

# RICHTLIJN SLECHTHORENDHEID EN TINNITUS

Begeleiding door de bedrijfsarts

2020



Nederlandse  
Vereniging voor **nvab**  
Arbeids- en Bedrijfsgeneeskunde

## Colofon

© NVAB 2020

*Uitgave* NVAB

### **Kwaliteitsbureau NVAB**

Postbus 2113

3500 GC Utrecht

T 030 2040620

E [nvab@nvab-online.nl](mailto:nvab@nvab-online.nl)

W [www.nvab-online.nl](http://www.nvab-online.nl)

*Autorisatie NVAB* 24 februari 2020

*Auteurs* Dhr. prof. dr. C.T.J. (Carel) Hulshof, NVAB  
Dhr. dr. B. (Bas) Sorgdrager, NVAB  
Dhr. dr. Tj. (Tjerk) Wiersma, NHG  
Mw. J. (Jolanda) Wittenberg, NHG

Dhr. prof. dr. ir. W.A. Dreschler, hoogleraar klinische en experimentele audiologie, NVA

Mw. C.P.L. Geelen, bedrijfsarts, NVAB

Mw. B. Gerding, GZ-psycholoog, GGMD

Dhr. M.H.J. Huinink, patiëntvertegenwoordiger, Stichting Hoormij

Dhr. A.G. Schriemer, bedrijfsarts, NVAB

Dhr. dr. J. van Tongeren, kno-arts, NVKNO

Dhr. dr. ir. N.J. Versfeld, klinisch-fysicus audioloog, NVKF

# INHOUD

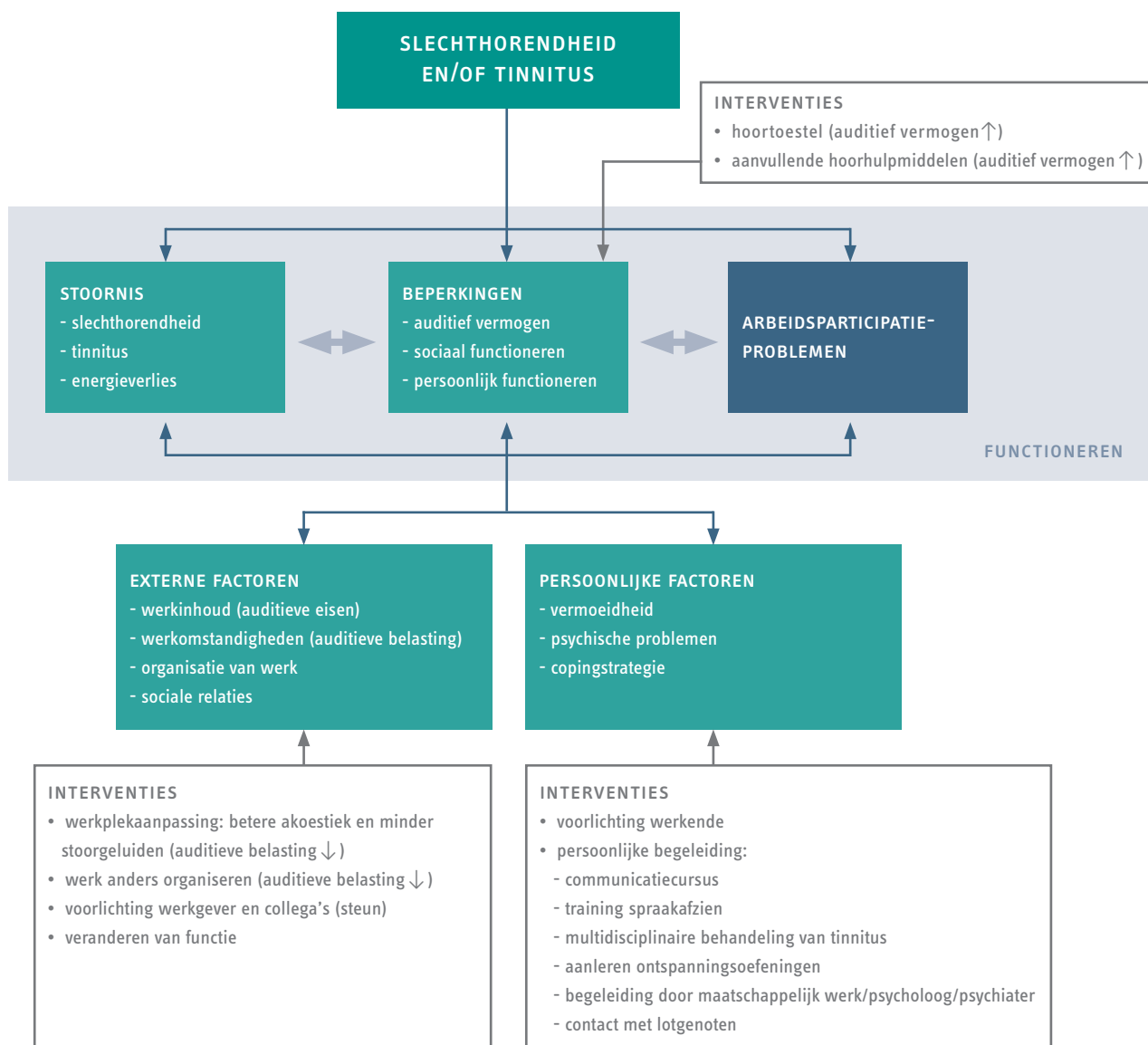
4	<b>SAMENVATTING RICHTLIJN SLECHTHORENDHEID EN TINNITUS</b>
6	<b>RICHTLIJN</b>
7	<b>1 INLEIDING</b>
7	1.1 Scope richtlijn
7	1.2 Begrippen
9	<b>2 ACHTERGRONDEN</b>
9	2.1 Epidemiologie
9	2.2 Oorzaken van slechthorendheid en tinnitus
10	2.3 Gevolgen voor werk en psychosociaal functioneren
11	2.4 Audiologisch centrum
12	<b>3 PROBLEEMHERKENNING/SIGNALERING</b>
12	3.1 Bewustwording van de auditieve eisen en auditieve belasting
12	3.2 Preventiespreekuur
13	3.3 Preventief Medisch Onderzoek
13	3.4 Verzuimspreekuur
13	3.5 Verplicht medische keuring/aanstellingskeuring
14	<b>4 DIAGNOSTIEK EN PROBLEEMORIËNTATIE</b>
15	4.1 Slechthorendheid en/of tinnitus als stoornis
16	4.2 Beperkingen door slechthorendheid en/of tinnitus
17	4.3 Externe factoren
19	4.4 Persoonlijke factoren
20	4.5 Problemdiagnose
21	<b>5 INTERVENTIES GERICHT OP FUNCTIONEREN</b>
22	5.1 Interventies gericht op de beperking
23	5.2 Interventies gericht op externe factoren
26	5.3 Interventies gericht op persoonlijke factoren
29	<b>6 VERWIJZING</b>
29	6.1 Indicaties spoedverwijzing
29	6.2 Verwijscriteria huisarts/kno en audiologisch centrum
31	<b>7 EVALUATIE</b>
32	<b>BIJLAGE 1 VRAGENLIJST THI (TINNITUS HANDICAP INVENTORY)</b>
33	<b>NOTEN</b>
48	<b>REFERENTIES</b>

# SAMENVATTING RICHTLIJN SLECHTHORENDHEID EN TINNITUS

## ROL BEDRIJFSARTS

- ▶ Voer de regie: is onderliggende pathologie uitgesloten?, informeer werkende over mogelijke interventies/aanpak, adviseer over aanpassingen op de werkplek, evalueer voorgestelde interventies.
- ▶ Adviseer in bedrijven met hoge auditieve eisen en/of veel achtergrondruis om een periodiek preventief medisch onderzoek gericht op het gehoor.

Figuur 1 Schematische weergave van de richtlijn volgens het ICF-model.



## DIAGNOSTIEK EN PROBLEEMORIËNTATIE

- ▶ Objectiveer de stoornis:
  - mate van gehoorverlies (door middel van een screeningsaudiogram). Bespreek het audiogram met de werkende;
  - indruk mate energieverlies (herstelbehoefte);
  - verloop van de tinnituslast in de tijd. Welke factoren zijn van invloed op de tinnituslast?
- ▶ Vraag naar ervaren beperkingen:
  - auditief vermogen: slechter horen, spraakverstaan in stilte en rumoer, detecteren en lokaliseren van geluiden;
  - persoonlijk functioneren: concentratie, maximale duur concentratie, vasthouden aandacht, herstelbehoefte;
  - sociaal functioneren: communiceren;
  - breng eventueel met een vragenlijst (Tinnitus Handicap Inventory) de tinnituslast in kaart.
- ▶ Vraag naar externe factoren:
  - werkinhoud (auditieve eisen): verbale en non-verbale eisen;
  - werkomstandigheden (auditieve belasting): in welke ruimtes werkzaam, geluidsniveaus, achtergrondrumoer, akoestiek, voldoende licht;
  - organisatie van het werk: regelmogelijkheden, werkdruk, werkplek zelf kiezen;
  - sociale relaties: leidinggevende/collega's op de hoogte, vermijden sociale situaties, arbeidsverhoudingen (conflicten?).
- ▶ Vraag naar persoonlijke factoren: vermoeidheid, psychische problemen (eventueel met de 4DKL), actieve of passieve copingstrategie, eventuele zorgen over behoud functie/baan.

## INTERVENTIES GERICHT OP FUNCTIONEREN

- ▶ Geef voorlichting aan de werkende over:
  - de stoornis en mogelijke gevolgen (bijvoorbeeld vermoeidheid, miscommunicatie, bedrijfsongevallen)
  - een hoortoestel en aanvullende hoorhulpmiddelen (geef eventueel een informatiefolder mee: [www.hoorinfotheek.nl/werk](http://www.hoorinfotheek.nl/werk))
  - communicatie- en vergadertips
  - informatieve websites
- ▶ Overweeg aanpassingen aan de werkplek: bijvoorbeeld aparte werkruimte, koptelefoon, minimaliseren stoorbronnen, voldoende licht.
- ▶ Overweeg werk anders te organiseren: bijvoorbeeld meer thuiswerken, vergaderingen eerder op de dag plannen, extra pauzes.
- ▶ Overweeg voorlichting te geven aan collega's/afdeling en werkgever.
- ▶ Geef de mogelijkheden aan voor persoonlijke begeleiding:
  - communicatiecursus
  - training omgaan met gehoorverlies
  - training spraakafzien
  - multidisciplinaire behandeling tinnitus (bijvoorbeeld tinnitusspecifieke cognitieve gedragstherapie)
  - aanleren ontspanningsoefeningen
  - begeleiding door maatschappelijk werk of behandeling door psycholoog/psychiater;
  - lotgenotencontact

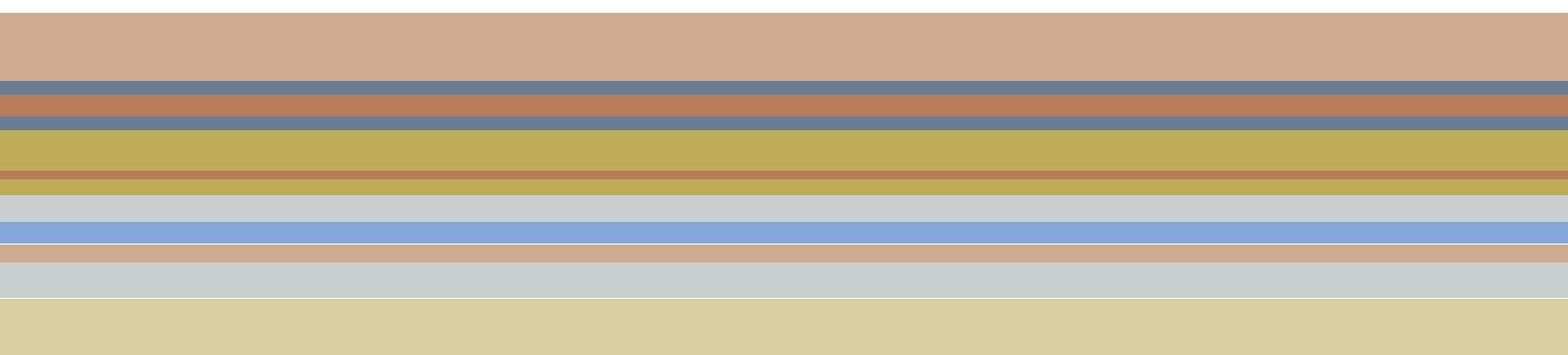
## VERWIJZING

- ▶ Verwijs naar de huisarts/kno-arts voor nadere diagnostiek om een medische oorzaak uit te sluiten.
- ▶ Verwijs (na afronding diagnostiek) naar een audiologisch centrum bij functioneringsproblemen op het werk (ook bij een gehoorverlies van < 35 dB en werk in rumoer).

**RICHTLIJN**

# **SLECHTHORENDHEID EN TINNITUS**

Begeleiding door de bedrijfsarts



# 1 INLEIDING

De NVAB-richtlijn Slechthorendheid en tinnitus geeft de bedrijfsarts aanbevelingen voor de probleemoriëntatie, de diagnostiek en het beleid bij werkenden met slechthorendheid en/of tinnitus. Het doel is de werkende zo goed mogelijk te laten functioneren en participeren op het werk. Het belangrijkste doel daarbij is behoud van werk.

De richtlijn sluit aan bij de [NHG-Standaard Slechthorendheid 2014](#), de [KNO-richtlijn Perceptieve slechthorendheid 2016](#), de [KNO-richtlijn Tinnitus 2016](#) en de [NOAH Veldnorm 2013](#) [NHG 2014, NVKNO 2016a, NVKNO 2016b, NOAH 2013].

Zie voor de samenstelling van de projectgroep, de gebruikte richtlijnmethodiek, de zoekstrategieën en de uitwerking van de uitgangsvragen het Achtergronddocument.

## 1.1 SCOPE RICHTLIJN

Alle vormen van slechthorendheid (zowel conductief als perceptief gehoorverlies) en tinnitus, al dan niet met hyperacusis.

### BUITEN DE SCOPE

- Preventie van gehoorschade of slechthorendheid (zie daarvoor de [NVAB-richtlijn Preventie beroepsslechthorendheid](#) [NVAB 2006] en de [Registratierichtlijn B001 Gehoorverlies door beroepsmatige blootstelling aan lawaai](#) [NCvB 2013a])
- Handelen bij doofheid

## 1.2 BEGRIPPEN

### SLECHTHORENDHEID

Een verminderde waarneming van geluid en/of verminderd verstaan van spraak.

### TINNITUS (*TINNITUS AURIUM*) OF OORSUIZEN

Tinnitus wordt meestal gekarakteriseerd door een subjectieve, niet-hallucinatoire gewaarwording van geluid zonder dat hier een geluidsprikkel aan ten grondslag ligt. Het geluid, dat kan variëren in aard (piepen, brommen, ruisen et cetera), luidheid en toonhoogte, kan niet worden waargenomen of gemeten door een externe observator. In zeldzame gevallen is er wel een objectief meetbaar geluid (bijvoorbeeld van een pulserende bloedstroom of spiercontracties in het hoofd). Tinnitus gaat vaak gepaard met slechthorendheid en hyperacusis.<sup>1</sup>

### **PRESBYACUSIS (OUDERDOMSLECHTHORENDHEID)**

Een leeftijdsgebonden geleidelijke afname van het perceptieve gehoor aan beide oren, beginnend in de hoge frequenties.<sup>2</sup>

### **LAWAAISLECHTHORENDHEID**

Slechthorendheid ontstaan door blootstelling aan hard geluid (al dan niet op het werk).

### **HYPERACUSIS**

Een abnormaal verlaagde tolerantie voor geluid.

### **CONDUCTIEF GEHOORVERLIES (GELEIDINGSGEHOORVERLIES)**

Geluiden worden niet goed doorgegeven naar het slakkenhuis. Dit kan worden veroorzaakt door afwijkingen aan de gehoorgang (cerumen, otitis externa, stenose), het trommelvlies (perforatie) of het middenoor (otitis media, afwijkingen van de gehoorbeentketen). Conductief gehoorverlies herstelt normaal gesproken als de oorzaak wordt weggenomen.

### **PERCEPTIEF GEHOORVERLIES**

Veroorzaakt door aandoeningen van het slakkenhuis, de gehoorzenuw en/of het centraal auditieve zenuwstelsel. Perceptief gehoorverlies is meestal irreversibel, waardoor de persoon is aangewezen op hulpmiddelen. Vaak treedt er vervorming van geluid op. De persoon hoort soms de gesproken woorden wel, maar verstaat ze niet. Perceptief gehoorverlies wordt onderscheiden in cochleair en retrocochleair. Cochleair verlies kan ontstaan door veroudering, genetische aandoeningen, blootstelling aan (te) hoge lawaainiveaus, ototoxische geneesmiddelen of de ziekte van Menière. Retrocochleair verlies wordt veroorzaakt door een brughoektumor of afwijkingen van het centraal zenuwstelsel.<sup>3</sup>

### **GEMENGD GEHOORVERLIES**

Een gemengd gehoorverlies is opgebouwd uit een conductieve en perceptieve component.

### **PLOTSDOOFHEID**

Bij het zeldzaam voorkomende plotsdoofheid (sudden deafness, plotseling perceptief gehoorverlies) ontstaat ineens (binnen enkele seconden tot minuten of binnen een periode van maximaal drie dagen) gehoorverlies van ten minste 30 dB. Deze aandoening is vrijwel altijd eenzijdig. Bij 85-90% van de mensen met plotsdoofheid wordt geen duidelijke oorzaak gevonden. Bij een derde herstelt het gehoor volledig, bij een derde is er verbetering maar blijft de restschade groot, en bij een derde verbetert het gehoor helemaal niet.<sup>4</sup>

### **DOOFHEID**

Doofheid is een stoornis van het gehoor waarbij communicatie, ook met hoortoestellen, uiterst moeilijk of onmogelijk is.



## 2 ACHTERGRONDEN

### 2.1 EPIDEMIOLOGIE

Ongeveer 3% van de Nederlandse beroepsbevolking geeft aan een gehoorstoornis te hebben. Naar schatting hebben 1,3 miljoen Nederlanders een gehoorverlies van > 35 dB. Hiervan is 20% (260.000) tussen de 18 en 67 jaar. Daarnaast hebben nog eens 1,3 miljoen Nederlanders een gehoorverlies van 25-35 dB. Hiervan is 40% (520.000) tussen de 0 en 67 jaar. Vooral vanaf de leeftijd van 50 jaar neemt het aantal mensen met lawaai- en ouderdomsslechthorendheid sterk toe. Met de verhoging van de pensioengerechtigde leeftijd neemt het aantal ouderen en zodoende ook het aantal slechthorenden in de beroepsbevolking toe.

Circa 4% van de bevolking van  $\geq 19$  jaar heeft (ook met een hoortoestel) moeite om een gesprek te voeren met één ander persoon en 17% heeft moeite met een gesprek met  $\geq 3$  personen.<sup>5</sup>

Tinnitus wordt gezien bij 10 tot 20% van de volwassenen. Slechthorendheid geeft een verhoogde kans op het ontwikkelen van tinnitus, met name bij mensen met matig of ernstig gehoorverlies (zie tabel 1).<sup>6</sup>

### 2.2 OORZAKEN VAN SLECHTHORENDHEID EN TINNITUS

Slechthorendheid en tinnitus kunnen verschillende oorzaken hebben.

#### CONDUCTIEF GEHOORVERLIES

- Gehoorgang (cerumen, otitis externa, stenose, aanlegstoornis)
- Trommelvlies (perforatie, retractie)
- Middenoor (otitis media acuta, otitis media met effusie, chronische otitis media met of zonder cholesteatoom, fixatie of onderbreking van de gehoorbeentaken)

#### PERCEPTIEF GEHOORVERLIES

- Aangeboren/erfelijk gehoorverlies
- Veelvuldige blootstelling aan lawaai of acute blootstelling aan impulsloawaai (bijvoorbeeld een knal, alarm of piep)<sup>3,7</sup>
- Ototoxiciteit<sup>8</sup>
- Veroudering (presbycusis)<sup>2</sup>
- Brughoektumor<sup>3</sup>

### **TINNITUS**

De precieze oorzaak van tinnitus is vaak niet te achterhalen. Tinnitus kan het gevolg zijn van:

- veelvuldige blootstelling aan lawaai of acute blootstelling aan impulslawaai (bijvoorbeeld een knal, alarm of piep)<sup>3,7</sup>
- ototoxische stoffen<sup>8</sup>
- medische oorzaak (bijvoorbeeld brughoektumor, ziekte van Menière)

Met het ouder worden neemt de kans op gehoorverlies en dus tinnitus toe.

## **2.3 GEVOLGEN VOOR WERK EN PSYCHOSOCIAAL FUNCTIONEREN**

Slechthorendheid en/of tinnitus kan/kunnen gevolgen hebben voor werk en psychosociaal functioneren.<sup>9</sup>

### **COMMUNICATIE/VERSTAAN IN RUMOER**

Werken in rumoer of omgevingslawaai kan voor slechthorenden hinderlijk zijn voor optimaal concentreren en communiceren, ook omdat zij vaak problemen hebben met het lokaliseren van geluiden (richtinghoren). Het verstaan en lokaliseren, vooral in combinatie met achtergrondrumoer, kost met het toenemen van de leeftijd vanwege het gehoorverlies steeds meer energie. In diverse bedrijfssectoren hebben ouderen moeite zich staande te houden.

### **VERMOEIDHEID**

Werkenden met slechthorendheid hebben meer last van vermoeidheid na het werk, omdat luisteren hun veel inspanning en concentratie kost.

Werkenden met tinnitus kunnen zich vaak minder goed concentreren, slapen slecht(er) en zijn daardoor vaak oververmoeid. Tijdens zowel mentale als fysieke inspanning kan de tinnitus meer op de achtergrond aanwezig zijn, maar die kan na een dergelijke inspanning des te heftiger optreden. Achtergrondrumoer, drukte, weinig rustmomenten en ervaren spanningen kunnen daarbij een negatieve invloed hebben. Bij onvoldoende mogelijkheden te ontspannen neemt de tinnituslast toe.

### **PSYCHOSOCIALE KLACHTEN**

Psychosociale klachten, zoals angst, psychische vermoeidheid, stress, somatisatie, depressieve gevoelens en eenzaamheid, komen meer voor bij slechthorenden en patiënten met tinnitus dan bij normaalhorenden.

### **VERZUIM, ARBEIDSCONFLICTEN EN VEILIGHEIDSRISICO'S**

Werkenden met slechthorendheid en/of tinnitus zijn vaker ziek of afwezig in verband met stressgerelateerde klachten. Miscommunicatie, onbegrip, pesten en als gevolg daarvan arbeidsconflicten zijn situaties waar de bedrijfsarts op bedacht moet zijn in contact met werkenden met slechthorendheid en/of tinnitus. Soms worden slechthorenden voor dom aangezien, omdat ze de gesproken tekst niet begrijpen. Daarnaast bestaat er een afbreukrisico, doordat de kans bestaat dat de werkende met gehoorproblemen eerder fouten maakt. Slechthorendheid brengt ook veiligheidsrisico's met zich mee. Waarschuwingssignalen worden minder snel opgemerkt, waardoor de kans op ongevallen toeneemt.

De omgeving (collega's, leidinggevenden, artsen) heeft vaak niet door dat een werkende slechthorend is of tinnitus heeft. De slechthorende zelf is zich vaak wel bewust van de gehoorbeperking, maar vaak niet van de consequenties die dit heeft voor het functioneren op het werk. Daarnaast wordt vaak gedacht dat er naast een hoortoestel niets te doen is aan slechthorendheid. Iemand met tinnitus is zich hier meestal wel bewust van. Bij tinnitus wordt vaak gezegd dat men ermee moet leren leven. Voor werkenden met tinnitus zijn onderkenning (inzicht, bewustzijn) en informatie van groot belang.

## 2.4 AUDIOLOGISCH CENTRUM

Audiologische centra zijn gespecialiseerd in onderzoek, advies, revalidatie en begeleiding bij gehoorproblemen en tinnitus. Er wordt gewerkt met een multidisciplinair team, dat bestaat uit klinisch fysici-audiologen (kortweg audiologen), audiologie-assistenten, logopedisten, linguïsten, psychologen, orthopedagogen en maatschappelijk werkers. Kno-artsen kunnen ook deel uitmaken van dit team. Mensen bij wie de slechthorendheid (na afronding diagnostiek), met of zonder hoortoestel of andere aanpassingen, communicatieproblemen geeft op het werk of problemen geeft bij het psychosociaal functioneren, kunnen voor advies en begeleiding naar een audiologisch centrum worden verwezen.

Audiologische centra bieden:

- diagnostiek en onderzoek naar auditief functioneren bij gehoorgerelateerde problemen op het werk, bijvoorbeeld:
  - bij problemen bij verstaan in rumoer, horen van veiligheidssignalen of communicatie (auditieve functie-eisen)
  - bij werken in rumoer (auditieve belasting)
- advies over het optimaliseren van de communicatie (bijvoorbeeld door middel van een hoortoestel, aanvullende hoorhulpmiddelen of een cochleair implantaat) en het omgaan met slechthorendheid
- hulp bij acceptatieproblemen en verhoogde herstelbehoefte
- hulp bij tinnitus en/of hyperacusis

# 3 PROBLEEMHERKENNING/ SIGNALERING

## 3.1 BEWUSTWORDING VAN DE AUDITIEVE EISEN EN AUDITIEVE BELASTING

- ▶ Zorg ervoor dat u op de hoogte bent van de auditieve eisen en auditieve belasting (zie ook [4.3.1](#) en [4.3.2](#)) van (clusters van) werkenden in de bedrijven waarvoor u werkzaam bent, zodat u bij een spreekuurcontact verdiepende vragen kunt stellen.

Hoge auditieve eisen in combinatie met een hoge auditieve belasting worden bijvoorbeeld gesteld in sectoren waar communicatie en/of veiligheid essentieel is, zoals vervoer (luchtvaart, spoor), onderwijs, zorg, politie en bouwnijverheid. Tijdens een spreekuurcontact vergt de communicatie met slechthorenden extra aandacht (zie [kader 1](#)).

## 3.2 PREVENTIESPREEKUUR

Sommigen werkenden zullen naar het preventiespreekuur komen en aangeven dat zij moeite hebben met het werken in een kantoortuin of fabriekshal, het verstaan van collega's tijdens vergaderingen, het voeren van telefoongesprekken of stress ervaren doordat zij slechter horen. Mogelijk hebben ze zelf al een gehoortest gedaan bij de audicien of via internet (bijvoorbeeld via [www.hoortest.nl](http://www.hoortest.nl), [www.oorcheck.nl](http://www.oorcheck.nl)).

Toename van tinnituslast (of angst om hierdoor niet meer te kunnen functioneren) kan ook aanleiding zijn voor een bezoek aan de bedrijfsarts.

Werkenden met slechthorendheid zetten niet snel de stap om naar het preventiespreekuur te komen omdat ze denken dat er, behalve een hoortoestel, niets aan te doen is.

### 3.3 PREVENTIEF MEDISCH ONDERZOEK

- ▶ Volg voor het preventief medisch onderzoek (PMO) van werkenden met een verhoogd risico op beroepslethorendheid door lawaai op de werkplek de [NVAB-richtlijn Preventie beroepslethorendheid](#) (NVAB 2006).
- ▶ Adviseer in bedrijven met hoge auditieve eisen en/of veel achtergrondruis een periodiek PMO gericht op het gehoor. Bijvoorbeeld voor docenten, managers en andere communicatieve beroepen. Hulpmiddelen hierbij zijn:<sup>10</sup>
  - vragenlijstonderzoek: let op antwoorden op vragen over slechthorendheid en tinnitus in relatie tot vermoeidheid;
  - [www.hoortest.nl](http://www.hoortest.nl): vraag werkenden om de online spraak-in-ruistest te doen via de Nationale Hoortest.
- ▶ Bied werkenden die bij het PMO als mogelijk slechthorend worden geclassificeerd (of die aangeven tinnitus te hebben) screeningsaudiometrie aan (zie paragraaf 4.1).
- ▶ Gehoorscreening met behulp van otoakoestische emissie (OAE) wordt niet aanbevolen voor het opsporen van functioneringsproblemen door slechthorendheid en/of tinnitus. De testeigenschappen zijn daarvoor nog onvoldoende onderzocht. Zie voor het opsporen van lawaaislechthorendheid en bij verslechtering van het gehoor veroorzaakt door lawaai op het werk de [NVAB-richtlijn Preventie beroepslethorendheid](#) en de [Registratierichtlijn B001 Gehoorverlies door beroepsmatige blootstelling aan lawaai](#).

### 3.4 VERZUIMSPREEKUR

Verzuimende werkenden met slechthorendheid en/of tinnitus, zeker in communicatieve beroepen, hebben vaak vermoeidheidsklachten, die soms tot (mentale) uitputting, overspanning, depressieve klachten, angstklachten en burn-out leiden. De werkende heeft mogelijk niet door dat dit kan komen door de slechthorendheid en/of tinnitus. De werkende klaagt bijvoorbeeld over werkdruk en/of heeft regelmatig conflicten op het werk.

- ▶ Het is aan te bevelen bij klachten zoals overspanning en burn-out naar gehoorproblemen te informeren.

### 3.5 VERPLICHT MEDISCHE KEURING/ AANSTELLINGSKEURING

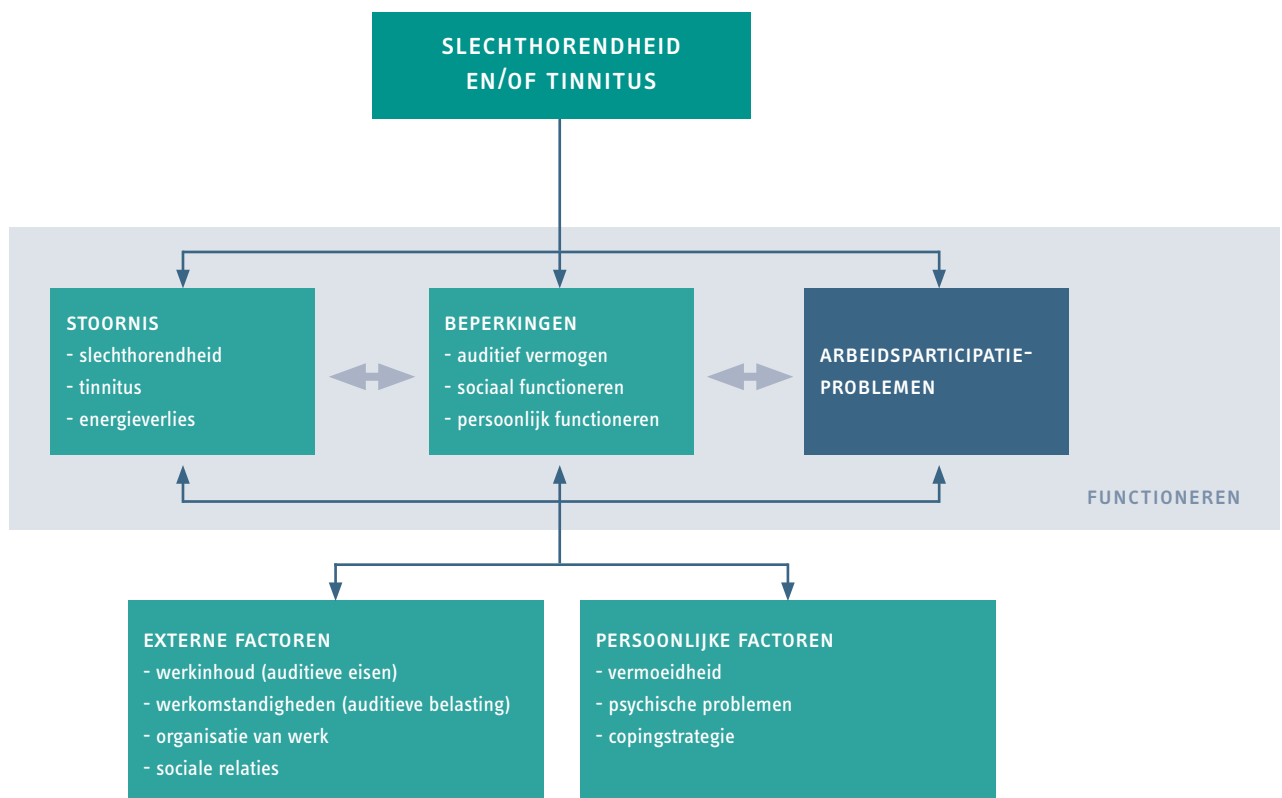
In de [NVAB Leidraad Verplicht medische keuringen tijdens hun dienstverband \(2007\)](#) is in bijlage 1 een tabel opgenomen met een overzicht van verplichte medische keuringen.

Wettelijke en cao-regelingen bepalen dat er gehooronderzoek moet plaatsvinden voor branches zoals transport (luchtvaart, spoorwegen, scheepvaart, personen of goederenvervoer op de weg), defensie, politie, brandweer en ambulance.

# 4 DIAGNOSTIEK EN PROBLEEMORIËNTATIE

Hoofdstuk 4 en 5 volgen het ICF-model. ICF staat voor International Classification of Functioning, Disability and Health en biedt een internationaal geaccepteerd theoretisch kader voor de beschrijving van participatieproblemen in relatie tot gezondheidsproblemen. Zie figuur 2 voor de schematische weergave van hoofdstuk 4 (diagnostiek en probleemoriëntatie) volgens het ICF-model.

*Figuur 2 Schematische weergave van hoofdstuk 4 volgens het ICF-model.*



## 4.1 SLECHTHORENDHEID EN/OF TINNITUS ALS STOORNIS

Objectiveer de stoornis.

- ▶ Objectiveer het gehoorverlies door middel van een screeningsaudiogram indien dit niet recent is gedaan. Bespreek het audiogram met de werkende. De uitslag van het audiogram wordt weergegeven in een curve, waarbij voor elk oor afzonderlijk het gehoorverlies (in dB) per frequentie wordt uitgezet. Het gemiddelde over 1000, 2000 en 4000 Hertz geeft, voor elk oor afzonderlijk, de mate van gehoorverlies weer. Zie tabel 1 voor de indeling naar mate van gehoorverlies.<sup>11</sup>
- ▶ Ga het verloop van de tinnituslast in de tijd na. Vraag of er factoren zijn die van invloed zijn op de tinnituslast (stress, vermoeidheid).
- ▶ Vorm een indruk van de mate van energieverlies (recuperatie- of herstelbehoefte).
- ▶ Verwijs naar de huisarts indien er sprake lijkt van slechthorendheid (van welke aard dan ook) en/of tinnitus indien de werkende hiervoor nog niet bij de huisarts of kno-arts is geweest. De huisarts gaat na of er mogelijk een medische oorzaak is voor het gehoorverlies of de tinnitus en of het een perceptief of conductief gehoorverlies betreft. De huisarts verwijst zo nodig naar de kno-arts.

Tabel 1 Mate van gehoorverlies (tabel afgeleid van [www.kno.nl](http://www.kno.nl)).

MATE VAN GEHOORVERLIES BEPaald DOOR HET GEMIDDELD GEHOORVERLIES OVER 1000, 2000 EN 4000 HZ		
Normaal gehoor	-10 tot 15 dB	
Licht gehoorverlies	15 tot 35 dB	Moeite met het horen en/of verstaan van zachte spraak en fluisterspraak, van spraak van grotere afstand of van spraak in lawaaige omgevingen.
Matig gehoorverlies	35 tot 60 dB	Moeite met het horen en/of verstaan van spraak op een normaal niveau van luidheid, zelfs op korte afstand of in een rustige omgeving. Ook een telefoongesprek kan slecht of helemaal niet te horen zijn.
Ernstig gehoorverlies	60 tot 90 dB	Moeite met het verstaan van luide spraak, het horen van sirenes van brandweer- en ziekenauto's, het geluid van een motor of van werkgereedschap en het horen van het geluid van een dichtslaan de deur.
Zeer ernstig gehoorverlies tot doof	> 90 dB	Geen spraakverstaan mogelijk op basis van alleen akoestische informatie.

## 4.2 BEPERKINGEN DOOR SLECHTHORENDHEID EN/OF TINNITUS

- ▶ Vraag naar de ervaren beperkingen:
  - auditief vermogen: slechter horen, spraakverstaan in stilte en in rumoer, lokaliseren van geluid/richtinghoren, detecteren van gewenst geluid
  - persoonlijk functioneren: concentratie, maximale duur concentratie, vasthouden aandacht, recuperatie- of herstelbehoefte
  - sociaal functioneren communiceren
- ▶ Breng eventueel met een vragenlijst (Tinnitus Handicap Inventory, [zie bijlage 1](#)) de tinnituslast in kaart. Zie tabel 2 voor de gradering van de tinnituslast.
- ▶ Overweeg collega's of naasten te vragen hoe zij aankijken tegen de beperkingen door de slechthorendheid en/of tinnitus.

Tabel 2 Gradering tinnituslast op basis van de Tinnitus Handicap Inventory (THI), [zie bijlage 1](#).

	GRADERING TINNITUSLAST	
Graad 1 - licht	<b>THI 0 tot 16</b>	Alleen te horen in rustige omgeving.
Graad 2 - mild	<b>THI 18 tot 36</b>	Goed maskeerbaar door omgevingsgeluiden, niet opvallend bij dagelijkse bezigheden.
Graad 3 - matig	<b>THI 38 tot 56</b>	Ook te horen bij omgevingsgeluiden, dagelijkse activiteiten kunnen niettemin worden uitgevoerd.
Graad 4 - ernstig	<b>THI 58 tot 76</b>	Bijna altijd hoorbaar, leidt tot verstoring van het slaappatroon, heeft effect op dagelijkse bezigheden.
Graad 5 - catastrofaal	<b>THI 78 tot 100</b>	Altijd aanwezig, verstoring van het slaappatroon, effect op alle dagelijkse bezigheden, kan zelfs leiden tot een doodswens.



## 4.3 EXTERNE FACTOREN

Vraag naar werkinhoud (4.3.1), werkomstandigheden (4.3.2), de organisatie van het werk (4.3.3) en sociale relaties (4.3.4).

### 4.3.1 WERKINHOUD: AUDITIEVE EISEN

Vraag naar de auditieve eisen die het werk stelt.<sup>12</sup>

- ▶ Vraag naar verbale eisen, bijvoorbeeld:
  - spraakverstaan
  - communiceren in een andere taal dan de moedertaal
  - het voeren van een gesprek
  - het deelnemen aan een vergadering
  - communicatie via telefoon, intercom, portofoon
  - het ontvangen van instructies
  - het spraakverstaan in lawaai
  - intensiteit van communicatie gedurende de werkdag (bijvoorbeeld af en toe een vergadering of de hele dag voor de klas)
- ▶ Vraag naar non-verbale eisen, bijvoorbeeld:
  - het horen van waarschuwingssignalen
  - het horen, lokaliseren en onderscheiden van informatieve signalen
  - het horen van procesgeluiden en materiaal
  - lokalisatie van voertuigen op de werkplek
  - ruimtelijke oriëntatie en lokaliseren (richtinghoren)
  - het horen van verkeer
- ▶ Overleg met de werkende en vraag toestemming om op de werkplek onderzoek te doen naar de auditieve eisen en navraag te doen bij de leidinggevende. Bijvoorbeeld:
  - wat zijn de auditieve eisen (hoe groot is het afbreukrisico door het maken van fouten)?
  - kan de werkende aan deze eisen voldoen?

### 4.3.2 WERKOMSTANDIGHEDEN: AUDITIEVE BELASTING

Rumoer, hinderlijke geluiden, lawaai en slechte akoestiek (nagalm) zijn belemmerende factoren voor optimaal functioneren met slechthorendheid en/of tinnitus. Beperkingen kunnen worden veroorzaakt door de extra moeite die het kost het gewenste geluid te moeten onderscheiden van het ongewenste geluid. Soms echter kan wenselijk geluid (muziek, ruisen van de wind) de tinnitus naar de achtergrond dringen en de last daarmee juist verminderen.

- ▶ Vraag:
  - in welke ruimtes de werkende werkzaam is;
  - hoe hoog de geluidsniveaus zijn: indien er gehoorbescherming wordt gedragen en/of het niet mogelijk is om met 2 personen een gesprek te voeren op 1 meter afstand, ligt het geluidsniveau waarschijnlijk > 80 dB(A) (zie ook de NVAB-richtlijn Preventie beroepslethorendheid;
  - hoeveel hinder achtergrondruis geeft (bijvoorbeeld door verkeer, wind of regen, of in een kantoortuin, fabriekshal of klaslokaal);
  - hoe de akoestiek is (vraag bijvoorbeeld naar de aanwezigheid van geluid-dempende materialen, zoals vloerbedekking, wandbekleding, hoogte van de ruimte en of er sprake is van nagalm);
  - of er gewerkt wordt met ototoxische stoffen;
  - of er voldoende licht is (in verband met spraakafzien).
- ▶ Overleg bij twijfel over de geschiktheid van de werkomstandigheden voor de betrokken werkende met het audiologisch centrum. Diverse audiologische centra kunnen de werkomstandigheden nader in kaart brengen (bijvoorbeeld akoestiek met geluidsmetingen).

### 4.3.3 ORGANISATIE VAN HET WERK

- ▶ Ga na:
  - welke regelmogelijkheden heeft de werkende?
  - is het mogelijk meer of minder voor het gehoor inspannende taken af te wisselen?
  - kan de werkende een eigen werkplek kiezen?
  - werktempo, -druk
  - onregelmatige werktijden
  - bedrijfsgrootte

### 4.3.4 SOCIALE RELATIES

- ▶ Vraag naar:
  - communicatie met leidinggevenden:
    - is de leidinggevende op de hoogte van de aandoening?
    - kan de werkende eventuele consequenties voor het werk met de leidinggevende bespreken?
  - communicatie met collega's:
    - zijn de collega's op de hoogte van de aandoening en mogelijke consequenties voor het werk?
    - houden de collega's voldoende rekening met eventuele beperkingen?
  - vermijden sociale situatie: bijvoorbeeld niet naar afdelingsuitje, lunchbijeenkomst en bedrijfskantine gaan;
  - arbeidsverhoudingen: komen er misverstanden of conflicten voor?

## 4.4 PERSOONLIJKE FACTOREN

Vraag naar vermoeidheid (4.4.1), psychische problemen (4.4.2), en copingstrategie (4.4.3).

### 4.4.1 VERMOEIDHEID

Vermoeidheid is een van de meest voorkomende symptomen bij slechthorendheid en tinnitus. Beide stoornissen zijn energievreters. Voortdurende vermoeidheid heeft een negatief effect op de kwaliteit van leven en het dagelijks functioneren.

- ▶ Vraag naar vermoeidheid en herstelbehoefte:
  - algemene gezondheid, conditie, beweegnorm, fysieke beperkingen
  - hersteltijd (bijvoorbeeld: heeft u het weekend nodig om bij te komen?)
  - slaapkwaliteit (inslapen, doorslapen, piekergedrag, uitgerust bij wakker worden)
  - concentratie
  - prikkelbaarheid

### 4.4.2 PSYCHISCHE PROBLEMEN

Psychische problemen komen vaak voor bij slechthorendheid en/of tinnitus. Slechthorendheid en/of tinnitus kunnen een negatieve invloed hebben op de stemming van de werkende. Ze kunnen in een sociaal isolement komen en depressieve en/of angstklachten krijgen. Tinnitus kan zelfs tot een doodswens leiden (zie tabel 2).

- ▶ Vraag naar:
  - controle over de cognities (chaotisch denken, niet meer kunnen concentreren, geheugenproblemen)
  - controle over emoties (prikkelbaarheid, labiliteit)
  - controle over sociaal functioneren (jezelf afschermen/terugtrekken, sociaal isolement)
  - psychische comorbiditeit (bijvoorbeeld depressie, angststoornis, PTSS, bipolaire stoornis, schizofrenie, autismespectrumstoornis)
  - ingrijpende levensgebeurtenissen
- ▶ Overweeg bij vermoeden van psychische problematiek de Vierdimensionele Klachtenlijst (4DKL) af te nemen om de ernst van de klachten na te gaan.
- ▶ Ga na of er zorgen zijn over het behoud van functie/baan (toekomstverwachtingen).

### 4.4.3 COPINGSTRATEGIE

Ga na of de werkende een passieve of actieve copingstrategie heeft.

- ▶ Vraag naar de wijze waarop de werkende omgaat met de gehoorproblemen.  
Bijvoorbeeld:  
Verbaal:
  - Vraagt u, als u iets niet goed heeft verstaan, of mensen het willen herhalen?
  - Vraagt u, als u vindt dat iemand te zacht praat, of hij/zij harder wil praten?
  - Legt u uit, als u iemand niet goed verstaat, dat u gehoorproblemen heeft?
  - Maakt u afspraken over specifieke communicatieve taken, zoals notuleren?Non-verbaal:
  - Kiest u in een groep uw plaats zo dat u alles beter kunt horen?
  - Zoekt u een andere zitplaats als u op een plek zit waar u het niet goed kunt horen?
  - Maakt u gebruik van spraakafzien? Spraakafzien betekent dat aan de lippen, mimiek en houding te 'zien' is wat gezegd wordt. Dit ondersteunt het verstaan.
- ▶ Vraag naar de mate waarin de werkende de slechthorendheid en/of tinnitus heeft geaccepteerd.  
Vraag bijvoorbeeld:
  - Hoe kijkt u tegen uw situatie aan?
  - Waarvan ondervindt u veel/de meeste hinder?Vervolgvragen kunnen zijn:
  - Waarmee zou u geholpen zijn, privé en op het werk?
  - Welke van de door u genoemde zaken kunt u zelf oppakken?
  - Voor welke zaken heeft u hulp nodig en wie zou u daarbij kunnen helpen?

## 4.5 PROBLEEMDIAGNOSE

- ▶ Stel de bedrijfsgeneeskundige problemdiagnose op volgens het ICF-model. Om een compleet beeld te krijgen zijn doorgaans meerdere consulten en acties (gegevensverzameling) nodig. De belastbaarheid wordt bepaald door problemen op verschillende niveaus:
  - de stoornis (zie 4.1): aard en mate van gehoorverlies bepaald met een audiogram, mate van energieverlies
  - ernst van de beperkingen (zie 4.2): auditief vermogen, eventuele rapportage door audiologisch centrum, effectiviteit hoorhulpmiddelen, gradering tinnituslast, persoonlijk functioneren (vasthouden aandacht, concentratie en maximale duur concentratie), sociaal functioneren (communiceren)
  - invloed van externe factoren (zie 4.3): werkinhoud, -omstandigheden, de organisatie van het werk en sociale relaties
  - invloed van persoonlijke factoren (zie 4.4): vermoeidheid, psychische problemen, copingstrategie
- ▶ Adviseer de leidinggevende en de werkende tijdig interventies in te zetten op de hiervoor genoemde niveaus, die kunnen bijdragen aan het verbeteren van het functioneren. Zie hiervoor ook hoofdstuk 5.

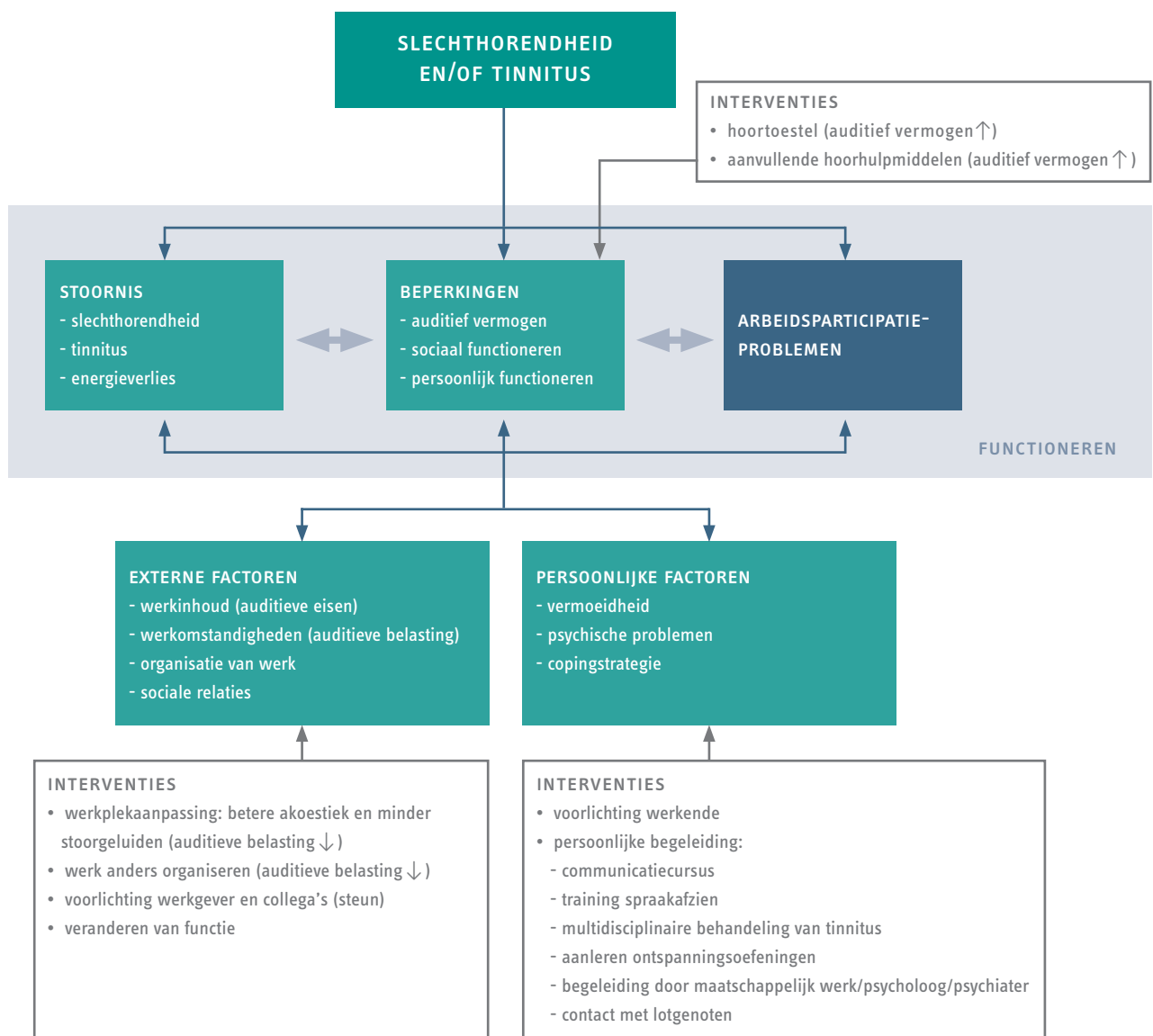
# 5 INTERVENTIES GERICHT OP FUNCTIONEREN

Het doel van de interventies is het verminderen van de auditieve belasting en/of het verhogen van de auditieve belastbaarheid, zodat de werkende zo goed mogelijk kan deelnemen aan het arbeidsproces.

De interventies gelden zowel voor werkenden met slechthorendheid als werkenden met tinnitus.

De rol van bedrijfsarts is begeleiding van de werkende. De bedrijfsarts neemt daarbij de regie (routing en perspectief, wat is waar te halen?), monitort en adviseert over aanpassingen op de werkplek. Zie figuur 3 voor de schematische weergave van hoofdstuk 5 (interventies gericht op functioneren) volgens het ICF-model.

Figuur 3 Schematische weergave van de richtlijn volgens het ICF-model.



## 5.1 INTERVENTIES GERICHT OP DE BEPERKING

- ▶ Geef de werkende informatie over verschillende hoorhulpmiddelen:
  - Hoortoestel
    - Het audiologisch centrum of de kno-arts geeft een recept mee voor het soort hoortoestel dat geschikt is (soms kan een hoortoestel ook bij een gehoorverlies van < 35 dB van toegevoegde waarde zijn). De audicien meet het hoortoestel vervolgens aan.<sup>14</sup>
    - De betrokkene krijgt een hoortoestel altijd een paar weken op proef. Ook kunnen verschillende hoortoestellen uitgeprobeerd worden. Wanneer aan een hoortoestel kost tijd. Het is een revalidatieproces; het brein moet leren om het veranderde binnenkomende geluid te verwerken.
    - De audicien kan het hoortoestel programmeren voor verschillende luistersituaties op het werk (bijvoorbeeld verstaan in rumoer of telefoneren). Het audiologisch centrum gaat na of de aanpassing adequaat is en optimaliseert zo nodig de hoortoestelkeuze en -instelling.
  - Aanvullende hoorhulpmiddelen<sup>15</sup>
    - Soloapparatuur: een aanvullend hoorhulpmiddel voor situaties waarbij het spraakverstaan met hoortoestellen toch nog lastig is, met name als er over grotere afstand of binnen rumoer moet worden gecommuniceerd. Met soloapparatuur wordt de stem van een spreker opgepakt door een microfoon en direct aangeboden op het hoortoestel door een vorm van draadloze signaaloverdracht. De microfoon wordt aan de spreker gegeven of staat op tafel. Er bestaan ook meerkanaalscommunicatiesystemen, voor bijvoorbeeld docenten of mensen die in grote groepen vergaderen; er worden dan meerdere microfoons aangesloten.
    - Telefoonoplossingen: er bestaan verschillende accessoires voor het verstaan van mobiele en vaste telefoons. Hiermee wordt het telefoongesprek direct aangeboden op het hoortoestel.
    - Waarschuwingssystemen voor bel, telefoon, veiligheidsalarm op de werkvloer (bijvoorbeeld via een trilontvanger, flitslamp of een melding via een app op de mobiele telefoon).
    - Geef de werkende een informatiefolder over aanvullende hoorhulpmiddelen mee: zie [www.hoorinfotheek.nl/werk](http://www.hoorinfotheek.nl/werk).
  - Ruis- of geluidsgenerator (vroeger ook wel tinnitusmaskeerder genoemd): apparaatje (al dan niet geïntegreerd in een hoortoestel) dat verschillende soorten geluiden kan uitzenden (bijvoorbeeld het geluid van vogels of een waterval) om zo de ervaring van het tinnitusgeluid draaglijker en neutraler te maken. Er zijn ook smartphoneapplicaties die als ruisgenerator kunnen dienen (zoek op 'tinnitus' of 'white noise' in de App Store of Google Play Store). Op de lange termijn lijkt een ruisgenerator geen effectieve interventie, maar op de korte termijn kan het voor sommige mensen verlichting geven.<sup>16</sup>
  - Schrijftolk: werkenden met ten minste 35 dB gehoorverlies aan het beste oor kunnen een schrijftolk inhuren voor 15% van de contracturen. Een schrijftolk typt alles wat er gezegd wordt op spreeknelheid mee. Op deze manier spaart de werkende energie en kan hij/zij toch alles volgen wat er wordt gezegd.

Bij een hoorinfotheek (aanwezig in een aantal audiologische centra) kunnen hoorhulpmiddelen worden uitgeprobeerd, bijvoorbeeld soloapparatuur, speciale telefoonoplossingen en wek- en waarschuwingsapparatuur. Adviseurs geven advies op maat

en informeren de werkende met slechthorendheid en/of tinnitus over de nieuwste ontwikkelingen. Zie [www.hoorinfotheek.nl](http://www.hoorinfotheek.nl) voor een hoorinfotheek in de buurt. De hoorinfotheeken hebben een informatiefolder over hoorhulpmiddelen op het werk, zie [www.hoorinfotheek.nl/werk](http://www.hoorinfotheek.nl/werk).

Een hoortoestel, aanvullende hoorhulpmiddelen of het inhuren van een schrijftolk worden gedeeltelijk vergoed, via zorgverzekering of UWV.<sup>17</sup>

## 5.2 INTERVENTIES GERICHT OP EXTERNE FACTOREN

### 5.2.1 WERKPLEKAANPASSING: VERBETEREN AKOESTIEK EN MINDER STOORGELUIDEN

Voor werkenden met slechthorendheid en/of tinnitus is het belangrijk om in een goede akoestische omgeving (weinig stoorgeluiden en geen nagalm) te werken. Een hoortoestel alleen is vaak onvoldoende om goed te kunnen presteren. Nagalm en rumoer maskeren het spraaksignaal. Soms zijn stoorgeluiden eenvoudig te verminderen en is de akoestiek met relatief kleine aanpassingen te verbeteren.<sup>18</sup>

- ▶ Ga na hoe de werkplek (kantoortuin, lawaaiige productieomgeving et cetera) zo ingericht kan worden dat de werkende optimaal kan communiceren en zich goed kan concentreren (Bron: aangepaste versie van [www.beroepsziekten.nl](http://www.beroepsziekten.nl)).

Minimaliseren van achtergrondrumoer/stoorbronnen

- Reduceren van geluid veroorzaakt door machines, voertuigen en dergelijke.
- Niet naast drukke andere werkruimtes, gang, fabriek, ontmoetingsplein en dergelijke.
- Ruimte met zo weinig mogelijk collega's.
- Pas op voor lawaai door open ramen en deuren.
- Geen lawaaiproducerende apparaten op de kamer, zoals kopieermachine, printer, beamer, meerdere telefoons en airco. Scherm desnoods de lawaaibronnen af.
- Geen achtergrondmuziek (of bij alléén tinnitus mogelijk juist wel gewenst omgevingsgeluid, eventueel via een headset).

Grootte van de werkruimte

- De werkruimte is bij voorkeur niet te groot.
- Eventueel compartimentering van de ruimte met akoestisch dempende panelen.

Minder nagalm door geluiddempend materiaal

- Verlaagd plafond van geluidabsorberend materiaal.
- Wandplaten van geluidabsorberend materiaal.

Plaats van het bureau

- Zorg dat de slechthorende overzicht over de werkruimte heeft (met gezicht naar de deur, plaats eventueel een spiegel).
- Zorg voor voldoende licht.
- Plaats het bureau zo dat het licht op het gezicht van degene aan de andere kant van het bureau valt (in verband met spraakafzien).

Telefoon en communicatie op de directe werkplek

- Als er meerdere telefoons in een ruimte zijn, zorg dan dat de telefoon van de slechthorende een afwijkende ringtone heeft, zodat de slechthorende niet voortdurend hoeft te lokaliseren.
- Zorg voor een nummermelder, zodat de slechthorende weet wie er belt.

Vergaderingen

- Voor vergaderingen of bijvoorbeeld het bijwonen van congressen kan soloapparatuur hulp bieden (zie paragraaf 5.1).

Waarschuwingssystemen/veiligheidssignalen

- Pas zo nodig waarschuwingssystemen (bijvoorbeeld veiligheidssignalen van machines, brandalarm) aan. Bijvoorbeeld met een beter hoorbaar signaal, trilontvanger, flitslamp of melding via een app op de mobiele telefoon.

Er zijn ook verschillende commerciële bureaus die kunnen ondersteunen bij werkplek-onderzoek en -aanpassing. Deze kunnen benaderd worden als alle individuele diagnostiek en behandeling is afgerond en er nog vragen zijn over aanpassing van de werksituatie. Laat dit bij voorkeur via het audiologisch centrum lopen.

Aanpassingen aan de werkplek kunnen gedeeltelijk worden vergoed via het UWV.<sup>17</sup>

## 5.2.2 WERK ANDERS ORGANISEREN

Door de manier van werken aan te passen, kan de auditieve belasting verminderen.

- ▶ Overleg met de werkende hoe hij het dagschema zo invult dat hij optimaal kan functioneren. Denk aan:
  - meer thuiswerken;
  - aanpassen van vergader- of overlegtijden (als deze eerder op de dag gepland worden, is het energieniveau vaak hoger);
  - niet meerdere overleggen achter elkaar plannen;
  - mogelijkheid bieden om de tijd zelf in te delen (bijvoorbeeld het plannen van extra pauzes);
  - de contracturen te verspreiden over meer dagen;
  - een betere verdeling van piekmomenten over de week;
  - het adresseren van eventuele stress in het werk of arbeidsrelatie/-verhoudingen.

## 5.2.3 VOORLICHTING WERKGEVER EN COLLEGA'S

Voorlichting kan bijdragen aan meer begrip en steun voor een slechthorende collega.

- ▶ Voorlichting aan collega's/afdeling: laat bijvoorbeeld een geluidsfragment horen (zie [www.oorcheck.nl](http://www.oorcheck.nl)) om te laten horen wat gehoorverlies betekent of hoe tinnitus klinkt. Leg uit wat de gevolgen zijn van slechthorendheid (vermoeidheid, kans op misverstanden). Geef communicatie- en vergadertips (zie kader1).
- ▶ Sociaal medisch overleg: geef uitleg over het functioneren (doel: verminderen vermoeidheid, optimaliseren arbeidsparticipatie). Slechthorendheid/tinnitus kost energie, wat leidt tot extra herstelbehoefte. Communiceren in rumoer is verstoord (te demonstreren met test spraakverstaan in ruis). Slechthorenden hebben problemen om in een kantoortuin te functioneren. Het werkrooster moet voldoende herstelmomenten bevatten. De kwaliteit van de werkruimte draagt bij aan optimaal functioneren (zie 5.2.1).



## COMMUNICATIE- EN VERGADERTIPS VOOR DE NAASTEN OF COLLEGA'S VAN DE SLECHTHORENDE

Een slechthorende hoort niet alleen minder, maar de woorden worden ook vervormd. De informatie die binnenkomt moet worden verwerkt voordat het doordringt en dit kost tijd en energie. Slechthorenden maken vaak gebruik van spraakafzien.

Houd in de communicatie rekening met de volgende punten:

- spreek rustig en articuleer duidelijk, praat niet hard en vermijd bijzinnen;
- houd oogcontact: spreek met uw gezicht naar de ander;
- houd niets voor uw mond en zorg voor voldoende licht, zodat uw mond goed zichtbaar is; ga niet met uw rug naar het licht toe staan;
- praat niet door elkaar;
- ga niet verder dan 2 meter uit elkaar zitten of staan;
- vermijd achtergrondgeluid: zet de televisie, radio of achtergrondmuziek uit;
- loop in een drukke omgeving even naar een aparte ruimte of rustige hoek om elkaar te spreken;
- herhaal eventueel wat u heeft gezegd, zo nodig in andere bewoordingen;
- schrijf zaken als namen, adressen, telefoonnummers en data van afspraken op en geef deze aan de slechthorende.

### Vergaderingen

- Vergader niet in een grote groep.
- De slechthorende zit bij voorkeur naast de voorzitter, zodat iedereen in zijn richting praat.
- Zorg voor een goede vergaderdiscipline: praat om de beurt.
- Vraag de voorzitter vaak samen te vatten.

## 5.2.4 VERANDEREN VAN FUNCTIE

De meeste slechthorenden kunnen hun functie blijven uitoefenen met voorlichting, audiologische hulpmiddelen en eventueel werkplekaanpassing en persoonlijke begeleiding. Bij werkenden in communicatieve beroepen (zoals docenten) die slechthorend zijn en/of tinnitusklachten hebben, vraagt de begeleiding door de leidinggevende extra aandacht.

In sommige beroepen gelden bepaalde eisen voor het uitoefenen van de functie (bijvoorbeeld bij treinmachinisten). Bij een keuring bestaat de mogelijkheid dat het gehoor niet voldoet aan de gestelde norm.

- ▶ Indien het functioneren niet meer gaat, ga dan eerst na of de diagnostiek compleet is en alle mogelijke interventies zijn ingezet.
  - Diagnostiek: het auditief vermogen is onderzocht in relatie tot de auditieve eisen (bijvoorbeeld belang van lokaliseren, spraakverstaan in ruis, horen van signalen in verband met de veiligheid).
  - Interventies: optimale instelling hoortoestel, optimale inrichting werkplek, optimale persoonlijke begeleiding. Overweeg of urenreductie een (tijdelijke) optie kan zijn om tegemoet te komen aan de recuperatiebehoefte.

Voordat wordt besloten dat het eigen werk niet meer passend is, is audiologisch onderzoek door een audiologisch centrum gewenst, in afstemming met bedrijfsarts en/of in samenwerking met een arbeidsgeneeskundig consulent audiologie.

## 5.3 INTERVENTIES GERICHT OP PERSOONLIJKE FACTOREN

### 5.3.1 VOORLICHTING WERKENDE

- ▶ Toets of de werkende zich bewust is van de slechthorendheid en mogelijke gevolgen voor het werk. Geef eventueel uitleg over de stoornis (perceptief of conductief gehoorverlies, tinnitus). Zie ook [kader 2]. Geef aan dat slechthorendheid tot vermoeidheid, miscommunicatie en misverstanden kan leiden. Geef bij mensen die werkzaam zijn in bijvoorbeeld de industrie of bouw aan dat de kans op bedrijfsongevallen groter is.
- ▶ Geef voorlichting over:
  - audiologische hulpmiddelen: naast een hoortoestel zijn er ook aanvullende hoorhulpmiddelen (zie 5.1). Het verdient aanbeveling niet te lang te wachten met gehoorrevalidatie met behulp van een hoortoestel, omdat de hersenen zich moeilijker aanpassen aan het hoortoestel naarmate men ouder wordt (geef eventueel een informatiefolder mee: [www.hoorinfotheek.nl/werk](http://www.hoorinfotheek.nl/werk));
  - communicatie- en vergadertips voor collega's (zie [kader 1]);
  - informatieve websites (zie kader 3);
  - mogelijkheid tot persoonlijke begeleiding (zie 5.3.2).

#### KADER 2

#### INFORMATIE OVER TINNITUS (AFGELEID VAN INFORMATIE OP [WWW.KNO.NL](http://WWW.KNO.NL))

##### WAT IS TINNITUS?

Mensen met tinnitus nemen geluiden waar, zoals ruisen, piepen of fluiten, zonder dat hier een geluidsprikkel aan ten grondslag ligt. Het geluid, dat kan variëren in soort, luidheid en toonhoogte, kan niet worden waargenomen of gemeten door een externe observator. Het geluid kan continu aanwezig zijn of zo nu en dan. Het kan in één oor of in beide oren te horen zijn. Tinnitus gaat vaak samen met slechthorendheid. In Nederland hebben naar schatting twee miljoen mensen wel eens last van tinnitus. Tien procent daarvan heeft er veel last van en bij enkele tienduizenden mensen is de tinnituslast zo heftig dat dit psychosociale problemen veroorzaakt. Slaap- en concentratieproblemen, depressiviteit en soms totale ontwrichting van het dagelijks leven kunnen het gevolg zijn. Het kan leiden tot persoonlijke problemen, problemen op het werk of in de sociale omgeving. Een groot deel van deze groep leert uiteindelijk met tinnitus omgaan en weer (zo goed als mogelijk) te functioneren in het maatschappelijke en sociale leven.

## KADER 2 VERVOLG

### WAT ZIJN DE OORZAKEN?

De precieze oorzaak is vaak niet te achterhalen. Tinnitus kan het gevolg zijn van langdurige blootstelling aan (te veel) lawaai, ontstaan door ouderdom of een trauma (licht schedelhersensletsel, whiplash) of het gevolg zijn van afwijkingen aan het gehoororgaan, de hersenen of het kaakgewricht. Daarnaast komt het voor als bijverschijnsel van andere aandoeningen of ontstaat het als bijwerking van bepaalde medicijnen. De mate waarin iemand last heeft tinnitus lijkt vooral een neurologisch probleem, waarin stress-gerelateerde factoren een rol kunnen spelen.

### BEHANDELING

- De medische behandelmogelijkheden zijn zeer beperkt.<sup>16</sup> Dit betekent niet dat er niets aan te doen is.
- Op internet is er veel zin en onzin te vinden. [Zie kader 3](#) voor een aantal betrouwbare informatiebronnen.
- Informatie, acceptatie, afleiding en ontspanning (vermijden stress) zijn elementen die vaak terugkomen en een positief effect kunnen hebben (coping).
- Bij Stichting Hoormij is een bestand met voorbeelden van tinnitusgeluiden verkrijgbaar om anderen te laten horen hoe tinnitus klinkt.
- Tinnitus kan negatief beïnvloed worden door vermoeidheid en stress. Het vermijden van spanning en aanpassingen in de levensstijl en/of arbeidsomstandigheden kunnen een positief effect hebben.
- Hulpmiddelen (hoortoestel of ruisgenerator) worden ook ingezet om de aanwezige geluiden (tijdelijk) meer naar de achtergrond van het bewustzijn te verplaatsen en de geluiden draaglijker te maken.  
De effectiviteit hangt af van de zwaarte van het gehoorverlies en de tinnituslast.
- Luisteren naar muziek of natuurgeluiden (al dan niet via een koptelefoon) kan voor sommigen de aandacht afleiden.
- Leren omgaan met tinnitus. Er zijn begeleidings- en hulpmogelijkheden om minder last te ervaren en de tinnitus te (gaan) accepteren en te zorgen dat tinnitus minder de aandacht trekt. De luidheid verandert niet, maar wel de ervaren last. Vergelijk het met mensen die naast een snelweg wonen: waar gasten dat geluid opvallend en storend vinden, is het geluid voor de bewoners zelf vaak niet meer opvallend (tenzij ze er expliciet op letten).
- Slaapmedicatie en antidepressiva worden regelmatig ingezet bij (ernstige) tinnitusklachten en kunnen tijdelijk verlichting geven, maar belemmeren het proces van leren omgaan met tinnitus en bovendien zijn er bijwerkingen.
- Bij ernstige klachten kan de kno-arts verwijzen naar een audiologisch centrum of een ggz-instelling voor doven en slechthorenden, onder andere voor cognitieve gedragstherapie.

### TINNITUSLOKET

Voor acute hulp of vragen over tinnitus is er een tinnitusloket. Dit is een landelijk loket waar men op de hoogte is van alle hulp en begeleidingsmogelijkheden en (rechtstreeks) kan worden doorverwezen (telefoon 0800-TINNITUS = 0800 - 84 66 48 87).

## INFORMATIEVE WEBSITES

### SLECHTHORENDHEID

- [www.kno.nl/patienten-informatie/oor/perceptieve-slechthorendheid/](http://www.kno.nl/patienten-informatie/oor/perceptieve-slechthorendheid/)
- [www.thuisarts.nl/slecht-horen](http://www.thuisarts.nl/slecht-horen)
- [www.stichtinghoormij.nl/slechthorendheid](http://www.stichtinghoormij.nl/slechthorendheid)
- [www.hoortest.nl](http://www.hoortest.nl)
- [www.oorcheck.nl](http://www.oorcheck.nl)

### TINNITUS

- [www.kno.nl/index.php/patienten-informatie/oor/oorsuizen/](http://www.kno.nl/index.php/patienten-informatie/oor/oorsuizen/)
- [www.thuisarts.nl/oorsuizen](http://www.thuisarts.nl/oorsuizen)
- [www.stichtinghoormij.nl/tinnitus](http://www.stichtinghoormij.nl/tinnitus)
- [www.patienteninformatietool.nl/oorsuizen](http://www.patienteninformatietool.nl/oorsuizen)
- [www.tinnitus.nl](http://www.tinnitus.nl)  
(tinnitusloket voor acute hulp of vragen, telefoon 0800-TINNITUS = 0800 - 84 66 48 87)

### HYPERACUSIS

- [www.thuisarts.nl/overgevoeligheid-voor-geluid](http://www.thuisarts.nl/overgevoeligheid-voor-geluid)

### HOORHULPMIDDELEN

- [www.hoorwijzer.nl](http://www.hoorwijzer.nl)

## 5.3.2 PERSOONLIJKE BEGELEIDING EN BEHANDELING

Audiologische centra, ggz-instellingen voor doven en slechthorenden en andere organisaties bieden persoonlijke begeleiding en behandeling bij slechthorendheid en tinnitus. Het aanbod verschilt per aanbieder. Een audiologisch centrum geeft vaak de eerste begeleiding. Bij een langdurig begeleidingstraject of complexe psychische problematiek verwijst het audiologisch centrum door naar andere instanties.

Persoonlijke begeleiding kan bestaan uit:

- communicatiecursus (gegeven door logopedist en maatschappelijk werker)
- training omgaan met gehoorverlies
- training spraakafzien (door logopedist)
- multidisciplinaire behandeling van tinnitus (bijvoorbeeld tinnitusspecifieke cognitieve gedragstherapie)
- aanleren ontspanningsoefeningen
- begeleiding door maatschappelijk werk of behandeling door psycholoog/psychiater
- lotgenotencontact

► De bedrijfsarts kan bij een vermoeden van ineffectieve copingstrategieën verwijzen naar een in gehoor gespecialiseerde psycholoog (bijvoorbeeld via een ggz-instelling voor doven en slechthorenden, zie [www.ggzds.nl](http://www.ggzds.nl)). Indien de werkende nog niet bij een audiologisch centrum is geweest, verwijs hier dan eerst naar.

# 6 VERWIJZING

## 6.1 INDICATIES SPOEDVERWIJZING

- ▶ Verwijs met spoed naar de kno-arts (stel de huisarts hiervan op de hoogte) in het geval van:
  - plotsdoofheid
  - tinnitus, al dan niet in combinatie met slechthorendheid als gevolg van schieten/explosie/knallen

## 6.2 VERWIJSCRITERIA HUISARTS/KNO EN AUDIOLOGISCH CENTRUM

De routing/verwijscriteria voor werkenden met slechthorendheid en werkenden met tinnitus zijn voor een groot deel hetzelfde:

- ▶ Verwijs naar huisarts/kno-arts voor nadere diagnostiek om een medische oorzaak uit te sluiten (indien diagnostiek nog niet is verricht).
- ▶ Verwijs (na afronding diagnostiek) naar een audiologisch centrum bij functioneringsproblemen op het werk (ook bij een gehoorverlies van < 35 dB).  
Bijvoorbeeld:
  - Als functioneren onder druk komt te staan (bijvoorbeeld toegenomen vermoeidheid, versterkte herstelbehoefte, spanningsklachten) of bij verzuim door ervaren gehoorproblemen.
  - Bij twijfel of de werkomstandigheden geschikt zijn voor de slechthorende.
  - Bij werkenden bij wie door slechthorendheid – ondanks hoortoestel of andere aanpassingen – communicatieproblemen in het werk blijven bestaan.
  - Als de onderlinge communicatie of het horen van alarmsignalen een probleem oplevert bij een gehoorverlies van < 35 dB, bijvoorbeeld in slechte akoestiek en/of achtergrondruis, zoals bij baliepersoneel, zorgpersoneel en leraren.
  - Bij tinnitus met een ernst van  $\geq$  graad 3 (zie [tabel 2]). Verwijs bij voorkeur naar een audiologisch centrum met een gespecialiseerd tinnitusteam.

Zie voor een audiologisch centrum in de buurt de website van de Federatie van Nederlandse Audiologische Centra: [www.FENAC.nl](http://www.FENAC.nl).

- ▶ Stel bij een rechtstreekse verwijzing naar een audiologisch centrum de huisarts hiervan op de hoogte.

Het audiologisch centrum zal bij acceptatieproblemen, spanning en/of psychische problemen begeleiding aanbieden en zo nodig doorverwijzen naar bijvoorbeeld een ggz-instelling voor doven en slechthorenden of een multidisciplinair tinnitusteam.

Indien de werkende zelf geen problemen ervaart of wil ervaren, maar deze er wel zijn, of dreigen te komen, kan het ook zinvol zijn om naar een audiologisch centrum te verwijzen. Hierbij gaat het dan met name om de grotere gehoorverliezen met slecht spraakverstaan of als de tinnituslast niet erkend wordt.

Een aantal audiologische centra beschikt over arbeidsgeneeskundige expertise. Ook is in een aantal centra kennis aanwezig over specifieke beroepsgroepen, zoals musici en veiligheidspersoneel. Het audiologisch centrum verwijst zo nodig door naar een audiologisch centrum met deze specifieke expertise. De arbeidsgeneeskundige kan ingezet worden bij werkenden die door hun gehoorprobleem op het werk dreigen vast te lopen in hun functioneren, maar ook als dat inmiddels geleid heeft tot (gedeeltelijk) werkverzuim. Arbeidsgeneeskundige zorg valt buiten de reguliere zorg en valt onder de verantwoordelijkheid van de werkgever of arbeidsongeschiktheidsverzekeraar.

## 7 EVALUATIE

Evalueer de voorgestelde interventies en het functioneren op het werk.

- ▶ Vraag bij aanschaf van een hoortoestel en/of auditieve hulpmiddelen naar de ervaringen. Indien de ervaringen tegenvallen: verwijs terug naar audicien of audiologisch centrum.
- ▶ Ga na of de interventies zoals besproken met de leidinggevende gerealiseerd zijn. Als die gerealiseerd zijn maar er nog problemen in het functioneren zijn, ga dan na welke belemmerende factoren mogelijk van toepassing zijn. Denk daarbij aan:
  - persoonlijke factoren: bijvoorbeeld communicatie- en copingstrategie
  - comorbiditeit en onvoldoende resultaat van de behandeling ervan
  - ervaren steun
  - factoren buiten de werkomgeving die van invloed zijn op het functioneren
- ▶ Overleg bij werkenden met tinnitus bij stagnatie met de hoofdbehandelaar (meestal de klinisch fysicus-audioloog).
- ▶ Maak zo nodig nieuwe afspraken met leidinggevende en werkende.
- ▶ Vat het functioneren samen in termen van functionele mogelijkheden:
  - persoonlijk functioneren: afhankelijk van energieverlies en/of psychische comorbiditeit (overspannen/depressief) kunnen er problemen zijn met langer durend concentreren, verdelen van de aandacht, hanteren van drukte;
  - sociaal functioneren: functioneren in diverse sociale relaties, zoals werk waarin rechtstreeks contact met klanten, leerlingen of hulpbehoevenden vereist is; ga na of hij/zij kan werken zonder verhoogd persoonlijk risico; houd afhankelijk van spraak-in-ruïstest rekening met communiceren in rumoer; de wijze van communiceren: in een ongecontroleerde communicatiesituatie (zoals in onoverzichtelijke situaties of chaotische omstandigheden) zijn problemen te verwachten;
  - omgevingseisen: rustige ruimte, lawaai beperking, passende waarschuwingssignalen (veiligheid), rekening houdend met individuele gevoeligheid;
  - werktijden afhankelijk van recuperatiebehoefte; in werk dat passend is wat betreft inhoud en werkruimte is er voor een slechthorende in beginsel geen aanleiding voor een beperking in werktijden. Voor tinnitus kan dat anders zijn, aangezien de tinnitus op zichzelf al een energievreter is. Om een hele dag te werken is het van belang auditieve inspanningen te doseren over de dag.

De tinnituslast en/of slechthorendheid kunnen aanleiding zijn voor relevant verlies van arbeidsvermogen.

# BIJLAGE 1

## VRAGENLIJST THI (TINNITUS HANDICAP INVENTORY)

### INSTRUCTIE

Het doel van deze vragenlijst is om de last die u ervaart door de tinnitus in kaart te brengen. Het is van belang dat u alle vragen beantwoordt, sla dus geen vragen over.

	Ja	Soms	Nee
1 Zijn er concentratiestoornissen als gevolg van tinnitus?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 Maakt tinnitus het moeilijk om andere mensen te verstaan?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 Maakt de tinnitus u boos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 Maakt de tinnitus u verward?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 Maakt de tinnitus u wanhopig?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 Klaagt u veel over tinnitus?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7 Valt u moeilijk in slaap als gevolg van de tinnitus?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8 Voelt u zich gevangen door de tinnitus?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9 Vermijdt u sociale activiteiten als gevolg van de tinnitus?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10 Bent u gefrustreerd door de tinnitus?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11 Denkt u door de tinnitus een ernstige ziekte te hebben?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12 Heeft u minder plezier in het leven als gevolg van de tinnitus?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13 Benadeelt de tinnitus u in uw werk of huishouding?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14 Ben u vaker geïrriteerd als gevolg van de tinnitus?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15 Is lezen moeilijker geworden als gevolg van de tinnitus?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16 Maakt de tinnitus u ongerust?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17 Staat de relatie van u met uw familie en vrienden onder druk door de tinnitus?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18 Is het moeilijk om uw aandacht te verplaatsen van de tinnitus naar andere zaken?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19 Vindt u dat u geen controle heeft over de tinnitus?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20 Bent u vermoeid door de tinnitus?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21 Bent u depressief door de tinnitus?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22 Bent u angstig als gevolg van de tinnitus?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23 Vindt u dat u de tinnitus niet langer aankunt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24 Wordt de tinnitus erger door stress?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25 Maakt de tinnitus u onzeker?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Totaal per kolom

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
x4	x2	x0

Totale score

<input type="text"/>	+	<input type="text"/>	+	<input type="text"/>	=	<input type="text"/>
----------------------	---	----------------------	---	----------------------	---	----------------------

McCombe A, Baguley D, Coles R, McKenna L, McKinney C & Windle-Taylor P. (2001) Guidelines for the grading of tinnitus severity: the results of a working group commissioned by the British Association of Otolaryngologists, Head and Neck Surgeons. Clin Otolaryngol 1999;26:388-93 [McCombe 1999].

Newman CW, Jacobson GP, Spitzer JB. Development of the Tinnitus Handicap Inventory. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 1996;122:143-8



# NOTEN

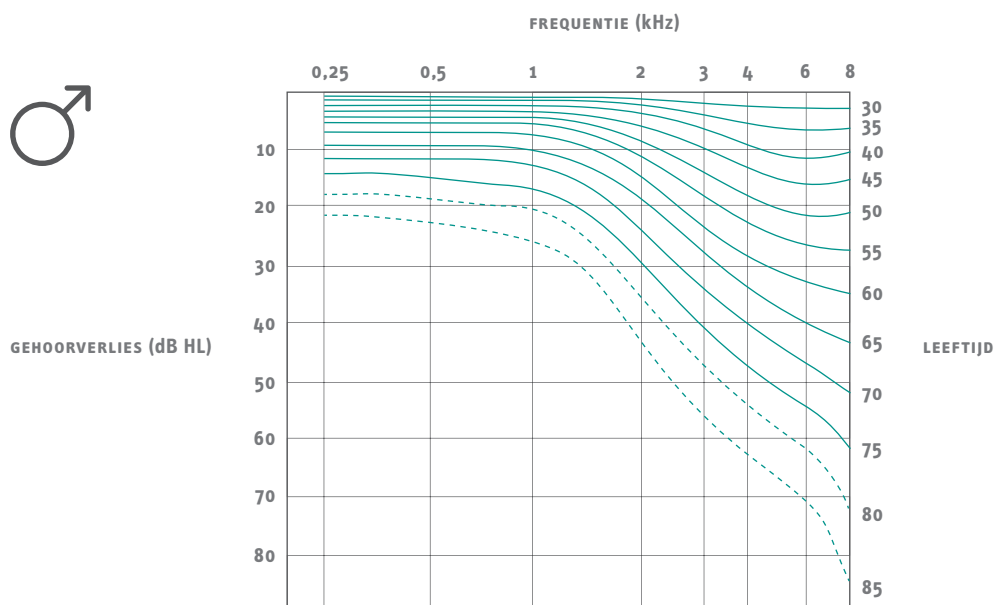
## 1 Tinnitus

Tinnitus is onder te verdelen in twee vormen: objectieve en subjectieve tinnitus. Onder objectieve tinnitus wordt oorsuizen veroorzaakt door een objectief meetbaar geluid verstaan. Denk aan een geluid van cardiovasculaire, musculaire, dentogene- of arthrogene oorsprong, bijvoorbeeld een pulserende bloedstroom of spiercontracties in het hoofd. Onder subjectieve tinnitus wordt een niet-hallucinatoire gewaarwording van geluid verstaan zonder dat hier een geluidsprikkel aan ten grondslag ligt. Het geluid kan niet worden waargenomen of gemeten door een externe observator (persoon, meetinstrument) en wordt daarmee ook wel een fantoomgeluid genoemd [Møller 2007]. Tinnitus gaat vaak gepaard met slechthorendheid en hyperacusis. Hyperacusis is een abnormaal verlaagde tolerantie voor geluid [Baguley 2013].

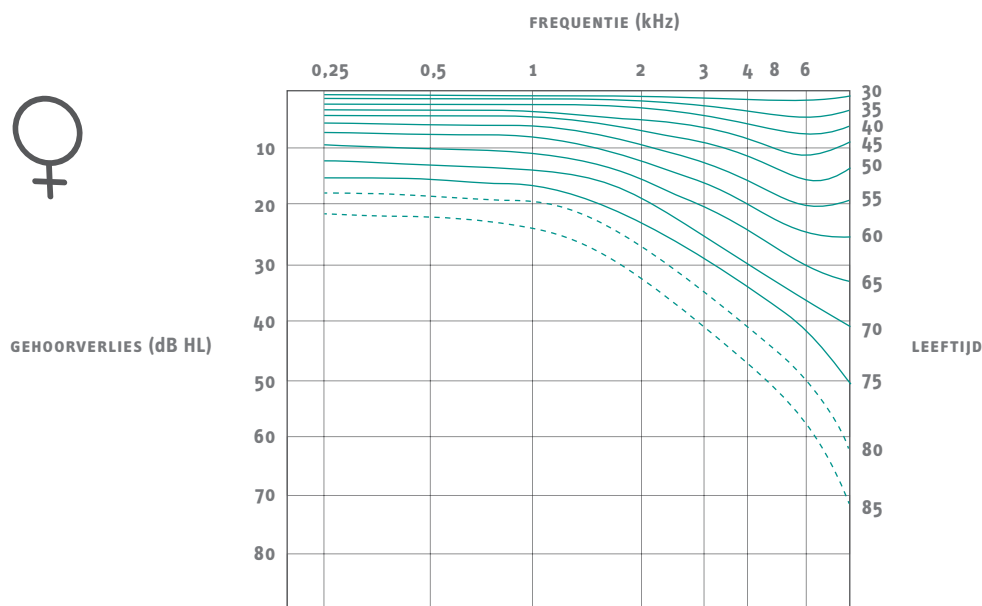
## 2 Afname gehoor bij veroudering

Vanaf ongeveer het dertigste levensjaar neemt het gehoor af. In eerste instantie laat het audiogram een symmetrisch perceptief gehoorverlies zien, het meest uitgesproken in de hoge frequenties. Met het stijgen van de leeftijd neemt het gehoorverlies in de hoge frequenties toe. Daarnaast breidt het zich uit naar de lagere frequenties [Snik 2013]. Mannen zijn vaker aangedaan dan vrouwen, en ook verloopt de afname van het gehoor bij hen sneller. In onderstaande [figuren 4 en 5] wordt dit weergegeven (bron: audiologieboek, zie [www.audiologieboek.nl](http://www.audiologieboek.nl)).

Figuur 4 De verschuiving van de gemiddelde gehoordrempel voor **mannen** met het toenemen van de leeftijd



Figuur 5 De verschuiving van de gemiddelde gehoordrempel voor vrouwen met het toenemen van de leeftijd



### 3 Oorzaken perceptief gehoorverlies

Toenemende leeftijd en lawaai-expositie zijn de meest voorkomende oorzaken van perceptie-slechthorendheid. Blootstelling aan hard geluid gedurende een bepaalde tijd kan leiden tot gehoorbeschadiging en tinnitus. Deze beschadiging is cumulatief en hangt af van de geluidsintensiteit (luidheid), de expositieduur en de gevoeligheid voor beschadiging. Een intens hard geluid van korte duur, zoals een gewerschot van > 140 dB(A), kan onmiddellijk een ernstige en permanente gehoorbeschadiging tot gevolg hebben. Blootstelling aan een wat minder hard geluid leidt vaak tot een tijdelijke verslechtering van de gehoordrempel, kenmerkend gelegen tussen 3000 en 6000 Hz. Duurt de expositie langer, dan wordt deze gehoorbeschadiging permanent. Een lawaai-beschadiging wordt gekenmerkt door gehoorverlies, met name voor de hoge tonen, en tinnitus, veelal fluitend of sissend van karakter. Bij toonaudiometrie wordt een hoogfrequent perceptief gehoorverlies gemeten. In het begin wordt een dip gevonden tussen 4000 en 6000 Hz, in een later stadium worden ook de midden- en lage frequenties aangetast, waardoor de spraakverstaansvaardigheid wordt verstoord [De Vries 2013].

De prevalentie van de ziekte van Menière is in Europa ongeveer 1-2 per 1000 personen [Wright 2015]. De ziekte wordt gekenmerkt door 1) een- of tweezijdig fluctuerend, progressief, matig ernstig perceptief gehoorverlies; 2) aanvalsgewijs optredende draaiduizeligheid, vaak met vegetatieve verschijnselen; 3) tinnitus in het aangedane oor. Ook is vaak sprake van een drukkend gevoel in het aangedane oor. De patiënt klaagt meestal niet over het gehoor, omdat gehoorverlies en oorsuizen late symptomen zijn. De pathogenese is grotendeels onduidelijk.

Slechthorendheid door ototoxische stoffen is zeldzaam. Zie verder [noot 8](#).

Het acusticusneurinoom of de brughoektumor is een zeldzaam voorkomende tumor [De Vries 2013]. De brughoek is de hoek die gevormd wordt door de hersenstam en het cerebellum. Aan de voorzijde is deze ruimte begrensd door het os petrosum. Hier bevindt zich de inwendige gehoorgang met daarin de nervus vestibularis superior en inferior, de nervus facialis en de nervus cochlearis in hun verloop naar de hersenstam. In deze ruimte, die normaal met liquor is gevuld, kunnen tumoren ontstaan die door compressie van de nervus vestibulocochlearis aanleiding geven tot een ipsilateraal perceptief

gehoorverlies en uitval van het evenwichtsorgaan. Het gehoorverlies is unilateraal, met een typisch relatief sterk verminderde spraakdiscriminatie in verhouding tot de gemeten toondrempel. Evenwichtsklachten staan niet op de voorgrond, want door de langzame uitval kan ongemerkt een goede centrale compensatie optreden. Vaak gaat het gehoorverlies gepaard met tinnitus. Als de tumor zich uitbreidt, ontstaan ernstige neurologische afwijkingen die, indien zij onbehandeld blijven, lethaal kunnen zijn. De meeste patiënten presenteren zich echter met een unilateraal perceptief gehoorverlies als de tumor nog klein is.

#### 4 Plotsdoofheid

In Nederland treedt plotsdoofheid op bij 8 per 100.000 personen per jaar, voornamelijk bij volwassenen tussen de 30 en 60 jaar oud. Deze personen ervaren vaak tevens duizeligheid, oorsuizen, of beide. Plotsdoofheid kan veroorzaakt worden door hoofdletsel, plotselinge drukverandering (duiken of vliegen), ernstige infecties (zoals meningitis), en waarschijnlijk spelen ook virale infecties, gestoorde afweerreacties en doorbloedingsstoornissen een rol. Daarnaast zijn er ook nog zeldzame oorzaken, zoals een brughoektumor. Bij slechts 10 tot 15% van de mensen met plotsdoofheid wordt een oorzaak gevonden. Hoe kleiner het gehoorverlies, hoe groter de kans op herstel. Die kans is het grootst in de eerste weken; na 3 tot 6 maanden is over het algemeen geen verder herstel meer te verwachten. Als er een oorzaak gevonden is, zal de behandeling daarop gericht zijn. Mensen met plotsdoofheid bij wie geen oorzaak wordt gevonden, krijgen soms een behandeling met steroïden. Andere behandelingen die worden onderzocht zijn antivirale middelen, vaatverwijders en vasoactieve stoffen, hyperbare zuurstof en bloedverdunders. Het effect van al deze middelen is onvoldoende aangetoond [Agarwal 2009, Awad 2012, Bennett 2012, Wei 2013].

De kno-arts zal bij plotsdoofheid standaard kno en aanvullend onderzoek (audiologisch onderzoek, laboratoriumonderzoek, op indicatie nystagmografie, X-thorax en/of een MRI-scan) verrichten, en zal op indicatie andere specialisten consulteren of een doorverwijzing maken voor het medisch maatschappelijk werk (via een audiologisch centrum). Snelle verwijzing is belangrijk om een eventuele oorzaak te kunnen opsporen en behandelen, en, als er geen oorzaak gevonden wordt, nog te kunnen starten met een proefbehandeling met orale corticosteroïden. Als het gehoorverlies al langer dan tien tot veertien dagen bestaat, wordt geen medicatie meer voorgeschreven en moet het spontane herstel worden afgewacht. Patiënten met plotsdoofheid kunnen terecht bij het Nederlands Centrum voor Plots- en Laatdoofheid en de Stichting Plotsdoven.

#### 5 Epidemiologie

In 2015 waren er bijna 625.000 volwassenen en kinderen met de diagnose slechthorendheid (lawaai- en ouderdomsslechthorendheid) bekend bij de huisarts: 325.900 mannen en 298.800 vrouwen (38,8 per 1000 mannen en 35,0 per 1000 vrouwen). Vooral vanaf de leeftijd van vijftig jaar neemt het aantal mensen met ouderdomsslechthorendheid sterk toe. Het totaal aantal mensen met slechthorendheid is waarschijnlijk vele malen groter dan geschat op basis van de registratie van lawaai- en ouderdomsslechthorendheid door huisartsen. Zie hiervoor 'slechthorendheid in de huisartsenpraktijk' op [Volksgezondheidszorg.info](http://Volksgezondheidszorg.info).

Ouderdomsslechthorendheid veroorzaakt een grote ziektelast. Het staat wereldwijd rond de twintigste plaats op de ranglijst van alle voorkomende ziektes en aandoeningen voor wat betreft het aantal *disability-adjusted life years* (DALY's), de levensjaren gecorrigeerd voor beperkingen, een maat voor de totale last die ontstaat door een ziekte [Kyu 2018].

Volgens een recent rapport hebben naar schatting 1,3 miljoen Nederlanders een gehoorverlies van > 35 dB. Hiervan is 20% (260.000) tussen de 18 en 67 jaar. Daarnaast hebben nog eens 1,3 miljoen Nederlanders

een gehoorverlies van 25-35 dB. Hiervan is 40% (520.000) tussen de 0 en 67 jaar [SiRM 2019]. Deze cijfers zijn gebaseerd op wetenschappelijk onderzoek naar leeftijdsgerelateerd gehoorverlies onder de Westerse bevolking (Europa, VS, Australië en Japan). Hierbij werden mensen tussen de 18 en 80 jaar geïnccludeerd. Mensen met aantoonbare gehoorschade door werk of ziekten werden geëxcludeerd [ISO 2017]. Zeventien procent van de totale bevolking van  $\geq 19$  jaar heeft moeite met het volgen van een gesprek in een groep van  $\geq 3$  (al dan niet met hoortoestel). Omgerekend naar de bevolkingsomvang van  $\geq 19$  jaar in 2012 hebben ongeveer 1.673.000 mensen (13%) enige moeite met het volgen van een groepsgesprek. Ongeveer 522.900 personen (4%) hebben grote moeite met het volgen van een groepsgesprek, of kunnen dit niet. Vier procent van de totale bevolking van  $\geq 19$  jaar zegt moeite te hebben met het voeren van een gesprek met één ander persoon (al dan niet met een hoortoestel). Omgerekend naar de omvang van de bevolking van  $\geq 19$  jaar in 2012 hebben ongeveer 405.200 personen (3%) enige moeite met het voeren van een gesprek met één ander persoon. Ongeveer 143.800 personen (1%) hebben grote moeite met het voeren van een gesprek met één ander persoon, of kunnen dit niet. Zie hiervoor ‘zelfgerapporteerde beperking in horen naar leeftijd’ op [Volksgezondheidszorg.info](http://Volksgezondheidszorg.info).

Cijfers over het vóórkomen in de arbeidspopulatie variëren. In de resultaten van de Nationale Enquête Arbeidsomstandigheden 2017 van het CBS (n = 41.294, werkenden van 15-74 jaar) rapporteerde 2,6% gehoorproblemen op de vraag ‘Heeft u één of meer van de volgende langdurige ziekten, aandoeningen of handicaps? (meerdere antwoorden mogelijk)’ [CBS 2018]. In een Zweeds onderzoek had 31% van de arbeidspopulatie gehoorstoornissen (slechthorendheid, tinnitus of beide) [Hasson 2010].

Cijfers over het vóórkomen van tinnitus variëren sterk door verschillen in onderzochte populaties en gehanteerde definities (onder andere de duur van de tinnitusklachten). Tinnitus is een bekend verschijnsel bij iedereen die wel eens aan hoge lawaainiveaus is blootgesteld. Epidemiologische onderzoeken beschrijven een prevalentie van 10 tot 19% onder volwassenen [Axelsson 1989, Gilles 2012]. In een Canadees onderzoek (n = 6571, leeftijd 19-79 jaar) gaf 37% aan het afgelopen jaar tinnitus te hebben ervaren. Tinnitus werd gedefinieerd als de aanwezigheid van een fluitend, zoemend, rinkelend, ruisend of brommend geluid in de oren zonder dat er geluid in de omgeving aanwezig is. Bij 7% van de mensen die het afgelopen jaar tinnitus hebben ervaren, was de tinnitus hinderlijk, gedefinieerd als ‘beïnvloedt slaap, concentratie of stemming’ [Ramage-Morin 2019].

Cijfers over het vóórkomen van tinnitus specifiek voor de Nederlandse arbeidspopulatie zijn niet gevonden.

## 6 Slechthorendheid en tinnitus

In een Australisch onderzoek (Blue Mountains Hearing Study) werd bij 2015 mensen van  $\geq 55$  jaar (gemiddelde leeftijd 69,8 jaar, 1156 vrouwen en 859 mannen) een gehooronderzoek afgenomen en nagegaan of zij last hadden van oorsuizen [Sindhusake 2004]. Van de 1995 mensen met complete gegevens gaven 1603 (80,4%) aan dat ze geen tinnitusklachten hadden of zo weinig dat ze er geen last van ondervonden; 296 (14,8%) meldden milde en 96 (4,8%) ernstige tinnitusklachten [tabel 3]. Hoe ernstiger de tinnitusklachten, hoe vaker gehoorverlies aanwezig was ( $p < 0,001$ ). Ernstige tinnitus ging bij 62% van de mensen gepaard met gehoorverlies.

Tabel 3 Prevalentie van gehoorverlies en tinnitus in Australisch onderzoek bij 55-plussers

	GEEN TINNITUS	MILDE TINNITUS	ERNSTIGE TINNITUS	TOTAAL
Geen gehoorverlies	1020 (64%)	172 (58%)	37 (39%)	<b>1229</b>
Gehoорverlies	583 (36%)	124 (42%)	59 (62%)	<b>766</b>
<b>Totaal</b>	<b>1603 (100%)</b>	<b>296 (100%)</b>	<b>96 (100%)</b>	<b>1995</b>

Van de mensen met gehoorverlies had 16,2% milde en 7,7% ernstige tinnitusklachten, terwijl van de mensen zonder gehoorverlies 14,0% milde en 3,0% ernstige tinnitusklachten heeft.

Van de deelnemers in dit onderzoek werden ook prospectieve gegevens verzameld [Gopinath 2010]. Van de 867 mensen die bij baseline geen tinnitus hadden, kregen er 156 tinnitus gedurende 5 jaar follow-up, wat leidt tot een vijfjaarsincidentie van 18%. Er was een verband met gehoorverlies: van 625 mensen zonder gehoorverlies bij baseline kregen er 101 tinnitus (16,2%); van 242 mensen met gehoorverlies (> 25 dB) bij baseline kregen er 55 tinnitus (22,7%), leidend tot een OR van 2,13 (95%-BI 1,40 tot 3,24). Er was ook een dosis-responsrelatie: van 179 mensen met mild gehoorverlies (25 tot 40 dB) kregen er 35 tinnitus (19,6%), met een OR van 1,75 (95%-BI 1,09 tot 2,79) ten opzichte van mensen zonder gehoorverlies, en van 63 mensen met matig/ernstig gehoorverlies (> 40 dB) kregen er 20 tinnitus (31,8%), met een OR van 3,61 (95%-BI 1,93 tot 6,74) ten opzichte van mensen zonder gehoorverlies.

### Conclusie

Tinnitus gaat vaak gepaard met slechthorendheid, vooral als er ernstige klachten zijn. Slechthorendheid geeft een verhoogde kans op het ontwikkelen van tinnitus, met name bij mensen met matig of ernstig gehoorverlies.

## 7 Lawaaislechthorendheid door werk

Lawaaislechthorendheid (noise induced hearing loss) maakt deel uit van het ruimere begrip beroeps-slechthorendheid of beroepsgehoorbeschadiging (occupational hearing loss). Lawaai op de werkplek is de belangrijkste oorzaak van beroepsslechthorendheid. Ook andere factoren kunnen een rol spelen, eventueel in combinatie met lawaai, zoals chemische stoffen of medicijnen die ototoxisch kunnen zijn. Bijna 30% van de Europese werknemers staat meer dan een kwart van de werktijd bloot aan schadelijke geluidsniveaus. In Nederland staan ongeveer 900.000 mensen bloot aan overmatig geluid tijdens het uitoefenen van hun beroep [Marinus 2008]. De bouwnijverheid (bouwvakkers), transport (chauffeurs), overheid (defensie, politie), industrie (hout en metaal), muziek (orkesten, dj's) en agrarische sector zijn de sectoren waar hoge geluidsniveaus voorkomen. Ook binnen sectoren waar men niet zo gauw aan denkt, komt schadelijk geluid voor. Voorbeelden zijn de sectoren recreatie, onderwijs en verzorging, zoals zwembaden, sportzalen en kinderdagverblijven. Beroepsslechthorendheid wordt meestal opgespoord via preventief medisch onderzoek. Werkenden komen meestal niet op het spreekuur van de bedrijfsarts vanwege hun slechthorendheid (maar wel vanwege de gevolgen ervan).

Het RIVM heeft in 2005 berekend dat de bijdrage aan slechthorendheid door lawaai op het werk tussen 12,6 en 22,4% ligt. Naar schatting zijn in de beroepsleeftijd van 20 tot 65 jaar ongeveer 30.000 mensen slechthorend door hun werk [Hoeymans 2005].

Het aantal beroepsziektemeldingen van gehoorstoornissen lag jaren tussen de 2000 en 3000 per jaar, waarbij de meldingen van lawaaislechthorendheid vooral uit de bouwnijverheid kwamen. De meldingen van tinnitus kwamen vooral uit de politiesector [NCvB 2016]. Sinds 2016 is het aantal meldingen enorm gedaald, mede door het wegvallen van de beroepsziektemeldingen vanuit Stichting Arbeid. In 2018 waren er 281 meldingen van gehoorstoornissen als beroepsziekte. De meeste meldingen waren afkomstig vanuit de sector overheid en openbaar bestuur (met name politie en defensie) [NCvB 2019]. Slechthorendheid door lawaai is een vermijdbare beroepsziekte. In 2006 is een multidisciplinaire [richtlijn Preventie beroepsslechthorendheid](#) ontwikkeld die de arbeidshygiënische strategie volgt [NVAB 2006]. De preventie lijkt simpel: zorg dat het gehoor wordt beschermd tegen te hoge geluidsniveaus. Een aantal branches heeft structurele aandacht voor de arbeidshygiënische strategie, zoals de sector podiumkunsten. Orkesten hebben bijvoorbeeld aandacht voor programmering, rusttijden en afschermen van de musici van te hoge geluidsniveaus. In veel branches ligt een uitdaging voor een structurele aanpak. De aanpak start met inzicht te krijgen in de grootte van het probleem door metingen van de geluidblootstelling aan de persoon zelf door dosimetrie, en inzicht in de benodigde auditieve eisen. Veel situaties op de werk-

vloer kenmerken zich door de combinatie van omgevingslawaai en communicatie- of andere auditieve eisen in verband met veiligheid of productkwaliteit. Bij de toepassing van gehoorbescherming moet hiermee rekening worden gehouden.

## 8 Ototoxische stoffen

Werkenden in lawaai die tevens een kans lopen op blootstelling aan ototoxische stoffen hebben een hoger risico op lawaaischade. Bij blootstelling aan bepaalde oplosmiddelen, gassen, geneesmiddelen of zware metalen is een lagere lawaaidosis al voldoende om gehoorschade te veroorzaken. In de farmaceutische industrie bestaat de kans op gehoorschade door geneesmiddelen [tabel 4] [NCvB 2013b].

Tabel 4 Voorbeelden van stoffen met ototoxische eigenschappen

OPLOSMIDDELEN/ GASSEN	ZWARE METALEN	GENEESMIDDELEN
Koolstofdioxide	Arseen	Aminoglycoside antibiotica en andere antimicrobiële geneesmiddelen, zoals
Koolmonoxide	Broom	- chloramphenicol
Methanol	Cobalt	Antikankermedicijnen, zoals
Styreen	Gallium	- cisplatin
Tolueen	Lood	- vincristine
Trichloroethyleen	Mangaan	Antimalariamedicijnen, zoals
	Kwik	- chloroquine
		- quinidine
		- quinine

## 9 Gevolgen van gehoorverlies

### Psychosociale klachten

Uit de Nationale Longitudinale Studie naar Horen (NL-SH; [www.hooronderzoek.nl](http://www.hooronderzoek.nl)), een online vragenlijst-onderzoek, blijkt dat er een relatie bestaat tussen het gehoor en psychosociale variabelen als stress, eenzaamheid, depressiviteit, somatisatie, angst en zelfraadzzaamheid. Naarmate de deelnemers (n = 1511) slechter scoorden op de Nationale Hoortest ([www.hoortest.nl](http://www.hoortest.nl)), scoorden zij significant hoger op de items in de vragenlijst over stress en somatisatie, depressieve gevoelens en eenzaamheid [Nachtegaal 2009a]. De relaties zijn niet voor elke leeftijdsgroep gelijk. Eenzaamheid speelt vooral bij de 18- tot 30-jarige slechthorenden.

Psychosociale problemen als angst, depressie en stress zijn vooral gerelateerd aan slechthorendheid in de groep 40- tot 60-jarigen. Slechthorende ouderen van 60 tot 70 jaar lijken relatief weinig last te hebben van hun slechthorendheid, 80-plussers juist weer wel [Tambis 2004]. Vooral in de groep 40- tot 50-jarigen waren er significante verbanden tussen slechthorendheid en psychosociale klachten.

Uit een Amerikaans cross-sectioneel onderzoek onder 21 miljoen deelnemers blijkt dat er een relatie bestaat tussen tinnitus en depressiviteit, angst en slaapproblemen. Van de mensen met tinnitusklachten in de afgelopen 12 maanden rapporteerde 26,1% angst- en 25,6% depressieve klachten. Van de mensen zonder tinnitus had 9,2% angstklachten en 9,1% in diezelfde periode depressieve klachten. Ook sliepen mensen met tinnitus in de afgelopen 12 maanden minder lang dan mensen zonder tinnitus (7,00 versus 7,21 uur per nacht). Dit komt overeen met 80 minuten slaap minder per week [Bhatt 2017].

### Invloed op werk

Diverse onderzoeken hebben aangetoond dat werknemers met gehoorverlies een kwetsbare groep vormen op de werkvloer. Slechthorenden lijken vaker lager opgeleid te zijn en hebben een grotere kans op een lager inkomen in vergelijking met normaalhorende leeftijdsgenoten [Jarvelin 1997, Hogan 2009, Stam 2013]. Mensen met auditieve problemen komen vaker voor in de groep werknemers die (langdurig) ziek zijn of afwezig van hun werk in verband met stressgerelateerde klachten [Danermark 2004]. Een Nederlands onderzoek (n = 210, leeftijd 21-65 jaar) laat zien dat ziekteverzuim door psychische stress vaker voorkomt bij slechthorenden (26%) dan bij goedhorende controles (7%) [Kramer 2006, Kramer 2008]. De mate waarin werknemers in staat zijn om te herstellen van vermoeidheid en stress van het werk is een belangrijke factor die het fysieke en mentale functioneren beïnvloedt. In de NL-SH is de herstelbehoefte gemeten met de 'herstelbehoefte'-schaal. Hoe hoger de score, hoe meer vermoeidheidsverschijnselen er zijn. Uit de resultaten blijkt dat arbeidsparticipatie van mensen met gehoorverlies vaak samengaat met een vergrote herstelbehoefte na het werk [Nachtegaal 2009b, Nachtegaal 2012]. De mate van slechthorendheid is significant gerelateerd aan de mate van herstelbehoefte na het werk. Bij deelnemers die weinig sociale steun ervaren van collega's en de leidinggevende is een slechter gehoor gerelateerd aan een verminderde werkproductiviteit. Als er veel sociale steun was, werd deze relatie niet gevonden [Nachtegaal 2010].

## 10 Screeningsinstrumenten

### Achtergrond

Toonaudiometrie is de gebruikelijke methode om gehoorverlies in kaart te brengen. Voor toonaudiometrie is een geluidsdichte kamer nodig, een gecalibreerde audiometer en een professional die de metingen uitvoert. Mogelijk zijn er minder arbeidsintensieve screeningsinstrumenten voorhanden.

### Uitgangsvraag

Wat kan de bedrijfsarts gebruiken voor de probleemoriëntatie? Wat is het beste screeningsinstrument (inclusief psychologisch/sociaal)?

### Resultaten

In de literatuur werden de volgende testen gevonden:

- De *digit triplet test* (DTT) is een spraak-in-ruistest. Je krijgt verschillende sets van steeds drie getallen te horen. De test is beschikbaar in verschillende talen. Een voorbeeld is de Nationale Hoortest ([www.hoortest.nl](http://www.hoortest.nl)). Deze Nederlandse online spraak-in-ruistest meet gelijktijdig beide oren. Helaas is er geen onderzoek beschikbaar naar de sensitiviteit en specificiteit van de online versie van de Nationale Hoortest. Er is alleen onderzoek gedaan naar de telefonische versie. In België bestaat ook een DTT. Van een voorloper van de online versie van de Belgische test (versie op personal computer) is de sensitiviteit en specificiteit wel onderzocht [Jansen 2013].
- Vragenlijst(items) voor preventief medisch onderzoek [Fredriksson 2016].
- Otoakoestische emissies (OAE) zijn geluiden die worden geproduceerd door de haarcellen in de cochlea wanneer ze een aangeboden geluid verwerken. Het produceren van een dergelijk geluid blijkt een eigenschap te zijn van oren die beschikken over gezonde haarcellen in het slakkenhuis. In het algemeen geldt: hoe sterker de otoakoestische emissies, hoe beter het gehoor. OAE wordt sinds 2006 gebruikt voor de neonatale hoorscreening om congenitale doofheid vast te stellen of uit te sluiten. Blootstelling aan lawaai kan gezonde haarcellen aantasten [Helleman 2018].
- De Bedrijfsoorcheck (OEC, Occupational Earcheck, [www.bedrijfsoorcheck.nl](http://www.bedrijfsoorcheck.nl)) is een Nederlandse online self-screening spraak-in-ruistest ontwikkeld voor vroegsignalering van gehoorschade door lawaai. De test duurt ongeveer 5 minuten. De hoortest kan zelfstandig worden gedaan,

op smartphone, tablet of desktop (met of zonder koptelefoon). De test meet elk oor afzonderlijk. Er is een inlogcode nodig [Sheikh Rashid 2017].

Zie voor meer details, waaronder de kwantitatieve presentatie van de effectschattingen, het Achtergronddocument.

## Conclusie

### *Diagnostische testeigenschappen (vergeleken met audiometrie (= gouden standaard))*

- De Belgische spraak-in-ruistest (DTT) lijkt van de vier screeningsinstrumenten de hoogste sensitiviteit (92%) en specificiteit (89%) te hebben en is in staat ook een klein gehoorverlies (10 dB) te detecteren.
- De Bedrijfsoorcheck heeft een hoge sensitiviteit (90%) en iets lagere specificiteit (77%) en signaleert een iets hoger gehoorverlies (25 dB).
- Vragenlijstitems hebben een iets lagere sensitiviteit en hoge specificiteit (bijvoorbeeld sensitiviteit 67% en specificiteit 87% voor de vraag over slechthorendheid) voor het achterhalen van grotere gehoorverliezen (40 dB).
- Sensitiviteit en specificiteit van otoakoestische emissie zijn onbekend. De data waren te heterogeen en de onderzoeken lieten tegenstrijdige resultaten zien over de voorspellende waarde van otoakoestische emissie. De uitkomsten van OAE en audiometrie hadden geen tot een lage correlatie. Ook zijn er geen aanwijzingen dat een OAE-meting gevoeliger is voor schade of in staat is om de schade in een vroeger stadium aan te tonen dan toonaudiometrie.

### *Behandelconsequenties*

Bij een afwijkende bevinding op de screeningstest zal de betreffende werkende toonaudiometrie worden aangeboden.

## Van bewijs naar aanbeveling

### *Kwaliteit van bewijs*

De kwaliteit van het bewijs was laag tot redelijk; er werd afgewaardeerd in verband met kans op selectiebias, heterogeniteit en onnauwkeurigheid.

### *Balans tussen voor- en nadelen van de testen*

Voordeel van de testen is dat de test minder arbeidsintensief is dan toonaudiometrie. Bij werkenden met een afwijkende bevinding op een screeningstest zal alsnog toonaudiometrie gedaan moeten worden. Een nadeel is dat er een fout-positieve testuitslag kan zijn, waardoor mensen onnodig toonaudiometrie ondergaan. Ook kan er een fout-negatieve testuitslag zijn, waardoor de slechthorendheid niet wordt vastgesteld en er geen interventies ingezet kunnen worden.

### *Waarden en voorkeuren van werkenden en bedrijfsartsen*

Werkenden hebben waarschijnlijk de voorkeur voor een betrouwbare test, die makkelijk en snel uit te voeren is. Bedrijfsartsen willen een test die weinig tijd kost en een hoge sensitiviteit (weinig gevallen missen) en specificiteit heeft (weinig fout-positieve uitslagen).

### *Kosten*

De kosten van het stellen van een vraag of de werkende zelf een online test laten doen, zijn lager dan het inzetten van een otoakoestische emissie (inhuren van een organisatie die de test uitvoert). De kosten van fout-negatieve en fout-positieve uitslagen met aanvullend toonaudiogram zijn lastig in te schatten maar tellen ook mee in de totale kosten.



### *Aanvaardbaarheid en haalbaarheid*

De vragenlijstitems, spraak-in-ruistest en de Bedrijfsoorcheck zijn voor nagenoeg iedereen aanvaardbaar en makkelijk uit te voeren. Een vragenlijst invullen of het doen van de online testen kan zelfstandig worden gedaan, op smartphone, tablet of desktop. Voor de otoakoestische emissie moet een bedrijf ingehuurd worden dat 'op locatie' de testen uitvoert.

### *Rationale reactie*

Gebruik van de Belgische spraak-in-ruistest (DTT) lijkt een betrouwbare en gedegen screeningsmethode. De Belgische DTT detecteert ook kleinere gehoorverliezen. Werkenden met kleine gehoorverliezen hebben mogelijk nog geen functioneringsproblemen.

De Bedrijfsoorcheck (OEC) detecteert iets grotere gehoorverliezen. De specificiteit is echter maar 77%. Vragenlijstitems lijken met name grotere gehoorverliezen op te sporen. De voorspellende waarde van otoakoestische emissies (OAE) bij werkenden is vooralsnog niet duidelijk.

Voor het opsporen van functioneringsproblemen door gehoorverlies lijken vragenlijstitems en de spraak-in-ruistest het meest geschikt. De projectgroep is van mening dat in plaats van de Belgische spraak-in-ruistest ook de Nationale Hoortest ([www.hoortest.nl](http://www.hoortest.nl)) gebruikt kan worden. Er zijn echter geen cijfers beschikbaar over de sensitiviteit en specificiteit van de online versie van de Nationale Hoortest.

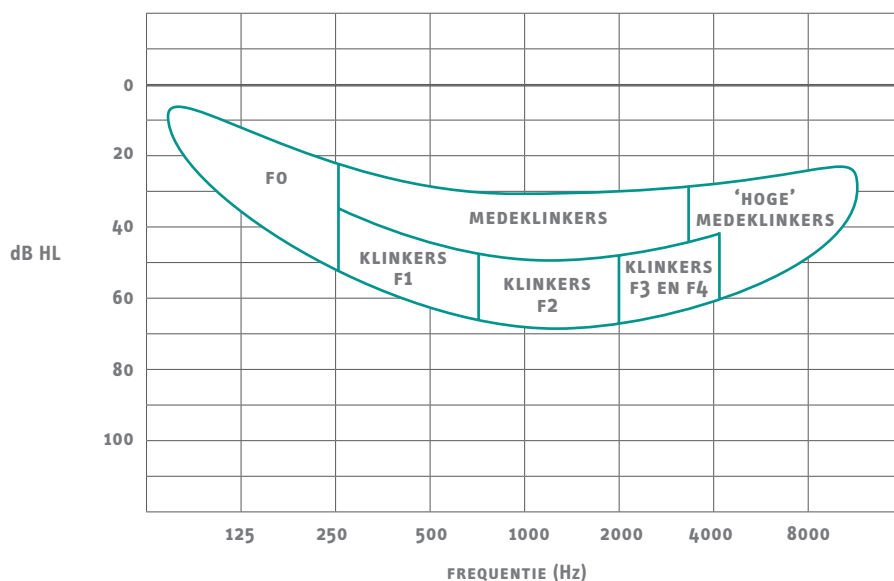
### **Aanbeveling**

- Adviseer in bedrijven met hoge auditieve eisen en/of veel achtergrondruis een periodiek preventief medisch onderzoek (PMO) gericht op het gehoor. Bijvoorbeeld voor docenten, managers en andere communicatieve beroepen. Hulpmiddelen hierbij kunnen zijn:
  - vragenlijstonderzoek: let op antwoorden op vragen over slechthorendheid en tinnitus in relatie tot vermoeidheid;
  - [www.hoortest.nl](http://www.hoortest.nl): vraag werkenden om de online spraak-in-ruistest te doen via de Nationale Hoortest .
- Bied werkenden die bij het PMO als mogelijk slechthorend worden geclassificeerd toonaudiometrie aan.

## **11 Mate van gehoorverlies**

Bij toonaudiometrisch onderzoek wordt het gehoorverlies bepaald over verschillende frequenties. De drempel voor het verstaan van spraak correleert goed met de frequenties 1000, 2000 en 4000 Hz. Dit wordt de hoge Fletcher Index (ook wel kortweg Fletcher-index) genoemd. Zie [figuur 6] voor de 'spraakbanaan'; de 'banaan' geeft het gebied weer waarbinnen zich alle spraakklanken bevinden als iemand op een normaal niveau spreekt (figuur afkomstig van [www.audiologieboek.nl](http://www.audiologieboek.nl)). Naast het verlies gemeten met de toonaudiometer is vooral de spraakverstaansvaardigheid van belang. Zeker voor verstaan in rumoer is er geen direct verband met het audiometrische verlies [Van Schaik 1998].

Figuur 6 Audiogram met spraakgebied



De huisarts berekent het gemiddelde gehoorverlies (PTA, Pure Tone Average) door het verlies (in dB) bij 1000, 2000 en 4000 Hz bij elkaar op te tellen en daarna door drie te delen, zie de [NHG-Standaard Slechthorendheid \[NHG 2014\]](#).

$$\text{PTA (per oor)} = (\text{dB verlies 1000 Hz} + \text{dB verlies 2000 Hz} + \text{dB verlies 4000 Hz}) / 3$$

Door beide oren afzonderlijk te meten kan ook de mate van asymmetrie (tussen het beste en slechtste oor) worden meegenomen. Asymmetrie en mate van gehoorverlies geven samen een goede indicatie van de gehoorbeperking [Dobie 2011]. De mate van gehoorverlies wordt dan weergegeven met behulp van het over de twee oren gewogen gemiddelde PTA. Een manier om het gemiddeld gehoorverlies te berekenen, rekening houdend met asymmetrie, is:

$$\text{PTA (twee oren)} = (5 * \text{PTAb} + 1 * \text{PTAw}) / 6$$

Waarbij PTAb = gemiddelde verlies over 1000, 2000 en 4000 Hz van het beste oor, PTAw = gemiddelde verlies over 1000, 2000 en 4000 Hz van het slechtste oor (b = *best*, w = *worst*)

## 12 Auditieve eisen per beroepsgroep

### Achtergrond

Voor werkfunctioneren is het van belang dat de auditieve eisen van het werk in balans zijn met het auditief vermogen van de werkende. In bepaalde beroepsgroepen kunnen hoge auditieve eisen worden gesteld, bijvoorbeeld in sectoren waar communicatie en/of veiligheid essentieel is, zoals vervoer (luchtvaart, spoor), onderwijs, zorg, politie en bouwnijverheid. De vraag is of hier (inter)nationaal literatuur over is verschenen.

### Uitgangsvraag

Welke auditieve eisen (concentratie, communicatie, veiligheid) gelden er per beroepsgroep?

## Resultaten

Het literatuuronderzoek in PubMed leverde geen artikelen op. Zie het Achtergronddocument voor de literatuursearch. Wij vonden wel één Nederlands artikel in het tijdschrift voor Bedrijfs- en Verzekeringsgeneeskunde (TBV) [Sorgdrager 2006].

Daarin worden beroepen onderscheiden naar auditieve karakteristieken:

- administratief (concentratie-eisen)
- manager/adviseur (communicatie-eisen)
- vervoer (veiligheidseisen)
- professionals in zorg en onderwijs (concentratie- en communicatie-eisen)

## Conclusie

Welke auditieve eisen er gelden per beroepsgroep is op basis van het literatuuronderzoek niet te beantwoorden.

## 13 Interventies door bedrijfsarts bij werkenden met slechthorendheid en/of tinnitus

De meeste onderzoeken over gehoor in relatie tot arbeid gaan over preventie van gehoorverlies door lawaai op het werk. Over onderzoek naar interventies gericht op verbetering of behoud van inzetbaarheid van slechthorende werkenden is veel minder gepubliceerd. In 2013 publiceerden Gussenhoven et al. wel een systematische review over interventies om de inzetbaarheid van slechthorende werkenden te bevorderen [Gussenhoven 2013]. De inhoud van de gezochte interventies kon bestaan uit voorlichting, copingstrategieën, communicatietraining of hoortherapie en/of werkplekaanpassing. Tien publicaties werden geïncludeerd.

Twee daarvan betroffen hetzelfde programma, waardoor er negen interventieprogramma's bij de review betrokken konden worden. Die programma's bevatten diverse elementen, zoals voorlichting en educatie van de werkende, hoortoestellen en aanvullende hoorhulpmiddelen, communicatietraining, het aanleren van copingstrategieën, werkplekbezoek en aanpassing en het betrekken van de werkgever bij het zoeken naar verbeteringsmogelijkheden. Een meta-analyse was niet mogelijk door de verschillende onderzoeksopzetten en het gebruik van verschillende uitkomstmaten. De kwaliteit van het bewijs was zeer laag. Er werd afgewaardeerd in verband met beperkingen in de onderzoeksopzet (bijvoorbeeld het ontbreken van een controlegroep), heterogeniteit tussen de onderzoeken en onnauwkeurigheid. Slechts in 4 publicaties werd het effect van de interventie beschreven, in de vorm van een voor- en nameting. Bij alle 4 de onderzoeken was er geen controlegroep. Daarnaast waren er andere beperkingen, zoals zeer kleine deelnemersaantallen (in 2 van 4 onderzoeken waren er  $\leq 6$  deelnemers).

Gussenhoven vergeleek daarnaast in een RCT met 12 maanden follow-up de effectiviteit van het Arbo Audiologisch Spreekuur (combinatie van audiologische en bedrijfsgeneeskundige zorg) met gebruikelijke zorg bij werkenden met gehoorproblemen [Gussenhoven 2017]. De interventiegroep (n = 68, gemiddelde leeftijd 50,7 jaar (sd 10,2 jaar), gemiddelde 'signal-to-noise'-ratio -3,1 dB) volgde het programma, dat onder meer bestond uit een vragenlijst over de moeilijkheden die de werkende ervaart op het werk en hoe hij hiermee omgaat, audiometrie en spraak-in-ruistesten, intake-interview en multidisciplinaire bespreking van de mogelijke interventies (hoorhulpmiddelen, akoestische aanpassingen, psychologische en beroepsmatige interventies, werkplekaanpassingen). De controlegroep (n = 68, gemiddelde leeftijd 53,8 jaar (sd 6,6 jaar), gemiddelde 'signal-to-noise'-ratio -3,0 dB) kreeg de in Nederland gebruikelijke zorg.

De herstelbehoefte na het werk werd gemeten met de vragenlijst Beleving en Beoordeling van Arbeid (VBBA, 11 items, score range 0-100, hogere score = hogere herstelbehoefte). Na 12 maanden was er geen verschil in herstelbehoefte tussen de interventie- 45,5 (sd 34,9) en controlegroep 44,2 (sd 36,7). Ook op alle andere follow-upmomenten (na 3, 6 en 9 maanden) was er geen verschil in herstelbehoefte tussen beide groepen. Wel bleek de interventie (gemeten na 1 jaar) effectiever dan gebruikelijke zorg op twee

secundaire uitkomstmaten: verhogen van 'zelfacceptatie' en het 'reduceren van inadequaar coping-gedrag'. Kwaliteit van bewijs van de RCT van Gussenhoven was laag. Er werd afgewaardeerd in verband met risico op bias (afwezigheid blinding deelnemers en onderzoekers) en onnauwkeurigheid (maar 1 onderzoek).

Samengevat zijn er geen bewezen effectieve interventies in de literatuur te vinden waarmee de inzetbaarheid van slechthorende werkenden wordt behouden of verbeterd.

#### 14 NOAH Veldnorm hoortoestelverstrekking en Stichting Audicien Register (StAr)

Het Nationaal Overleg Audiologische Hulpmiddelen (NOAH), waarbij verschillende partijen (waaronder kno-artsen, klinisch fysici-audiologen, audiciens en patiëntenverenigingen) betrokken zijn, heeft de Veldnorm hoortoestelverstrekking geformuleerd voor audiologische zorgverleners [NOAH 2013].

Deze NOAH Veldnorm beschrijft de taken en verantwoordelijkheden van hulpverleners bij hoortoestelverstrekking.

Slechthorenden tussen de 18 en 67 jaar die voor het eerst een hoortoestel of -hulpmiddel willen, hebben een verwijzing van een kno-arts of audiologisch centrum nodig. Slechthorenden van  $\geq 67$  jaar met een bij de leeftijd passend hogetonenverlies kunnen zich rechtstreeks melden bij een audicien. De audicien voert dan een triage uit en adviseert op basis van zijn onderzoek als daar een indicatie voor bestaat onderzoek door de huisarts, kno-arts of het audiologisch centrum. Indien de patiënt niet hoeft te worden doorverwezen, bepaalt de audicien of er een indicatie bestaat voor een hoortoestel.

De leeftijdsgrens van 67 jaar is op basis van consensus tussen de betrokken partijen gekozen, waarbij het risico dat mensen ten onrechte niet worden doorverwezen naar de kno-arts en/of audiologisch centrum acceptabel wordt geacht. Op basis van diverse data blijkt dat de leeftijd waarbij 10% van de mensen slechthorendheid heeft met een hoge Fletcher-index (gemiddeld gehoorverlies in het spraakgebied) van  $\geq 35$  dB voor mannen 61 jaar en voor vrouwen 69 jaar bedraagt [ISO 2000]. Op jongere leeftijd is de kans groter dat er sprake is van een andere vorm van slechthorendheid dan presbycusis en/of lawaaislechthorendheid. Na deze leeftijd neemt de kans toe dat de slechthorendheid berust op presbycusis en/of lawaaislechthorendheid. Om pragmatische redenen is gekozen voor één leeftijdsgrens voor mannen en vrouwen.

De audiciens hebben een kwaliteitsregister in het leven geroepen: StAr (Stichting Audiciënregister), dat controleert of de geregistreerde en werkzame audiciens de benodigde vakbekwaamheidspapieren bezitten en of de winkels volgens norm geoutilleerd zijn. Ook wordt van de audicien verwacht dat hij volgens een vast protocol werkt. Dit protocol staat beschreven in het [Handboek Hoorzorg](#).

#### 15 Aanvullende hoorhulpmiddelen

##### Achtergrond

Vaak wordt er gedacht dat er naast een hoortoestel niets te doen is aan gehoorverlies. Er zijn echter verschillende aanvullende hoorhulpmiddelen verkrijgbaar, zoals soloapparatuur. Soloapparatuur of een (merkgebonden) streamer werken draadloos en bestaan uit twee onderdelen: een zender met een microfoon en een ontvanger. Het principe is dat het geluid van de spreker van dichtbij wordt opgevangen via de microfoon, zodat de spraak-ruisverhouding heel hoog is, wat gunstig is voor het verstaan. Het geluid wordt vervolgens naar een ontvanger gestuurd (hoortoestel of koptelefoon).

Ook zijn er tegenwoordig hoortoestellen die via bluetooth met een smartphone zijn verbonden. Via een app kan de gebruiker het hoortoestel instellen voor de juiste luistersituatie.

### **Uitgangsvraag**

Welke technische aanpassingen zijn zinvol? Wat is de effectiviteit van (aanvullende) hoorhulpmiddelen (bijvoorbeeld ringgeleidingssystemen, portable hearing loop) ter verbetering van de communicatie bij werkenden met slechthorendheid?

### **Resultaten**

Het literatuuronderzoek leverde 194 artikelen op, waaronder één systematische review met meta-analyse [Maidment 2018]. Zie voor meer details, waaronder de kwantitatieve presentatie van de effectschattingen, het Achtergronddocument.

### **Conclusie**

- Het gebruik van aanvullende hoorhulpmiddelen (via FM of bluetooth) naast een hoorapparaat verbetert mogelijk het spraakverstaan (kwaliteit van bewijs: laag).
- Wij zijn onzeker over het effect van aanvullende hoorhulpmiddelen (via FM of bluetooth) naast het gebruik van een hoorapparaat voor wat betreft hoorspecifieke kwaliteit van leven (kwaliteit van bewijs: zeer laag).
- Het gebruik van aanvullende hoorhulpmiddelen (via FM) naast een hoorapparaat verbetert mogelijk het luistervermogen in sociale, werk en thuisituaties (kwaliteit van bewijs: laag).
- Wij zijn onzeker over het effect van aanvullende hoorhulpmiddelen (via bluetooth) naast het gebruik van een hoorapparaat voor wat betreft het luistervermogen (kwaliteit van bewijs: zeer laag).

### **Van bewijs naar aanbeveling**

#### *Voor- en nadelen*

Het gebruik van aanvullende hoorhulpmiddelen naast een hoortoestel lijkt het spraakverstaan en luistervermogen te kunnen verbeteren. Het verschil tussen FM of bluetooth is wat kunstmatig. In beide gevallen gaat het om extra microfoons met draadloze overdracht. Het verschil zit in de wijze waarop de draadloze overdracht wordt gerealiseerd en dat lijkt audiologisch gezien geen relevant verschil.

#### *Kwaliteit van bewijs*

De kwaliteit van bewijs is (zeer) laag door hoge heterogeniteit tussen de onderzoeken, lage deelnemersaantallen en het ontbreken van blinding in de onderzoeken.

#### *Waarden en voorkeuren van patiënten*

Een groot deel van de werkenden wil een aanvullend hoorhulpmiddel gebruiken wanneer in de praktijk blijkt dat ze beter mee kunnen doen met gesprekken in groepen (bijvoorbeeld tijdens vergaderingen). Sommige werkenden willen dat aanvullende hoorhulpmiddelen zo min mogelijk zichtbaar zijn.

#### *Kosten*

De kosten van een aanvullend hoorhulpmiddel variëren van enkele tientallen euro's tot honderden euro's of zelfs duizend euro. In veel gevallen worden de aanvullende hoorhulpmiddelen volledig vergoed door de zorgverzekeraar.

### **Aanbeveling**

Bespreek met de werkende de mogelijkheid van aanvullende hoorhulpmiddelen. Laat het audiologisch centrum/de hoorinfoltheek daarover informeren.

## 16 Behandeling tinnitus

De behandeling van tinnitus bestaat uit het leren omgaan met de tinnitus in plaats van het behandelen van de oorzaak [Jastreboff 1990, Cima 2014, Noreña 2013]. Een hoortoestel wordt alleen toegepast als de patiënt ook gehoorverlies heeft.

De meest evidence-based keuze voor behandeling van tinnitusklachten is gespecialiseerde cognitieve gedragstherapie [Martinez-Devesa 2010, Cima 2012]. Sinds januari 2019 is deze behandeling opgenomen in het basispakket van de zorgverzekering. De behandeling wordt inmiddels op steeds meer plekken in Nederland aangeboden.

Medicatie (bijvoorbeeld steroïden, antidepressiva, melatonine) is niet effectief bij tinnitus en er zijn potentiële bijwerkingen. De effectiviteit van repetitieve transcraniële magnetische stimulatie (rTMS), transcranial direct current stimulation (TDCS), akoestische neuromodulatie en alternatieve therapieën (zoals Gingko biloba, acupunctuur, auditieve perceptuele training of hyperbare zuurstof) is niet of onvoldoende aangetoond [NVKNO 2016b]. De KNO-richtlijn Tinnitus raadt deze behandelingen dan ook af. Deze richtlijn overweegt tinnitus retraining therapie (TRT) bij tinnituspatiënten die milde beperkingen tonen (Tinnitus Questionnaire (TQ) > 30 of Tinnitus Handicap Inventory (THI) > 36) en die een specifieke vraag voor de behandeling met TRT uiten, hoewel hiervoor geen bewijs is. De Europese richtlijn geeft aan dat er gebrek aan consensus is over het gebruik van geluidtherapie (inclusief maskeren, muziek, omgevingsgeluiden). In deze richtlijn staat dat geluidtherapie verlichting kan geven op de korte termijn, maar dat het niet gezien moet worden als een effectieve interventie voor de lange termijn [Cima 2019]. Wij hebben geen literatuur gevonden over interventies waarmee de inzetbaarheid van werkenden met tinnitus wordt behouden of verbeterd.

## 17 Vergoedingen

Audiologisch technische hulpmiddelen (hoortoestellen, aanvullende hoorhulpmiddelen en tinnitus-instrumenten) worden door de basisverzekering vergoed bij een gehoorverlies van gemiddeld  $\geq 35$  dB aan het beste oor.

Vergoeding is eveneens mogelijk als er sprake is van een bijzondere individuele zorgvraag, dus ook bij een verlies van  $\leq 35$  dB.

Bij de aanschaf van een hoortoestel (uit de juiste categorie en bij een gecontracteerde leverancier/zorgaanbieder) betaalt de verzekerde zelf een eigen bijdrage van 25% (in 2019). Daarnaast geldt het eigen risico. Een hoortoestel wordt elke vijf jaar vergoed; bij forse achteruitgang van het gehoor (als het huidige toestel niet meer adequaat is) wordt een gehoortoestel eerder vergoed. Zie ook <https://www.zorgwijzer.nl/vergoeding/gehoorapparaat>.

Alle persoonlijke hulpmiddelen in de vorm van aanvullende apparatuur (eventueel meeneembaar naar volgende werkgever of thuis) waarbij sprake is van draadloze signaaloverdracht (connectiviteit) met een hoortoestel of trilmechanisme vallen onder de Zorgverzekeringswet (volledige hooroplossing). Alle andere 'middelen' (niet zijnde medische apparatuur) om de werkplek voor een slechthorende aan te passen (zoals verbetering van akoestiek door geluiddempende materialen) vallen niet onder de Zorgverzekeringswet. Hiervoor bestaan vergoedingsmogelijkheden via het UWV. Werkgevers kunnen hier een vergoeding aanvragen voor 'vaste' (niet-meeneembare) aanpassingen aan de werkplek via [www.uwv.nl/werkgevers](http://www.uwv.nl/werkgevers). Een ringleiding ziet het UWV overigens niet als een vaste aanpassing; dit wordt wel door de zorgverzekeraar vergoed.

Werknemers met 35 dB gehoorverlies aan het beste oor kunnen een schrijftolk inhuren voor 15% van de contracturen. Het UWV vergoedt deze kosten volledig. Zie op [www.tolkcontact.nl](http://www.tolkcontact.nl) in welke situaties iemand recht heeft op een schrijftolk en wat hij/zij moet doen om de kosten daarvan vergoed te krijgen. De zorgverzekeraar vergoedt een bezoek aan de hoorinfotheek. Om voor vergoeding in aanmerking te komen, is een verwijzing van een kno-arts, audioloog of audiologisch centrum nodig en een audiogram waaruit blijkt dat het gehoorverlies aan het beste oor  $\geq 35$  dB is. Sommige hoorinfotheeken zijn ook zonder verwijzing te bezoeken.

## 18 Werkplekaanpassingen

### Achtergrond

Werken in een omgeving met veel rumoer of nagalm is voor werkenden met slechthorendheid en/of tinnitus lastig. Nagalm en rumoer maskeren het spraaksignaal. De vraag is wat de bedrijfsarts voor aanpassingen kan (laten) maken aan de werkplek om de omgeving akoestisch zo goed mogelijk te maken (dus weinig stoorgeluiden en geen nagalm).

### Uitgangsvraag

Welke werkplekaanpassingen zijn zinvol?

### Resultaten

#### *Beschrijving onderzoeken*

Het literatuuronderzoek leverde 44 artikelen op. Er zaten geen vergelijkende observationele onderzoeken of RCT's tussen. Zie het Achtergronddocument voor de literatuursarch.

### Conclusie

Wij zijn onzeker over het effect van werkplekaanpassingen ter verbetering van de akoestiek voor wat betreft het behoud van werk/verzuim, mate van werkfunctioneren, herstellvermogen en hoorspecifieke kwaliteit van leven (kwaliteit van bewijs: zeer laag).

## 19 Verwijscriteria audiologisch centrum

In de Veldnorm zijn de volgende verwijscriteria opgenomen voor verwijzen naar een audiologisch centrum:

- indien betrouwbare audiometrie bij kno-arts niet mogelijk is gebleken, ter beoordeling van kno-arts
- ernstige slechthorendheid (gemiddeld verlies bij 1000, 2000 en 4000 Hz voor het best horende oor > 70 dB)
- een slechte spraakdiscriminatie (maximale spraakdiscriminatie van het te prothetiseren oor < 70% voor monosyllaben)
- acceptatie- en motivatieproblemen
- begeleiding van functionele slechthorendheid geïndiceerd (bijvoorbeeld conversie of simulatie)
- aan het gehoor gerelateerde problemen op werk of school
- slechthorendheid met werk in lawaai (werk met een achtergrondlawaai van > 80 dB(A)) plotsdoven, met afgeronde medische diagnostiek (> 80 dB verlies of een discriminatie van < 50% aan het beste oor)
- meervoudige handicaps (slechthorend/slechtziend/verstandelijke handicap)
- slechthorende met chronische invaliderende tinnitus bij wie de medische diagnostiek is afgerond
- een hoortoestelaanpassing via kno-arts of audicien niet succesvol afgesloten < 3 maanden

# REFERENTIES

Agarwal L, Pothier DD. Vasodilators and vasoactive substances for idiopathic sudden sensorineural hearing loss. *Cochrane Database Syst Rev* 2009;CD003422.

Awad Z, Huins C, Pothier DD. Antivirals for idiopathic sudden sensorineural hearing loss. *Cochrane Database Syst Rev* 2012;CD006987.

Axelsson A, Ringdahl A. Tinnitus-a study of its prevalence and characteristics. *Br J Audiol* 1989;23:53-62.  
Bagulay D, Andersson G, McFerran D, McKenna L. Hyperacusis. In: *Tinnitus: a multidisciplinary approach* 2013;133-47. Hoboken NJ, USA: Wiley-Blackwell.

Bhatt JM, Bhattacharyya N, Lin HW. Relationships between tinnitus and the prevalence of anxiety and depression. *Laryngoscope* 2017;127:466-69.

Bennett MH, Kertesz T, Perleth M, Yeung P, Lehm JP. Hyperbaric oxygen for idiopathic sudden sensorineural hearing loss and tinnitus. *Cochrane Database Syst Rev* 2012;CD004739.

CBS. Nationale enquête arbeidsomstandigheden 2017 (2018). <https://www.cbs.nl/nl-nl/publicatie/2018/16/nationale-enquete-arbeidsomstandigheden-2017>, geraadpleegd op 17 september 2019.

Cima RF, Maes IH, Joore MA, et al. Specialised treatment based on cognitive behaviour therapy versus usual care for tinnitus: a randomised controlled trial. *Lancet* 2012;379:1951-9.

Cima RFF, Andersson G, Schmidt CJ, Henry JA. Cognitive-behavioral treatments for tinnitus: a review of the literature. *J Am Acad Audiol* 2014;25:29-61.

Cima RFF, Mazurek B, Haider H, Kikidis D, Lapira A, Noreña A, et al. A multidisciplinary European guideline for tinnitus: diagnostics, assessment, and treatment. *HNO* 2019;67:10-42.

Danermark B, Gellerstedt LC. Psychosocial work environment, hearing impairment and health. *Int J Audiol* 2004;43:383-9.

De Vries N, Van de Heyning PH, Leemans CR. *Leerboek Keel-Neus-Oorheelkunde en hoofd-halschirurgie*. Houten: Bohn Stafleu Van Loghum, 2013.

Dobie RAJ. The AMA method of estimation of hearing disability: a validation study. *Ear & hearing* 2011;32:732-40.

Fredriksson S, Hammar O, Magnusson L, Kähäri K, Persson Wayne K. Validating self-reporting of hearing-related symptoms against pure-tone audiometry, otoacoustic emission, and speech audiometry. *Int J Audiol* 2016;55:454-62.

Gilles A, De Ridder D, Van Hal G, Wouters K, Punte AK, Van de Heyning P. Prevalence of leisure noise-induced tinnitus and the attitude toward noise in university students. *Otol Neurotol* 2012;33:899-906.

Gopinath B, McMahon CM, Rohtchina E, Karpa MJ, Mitchell P. Risk factors and impacts of incident tinnitus in older adults. *Ann Epidemiol* 2010;20:129-35.

Gussenhoven AHM, Jansma EP, Goverts ST, Festen JM, Anema JR, Kramer SE. Vocational rehabilitation services for people with hearing difficulties: a systematic review of the literature. *Work: a Journal of prevention, assessment and rehabilitation* 2013;46:151-64.



Gussenhoven AHM, Anema JR, Witte BI, Goverts ST, Kramer SE. The effectiveness of a vocational enablement protocol for employees with hearing difficulties: results of a randomized controlled trial. *Trends Hear* 2017;21:2331216517692304.

Hasson D, Theorell T, Westerlund H, Canlon B. Prevalence and characteristics of hearing problems in a working and non-working Swedish population. *J Epidemiol Community Health* 2010;64:453-60.

Helleman HW, Eising H, Limpens J, Dreschler WA. Otoacoustic emissions versus audiometry in monitoring hearing loss after long-term noise exposure - a systematic review. *Scand J Work Environ Health* 2018;44:585-600.

Hoeymans N, Eysink PED, De Hollander AEM. Arbeidsomstandigheden en ziektelast. Een haalbaarheidsstudie. RIVM rapport 270052001/2005 (2005). <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/270052001.pdf>, geraadpleegd op 17 september 2019.

Hogan A, O'Loughlin K, Davis A, Kendig H. Hearing loss and paid employment: Australian population survey findings. *Int J Audiol* 2009;48:117-22.

ISO. Acoustics-statistical distribution of hearing thresholds as a function of age. International Organization for Standardization (2000). <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:7029:ed-2:v1:en>, geraadpleegd op 17 september 2019.

ISO. Acoustics - statistical distribution of hearing thresholds related to age and gender. International Organization for Standardization (2017). <https://www.iso.org/standard/42916.html>, geraadpleegd op 17 september 2019.

Jarvelin MR, Maki-Torkko E, Sorri MJ, Rantakallio PT. Effect of hearing impairment on educational outcomes and employment up to the age of 25 years in northern Finland. *Br J Audiol* 1997;31:165-75.

Jansen S, Luts H, Dejonckere P, Van Wieringen A, Wouters J. Efficient hearing screening in noise-exposed listeners using the digit triplet test. *Ear Hear* 2013;34:773-8.

Jastreboff PJ. Phantom auditory perception (tinnitus): mechanisms of generation and perception. *Neuroscience research* 1990;8:221-54.

Kramer SE, Kapteyn TS, Houtgast T. Occupational performance: comparing normally hearing and hearing impaired employees using the Amsterdam checklist for hearing and work. *Int J Audiol* 2006;45:503-12.

Kramer SE. Hearing impairment, work and vocational enablement. *Int J Audiol* 2008;2:S124-30.

Kyu HH, Abate KH, Abate D, Abay SM, Abbafati C, Abbasi N, et al. Global, regional, and national disability-adjusted life-years (DALYs) for 359 diseases and injuries and healthy life expectancy (HALE) for 195 countries and territories, 1990-2017: a systematic analysis for the global burden of disease study 2017. *The Lancet*;392:1859-1922.

Maidment DW, Barker AB, Xia J, Ferguson MA. A systematic review and meta-analysis assessing the effectiveness of alternative listening devices to conventional hearing aids in adults with hearing loss. *Int J Audiol* 2018;57:721-29.

Marinus E, Putman J, Hoorenman G, Sorgdrager B. Kennisdossier geluid. Arbokennisnet 2008. [http://www.arbokennisnet.nl/images/dynamic/Dossiers/Geluid\\_en\\_trillingen/D\\_Geluid.pdf](http://www.arbokennisnet.nl/images/dynamic/Dossiers/Geluid_en_trillingen/D_Geluid.pdf), geraadpleegd op 17 september 2019.

Martinez-Devesa P, Perera R, Theodoulou M, Waddell A. Cognitive behavioural therapy for tinnitus. *Cochrane Database Syst Rev* 2010;CD005233. Doi: 10.1002/14651858.CD005233.pub3.

McCombe A, Baguley D, Coles R, McKenna L, McKinney C, Windle-Taylor P. Guidelines for the grading of tinnitus severity: the results of a working group commissioned by the British Association of Otolaryngologists, Head and Neck Surgeons, 1999. *Clin Otolaryngol Allied Sci* 2001;26:388-93.

Moller AR. Tinnitus: presence and future. *Prog Brain Res* 2007;166:3-16.

Nachtegaal J, Smit JH, Smits C, Bezemer PD, Van Beek JHM, Festen JM, et al. The association between hearing status and psychosocial health before the age of 70 years: results from an Internet based national survey on hearing. *Ear & Hearing* 2009a;30:302-12.

Nachtegaal J, Kuik DJ, Anema JR, Goverts ST, Festen JM, Kramer SE. Hearing status, need for recovery after work, and psychosocial work characteristics: results from an internet-based national survey on hearing. *Int J Audiol* 2009b;48:684-91.

Nachtegaal J, Heymans MW, Van Tulder MW, Goverts ST, Festen JM, Kramer SE. Comparing health care use and related costs between groups with and without hearing impairment. *Int J Audiol* 2010;49:881-90.

Nachtegaal J, Festen JM, Kramer SE. Hearing ability in working life and its relationship with sick leave and self-reported work productivity. *Ear Hear* 2012;33:94-103.

NCvB. Registratierichtlijn B001 Gehoorverlies door beroepsmatige blootstelling aan lawaai. Nederlands Centrum voor Beroepsziekten (2013a). <https://www.beroepsziekten.nl/registratierichtlijnen/gehooraandoeningen>, geraadpleegd op 17 september 2019.

NCvB. Achtergronddocument Bij de registratierichtlijnen B001 Gehoorverlies door beroepsmatige blootstelling aan lawaai en B002 Tinnitus. Nederlands Centrum voor Beroepsziekten (2013b). [www.beroepsziekten.nl/datafiles/achtergronddocuments/achtergronddocument-B001.pdf](http://www.beroepsziekten.nl/datafiles/achtergronddocuments/achtergronddocument-B001.pdf), geraadpleegd op 17 september 2019.

NCvB. Beroepsziekten in cijfers 2016. Nederlands Centrum voor Beroepsziekten (2016). [www.beroepsziekten.nl/sites/default/files/documents/beroepsziekten\\_in\\_cijfers\\_2016.pdf](http://www.beroepsziekten.nl/sites/default/files/documents/beroepsziekten_in_cijfers_2016.pdf), geraadpleegd op 17 september 2019.

NCvB. Kerncijfers beroepsziekten 2019. Nederlands Centrum voor Beroepsziekten (2019). [https://www.beroepsziekten.nl/datafiles/kerncijfers/NCvB-Kerncijfers-Beroepsziekten\\_2019.pdf](https://www.beroepsziekten.nl/datafiles/kerncijfers/NCvB-Kerncijfers-Beroepsziekten_2019.pdf), geraadpleegd op 1 november 2019.

Newman CW, Jacobson GP, Spitzer JB. Development of the Tinnitus Handicap Inventory. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1996;122:143-8.

NHG. NHG-Standaard Slechthorendheid (tweede herziening). Nederlands Huisartsen Genootschap. NHG-werkgroep Slechthorendheid. *Huisarts Wet* 2014;57:302-12.

NOAH. Veldnorm hoortoestelverstrekking. Voorwaarden voor kwaliteit. Nationaal Overleg Audiologische Hulpmiddelen (2013). [https://www.schoonenberg.nl/Schoonenberg-Netherlands/media/Schoonenberg/3%20Advies/NOAHVeldnorm\\_2013.pdf](https://www.schoonenberg.nl/Schoonenberg-Netherlands/media/Schoonenberg/3%20Advies/NOAHVeldnorm_2013.pdf), geraadpleegd op 17 september 2019.

Noreña AJ, Farley BJ. Tinnitus-related neural activity: theories of generation, propagation, and centralization. *Hearing research* 2013;295:161-71.

NVAB. Richtlijn preventie beroepslethorendheid. Multidisciplinaire richtlijn preventie beroepslethorendheid door een effectief gehoorbeschermingsprogramma. Nederlandse Vereniging voor Arbeids- en Bedrijfsgeneeskunde (2006). <https://nvab-online.nl/sites/default/files/bestanden-webpaginas/Beroepslethorendheid%20RL.pdf>, geraadpleegd op 17 september 2019.

NVKNO. Perceptieve slechthorendheid bij volwassenen. Nederlandse Vereniging voor Keel-Neus-Oorheelkunde en Heelkunde van het Hoofd-Halsgebied (2016a). [https://richtlijndatabase.nl/richtlijn/perceptieve\\_slechthorendheid\\_bij\\_volwassenen/perceptieve\\_slechthorendheid\\_-\\_startpagina.html](https://richtlijndatabase.nl/richtlijn/perceptieve_slechthorendheid_bij_volwassenen/perceptieve_slechthorendheid_-_startpagina.html), geraadpleegd op 17 september 2019.

NVKNO. Tinnitus. Nederlandse Vereniging voor Keel-Neus-Oorheelkunde en Heelkunde van het Hoofd-Halsgebied (2016b). [https://richtlijndatabase.nl/richtlijn/tinnitus/tinnitus\\_-\\_startpagina.html](https://richtlijndatabase.nl/richtlijn/tinnitus/tinnitus_-_startpagina.html), geraadpleegd op 17 september 2019.

Ramage-Morin PL, Banks R, Pineault D, Atrach M. Unperceived hearing loss among Canadians aged 40 to 79. *Health Rep* 2019;30:11-20.

Sheikh Rashid M, Leensen MC, De Laat JA, Dreschler WA. Cross-sectional evaluation of an internet based hearing screening test in an occupational setting. *Scand J Work Environ Health* 2017;43:279-86.

Sindhusake D, Golding M, Wigney D, Newall P, Jakobsen K, Mitchell P. Factors predicting severity of tinnitus: a population-based assessment. *J Am Acad Audiol* 2004;15:269-80.

SiRM – Strategies in Regulated Markets (in opdracht van Specsavers). De maatschappelijke impact van leeftijdsgerelateerde slechthorendheid in Nederland. Utrecht: SiRM, 2019.

Snik AF, Leijendeckers JM, Marres HA. Behandeling van ouderdomsslechthorendheid: hoortoestellen niet erg geliefd. *Ned Tijdschr Geneesk* 2013;157:A5007.

Sorgdrager B, Kramer SE, Goverts ST, Dreschler WA. Auditieve eisen en functietesten. *TBV* 2006;14:275-7. <https://www.mensenarbeid.nl/sites/default/files/documents/TBV-SIG-1.pdf>, geraadpleegd op 17 september 2019.

Stam M, Kostense PJ, Festen JM, Kramer SE. The relationship between hearing status and the participation in different categories of work: demographics. *Work: a journal of prevention assessment & rehabilitation*, 2013;46:207-19.

Tambs K. Moderate effects of hearing loss on mental health and subjective well-being: results from the Nord-Trøndelag Hearing Loss Study. *Psychosom Med* 2004;66:776-82.

Van Schaik VHM. Hearing loss in the elderly: hearing questionnaires in general practice [proefschrift]. Utrecht: Universiteit Utrecht, 1998.

Wei BP, Stathopoulos D, O'Leary S. Steroids for idiopathic sudden sensorineural hearing loss. *Cochrane Database Syst Rev* 2013;7:CD003998.

Wright T. Menière's disease. *BMJ Clin Evid* 2015;11:0505.