



Toonaangevende ontwikkelingen op het gebied van gehoorbescherming

Samenvattend overzicht van de Europese praktijkrichtlijn EN 458:2016

Inleiding

De Europese praktijkrichtlijn EN 458 werd in 1993 gepubliceerd en wordt sindsdien periodiek herzien. De laatste herziening van de richtlijn was in 2008 en had betrekking op de opkomst van nieuwe producten/technologieën zoals Bluetooth-communicatieheadsets, best practices (pasvormtest) en de implementatie van EU-richtlijn 2003/10/EG voor fysische agentia (lawaai).

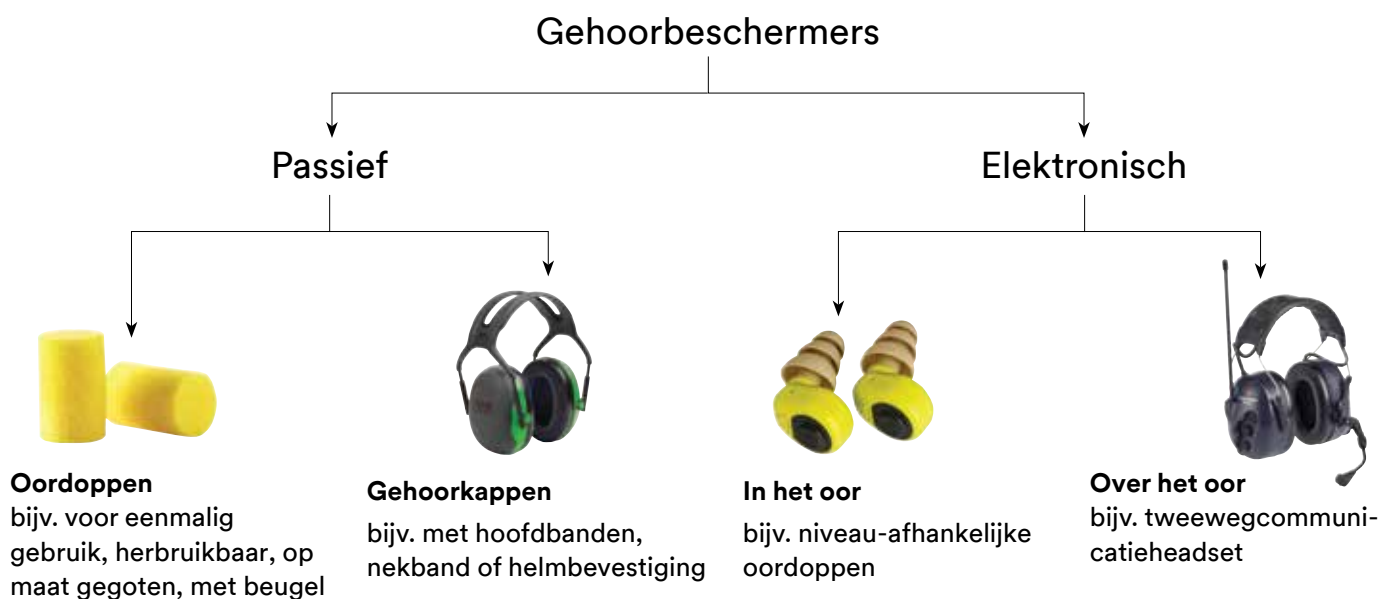
De praktijkrichtlijn EN 458:2016 is bedoeld als hulpmiddel voor werkgevers, toezichthouders, veiligheidsfunctionarissen, bedrijfshygiënisten en andere personen die verantwoordelijk zijn voor de veiligheid en gezondheid op de werkvloer. Aan de hand van dit document kunnen deze personen gehoorbescherming kiezen die geschikt is voor de drager en de juiste bescherming biedt in de werkomgeving.

De praktijkrichtlijn is opgesteld door het CEN in opdracht van de Europese Commissie en de Europese Vrijhandelsassociatie. Hoewel naar de praktijkrichtlijn EN 458:2016 wordt verwezen als een Europese norm, is de richtlijn geen geharmoniseerde norm en kan deze dan ook niet strikt worden gehandhaafd zoals andere Europese geharmoniseerde normen zoals EN 352. Hij bevat wel uitgebreide informatie over het selectieproces voor gehoorbescherming en het gebruik van allerlei beschermers, waaronder communicatieheadsets en producten met andere elektronische functies.

Dit document biedt een overzicht van de verschillende typen gehoorbescherming die op de markt beschikbaar zijn en hoe u de juiste bescherming kiest met inachtneming van isolatie (door overbescherming), het risico op lawaaidoofheid (door onvoldoende bescherming) en het belang van essentiële communicatie.

Typen gehoorbescherming

Over het algemeen kunnen gehoorbeschermers in twee hoofdcategorieën worden onderverdeeld: passief en elektronisch. Elke categorie kan verschillende producten omvatten, van oordoppen (inclusief oordoppen met een band en op maat gemaakte doppen) tot oorkappen (inclusief oorkappen met nekband of helmbevestiging).



Daarnaast kunnen gehoorbeschermers ook worden onderverdeeld op basis van de functies, zoals de voorbeelden hieronder:

Niveau-afhankelijke passieve gehoorbeschermers

Deze producten zijn effectief tegen zeer luid, plotseling optredend lawaai, zoals het afvuren van vuurwapens.

Niveau-afhankelijke gehoorbeschermers met geluidswaergeving

Deze producten hebben een systeem voor elektronische geluidswaergeving waarbij lage geluidsdrukkniveaus versterkt worden. Naarmate het externe geluidsdrukkniveau toeneemt, worden de versterking en de geluidswaergeving in de

gehoorbeschermers beperkt. Zulke apparaten moeten voldoen aan criteria en een maximaal geluidsniveau bieden (combinatie van passief geluid en geluidswaergeving) van 85 dB(A) bij geluid met een hoge (H), midden- (M) en lage (L) frequentie, zoals wordt beschreven in de Europese norm EN 352-4 (voor gehoorkappen) of EN 352-7 (voor oordoppen).

Gehoorbeschermers met werk- of veiligheidsgerelateerde audio-invoer

Deze apparaten moeten een bedrade of draadloze radio-ontvanger en/of tweewegradio hebben voor werk- of veiligheidsgerelateerde communicatie. Voor deze producten zijn er geen beperkingen voor het geluidsdrukkniveau bij het oor,

omdat er mogelijk informatie wordt gegeven die van levensbelang is. Zoals altijd bij de keuze voor een gehoorbescherming is een risicobeoordeling belangrijk om te bepalen of het product geschikt is voor de werkomgeving en de drager.

Gehoorbeschermers met audio-invoer voor entertainment

Deze apparaten zijn uitgevoerd met een radio of muziekspeler en/of kunnen audio van een extern apparaat af spelen.

Gehoorbeschermers met actieve ruisonderdrukking

Deze gehoorbeschermers hebben een elektronisch ruisonderdrukkingssysteem. Ze zijn vooral effectief bij geluid met een lage frequentie (< 500 Hz).

Selectieprocedure

De keuze voor gehoorbescherming moet op de volgende criteria worden gebaseerd:

- Geluidsdemping
- Werkomgeving, inclusief de vereisten voor intrinsiek veilige werkomstandigheden
- Omgevingsbewustzijn
- Communicatie
- Compatibiliteit met andere persoonlijke beschermingsmiddelen
- Werkplekgerelateerde en individuele behoeften
- Comfort en ergonomie
- Pasvormcontrole

Geluidsdemping:

Als het gemiddelde niveau van beroepsmatige blootstelling aan A-gewogen lawaai over een periode van 8 uur (LEX, 8h) minder dan 80 dB bedraagt, is het risico op gehoorbeschadiging klein en bij minder dan 75 dB verwaarloosbaar. Andere factoren die van invloed zijn op de selectie daargelaten, is over het algemeen een A-gewogen geluidsdrukniveau van 70 tot 75 dB bij het oor gewenst om een goed omgevingsbewustzijn te garanderen.

EU-lidstaten kunnen hun eigen definities hanteren voor de nationale regelgeving wat betreft geluidsniveaus voor gehoorbescherming. De beschermingsgraad in het volgende voorbeeld is gebaseerd op nationale regelgeving waarbij gehoorbescherming verplicht is bij blootstelling vanaf 80 dB(A).

Er zijn in feite drie verschillende manieren om het effectieve geluidsniveau bij de gehoorbeschermer te bepalen:

- Octaafband: vereist geluidsdrukniveau op de middenfrequentie van elke octaafband
- HML (hoog, midden, laag): vereist metingen van A-gewogen en C-gewogen geluidsdrukniveau
- SNR (Single Number Rating): vereist metingen van C-gewogen geluidsdrukniveau

Van deze drie methoden zijn de octaafband- en HML-methode het meest nauwkeurig en worden waarschijnlijk het vaakst gebruikt door gezondheids- en veiligheidsdeskundigen.

CA-gewogen equivalent geluidsdrukniveau bij het oor (L_{Aeq}) in dB	Beschermingsklasse
>80	✗ NIET VOLDOENDE
80 tot 75	● ACCEPTABEL
75 tot 70	✓ GOED
70 tot 65	● ACCEPTABEL
<65	✗ RISICO OP SOCIALE ISOLATIE*

*Dit kan invloed hebben op de spraakverstaanbaarheid, wat kan leiden tot akoestische isolatie en communicatieproblemen.



Selectiecriteria voor impulsgeluid

Impulsgeluid is kortstondig en duurt niet langer dan een seconde. Voorbeelden van impulsgeluid zijn het afvuren van een wapen, een spijkerpistool, heiwerk op een bouwplaats, vuurwerk enz. De selectiecriteria voor impulsgeluid zijn gebaseerd op het frequentiebereik van de akoestische energie.

Impulsgeluid wordt ingedeeld in drie categorieën:

Categorie 1: hierbij is de meeste akoestische energie verdeeld in het lagere frequentiebereik (< 500 Hz). Zulke impuls geluiden worden veroorzaakt door bijvoorbeeld explosies of ponsmachines.

Categorie 2: hierbij is de meeste akoestische energie verdeeld over het midden- en hoge frequentiebereik (tussen 500 en 8000 Hz). Zulke impuls geluiden worden veroorzaakt door bijvoorbeeld een spijkerpistool, hamerslagen of een geweer.

Categorie 3: hierbij is de meeste akoestische energie verdeeld over het hoge frequentiebereik (tussen 2000 en 8000 Hz), bijvoorbeeld bij het afvuren van een pistool.

Hier volgen de aangepaste waarden voor geluidsdemping voor deze drie categorieën impuls geluiden:

Type geluid	Aangepaste waarde voor geluidsdemping [d_m (dB)]
Categorie 1	L -5
Categorie 2	M -5
Categorie 3	H

De HML-waarden in bovenstaande tabel zijn gebaseerd op passieve dempingsgegevens conform EN ISO 4869-2.

Voorbeeld: er wordt een gehoorbeschermer gebruikt met HML-waarden van respectievelijk 30, 24 en 22. Om het effectieve piekgeluidsdruk niveau bij het oor te meten voor impuls geluid uit categorie 1, is de volgende vergelijking van toepassing als het gemeten piekgeluidsdruk niveau 145 dB(C) bedraagt:

$$L'_{p,Cpeak} = L_{p,Cpeak} - d_m$$

$$\begin{aligned} L'_{p,Cpeak} &= 145 - 17 \\ &= 128 \text{ dB} \end{aligned}$$

(minder dan de onderste actiewaarden voor blootstelling van 135 dB(C) piek)

Selectiecriteria voor extreem luidruchtige omgevingen

Als de persoon wordt blootgesteld aan geluid van meer dan 105 dB(A), met name aan geluid met een lage frequentie zoals bij compressors, generators enz., is mogelijk dubbele bescherming nodig. In dat geval is het niet nodig om oorkappen en oordoppen te kiezen die de hoogste geluidsdemping bieden. De voorkeur gaat uit naar een combinatie die het beste is afgestemd op de individuele drager.

De effectieve geluidsdemping van een combinatie van oorkappen en oordoppen wordt idealiter bepaald door subjectieve metingen van de geluidsdemping. Als zulke gegevens niet beschikbaar zijn, kunt u de gecombineerde geluidsdemping redelijk goed inschatten door 6 dB toe te voegen aan de gehoorbeschermer met de hoogste beschermingsgraad. Als de werknemer bijvoorbeeld de 3M Peltor X4A (SNR-waarde van 33 dB) en de 3M E-A-R Classic (SNR-waarde van 28 dB) draagt, is de geschatte gecombineerde geluidsdemping:

$$33 \text{ dB} + 6 \text{ dB} = 39 \text{ dB}$$



Selectieprocedure

Werkomgeving

Houd rekening met de algemene werkomgeving, zoals:

- Fysieke werkomgeving - bijv. warm, vochtig enz.
- Type geluid (continu, fluctuerend, periodiek, impulsief, dominant geluid met lage frequentie)
- Omgevingsbewustzijn (hoorbaarheid van waarschuwingssignalen)
- Plaatsbepaling van geluidsbron
- Gesproken communicatie
- Machinegeluid (hiervoor zijn niveau-afhankelijke gehoorbeschermers mogelijk geschikt)
- Werkomstandigheden (schoon, besmet, steriel enz.)
- Soort werkzaamheden (repetitief, individuele motivatie)

Omgevingsbewustzijn

De werkplek is een dynamische omgeving met veel activiteit, van bewegende voertuigen tot lawaaierige machines, waarbij belangrijke informatie wordt ontvangen en verstuurd. Het is van essentieel belang dat de gebruiker voldoende beschermd wordt tegen blootstelling aan gevaarlijke geluidsniveaus en dat hij/zij tegelijkertijd belangrijke geluidssignalen kan blijven horen, zoals bewegende voertuigen of een brandalarm. Sommige conventionele passieve gehoorbeschermers blokkeren de hoorbaarheid van belangrijke geluidssignalen. Om ervoor te zorgen dat het omgevingsbewustzijn wordt gewaarborgd en lawaaidoofheid bij de drager wordt voorkomen, kunnen niveau-afhankelijke gehoorbeschermers met geluiddoorvoer nuttig zijn.

Communicatie

Voor werkgerelateerde communicatie die van essentieel belang is, is een goede balans tussen spraakverstaanbaarheid en bescherming belangrijk. In sommige situaties kan het geluidsdrukkniveau bij het oor de toegestane veiligheidslimiet tijdelijk overschrijden om een goede signaal-ruisverhouding te behalen voor essentiële veiligheidsgerelateerde communicatie. Een grondige risicobeoordeling is nodig om lawaaidoofheid te voorkomen. Hier volgen enkele factoren die overwogen moeten worden:

Essentiële werkgerelateerde gesproken communicatie waarvoor gehoorbeschermers nodig zijn die zijn uitgerust met eenweg- of tweewegradiocommunicatie. Gehoorbeschermers met draadloze Bluetooth-technologie zijn met name nuttig, omdat deze de gebruiker in staat stellen om te communiceren via een mobiele telefoon zonder dat hij/zij daarbij de beschermer moet afdoen.

Effecten van overbescherming: apparaten met een hoge mate van geluidsdemping kunnen de communicatie verstoren en waarschuwingssignalen blokkeren. De gebruiker kan zich oncomfortabel of geïsoleerd voelen en als gevolg daarvan de gehoorbeschermer niet dragen wanneer hij/zij wordt blootgesteld aan lawaai.



Selectieprocedure



Compatibiliteit

Het is gebruikelijk in een werkomgeving dat gehoorbeschermers worden gebruikt in combinatie met andere persoonlijke beschermingsmiddelen, die tegen allerlei andere gevaren beschermen, zoals ademhalingsbeschermingsmiddelen, hoofdbescherming, veiligheidsbrillen enz. Wanneer deze beschermingsmiddelen samen gebruikt worden, moeten er stappen worden ondernomen om er zeker van te zijn dat de mate van bescherming van elk middel niet in gevaar komt.

De volgende factoren kunnen van invloed zijn op de akoestische afsluiting:

- Beschermende kleding – deze moet over de gehoorbeschermer worden gedragen.
- Veiligheidsbrillen – vermijd het gebruik van veiligheidsbrillen met brede veren om doordringen van geluid te beperken. Uit interne tests blijkt een goede compatibiliteit tussen bepaalde 3M brillen en de PELTOR X Series gehoorkappen.
- Veiligheidsbril/gelaatsscherm – zorg dat de hoofdband (bril) of het hoofdharnas (gelaatsscherm) niet de akoestische afsluiting aantasten.
- Veiligheidshelmen – op gehoorkappen met helmbevestiging na moeten andere soorten gehoorbescherming worden overwogen, zoals oordoppen of gehoorkappen met een nekband.
- Ademhalingsbeschermingsmiddelen – zorg ervoor dat de hoofdband of het harnas niet de akoestische afsluiting tussen de gehoorkappen en de zijkant van het hoofd aantasten.

Overweeg, bijvoorbeeld, het gebruik van gehoorkappen in combinatie met een veiligheidsbril. Over het algemeen geldt dat het verschil in algemene subjectieve geluidsdemping tussen een gehoorbeschermer die op zichzelf wordt gedragen en een gehoorbeschermer die samen met een veiligheidsbril wordt gedragen, ± 3 dB mag bedragen om binnen de toegestane limieten te blijven voor de variabiliteit van metingen bij proefpersonen.

De onderstaande tabel toont de resultaten van een subjectieve meting met 3M™ PELTOR™ X Series Oorkappen en 3M™ SecureFit™ Veiligheidsbrillen.

Getest conform EN 24869-1

SecureFit SF600 en 3M X2A	SNR
X2A (zonder bril)	31.6
X2A met Eyewear SecureFit SF600	30.0
Vershil	1.6
Resultaat – uitstekende compatibiliteit met minimaal verlies van geluidsdemping	

Comfort

Het is alom bekend dat comfort belangrijk is voor de draagbaarheid. Als een bepaalde gehoorbeschermer niet comfortabel is, wordt deze waarschijnlijk niet gedragen. Ook al voldoet het apparaat aan alle relevante Europese geharmoniseerde normen en is het volledig CE-goedgekeurd, loopt de gebruiker daardoor alsnog het risico op lawaaidoofheid. Voor iedereen betekent comfort echter iets anders. Iemand kan bijvoorbeeld gehoor-kappen oncomfortabel vinden als deze een hoofdband hebben met een kracht die de grenswaarde van 14 N (zoals is vereist in de Europese norm EN 352-1) niet overtreft. De persoon kan toch teveel druk ervaren of het kan zijn dat de gehoor-kap toch niet past. Voor oordoppen hangt het waargenomen comfortniveau af van het gemak waarmee de doppen kunnen worden aangebracht en verwijderd, de zachtheid van het materiaal, het ontwerp van het product of de druk op de gehoorgang direct na aanbrenging of na langdurig gebruik.

Ergonomie

Onder andere de grootte en vorm van het hoofd, de gehoorgang en de oorschelp kunnen van invloed zijn op de ergonomie en pasvorm. Ergonomie is met name belangrijk voor gehoor-kappen die op veiligheidshelmen gemonteerd zijn of op helmen die geïntegreerd zijn in motoraangedreven ademhalingsysteem.

Gehoorkappen die op een veiligheidshelm gemonteerd zijn, mogen geen negatief effect hebben op de pasvorm en verstelbaarheid, noch op de algemene balans tussen de gehoor-kappen, veiligheidshelm en de rest van de uitrusting. Omdat de vorm van de gehoorgang per persoon verschilt, kan er extra training en ondersteuning nodig zijn om de oordoppen op de juiste manier te laten passen.

Gevolgen van het niet dragen

Om een goede bescherming te kunnen bieden, moet een gehoorbeschermer:

- Geschikt zijn voor de taak en werkomgeving en een goede pasvorm bieden voor de drager;
- Altijd worden gedragen bij blootstelling aan gevaarlijke geluidsniveaus.

De tijd dat de gehoorbeschermer niet wordt gedragen, kan serieuze gevolgen hebben op het effect van de geluidsdemping. De gevolgen van het niet dragen van een gehoorbeschermer worden duidelijk in het volgende voorbeeld. Er wordt een beschermer met een SNR-waarde van 30 dB gebruikt gedurende een werkdag van 8 uur.

Tijd NIET gedragen	Behaalde geluidsdemping (dB)
Helemaal niet gedragen	0
4 uur	3
2 uur	6
1 uur	9
30 minuten	12
15 minuten	15
7,5 minuten	18



Zelfs als de gehoorbeschermer slechts een paar minuten niet wordt gedragen, kan dat leiden tot een aanzienlijk mindere geluidsdemping.



Testen van de pasvorm



“ Een pasvormtest kan een waardevolle rol spelen in de training en het bereiken en documenteren van een effectief gehoorbeschermingsprogramma voor op het werk. ”

Om de gewenste mate van geluidsdemping te bereiken, moeten gehoorbeschermers op de juiste manier worden gedragen conform de instructies van de fabrikant. Vervolgens moet de pasvorm worden getest. De werkelijke geluidsdemping die een gehoorbeschermer in de ‘echte wereld’ kan behalen, is vaak minder dan wat er in laboratoriumtests wordt behaald onder gecontroleerde omstandigheden. De verschillen kunnen groot zijn, in het bijzonder voor oordoppen. De belangrijkste oorzaak van dat verschil is meestal dat de verkeerde maat wordt gekozen en/of dat de pasvorm niet goed is.

De pasvormtest is een belangrijk onderdeel van de training en motivatie, en geeft de drager inzicht in de valkuilen van een slechte pasvorm. Een individuele pasvormtest kan een waardevolle rol spelen in de training en in het bereiken en documenteren van een effectief gehoorbeschermingsprogramma op het werk. Er zijn verschillende commerciële pasvormtestsystemen op de markt verkrijgbaar. Deze zijn in twee algemene categorieën te verdelen:

Objectief, praktijktest op basis van een microfoon in het oor (FMIRE, Field Microphone-In-Real-Ear)

Subjectief, praktijktest op basis van de werkelijke geluidsdemping bij het oor (REAT, Real-Ear Attenuation at Threshold) of op basis van de balans van de geluidsterkte

De objectieve methode, zoals het 3M™ E-A-Rfit™ Dual-Ear systeem, gebruikt een geluidsbron waarbij tegelijkertijd zowel het geluidsniveau buiten als binnen de gehoorbeschermer wordt gemeten. De test wordt uitgevoerd op verschillende frequenties en de respons van de proefpersoon wordt niet meegenomen, omdat andere factoren de respons kunnen beïnvloeden.

De subjectieve methode is vergelijkbaar met REAT-metingen, maar worden met een hoofdtelefoon met audiometer in de praktijk uitgevoerd en niet in een echovrije ruimte. Er worden metingen gedaan wanneer de oren onbedekt zijn en wanneer ze zijn afgesloten met een gehoorbeschermer.

Bij de methode op basis van de balans van de geluidsterkte krijgt de drager een testsignaal te horen en moet hij/zij de geluidsterkte tussen het linker- en rechteroor in balans brengen. Deze methode wordt meestal eerst uitgevoerd zonder oordoppen, daarna met één oor afgesloten en ten slotte met beide oren afgesloten.



Samenvatting:

Er zijn veel belangrijke factoren die van invloed zijn op de keuze van gehoorbescherming. Om een goede balans te vinden tussen de behoeften van de drager, de werkomgeving en eventuele essentiële communicatie moeten deze factoren goed worden overwogen. Onthoud: de werkplek is een dynamische omgeving met veiligheidsrisico's, bijvoorbeeld door bewegende voertuigen. Het is van essentieel belang dat de werknemer niet wordt afgesloten van de directe werkomgeving en dat de hoorbaarheid van belangrijke geluidssignalen niet in gevaar komt. Daarnaast is het belangrijk om te beseffen dat er behoeften zijn qua werk- of veiligheidsgerelateerde communicatie.

Een goede gehoorbeschermer verbetert het omgevingsbewustzijn, bevordert essentiële communicatie en beschermt de werknemer tegen lawaaidoofheid. Houd daar rekening mee in uw keuze voor de juiste gehoorbescherming. Comfort, pasvorm en compatibiliteit zijn belangrijke punten om te overwegen bij het kiezen van gehoorbeschermers. De pasvorm is met name belangrijk voor oordoppen, omdat de grootte en vorm van de gehoorgang sterk kan verschillen per persoon. Laat de werknemer kiezen uit oordoppen met verschillende grootten. Dat verbetert niet alleen de pasvorm, maar ook het comfort en de bescherming.

Een individuele pasvormtest is onmisbaar om de prestaties van gehoorbeschermers in de praktijk te verbeteren en moet een integraal onderdeel zijn van het gehoorbeschermingsprogramma. Bovendien voldoet u hiermee beter aan de regelgeving. De pasvormtest is met name belangrijk wanneer er oordoppen worden gebruikt, omdat een verkeerde pasvorm vaak leidt tot een significante vermindering van de algemene geluidsdemping.



Personal Safety Division

3M Nederland B.V.
Molengraaffsingel 29
2629 JD Delft The Netherlands

Tel: +31 (0)15 78 22 333
www.3M.eu/HearingConservation

3M Belgium bvba/sprl
Hermeslaan 7
1831 Diegem | Belgium

Tel: +32 2 722 51 11
www.3M.eu/HearingConservation

Recycle dit product. Gedrukt in het
Verenigd Koninkrijk.
3M is een handelsmerk van 3M Company.
©3M 2018. Alle rechten voorbehouden.