

## Prevalentie en incidentie van gehoorstoornissen bij kinderen

*Inge Zoutenbier, Lotte Versteegde, Jenta Sluijmers, Ingrid Singer en Ellen Gerrits<sup>[1]</sup>*

De onderzoeksvraag: wat zijn de prevalentie- en incidentiecijfers van gehoorstoornissen bij kinderen op nationaal en internationaal niveau?

### *Prevalentie*

De prevalentie van permanent aangeboren bilaterale slechthorendheid  $\geq 40$  dB (gemeten aan het beste oor) bij kinderen jonger dan drie maanden is 10/10.000 (0,1%) op basis van gegevens van de Nederlandse NICU en JGZ.

De prevalentie van permanent aangeboren unilaterale slechthorendheid is 6,7/10.000 (0,07%)

De prevalentie van bilaterale verworven slechthorendheid  $\geq 40$  dB bij kinderen van 6 tot 8 maanden is 2,1/10.000 (0,02%).

In totaal is de prevalentie van gehoorstoornissen bij kinderen 18,8/10.000 (0,2%).

### **Ernst gehoorverlies**

Het prevalentiecijfer van een gemiddeld bilateraal gehoorverlies (40-69 dBHL) ligt tussen de 5,5 en 7,4 per 10.000 levendgeborenen.

Het prevalentiecijfer van een ernstig bilateraal gehoorverlies (70-94 dBHL) ligt tussen de 1,2 en 5,2 per 10.000 levendgeborenen.

Het prevalentiecijfer van een zeer ernstig bilateraal gehoorverlies ( $\geq 95$  dBHL) ligt tussen de 3,0 en 4,6 per 10.000 levendgeborenen.

### **Type gehoorverlies**

Het prevalentiecijfer van permanent perceptief gehoorverlies ligt tussen de 10,5 en 11,1 per 10.000 geboren kinderen.

Het prevalentiecijfer van permanent conductief gehoorverlies ligt tussen de 0,6 en 0,9 per 10.000 geboren kinderen.

Het prevalentiecijfer van permanent gemengd gehoorverlies ligt tussen de 0,4 en 0,8 per 10.000 geboren kinderen.

<sup>[1]</sup> Zoutenbier, I., Versteegde, L., Sluijmers, J., Singer, I., & Gerrits, E. (2016). *Prevalentie en incidentie van gehoorstoornissen bij kinderen*. Rapport voor NVLF van Lectoraat Logopedie Hogeschool Utrecht.

## *Incidentie*

Er zijn geen studies gevonden die de incidentie van gehoorstoornissen bij kinderen hebben bepaald en voldeden aan de inclusie criteria. Seewald & Tharpe (2012) geven op basis van studies gedaan in westerse landen aan dat de incidentie laag is van permanent aangeboren gehoorverlies, wat 'laag' dan precies is, wordt niet nader gedefinieerd.

## **Inleiding**

### Definitie gehoorstoornis

Een gehoorstoornis is een auditieve beperking waardoor mensen minder goed horen dan mensen met een normaal gehoor. Er is sprake van een normaal gehoor/ geen gehoorstoornis bij gehoordrempels van 25 dB of beter gemeten aan beide oren (World Health Organization (WHO), 2015). Bij kinderen is er sprake van belemmerend gehoorverlies wanneer er aan het beste oor sprake is van een verlies van 30 dB of meer (WHO, 2015).

### Soorten gehoorverlies

De drie meest vóórkomende soorten gehoorverlies zijn conductief gehoorverlies (geleidingsverlies), sensorineuraal/perceptief gehoorverlies en gemengd gehoorverlies. Bij een conductief gehoorverlies is de overdracht van de geluidstrillingen naar het binnenoor (slakkenhuis) verstoord. Bij een perceptief gehoorverlies bestaat er een storing in de verwerking van de trillingen op het niveau van de zintuigcellen in de cochlea. Er is sprake van retrocochleair gehoorverlies wanneer de gehoorzenuw beschadigd is waardoor de elektrochemische impulsen vanaf de haarcellen niet naar de auditieve cortex worden doorgestuurd. Gemengd gehoorverlies wordt veroorzaakt door een combinatie van schade op conductief gebied aan het buiten- of middenoor en schade op sensorineuraal gebied aan het binnenoor of de gehoorzenuw (Lamoré, Franck, & Prijs, 2015).

### Ernst

In de literatuur wordt een gehoorstoornis naast op type ook op basis van ernst onderverdeeld. Hiervoor wordt de 'decibel hearing level' (dBHL) gebruikt en deze wordt door toonaudiometrie bepaald. In de literatuur wordt regelmatig gebruikt gemaakt van verschillende categorieën waardoor de gegevens moeilijk vergelijkbaar zijn. Zie tabel 1 voor de verschillende ernstclassificaties gehanteerd binnen Nederland en wereldwijd.

**Tabel 1:** mate van gehoorverlies volgens de WHO, de Nationale Hoorstichting, de Nederlandse Vereniging voor Slechthorenden (NVVS) en de Nederlandse Vereniging voor Audiologie (NVA).

	WHO (dBHL)	Nationale Hoorstichting (dBHL)	NVVS (dBHL)	NVA (dBHL)
Normaal gehoor	0-25	0-20	0	10-15
Licht gehoorverlies	26-40	20-40	0-30	16-40
Matig gehoorverlies	41-60	40-70	31-60	41-55
Ernstig gehoorverlies	61-80	70-95	61-90	56-70
Zeer ernstig gehoorverlies (inclusief doofheid)	>81	>95	>90	71-90 doofheid bij >90 dBHL

#### Oorzaken aangeboren of verworven gehoorverlies

Een pasgeborene kan een aangeboren gehoorverlies direct bij de geboorte hebben, of het gehoorverlies verwerven in de neonatale periode (28 dagen) (Parving & Christensen, 1996).

Aangeboren gehoorverlies wordt veroorzaakt door erfelijkheid en niet-erfelijke genetische factoren. Het verlies kan ook ontstaan door complicaties tijdens de zwangerschap en geboorte. Voorbeelden hiervan zijn infectieziekten (rode hond, syfilis), zuurstoftekort tijdens de bevalling, laag geboortegewicht, geneesmiddelengebruik en geelzucht in de neonatale periode (WHO, 2015).

Verworven gehoorverlies kan op iedere leeftijd na de neonatale periode (Parving & Christensen, 1996) worden opgelopen ten gevolge van infectieziekten (zoals meningitis, mazelen en bof), middenoorontsteking (otitis media (OM)), het gebruik van bepaalde geneesmiddelen, letsel aan het hoofd en oor, overmatig lawaai en 'vreemde voorwerpen' die de gehoorgang blokkeren (WHO, 2015).

Een gehoorstoornis kan permanent of tijdelijk van aard zijn. Bij een permanent gehoorverlies is er sprake van een blijvend conductief of perceptief gehoorverlies beiderzijds van  $\geq 40$  dB in het beste oor (Korver et al., 2011). Een gehoorverlies van tijdelijke aard is meestal een conductief gehoorverlies met als meest voorkomende oorzaak een OM (Rovers, Schilder, Zielhuis, & Rosenfeld, 2004; Tharpe & Bess, 1999). Een OM kan zich op verschillende manieren uiten, maar de otitis media met effusie (OME) en de otitis media acuta (OMA) worden het meest gezien in de eerste lijn (CBO, 2012). Bij een OMA is er sprake van een ontsteking van het middenoor met ophoping van vocht in het middenoor en klachten en tekenen van een acute infectie. Bij een OME, ook wel een lijmoor of slijmoor genoemd, is er sprake van een ophoping van vocht in het middenoor zónder tekenen van een acute infectie (CBO,

2012). De omvang van het gehoorverlies ten gevolge van een OME varieert van 16 dB tot 40 dB en is ook afhankelijk van of de OME enkelzijdig of beiderzijds is (Tharpe & Bess, 1999).

### Uitingsvormen

Personen met een gehoorstoornis kunnen de volgende klachten vertonen: oorpijn, jeuk, loopoor, oorsuizen, verkoudheid, het niet goed horen met achtergrondlawaai en het niet goed horen van zachte geluiden en daarnaast een overgevoeligheid voor harde geluiden (Eekhof, 2004; Eekhof, Van Balen, Fokke, Mul, Ek, & Boomsma, 2014). Met name spraakverstaan in ruis is slechter of is niet altijd mogelijk. Personen met een gehoorstoornis zijn dan afhankelijk van visuele bronnen zoals gebaren en spraakafzien.

### Impact op het dagelijks leven

Personen met een gehoorstoornis spannen zich dagelijks meer in om anderen te verstaan, wat leidt tot snellere vermoeidheid (Nationale hoorstichting, 2012). Daarnaast is de kans groter om anderen verkeerd te begrijpen of om verkeerd begrepen te worden. Een gehoorstoornis leidt tot moeilijkheden in het volgen van gesprekken, het waarnemen van harde geluiden (WHO, 2015) en sociale isolatie (Stevens et al., 2013). Bij kinderen kan het daarnaast ook ernstige gevolgen hebben voor de gesproken taalverwerving en het (schoolse) lezen. Zij kunnen educatief en economisch nadeel ondervinden (Stevens et al., 2013).

## **Werkwijze**

### Onderzoeksvraag

Wat zijn de prevalentie- en incidentiecijfers van gehoorstoornissen bij kinderen op nationaal en internationaal niveau?

### Zoekstrategie

Voor het onderzoek naar de prevalentie- en incidentiecijfers van gehoorstoornissen bij kinderen is eerst gekeken naar cijfers die direct betrekking hebben op Nederland. Daarna is een literatuuronderzoek uitgevoerd, zoals beschreven in de 'Leeswijzer prevalentie en incidentie van stoornissen binnen de logopedie' (Versteegde, Sluijmers, Zoutenbier, Singer, & Gerrits, 2016). De gevonden literatuur is beoordeeld op criteria en op kenmerken zoals: populatie, grootte van de steekproef, meetinstrument en cut-off score. Bij de NVLF is de bijlage met daarin het stroomschema en de kenmerkentabel van de geïnccludeerde studies opvraagbaar (Zoutenbier, Versteegde, Sluijmers, Singer, & Gerrits, 2016).

Data uit landen die net als Nederland gelden als een 'very high human development country' volgens de Verenigde Naties worden meegenomen (United Nations Development Programme, 2014). Deze landen worden meegenomen omdat ze vergelijkbaar zijn qua gezondheidsniveau, ontwikkeling, educatie, levensverwachting, economisch stelsel en levensstandaard. Dit is van belang, omdat

bijvoorbeeld sociaaleconomische klasse invloed kan hebben op het vóórkomen van een stoornis. Een voorbeeld is het frequenter vóórkomen van otitis media bij kinderen uit een lagere sociaaleconomische klasse (Castagno & Lavinsky, 2002). Alleen studies met een vergelijkbare definitieomschrijving voor een permanente gehoorstoornis unilateraal of bilateraal van 40 dBHL zijn geïnccludeerd, het leeftijdscriterium varieerde van 0-19 jaar. Door deze gebruikte definitie vertekenen kinderen met een tijdelijke gehoorstoornis ten gevolge van een OME het prevalentiecijfer niet. Dit gehoorverlies is namelijk van minder ernstige mate, < 40 dBHL (Tharpe & Bess, 1999). Daarnaast zorgt de exclusie van een milde gehoorstoornis van < 40 dBHL voor een meer nauwkeurige prevalentieschatting want deze wordt normaal gesproken laat geïdentificeerd (Mäki-Torkko, Lindholm, Väyrynen, Leisti, & Sorri, 1998).

## Resultaten

### Prevalentie van gehoorstoornissen bij kinderen

In tabel 2 worden de prevalentiecijfers voor kinderen met gehoorstoornissen weergegeven, gevonden in verschillende studies. Daarnaast is de literatuur geraadpleegd om een uitspraak te kunnen doen over de prevalentiecijfers onderverdeeld in ernst (gemiddeld, ernstig, zeer ernstig) van de stoornis en het type gehoorverlies.

**Tabel 2:** prevalentiecijfers gehoorstoornissen

Onderzoeks- gebied	Prevalentie	Auteur (jaar)
Nederland (NICU's)	Bilateraal: 180/10000 levendgeborenen Unilateraal: 100/10000 levendgeborenen	Straaten et al. (2013)
Nederland (JGZ)	Bilateraal: 6/10000 levendgeborenen Unilateraal: 5/10000 levendgeborenen	Van der Ploeg et al. (2014)
Engeland	Bilateraal: 9,6/10000 levendgeborenen Unilateraal: 4,9/10000 levendgeborenen	Watkin et al. (2011)
VS	<i>Prevalentietotaal<sup>1</sup>:</i> Bilateraal: 11/10000 kinderen (van 3-10 jaar)	Van Naarden et al. (1999)
Engeland	<i>Prevalentietotaal:</i> Bilateraal: 13,4/10000 (CI <sup>2</sup> 9,2-17,7) levendgeborenen	Mytonn et al. (2005)
Estland	<i>Prevalentietotaal:</i> Bilateraal: 17,2/10000 (CI 15,1-19,4) geboren kinderen	Uus et al. (2000)
	<i>Aangeboren:</i> 15,2/10000 (CI 13,5-17,0) geboren kinderen	

Onderzoeks- gebied	Prevalentie	Auteur (jaar)
Engeland	<p><i>Prevalentietotaal:</i> Bilateraal: 13,3/10000 (CI 12,2-14,5) levendgeborenen</p> <p><i>Aangeboren gehoorverlies:</i> 11,2/10000 (CI 10,1-12,3) levendgeborenen</p> <p><i>Verworven gehoorverlies:</i> 2,1/10000 levendgeborenen</p>	Fortnum et al. (1997)
Finland	<p><i>Prevalentietotaal:</i> Bilateraal: 12/10000 levendgeborenen</p> <p><i>Aangeboren:</i> 9,8/10000 levendgeborenen</p> <p><i>Perceptief:</i> 10,5/10000 levendgeborenen</p> <p><i>Conductief:</i> 0,6/10000 levendgeborenen</p> <p><i>Gemengd:</i> 0,4/10000 levendgeborenen</p>	Mäki-Torkko et al. (1998)
Oostenrijk	<p><i>Aangeboren:</i> 12,7/10000 levend geboren</p> <p><i>Perceptief:</i> 11,1/10000 geboren kinderen</p> <p><i>Conductief:</i> 0,9/10000 geboren kinderen</p> <p><i>Gemengd:</i> 0,8/10000 geboren kinderen</p>	Nekahm et al. (2001)

<sup>1</sup>*Prevalentietotaal is het cijfer waarbij geen onderscheid wordt gemaakt in oorzaak (aangeboren of verworven) van het gehoorverlies.*

<sup>2</sup>*Confidence Interval (CI) betreft een 95% betrouwbaarheidsinterval*

Vanwege het retrospectief cross-sectioneel design van alle studies is de bewijskracht vergelijkbaar voor het toetsen en bepalen van de Nederlandse prevalentie en incidentie.

Binnen de NICU (Van Straaten, van Dommelen, & Verkerk, 2013) wordt er een tweetraps screening toegepast door de 'Automated Auditory Brainstem Response' (AABR) methode. In de meeste diagnostische studies omtrent gehooronderzoek wordt de AABR als gouden standaard gezien (Berninger & Westling, 2011) om onterechte diagnoses zoveel mogelijk te voorkomen. De prevalentie is relatief veel hoger binnen de NICU's als gevolg van zuurstofgebrek rondom de geboorte of ernstige vroeggeboorte.

Het prevalentiecijfer binnen de NICU's (Van Straaten et al., 2013) is in dit onderzoek gecombineerd met het prevalentiecijfer uit het TNO-rapport van de JGZ (Van der Ploeg, Rijpstra, & Verkerk, 2013) waardoor dit vrijwel alle levend geboren Nederlandse kinderen in 2013 omvat met een permanent aangeboren gehoorverlies. Rapportages met recentere resultaten zijn niet gevonden. In het rapport van 2013 (Van der Ploeg et al., 2013) staat vermeld, dat de diagnostische resultaten nog voorlopig zijn omdat in juni 2014 het diagnostisch traject nog niet bij alle verwezen kinderen was afgerond. Bij het audiologisch centrum worden de kinderen in de laatste en derde screeningsronde ook gemeten

met de AABR methode. Voorafgaand aan de AABR moeten de kinderen twee keer gefaald hebben op de oto-akoestische emissies (OAE). De combinatie van deze twee meetinstrumenten zorgt voor een hoge sensitiviteit (en specificiteit) van 0,917 (0,985) (Berninger & Westling, 2011).

Internationaal is er veel prevalentieonderzoek gedaan naar gehoorstoornissen bij kinderen. Er worden regelmatig verschillende afkapwaarden gebruikt waardoor de resultaten onderling moeilijk met elkaar te vergelijken zijn. Uit het huidige systematisch literatuuronderzoek, is gebleken dat er een aantal studies (Lee & Gomez-Marin, 1996; Parving, 1993; Parving & Christensen, 1996; Stevens et al., 2013) is die de prevalentie hebben bepaald bij kinderen met een gehoorverlies < 40 dBHL waardoor er een hoger prevalentiecijfer werd gevonden dan de studies die een afkapwaarden van  $\geq 40$  dB hanteerden.

Uit de literatuur is de studie van Fortnum & Davis (1997) een van de meest geciteerde en meest uitgebreide studie. Binnen dit retrospectieve prevalentieonderzoek is over verschillende korte periodes de prevalentie bepaald. De cijfers waren erg stabiel en varieerden vrijwel niet van het prevalentiecijfer dat werd berekend over het grootste cohort.

De andere geïnccludeerde studies (Mytton & Mackenzie, 2005; Nekahm, Weichbold, & Welzl-Müller, 2001; Uus & Davis, 2000; Van Naarden, Decouflé, & Caldwell, 1999) betreffen ook retrospectief onderzoek. De resultaten verkregen met deze studies worden regelmatig vergeleken met het onderzoek van Fortnum & Davis (1997) en zijn op een vergelijkbare wijze opgezet. De criteria waren ook hetzelfde; er moest sprake zijn van een permanent bilateraal gehoorverlies  $\geq 40$  dBHL gemiddeld bij frequenties van 0,5, 1, 2 en 4 kHz gemeten aan het beste oor. Dit wijkt af van de criteria gehanteerd in de studies van de NICU en de JGZ waar ook kinderen met een unilateraal gehoorverlies worden meegenomen.

Samenvattend wordt in de literatuur de 'totale prevalentie' bepaald. Binnen dit totale prevalentiecijfer is geen onderscheid gemaakt in oorzaak (aangeboren/verworven slechthorendheid) van de stoornis. Daarnaast wordt vrijwel altijd de prevalentie van aangeboren slechthorendheid bepaald, maar van verworven slechthorendheid is deze vaak niet gegeven. De studies betreffen retrospectief onderzoek en de oorzaak van de gehoorstoornis is hierdoor vaak niet te herleiden waardoor bij een groot aantal kinderen de oorzaak onbekend is. Zo ook in de studie van Uus & Davis (2000), bij 34,3% van de geïnccludeerde kinderen was de oorzaak onbekend en ook in de studie van Fortnum & Davis (1997) was hier sprake van.

Weinig studies maken onderscheid in type gehoorverlies. De meeste studies geven echter wel een prevalentiecijfer onderverdeeld per ernst van de gehoorstoornis zoals gepresenteerd in tabel 2. Een nadeel van de studies is dat vaak niet duidelijk vermeld is welk meetinstrument er is gebruikt; vaak is er een 'audiogram' geïnterpreteerd, maar het is dan niet duidelijk van welke audiometrische test deze afkomstig is.

Opvallend is dat in de studie van Uus & Davis (2000) een hoger prevalentiecijfer is gevonden dan in de andere westerse landen. Als verklaring voor deze hogere prevalentie geven de onderzoekers dat

in Estland voor 1992 nog niet werd gevaccineerd tegen rode hond.

**Tabel 3:** Prevalentiecijfers per 1000 kinderen onderverdeeld naar ernst van de stoornis

Ernst gehoorverlies	Nekahm et. al (2001) <sup>2</sup>	Fortnum et. al (1997) <sup>3</sup>	Uus et al. (2000) <sup>4</sup>	Mäki-Torkko et al. (1998) <sup>5</sup>
Gemiddeld	6.7	7.4	7.4	5.5
Ernstig	3.0	2.8	5.2	1.2
Zeer ernstig	3.0	3.1	4.6	3.2

*Gemiddeld (40-69 dBHL), ernstig (70-94 dBHL), zeer ernstig gehoorverlies (≥ 95 dBHL)*

Samenvattend zijn er in Nederland in één jaar in totaal 287 kinderen opgespoord met dubbelzijdig of enkelzijdig gehoorverlies van 40 dB of meer binnen de NICU en JGZ. Van deze kinderen hebben er 173 een dubbelzijdig gehoorverlies en 114 een enkelzijdig gehoorverlies (Van der Ploeg et al., 2013; Van Straaten et al., 2013). In 2013 werden 171.341 kinderen levend geboren (CBS, 2015). Op basis hiervan is de prevalentie van gehoorverlies (bilateraal en unilateraal) bij kinderen, 17 per 10.000 levendgeborenen. (Prevalentie van bilateraal gehoorverlies = 10,0 per 10.000 levendgeborenen en prevalentie van unilateraal gehoorverlies = 6,7 per 10.000 levendgeborenen.

De prevalentiecijfers uit de internationale literatuur lopen uiteen van 9,6 tot 15,2 per 10.000 levendgeborenen. Het Nederlandse prevalentiecijfer van permanent aangeboren bilaterale slechthorendheid van 10 per 10.000 levendgeborenen valt hierbinnen. Deze prevalentieschatting wijkt echter wel licht af van de prevalentie bepaald door Tharpe & Seewald (2012): op basis van studies gedaan in westerse landen veronderstellen zij een prevalentie van matige tot ernstige permanente bilaterale slechthorendheid van 12 tot 17 per 10.000 levendgeborenen. Unilaterale slechthorendheid zou in 6,0 tot 8,5 per 10.000 levendgeborenen voorkomen wat wel weer correspondeert met de gevonden prevalentieschatting in Nederland.

De kleine verschillen tussen de prevalentiecijfers onderling kunnen worden verklaard door het gebruik van verschillende meetinstrumenten. In Nederland worden er objectieve testen binnen de NICU's en JGZ gebruikt. In de geïncludeerde studies wordt er op basis van een audiogram bepaald of er sprake is van een gehoorstoornis. Dit audiogram kan worden ingevuld door het afnemen van verschillende audiometrische tests. Deze testen zijn subjectief en het is mogelijk dat factoren zoals een beperkte motivatie, aandacht en ook achtergrondlawaai zorgen voor een meetfout (Engdahl, Tambs, & Hoffman, 2013).



### Incidentie van gehoorstoornissen bij kinderen

Vrijwel alle onderzoeken over gehoorverlies meten de prevalentie; incidentiecijfers zijn zeldzaam. Er is slechts één studie gevonden van Parving & Christensen (1996) waarbij is gekeken naar de incidentie van gehoorstoornissen bij kinderen. De resultaten van deze studie zijn echter niet te betrekken op Nederland gezien de verschillende criteria die er gebruikt worden en de verouderde onderzoekspopulatie. Tharpe & Seewald (2012) geven op basis van studies gedaan in westerse landen aan dat de incidentie laag is van permanent aangeboren gehoorverlies, maar wat 'laag' dan precies is, wordt niet nader gedefinieerd.

### **Relatie prevalentie- en incidentiecijfer en de doelgroep die de logopedist behandelt**

De gepresenteerde prevalentie- en incidentiecijfers zijn niet één op één te vertalen naar de praktijk van de logopedist. Er zijn geen cijfers gevonden over het aantal kinderen met een gehoorstoornis dat logopedie krijgt of heeft gehad. Verwacht wordt dat het aantal kinderen met een gehoorstoornis die daadwerkelijk door een logopedist behandeld wordt, laag is; vrijwel alle kinderen met een permanent aangeboren gehoorverlies worden binnen een paar maanden na de geboorte gesignaleerd waardoor er snel ingegrepen kan worden (bijv. cochleaire implantatie) waardoor negatieve effecten op de lange termijn op het gebied van spraak en taal zo veel mogelijk beperkt kunnen blijven.

### **Tekortkomingen van het onderzoek**

In dit prevalentie-incidentieonderzoek is de factor 'tijd' van belang, waardoor er mogelijk relevante studies niet zijn gevonden binnen de beschikbare tijd, daarnaast zijn alleen resultaten van de neonatale gehoorscreening in Nederland meegenomen.

### **Conclusie**

#### *Prevalentie*

De prevalentie van permanent aangeboren bilaterale slechthorendheid  $\geq 40$  dB (gemeten aan het beste oor) bij kinderen jonger dan drie maanden is 10/10.000 (0,1%) op basis van gegevens van de Nederlandse NICU en JGZ.

De prevalentie van permanent aangeboren unilaterale slechthorendheid is 6,7/10.000 (0,07%)

De prevalentie van bilaterale verworven slechthorendheid  $\geq 40$  dB bij kinderen van 6 tot 8 is 2,1/10.000 (0,02%).

In totaal is de prevalentie van gehoorstoornissen bij kinderen 18,8/10.000 (0,2%).

#### **Ernst gehoorverlies**

Het prevalentiecijfer van een gemiddeld bilateraal gehoorverlies (40-69 dBHL) ligt tussen de 5,5 en 7,4 per 10.000 levendgeborenen.

Het prevalentiecijfer van een ernstig bilateraal gehoorverlies (70-94 dBHL) ligt tussen de 1,2 en 5,2 per 10.000 levendgeborenen.

Het prevalentiecijfer van een zeer ernstig bilateraal gehoorverlies ( $\geq 95$  dBHL) ligt tussen de 3,0 en 4,6 per 10.000 levendgeborenen.

### **Type gehoorverlies**

Het prevalentiecijfer van permanent perceptief gehoorverlies ligt tussen de 10,5 en 11,1 per 10.000 geboren kinderen.

Het prevalentiecijfer van permanent conductief gehoorverlies ligt tussen de 0,6 en 0,9 per 10.000 geboren kinderen.

Het prevalentiecijfer van permanent gemengd gehoorverlies ligt tussen de 0,4 en 0,8 per 10.000 geboren kinderen.

### *Incidentie*

Er zijn geen studies gevonden die de incidentie van gehoorstoornissen bij kinderen hebben bepaald en voldeden aan de inclusiecriteria. Seewald & Tharpe (2012) geven op basis van studies gedaan in westerse landen aan dat de incidentie laag is van permanent aangeboren gehoorverlies, wat 'laag' dan precies is, wordt niet nader gedefinieerd.

### **Referenties**

Berninger, E., & Westling, B. (2011). Outcome of a universal newborn hearing-screening programme based on multiple transient-evoked otoacoustic emissions and clinical brainstem response audiometry. *Acta Oto-Laryngologica*, 131(7), 728–739.

Castagno, & Lavinsky. (2002). Otitis Media in children: seasonal changes and socioeconomic level. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, (62), 129–134.

CBO. (2012). *CBO-richtlijn otitis media bij kinderen in de tweede lijn. Huisarts en Wetenschap* (Vol. 55).

Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS). (2015). Verkregen op 10 mei 2015, via <http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?VW=T&DM=SLNL&PA=37259ned&LA=NL>

Eekhof, J.A.H., Van Balen, F.A.M., Fokke, H.E., Mul, M., Ek, J.W., & Boomsma, L.J. (2014). NHG-Standaard Slechthorendheid. *Huisarts en Wetenschap*, 57(6), 302-312.

Eekhof, J.A.H. (2004). Diagnostiek bij de klacht slechthorendheid in de huisartspraktijk. *Bijblijven*, 20, 233-238.

Engdahl, B., Tambs, K., & Hoffman, H.J. (2013). Otoacoustic emissions, pure-tone audiometry, and self-reported hearing. *International Journal of Audiology*, 52(2), 74–82.

Fortnum, H., & Davis, A. (1997). Epidemiology of permanent childhood hearing impairment in Trent Region, 1985-1993. *British Journal of Audiology*, 31(6), 409–446.

Korver, A.M.H., Admiraal, R.J.C., Kant, S.G., Dekker, F.W., Wever, C.C., Kunst, H.P.M., & Oudesluys

- Murphy, A.M. (2011). Causes of permanent childhood hearing impairment. *Laryngoscope*, 121(2), 409–416.
- Lamoré, P.J.J., Franck, B.A.M., & Prijs, V.F. (2015). Nederlandse Leerboek Audiologie. Verkregen op 28 juli 2015, via [www.audiologieboek.nl](http://www.audiologieboek.nl).
- Lee D.J., & Gomez-Marin O.L.H. (1996). Prevalence of Childhood Hearing Loss: The Hispanic Health and Nutrition Examination Survey and the National Health and Nutrition Examination Survey II. *Journal of Epidemiology*, 144(5), 442–449.
- Mäki-Torkko, E.M., Lindholm, P.K., Väyrynen, M.R., Leisti, J.T., & Sorri, M.J. (1998). Epidemiology of moderate to profound childhood hearing impairments in northern Finland. Any changes in ten years? *Scandinavian audiology*, 27(2), 95-103.
- Mytton, J., & Mackenzie, I. (2005). Observed and expected prevalence of permanent childhood hearing impairment in Oldham. *Journal of Public Health (Oxford, England)*, 27(3), 298–302.
- Naarden, K., van, Decouflé, P., & Caldwell, K. (1999). Prevalence and characteristics of children with serious hearing impairment in metropolitan Atlanta, 1991-1993. *Pediatrics*, 103(3), 570–575.
- Nationale hoorstichting. (2012). Achtergronddocument bij Feiten & Cijfers over Slechthorendheid. Verkregen op 23 mei 2015, via [http://www.hoorstichting.nl/assets/pdf\\_3579.pdf](http://www.hoorstichting.nl/assets/pdf_3579.pdf).
- Nekahm, D., Weichbold, V., & Welzl-Müller, K. (2001). Epidemiology of permanent childhood hearing impairment in the Tyrol, 1980-94. *Scandinavian Audiology*, 30(3), 197–202.
- Parving, A. (1993). Congenital hearing disability--epidemiology and identification: a comparison between two health authority districts. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 27(1), 29–46.
- Parving, A., & Christensen, B. (1996). Epidemiology of permanent hearing impairment in children in relation to costs of a hearing health surveillance program. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 34(1-2), 9–23.
- Ploeg, C.P.B. van der, Rijpstra, A., & Verkerk, P.H. (2013). *Monitoring van de neonatale gehoorscreening door de jeugdgezondheidszorg in 2013*. Leiden: TNO.
- Rovers, M.M., Schilder, A.G.M., Zielhuis, G.A., & Rosenfeld, R.M. (2004). Otitis media. *Lancet*, 363(9407), 465–473.
- Stevens, G., Flaxman, S., Brunskill, E., Mascarenhas, M., Mathers, C.D., & Finucane, M. (2013). Global and regional hearing impairment prevalence: An analysis of 42 studies in 29 countries. *European Journal of Public Health*, 23(1), 146–152.
- Straaten, H.L.M., van, Dommelen, P. van, & Verkerk, P.H. (2013). *Jaarverslag neonatale gehoorscreening in de Neonatale Intensive Care Units*. Zwolle.
- Tharpe, A.M., & Bess, F.H. (1999). Minimal, progressive, and fluctuating hearing losses in children: Characteristics, identification, and management. *Pediatric Clinics of North America*, 46(1), 65–78.
- Tharpe, A.M., & Seewald, R. (2012). *Comprehensive Handbook of Pediatric Audiology*. United Kingdom: Plural Publishing.
- United Nations Development Programme (2014). Human Development Index. Verkregen op 12 juni

2015, via <http://hdr.undp.org/en/content/human-development-index-hdi>

Uus, K., & Davis, A.C. (2000). Epidemiology of Permanent Childhood Hearing Impairment in Estonia, 1985-1990. *Audiology*, 39, 192–197.

Versteegde, L., Sluijmers, J., Zoutenbier, I., Singer, I., & Gerrits, E. (2016). *Leeswijzer prevalentie en incidentie van stoornissen binnen de logopedie*. Rapport voor NVLF van lectoraat Logopedie Hogeschool Utrecht.

WHO (2015). Deafness and hearing loss. Verkregen op 25 maart 2015, via <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs300/en/>

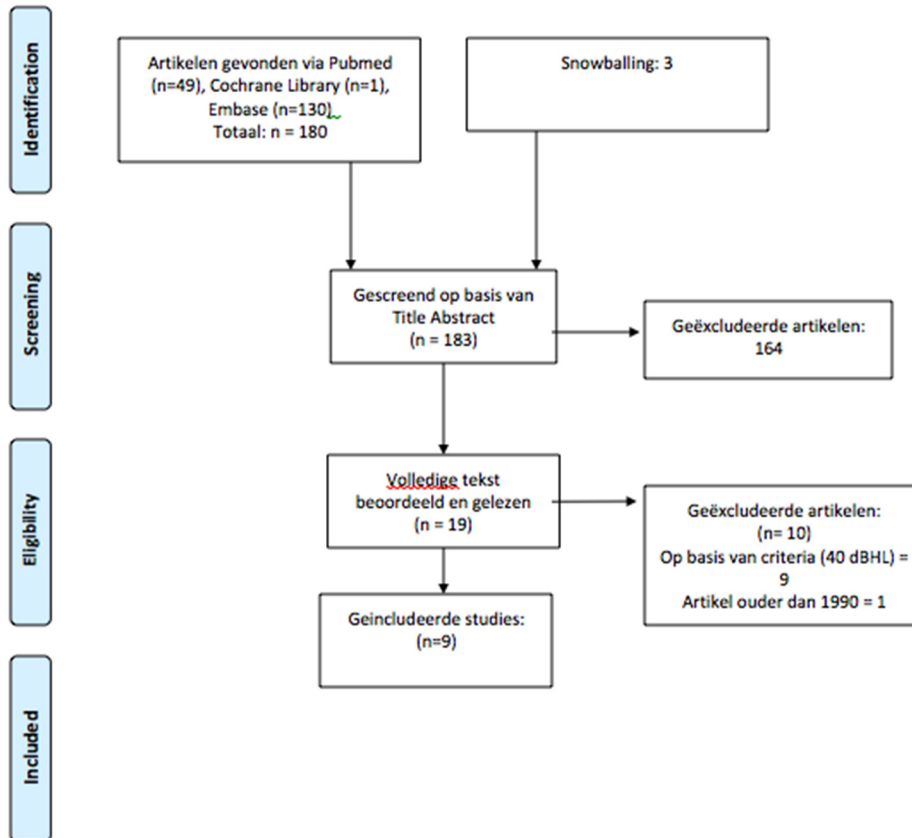
Zoutenbier, I., Versteegde, L., Sluijmers, J., Singer, I., & Gerrits, E. (2016). *Bijlage prevalentie en incidentie gehoorstoornissen bij kinderen*. Rapport voor NVLF van lectoraat Logopedie Hogeschool Utrecht.

## Bijlage prevalentie en incidentie gehoorstoornissen bij kinderen

Inge Zoutenbier, Lotte Versteegde, Jenta Sluijmers, Ingrid Singer en Ellen Gerrits<sup>[1]</sup>



### Stroomschema



<sup>[1]</sup> Zoutenbier, I., Versteegde, L., Sluijmers, J., Singer, I., & Gerrits, E. (2016). *Prevalentie en incidentie van gehoorstoornissen bij kinderen*. Rapport voor NVLF van Lectoraat Logopedie Hogeschool Utrecht.

## Zoekstrategie

### Cochrane search string

epidemiology AND hearing AND impairment AND children

Aantal hits maart 2015: 1

### Pubmed search string

(((((prevalence[Title/Abstract] OR incidence[Title/Abstract])) AND epidemiology[Title/Abstract]) AND hearing[Title/Abstract]) AND (impairment[Title/Abstract] OR disorder[Title/Abstract] OR loss[Title/Abstract] OR problem[Title/Abstract])) AND children[Title/Abstract])

Aantal hits maart 2015: 49

### Embase search string

('hearing impairment in children':ab,ti) OR ('hearing disorder in children':ti,ab) OR ('hearing loss in children':ti,ab) OR ('hearing problem in children':ti,ab) OR ('distorted hearing in children':ti,ab) AND (prevalence OR incidence:ab,ti)

Aantal hits d.d. 20-04-2015: 130 (geen extra artikelen gevonden, aantal duplicaten)

### Kenmerkentabel geïncludeerde studies prevalentie en incidentie van gehoorstoornissen bij kinderen

Populatie	N	Meetinstrument	Criteria	Beoordelaar	Prevalentie/ Incidentie	Auteur
Kinderen < 3 maanden, uit de 10 NICU's <sup>1</sup> in Nederland	Periode 1998-2013: n=52327  In 2013: n = 4531	Tweetraps screening via AABR <sup>2</sup> . Audiologisch Centrum	Permanent aangeboren gehoorverlies $\geq$ 40 dB aan één of beide oren	NICU-verpleegkundigen	Prevalentie 1998-2013 Bilateraal gehoorverlies: 180/10000 levendgeborenen Unilateraal gehoorverlies: 60/10000 levendgeborenen Prevalentie 2013 Bilateraal gehoorverlies: 180/10000 levendgeborenen Unilateraal gehoorverlies: 100/10000 levendgeborenen	Van Straaten et al. (2013)
Baby's vanaf 96 uur na de geboorte in Nederland	In 2013: n=164617	In de eerste twee screeningsrondes OAE <sup>4</sup> , in de derde ronde AABR, evt. Audiologisch centrum	Permanent gehoorverlies $\geq$ 40 dB aan één of beide oren	Medewerkers van JGZ organisaties, die een training hebben gevolgd voor het uitvoeren van de OAE	Prevalentie 2013 Bilateraal gehoorverlies: 6/10000 afgerond (0,05953%) Unilateraal gehoorverlies: 5/10000 afgerond (0,04495%)	Van der Ploeg et al <sup>3</sup> . (2014)

Populatie	N	Meetinstrument	Criteria	Beoordelaar	Prevalentie/ Incidentie	Auteur
Kinderen die in jaar 1 van de basisschool zitten	Periode 1992-2002: n=35668	'Universele neonatale gehoorscreening'	Gemiddeld tot ernstige aangeboren gehoorstoornis unilateraal of bilateraal gemeten over 4 frequenties van 0.5 tot 4 KHz van 40 dB of meer	Onbekend	Prevalentie: Bilateraal gehoorverlies: 9,6/10000 levendgeborenen. Unilateraal gehoorverlies: 4,9/10000 levendgeborenen	Watkin & Baldwin (2011)
Kinderen 3-10 jaar waarbij de ouder/voogd woont in één van de vijf provincies van Georgia in de VS	Periode 1991-1993: n = 790200	Niet expliciet vermeld, in de definitie wordt gesproken van een 'Pure-tone hearing loss'	Bilateraal, zuivere tonen gehoorverlies van gemiddeld 40dB of > bij frequenties van 500, 1000 en 2000 Hz gemeten aan het beste oor zonder hoorhulpmiddel	Onbekend	Prevalentie 1991-1993: Bilateraal gehoorverlies: 11/10000 kinderen (dit prevalentiecijfer was hetzelfde voor de drie individuele studie jaren)  Matig gehoorverlies (40-64 dB): 4,8/10000 kinderen Ernstig gehoorverlies (65-84 dB): 2,5/10000 kinderen Zeer ernstig gehoorverlies (≥ 85): 3,7/10000 kinderen	Van Naarden et al. (1999)



Populatie	N	Meetinstrument	Criteria	Beoordelaar	Prevalentie/ Incidentie	Auteur
Kinderen geboren in de periode 1991 tot 2002 en geregistreerd bij de Royal Oldham Hospital (ROH)	Periode 1991-2002: n = 29008 levend geboren, niet-Aziatische kinderen bij ROH	Audiologisch assessment	Permanent bilateraal gehoorverlies van $\geq$ 40 dBHL gemiddeld bij frequenties van 0,5, 1, 2, en 4 kHz gemeten aan het beste oor	Onderzoeker	Prevalentie 1991-2002: 13,4/10000 levendgeborenen (CI 9,2-17,7)	Mytonn & Mackenzie (2005)
Kinderen geboren in Estland tussen 1985 en 1990	Onbekend	Audiometrie	Permanent gehoorverlies $\geq$ 40 dBHL gemiddeld bij frequenties van 0,5, 1, 2 en 4 kHz gemeten aan het beste oor	Data werd gecompileerd door ervaren professionals.	Prevalentie (verworven + aangeboren gehoorverlies): 17,2/10000 levendgeborenen (CI 15,1-19,4)  Aangeboren gehoorverlies: 15,2/10000 (13,5-17,0)  (aangeboren & verworven) Gemiddeld gehoorverlies (40-69 dB HL): 7,4/10000 levendgeborenen (7,1-7,8) Ernstig gehoorverlies (70-94 dBHL): 5,2/10000	Uus & Davis (2000)

Populatie	N	Meetinstrument	Criteria	Beoordelaar	Prevalentie/ Incidentie	Auteur
					levendgeborenen. (4,8-5,5) Zeer ernstig gehoorverlies ( $\geq 95$ dBHL): 4,6/10000 levendgeborenen (4,3-4,8)	
Kinderen geboren tussen 1985-1990 en inwoner van de 'Trent Health Region'.	Periode 1985-1990: n=366480 levendgeboren en	Een van de vier routinematige afgenomen gehoortesten voor kinderen jonger dan vijf zijn afgenomen; neonatale screening, 'health visitor distraction test', tussentijdse screening, voorschoolse screening	Permanent gehoorverlies $\geq 40$ dB HL gemiddeld bij frequenties van 0,5, 1, 2 en 4 kHz gemeten aan het beste oor	Onderzoeker	Prevalentie (verworven + aangeboren) gehoorverlies: 13,3/10000 levend geboren (CI 12,2-14,5)  Aangeboren gehoorverlies: 11,2/10000 (10,1-12,3) levend geboren  Verworven gehoorverlies: 2,1/10000 levendgeborenen  (Aangeboren & verworven) Gemiddeld gehoorverlies (40-69 dB HL): 7,4/10000 levendgeborenen (CI 6,5-8,3) Ernstig gehoorverlies (70-94 dBHL): 2,8/10000 levendgeborenen. (CI 2,3-3,5)	Fortnum & Davis (1997)

Populatie	N	Meetinstrument	Criteria	Beoordelaar	Prevalentie/ Incidentie	Auteur
					Zeer ernstig gehoorverlies ( $\geq 95$ dBHL): 3,1/10000 levendgeborenen (CI 2,6-3,7)	
Kinderen uit de Oulu University Hospital Service area, die geboren zijn tussen 1973-1982 en 1983-1992	Periode 1973-1992: n=212328 levendgeboren en	Audiometrie. Wanneer er geen audiogram beschikbaar was bij mensen met een verstandelijke beperking, werden de resultaten van een vrije veld toondrempel en een 'auditory brainstem response' gebruikt	Permanent gehoorverlies $\geq 40$ dB HL gemiddeld bij frequenties van 0,5, 1, 2 en 4 kHz gemeten aan het beste oor	Onderzoeker	Totale prevalentie: 12/10000 levendgeborenen  (Aangeboren of vroeg verworven): Totale prevalentie: 9,8/10000 levendgeborenen  Gemiddeld gehoorverlies (40-69 dB HL): 5,5/10000 levendgeborenen Ernstig gehoorverlies (70-94 dBHL): 1,2/10000 levendgeborenen Zeer ernstig gehoorverlies ( $\geq 95$ dBHL): 3,2/10000 levendgeborenen	Mäki-Torkko et al. (1998)
Kinderen uit Tyrol geboren tussen 1980 en 1994	Kinderen geboren tussen 1980-1994:	Niet bekend	Gemiddeld gehoorverlies (40-96 dBHL), ernstig (70-49 dBHL), zeer	De medische files zijn doorgenomen	Prevalentie: 12,7/10000 geboren kinderen  Onderverdeling:	Nekahm et. al (2001)

Populatie	N	Meetinstrument	Criteria	Beoordelaar	Prevalentie/ Incidentie	Auteur
	n=124809		ernstig (>94 dBHL) gemiddeld over de frequenties 500,1000,2000 en 4000 Hz gemeten aan het beste oor	door een KNO-arts	<p>Perceptief gehoorverlies: 11,1/1000 geboren kinderen</p> <p>Conductief gehoorverlies: 0,9/10000 geboren kinderen</p> <p>Gemixt gehoorverlies: 0,8/10000 geboren kinderen</p> <p>Gemiddeld gehoorverlies: 6,7/10000 geboren kinderen</p> <p>Ernstig gehoorverlies: 3,0/10000 geboren kinderen</p> <p>Zeer ernstig gehoorverlies: 3,0/10000 geboren kinderen.</p> <p>Verworven slechthorendheid: 4,4/10000 geboren kinderen</p> <p>Aangeboren slechthorendheid: 4,1/10000 geboren kinderen</p> <p>Onbekende oorzaak: 4,8/10000 geboren kinderen</p>	

Populatie	N	Meetinstrument	Criteria	Beoordelaar	Prevalentie/ Incidentie	Auteur
Kinderen 5-14 jaar uit een 'high-income region'	n = 111.951	Niet beschreven	Gemiddelde dBHL van 35 of > gemeten aan het beste oor	Niet beschreven	Prevalentie: Milde stoornis (20-34 dBHL): 170/10000 (CI 124-250) Matige stoornis (35-49 dBHL): 27/10000 (CI 20-40) Matige, ernstige stoornis (50-64 dBHL): 5/10000 (CI 4-8) Ernstige stoornis (65-79 dBHL): 1/10000 (CI 1-2) Zeer ernstige stoornis (80-94 dBHL): 0/10000 (CI 0-1) Doof ( $\geq$ 95 dBHL): 0/10000 (CI 0-0)	Stevens et al <sup>5</sup> . (2011)

<sup>1</sup> NICU = Neonatale intensive care unit <sup>2</sup> AABR = Automated Auditory Brainstem Response <sup>3</sup> De diagnostisch resultaten in dit rapport over 2013 zijn nog voorlopig, omdat in juni 2014 het diagnostisch traject nog niet bij alle verwezen kinderen was afgerond. <sup>4</sup> OAE = Oto-Akoestische Emissies

<sup>5</sup> Deze studie is een kritische beschouwing van het systematic review van Pascolini en Smith (2009) gebaseerd op het 'Bayesian hierarchical model'.