

“Gehoor geven aan gehoor”

Een onderzoek naar de behoefte, van professionele begeleiders van kinderen tot en met 12 jaar met een Cochleair Implantaat (CI), aan nieuw Nederlandstalig materiaal dat gebruikt kan worden bij de hoortraining.

Namen:	Sanne van Kessel (0722758) Kim Peters (0737909)
Afstudeerkring:	Gehoor
Docentbegeleid(st)er:	Aimée van Loo (Hogeschool Zuyd)
Opdrachtgever:	Dhr. De Raeve (ONICI)
Datum van inleveren:	6 juni 2011

© *Alle rechten voorbehouden.*

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt, in enige vorm op of enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of op enige andere wijze, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Hogeschool Zuyd en dhr. De Raeve (ONICI).

Samenvatting

De wereld en toekomst van ernstig slechthorenden en doven zijn buitengewoon veranderd door de komst van het Cochleair Implantaat (CI). Directe elektrische stimulatie van de gehoorzenuw in de cochlea maakt het waarnemen van geluid mogelijk. Om te leren omgaan met de nieuwe auditieve input en maximaal te kunnen profiteren van het CI, wordt hoortraining na cochleaire implantatie noodzakelijk gevonden in Nederland en België. In het Engels is er heel wat materiaal ontwikkeld voor de revalidatie. In het Nederlands is er echter nauwelijks iets voorhanden. Op advies van dhr. De Raeve van ONICI (Onafhankelijk Informatiecentrum over Cochleaire Implantatie te Zonhoven) is er een onderzoek uitgevoerd naar de behoefte van professionele begeleiders aan nieuw Nederlandstalig materiaal dat gebruikt kan worden bij de hoortraining bij kinderen tot en met 12 jaar met een CI. Uit het onderzoek bleek onder andere dat er behoefte was aan nieuw materiaal. Daarom zijn de onderzoekers gestart met het ontwikkelen hiervan.

In overleg met dhr. De Raeve werd er besloten om een aanvullend pakket te ontwikkelen bij het auditief oefenprogramma *De Luisterkubus* (KIDS, 2009). Het aanvullend pakket werd vooral samengesteld op basis van het linguïstisch perspectief, van waaruit hoortrainingsoefeningen worden opgebouwd naar taalniveau en moeilijkheidsgraad.

Sleutelwoorden: cochleaire implantatie – hoortraining – Nederlandstalig revalidatiemateriaal

Voorwoord

Deze bachelorthesis is geschreven in het kader van ons afstudeertraject van de opleiding Logopedie aan de Hogeschool Zuyd te Heerlen. Wij willen van deze gelegenheid gebruik maken om de mensen die hun medewerking hebben verleend aan de totstandkoming van deze bachelorthesis, te bedanken.

Allereerst willen wij onze afstudeercoach mw. van Loo bedanken voor haar feedback en steun gedurende de afstudeerperiode. Daarnaast willen wij onze externe begeleider dhr. De Raeve bedanken voor zijn enthousiasme ten aanzien van deze bachelorthesis, zijn expertise op het gebied van cochleaire implantatie en zijn feedback.

Verder willen wij alle mensen die hebben deelgenomen aan ons onderzoek, bedanken voor hun tijd en moeite. Ten slotte willen wij onze medestudenten, vrienden en ouders bedanken voor hun feedback en steun gedurende deze intensieve periode.

Inhoudsopgave

Inleiding	1
1. Theoretische achtergrond	3
1.1. De relatie tussen spraakperceptie en spraakproductie	3
1.2. Spraakperceptie	5
1.3. Auditieve ontwikkeling	10
1.4. Spraak- en taalontwikkeling	11
1.5. Huidige stand van zaken	16
1.6. Revalidatie	18
2. Methodologie	23
Deel I	23
2.1. Onderzoeksdesign	23
2.2. Populatie	23
2.3. Meetprotocol	24
2.4. Analyse en interpretatie	24
Deel II	25
3. Resultaten	28
3.1. Populatie	28
3.2. Materiaal hoortraining	29
3.3. Behoeft	30
4. Conclusie en discussie	32
Deel I	32
Deel II	35
Literatuurlijst	38
 Bijlagen	
Bijlage 1a: lange termijn spectrum van lopende spraak	42
Bijlage 1b: lange termijn spectrum in relatie tot gehoor	42
Bijlage 2: spraakakoestiek	43
Bijlage 3: bottom-up vs. top-down	45
Bijlage 4: fasen in luisteren en spreken	46
Bijlage 5: ontwikkeling van specifieke spraakklanken en hun verbanden	47
Bijlage 6: brief werving en selectie deelnemers behoefteonderzoek	48
Bijlage 7: e-mail werving en selectie deelnemers behoefteonderzoek	49

Bijlage 8: vragenlijst behoefteonderzoek	50
Bijlage 9: voorbeeld verwerking vraag 1 behoefteonderzoek	52
Bijlage 10: overzicht gebruikte programma's	55
Bijlage 11: overzicht gebruikte programma's gericht op Nederlandstalige spraakklanken	56
Bijlage 12: overzicht gebruikte materialen	57
Bijlage 13: overzicht gebruikte zelsamengestelde materialen	59
Bijlage 14: alle behoeften	60

Inleiding

Als logopedist streeft men er naar de communicatieve mogelijkheden van mensen te optimaliseren door de communicatieve beperkingen te verlichten of zelfs op te heffen (Leijenaar, 2005). Slechthorendheid en doofheid zijn voorbeelden van communicatieve beperkingen. Tot deze cliëntengroep behoren ook de mensen met een Cochleair Implantaat (CI). Als logopedist kan men een belangrijke rol vervullen in het verbeteren van de kwaliteit van leven van CI-dragers, onder andere door het geven van hoortraining.

Deze bachelorthesis werd geschreven op advies van dhr. De Raeve van ONICI.

De wereld en toekomst van ernstig slechthorenden en doven zijn buitengewoon veranderd door de komst van het CI (De Raeve, 2010). Directe elektrische stimulatie van de gehoorzenuw in de cochlea maakt het waarnemen van geluid mogelijk. Om te leren omgaan met de nieuwe auditieve input en maximaal te kunnen profiteren van het CI, wordt hoortraining na cochleaire implantatie noodzakelijk gevonden in Nederland en België (Frijns-van Putten et al., 2005). Om hoortraining zo goed mogelijk te kunnen aanpakken, dienen therapeuten inzicht te hebben in de akoestische kenmerken van de spraakklanken. In het Engels is er heel wat materiaal ontwikkeld voor professionele begeleiders van kinderen met een CI, zoals *Tools For Schools – The sounds of speech* (Advanced Bionics, 2009), *Tools For Schools – The Ling Six Sound Check* (Advanced Bionics, 2009) en *Speech Sounds – A Guide for Parents and Professionals* (Cochlear, 200X). In het Nederlands is er echter nauwelijks iets voorhanden (De Raeve, 2009). Een groot deel van de, zowel Nederlandstalige als anderstalige, bestaande programma's is niet bedoeld voor kinderen. Veel programma's zijn bedoeld voor tieners en volwassenen. De programma's die wel bedoeld zijn voor kinderen zijn vaak (nog) niet vertaald naar het Nederlands of zijn bedoeld voor screening/onderzoek en niet voor behandeling (ONICI, 2011).

Daarom is er, op advies van dhr. De Raeve, een bachelorthesis gewijd aan het in kaart brengen van de behoefte van professionele begeleiders (onder andere logopedisten, ambulante begeleiders en audiologen) van kinderen tot en met 12 jaar met een CI, aan nieuw Nederlandstalig materiaal dat gebruikt kan worden bij de hoortraining. Hierbij werd de volgende vraagstelling geformuleerd:

Is er onder professionele begeleiders van kinderen tot en met 12 jaar met een CI behoefte aan nieuw Nederlandstalig materiaal dat gebruikt kan worden bij de hoortraining?

Zo ja, waaraan hebben zij behoefte?

Zo nee, zien zij verbeterpunten in het bestaand materiaal dat gebruikt kan worden bij de hoortraining bij kinderen tot en met 12 jaar met een CI en welke dan?

Door middel van een behoefteonderzoek werd onderzocht of er behoefte was aan nieuw materiaal. Het doel van deze bachelorthesis was dan ook om deze behoefte in kaart te brengen en eventueel op basis hiervan te starten met het ontwikkelen van nieuw materiaal.

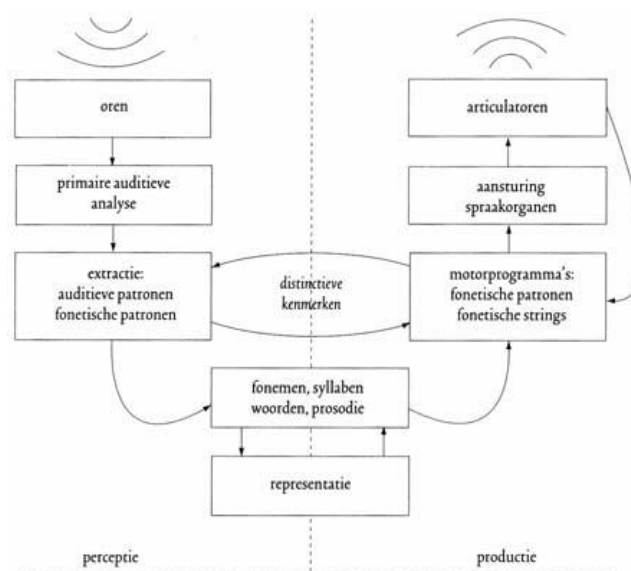
1. Theoretische achtergrond

Dit hoofdstuk beschrijft de achtergrondinformatie die de basis vormt van deze bachelorthesis.

1.1. De relatie tussen spraakperceptie en spraakproductie

Deze paragraaf beschrijft de begrippen ‘spraakperceptie’ en ‘spraakproductie’ en de relatie tussen beiden.

Spraak omvat twee processen, namelijk spraakperceptie en spraakproductie. Spraakperceptie betreft het waarnemen van spraak. Spraakproductie betreft het produceren van spraak. Beide processen bestaan uit een aantal opeenvolgende fasen (zie afbeelding 1) (Groenen & Crul, 1998).



Afbeelding 1: een schematische weergave van spraakperceptie en spraakproductie bij een tot rijping gekomen spraak-/taalsysteem (Groenen & Crul, 1998)

Bij spraakperceptie ontwikkelt het, via de oren binnengekomen, akoestisch signaal zich vanaf het perifere oor tot een voorstelling in de auditieve hersenschors (Groenen & Crul, 1998):

1. Primaire auditieve analyse van subjectieve eenheden, bijvoorbeeld luidheid en duur. Dit betreft dus de psychische ervaring van het akoestisch signaal.
2. Extractie van auditieve en fonetische eenheden. Auditieve eenheden betreffen akoestische aspecten, bijvoorbeeld periodiciteit/non-periodiciteit, aan-/afwezigheid van snelle spectrale veranderingen, richting en duur van spectrale veranderingen en intensiteit en duur van ruisdelen. Fonetische eenheden betreffen fonetische kenmerken, bijvoorbeeld stemhebbendheid, articulatiwijze en articulatieplaats. Zie de

volgende paragraaf voor een uitgebreidere beschrijving van auditieve en fonetische eenheden.

3. Samenvoeging van bovenstaande informatie tot linguïstisch relevante eenheden, bijvoorbeeld van fonemen tot een woord.

Bij spraakproductie spelen motorprogramma's een belangrijke rol, oftewel fonetische plannen voor de articulatoren. Groenen en Crul (1998) onderscheiden drie niveaus waarop een spreker controle kan uitoefenen op een spraakuiting:

1. De complexe uitwisseling van informatie in de hersenen voor het produceren van de uiting.
2. De tactiel-kinesthetische feedback betreffende de positie en bewegingen van de articulatoren tijdens het produceren van de uiting.
3. De auditieve feedback betreffende de uiteindelijke uiting na het produceren van de uiting.

Van deze drie mogelijkheden is vooral de laatste belangrijk bij het leren spreken (Bouwman & Steindamm, 2010). Daarom moet al in een vroeg stadium een adequaat perceptueel-auditief voorstellingsbeeld van de te leren spraakklanken aanwezig zijn. Pas dan is het mogelijk zelf geproduceerde uitingen te controleren (Groenen & Crul, 1998).

Er is dus sprake van een relatie tussen spraakperceptie en spraakproductie, die cruciaal is voor een adequate spraak- en taalontwikkeling. Uit onderzoek (Groenen & Crul, 1998) blijkt dat deze stelling evident is. Verder blijkt uit ander onderzoek van Groenen en Crul (1998) dat in veel gevallen de perceptie voorafgaat aan de productie. Het gehoor heeft bij jonge kinderen een primair sturende functie bij het leren spreken. Wanneer het spreken wordt beheerst, wordt deze functie minder belangrijk. Echter, in de literatuur vindt men ook signalen dat de productie de perceptie kan beïnvloeden. Een consequent fout geproduceerde spraakklank beïnvloedt de perceptie en het onderliggende auditieve voorstellingsbeeld ervan negatief (Groenen & Crul, 1998). Er is dus sprake van een bidirectioneel causaal verband tussen spraakperceptie en spraakproductie.

Dat spraakperceptie en spraakproductie elkaar beïnvloeden, benadrukt de belangrijke rol van auditieve vaardigheden in de spraak- en taalontwikkeling (Groenen & Crul, 1998). Aangezien jonge kinderen makkelijker een taal leren en oudere kinderen en volwassenen moeilijker, wordt er aangenomen dat er in de spraak- en taalontwikkeling een periode is waarin kinderen

speciaal gevoelig zijn om een taal te leren (Ernst et al., 2009). Hoe de ontwikkeling van spraakperceptie en spraakproductie verloopt, zowel bij normaal horende kinderen als bij ernstig slechthorende en dove kinderen, is beschreven in paragraaf 1.3. en paragraaf 1.4. Nu wordt er in de volgende paragraaf eerst dieper ingegaan op de spraakperceptie.

1.2. Spraakperceptie

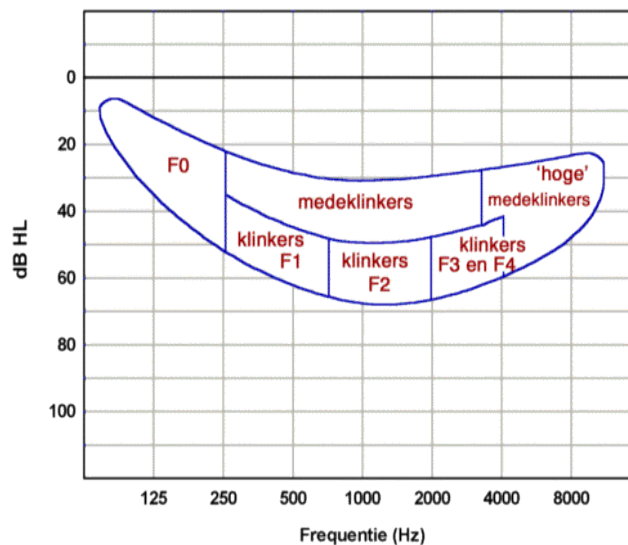
Deze paragraaf gaat dieper in op de spraakperceptie.

Spraak is voor mensen het belangrijkste signaal dat kan worden gehoord. Eigenschappen van spraak kunnen niet onafhankelijk worden gezien van de manier waarop zij worden verwerkt door het auditieve systeem (Lamoré et al., 2009).

In het dagelijks leven zullen zeer ernstig slechthorenden, bij het waarnemen en herkennen van spraak, altijd gebruik maken van het mondbeeld van de spreker (Lamoré et al., 2009). Het mondbeeld zorgt op zichzelf al voor een bepaalde mate van herkenning van woorden en zinnen. Wanneer er, naast het horen van en het luisteren naar het akoestisch signaal, gebruik wordt gemaakt van het mondbeeld, leidt dit over het algemeen tot hogere prestaties. Echter, in deze bachelorthesis is de verwerking van de auditieve informatie beschreven. Achtereenvolgens wordt ingegaan op de gevoeligheid van een normaal gehoor, de invloed van eigenschappen van het gehoor op de spraakperceptie, de invloed van eigenschappen van spraak op de spraakperceptie en de spraakperceptie bij zeer ernstig slechthorenden.

Een normaal gehoor is gevoelig voor frequenties tussen de 20 en 20000 hertz (Hz) bij geluidsniveaus tussen de 0 en 120 decibel (dB) (Rietveld & Van Heuven, 2008). Spraak als fysisch signaal bedekt maar een deel van het gehoorveld (Lamoré et al., 2009). Wanneer men de spraak van mannen en vrouwen gedurende enige tijd registreert en een frequentieanalyse uitvoert, krijgt men het ‘lange termijn spectrum’ van lopende spraak (zie bijlage 1a). Om dit gegeven te relateren aan het gehoor, dient het spectrum te worden geplaatst in het gehoorveld (zie bijlage 1b). Het spectrum is een gemiddelde over alle mogelijke categorieën spraakklanken. Deze verschillen in spectrale samenstelling en geluidsniveau. Het geluidsniveau kan voor de middenfrequenties uiteenlopen van -15 tot +15 dB ten opzichte van het gemeten gemiddelde. De curve ligt dus eigenlijk in een band van intensiteiten. De curve van het gemiddelde en de band samen kunnen worden weergegeven in de zogenaamde spraakbanaan (zie afbeelding 2). De kromming van de banaan en het frequentiegebied dat

wordt bedekt, zijn afhankelijk van de parameterinstellingen bij het meten van het spectrum (Lamoré et al., 2009).



Afbeelding 2: het gebied met de frequenties en intensiteiten van alle mogelijke categorieën spraakklanken, weergegeven in een audiogramkader

Het spraakverstaan neemt veel sneller af bij het weghalen van de hoge frequenties dan bij het weghalen van de lage frequenties (Lamoré et al., 2009). De lage frequenties lijken dus minder cruciaal te zijn voor het verstaan. Het gehoor is het gevoeligst voor frequenties tussen de 2000 en 5000 Hz (Rietveld & Van Heuven, 2008). Het is een stuk minder gevoelig voor hogere en vooral voor lagere frequenties. Gelukkig liggen de frequenties die belangrijk zijn voor het spraakverstaan precies in het gevoeligste deel van het gehoorbereik. Wanneer de woordenvloed vermindert, worden de hogere frequenties belangrijker voor het spraakverstaan (Lamoré et al., 2009). Echter, het verstaan is afhankelijk van meer factoren, bijvoorbeeld van de taalkennis bij degene die de spraak moet verstaan en van het gebruikte materiaal.

Wat men hoort is altijd subjectief (Lamoré et al., 2009). De psychische ervaring van het akoestisch signaal wordt ook ‘sensatie’ genoemd. Deze wordt bepaald door een aantal eigenschappen van het gehoor (Rietveld & Van Heuven, 2008):

- Frequentie – Toonhoogte: twee spraakgeluiden worden alleen als verschillend van toonhoogte waargenomen wanneer het verschil in de grondfrequenties (F0) tenminste 0.3 tot 2.5% is. De toonhoogte van harmonische klanken (en dus ook van stemhebbende spraakklanken) wordt bepaald door de ligging van hogere harmonischen. De waarden zullen dus niet direct zijn gerelateerd aan de F0. Het

verschil in twee grondtonen wordt alleen waargenomen wanneer het verschil tenminste 9% is.

- Geluidsniveau – Luidheid: twee spraakgeluiden met dezelfde spectrale samenstelling (klinkers), maar met een verschillend geluidsniveau, worden alleen als verschillend van luidheid waargenomen wanneer het verschil in de geluidsniveaus groter is dan 1 dB.
- Spectrum – Timbre: het herkennen van klinkers is gebaseerd op het waarnemen van de formantfrequenties. Het kunnen discrimineren van de formanten is dus cruciaal hiervoor.

Twee dezelfde klinkers worden alleen als verschillend van timbre waargenomen wanneer het verschil in de frequenties van de eerste of tweede formant tenminste 3% is. Wanneer zowel de frequenties van de eerste formant als de frequenties van de tweede formant verschillen, kan het verschil in timbre worden waargenomen bij een lager percentage. Verschillen in de formanten van halfklinkers en tweeklanken zijn veel moeilijker waar te nemen.

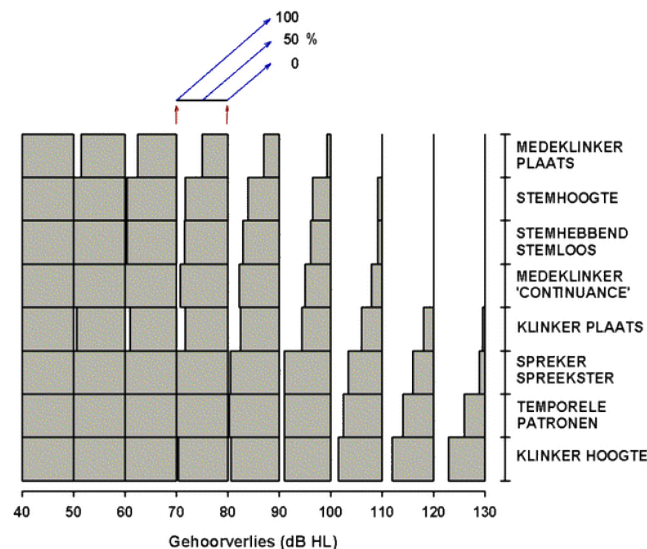
- Duur: twee spraakgeluiden worden alleen als verschillend van duur waargenomen wanneer het verschil in duur tenminste 10% is.

Het spraakverstaan wordt verder bepaald door een aantal eigenschappen van spraak (Lamoré et al., 2009). Er worden namelijk bepaalde eenheden geëxtraheerd uit het akoestisch signaal, ook al aangehaald in paragraaf 1.1. Deze eenheden, vanaf nu ‘kenmerken’ genoemd, leveren ieder op zichzelf een bijdrage aan het spraakverstaan:

- Segmentele kenmerken zijn eenheden van het akoestisch signaal op foneemniveau, bijvoorbeeld hoogte en plaats van klinkers en wijze en plaats van medeklinkers. Bij de klinkers is de indeling op basis van articulatorische kenmerken gerelateerd aan de indeling op basis van akoestische kenmerken. Deze indeling behoort tot de basale kennis van de fonetiek (zie bijlage 2).
- Suprasegmentele kenmerken zijn eenheden van het akoestisch signaal die zich uitstrekken over meerdere fonemen, bijvoorbeeld intonatie en ritme. Hierin vindt men de bijdrage van de lage frequenties aan het spraakverstaan terug. Deze kenmerken kunnen worden onderverdeeld in twee categorieën:
 - Kenmerken betreffende de melodische structuur van het akoestisch signaal, dus die worden bepaald door veranderingen in de toonhoogte/intonatie.

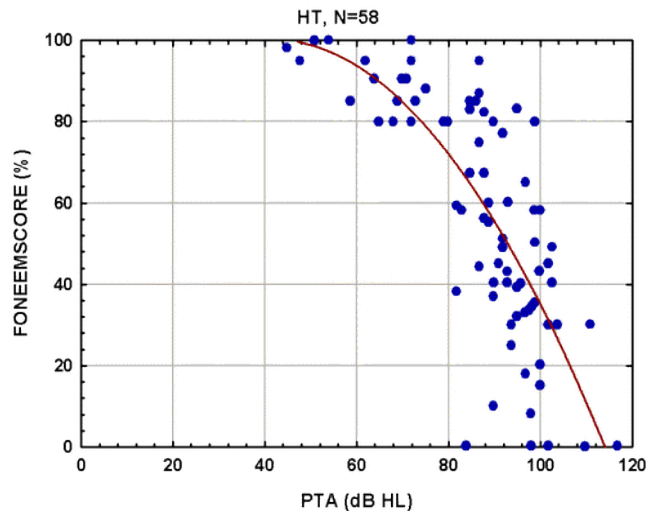
- Kenmerken betreffende de temporele structuur van het akoestisch signaal, dus die worden bepaald door veranderingen in het spreektempo, door klemtoon en door fraseringen.

Voor ieder kenmerk kan worden onderzocht in welke mate het wordt waargenomen door zeer ernstig slechthorenden (zie afbeelding 3) (Lamoré et al., 2009). De hoorbaarheid van medeklinkers wordt dus het eerst aangetast, terwijl temporele patronen zelfs bij gehoorverliezen boven de 110 dB nog hoorbaar zijn. Echter, een kenmerk mag pas worden beschouwd als een gehoorcapaciteit, wanneer het naast hoorbaar ook betekenisvol is. Een kenmerk moet dus linguïstisch kunnen worden geïnterpreteerd om bruikbaar te zijn voor het spraakverstaan. Suprasegmentele kenmerken hebben de functie vooral niet-lexicale betekenissen te communiceren, bijvoorbeeld het weergeven van attitude en/of emotie (bijvoorbeeld vragend, ironisch of opgewonden) en frasering (het opdelen van gesproken taal in woorden, woordgroepen en zinnen) (Lamoré et al., 2009).



Afbeelding 3: een overzicht van een aantal kenmerken en de mate waarin deze hoorbaar zijn als functie van het gehoorverlies

Het waarnemen van segmentele kenmerken kan ook onafhankelijk worden onderzocht (zie afbeelding 4) (Lamoré et al., 2009). Deze gegevens zijn verkregen bij 58 oudere leerlingen uit het speciaal onderwijs voor kinderen met een auditieve beperking. Wanneer er wordt gekozen voor een grens van 50% voor herkenning, dan ligt deze grens voor klinkerherkenning bij ± 95 dB.



Afbeelding 4: een spraakaudiogram met de foneemscore van klinkers uitgezet tegen het gehoorverlies

De klinkerscore is een belangrijk gegeven bij het beschrijven van het gehoor van zeer ernstig slechthorenden en doven, omdat er zo een directe vergelijking kan worden gemaakt met de mogelijkheden van een CI. Woordscores zijn minder belangrijk, omdat het klein dynamisch bereik van het gehoor het moeilijk maakt om functioneel materiaal samen te stellen.

De grote spreiding in de foneemscores voor de gehoordrempels tussen de 80 en 100 dB laat zien dat een gehoordrempel in dit gebied geen voorspeller is van de mate van het spraakverstaan. Echter, vaak wordt er aangenomen dat relatief gunstige gehoordrempels bij de 2000 en 4000 Hz gunstig zijn voor de ontwikkeling van het spraakverstaan van jonge kinderen. Uit onderzoek (Geers, 1989) blijkt dat het kunnen discrimineren van een aantal klinkers minimaal nodig is voor de ontwikkeling van de spraakproductie. Het kunnen discrimineren van duurpatronen en verschillen in geluidsniveau is onvoldoende hiervoor.

Een perceptieve slechthorendheid van cochleaire aard wordt dus gekenmerkt door een discriminatieverlies voor de segmentele kenmerken van spraak, oftewel voor de eigenschappen van klinkers en medeklinkers (Lamoré et al., 2009). Een discriminatieverlies voor klinkers wordt waarschijnlijk veroorzaakt door een verminderde frequentieselectiviteit, waardoor de maxima in het spectrum die belangrijk zijn voor het herkennen en onderscheiden van klinkers niet meer in verschillende kritieke banden liggen. Een discriminatieverlies voor medeklinkers wordt waarschijnlijk veroorzaakt door een verminderde temporele selectiviteit, waardoor bijvoorbeeld de stiltes die cruciaal zijn voor het herkennen van plofklanken “vollopen”.

1.3. Auditieve ontwikkeling

Deze paragraaf beschrijft de auditieve ontwikkeling.

Geluid komt binnen via de oren. Nadat de oren het geluid hebben ontvangen, moet het nog verwerkt worden tot een significante boodschap. Dit gebeurt vanaf de cochlea, waarbij het geluid via de n. vestibulocochlearis en vervolgens via verschillende andere zenuwbanen naar de auditieve hersenschors wordt geleid. Dit proces wordt auditieve verwerking genoemd (Neijenhuis & Stollman, 2003). Naast de auditieve verwerking zijn er nog andere processen die invloed hebben op het verwerken van gesproken informatie, zoals geheugen, taalbegrip, leervermogen en aandacht (Neijenhuis & Stollman, 2006) (zie bijlage 3). Het auditieve verwerkingsproces is complex en laat een aanzienlijke ontwikkeling zien gedurende de kinderjaren. Werner (2007) beschreef de ontwikkeling van het auditieve zenuwstelsel en daarmee de auditieve ontwikkeling. Ook al is het auditieve systeem vrijwel compleet bij de leeftijd van een jaar, verfijning van het auditieve zenuwstelsel continueert tot aan de adolescentie. De grove lijn van de auditieve ontwikkeling zal nu beschreven worden.

De auditieve ontwikkeling bestaat uit vier opeenvolgende fasen, namelijk detectie, discriminatie, identificatie en interpretatie.

Detectie is het waarnemen van aan- of afwezigheid van geluid. Het kind hoeft hierbij de geluiden niet na te bootsen, het gaat puur om het waarnemen. Bij dove kinderen zal, door middel van een hoorprothese zoals een CI, een nieuwe ontdekking van geluid ontstaan. Ook zal een kind door middel van detectie zelf gaan proberen om geluid te produceren. Daarnaast zal het waarnemen van (spraak)geluiden ervoor zorgen dat een kind zich meer verbonden zal voelen met de spreker. Het kind zal door het opmerken van het begin en einde van geluiden, zich meer richten naar de spreker. Zo ontstaat er selectieve aandacht voor geluiden. Het kind kan door detectie geluiden lokaliseren en vervolgens geconditioneerd reageren. Uiteindelijk zal er dus een spontaan bewustzijn van geluid ontstaan, waardoor het kind zich meer verbonden voelt met de spreker (van Hedel-van Grinsven & Coninx, 1999; Verstraete, 2003).

Discriminatie is het waarnemen van overeenkomsten en verschillen tussen twee of meer (spraak)geluiden. Het kunnen detecteren van geluiden is een voorwaarde om vervolgens geluiden te kunnen discrimineren. Het kind leert om aandacht te geven aan verschillen in geluiden of leert verschillend te reageren op diverse geluiden. Ook vindt hierdoor de ontwikkeling van het auditief geheugen plaats. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen toonhoogte, geluidssterkte, klankkleur en geluidsduur. Eerst wordt begonnen met het

discrimineren van niet-verbale geluiden en vervolgens wordt overgegaan naar spraakklanken (van Hedel-van Grinsven & Coninx, 1999; Verstraete, 2003).

Identificatie is het koppelen van een geluid aan een bron of afbeelding. Bij spraak is identificatie het koppelen van het waargenomen spraakgeluid aan taal in een gesloten set. De identificatie van spraak vindt plaats aan de hand van een aantal eigenschappen van die spraak, namelijk:

- Het onderscheiden van wel of geen stemgeving.
- Het onderscheiden van segmentele kenmerken (klankherkenning).
- Het onderscheiden van suprasegmentele of prosodische kenmerken:
 - Temporele kenmerken
 - Melodische kenmerken
 - Dynamische kenmerken

In deze fase hoeft nog geen betekenis gekoppeld te worden aan het gesproken woord.

Om geluiden te identificeren moet er gebruik worden gemaakt van het korte- en lange termijn geheugen. De geluiden die binnenkomen, moeten namelijk vergeleken worden met geluiden die al eerder zijn opgeslagen. Het identificeren van geluiden gebeurt dus door leerervaringen die een kind opdoet in het onthouden en onderscheiden van een of meer kenmerken van geluid (van Hedel-van Grinsven & Coninx, 1999).

De laatste fase is interpretatie. Hierbij wordt de betekenis van taal begrepen. Het kind koppelt een betekenis aan de (spraak)geluiden die hij/zij hoort. Er wordt nu dus meer van het kind gevraagd dan alleen het gehoorde te herhalen, zoals bij identificatie. Hierdoor kan het kind instructies opvolgen, vragen beantwoorden en uiteindelijk deelnemen aan conversaties met verschillende gespreksvormen (van Hedel-van Grinsven & Coninx, 1999; Verstraete, 2003).

Het bidirectioneel causaal verband tussen spraakperceptie en spraakproductie is evident, ook al aangehaald in paragraaf 1.1. (zie bijlage 4). Daarom zal in de volgende paragraaf de spraak- en taalontwikkeling van zowel normaal horende kinderen als van ernstig slechthorende en/of dove kinderen aan bod komen.

1.4. Spraak- en taalontwikkeling

Deze paragraaf beschrijft de spraak- en taalontwikkeling van zowel normaal horende kinderen als van ernstig slechthorende en/of dove kinderen.

1.4.1. Spraak- en taalontwikkeling bij normaal horende kinderen

De begrippen ‘spraakontwikkeling’ en ‘taalontwikkeling’ worden soms van elkaar gescheiden, maar deze kunnen niet onafhankelijk van elkaar gezien worden. Bij de taalontwikkeling spreekt men van een globaal proces met de taalcomponenten, namelijk: fonologie, semantiek, syntaxis, morfologie, pragmatiek en metalinguïstiek. Bij de spraakontwikkeling wordt meer de nadruk gelegd op de ontwikkeling van klanken en het foneemsysteem van de taal (Goorhuis & Schaerlaekens, 2000). Deze begrippen worden besproken in deze deelparagraaf.

De spraak- en taalontwikkeling beginnen bij de geboortekreet. Dit is een voorwaarde voor alle verdere spraak, omdat er op deze manier bewijs is dat het adem-stemsysteem functioneert (Gillis & Schaerlaekens, 2000). Daarnaast is een goede ontwikkeling van de auditief-perceptieve vaardigheden van groot belang voor het ontwikkelen van gesproken taal (De Raeve et al., 2008).

Zoals is beschreven in de vorige paragraaf, is het eerste levensjaar, naast de auditieve ontwikkeling, ook erg belangrijk voor de spraak- en taalontwikkeling. In deze periode leert een kind communiceren met zijn omgeving via huilen, kijken, bewegen en luisteren (Goorhuis & Schaerlaekens, 2000).

De spraak- en taalontwikkeling wordt, volgens Goorhuis en Schaerlaekens (2000), onderverdeeld in vier periodes, namelijk de prelinguale periode, de vroeg-linguale periode, de differentiatiefase en de voltooiingsfase. Deze zullen hieronder kort worden toegelicht:

- Prelinguale periode: 0-12 maanden, waarbij het kind nog niet spreekt. Gedurende dit jaar worden de grondslagen van de taalverwerving gelegd. Het kind maakt passief kennis met de linguïstiek en begint actief met de foneemverwerving. Dit gebeurt door reflexieve vocalisaties in de eerste maand, zoals wenen. Rond 2 à 3 maanden worden geluiden geproduceerd die lijken op achterklinkers en op syllabes met achterklinkers en veldaire consonantachtige geluiden. Er ontstaat vocaal spel rond 4 maanden tot ongeveer 7 maanden. Rond 7 à 9 maanden begint het kind met brabbelen. Wanneer een leeftijd van rond 10 à 12 maanden wordt bereikt, wordt er gevarieerd gebrabbeld. Dit houdt in dat er medeklinkers geproduceerd worden met een wisselende articulatieplaats. Slechthorende en dove kinderen zullen minder brabbelen, omdat zij zichzelf niet kunnen horen.

- Vroeg-linguale periode: 1-2;6 jaar, is de periode waarbij het kind de eerste woorden, ook éénwoordfase genoemd, gaat produceren, waardoor de verbale component in de communicatie toeneemt. De gemiddelde leeftijd waarop dit proces plaatsvindt, is vanaf ongeveer 12 maanden tot 18 maanden. Vanaf ongeveer 1;6 jaar tot 2;6 jaar vindt de twee- en meerwoordfase plaats. Hierin ontwikkelt het kind zich meer in de richting van syntactisch-linguïstische categorieën.

Daarnaast ontwikkelt het kind zich ook op fonologisch gebied. Het herkent meer foneemcombinaties (passief). In welke volgorde de fonemen actief ontwikkeld worden, hangt af van verschillende factoren, bijvoorbeeld de relatie tussen de fonologische ontwikkeling, de fijn-motorische ontwikkeling en de semantische ontwikkeling. In het algemeen worden voor het derde levensjaar de vocalen en diftongen ontwikkeld. Daarna zal de verwerving van de consonanten beginnen. Bijlage 5 laat een overzicht van de ontwikkeling van de specifieke spraakklanken en hun verbindingen zien.

- Differentiatiefase: 2;6-5 jaar, dit is de periode met een enorme stroomversnelling, waarbij het kind veel creativiteit gebruikt. Niet alleen op taalgebied, maar ook op psychosociaal en cognitief vlak. Deze elementen worden in de taal verwerkt, waardoor deze meer inhoud krijgt. Ook vindt er een groei plaats in de componenten van de taalverwerving, namelijk:
 - Fonologische ontwikkeling: de ontbrekende fonemen worden ontwikkeld. Deze hoeven echter nog niet adequaat gearticuleerd te worden. Het fonologisch bewustzijn groeit en de fonologische processen nemen radicaal af.
 - Semantische ontwikkeling: de woordenschat groeit aanzienlijk, zowel kwantitatief als kwalitatief, passief en actief. De woorden zijn niet meer gebonden aan een bepaalde situatie. Daarnaast maakt het kind ook een groei op het gebied van de grammaticale ontwikkeling. Werkwoorden en zelfstandige naamwoorden worden meer gebruikt. Ook leert het kind meer het onderscheid tussen bijvoeglijke naamwoorden en bijwoorden. Verder leert het kind nieuwe woordsoorten zoals lidwoorden, voorzetsels, voornaamwoorden en telwoorden.
 - Syntactische ontwikkeling: in deze periode neemt de telegramstijl af en produceert het kind meer echte grammatische zinnen. Daarnaast neemt de zinslengte toe. Naarmate het vierde levensjaar bereikt wordt, worden de zinnen syntactisch complexer.

- Morfologische ontwikkeling: kinderen beginnen te experimenteren met de vormveranderingen die woorden kunnen ondergaan. Zo leert het kind woorden op een adequate manier toe te passen in een zin. Ook leert het om te gaan met meervoudsvormen, vervoegingen van werkwoorden en verkleinwoorden. Omdat het toepassen van meervoudsvormen nog moeilijk is, ontstaat er een overregularisatie, waarbij kinderen algemene regels goed en fout gaan toepassen.
- Pragmatische, communicatieve en metalinguïstische aspecten: er is een groei in het metalinguïstisch bewustzijn. De taal wordt niet alleen gebruikt als communicatiemiddel, maar er wordt ook over de taal nagedacht. Ook zorgt het metalinguïstisch bewustzijn voor zelfcorrecties, omdat het kind zich steeds meer bewust wordt van taal.
- Voltooiingsfase: 5-9 jaar, waarbij het kind de taalverwerving zo goed als afrond. In deze fase komen er mondeling geen nieuwe facetten meer bij, behalve nieuw geleerde woorden. Er komt echter een heel nieuw facet en dit is de schriftelijke taal. Appel et al. (2002) geven aan dat deze fase geen duidelijk einde heeft. Mensen leren, ongeacht hun leeftijd, nog voortdurend nieuwe woorden bij en daarom is het taalverwervingsproces eigenlijk nooit afgelopen.

1.4.2. Spraak- en taalontwikkeling bij ernstig slechthorende en dove kinderen

De ontwikkeling van gesproken taal komt bij de meeste ernstig slechthorende en dove kinderen laat op gang en verloopt vaak vertraagd. Dit komt doordat deze kinderen weinig tot geen auditieve toegang hebben tot gesproken taal. Ze horen het immers niet wanneer er bijvoorbeeld een conversatie plaatsvindt.

Het grote verschil met horende kinderen is, dat horende kinderen bij de taalverwerving gebruik maken van de auditieve functies, waardoor deze verwerving primair auditief van aard is. Bij dove kinderen is echter de visuele input de primaire bron voor het verwerven van taal (Burger & Hoefnagel, 2005). Echter, de invoering van de neonatale gehoorscreening maakt het mogelijk om kinderen met auditieve beperkingen vroegtijdig op te sporen. Hierdoor kunnen interventies zoals een CI, eerder worden uitgevoerd, waardoor de taalverwerving voor dove kinderen ook auditief van aard kan verlopen. Onderzoek heeft uitgewezen dat vroegtijdig implanteren van kinderen met een CI een gunstig effect heeft op de spraak- en taalontwikkeling van het kind (Wiefferink et al., 2008; De Raeve et al., 2009).

Het probleem bij doofheid is dat door het gehoorverlies de toegang tot gesproken taal en de informatieverwerking ernstig belemmerd wordt. Daarom verloopt de spraak- en taalontwikkeling bij een ernstig slechthorend en doof kind anders dan bij een normaal horend kind.

Net zoals bij horende kinderen, is bij dove kinderen de spraakproductie afhankelijk van de spraakwaarneming, de cognitieve ontwikkeling en de ontwikkeling van de spraakmotoriek. Door een tekortschietende spraakperceptie, manifesteren problemen zich in de spraakproductie. Na ongeveer 5 à 6 maanden beginnen de vocalisaties en brabbels van dove kinderen verschillen te laten zien, vergeleken met horende kinderen. De uitsingsduur, het stemgevingstype en de plaats en wijze van articulatie veranderen (Clement & Koopmans-van Beinum, 1995; Schauwers, 2006). Doordat dove kinderen maar deels auditieve informatie krijgen, ontwikkelen ze strategieën met betrekking tot de articulatie. Het produceren van klinkers in syllaben wordt gekenmerkt door een excessieve spreiding van de kaken door een minimale tongbeweging. Daarnaast hebben dove kinderen de neiging om segmenten te verlengen. Hierdoor is de spraak kwalitatief en kwantitatief van mindere aard, vergeleken met horende kinderen (Tye-Murray, 1992).

Het verloop van de spraak- en taalontwikkeling bij dove kinderen zal beschreven worden aan de hand van de componenten van de taalverwerving volgens Knoors (2001):

- **Fonologie:** onderzoek gericht op de fonologie van dove kinderen is beperkt tot de fonologische contrasten. Vele dove kinderen hebben een gereduceerd contraststelsel.
- **Semantiek:** in vergelijking met horende kinderen, is de woordenschat van dove kinderen meestal klein. Deze achterstand komt voor in alle woordklassen. Naast dat de omvang van de woordenschat kleiner is, is deze ook minder gedifferentieerd. Dove kinderen hebben in het algemeen moeite met homoniemen, antoniemen en synoniemen. In de taalproductie valt op dat naamwoorden en werkwoorden vaker geproduceerd worden, maar een doof kind maakt minder gebruik van bijwoorden en voegwoorden. Dit komt omdat naamwoorden en werkwoorden meer nadruk krijgen dan functiewoorden en omdat deze woorden niet of nauwelijks voorkomen in de gebarentaal.
- **Syntaxis:** de verwerving van grammaticale klassen verloopt bij dove kinderen langzamer dan bij horende kinderen. Voornamelijk bijwoorden en functiewoorden worden vertraagd verworven. Hierdoor worden zinnen anders opgebouwd dan bij horende kinderen. Echter, er moet worden opgemerkt dat de verwerving van de

syntaxis bij dove kinderen langzamer verloopt, maar er is geen verschil in het verloop van de ontwikkeling van de syntaxis bij horende kinderen. De fouten die dove kinderen maken, zijn vrijwel gelijk aan de fouten die horende kinderen maken. Het grote verschil is echter de leeftijd waarop deze fouten plaatsvinden.

- Morfologie: de grootste problemen op het gebied van de morfologie bevinden zich bij het begrip en de productie van lidwoorden en voornaamwoorden. Deze vormen worden langzamer verworven dan bij horende kinderen. Daarnaast hebben dove kinderen ook moeite met naamvalsverbuigingen.
- Pragmatiek: hierbij valt voornamelijk op dat dove kinderen minder initiatief name tonen tijdens een conversatie.

Dat het bidirectioneel causaal verband tussen spraakperceptie en spraakproductie evident is, blijkt ook weer uit de verschillen in de spraak- en taalontwikkeling van normaal horende kinderen en van ernstig slechthorende en/of dove kinderen. Daarom is het belangrijk dat een afwijkende spraakperceptie wordt geoptimaliseerd. Voor doven en slechthorenden voor wie een traditioneel hoortoestel onvoldoende is, kan een CI zorgen voor een (hernieuwde) kans op horen. Directe elektrische stimulatie van de gehoorzenuw in de cochlea maakt het waarnemen van geluid mogelijk. Om te leren omgaan met de nieuwe auditieve input en maximaal te kunnen profiteren van het CI, wordt hoortraining na cochleaire implantatie noodzakelijk gevonden in Nederland en België (Frijns-van Putten et al., 2005). De huidige stand van zaken omtrent cochleaire implantatie is beschreven in de volgende paragraaf. Wat hoortraining is en hoe hoortraining verloopt, is beschreven in paragraaf 1.6.

1.5. Huidige stand van zaken

Deze paragraaf beschrijft de huidige stand van zaken omtrent cochleaire implantatie.

De wereld en toekomst van ernstig slechthorenden en doven zijn buitengewoon veranderd door de komst van het CI. Dove kinderen zijn over het algemeen beter dan vroeger in staat om de gesproken taal te leren, omdat zij meestal geluid en spraak kunnen waarnemen. Hierdoor kunnen zij makkelijker dan vroeger leren praten en lezen (De Raeve, 2010).

Cochleaire implantatie is een onderwerp dat de laatste jaren veel is besproken. Dit blijkt ook uit de vele publicaties hierover. De laatste decennia hebben nieuwe technologieën, zoals het CI en de neonatale gehoorscreening, de populatie dove kinderen erg veranderd (De Raeve, 2009). Sinds 1999 neemt het aantal implantaties toe en de leeftijd bij implantatie af (De Raeve, 2006).

Wereldwijd zijn er meer dan 200.000 implantaties uitgevoerd, waarvan de helft bij kinderen (De Raeve, 2011). Tot op heden werden er in Nederland 3813 implantaties uitgevoerd, waarvan 1254 bij kinderen en 2559 bij volwassenen. In Nederland werden in 2010 513 implantaties uitgevoerd, waarvan 140 bij kinderen en 373 bij volwassenen. Bij 34 kinderen en 8 volwassenen werd een bilaterale implantatie uitgevoerd (De Raeve, 2011). De leeftijd bij implantatie is een belangrijk gegeven. Deze heeft grote invloed op het auditief functioneren en de spraakverstaanbaarheid op lange termijn. Hoe lager de leeftijd bij implantatie, hoe hoger het niveau van het uiteindelijk auditief functioneren. En hoe beter de auditieve feedback van een kind is, hoe beter het zijn eigen spraak kan corrigeren en optimaliseren (De Raeve, 2006). In Nederland is in juni 2006 de neonatale gehoorscreening ingevoerd. Hiermee kunnen kinderen met auditieve beperkingen vroeg worden opgespoord (Wiefferink et al., 2007), met het resultaat dat dove kinderen op steeds jongere leeftijd een CI krijgen (De Raeve, 2010) en al voor de leeftijd van zes maanden kan worden gestart met interventie (Wiefferink et al., 2007). Dit heeft een positief effect op de spraak- en taalontwikkeling (Van der Lem & Spaai, 2008).

Uit onderzoek van Christina Yoshinago-Itano blijkt bijvoorbeeld dat bij 50% van de door haar vroeggescreende kinderen, die voor de leeftijd van drie jaar een CI hebben gekregen, de receptieve en expressieve taalontwikkeling zich even snel ontwikkelen als bij normaal horende kinderen. Echter, zij zullen de taalachterstand, die zij hebben opgelopen tot aan het moment van de implantatie, nooit inhalen. 75% van de vroeg geïmplanteerde kinderen heeft nog een taalachterstand ten opzichte van hun horende leeftijdgenoten (De Raeve, 2009). De populatie dove kinderen is niet alleen veranderd wat betreft leeftijd. Er worden ook steeds meer allochtone kinderen (Van der Lem & Spaai, 2008) en kinderen met comorbiditeit (De Raeve et al., 2008) behandeld.

De revalidatie na de plaatsing en fitting van een CI bestaat onder andere uit hoortraining en hooropvoeding. Op dit moment zijn er op dit gebied geen grote nieuwe ontwikkelingen (De Raeve, 2011), ondanks de grote veranderingen in de populatie dove kinderen. Er is al veel onderzoek gedaan naar de hoortraining en hooropvoeding bij kinderen met een CI. Hierdoor zijn er verschillende visies ontstaan over de best mogelijke aanpak. Juist omdat een aantal kinderen op een jongere leeftijd wordt geïmplanteerd, hebben zij andere ontwikkelingsmogelijkheden dan de kinderen die op een oudere leeftijd worden geïmplanteerd. Dit vraagt dan ook om een andere aanpak binnen de hoortraining en hooropvoeding. Omdat er geen eenduidigheid is hierover tussen onderzoekers, is er op dit

moment geen duidelijk trend wat betreft hoortraining en hooropvoeding te zien (De Raeve, 2010).

De resultaten na cochleaire implantatie kunnen erg verschillen van kind tot kind (De Raeve, 2010). Hoe de revalidatie verloopt en welke factoren de resultaten beïnvloeden, is beschreven in de volgende paragraaf.

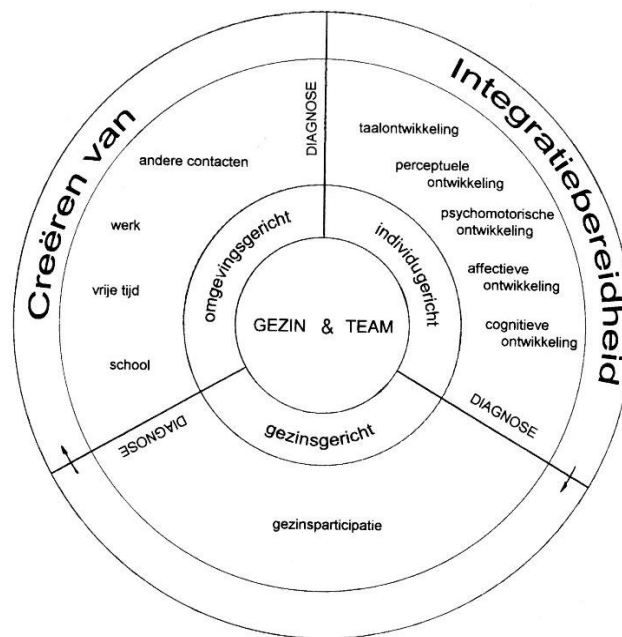
1.6. Revalidatie

Deze paragraaf beschrijft het revalidatieproces na cochleaire implantatie.

Nadat een CI geplaatst is, begint de revalidatieperiode. Deze periode bestaat uit een aantal verschillende processen. Zo vindt er enkele weken na plaatsing van het CI een fitting plaats. Tijdens deze fitting wordt de processor aangezet en wordt gestart met het stapsgewijs afregelen. In eerste instantie kan het kind wel geluiden waarnemen, maar nog geen betekenis koppelen hieraan. Door het CI verbetert de auditieve waarneming en daarmee de gesproken taal van ernstig slechthorende en dove kinderen (Schaaij-Gulpen et al., 2011). Na verloop van tijd kunnen zij vaak verstaanbaar spreken (De Raeve et al., 2008). Om hen optimaal te laten profiteren van hun hoorhulpmiddel, is hoorrevalidatie als onderdeel van het totale behandelprogramma onmisbaar (Schaaij-Gulpen et al., 2011). In de volgende deelparagraaf zal hier dieper op worden ingegaan.

1.6.1. Situering van het revalidatieproces

Het revalidatieproces wordt gestuurd door de cliënt, het gezin en het CI-team. Om maximaal effect uit de gehoorrevalidatie te halen, richt deze zich niet alleen op het individu, maar ook tot het gezin en de omgeving van het kind (Verstraete, 2004).



Afbeelding 5: een schematische weergave van het revalidatieproces (Verstraete, 2004)

De individuele training richt zich op het stimuleren en ontwikkelen van de vaardigheden van het kind. De domeinen waarin dit plaats vindt, hangt af van de leeftijd van het kind en de ernst van het gehoorverlies. De gezinsgerichte begeleiding vindt plaats door het informeren en begeleiden van de gezinsleden, zodat zij hun kind optimaal kunnen begeleiden, stimuleren en opvangen. Daarnaast zorgt de omgevingsgerichte benadering ervoor dat het kind zich optimaal kan ontwikkelen en kan functioneren binnen verschillende samenlevingsverbanden (Verstraete, 2004).

Het doel van het revalidatieproces is om een persoon met een auditieve handicap te laten participeren in het gezin en de samenleving. Er zijn echter verschillende factoren die de integratie kunnen beïnvloeden. Verstraete (2004) hanteert zeven belangrijke integratiebeïnvloedende factoren:

1. Aard en graad van de auditieve stoornis: er wordt onderscheid gemaakt tussen transmissie- of middenoorstoornissen, perceptiestoornissen en gemengde stoornissen. Bij de revalidatie hebben de patiënten een perceptiestoornis of een gemengde stoornis. Daarnaast wordt er een onderscheid gemaakt tussen de graad van doofheid en slechthorendheid. Van doofheid wordt gesproken wanneer het gehoorverlies zodanig is dat het kind de spraak en taal niet auditief kan aanleren, zelfs niet wanneer de beste hoorapparaten worden toegepast. Ook moet het kind audiometrisch een gehoorverlies hebben van 95 dB of meer. Bij slechthorendheid wordt het onderscheid gemaakt tussen licht, matig of zwaar slechthorend. Daarbij kan een slechthorend kind de spraak

en taal wel hoofdzakelijk auditief aanleren. Ook wordt er nog een onderscheid gemaakt tussen congenitale slechthorendheid of doofheid en verworven slechthorendheid of doofheid.

2. Tijdstip en detectie en begin van de vroegbegeleiding en vroegtijdige revalidatie: waarbij het belangrijk is om preventief de vroegbegeleiding en revalidatie op te starten. Hierbij zijn de doelstellingen om het ‘verstommingsproces’ en ‘verdovingsproces’ te voorkomen, de natuurlijke spraak te behouden, de gelaatgerichtheid van audiovisuele spraakperceptie te integreren en het begeleiden van de verwerkings- en aanvaardingsproblemen.
3. Verwerkingsproblematiek: waarbij de ouders met hun kind praten over verwerkingsmoeilijkheden zoals verbale interactie, orale opvoeding etc.
4. Levenscyclus in het gezin: hierbij gaat het vooral om de veranderingen die optreden in de gezinssituatie, zoals de verwerking van de handicap, elkaar steunen, gezinsuitbreiding etc.
5. Persoonlijkheidsontwikkeling: het tot stand komen van goede communicatie is van groot belang om zo de persoonlijkheidsontwikkeling te integreren. Bijvoorbeeld wanneer een kind over-gecorrigeerd wordt, zal dit een negatief effect hebben op de persoonlijkheidsontwikkeling van het kind.
6. Lichamelijke factoren: deze kunnen voor de integratie belemmerend zijn. Er kunnen namelijk nevenstoornissen aanwezig zijn, zoals dyspraxie, perceptuele integratiestoornissen etc.
7. Integratiebereidheid van de omgeving: hierbij is het een basisvoorwaarde dat het kind geïntegreerd is in het gezin. Vervolgens kan een kind zich integreren in de eigen leeftijdsgroep of school.

Bij personen met een auditieve handicap moet met deze zeven factoren rekening worden gehouden bij het onderzoek en de behandeling.

1.6.2. Hoor- en luistertraining

Dassen (1966) vermeldde in zijn artikel over hoortraining de volgende definitie:

“Hoortraining omvat alle oefeningen in de geluidswaarneming, al of niet opzettelijk, om de aanwezige hoorresten of de vibratiezin dienstbaar te maken aan het zo veel mogelijk integreren van het dove kind in de geluidswereld.”

Hieruit kan worden afgeleid dat hoortraining meer omvat dan alleen het trainen van het gehoor. Het opzettelijk trainen van het gehoor is wel een onderdeel van hoortraining, maar het

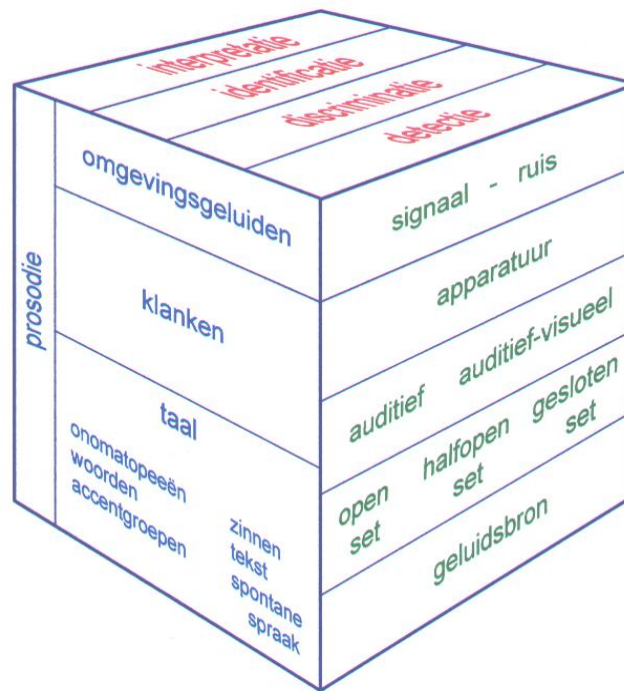
is de bedoeling dat kinderen met een auditieve handicap gebruik leren maken van hun restgehoor om zo te leren spreken. Kinderen horen gedurende een dag verschillende geluiden en die zijn ook bruikbaar voor therapie (Verstraete, 2003).

Verstraete (2004) maakt het onderscheid tussen twee vormen van hoortraining, namelijk specifieke hoortraining en algemene hoortraining. Bij de specifieke hoortraining (de formele hoortraining) wordt het gehoor regelmatig en gericht getraind in een specifieke oefensituatie. Deze hoortraining bestaat uit verschillende stadia, namelijk:

1. Selectieve aandacht voor tonen en geluiden: hierbij leert een kind reageren op de aanwezigheid of afwezigheid van geluid. Dit wordt geoefend met omgevingsgeluiden. Later wordt de aandacht gericht op de verschillen in tonen zoals hard/zacht, lang/kort en hoog/laag.
2. Discriminatie van stemmen en dagelijkse geluiden: waarbij het kind geluiden leert onderscheiden van elkaar. Er wordt begonnen met vertrouwde geluiden, vervolgens wordt er gewerkt met minder vertrouwde geluiden om vervolgens het onderscheid aan te leren tussen mannen-, vrouwen- en kinderstemmen.
3. Herkennen van suprasegmentele kenmerken: zoals het aantal lettergrepen in een woord, het aantal woorden in een zin, de lengte van woorden en zinnen, de accenten in woorden en zinnen en de verschillen in zinsvormen worden gedurende deze fase getraind.
4. Herkennen van segmentele kenmerken (foneemdiscriminatie): hierbij gaat het om het herkennen van klanken. Er wordt begonnen met woordparen die veel van elkaar verschillen.
5. Auditief verstaan van woorden, zinnen en teksten: hierbij is het de bedoeling dat het kind spraak kan verstaan.

Er dient in ieder stadium schematisch te werk te worden gegaan aan de hand van vijf fasen, namelijk detectietraining, lokalisatietraining, discriminatietraining, identificatietraining en interpretatietraining. Voor een uitwerking van deze begrippen wordt terug verwezen naar paragraaf 1.3.

Aan de hand van het kubusmodel van Corthals (1989) (zie afbeelding 6) kan een individueel hoortrainingsplan worden opgesteld (Verstraete, 2004). Het programma *De Luisterkubus* (KIDS, 2009) hanteert deze werkwijze.



Afbeelding 6: KIDS De Luisterkubus, gebaseerd op het kubusmodel van (Corthals, 1989)

Dit model bevat drie dimensies, namelijk de verschillende gehoor niveaus (1), de oefenomstandigheden (2) en het oefenmateriaal en de prosodie (3). Bij de hoortraining wordt tegelijkertijd uit ieder van de drie dimensies een onderdeel genomen (Bammens et al., 2009).

Bij de gehoor niveaus worden vier niveaus onderscheiden, namelijk detectie, discriminatie, identificatie en interpretatie. Bij de oefenomstandigheden zijn een aantal factoren van belang, zoals de signaal-ruisverhouding, de apparatuur, auditief of auditief-visueel aanbieden van geluiden, open set/halfopen set of gesloten set en de geluidsbron.

Het oefenmateriaal wordt onderverdeeld in omgevingsgeluiden, spraakklanken, taal (onomatopieën, woorden, accentgroepen, zinnen, tekst en gesprek) en de prosodie (supra-segmentele kenmerken en segmentele kenmerken) (Bammens et al., 2009).

Naast de specifieke hoortraining is er ook nog de algemene hoortraining, ook wel hooropvoeding genoemd. Hierbij wordt het geluiden in het dagelijkse leven gestimuleerd en er wordt aandacht aan gegeven. Het kind dient auditief uitgedaagd te worden in het dagelijkse functioneren (Verstraete, 2004).

Om een optimale en effectieve hoortraining en opvoeding te ontwikkelen, dienen deze ook geïntegreerd te worden in het onderwijs.

2. Methodologie

Dit hoofdstuk beschrijft de methodologie die is gehanteerd bij deze bachelorthesis. Deel I beschrijft de methodologie die is gehanteerd bij het onderzoek, namelijk een onderzoek naar de behoefte van professionele begeleiders van kinderen tot en met 12 jaar met een CI aan nieuw Nederlandstalig materiaal dat gebruikt kan worden bij de hoortraining. Deel II beschrijft de methodologie die is gehanteerd bij het ontwikkelen van nieuw materiaal.

Deel I

2.1. Onderzoeksdesign

Het onderzoeksdesign was transversaal. Iedere deelnemer aan het behoefteonderzoek werd eenmalig onderworpen aan een vragenlijst.

Het onderzoek was zowel kwantitatief als kwalitatief. Enerzijds was het kwantitatief, omdat er cijfermatig inzicht werd verkregen bij een aantal vragen die in termen van hoeveelheid werden uitgedrukt. Anderzijds was het kwalitatief, omdat er bij een aantal vragen werd ingegaan op achterliggende motivaties, meningen, wensen en behoeften van de deelnemers aan het behoefteonderzoek.

2.2. Populatie

De populatie van het behoefteonderzoek bestond uit Nederlandse en Belgische professionele begeleiders van kinderen tot en met 12 jaar met een CI, die betrokken zijn bij de hoortraining. De groep bevatte vooral logopedisten, ambulant begeleiders en audiologen.

2.2.1. In- en exclusiecriteria

Er werden in- en exclusiecriteria opgesteld voor deelname aan het behoefteonderzoek.

De professionele begeleiders die wilden deelnemen, dienden te werken met kinderen van 0 tot en met 12 jaar met een CI. De keuze voor basisschoolkinderen is gebaseerd op het feit dat het taalverwervingsproces rond de leeftijd van 12 jaar nagenoeg is afgerond.

De professionele begeleiders dienden betrokken te zijn bij de hoortraining. Deze keuze is gebaseerd op de gedachte dat de begeleiders die niet betrokken waren bij de hoortraining te weinig kennis hadden van het materiaal dat voorhanden was om te gebruiken bij de hoortraining.

De begeleiders dienden langer dan 1 jaar te werken als betrokkene bij de hoortraining. Deze keuze is gebaseerd op de gedachte dat deze begeleiders genoeg tijd hadden gehad om zich te verdiepen in het materiaal dat voorhanden was.

Ten slotte dienden de begeleiders op het moment van het onderzoek te werken als betrokkene bij de hoortraining, omdat in kaart zou worden gebracht welk materiaal op dat moment voorhanden was.

2.2.2. Werving en selectie

Er werden ongeveer 100 contacten in Nederland en België per e-mail benaderd voor deelname aan het behoefteonderzoek. De contacten werden verzameld via diverse wegen, namelijk eigen relaties, het internet en met de hulp van dhr. De Raeve. Dhr. De Raeve werd vooral ingeschakeld voor de Belgische contacten. Om zo veel mogelijk deelnemers aan het behoefteonderzoek te werven, werd de aangeschreven contacten gevraagd een bijgevoegde brief met informatie over het onderzoek te verspreiden onder hun collega's die ook behoorden tot de doelgroep van het behoefteonderzoek (zie bijlage 6). Wanneer men wilde deelnemen aan het onderzoek, kon men onderaan de brief de benodigde gegevens invullen en de e-mail retourneren (zie bijlage 7). Het behoefteonderzoek werd dan per e-mail verstuurd naar de deelnemer.

2.3. Meetprotocol

Deze paragraaf beschrijft de meetinstrumenten en meetmomenten.

2.3.1. Meetinstrumenten

Het behoefteonderzoek bestond uit een vragenlijst van 11, zowel open als gesloten, vragen om de behoefte aan nieuw Nederlandstalig materiaal dat gebruikt kan worden bij de hoortraining bij kinderen tot en met 12 jaar met een CI in kaart te brengen (zie bijlage 8). De vragenlijst kon digitaal worden ingevuld en per e-mail worden geretourneerd.

2.3.2. Meetmomenten

Er was één meetmoment. Iedere deelnemer aan het behoefteonderzoek vulde één vragenlijst in. Wel werd er onderaan de vragenlijst vermeld dat de mogelijkheid bestond dat de onderzoekers nog een keer contact zouden opnemen voor vragen naar aanleiding van de antwoorden die de deelnemer had ingevuld.

2.4. Analyse en interpretatie

De bruikbare vragenlijsten werden geselecteerd met behulp van de inclusiecriteria. De vragenlijsten van de deelnemers die niet voldeden aan de criteria werden buiten beschouwing gelaten. Bij de onvolledig ingevulde vragenlijsten ontvingen de betreffende deelnemers een e-

mail met de vraag om de ontbrekende informatie alsnog in te vullen, maar alleen wanneer de onderzoekers deze informatie cruciaal achtten voor het beantwoorden van de vraagstelling. De ingevulde antwoorden werden overzichtelijk weergegeven in tabellen met het programma Microsoft Office Word (zie bijlage 9 voor een voorbeeld). Bij iedere vraag werden alle antwoorden gelezen en geïnterpreteerd. Dit wil zeggen dat er per vraag werd geturfd hoe vaak een bepaald antwoord voorkwam en werd bestudeerd welke argumenten voor de antwoorden vaak werden genoemd. De antwoorden werden dus vergeleken met elkaar om conclusies te trekken over de behoefte aan nieuw Nederlandstalig materiaal dat gebruikt kan worden bij de hoortraining bij kinderen tot en met 12 jaar met een CI. Tijdens het analyseren en interpreteren werden de antwoorden op vraag 1 bovendien in categorieën verdeeld, namelijk in de categorieën 1 t/m 5 jaar, 6 t/m 10 jaar en > 10 jaar. De onderzoekers kozen hiervoor om inzicht te krijgen in de heterogeniteit van de populatie. Daarnaast werden bij vraag 9 17 deelnemers en bij vraag 10 17 deelnemers opnieuw gecontacteerd met de vraag om hun antwoord alsnog eenduidig te formuleren. Deze deelnemers gaven namelijk tegenstrijdige antwoorden. Zie hoofdstuk 3 voor de resultaten.

Deel II

Uit het behoefteonderzoek bleek dat er behoefte was aan nieuw Nederlandstalig materiaal dat gebruikt kan worden bij de hoortraining bij kinderen tot en met 12 jaar met een CI. Daarom werd er gestart met het ontwikkelen hiervan. In deel II is de methodologie die is gehanteerd bij het ontwikkelen van het nieuw materiaal beschreven.

Het doel van deze bachelorthesis was om zo goed mogelijk te voorzien in de behoefte van de deelnemers aan het behoefteonderzoek. Een opvallend gegeven in de resultaten van het behoefteonderzoek was dat het recentelijk uitgegeven hoortrainingsprogramma *De Luisterkubus* werd gebruikt, maar als onvolledig werd ervaren. De deelnemers gaven aan concrete oefeningen en pasklaar materiaal te missen. Zie hoofdstuk 3 voor een uitgebreid overzicht van de resultaten.

In overleg met de opdrachtgever werd er besloten om een aanvullend pakket te ontwikkelen bij *De Luisterkubus*. Deze is ontwikkeld in het KIDS, voorheen Koninklijk Instituut voor Doven en Spraakgestoorden, te Hasselt (België). Het is een auditief oefenprogramma dat gebaseerd is op het model van P. Corthals (1981) en bestaat uit drie dimensies: gehoorniveaus, oefenmateriaal en oefenomstandigheden. Door combinaties uit de drie dimensies verkrijgt men een groot scala aan mogelijkheden om het gehoor te trainen.

Het aanvullend pakket werd vooral samengesteld op basis van het linguïstisch perspectief (Frijns-van Putten et al., 2005). Vanuit dit perspectief kunnen hoortrainingsoefeningen worden opgebouwd naar taalniveau en moeilijkheidsgraad, wat ook een behoefte van de deelnemers is gebleken.

Er werden oefeningen ontwikkeld voor verschillende waarnemingsniveaus, namelijk voor detectie, discriminatie, identificatie en interpretatie, waarbij de items respectievelijk dienen te worden opgemerkt, onderscheiden, herkend en opgevat (dimensie 1 van *De Luisterkubus*). Wat betreft taalniveau werden de oefeningen opgebouwd van kleinere naar grotere talige eenheden, namelijk van klanken, onomatopeeën, woorden, accentgroepen naar zinnen (dimensie 2 van *De Luisterkubus*). Er werd besloten om de oefeningen op te bouwen vanuit een aantal klanken (en niet vanuit bijvoorbeeld thema's), zoals ook is gedaan in de gids *Tools For Schools – The sounds of speech*. Dit werd gedaan op advies van de opdrachtgever, dhr. De Raeve.

Wat betreft moeilijkheidsgraad werden de oefeningen opgebouwd op basis van akoestische, prosodische en semantische eigenschappen. Items die maximaal verschillen in één of meerdere eigenschappen worden eerder aangeboden dan items waarvan de eigenschappen meer overeenkomen. Op deze manier zijn er drie oefenniveaus ontstaan.

Met akoestische eigenschappen werd vooral rekening gehouden bij het kiezen van de uit te werken klanken en het opbouwen van de oefeningen op klank- en woordniveau. Er werd gekozen om oefeningen uit te werken bij de klinkers /aa/, /ee/ en /oo/, namelijk om de volgende redenen. Klinkers zijn makkelijker waar te nemen dan medeklinkers, omdat klinkers stemhebbend zijn en medeklinkers niet altijd. Klinkers hebben bovendien een hogere intensiteit dan medeklinkers, omdat het aanzetstuk helemaal open staat en zij goed resoneren. Ten slotte zijn lange klinkers makkelijker waar te nemen dan korte klinkers. De akoestische klinkerdriehoek, gebaseerd op de formantstructuur, kan worden gebruikt om verschillen in klinkers weer te geven. Klinkers die ver uit elkaar liggen in deze driehoek zijn, ook voor CI-dragers, makkelijker te discrimineren dan klinkers die dicht bij elkaar liggen. Bij het opbouwen van de oefeningen werd verder gebruik gemaakt van de *Streeflijst woordenschat voor zesjarigen: gebaseerd op nieuw onderzoek in Nederland en België* (Schaerlaekens et al., 1999). De woorden uit deze lijst zouden, volgens professionals, moeten worden begrepen door normaalhorende zesjarigen.

Prosodische eigenschappen betreffen verschillen in bijvoorbeeld duur en klemtoon. Op klankniveau zit het verschil in lengte vooral in de klinkers. Op woordniveau neemt de moeilijkheidsgraad toe met het toevoegen van lettergrepen. Op zinsniveau neemt de

moeilijkheidsgraad toe met het toevoegen van woorden. Echter, ook hierbij geldt dat hoe dichter de items bij elkaar liggen wat betreft akoestische eigenschappen, des te hoger de moeilijkheidsgraad. Het moeilijkste is wanneer items enkel verschillen wat betreft klemtoon. Semantische eigenschappen kunnen worden gevarieerd door het aanpassen van de context (dimensie 3 van *De Luisterkubus*). Deze eigenschappen dienen volgens de principes van *De Luisterkubus* te worden aangepast aan het gehoorniveau van een kind. Juist omdat deze holistische benadering zo belangrijk is, hebben de onderzoekers besloten om dimensie 3 van *De Luisterkubus* buiten beschouwing te laten bij het ontwikkelen van het aanvullend pakket.

Voor het aanvullend pakket verwijzen de onderzoekers naar het bijgaande document bij deze bachelorthesis.

3. Resultaten

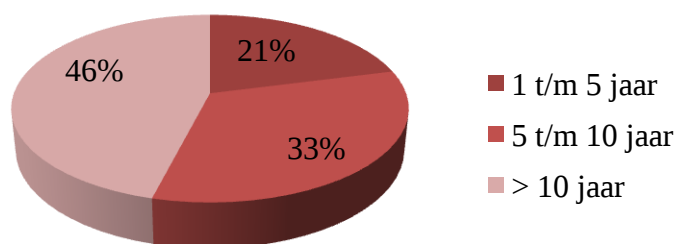
Dit hoofdstuk beschrijft de resultaten van het onderzoek, namelijk een onderzoek naar de behoefte van professionele begeleiders van kinderen tot en met 12 jaar met een CI aan nieuw Nederlandstalig materiaal dat gebruikt kan worden bij de hoortraining.

3.1. Populatie

De populatie van het behoefteonderzoek bestond uit Nederlandse en Belgische professionele begeleiders van kinderen tot en met 12 jaar met een CI, die betrokken zijn bij de hoortraining. Er werden ongeveer 100 contacten in Nederland en België per e-mail benaderd voor deelname aan het behoefteonderzoek. Uiteindelijk werden er, van 41 geretourneerde vragenlijsten, 33 bruikbare vragenlijsten geselecteerd met behulp van de inclusiecriteria. 42% van de deelnemers werkte op het moment van het onderzoek in Nederland. 52% van de deelnemers werkte in België. Van de overige 6% is dit onbekend. De vragenlijsten van de 8 deelnemers die niet voldeden aan de criteria werden buiten beschouwing gelaten. Deze deelnemers werkten niet of minder dan 1 jaar als betrokkene bij de hoortraining.

Het merendeel van de 33 deelnemers (85%) werkte op het moment van het onderzoek alleen als logopedist of als logopedist in combinatie met een andere functie, bijvoorbeeld audioloog of gezinsbegeleider.

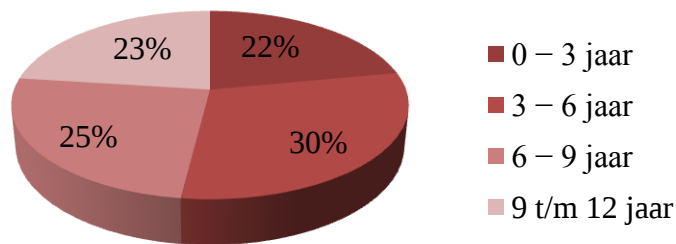
De begeleiders dienden langer dan 1 jaar te werken als betrokkene bij de hoortraining. 21% van de deelnemers werkte op het moment van het onderzoek tussen de 1 en 5 jaar als betrokkene bij de hoortraining, 33% tussen de 6 en 10 jaar en 46% meer dan 10 jaar (zie afbeelding 1).



Afbeelding 1: het aantal jaren werkzaam als betrokkene bij de hoortraining

Bijna de helft van de deelnemers (46%) werkte op het moment van het onderzoek met kinderen uit meerdere leeftijdscategorieën. 22% werkte met kinderen in de categorie 0 tot 3

jaar, 30% met kinderen in de categorie 3 tot 6 jaar, 25% met kinderen in de categorie 6 tot 9 jaar en 23% met kinderen in de categorie 9 t/m 12 jaar (zie afbeelding 2).



Afbeelding 2: het aantal deelnemers werkzaam per leeftijdscategorie

Bovenstaande gegevens laten zien dat er sprake was van een heterogene populatie, waarbij de deelnemers waren verspreid over de betreffende categorieën.

3.2. Materiaal hoortraining

Het merendeel van de deelnemers (73%) gaf aan gebruik te maken van programma's bij de hoortraining (vraag 4 van het behoefteonderzoek). Bijlage 10 laat een greep uit de door de deelnemers gebruikte programma's zien. De opsomming bestaat vooral uit programma's die in eerste instantie zijn bedoeld voor het trainen van respectievelijk de auditieve verwerking, spraak en taal en niet direct voor hoortraining. De deelnemers die aangaven geen gebruik te maken van programma's, beargumenteerden hun antwoord niet. Zij beschreven wel dat zij individugericht te werk gaan met materiaal uit de belevingswereld van het betreffende kind en vaak toch volgens de stappen detectie, discriminatie, identificatie en interpretatie, zoals beschreven in de meeste programma's voor hoortraining.

Bijna de helft van de deelnemers (46%) gaf aan ook programma's gericht op de Nederlandstalige spraakklanken te gebruiken bij de hoortraining (vraag 6 van het behoefteonderzoek). Bijlage 11 laat zien dat ook het merendeel van deze programma's in eerste instantie is bedoeld voor het trainen van respectievelijk de auditieve verwerking, spraak en taal en niet direct voor hoortraining.

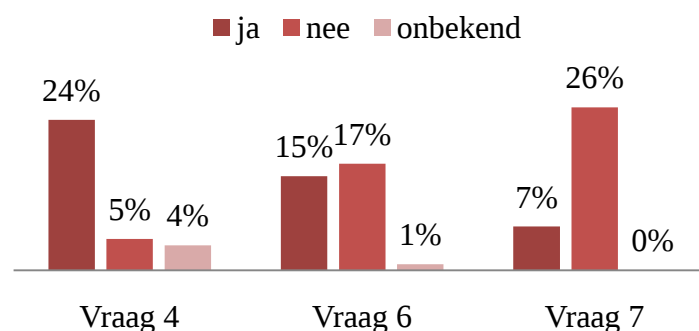
Het gebruik van anderstalige programma's bij de hoortraining bleek buitengewoon. Maar liefst 79% van de deelnemers gaf aan hier geen gebruik van te maken (vraag 7 van het behoefteonderzoek). 76,9% hiervan kent geen anderstalige programma's (26,9%), heeft deze programma's niet voorhanden (15,4%), vindt het aanpassen van deze programma's aan het Nederlands of aan de jonge doelgroep te complex (19,2%) of heeft een andere reden (15,4%). Van de overige 23,1% is de reden onbekend. De programma's die werden genoemd door de

deelnemers die aangaven wel gebruik te maken van anderstalige programma's, zijn eveneens in eerste instantie niet bedoeld voor hoortraining of al vertaald naar het Nederlands.

Alle deelnemers gaven aan gebruik te maken van materialen die niet gerelateerd zijn aan een programma (vraag 5 van het behoefteonderzoek). Bijlage 12 laat zien welke materialen dit zoal zijn. Een aantal materialen worden opvallend veel gebruikt, bijvoorbeeld muziekinstrumenten en spelmateriaal met geluiden.

Maar liefst 79% van de deelnemers gaf aan materialen zelf samen te stellen (vraag 8 van het behoefteonderzoek). Bijlage 13 laat een greep uit deze materialen zien. Het valt op dat dit vooral materialen zijn die uit andere programma's of materialen zijn gecombineerd tot nieuwe oefeningen.

Uit bovenstaande gegevens kan worden geconcludeerd dat er over het algemeen veel gebruik wordt gemaakt van programma's. Echter, maar weinig van deze programma's zijn echt bedoeld om te gebruiken bij de hoortraining bij kinderen tot en met 12 jaar met een CI.



Afbeelding 3: een overzicht van de antwoorden op vraag 4, 6 en 7 van het behoefteonderzoek

3.3. Behoeftte

Maar liefst 61% van de deelnemers gaf aan niet tevreden te zijn over het Nederlandstalig materiaal dat voorhanden is voor het begeleiden van kinderen tot en met 12 jaar met een CI (vraag 9 van het behoefteonderzoek). De deelnemers die aangaven niet tevreden te zijn, noemden allerlei argumenten hiervoor. Sommige misten bijvoorbeeld überhaupt Nederlandstalig materiaal of misten een compleet programma.

Zoals verwacht was er grote behoefte aan nieuw Nederlandstalig materiaal. Maar liefst 79% van de deelnemers gaf aan hier behoefte aan te hebben (vraag 10 van het behoefteonderzoek). De deelnemers die geen behoefte hadden, konden voldoende vooruit met het materiaal dat zij voorhanden hebben en misten niets. Dat de percentages van de twee bovenstaande vragen verschillen, heeft te maken met het feit dat er deelnemers zijn die tevreden waren over het materiaal dat voorhanden is, maar toch behoefte hadden aan nieuw materiaal.

De behoefte loopt uiteen van prentenmateriaal voor jonge kinderen (19%), bijvoorbeeld van diverse thema's en eventueel met geluiden, tot pasklare programma's (31%) (vraag 11 van het behoefteonderzoek). Deze programma's zouden dan geschikt moeten zijn voor alle leeftijden. Daarnaast zouden ze oefeningen moeten bevatten voor alle gehoor niveaus. Ten slotte zouden de oefeningen moeten variëren in moeilijkheidsgraad. Bijlage 14 laat alle behoeften zien.

4. Conclusie en discussie

Dit hoofdstuk beschrijft de conclusie en discussie van deze bachelorthesis. Deel I beschrijft de conclusie en discussie van het onderzoek, namelijk een onderzoek naar de behoefte van professionele begeleiders van kinderen tot en met 12 jaar met een CI aan nieuw Nederlandstalig materiaal dat gebruikt kan worden bij de hoortraining. Deel II beschrijft de conclusie en discussie van de totstandkoming van het door de onderzoekers ontwikkelde materiaal.

Deel I

De vraagstelling van deze bachelorthesis was:

“Is er onder professionele begeleiders van kinderen tot en met 12 jaar met een CI behoefte aan nieuw Nederlandstalig materiaal dat gebruikt kan worden bij de hoortraining?”

Zo ja, waar hebben zij behoefte aan?

Zo nee, zien zij verbeterpunten in het bestaand materiaal dat gebruikt kan worden bij de hoortraining bij kinderen tot en met 12 jaar met een CI en welke dan?

Door middel van een behoefteonderzoek is getracht de vraagstelling te beantwoorden. De onderzoekers toonden aan dat er behoefte was aan nieuw Nederlandstalig materiaal dat gebruikt kan worden bij de hoortraining bij kinderen tot en met 12 jaar met een CI. Deze behoefte aan nieuw materiaal staat in de literatuur nergens beschreven, maar de conclusie komt wel overeen met de verwachtingen van de opdrachtgever en de onderzoekers. De verwachtingen waren gebaseerd op het feit dat er in het Engels heel wat materiaal is ontwikkeld voor professionele begeleiders van kinderen met een CI (*Tools For Schools – The sounds of speech*, *Tools For Schools – The Ling Six Sound Check* en *Speech Sounds – A Guide for Parents and Professionals*), maar in het Nederlands nauwelijks.

Uit vraag 11 van het behoefteonderzoek (zie bijlage 8 voor alle vragen) bleek dat het hoortrainingsprogramma *De Luisterkubus* werd gebruikt, maar als onvolledig werd ervaren. De deelnemers gaven aan concrete oefeningen en pasklaar materiaal te missen. Dit was een belangrijk gegeven voor het verdere verloop van deze bachelorthesis.

Tijdens het uitvoeren van het behoefteonderzoek zijn er een aantal methodologische beperkingen gebleken.

Tijdens het analyseren en interpreteren zijn de antwoorden op vraag 1 in categorieën verdeeld, namelijk in de categorieën 1 t/m 5 jaar, 6 t/m 10 jaar en > 10 jaar. De onderzoekers hebben hiervoor gekozen om inzicht te krijgen in de heterogeniteit van de populatie. De antwoorden van een aantal deelnemers lagen precies op de grens van twee categorieën, bijvoorbeeld ‘ongeveer 10 jaar werkzaam’. De onderzoekers hebben besloten om deze antwoorden bij de tweede categorie te rekenen. Wanneer zij deze antwoorden bij categorie 3 hadden gerekend, was de spreiding van de deelnemers over de betreffende categorieën anders geweest. De meerderheid van de deelnemers zou nog steeds tot categorie 3 behoren, maar met een hoger percentage.

De betrouwbaarheid van vraag 2 valt te bediscussiëren. De deelnemers werden beperkt door het feit dat zij maar één leeftijdscategorie konden invullen, terwijl een aantal van hen met meerdere leeftijdscategorieën werkte. Daarnaast hadden de categorieën beter kunnen worden afgebakend door ze uit te drukken in jaren met maanden (bijvoorbeeld 0;0 – 2;11 jaar).

Hierdoor hadden multi-interpretabele antwoorden voorkomen kunnen worden.

Echter, bovengenoemde beperkingen hebben geen negatieve invloed gehad op de resultaten van het behoefteonderzoek en daarmee op het beantwoorden van de vraagstelling. De eerste drie vragen van het onderzoek zijn namelijk gesteld om inzicht te krijgen in de samenstelling van de populatie van het behoefteonderzoek.

Bij vraag 4 en 5 was de term ‘programma’s’ multi-interpretabel. Een aantal deelnemers noemde bijvoorbeeld (spel)materialen of op zichzelf staande oefeningen, wat bij de onderzoekers resulteerde in de vraag of zij deze items wel of niet moesten opnemen in de resultaten. De onderzoekers hebben besloten deze items wel op te nemen in de resultaten, omdat hieruit relevante informatie kon worden gehaald voor het in kaart brengen van het revalidatiemateriaal dat op het moment van het behoefteonderzoek gebruikt werd door de deelnemers.

Wanneer de onderzoekers vraag 6 hadden gespecificeerd door middel van voorbeelden of een aantal antwoordmogelijkheden (bijvoorbeeld *Curriculum hoortraining*, *De Luisterkubus*, *Dyspraxieprogramma*, *LOGO-Art.*), hadden ook hier multi-interpretabele antwoorden voorkomen kunnen worden en waren de resultaten betrouwbaarder geweest.

Bij vraag 7 was de term ‘anderstalig’ dubbelzinnig. Een aantal deelnemers noemde programma’s die al vertaald zijn naar het Nederlands, wat bij de onderzoekers resulteerde in de vraag of zij deze items wel of niet moesten beschouwen als een anderstalig programma. De

onderzoekers hebben besloten deze items wel op te nemen in de resultaten, omdat de deelnemers de niet-vertaalde uitgave in handen zouden kunnen hebben.

De inhoud van de woorden ‘zelf samengesteld’ in vraag 8 was niet duidelijk. Nu konden de deelnemers hieruit opmaken dat de materialen letterlijk zelf in elkaar geknutseld moesten zijn óf dat onderdelen uit andere programma’s of materialen konden worden gecombineerd tot nieuwe oefeningen. De onderzoekers hebben besloten deze items wel op te nemen in de resultaten, omdat ook hieruit relevante informatie kon worden gehaald voor het in kaart brengen van het revalidatiemateriaal dat op het moment van het behoefteonderzoek gebruikt werd door de deelnemers.

De bovengenoemde beperkingen hebben geen negatieve invloed gehad op het beantwoorden van de vraagstelling. De betreffende vragen zijn namelijk gesteld om inzicht te krijgen in het revalidatiemateriaal dat op het moment van het behoefteonderzoek gebruikt werd door de deelnemers. Echter, wanneer de onderzoekers hadden gekozen voor een andere formulering van deze vragen, hadden zij een betere weergave verkregen van de gebruikte programma’s en materialen.

Vraag 9 en 10 hadden beter gesloten kunnen worden geformuleerd met een mogelijkheid om de antwoorden toe te lichten. Door de vragen open te formuleren, waren veel antwoorden multi-interpretabel voor de onderzoekers. Een aantal deelnemers gaf namelijk tegenstrijdige antwoorden. Om de betrouwbaarheid van deze vragen te vergroten zijn deze deelnemers opnieuw gecontacteerd met de vraag om alsnog een eenduidig antwoord te geven. Daarom heeft de bovengenoemde beperking geen negatieve invloed gehad op de resultaten van het behoefteonderzoek en daarmee op het beantwoorden van de vraagstelling.

Naast vraag 9 en 10 hadden ook vraag 4, 6, 7 en 8 beter gesloten kunnen worden geformuleerd, eventueel met een mogelijkheid om de antwoorden toe te lichten, en zo de betrouwbaarheid van het behoefteonderzoek te vergroten. Desondanks was het goed mogelijk een voldoende betrouwbare analyse van de antwoorden te maken. Bovendien kan de kanttekening worden gemaakt dat de onderzoekers met het stellen van open vragen, informatie hebben verkregen die de deelnemers bij gesloten vragen met een toelichtingmogelijkheid waarschijnlijk achterwege hadden gelaten. Het is namelijk aannemelijk dat niet alle deelnemers gebruik zouden hebben gemaakt van de toelichtingmogelijkheid.

Buitenexperimentele factoren hebben ertoe geleid dat 8 deelnemers zijn uitgesloten voor deelname aan het behoefteonderzoek. Deze werkten niet of minder dan 1 jaar als betrokkene bij de hoortraining. Wanneer deze deelnemers wel hadden voldaan aan de inclusiecriteria, was het aantal deelnemers dat behoefte had aan nieuw Nederlandstalig materiaal anders geweest. Echter, ook al zou geen van hen behoefte aan nieuw materiaal hebben gehad, dan zou er nog steeds een meerderheid bestaan. Het percentage van de meerderheid zou dan lager liggen.

De resultaten van het behoefteonderzoek zijn enigszins generaliseerbaar. De deelnemers kwamen uit verschillende werkvelden verdeeld over Nederland en België. Bovendien waren zij vrij gelijkmatig verspreid over de betreffende categorieën, wat wil zeggen dat de duur van de loopbaan van de deelnemers varieerde en dat de deelnemers werkzaam waren met kinderen uit diverse leeftijdscategorieën. Echter, omdat de antwoorden van de deelnemers vooral bestonden uit meningen en niet uit feiten, zijn de resultaten maar beperkt generaliseerbaar.

Deel II

Het doel van deze bachelorthesis was om zo goed mogelijk te voorzien in de behoefte van de deelnemers. Een opvallend gegeven in de resultaten van het behoefteonderzoek was dat het recentelijk uitgegeven hoortrainingsprogramma *De Luisterkubus* werd gebruikt, maar als onvolledig werd ervaren. In overleg met de opdrachtgever werd er besloten om een aanvullend pakket te ontwikkelen bij *De Luisterkubus*. De motivatie van dit besluit is beschreven in hoofdstuk 2 (zie pagina 25 en 26). Natuurlijk heeft deze keuze ervoor gezorgd dat de onderzoekers niet in alle behoeften hebben kunnen voorzien, bijvoorbeeld in het ontwikkelen van computerprogramma's, prentenmateriaal en spelmateriaal voor kinderen van 0 – 3 jaar. Echter, met het ontwikkelen van het aanvullend pakket is nagenoeg voorzien in de grootste behoefte van 31%, namelijk de behoefte aan een pasklaar programma.

Tijdens de totstandkoming van het aanvullend pakket zijn er een aantal methodologische beperkingen gebleken.

Zoals eerder beschreven in hoofdstuk 2 werd er om een aantal redenen gekozen om oefensuggesties uit te werken bij de klinkers /aa/, /ee/ en /oo/.

Bij het ontwikkelen van het aanvullend pakket is gebruik gemaakt van de *Streeflijst woordenschat voor zesjarigen: gebaseerd op nieuw onderzoek in Nederland en België*, om zeker te weten dat de kinderen alle items zouden kunnen begrijpen en zo het niveau van de oefeningen te waarborgen. De woorden uit deze lijst zouden, volgens professionals, begrepen

moeten worden door normaalhorende zesjarigen. Bij ernstig slechthorende kinderen kan de verwervingsleeftijd van deze woorden dus afwijken, aangezien zij een dove periode hebben doorgemaakt. Echter, bovengenoemde hoeft geen beperking voor het gebruik van het pakket te vormen. De oefeningen dienen altijd te worden aangepast aan het individu. Juist deze holistische benadering is de kracht van *De Luisterkubus* en het aanvullend pakket. Verder suggereren de onderzoekers bij een aantal oefensuggesties dat er gebruik dient te worden gemaakt van afbeeldingen. Op dit moment zijn deze afbeeldingen nog niet toegevoegd aan het pakket. Dit houdt in dat de gebruikers ze nog zelf moeten verzamelen. Het was een bewuste keuze van de onderzoekers om de afbeeldingen niet zelf te ontwikkelen, omdat zij geen toegang hadden tot de benodigde middelen.

Ondanks dat het aanvullend pakket oefensuggesties voor maar drie spraakklanken bevat, is het toch toepasbaar voor professionele begeleiders van kinderen tot en met 12 jaar met een CI. Het aanvullend pakket vormt een waardevolle toevoeging aan *De Luisterkubus*, omdat concrete oefeningen en pasklaar materiaal werden gemist door de deelnemers aan het behoefteonderzoek. Daarnaast sluit het wat betreft opbouw en werkwijze aan bij de methode die bij *De Luisterkubus* wordt gehanteerd. Verder wordt de holistische benadering in ere gehouden, omdat de gebruiker zelf creatief dient te zijn bij het invullen van de oefenomstandigheden en daardoor cliëntgericht te werk blijft gaan. Dit betekent dat ook logopedisten met het aanvullend pakket de communicatie van kinderen met een CI kunnen optimaliseren.

Het aanvullend pakket onderscheidt zich van andere hoortrainingsprogramma's, omdat het pakket gericht is op de Nederlandstalige spraakklanken. De bestaande programma's zijn gericht op een beperkt aantal talige eenheden (bijvoorbeeld *Uit één stuk – Oefenpakket samengestelde woorden op woord- en zinsniveau*) of bevatten geen gedetailleerde oefeningen, die het aanvullend pakket bij *De Luisterkubus* wel heeft. Daarnaast geeft het aanvullend pakket suggesties voor een opbouwende moeilijkheidsgraad.

Ten slotte zijn er nog een aantal implicaties voor verdere productontwikkeling en onderzoek. Het aanvullend pakket bij het hoortrainingsprogramma *De Luisterkubus* kan worden uitgebreid met de nog ontbrekende afbeeldingen en oefensuggesties voor andere spraakklanken, zodat het een compleet programma wordt. Daarna kan onderzoek verricht worden naar de betrouwbaarheid, validiteit en effectiviteit van *De Luisterkubus* en het aanvullend pakket. Wellicht is het een idee dit in een volgende bachelorthesis te testen,

eventueel met de hulp van de deelnemers aan dit behoefteonderzoek. Ten slotte kan in andere behoeften die uit het onderzoek zijn gebleken, worden voorzien zoals in het ontwikkelen van prentenmateriaal.

Als conclusie hebben de onderzoekers aangetoond dat er onder professionele begeleiders van kinderen tot en met 12 jaar met een CI, behoefte was aan nieuw Nederlandstalig materiaal dat gebruikt kan worden bij de hoortraining. Daarom hebben de onderzoekers een aanvullend pakket ontwikkeld met oefensuggesties bij de spraakklanken /aa/, /ee/ en /oo/ die gebruikt kunnen worden bij het hoortrainingsprogramma *De Luisterkubus*.

**Door gehoor te geven aan gehoor,
gaat de ontwikkeling van hoortraining bij kinderen met een CI door!**

Literatuurlijst

Artikelen

Clement, C.J. & Koopmans-van Beinum, F.J. (1995). Influence of lack of auditory feedback: vocalizations of deaf and hearing infants compared. *Proceedings of the Institute of Phonetic Sciences, Amsterdam*, 19, 25-37.

Frijns-van Putten, A.A.M.E., Beers, M., Snieder, S.G. & Frijns, J.H.M. (2005). Hoortraining voor volwassen CI-dragers: Het Cochleaire Leermodel. *Logopedie en Foniatrie*, 2, 50-59.

Neijenhuis, K. & Stollman, M. (2003). Auditieve verwerkingsproblemen; een inleiding. *Logopedie en Foniatrie*, 11, 334-337.

Neijenhuis, K. & Stollman, M. (2006). Een multidisciplinaire benadering bij auditieve verwerkingsproblemen. *Stem-, Spraak- en Taalpathologie*, 14, 64-75.

Raeve, L. de. (2006). Invloed van de vroege gehoorscreening op de resultaten na cochleaire implantatie. *Tijdschrift voor Geneeskunde*, 62;3, 245-252.

Raeve, L. de, Spaai, G., Wiefferink, K., Uilenburg, N., Vermeij, B., Bammens, M., Pans, R., Koppers, E. & Josepha, J. (2009). Invloed van het taalaanbod op de ontwikkeling van jonge dove kinderen met een cochleair implantaat. *Logopedie en Foniatrie*, 1, 16-23.

Schaaij-Gulpen, G., Beers, M., Raeve, L. de, Wever, C., Briaire, J. & Frijns, J. (2011). Nederlandstalige meetinstrumenten voor het evalueren van de auditieve ontwikkeling en de spraakontwikkeling van kinderen met een cochleair implantaat. *Logopedie en Foniatrie*, 4, 112-118.

Tye-Murray, N. (1992). Articulatory organizational strategies and the roles of audition. *The Volta Review*, 94, 243-259.

Werner, L. (2007). What do children hear: How auditory maturation affects speech perception. *The ASHA Leader*, 12(4), 1-5.

Wiefferink, K., Raeve, L. de, Spaai, G., Vermeij, B. & Uilenberg, N. (2008).
Taalontwikkeling van Nederlandse en Vlaamse kinderen met een cochleair implantaat. *VHZ*,
15-18.

Boeken

Appel, R., Baker, A., Hengeveld, K., Kuiken, F. & Muysken, P. (2002). *Taal en taalwetenschap*. Oxford: Blackwell.

Burger, E.A. & Hoefnagel, M. (2005). *Handboek stem-, spraak- en taalpathologie: Taalontwikkeling bij slechthorendheid*. Houten: Bohn Stafleu Van Loghum.

Ernst, A., Battmer, R. & Todt, I. (2009). *Cochlear Implant heute*. Heidelberg: Springer.

Gillis, S. & Schaerlaekens, A.M. (2000). *Kindertaalverwerving: een handboek voor het Nederlands*. Groningen: Nijhoff.

Goorhuis-Brouwer, S.M. & Schaerlaekens, A.M. (2000). *Handboek taalontwikkeling, taalpathologie en taaltherapie: bij Nederlandssprekende kinderen*. Leusden: De Tijdstroom.

Groenen, P.A.P. & Crul, TH.A.M. (1998). *Handboek stem-, spraak- en taalpathologie: De relatie tussen spraakperceptie en spraakproductie*. Houten: Bohn Stafleu Van Loghum.

Knoors, H. (2001). *Handboek stem-, spraak- en taalpathologie: Taalontwikkelingsstoornissen ten gevolge van doofheid*. Houten: Bohn Stafleu Van Loghum.

Lem, G.J. van der & Spaai, G. (2008). *Effecten van cochleaire implantatie bij kinderen: een breed perspectief*. Deventer: Van Tricht.

Raeve, L. de, Spaai, G., Huysmans, E., Gooier, K. de, Bammens, M., Croux, E. & Tuyls, L. (2008). *Begeleiden van jonge dove kinderen met een cochleair implantaat: informatie en tips voor ouders en begeleiders*. Amsterdam: NSDSK. Hasselt: KIDS. Zonhoven: ONICI.

Rietveld, A.C.M. & Heuven, V.J. van. (2008). *Algemene fonetiek*. Bussum: Coutinho.

Schaerlaekens, A.M., Kohnstamm, G.A., Lejaegere, M. & Vries, A.K. de. (1999). *Streeflijst woordenschat voor zesjarigen: gebaseerd op nieuw onderzoek in Nederland en België*. Lisse: Swets & Zeitlinger.

Van Hedel-van Grinsven, R. & Coninx, F. (1999). *Hoortraining: de kern uit het curriculum Hoortraining*. Sint-Michielsgestel: Instituut voor Doven.

Verstraete, E. (2004). *De stilte verbroken (1) Diagnostiek en revalidatie van personen met een auditieve handicap – Deel 1: Theoretische basis*. Destelbergen: Stichting Integratie Gehandicapten.

Verstraete, E. (2003). *De stilte verbroken (1) Diagnostiek en revalidatie van personen met een auditieve handicap – Deel 2: Praktische toepassing*. Destelbergen: Stichting Integratie Gehandicapten.

Internetpagina's

Advanced Bionics. (2009). *Tools For Schools – The Ling Six Sound Check*. [Online]. Available: http://www.advancedbionics.com/content/dam/ab/Global/en_ce/documents/libraries/AssessmentTools/3-01066-B-1_Ling%20Six%20Sound%20Check-FNL.pdf [2010].

Advanced Bionics. (2009). *Tools For Schools – The sounds of speech*. [Online]. Available: http://www.advancedbionics.com/content/dam/ab/Global/en_ce/documents/libraries/AssessmentTools/3-01066-B-6_Sounds%20of%20Speech-FNL.pdf [2010].

Caleffe-Schenck, N. & Baker, D. (200X). *Speech Sounds – A Guide for Parents and Professionals*. [Online]. Available: <http://professionals.cochlearamericas.com/sites/default/files/resources/Speech%20Sounds%20-%20Rehab. 0.pdf> [2010].

Lamoré, P.P.J., Kapteyn, T.S. & Franck, B.A.M. (2009). *Nederlands Leerboek Audiologie*. [Online]. Available: <http://www.audiologieboek.nl/niveau2/indexniv2.htm> [2011].

Overig

Bammens, M., Raeve, L. de, Jans, J., Haesevoets, M., Pans, R., Vandistel, H. & Vrolix, Y. (2009). *De Luisterkubus: een 3-dimensioneel hoortrainingsprogramma*. Hasselt: KIDS.

Bouwman, S. & Steindamm, S. (2010). *Leren horen als nooit tevoren: een update van het Curriculum Hoortraining: een leidraad voor hooropvoeding- en revalidatie van slechthorenden en doven*. Heerlen: Hogeschool Zuyd.

Leijenaar, B. (2005). *Compass: competentieprofiel logopediestudent: een synthese van competentie, passie, assessment en kompas*. [S.I.]: Nederlandse opleidingen logopedie; SRO.

ONICI. (2011). *Workshop “De Luisterkubus: een hoortrainingsprogramma voor kinderen, jongeren en volwassenen met een auditieve beperking”*. Gouda: ONICI, MED-EL & Veenhuis Medical Audio.

Raeve, L. de. (2009). *Voorstellen voor eindwerken opleidingen logopedie/audiologie vanuit ONICI-Zonhoven*. Zonhoven: ONICI.

Raeve, L. de. (2009). *ONICI NIEUWSBRIEF*, jaargang 7, 14. Zonhoven: ONICI.

Raeve, L. de. (2010). *ONICI NIEUWSBRIEF*, jaargang 8, 15. Zonhoven: ONICI.

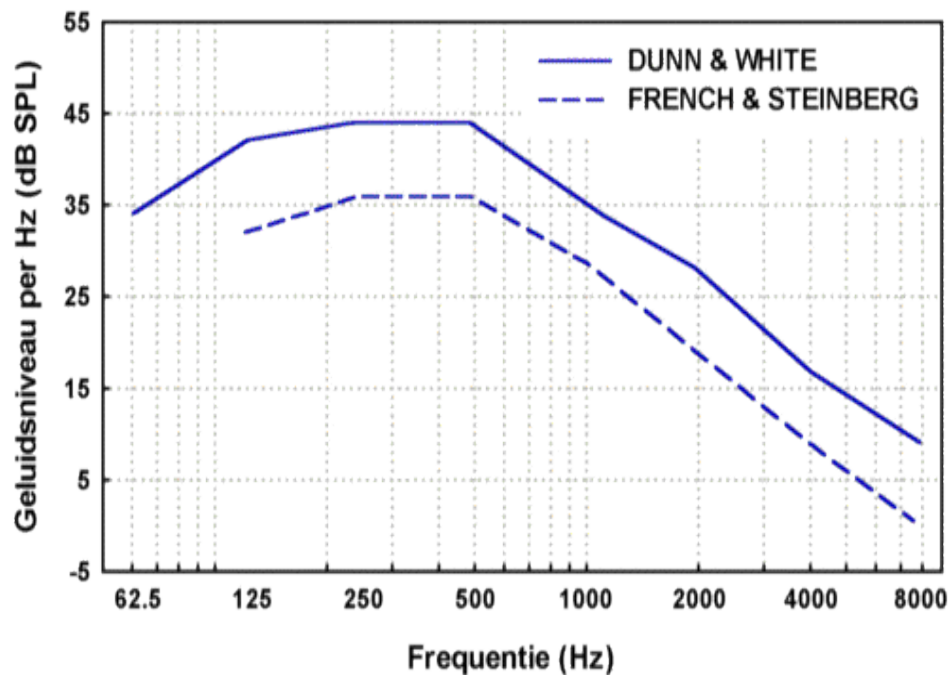
Raeve, L. de. (2010). *ONICI NIEUWSBRIEF*, jaargang 8, 16. Zonhoven: ONICI.

Schauwers, K. (2006). *Vroege spraak- en taalontwikkeling bij dove kinderen met een cochleaire implant: een longitudinaal onderzoek*. Antwerpen: Universiteit Antwerpen.

Raeve, L. de., van Kessel, S. & Peters, K. (2011). *Gesprek tussen studenten en opdrachtgever*. Zonhoven: ONICI.

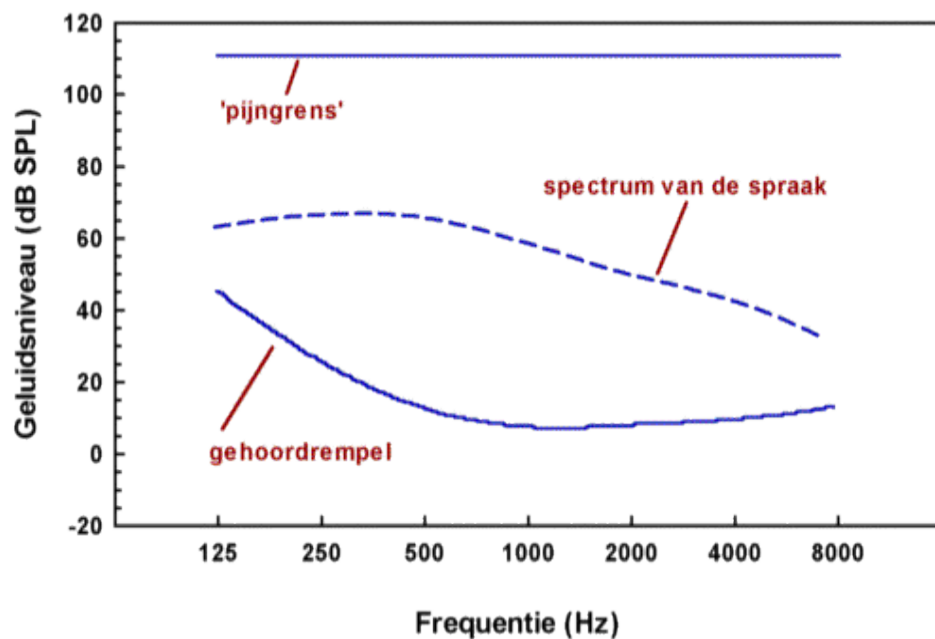
Wiefferink, K., Raeve, L. de, Spaai, G., Wenners-Lo-A-Njoe, V., Vermeij, B. & Uilenburg, N. (2007). *Onderzoek naar de ontwikkeling van jonge dove kinderen met een cochleair implantaat in een tweetalige omgeving*. Amsterdam: NSDSK.

Bijlage 1a: lange termijn spectrum van lopende spraak



Afbeelding a: het gemiddelde lange termijn spectrum van lopende spraak van mannen en vrouwen, onderzocht door Dunn & White in 1940 (gemeten op 30 cm afstand van de lippen) en door French & Steinberg in 1947 (gemeten op 1 m afstand van de lippen)

Bijlage 1b: lange termijn spectrum in relatie tot gehoor



Afbeelding b: het gemiddelde lange termijn spectrum van lopende spraak van mannen en vrouwen, onderzocht door Dunn & White in 1940, in relatie tot het gehoor

Bijlage 2: spraakakoestiek

Het proces van spraakproductie bestaat uit een aantal opeenvolgende fasen:

1. Initiatiefase

Een luchtstroom wordt vanuit de longen in gang gezet.

2. Fonatiefase

De ononderbroken luchtstroom wordt in het strottenhoofd omgezet in een pulserende luchtstroom, ten gevolge van het herhaald openen en sluiten van de stemspleet. Deze fase wordt overgeslagen bij stemloze klanken.

3. Articulatiefase

De al dan niet pulserende luchtstroom wordt gevormd tot een spraakklank. Bij het produceren van klinkers en stemhebbende medeklinkers wordt de pulserende luchtstroom vervormd door de keel-, mond- en/of neusholte. Bij het produceren van stemloze medeklinkers wordt de ononderbroken luchtstroom vervormd door deze door een nauw kanaal te sturen of kortstondig tegen te houden.

In onderstaande wordt aangenomen dat de akoestische eigenschappen van spraakklanken, die veranderen gedurende de drie fasen van spraakproductie, elkaar niet beïnvloeden en afzonderlijk kunnen worden beschreven. Spraak zou dan het resultaat zijn van de som van de akoestische eigenschappen van de drie fasen. Dit is niet onder alle omstandigheden juist, maar het zorgt voor een inzichtelijk beeld van de spraakakoestiek.

Het geluid dat in de fonatiefase wordt geproduceerd door de stemplooien, wordt het *brongeluid* genoemd. Dit vormt de basis van alle stemhebbende spraakklanken. Wanneer de stemplooien regelmatig openen en sluiten, bepaalt het aantal malen dat ze dit doen de *grondtoon/grondfrequentie*, oftewel de toonhoogte. Naast de grondtoon bestaat het brongeluid uit een aantal *boventonen*, die frequenties hebben die hele veelvouden zijn van de grondfrequentie. Grondtoon en boventonen worden samen aangeduid met de term *harmonischen*. De grondtoon is de eerste harmonische, de eerste boventoon is de tweede harmonische, enz.

In de articulatiefase doorloopt het brongeluid de keel-, mond- en/of neusholte, oftewel het spraakkanaal. Door de eigenschappen (vorm, volume, wandeigenschappen) van deze ruimte aan te passen, worden bepaalde frequenties beter doorgegeven en andere slechter en wordt de spraakklank bepaald. De versterking van frequenties kan worden verklaard als het gevolg van

geluidsweerkaatsing, oftewel *resonantie*. Resonantie ontstaat wanneer er een goede afstemming is tussen het geluid en de dimensies van de ruimte. Dan blijft de energie van het geluid goed behouden. De frequenties die worden versterkt, worden *formanten* genoemd.

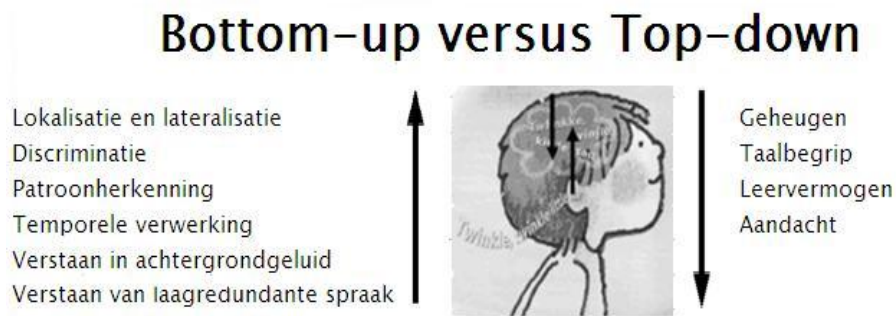
Formanten zijn bepalend bij de spraakperceptie.

Het spraakkanaal heeft meerdere resonanties/formanten. Deze liggen in het voor spraak belangrijke gebied tot 5000 Hz bij 500, 1500, 2500, 3500 en 4500 Hz en geven we aan met F1, F2, F3, F4 en F5. Bijna altijd wordt het spraakkanaal voorgesteld als een halfopen rechte buis, maar ook bij andere vormen is het aantal formanten meestal vijf. Elke verandering in de vorm leidt in principe tot een verandering in de formanten.

De akoestische eigenschappen kunnen door aanpassing van het spraakkanaal dus zeer verschillen. Het aantal spraakklanken dat men 44at produceren is om deze reden enorm groot. Het aantal klanken dat daadwerkelijk in een taal wordt gebruikt, is echter beperkt. In het Nederlands zijn dit er ongeveer 44. De eigenschappen van deze klanken liggen niet precies vast. Het is namelijk mogelijk kleine aanpassingen aan te brengen zonder dat het karakter van een klank verloren gaat. Dit heeft alles te maken met spraakperceptie. Bij iedere aanpassing veranderen de akoestische eigenschappen. Dat dit niet altijd wordt opgevat als het veranderen van een klank, wijst op de tolerantie in ons spraakverstaan. Bij het beschrijven van de spraakklanken moet dus altijd worden uitgegaan van de menselijke waarneming. Het is niet zo dat een bepaalde articulatie een bepaalde klank definieert. Wel kan de articulatie worden omschreven die een grote groep luisteraars als een bepaalde klank beschouwt. Deze blijkt weer sterk af te hangen van de formanten. De waarneming is over het algemeen namelijk gevoelig voor geluiden met sterke resonanties. Wanneer de vijf formanten worden gemeten voor veel spraakklanken, blijkt vooral een relatie tussen spraakklank en formant te bestaan voor de eerste en tweede formant en soms voor de derde formant.

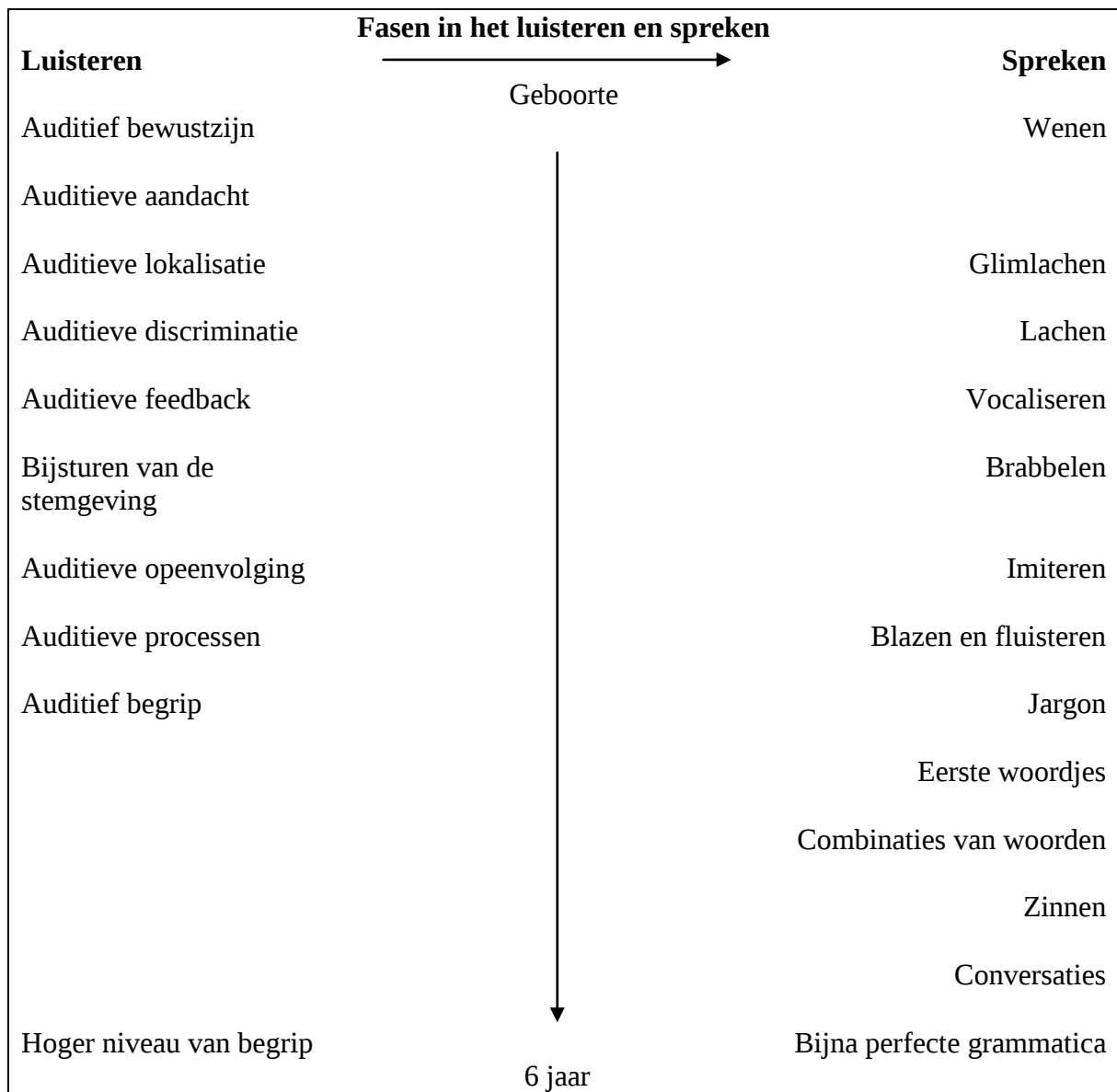
In bovenstaande is alleen ingegaan op de akoestische eigenschappen van spraakklanken. Voor het totale resultaat van spraak, moet ook worden gekeken naar de afstraling van de mond en bij de stemhebbende klanken naar de eigenschappen van het brongeluid. Bepaalde harmonischen vallen meer op dan anderen en een luisteraar associeert deze met een bepaalde spraakklank. Men neemt niet direct formanten waar, maar alleen harmonischen die een indicatie geven welke formanten globaal aanwezig zijn. Voor een goede spraakperceptie moet een luisteraar dus in staat zijn formanten af te leiden uit harmonischen.

Bijlage 3: bottom-up vs. top-down



Top-down: processen die invloed hebben op het verwerken van gesproken informatie, zoals geheugen, taalbegrip, leervermogen en aandacht (Neijenhuis & Stollman, 2006).

Bijlage 4: fasen in luisteren en spreken



Fasen in het luisteren en spreken (Estabrooks 1997).

Bijlage 5: ontwikkeling van specifieke spraakklanken en hun verbindingsen

Gekend door 75% van de kinderen op	Gekend door 90% van de kinderen op	Spraakklank/combinatie
3 jaar	3 jaar	[a], [ɛ], [i], [ɔ], [œ], [ə], [a], [e], [i], [o], [y], [u], [ø], [u], [o], [e], [ɔ], [a], [œ], [ɛ], [f-], [-f-], [-f], [-y-], [-j-], [-k-], [-k-], [-k-], [m-], [-m-], [-m], [p-], [-p-], [-p], [v-], [w-], [-w-], [-w], [-ŋ-], [-ŋ-], [-ŋ], [-χ-], [-χ], [-ŋk], [i ^u], [a ⁱ], [b-], [-b-], [ɣ-], [h-], [-j-], [-t], [-v-], [-mp], [n-], [-n-], [-n], [tw-], [d-], [l-], [-l-], [-l], [k-], [-k-],
	4 jaar	
	5 jaar	
	6 jaar	
4 jaar	4 jaar	[-h-], [-f-], [-ʒ-], [kw-],
	5 jaar	[f-], [ʒ-], [kl-], [kn-],
	6 jaar	[-d-], [χ-], [bl-], [fl-], [-ft], [pl-], [-pt], [dw-], [yl-], [vl-], [-χt],
	7 jaar	
5 jaar	5 jaar	[-nt],
	7 jaar	[r-], [-r-], [c-], [br-], [fj-], [fr], [kr-], [pr-], [vr-], [yr-], [-kt], [-lt], [-mt], [-r],
	8 jaar	
	9 jaar	
	10 jaar	
	> 10 jaar	
6 jaar	6 jaar	[yn-],
	8 jaar	[dr-], [fn-], [-wr], [-ŋt],
	9 jaar	[-ks], [sχ], [tr-], [zw-],
	10 jaar	[j], [-rt],
	> 10 jaar	[-lχ], [sl-], [st-], [-lpt],
7 jaar	7 jaar	[-mf],
	9 jaar	[z-], [-z-], [pn-], [sk-], [-lχt],
	10 jaar	[s-], [sm-], [-rχt],
	> 10 jaar	[-lf], [-lp], [-rf], [-rk], [-rm], [-rp], [-lkt], [-rkt], [-rmt], [-rpt], [-sχr],
8 jaar	9 jaar	[-s], [-χs],
	10 jaar	[sp-], [sw-], [-ws],
	> 10 jaar	[-rχ], [-ts], [-lft],
9 jaar	9 jaar	[-s-], [sn-],
	10 jaar	[-fs], [-ls], [-ms], [sf-], [-ŋs], [-fst], [-kst], [-lts], [-nst], [-nts], [spr-], [str-], [-ŋks], [-lk], [-ns], [-ps], [-rn], [-rs], [-lks], [-lms], [-lmt], [-mst], [-pst], [-rft], [-rks], [-rps], [-rst], [-rts], [spl-], [-tst], [-ŋst], [-wst], [-χst],
	> 10 jaar	
10 jaar	> 10 jaar	[-lm], [-lps], [-lst], [-rnt], [-rχs], [-spt],
> 10 jaar	> 10 jaar	[-χts],

Ontwikkeling van specifieke spraakklanken en hun verbindingsen (Stes en Elen, 1991).

Bijlage 6: brief werving en selectie deelnemers behoefteonderzoek



(datum)

Geachte mevrouw/mijnheer,

Wij, Sanne van Kessel en Kim Peters, zitten in het laatste jaar van de opleiding logopedie aan de Hogeschool Zuyd te Heerlen. In het kader van onze afstudeeropdracht zijn wij bezig binnen het thema gehoor. Wij richten ons namelijk op de hoortraining bij kinderen tot en met 12 jaar met een Cochleair Implantaat (CI).

Om hoortraining zo goed mogelijk te kunnen aanpakken, dienen therapeuten inzicht te hebben in de akoestische kenmerken van de spraakklanken. In het Engels is er heel wat materiaal ontwikkeld, zoals *Tools For Schools – The sounds of speech*, *Tools For Schools – The Ling Six Sound Check* en *Speech Sounds – A Guide for Parents and Professionals*. In het Nederlands is er echter nauwelijks iets voorhanden.

Het is dan ook onze bedoeling om, in samenwerking met dhr. De Raeve van ONICI (Onafhankelijk Informatiecentrum over Cochleaire Implantatie te Zonhoven), onderzoek te doen naar de behoefte aan nieuw Nederlandstalig materiaal dat gebruikt kan worden bij de hoortraining bij kinderen tot en met 12 jaar. Wij zijn van plan deze behoefte in kaart te brengen en eventueel op basis hiervan te starten met het ontwikkelen van nieuw materiaal. Wij zijn daarom op zoek naar professionele begeleiders van deze doelgroep. Werkt u langer dan een jaar met kinderen tot en met 12 jaar met een CI, dan zijn wij op zoek naar u. Meewerken aan het onderzoek betekent dat u een vragenlijst invult. Wij garanderen dat dit niet langer hoeft te duren dan een kwartiertje. Na het retourneren van de vragenlijst kan het zijn dat wij nog een keer contact opnemen met u voor vragen naar aanleiding van de antwoorden die u heeft ingevuld. Uiteraard worden de resultaten van het onderzoek geheel anoniem verwerkt.

Wilt u meewerken aan ons onderzoek? Vul dan a.u.b. onderaan deze brief uw gegevens in en stuur dit document voor (datum) naar scriptie.peters.vankessel@gmail.com

Wij kijken uit naar uw reactie!

Met vriendelijke groet,
Sanne van Kessel en Kim Peters

Naam:

Organisatie waar u werkzaam bent:

E-mailadres:

Bijlage 7: e-mail werving en selectie deelnemers behoefteonderzoek



Geachte mevrouw/mijnheer,

Wij, Sanne van Kessel en Kim Peters, zitten in het laatste jaar van de opleiding logopedie aan de Hogeschool Zuyd te Heerlen. In het kader van onze afstudeeropdracht zijn wij bezig binnen het thema gehoor. Wij richten ons namelijk op de hoortraining bij kinderen tot en met 12 jaar met een Cochleair Implantaat (CI).

Het is onze bedoeling om, in samenwerking met dhr. De Raeve van ONICI (Onafhankelijk Informatiecentrum over Cochleaire Implantatie te Zonhoven), onderzoek te doen naar de behoefte aan nieuw Nederlandstalig materiaal dat gebruikt kan worden bij de hoortraining bij kinderen tot en met 12 jaar. Wij zijn van plan deze behoefte in kaart te brengen en eventueel op basis hiervan te starten met het ontwikkelen van nieuw materiaal. Wij zijn daarom op zoek naar professionele begeleiders van deze doelgroep.

Onze vraag is dan ook of u bijgevoegde brief wilt verspreiden onder uw collega's die werken met kinderen tot en met 12 jaar met een CI. Meewerken aan het onderzoek betekent dat een vragenlijst dient te worden ingevuld. Wij garanderen dat dit niet langer hoeft te duren dan een kwartiertje.

Wij zouden graag horen van u of u bereid bent mee te werken aan ons onderzoek. Dit kunt u doen door een reactie te sturen naar scriptie.peters.vankessel@gmail.com. Wij vragen u vriendelijk dit te doen voor (datum). Vervolgens sturen wij de vragenlijst naar de deelnemer(s).

Wij kijken uit naar uw reactie!

Met vriendelijke groet,
Sanne van Kessel en Kim Peters

Bijlage 8: vragenlijst behoefteonderzoek

Het is onze bedoeling om, in samenwerking met dhr. De Raeve van ONICI (Onafhankelijk Informatiecentrum over Cochleaire Implantatie te Zonhoven), onderzoek te doen naar de behoefte aan nieuw Nederlandstalig materiaal dat kan worden gebruikt bij de hoortraining bij kinderen tot en met 12 jaar. Wij hebben daarom een vragenlijst opgesteld. Wij vragen u vriendelijk alle onderstaande vragen te beantwoorden. Uiteraard zullen de resultaten van het onderzoek geheel anoniem worden verwerkt.

Naam:

Organisatie waar u werkzaam bent:

E-mailadres:

1. Hoe lang bent u werkzaam als professionele begeleider van kinderen met een CI?

2. Tot welke leeftijdscategorie behoren de kinderen waarmee u op dit moment werkt?

- ☐ 0 – 3 jaar
- ☐ 3 – 6 jaar
- ☐ 6 – 9 jaar
- ☐ 9 – 12 jaar

3. Wat is uw rol (specifieke taak) in de hoortraining van de kinderen?

4. Maakt u gebruik van programma's bij de hoortraining? Zo ja, van welke? Zo nee, waarom niet?

5. Welke specifieke materialen gebruikt u bij de hoortraining, die niet gerelateerd zijn aan een programma?

6. Maakt u gebruik van programma's/materialen die zich specifiek richten op de Nederlandstalige spraakklanken bij de hoortraining? Zo ja, van welke? Zo nee, waarom niet?

7. Maakt u gebruik van anderstalige programma's bij de hoortraining? Zo ja, van welke? Zo nee, waarom niet?

8. Maakt u gebruik van zelf samengestelde materialen bij de hoortraining? Zo ja, kunt u deze omschrijven? Zo nee, waarom niet?

9. Bent u tevreden over het Nederlandstalig materiaal dat voorhanden is voor het begeleiden van kinderen tot en met 12 jaar? Zo ja, waarom? Zo nee, waarom niet?

10. Heeft u behoefte aan nieuw Nederlandstalig materiaal voor het begeleiden van kinderen tot en met 12 jaar? Zo ja, waarom? Zo nee, waarom niet?

Vraag 11 is alleen van toepassing als u vraag 10 heeft beantwoord met 'ja'.

11. Waaraan heeft u specifiek behoefte?

Hartelijk dank dat u de tijd en moeite heeft genomen om deze vragenlijst in te vullen!

Het kan zijn dat wij nog een keer contact opnemen met u voor vragen naar aanleiding van de antwoorden die u heeft ingevuld.

Met vriendelijke groet,
Sanne van Kessel en Kim Peters
studenten opleiding logopedie Hogeschool Zuyd Heerlen (NL)

Bijlage 9: voorbeeld verwerking vraag 1 behoefteonderzoek

Vraag 1: Hoe lang bent u werkzaam als professionele begeleider van kinderen met een CI?			
Deelnemer	Antwoord	Interpretatie	In cijfers
Deelnemer 1	Ik werk nu 11 jaar op Talent en heb in die 11 jaar eigenlijk altijd wel met CI leerlingen gewerkt.	Categorie 3, 1	41 ingevulde lijsten: uitgesloten = 8 3 categorieën: > 1 t/m 5 jaar = (7) 6 t/m 10 jaar = (11) anders, namelijk > 10 jaar = (15) (11 t/m 15 jaar = - 8) (16 t/m 20 jaar = - 4) (> 20 jaar = - 3)
Deelnemer 2		minder dan 1 jaar werkzaam met kinderen t/m 12 jaar met een CI	
Deelnemer 3	Sinds 2001	categorie 2	
Deelnemer 4	1 jaar	categorie 1	
Deelnemer 5		minder dan 1 jaar werkzaam met kinderen t/m 12 jaar met een CI	
Deelnemer 6	2 jaar	categorie 1	
Deelnemer 7	Sinds september 2005 = ruim 5 jaar.	Categorie 2	
Deelnemer 8	Ongeveer 10 jaar	categorie 2	
Deelnemer 9		minder dan 1 jaar werkzaam met kinderen t/m 12 jaar met een CI	
Deelnemer 10	Meer dan 20 jaar	categorie 3, 3	
Deelnemer 11	10 jaar	categorie 3, 1	
Deelnemer 12	8 jaar	categorie 2	
Deelnemer 13	12 j	categorie 3, 1	
Deelnemer 14	8 jaar	categorie 2	
Deelnemer 15	Ik werk al 20 jaar als audiologe - logopediste in het RC. Wij behandelen al lang slechthorende kinderen. Sedert een 3-tal jaar hebben wij ook een paar kinderen	categorie 1	

	met een CI.		
Deelnemer 16	25j. werkzaam met gehoorgestoorden en ik vermoed dat mijn eerste Cipat.(kinderen) Een 10j geleden .	categorie 3, 1	
Deelnemer 17		geeft geen hoortraining	
Deelnemer 18	3 jaar	categorie 1	
Deelnemer 19		geeft geen hoortraining	
Deelnemer 20	sinds november 2001, 9 jaar	categorie 2	
Deelnemer 21	9 jaar	categorie 2	
Deelnemer 22		geeft geen hoortraining	
Deelnemer 23		minder dan 1 jaar werkzaam met kinderen t/m 12 jaar met een CI	
Deelnemer 24	6 jaar	categorie 2	
Deelnemer 25	Ik werk reeds 23 jaar in het centrum.	Categorie 3, 3	
Deelnemer 26	Mijn eerste clientje was in 1993. Hij was 12 jaar.	Categorie 3, 2	
Deelnemer 27	Ongeveer 4 jaar	categorie 1	
Deelnemer 28	16 jaar	categorie 3, 2	
Deelnemer 29	18 jaar	categorie 3, 2	
Deelnemer 30	Ik ben logopediste sinds 1976. Sinds augustus 2009 begeleid ik een meisje met een CI	categorie 1	
Deelnemer 31	12 jaar	categorie 3, 1	
Deelnemer 32	ongeveer een 10-tal jaren	categorie 2	
Deelnemer 33	10 jaar	categorie 3, 1	
Deelnemer 34	6jaar	categorie 2	
Deelnemer 35	4 jaar	categorie 1	
Deelnemer 36	2 jaar	categorie 1	
Deelnemer 37		minder dan 1 jaar werkzaam met	

		kinderen t/m 12 jaar met een CI	
Deelnemer 38	Ik werk reeds 25 jaar als logopediste-audiologe binnen de revalidatie van personen met een gehoorstoornis. Daarnaast geef ik binnen de professionele bacheloropleiding logopedie-audiologie aan de Arteveldehogeschool te Gent de lessen gehoorrevalidatie.	Categorie 3, 3	
Deelnemer 39	8 jaar	categorie 2	
Deelnemer 40	Vanaf 1996 heb ik als logopedist, op de SO-school (basisschool) voor doven in Haren, kinderen begeleid met een CI. Sinds 2001 ben ik werkzaam als logopedist in het CI-team Noord Nederland	categorie 3, 1	
Deelnemer 41	17 jaar	categorie 3, 2	
Deelnemer 42	10 jaar	categorie 3, 1	

Bijlage 10: overzicht gebruikte programma's

Programma	Doel
AudioLog	programma auditieve verwerking
Auditieve Training (VeBoss)	programma auditieve verwerking
Begeleiden van jonge dove kinderen met een CI: informatie en tips voor ouders en begeleiders	boek hoortraining
Blikvanger, Werkbundel audiovisuele spraakperceptie: liplezen en spraakafzien (Sig, 2002)	programma liplezen en spraakafzien
Blikvanger, Werkbundel liplezen (Sig, 1999)	programma liplezen
Curriculum hoortraining: leidraad voor hooropvoeding en –revalidatie van slechthorenden en doven (Instituut voor Doven, 1995)	programma hoortraining
Curriculum Schoolrijpheid; deel 2a Auditieve Training (Malmberg, 1975)	programma auditieve verwerking
De Hanen Oudercursus	cursus communicatie
De Luisterkubus (KIDS, 2009)	programma hoortraining
De stilte verbroken, Diagnostiek en revalidatie van personen met een auditieve handicap – Deel 1: Theoretische basis (Sig, 2004)	boek hoortraining
De stilte verbroken, Diagnostiek en revalidatie van personen met een auditieve handicap – Deel 2: Praktische toepassing (Sig, 2003)	programma hoortraining
Het Circle-spel (Leids Universitair Medisch Centrum)	spel auditieve en muzikale ontwikkeling
HoorToren (Zorn, 2009)	programma gehooreducatie
Ik&Ko (Zwijzen)	programma taalproblematiek
Interactieve Hoortraining (rdg Kompagne)	programma hoortraining
Luisteren Leren en Praten (Cochlear)	programma hoortraining
Luistervink	luisterboeken
Metaphon (Pearson, 2002)	programma fonologische problematiek
Mini Loco Luisterpret (Noordhoff, 2010)	programma auditieve verwerking
Otto's Geluidenwereld (Oticon)	programma auditieve verwerking
Puk&Ko (Zwijzen)	programma voorschoolse educatie
Small Talk (The Ear Foundation)	informatiepakket hoortraining
STEPS (The Ear Foundation)	informatiepakket hoortraining
Taal op maat (Noordhoff)	programma taaleducatie
Uit één stuk – Oefenpakket samengestelde woorden op woord- en zinsniveau (Sig, 2010)	programma hoortraining
Wat hoor ik? (Clown Games, 2009)	geluidenspel
Wat zeg je? (BubbelDeBub)	programma auditieve verwerking

Bijlage 11: overzicht gebruikte programma's gericht op Nederlandstalige spraakklanken

Programma	Doel
AudioLog	programma auditieve verwerking
Curriculum hoortraining: leidraad voor hooropvoeding en –revalidatie van slechthorenden en doven (Instituut voor Doven, 1995)	programma hoortraining
Curriculum Schoolrijpheid; deel 2a Auditieve Training (Malmberg, 1975)	programma auditieve verwerking
De Luisterkubus (KIDS, 2009)	programma hoortraining
Dyspraxieprogramma (Pearson, 1993)	programma verbale ontwikkelingsdyspraxie
LOGO-Art. (Baert)	programma articulatie
Metaphon (Pearson, 2002)	programma fonologische problematiek
Mini Loco Luisterpret (Noordhoff, 2010)	programma auditieve verwerking
Wat zeg je? (BubbelDeBub)	programma auditieve verwerking

Bijlage 12: overzicht gebruikte materialen

- Afbeeldingen
- Atelier Topologie (Nathan)
- Audiometer
- Boeken (bijvoorbeeld handboeken, leesboeken, prentenboeken, etc.)
- Cassettes/cd's (bijvoorbeeld met geluiden, liedjes, verhalen, spellen, etc.)
- ColorCards (Baert)
- Computer(software) (bijvoorbeeld Speechviewer, Visible Speech Mapping, etc.)
- Dagelijkse voorwerpen
- Een doos vol gevoelens (Centrum voor Ervaringsgericht Onderwijs)
- (Knuffel)dieren
- Gezelschapsspelen
- Handpoppen
- (Muziek)instrumenten
- Ling klanken
- Lotto's
- Luisterspelen (bijvoorbeeld My First Sony)
- Memory's
- Mini-Suvag (verbo-tonale methode Guberina)
- Multisensorische ruimte
- Omgevingsgeluiden
- Praatplaten
- Puzzels
- Radio
- Spelmateriaal met geluid
- Telefoons
- Tijdschriften (bijvoorbeeld Dokadi, Dopido, Doremi, etc.)
- Trilbox
- Verbaal materiaal oftewel eigen stem (uiteenlopend van geluiden tot teksten)
- Verhalendoos "Lea, Lars en Dodo" (Schubi)
- Vibratietafel
- Visueel materiaal (bijvoorbeeld schriftbeeld)
- Websites (bijvoorbeeld Hopla, Karrewiet, Kidsweek, etc.)

- Wekkers
- Werkbladen
- Woordenlijsten

Bijlage 13: overzicht gebruikte zelfsamengestelde materialen

- Afbeeldingen
- Auditieve oefeningen
- Boeken (bijvoorbeeld geluiden koppelen aan bestaande boeken, praatboeken, etc.)
- Bordspellen
- Instrumenten
- Liedjes
- Lotto's
- Memory's
- Minimale paren
- Teksten
- Themawoorden
- Verbaal materiaal bij De Luisterkubus
- Verbaal materiaal bij Estabrooks
- Verbaal materiaal bij Leespada
- Verbaal materiaal bij de Reflecterende Moedertaal Methode
- Verhalen
- Versjes
- Verstopspellen
- Visueel materiaal (bijvoorbeeld schriftbeeld)
- Vragenspellen
- Werkbladen

Bijlage 14: alle behoeften

• Auditieve oefeningen; concentratie, geheugen, begrip op zins- en tekstniveau	1x
• Baby-/peuterliedjes ondersteund met gebaren en/of foto's	1x
• Computerprogramma (geluiden, thema's, met ruimte voor eigen items, etc.)	3x
• Dierengeluiden met bijbehorende foto's	1x
• Logboek voor oudere kinderen	1x
• Materiaal voor kinderen met mildere gehoorverliezen en hoortoestellen	2x
• Materiaal voor uitleg en aanvaarding van hoortoestellen bij kinderen	1x
• Minimale paren lijsten (nonsenswoorden, etc.)	2x
• Oefeningen op woord- en zinsniveau (visuele ondersteuning, etc.)	2x
• Overzicht van bestaand materiaal	1x
• Pasklaar programma (concreet materiaal, werkbladen, (voorbeeld)oefeningen, gehoor niveaus, moeilijkheidsgraden, leeftijden, thema's, etc.)	8x
• Prentenmateriaal	5x
• Spelmateriaal voor kinderen van 0 – 3 jaar	3x
• Spraakprocessor die Vlaamse klanken produceert	1x
• Verbaal materiaal; geijkte mannen-, vrouwen- en kinderstemmen	1x
• Video van geluiden met bijbehorende bewegingen herkenbaar voor peuters	1x
• Voorwerpen met bijbehorende geluiden en foto's	1x