gehoorschade maakt de kwaliteit van het geluid – prettig of onprettig – niet uit: harde muziek is dus even schadelijk als machinelawaai dat even sterk is.
- Geluidniveaus worden gemeten in dB(A)<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Ineke Vogel: “Music-Listening Behavior of Adolescents and Hearing Conservation: many risks, few precautions”. (proefschrift Erasmus Universiteit Rotterdam, 2009).

<sup>2</sup> Voorbeeld: praten = 60 dB(A), schreeuwen = 75 dB(A).

- Niveaus worden gemeten vóór de ingang van de gehoorgang (mp3) of op de plaats van de luisteraar (discotheek, concert).
- Alle geluiden boven 75 dB(A) worden meegenomen in de berekening van de blootstelling<sup>3</sup>;
- De blootstelling wordt berekend in termen van een equivalent niveau (Leq) voor 40 uren per week.
- Een verdubbeling van de blootstellingsduur levert een toename van het Leq van 3 dB op.

### **Risico op gehoorschade door muziekgeluid in de vrije tijd: een normatief model**

Wij kiezen voor een criterium gebaseerd op het gemiddelde gehoorverlies bij 2/3/4 kHz<sup>4</sup>, omdat dit het gebied is dat gevoelig is voor Noise-Induced Hearing Loss, maar bovendien zeer relevant voor de communicatie.

Daarnaast hebben wij er voor gekozen om voor de effecten op een hele groep te werken met de mediaan (50% kans). Voor individuele kansen kunnen ook andere percentiepunten worden berekend.

Ons voorstel is dus uit te gaan van de mediaan (P50) van het gemiddelde gehoorverlies bij 2/3/4 kHz voor een termijn van 10 jaar (mede omdat de ISO-1999 niet korter kan voorspellen dan 10 jaar). Uit berekeningen via het ISO-1999 model kunnen de bijpassende grenswaarden worden berekend.

In het beoordelingsmodel onderscheiden wij drie condities:

- Groen als de mediaan van het gemiddelde verlies bij 2/3/4 kHz na 10 jaar blootstelling kleiner is dan 5 dB. Dit geldt voor geluidsbelastingen met een Leq < 88 dB(A).
- Oranje als bovengenoemde mediaan groter is dan 5 dB, maar kleiner dan 10 dB. Dit geldt voor geluidsbelastingen met een Leq < 92,5 dB(A).
- Rood als bovengenoemde mediaan groter is dan 10 dB. Dit geldt voor geluidsbelastingen met een Leq > 92,5 dB(A).

Het is belangrijk te benadrukken dat het gaat om de blijvende schade<sup>5</sup> die na 10 jaren expositie optreedt bij een oor met een gemiddelde gevoeligheid. Als er naast belasting door muziekgeluid andere bronnen van hard geluid zijn, zoals vrijetijdsgeluid of lawaai op de werkplek, zullen de risico's op gehoorschade toenemen. De totale effecten kunnen worden berekend door een geïntegreerde benadering in termen van Leq, zoals in de Arbo-wereld gebruikelijk is.

Men moet er verder van uitgaan dat de effecten van de normale veroudering van het gehoor bij deze schade moeten worden opgeteld.

*In bijlage 1 wordt de inhoud van deze expert opinion verwoord voor een breder publiek.*

*De inhoud van deze expert opinion is toegepast bij de website [www.mp3check.nl](http://www.mp3check.nl) zie bijlage 2.*

<sup>3</sup> Geluiden onder 75 dB(A) dragen, naar men aanneemt, niet of nauwelijks bij aan gehoorschade.

<sup>4</sup> Voor de toepassing in de ISO-1999 is dat optie i)

<sup>5</sup> De zogenaamde Permanent Threshold Shift (PTS)

## Bijlage 1: tekst voor de voorlichting aan een breed publiek (in samenwerking met Nic van Son, NHS)

Geluid hoort bij het leven. Het is immers overal om ons heen. En wie houdt er niet van luisteren naar muziek en dansen op een lekker ritme? Wie te vaak aan harde geluiden bloot staat, loopt een risico op gehoorschade. Meestal beginnend met de welbekende "piep in de oren", die al een teken is van blijvend letsel! Ieder jaar neemt in Nederland het aantal jonge mensen met gehoorproblemen door muziek met 20.000 toe. Denk daarbij bijvoorbeeld aan discotheken, popconcerten en de Ipod of mp3-speler.

De Nationale Hoorstichting heeft op basis van uitgebreid onderzoek een norm vastgesteld voor schadelijk geluid in de vrije tijd. Dit is een standaard waarmee je kunt nagaan of het geluid te hard is. Fout geluid dus. In het schema hieronder is in kleur te zien wanneer geluid gehoorschade veroorzaakt.

Luistergedrag	Gemiddeld geluidniveau (Leq)	Gehoorschade
Groen = acceptabel	minder dan 88 dB(A)	minder dan 50% van de mensen die zich blootstellen loopt lichte gehoorschade van 10 dB of meer op
Oranje = riskant	88 – 92,5 dB(A)	5% tot 50% van de mensen die zich blootstellen loopt lichte gehoorschade van 10 dB of meer op
Rood = gevaarlijk	hoger dan 92,5 dB(A)	meer dan 50% van de mensen die zich blootstellen loopt lichte gehoorschade van 10 dB of meer op, maar bij 5% zal de schade aanzienlijk zijn (20 dB of meer)

### De grens voor geluid in de vrije tijd is dus een geluidniveau van 88 dB(A).

Deze norm geldt alleen voor blootstelling aan geluid in de vrije tijd. Als er geluidsbelasting uit andere activiteiten blijkt zoals tijdens het werk, is het risico op gehoorschade groter.

### Metten is weten!

Om snel een indruk te krijgen of jouw gehoor gevaar loopt, kun je een test doen op [www.hoorstichting.nl/test](http://www.hoorstichting.nl/test). Vul daar het volgende in: een schatting van het geluidniveau waaraan je wordt blootgesteld, het gemiddeld aantal uren per dag, het aantal dagen per week en het aantal weken per maand waarin dat geluid jouw oren op de proef stelt en je ziet meteen of je veilig luistert of niet. Snel even doen dus!

### Hoe kwam de norm tot stand?

Ook tijdens het werk kan er sprake zijn van te veel en te hard geluid. Denk bijvoorbeeld aan iemand die met een zaagmachine werkt of de barkeeper in een club. In de Arbo-wet zijn inmiddels regels opgenomen om het gehoor van mensen op de werkvloer te beschermen. Bij de norm voor fout geluid in de vrije tijd gaat de Nationale Hoorstichting uit van de norm in de Arbo-wet. Daarin is bepaald dat bij geluiden boven de 80 dB(A), de werkgever verplicht is om maatregelen te nemen om gehoorschade bij werknemers te voorkomen. Dit moet hij doen door gehoorbescherming ter beschikking te stellen en voorlichting te geven.

### Goed om te weten

- Geluid wordt gemeten in decibel, afgekort: dB(A), rekening houdend met de gevoeligheid van ons oor.
- In sporthallen en bij autoraces is het geluid vaak te hard. Bij ijshockey bijvoorbeeld zijn geluidniveaus gemeten van ver boven de 100 dB(A).
- Te vaak te hard geluid leidt tot oorsuizen of een piep in het oor, dit is een teken van blijvende gehoorschade!
- Het geluidniveau wordt gemeten op de plaats van (het oor van) de luisteraar.
- Met de politiek en met diverse organisaties die betrokken zijn bij muziekevenementen zijn inmiddels goede afspraken gemaakt om het gehoor van bezoekers te beschermen. Ook in het buitenland is dat het geval. Het geluid mag niet harder zijn dan 103 dB(A). Bij geluidniveaus boven 96 dB(A) moeten mensen ter plekke geïnformeerd worden over de risico's op extra gehoorschade. Ook de luidsprekers moeten op een grotere afstand van het publiek staan. Er moet gehoorbescherming verkrijgbaar zijn en het heersende geluidniveau moet duidelijk zichtbaar zijn.
- Niet iedereen is even gevoelig voor geluid. Bij de ene persoon ontstaat eerder gehoorschade dan bij de ander.

Meer informatie is te vinden op [www.hoorstichting.nl](http://www.hoorstichting.nl) en [www.oorcheck.nl](http://www.oorcheck.nl).

## Bijlage 2: toepassing op de uitkomsten van de website [www.mp3check.nl](http://www.mp3check.nl)

In ons model stellen wij voor om drie risicogebieden aan te geven: groen = acceptabel luistergedrag, maar wel 50% kans op een (zeer) lichte blijvende gehoorschade, oranje = riskant luistergedrag, 50% kans op een lichte tot matige blijvende gehoorschade en rood = onveilig luistergedrag, 50% kans op een matige tot grote blijvende gehoorschade). De grenswaarden liggen bij  $Leq = 88$  dB(A) en  $92,5$  dB(A).

Het model voor risico op gehoorschade als gevolg van harde muziek in de vrije tijd wordt dan als volgt geformuleerd:

- **Groen:**  $Leq \leq 88$  dB(A): minder dan 5% kans op een (hoge-tonen) gehoorverlies van 10 dB of meer na 10 jaar expositie
- **Geel:**  $88$  dB(A)  $\leq Leq \leq 92,5$  dB(A): 5% tot 50% kans op een (hoge-tonen) gehoorverlies van 10 dB of meer na 10 jaar expositie
- **Rood:**  $Leq > 92,5$  dB(A): meer dan 50% kans op een (hoge-tonen) gehoorverlies van 10 dB of meer na 10 jaar expositie en een kans van 5% dat het (hoge-tonen) gehoorverlies zelfs groter is dan 20 dB na 10 jaar expositie

Met een kans van 50% wordt bedoeld dat 50% van de betrokkenen een groter gehoorverlies zal ontwikkelen en dat 50% een kleiner gehoorverlies zal vertonen dan de aangegeven dB-waarde.

Voor het berekenen van de  $Leq$ -waarde is een aantal gegevens nodig:

- het gemiddelde geluidsniveau waaraan iemand zich blootstelt (L)
- het aantal uren per dag dat men zich aan het geluid blootstelt (U)
- het aantal dagen per week dat men zich aan het geluid blootstelt (D)
- het aantal weken per maand dat men zich aan het geluid blootstelt (W).

In onderstaande tabel staan enkele voorbeelden:

L	U	D	W	$L_{eq}$	kleur
80	8	5	4	80,0	GROEN
86	4	3	4	80,8	GROEN
100	2	1	4	87,0	GROEN
103	2	2	4	93,0	ROOD
110	4	1	1	94,0	ROOD
110	2	1	1	91,0	ORANJE
105	2	1	1	86,0	GROEN
107	2	1	1	88,0	GROEN
115	1	1	1	93,0	ROOD
120	1	1	1	98,0	ROOD
116	1	2	3	101,7	ROOD

Op de website [www.hoorstichting.nl/test](http://www.hoorstichting.nl/test) is e.e.a. uitgewerkt en kan het risico berekend worden door de getallen L, U, D en W op te geven.