



**In welke mate kan datalogging een kwalitatieve bijdrage leveren aan de begeleiding  
van ouders van jonge kinderen met CI?**

Datalogging en LENA als hulpmiddelen bij het bepalen van  
de kwantiteit en kwaliteit van de auditieve input.

Promotor: Mevr. M. de Smit  
Dhr. T. Busch  
Mevr. K. Kerkhofs

Academiejaar: 2015-2016

Bachelorproef voorgedragen door:  
Julie CATTEEUW en Charlotte PAUWELS  
tot het bekomen van de graad van Bachelor in de  
logopedie en de audiologie afstudeerrichting  
logopedie

## Abstract

<b>Onderzoek naar taalaanbod bij kinderen met CI – vergelijking Nucleus 6 en LENA</b>	
Promotiejaar:	2016
Student:	Julie CATTEEUW en Charlotte PAUWELS
Externe promotor:	Dhr. Tobias Busch Mevr. Kristin Kerkhofs
Interne promotor	Mevr. Martine de Smit
Trefwoorden:	Ouderbegeleiding – datalogging en LENA – Cochleair Implantaat (CI)
<p>Het doel van deze bachelorproef bestaat erin inzicht te verwerven in hoe de begeleiding van ouders van kinderen met een CI geoptimaliseerd kan worden. Onderzoek naar het gebruik van datalogginggegevens tijdens counselinggesprekken, stelt therapeuten mogelijk in staat om de resultaten van spraak- en taal na cochleaire implantatie naar een hoger niveau te tillen. Binnen dit kleinschalig onderzoek ligt de focus op kinderen jonger dan vijf jaar, zonder bijkomende problematieken, die uitsluitend via de gesproken taal communiceren. De auditieve omgeving werd op vier afzonderlijke momenten geregistreerd door middel van datalogging en LENA (Language ENVIRONMENT Analysis system) als aanvullende objectieve meting. De gegevens bekomen met beide systemen werden vergeleken met de bevindingen van de ouders bekomen via een vragenlijst. Er kan besloten worden dat de bekomen gegevens met datalogging en LENA moeilijk correct in te schatten zijn. Deze kunnen echter wel als kwantitatief referentiepunt ingezet worden tijdens het coachen van ouders.</p>	

# Inhoudsopgave

<b>Abstract</b> .....	<b>3</b>
<b>Inhoudsopgave</b> .....	<b>4</b>
<b>Figurenlijst:</b> .....	<b>7</b>
<b>Tabellenlijst:</b> .....	<b>9</b>
<b>Dankwoord</b> .....	<b>10</b>
<b>Inleiding</b> .....	<b>11</b>
<b>Theoretisch deel</b> .....	<b>14</b>
1 Werking van het gehoor .....	14
2 Soorten gehoorverlies .....	14
2.1 Conductief gehoorverlies.....	14
2.2 Perceptief of neurosensorieel gehoorverlies.....	14
2.3 Gemengd gehoorverlies.....	15
3 Graden gehoorverlies.....	15
3.1 Audiometrische slechthorendheid .....	16
3.2 Doofheid .....	16
4 Kiezen voor een cochleair implantaat .....	17
4.1 Wat is het? .....	17
4.2 Hoe werkt het?.....	17
4.3 Nucleus 6.....	18
4.3.1 Extern deel .....	18
4.3.2 Technologie en toepassingen .....	19
4.3.2.1 Spraakprocessor .....	19
4.3.2.2 Mogelijke accessoires .....	19
4.3.2.3 SmartSound iQ.....	19
4.3.3 Intern deel .....	21
5 Unilaterale versus bilaterale implantatie .....	22
5.1 Regelgeving terugbetaling .....	22
5.1.1 Revalidatie.....	22
5.1.2 Bilaterale implantatie .....	23
5.2 Voordelen twee CI's .....	23
5.2.1 Bilateraal horen .....	23
5.2.2 Binauraal horen .....	25
6 Wie komt in aanmerking?.....	26
7 Een heterogene groep kinderen .....	28
7.1 Auditief beïnvloedende factoren .....	28
7.1.1 Onset van de doofheid.....	28
7.1.1.1 Congenitale versus (vroeg)verworven doofheid .....	28

7.1.1.2 Vroeg- of prelinguale versus postlinguale doofheid.....	28
7.1.2 Etiologie doofheid.....	28
7.1.2.1 Genetisch versus niet-genetisch.....	28
7.1.2.1 Syndromaal versus niet-syndromaal .....	30
7.1.3 Bijkomende problemen.....	30
7.1.4 Moment van detectie/diagnose .....	31
7.1.5 Wijze van auditieve correctie en begeleiding .....	31
7.1.5.1 Preoperatief .....	31
7.1.5.2 Postoperatief.....	32
7.2 Gezinsgerelateerde factoren.....	32
7.3 Kindgerelateerde factoren .....	33
7.4 Technisch gerelateerde factoren .....	33
7.5 Conclusie.....	33
8 Spraak- en taalontwikkeling .....	34
8.1 Prelinguaal .....	34
8.2 Vroeglinguaal en later.....	35
9 Resultaten met CI voor spraak- en taalontwikkeling .....	36
9.1 Gunstig.....	36
9.2 Ongunstig.....	37
9.3 Conclusie.....	38
10 Begeleiding na implantatie .....	39
10.1 Fitting.....	39
10.2 Revalidatie.....	39
10.3 Een goed taalaanbod .....	40
10.3.1 Algemeen .....	40
10.3.2 Coaching: education, guiding en counseling .....	41
10.3.2.1 Binnen een revalidatiesetting .....	41
10.3.2.2 Binnen een oudervereniging .....	41
10.3.3 Ouderprogramma's.....	42
10.3.3.1 TOLK .....	42
10.3.3.2 Hanen .....	42
10.3.3.3 AVT.....	43
11 Evaluatie van het taalaanbod .....	44
11.1 Datalogging .....	44
11.1.1 Beschrijving en werking .....	44
11.1.2 Datalogging binnen de literatuur.....	46
11.2 LENA.....	47
11.2.1 Beschrijving en werking .....	47
11.2.2 LENA binnen de literatuur.....	48

<b>Praktisch deel</b> .....	<b>50</b>
1 Probleemstelling .....	50
1.1 Onderzoeksvraag 1 .....	50
1.2 Onderzoeksvraag 2 .....	50
1.3 Onderzoeksvraag 3 .....	50
1.4 Onderzoeksvraag 4 .....	50
2 Methodologie .....	51
2.1 Bepaling onderzoeksgroep .....	51
2.2 Onderzoeksinstrumenten en gegevensverzameling .....	55
2.2.1 Onderzoeksproces .....	55
2.2.2 Praktische richtlijnen voor ouders .....	57
2.2.3 Praktische richtlijnen voor de onderzoeker .....	57
3 Resultaten.....	62
3.1 Bekomen gegevens proefgroep .....	62
4 Discussie .....	71
4.1 Bespreking onderzoeksvragen .....	71
4.2 Theoretische en klinische implicaties .....	73
4.3 Beperkingen en sterktes van de studie .....	74
4.4 Aanbevelingen voor verder onderzoek .....	75
4.5 Suggesties met betrekking tot verdere implicaties.....	77
5 conclusie .....	78
<b>Literatuurlijst</b> .....	<b>79</b>
<b>Bijlagen</b> .....	<b>86</b>

## Figurenlijst:

Figuur 1: Spraakbanaan bij een audiometrische slechthorendheid (Lommel�, M. (2012). Les ondes au service du diagnostic medical. Geraadpleegd op 31 maart 2016 via <a href="http://secondegt.blogspot.be/2012/09/seance-n8.html">http://secondegt.blogspot.be/2012/09/seance-n8.html</a> .....	16
Figuur 2: Cochlear nucleus system [website]. (2015). Geraadpleegd op 2 november via <a href="http://www.cochlear.com">http://www.cochlear.com</a> .....	17
Figuur 3: Cochleaire implantatie [website]. (2015). Geraadpleegd op 2 november 2015 via <a href="http://www.cochlear.com/wps/wcm/connect/nl_be/home/understand/over-het-gehoor-en-gehoorverlies/hl-treatments/cochlear-implant">http://www.cochlear.com/wps/wcm/connect/nl_be/home/understand/over-het-gehoor-en-gehoorverlies/hl-treatments/cochlear-implant</a> .....	17
Figuur 4: Nucleus 6 [website]. (2015). Geraadpleegd op 5 november 2015 via <a href="http://www.cochlear.com/wps/wcm/connect/uk/home/discover/cochlear-implants/nucleus-6-for-adults/nucleus-6-sound-processor">http://www.cochlear.com/wps/wcm/connect/uk/home/discover/cochlear-implants/nucleus-6-for-adults/nucleus-6-sound-processor</a> .....	18
Figuur 5: Beleef echte draadloze vrijheid [website]. (2016). Geraadpleegd op 4 februari 2016 via <a href="http://www.cochlear.com/wps/wcm/connect/nl/home/discover/cochlear-implants/nucleus-6-for-adults/nucleus-6-sound-processor/true-wireless-freedom/true-wireless-freedom">http://www.cochlear.com/wps/wcm/connect/nl/home/discover/cochlear-implants/nucleus-6-for-adults/nucleus-6-sound-processor/true-wireless-freedom/true-wireless-freedom</a> .....	19
Figuur 6: SmartSound iQ [website]. Geraadpleegd op 23 november 2015 via <a href="http://www.cochlear.com/wps/wcm/connect/in/home/discover/cochlear-implants/nucleus-6-system/nucleus-6-for-children/nucleus-6-sound-processor/smartsound-iq">http://www.cochlear.com/wps/wcm/connect/in/home/discover/cochlear-implants/nucleus-6-system/nucleus-6-for-children/nucleus-6-sound-processor/smartsound-iq</a> .....	19
Figuur 7: Nucleus 6 inwendig deel [website]. (2015). Geraadpleegd op 15 november 2015 via <a href="http://www.eargroup.net/ingrepen/336/De-ingreep#content">http://www.eargroup.net/ingrepen/336/De-ingreep#content</a> .....	21
Figuur 8: Nucleus Profile CI 512, dunste cochleair implantaat (3.9 mm) ONICI. (2016). Geraadpleegd op 09 februari 2016 via: <a href="http://www.onici.be/items/41/NUCLEUS-6-van-Cochlear#c-content21">http://www.onici.be/items/41/NUCLEUS-6-van-Cochlear#c-content21</a>	21
Figuur 9: EVAS. Franck, B. (2014). Bijzondere binnenoor aandoeningen. Geraadpleegd op 8 februari 2016 via <a href="http://www.ned-ver-audiologie.nl/wp-content/uploads/2014/09/Franck.compressed1.pdf">http://www.ned-ver-audiologie.nl/wp-content/uploads/2014/09/Franck.compressed1.pdf</a> .....	29
Figuur 10: TOLK geraadpleegd op 6 mei 2016 via <a href="http://www.tolkinfo.nl">www.tolkinfo.nl</a> .....	42
Figuur 11: Voorbeeld dataloggingdiagrammen.....	44
Figuur 12: ‘Time on air’ datalogging. Geraadpleegd op 4 november 2015 via <a href="http://e61213f91f7a9b9f9ebc-7c32520033e6d1a7ac50ad01318c27e4.r60.cf2.rackcdn.com/content/12200/12247/cochlearnucleus6dataloggingpdf.pdf">http://e61213f91f7a9b9f9ebc-7c32520033e6d1a7ac50ad01318c27e4.r60.cf2.rackcdn.com/content/12200/12247/cochlearnucleus6dataloggingpdf.pdf</a> .....	45
Figuur 13: ‘Scenes’ datalogging. Geraadpleegd op 4 november 2015 via <a href="http://e61213f91f7a9b9f9ebc-7c32520033e6d1a7ac50ad01318c27e4.r60.cf2.rackcdn.com/content/12200/12247/cochlearnucleus6dataloggingpdf.pdf">http://e61213f91f7a9b9f9ebc-7c32520033e6d1a7ac50ad01318c27e4.r60.cf2.rackcdn.com/content/12200/12247/cochlearnucleus6dataloggingpdf.pdf</a> .....	45

Figuur 14: 'Loudness' datalogging. Geraadpleegd op 4 november 2015 via <a href="http://e61213f91f7a9b9f9ebc-7c32520033e6d1a7ac50ad01318c27e4.r60.cf2.rackcdn.com/content/12200/12247/cochlearnucleus6dataloggingpdf.pdf">http://e61213f91f7a9b9f9ebc-7c32520033e6d1a7ac50ad01318c27e4.r60.cf2.rackcdn.com/content/12200/12247/cochlearnucleus6dataloggingpdf.pdf</a> .....	45
Figuur 15: 'Program usage' datalogging. Geraadpleegd op 4 november 2015 via <a href="http://e61213f91f7a9b9f9ebc-7c32520033e6d1a7ac50ad01318c27e4.r60.cf2.rackcdn.com/content/12200/12247/cochlearnucleus6dataloggingpdf.pdf">http://e61213f91f7a9b9f9ebc-7c32520033e6d1a7ac50ad01318c27e4.r60.cf2.rackcdn.com/content/12200/12247/cochlearnucleus6dataloggingpdf.pdf</a> .....	46
Figuur 16: 'Accessory usage' datalogging. Geraadpleegd op 4 november 2015 via <a href="http://e61213f91f7a9b9f9ebc-7c32520033e6d1a7ac50ad01318c27e4.r60.cf2.rackcdn.com/content/12200/12247/cochlearnucleus6dataloggingpdf.pdf">http://e61213f91f7a9b9f9ebc-7c32520033e6d1a7ac50ad01318c27e4.r60.cf2.rackcdn.com/content/12200/12247/cochlearnucleus6dataloggingpdf.pdf</a> .....	46
Figuur 17: T-shirt met LENA-zakje. (2016). Geraadpleegd op 16 mei 2016 via <a href="http://shop.lenafoundation.org/products/96-gender-neutral-short-sleeve-t-shirt.aspx">http://shop.lenafoundation.org/products/96-gender-neutral-short-sleeve-t-shirt.aspx</a> .....	57
Figuur 18: M.B.: grafiek inschattingen t.o.v. metingen.....	66
Figuur 19: A.D.: grafiek inschattingen t.o.v. metingen .....	66
Figuur 20: 'All Speech': figuur uit lopend onderzoek Busch et al. (2016). Gereproduceerd met toestemming van de auteurs. ....	67
Figuur 21: 'Speech in quiet': figuur uit lopend onderzoek Busch et al. (2016). Gereproduceerd met toestemming van de auteurs. ....	68
Figuur 22: 'Noise': figuur uit lopend onderzoek Busch et al. (2016). Gereproduceerd met toestemming van de auteurs. ....	68
Figuur 23: 'Soft sounds': figuur uit lopend onderzoek Busch et al. (2016). Gereproduceerd met toestemming van de auteurs. ....	69
Figuur 24: 'Music': figuur uit lopend onderzoek Busch et al. (2016). Gereproduceerd met toestemming van de auteurs. ....	69
Figuur 25: 'Noise + speech in noise': figuur uit lopend onderzoek Busch et al. (2016). Gereproduceerd met toestemming van de auteurs. ....	70



## Tabellenlijst:

Tabel 1: Audiometrische classificatie van gehoorverlies. BIAP. (1997). Audiometrische Classificatie van Gehoorstoornissen. Geraadpleegd op 10 november 2015 via <a href="http://devs.dgcs.be/biap25/index.php?option=com_content&amp;view=category&amp;id=65&amp;Itemid=139&amp;lang=en">http://devs.dgcs.be/biap25/index.php?option=com_content&amp;view=category&amp;id=65&amp;Itemid=139&amp;lang=en</a> .....	15
Tabel 2: groepen voor gehoorstoornissen bij multidisciplinaire revalidatie, (2012). Geraadpleegd op 11 november 2015 via <a href="http://www.riziv.fgov.be/SiteCollectionDocuments/overeenkomst_centrum_ambulante_revalidatie.pdf">http://www.riziv.fgov.be/SiteCollectionDocuments/overeenkomst_centrum_ambulante_revalidatie.pdf</a> .....	22
Tabel 3: fiche participant 1 .....	51
Tabel 4: fiche participant 2 .....	52
Tabel 5: algemeen overzicht opnamemomenten.....	55
Tabel 6: overzicht opnames M.B. ....	56
Tabel 7: overzicht opnames A.D. ....	56
Tabel 8: overzicht metingen en inschattingen M.B. ....	62
Tabel 9: overzicht metingen en inschattingen A.D. ....	64
Tabel 10: interpretatie CAP-score (Categories of Auditory Perception). Hostens, R. (2012). Zijn Cx26 kinderen met een CI steeds starperformers? [Masterproef]. Gent: Universiteit Gent, opleiding logopedie en audiologie, Faculteit Geneeskunde en Gezondheidswetenschappen. ....	92
Tabel 11: interpretatie SIR-score (Speech Intelligibility Rating). Hostens, R. (2012). Zijn Cx26 kinderen met een CI steeds starperformers? [Masterproef]. Gent: Universiteit Gent, opleiding logopedie en audiologie, Faculteit Geneeskunde en Gezondheidswetenschappen. ....	92

# Dankwoord

Veel mensen hebben meegeholpen aan het tot stand komen van deze bachelorproef. Wij willen hen op deze manier graag bedanken voor hun steun, inzet en vertrouwen.

Eerst en vooral zouden wij graag onze interne promotor, mevr. Martine de Smit, en onze externe promotoren, dhr. Tobias Busch en mevr. Kristin Kerkhofs, willen bedanken voor hun begeleiding tijdens het opstellen van dit werk. Hun inzicht en deskundige kennis hebben doorheen het proces een duidelijke meerwaarde betekend.

Vervolgens willen wij in het bijzonder de (groot)ouders en hun kinderen bedanken voor de fantastische medewerking en flexibiliteit gedurende het onderzoek. Dankzij hen werd het mogelijk om datalogging toe te passen in een onderzoek rond de begeleiding van ouders van kinderen met CI. Zonder hen was dit onderzoek niet mogelijk geweest, dus wij zijn hen hier zeer dankbaar voor.

De samenwerking met de therapeuten binnen Revalidatiecentrum Overleie verliep bijzonder aangenaam. Mevr. Martine de Smit, mevr. Lien Laleman en mevr. Ann Neiryck stonden open voor alle voorstellen en hebben er mede voor gezorgd dat onze bachelorproef een kwalitatief eindwerk werd, dat een meerwaarde kan betekenen voor therapeuten binnen het werkveld.

Daarnaast willen wij ook Cochlear bedanken, met in het bijzonder dhr. Tobias Busch, dhr. Stefan Lievens en mevr. Birgit Philips, die ons goed hebben ondersteund tijdens het proces. Zij hebben het mogelijk gemaakt om het onderzoek binnen deze bachelorproef praktisch uit te voeren door onder meer een leenprocessor (Nucleus 6) en het LENA-systeem in bruikleen toe te vertrouwen.

Nog voor wij aan deze bachelorproef begonnen, hebben wij nuttige informatie ontvangen van mevr. Claire Tollenaere. Dankzij haar leerden wij belangrijke werken kennen binnen de wereld van cochleaire implantatie.

Dank ook aan onze familie, vrienden en partners die ons begeleidden, steunden, stimuleerden en hielpen waar ze konden. In het bijzonder de mama van Julie voor het naaien van een zakje op een T-shirt voor het LENA-toestel.

Om dit dankwoord af te sluiten, gaat onze grootste dank uit naar Mevr. Martine de Smit en dhr. Tobias Busch die ons gedurende het volledige academiejaar (en daarvoor) steeds met raad en daad bijstonden. Dankzij hen is deze bachelorproef een werk geworden om trots op te zijn.

Gent, 24 juni 2016

# Inleiding

Hoe schatten ouders van jonge kinderen met een cochleair implantaat (CI) de dagelijkse auditieve omgeving van hun kind in? En sluit dit aan bij de gegevens die dataloggings registreert? Deze bachelorproef diept voorgaande vraag uit en bakent deze af tot een concreet onderwerp. Er wordt dieper ingegaan op het auditieve talige aanbod. De taal die kinderen aangeboden krijgen tijdens de vroege taalleerperiode speelt een kritieke rol in hun taalontwikkeling (Van Dam, Ambrose, & Moeller, 2012). Zeker als het gaat om dove kinderen die op jonge leeftijd een CI kregen. Indien dit taalaanbod niet voldoet aan de specifieke noden van het kind, kan dit onder andere leiden tot een taalachterstand. Bij alle kinderen steunt een goede taal-, spraak- en leerontwikkeling op een goed gehoor. Aangezien kinderen met CI een risicogroep vormen op dit vlak, is er bijgevolg nood aan onderzoek om de dagelijkse talige omgeving van deze kinderen nauwkeuriger in kaart te brengen.

Momenteel krijgen congenitaal dove kinderen, mede dankzij een vroegtijdige neonatale gehoorscreening, reeds op heel jonge leeftijd een cochleair implantaat. Volgens De Raeve (in Vandenreyt, 2014) is Vlaanderen koploper in het screenen van baby's op gehoorproblemen, want reeds in 1998 besliste Kind & Gezin als eerste in Europa om alle pasgeborenen rond 4 à 5 weken na de geboorte te testen. Ook Philips (2013) bevestigt dit en zegt dat de screening heeft geleid tot vroegtijdige interventie en implantatie bij bilateraal ernstig gehoorgestoorde kinderen. Sinds de regelgeving van 2010 worden de meeste kinderen bovendien bilateraal geïmplanteerd. Hoewel dit een zeer positieve evolutie is, zijn de resultaten binnen deze groep geïmplanteerde kinderen nog vrij heterogeen (Philips, 2013). Vooral de resultaten op vlak van taal en spraak zijn in dit verband belangrijk om onder de loep te nemen. De kwaliteit en kwantiteit van het taalaanbod en de luisteromstandigheden zijn hierbij van belang.

Bij kinderen met een CI, en meer specifiek van het type Nucleus 6 Cochlear implant sound processor, kunnen therapeuten momenteel gebruik maken van dataloggingsgegevens om ouders een beter inzicht te geven in de kwaliteit van de luisteromgeving van hun kind. Datalogging is een functie binnen de CI-software (Smartsound iQ) waarbij o.a. de effectieve gebruiksduur kan opgevraagd en geanalyseerd worden. Deze gebruiksduur wordt verder opgedeeld in stilte, spraak in stilte, spraak in lawaai, lawaai en muziek. Aan de hand van deze en andere bijkomende informatie, kan de guidance van ouders bijgestuurd en geoptimaliseerd worden. Zo kan het hoogst mogelijke rendement uit het cochleair implantaat worden gehaald.

Momenteel worden de dataloggingsgegevens hoofdzakelijk gebruikt door audiologen om de fitting van CI's te optimaliseren. Door te fitten kunnen o.a. spraakklanken beter hoorbaar worden gemaakt of kan het spraakverstaan in omgevingslawaai naar een hoger niveau worden getild. De gedetailleerde informatie die dataloggings biedt, zou naast het fijnregelen van de implantaten ook ingezet kunnen worden binnen de revalidatie. Recent werkten drie Vlaamse revalidatiecentra (KIDS Hasselt, De Poolster Brussel en Sint-Lievenspoort Gent) mee aan een verkennende studie (De Raeve, Kerkhofs, & Tollenaere, 2015) omtrent het eventuele gebruik van dataloggings voor therapeutische doeleinden. Aan de hand van zeven casussen van jonge CI-gebruikers trachtte men te achterhalen

of datalogging ook relevante informatie bevat om, naast de fitting, ouders te kunnen coachen a.d.h.v. deze gegevens. Via het coachen kan aan ouders van kinderen met CI correcte en meer concrete feedback gegeven worden omtrent de kwantiteit en de kwaliteit van het taalaanbod en de luistersituaties van hun kind.

Datalogging blijkt een aantal interessante mogelijkheden te bieden die therapeuten in staat stellen om meer inzicht te krijgen over het gebruik van de CI('s). Het kan bijvoorbeeld verklaren waarom een kind niet de verwachte vooruitgang boekt, wanneer blijkt dat het de uitwendige spiegel voortdurend van het hoofd neemt. Daarnaast kan het in veel gevallen ouders en kinderen motiveren om nieuwe vaardigheden te ontwikkelen. Therapeuten kunnen de datalogginggegevens bijvoorbeeld gebruiken om ouders er op een objectieve manier op te wijzen dat hun kind de CI's niet genoeg draagt of dat het taalaanbod te beperkt is (De Raeve, Kerkhofs, & Tollenaere, 2015).

Deze beperkte studie toont aan dat datalogging een uiterst handige functie is. Alle betrokken therapeuten waren tevreden over de mogelijkheden van het gebruik van datalogging binnen therapie. De revalidatiecentra in kwestie gebruiken de gewonnen informatie via datalogging tegenwoordig routinematig binnen het revalidatieproces van jonge kinderen met CI. Hierbij is het belangrijk om te weten hoe men het best relevante vragen kan stellen tijdens een overlegmoment met de ouders. Mogelijke vragen kunnen zijn: "Hoelang heeft uw kind in stilte doorgebracht gedurende een volledige dag?" of "Heeft u het gevoel dat u bewust en regelmatig bezig bent met het taalaanbod aan uw kind?". Sommige therapeuten zullen dan ook een training nodig hebben willen ze ouders op de best mogelijke manier coachen (De Raeve, Kerkhofs, & Tollenaere, 2015).

Uit de verkennende studie bleek echter ook dat de datalogginggegevens niet altijd de verwachte resultaten gaven. Zo gebeurde het dat bij de datalogging veel tijd in stilte werd opgemeten, terwijl de ouders het gevoel hadden dat de interacties met hun kind net goed verliepen. Om te kunnen vertrouwen op de datalogginggegevens, moeten deze bijgevolg nauwkeuriger bestudeerd worden, vooraleer ze als feedback kunnen dienen bij de begeleiding van ouders. Wat wordt door het toestel precies als stilte beschouwd? Hoelang moet een ouder-kindinteractie duren, vooraleer de datalogging dit ook werkelijk als spraak registreert? In dit kleinschalig verkennend onderzoek wordt geprobeerd een antwoord te formuleren op bovenstaande vragen. Deze zijn van essentieel belang, wil het taalaanbod van kinderen met CI naar een hoger niveau gebracht worden. Het fijner in kaart brengen van de datalogginggegevens zal hier mogelijk een verhelderend antwoord op bieden. In de literatuur wordt in dit verband een hulpmiddel vermeld, dat een meerwaarde kan vormen bij de begeleiding van ouders van jonge kinderen met CI, nl. het LENA-systeem. Het is mogelijk dat LENA kan bijdragen aan een waarheidsgetrouwe interpretatie van de datalogginggegevens. Om deze reden zal het LENA-systeem gebruikt worden binnen dit verkennend onderzoek.

We kunnen besluiten dat de auditieve omgeving van een jong kind, waaronder het taalaanbod van de ouders, belangrijk is voor een goede taal- en spraakontwikkeling. Datalogginggegevens kunnen hierbij mogelijk hulp bieden om ouders van jonge kinderen met CI efficiënter te begeleiden. Deze gegevens moeten echter verder gesensibiliseerd worden naar ouders toe, wil men deze kunnen

inzetten tijdens de revalidatie. Binnen dit beperkte onderzoek zal het LENA-systeem als bijkomende referentie dienen om een beter zicht te krijgen op de werkelijke auditieve omgeving van een jong kind met CI. Een eerste onderzoeksvraag peilt in hoeverre het inzetten van datalogging de kloof kan dichten tussen de verwachtingen van ouders en de objectieve gegevens over de auditieve omgeving van hun kind. Ten tweede is het belangrijk om te onderzoeken of er een gelijkaardige trend zichtbaar is in de verwachtingen van de ouders en de gegevens bekomen met datalogging, respectievelijk LENA. Een laatste onderzoeksvraag gaat na of één of beide ouders al dan niet een gelijkaardige opvatting hebben over de kwaliteit en kwantiteit van het auditieve, talige aanbod van hun kind. Op deze manier kunnen eventueel aanbevelingen naar het werkveld worden geformuleerd. Deze bachelorproef is bijgevolg een belangrijk werk binnen het gebruik van objectieve gegevens bij het guiden, counselen en coachen van ouders van jonge kinderen met een cochleair implantaat.

# Theoretisch deel

## 1 Werking van het gehoor

De werking van het gehoor kan in drie stappen beschreven worden. Geluidsgolven worden opgevangen in het buitenoor (oorschelp en de gehoorgang), raken het trommelvlies en laten dit trillen. De beentjesketen in het middenoor vangen de trillingen op en versterken deze ca. zeventien keer volgens het hefboomprincipe. De trillingen bereiken vervolgens het binnenoor (cochlea) dat gevuld is met lymfenvloeistof (endolymfe en perilymfe). Ten gevolge van de trillingen die door de lymfenvloeistof lopen, zullen de haarcellen (zintuigcellen) in de cochlea op bepaalde plaatsen ombuigen. Deze vuren op hun beurt elektrische pulsen af die via de gehoorzenuw en de hersenstam naar het gehoorcentrum in onze hersenen worden gebracht. Daar worden geluiden en spraakklanken uiteindelijk herkend (Dirks, de Vries, & Uilenburg, 2013).

## 2 Soorten gehoorverlies

De plaats waar het gehoorverlies zich situeert en de ernst ervan, zullen grotendeels de aard van de auditieve correctie bepalen. Op verschillende locaties in het oor of de gehoorzenuw kunnen problemen optreden. Enerzijds kan het gaan om een probleem in het uitwendig of middenoor (conductief, transmissie- of geleidingsverlies) en anderzijds om een probleem in of voorbij het binnenoor (perceptief of sensorineuraal verlies) (Dirks, de Vries, & Uilenburg, 2013).

### 2.1 Conductief gehoorverlies

Wanneer problemen optreden bij de overdracht van geluidsgolven via de lucht naar het binnenoor, is er sprake van een conductief gehoorverlies of geleidingsverlies. Bij jonge kinderen kan er sprake zijn van een otitis media, een trommelvliesperforatie, de afwezigheid van een uitwendige gehoorgang of een onderbroken beentjesketen. Bij al deze mogelijke oorzaken treedt een verzwakking op van het geluidssignaal en zullen geluiden gedempt worden waargenomen. Meestal kan een medische interventie hier een oplossing bieden (Universitair Ziekenhuis [UZ] Gent, 2015).

### 2.2 Perceptief of neurosensorieel gehoorverlies

De grootste groep gehoorverliezen zijn perceptief of neurosensorieel van aard. Het probleem is in dit geval te vinden ter hoogte van het binnenoor en/of de zenuwbanen. Problemen in het binnenoor situeren zich bijvoorbeeld in het slakkenhuis, meer specifiek in het orgaan van Corti, daar waar de trillingen worden omgezet in een elektrisch signaal (vandaar perceptief/sensorisch verlies). Bij een probleem ter hoogte van de gehoorzenuw, kunnen de signalen niet doorgestuurd worden naar de hersenen (vandaar neuraal verlies) (NKO Sint-Augustinus Antwerpen, z.j.). Geluiden worden bij een perceptief verlies niet enkel verzwakt, maar ook vervormd waargenomen (UZ Gent, 2015). Andere termen die gebruikt worden voor problemen in het binnenoor en hoger gelegen structuren, zijn respectievelijk endo- en retrocochleair gehoorverlies (NKO Sint-Augustinus Antwerpen, z.j.).

## 2.3 Gemengd gehoorverlies

Naast deze twee vormen van gehoorverlies kan er ook sprake zijn van een gemengde vorm. Daarbij is er sprake van een perceptief verlies met een geleidingscomponent. Naast een onomkeerbaar perceptief verlies, veroorzaakt door het binnenoor of een slechte geleiding van de zenuwbanen, is er ook een probleem in de gehoorgang of het middenoor (Phonak, z.j.).

## 3 Graden gehoorverlies

Algemeen kan gehoorverlies ingedeeld worden volgens verschillende vormen van ernstgraad. De meest gehanteerde classificatie is deze van het Bureau Internationale d'Audiophonologie (BIAP). Dit is een internationale wetenschappelijke vereniging van deskundigen binnen het domein van de audiofonologie (Vlaams Agentschap voor Personen met een Handicap [VAPH], 2013). Hun classificatie is beter gekend onder de naam 'audiometrische classificatie van gehoorverlies' en wordt hieronder in tabel 1 verkort weergegeven. Bij liminaire tonale audiometrie, wordt de gehoordrempel op verschillende toonhoogtes bepaald. Het gemiddeld gehoorverlies wordt dan berekend via de BIAP-formule: verlies op 500Hz + 1000Hz + 2000Hz + 4000Hz/4 (Sterk in grenzen verleggen [Sig], z.j.).

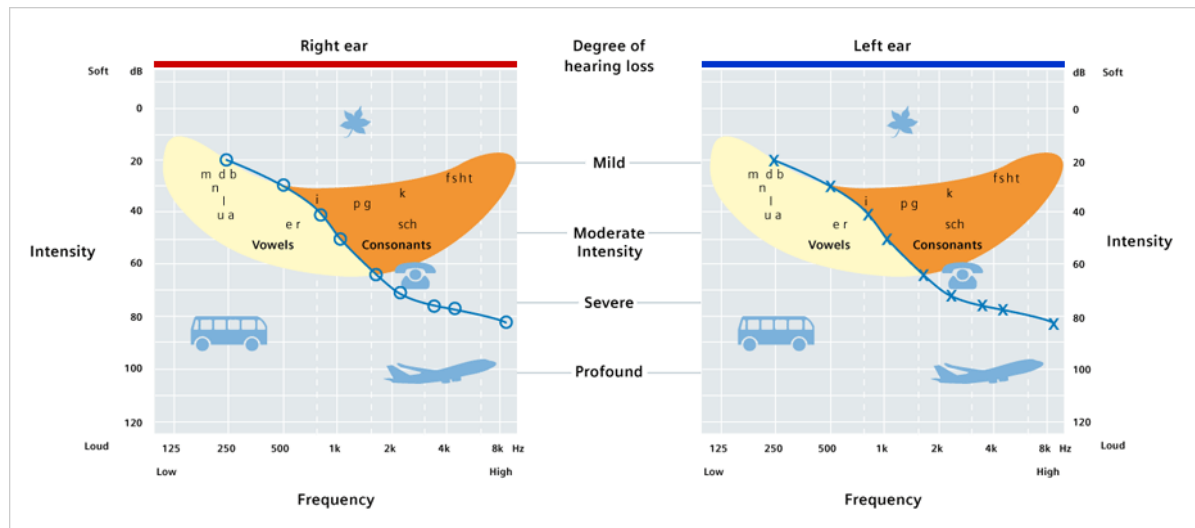
Om de graad van gehoorverlies te berekenen in het kader van gehoorrevalidatie gebruikt men vooral de formule van Fournier of Indice de Perte Auditive (I.P.A.). De reden waarom de voorkeur uitgaat naar deze formule (I.P.A. = verlies op 500 Hz + (2).1000 Hz + 2000 Hz/4), is het belang van de hoorresten op 1000 Hz (VAPH, 2013). Het soort auditieve correctie hangt af van een heel aantal beïnvloedende factoren, waarbij de ernstgraad een belangrijk criterium is.

Tabel 1: Audiometrische classificatie van gehoorverlies. BIAP. (1997). Audiometrische Classificatie van Gehoorstoornissen. Geraadpleegd op 10 november 2015 via [http://devs.dgcs.be/biap25/index.php?option=com\\_content&view=category&id=65&Itemid=139&lang=en](http://devs.dgcs.be/biap25/index.php?option=com_content&view=category&id=65&Itemid=139&lang=en)

Categorieën	Verlies
(Sub)normaal gehoor	Tot 20 dB HL
Licht gehoorverlies	21 dB – 40 dB HL
Matig gehoorverlies	41 dB – 70 dB HL
1 <sup>ste</sup> graad	41 dB – 55 dB HL
2 <sup>de</sup> graad	56 dB – 70 dB HL
Ernstig gehoorverlies	71 dB – 90 dB HL
1 <sup>ste</sup> graad	71 dB – 80 dB HL
2 <sup>de</sup> graad	81 dB – 90 dB HL
Doofheid	91 dB – 119 dB HL
1 <sup>ste</sup> graad	91 dB – 100 dB HL
2 <sup>de</sup> graad	101 dB – 110 dB HL
3 <sup>de</sup> graad	111 dB – 119 dB HL
Totale doofheid/Anakoësie	≥ 120 dB HL

### 3.1 Audiometrische slechthorendheid

Bij personen met een audiometrische slechthorendheid, is een deel van de spraakzone (spraakbanaan) niet meer waar te nemen. De spraakbanaan is het gedeelte van een audiogram dat alle spraakklanken omvat. In onderstaand voorbeeld is een matig tot ernstig gehoorverlies in de midden- en hoge tonen weergegeven. Het oranje deel van de spraakbanaan is voor deze persoon niet meer hoorbaar. Met behulp van akoestische versterking (vb. hoortoestellen), kan de spraakzone bij lichte tot matige slechthorendheid meestal nog volledig of gedeeltelijk hoorbaar worden gemaakt. Dankzij deze versterking kan er, mits training, een verbeterd spraakverstaan optreden.



Figuur 1: Spraakbanaan bij een audiometrische slechthorendheid (Lommel , M. (2012). *Les ondes au service du diagnostic medical*. Geraadpleegd op 31 maart 2016 via <http://secondegt.blogspot.be/2012/09/seance-n8.html>

### 3.2 Doofheid

Bij een ernstige slechthorendheid (zie vorige paragraaf) en doofheid, zal akoestische versterking door middel van een hoortoestel niet meer volstaan om spraak puur auditief te kunnen verstaan. Bij deze kinderen zal een cochleair implantaat overwogen worden. Momenteel hebben negen op de tien Vlaamse dove kleuters een cochleair implantaat (Vandenreyt, 2014).



## 4 Kiezen voor een cochleair implantaat

### 4.1 Wat is het?

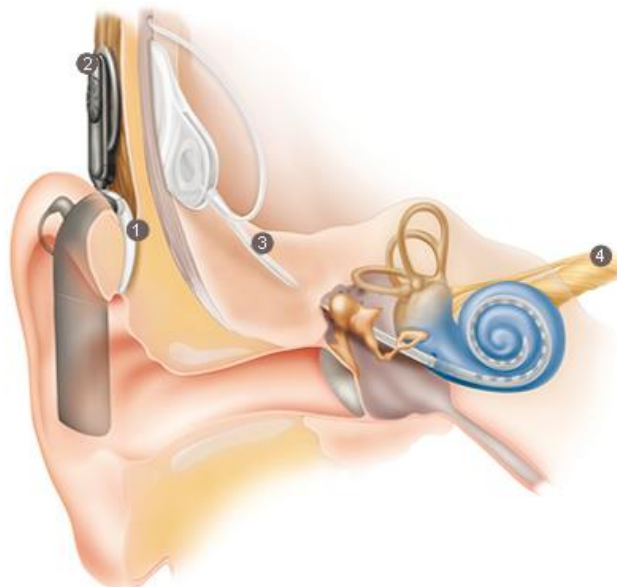
Een cochleair implantaat bestaat uit een inwendig en uitwendig deel. Het uitwendig deel omvat een microfoon, een spraakprocessor en een uitwendige zendspool die magnetisch is bevestigd achter het oor op het rotsbeen. De batterijen van de spraakprocessor worden bij zeer jonge kinderen meestal losgekoppeld en op het lichaam gedragen. Nadien kunnen deze gewoon achter het oor gedragen worden. Het inwendig deel omvat een interne spoel en een elektrodenbundel. Deze bundel wordt tijdens een chirurgische operatie ingeschoven in de cochlea (Horen met CI, 2015c).



*Figuur 2: Cochlear nucleus system [website]. (2015). Geraadpleegd op 2 november via <http://www.cochlear.com>*

### 4.2 Hoe werkt het?

Een cochleair implantaat tracht de werking van de haarcellen in de cochlea over te nemen. De ingebouwde microfoon van het uitwendige deel (2) pikt de akoestische signalen op en zendt deze naar de spraakprocessor. Deze bevindt zich in een achter-het-oorhanger (1) en zorgt ervoor dat het geluid wordt geanalyseerd en omgezet in een elektrisch signaal. Dit signaal gaat naar de externe spoel en wordt via radiogolven, doorheen de huid naar de interne spoel verzonden. Vervolgens stuurt deze interne spoel de elektrische impulsen naar de elektrodenbundel (3) in de cochlea. Daardoor worden de zenuwvezels van de gehoorzenuw (4) geprikkeld en kan deze op zijn beurt de impulsen doorsturen naar hoorcentra in de hersenen waar de interpretatie gebeurt (Onafhankelijk informatiecentrum over cochleaire implantatie [ONICI], 2015c).



*Figuur 3: Cochleaire implantatie [website]. (2015). Geraadpleegd op 2 november 2015 via [http://www.cochlear.com/wps/wcm/connect/nl\\_be/home/understand/over-het-gehoor-en-gehoorverlies/hl-treatments/cochlear-implant](http://www.cochlear.com/wps/wcm/connect/nl_be/home/understand/over-het-gehoor-en-gehoorverlies/hl-treatments/cochlear-implant)*

### 4.3 Nucleus 6

Op dit moment zijn er verschillende firma's die cochleaire implantaten verdelen. Allen hebben ze hetzelfde doel, namelijk geluiden voor een persoon met een doofheid hoorbaar maken. De meest recente toestellen bevatten een brede waaier aan moderne toepassingen, waardoor de huidige CI's niet meer kunnen vergeleken worden met hun voorgangers. De meerderheid van de firma's hebben reeds een hele reeks toestellen op de markt gebracht. Ieder met hun eigen gamma dat steeds beter en hoogtechnologischer wordt. Het doel van deze bachelorproef bestaat er niet in een volledige uiteenzetting te geven van alle mogelijke toestellen en hun toepassingen. Aangezien er binnen deze bachelorproef uitsluitend wordt gewerkt met kinderen die gebruik maken van de 'Nucleus 6 Sound Processor' van de firma Cochlear (Cochlear, 2015a), zal enkel deze van naderbij bekeken worden. Net zoals de meeste andere cochleaire implantaten, bestaat ook dit type uit een aantal basiselementen. Daarnaast zijn de huidige opties erg uitgebreid. Zowel de basisonderdelen als de toepassingen worden hieronder beschreven.

#### 4.3.1 Extern deel

De uitwendige zendspoel (1) kan met behulp van een ingebouwde magneet (2) verbonden worden met de inwendige spoel, die ter hoogte van het rotsbeen onder de hoofdhuid werd ingeplant tijdens een operatie. Net onder de magneet loopt een zendspoelsnoer (5), dat de spoel met de achter-het-oorhanger verbindt. Deze oorhanger bevat twee microfoons (3). Het belang van deze microfoons wordt verder in dit theoretisch deel toegelicht. Bij het aan- of uitzetten van de processor, door middel van de onderste toets (8), licht een indicatielampje groen of oranje (4) op, waardoor zichtbaar wordt of het toestel in werking is of niet. Met deze knop kan ook van



*Figuur 4: Nucleus 6 [website]. (2015). Geraadpleegd op 5 november 2015 via <http://www.cochlear.com/wps/wcm/connect/uk/home/discover/cochlear-implants/nucleus-6-for-adults/nucleus-6-sound-processor>*

programma gewisseld worden. De bovenste toets (6) wordt gebruikt om de processor te vergrendelen of te ontgrendelen. Nummer (7) stelt het processordeel voor, waar onder meer de software van datalogging gesitueerd is. Onder het metalen afdekkapje van de processor (9) is ruimte voorzien om accessoires aan te sluiten. Deze worden in onderstaande paragraaf verduidelijkt. Helemaal vooraan (links op figuur 4) is het toestel voorzien van een oorhaak (10), die ervoor zorgt dat de oorhanger achter het oor blijft zitten. Bij jonge kinderen kan een kindvriendelijke bevestiging worden voorzien. Aan de onderzijde is een uniek serienummer (11) opgenomen, zodat het toestel snel en eenvoudig geïdentificeerd kan worden. Tot slot is het toestel aangesloten op een oplaadbare batterijmodule (12) die beschikbaar is in verschillende afmetingen (hoe groter, hoe langer de spanningsduur) (Cochlear, 2013).

### 4.3.2 Technologie en toepassingen

#### 4.3.2.1 Spraakprocessor

Het doel van de spraakprocessor is de input vanuit de microfoons om te zetten in elektrische impulsen, om op die manier spraak en andere geluiden hoorbaar te maken voor personen met een zeer ernstig perceptief gehoorverlies. De hoeveelheid auditieve informatie die kan verwerkt worden door een CI, is veel minder dan bij een normaal gehoor. De verwerking van geluid door de spraakprocessor is een ingewikkeld proces en wordt hier niet uitgebreider besproken (Philips, 2013).



*Figuur 5: Beleef echte draadloze vrijheid [website]. (2016). Geraadpleegd op 4 februari 2016 via <http://www.cochlear.com/wps/wcm/connect/nl/home/discover/cochlear-implants/nucleus-6-for-adults/nucleus-6-sound-processor/true-wireless-freedom/true-wireless-freedom>*

#### 4.3.2.2 Mogelijke accessoires

Tegenwoordig is bluetooth een draadloze optie bij CI. Aangezien deze toepassing vrij recent is, dient de processor te beschikken over de laatste nieuwe software update (ONICI, 2015b). Drie mogelijke opties zijn: de mini-microfoon, de telefoonclip en de tv-streamer. Deze kunnen via bluetooth met de spraakprocessor in het externe deel verbonden worden. De Mini-Microfoon 2+ zorgt dat er in lawaai en op afstand een beter spraakverstaan wordt bekomen (Cochlear, 2016a). Tegenwoordig is een afstands bereik van 25 meter mogelijk (Cochlear, 2016b). De mini-microfoon zorgt ervoor dat omgevingslawaai wordt onderdrukt en het geluidssignaal onmiddellijk aan de geluidsprocessor van het kind binnenkomt. De tv-streamer ten slotte, zorgt dat muziek en audio rechtstreeks aan het oor aangeboden worden vanuit bijvoorbeeld een tv, computer of stereo-installatie (Cochlear, 2016a).

#### 4.3.2.3 SmartSound iQ



*Figuur 6: SmartSound iQ [website]. Geraadpleegd op 23 november 2015 via <http://www.cochlear.com/wps/wcm/connect/in/home/discover/cochlear-implants/nucleus-6-system/nucleus-6-for-children/nucleus-6-sound-processor/smartsound-iq>*

Het Nucleus 6 systeem van Cochlear wordt beheerd door het automatische geluidsbeheersysteem 'SmartSound iQ'. De samenwerking van zes afzonderlijke technologieën tracht het spraakverstaan in verschillende luisteromstandigheden te optimaliseren. Het systeem scant de omgeving en stelt het toestel automatisch in op de juiste toepassing. De zes mogelijke geluidsomgevingen die het toestel kan onderscheiden zijn: spraak in ruis, ruis, spraak, stilte, wind en muziek. De toepassing 'spraak in ruis' is actief in functie van het spraakverstaan in lawaaierige omgevingen. Hiervoor werken twee microfoons samen door zich te concentreren op de geluiden die uit één bepaalde richting komen. Op die manier wordt de spraak van een bepaalde gesprekspartner, zoals een opvoeder of ouder, luider voor het kind. Tegelijkertijd onderdrukken deze ook geluiden afkomstig uit andere

richtingen, zoals andere kinderen en algemeen geroezemoes. Een toepassing die nauw aansluit bij de vorige, is de mogelijkheid om comfortabel te blijven horen in lawaaiige situaties ('ruis'), zoals een verjaardagsfeestje of een speelplaats. Een verlaging van het volume zou tot gevolg hebben dat ook de spraak onhoorbaar wordt. In plaats van het gehele volume te verminderen, onderscheidt deze technologie storend achtergrondlawaai van spraak en onderdrukt dit, waardoor de spraak duidelijk hoorbaar blijft voor het kind. De microfoons passen zich ook aan zodat kinderen iemand kunnen horen roepen.

In situaties zonder achtergrondlawaai, met enkel spraak, activeert SmartSound iQ de toepassing 'spraak'. Deze laat gesproken woorden duidelijker en scherper klinken ('spraak'). Om dit te bekomen passen ook hier de microfoons zich constant aan om het kind te helpen de spraak uit alle richtingen waar te nemen. Nog andere technologieën zorgen dat stemmen duidelijker en scherper worden gehoord door de geluidssterkte van de spraak te verhogen en de stillere lettergrepen te versterken.

In een stille situatie wordt de toepassing 'stilte' geactiveerd. Binnen deze toepassing worden alle geluidsniveaus verhoogd en de zachtste geluiden naar een hoger niveau gebracht. Hierdoor neemt het kind stille natuurgeluiden, gefluister of stemmen in de verte waar. Op deze manier wordt incidenteel leren bevorderd. Volgens De Raeve (in Vandenreyt, 2014) worden taal en redeneren vooral 'incidenteel' geleerd door geluiden en spraak uit de omgeving op te pikken. Dankzij deze functie zal een kind met twee hoorhulpmiddelen in staat zijn een gesprek in veel omgevingslawaai of vanop afstand makkelijker te verstaan.

Nog een andere toepassing van het 'SmartSound iQ' is de geluidsomgeving 'wind'. Deze toepassing registreert en onderdrukt windruis. Gezien de tijd die kinderen vaak buiten doorbrengen, is het belangrijk dat zij spraak blijven verstaan zonder het afleidende lawaai van wind. Twee microfoons herkennen wind door gevormde turbulentie onderling te vergelijken en zullen die onderdrukken.

Een laatste toepassing is het herkennen van muziek en de mogelijkheid om muziektteksten scherper en helderder te verstaan, in evenwicht met de algemene waarneming van muziek. De twee microfoons passen zich ook hier aan, zodat geluiden uit alle richtingen worden waargenomen. De bandbreedte van de klanken wordt nadien binnen een frequentiebereik gebracht, die de natuurlijke ervaring van muziek nastreeft (Cochlear, 2015b).

Naast deze toepassingen zijn er ook verschillende afstandsbedieningen beschikbaar. Hoewel de Nucleus 6 zich normaal automatisch aanpast aan de omgeving (SmartSound iQ), zorgt een afstandsbediening ervoor dat de CI-drager zelf de mogelijkheid krijgt om bepaalde zaken te controleren. Zo toont dit toestel bijvoorbeeld in welk programma wordt geluisterd, of bepaalde accessoires zijn aangesloten en kan het volume aangepast worden (Cochlear, 2016c).

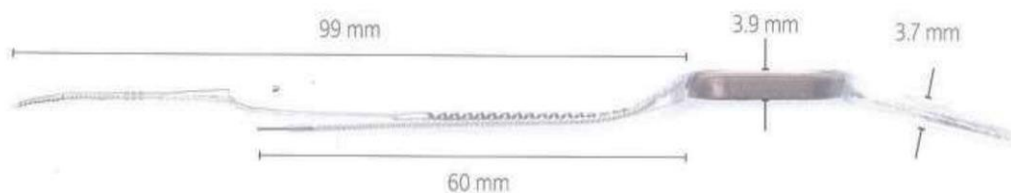
Tot slot is het belangrijk te weten dat SmartSound iQ er enkel voor zorgt dat het toestel zich automatisch aanpast aan de geluidsomgeving. De informatie over wanneer welke toepassing actief was, met andere woorden het gebruik van het toestel, wordt opgeslagen in een datalog. Deze datalogginggegevens worden gebruikt binnen dit onderzoek.

### 4.3.3 Intern deel

Het inwendig deel bestaat, zoals reeds kort besproken in 4.1, uit een interne spoel met een ingebouwde magneet en een elektrodenbundel. Tijdens een operatie wordt een holte gemaakt in het rotsbeen (mastoïdectomie) waarin deze interne spoel past (De Oorgroep, 2016). Vervolgens wordt de elektrodenbundel langs het ronde venster in de cochlea geschoven (Nederlandse Vereniging voor Keel-Neus-Oorheelkunde en Heelkunde van het Hoofd-Halsgebied [KNO], 2016). Het is belangrijk om weten dat niet elke CI-gebruiker over eenzelfde intern deel beschikt. Het intern en extern gedeelte zijn immers twee aparte onderdelen en kunnen verschillen qua generatie en type. In de meeste gevallen kan een standaard elektrode gebruikt worden. Wanneer de beeldvorming echter laat vermoeden dat er sprake is van misvorming of verbening van de cochlea, kan soms een aangepaste elektrode overwogen worden.



Figuur 7: Nucleus 6 inwendig deel [website]. (2015). Geraadpleegd op 15 november 2015 via <http://www.eargroup.net/ingrepen/336/De-ingreep#content>



Figuur 8: Nucleus Profile CI 512, dunste cochleair implantaat (3.9 mm) ONICI. (2016). Geraadpleegd op 09 februari 2016 via: <http://www.onici.be/items/41/NUCLEUS-6-van-Cochlear#c-content>

## 5 Unilaterale versus bilaterale implantatie

### 5.1 Regelgeving terugbetaling

#### 5.1.1 Revalidatie

In België staat het Rijksinstituut voor ziekte- en invaliditeitsverzekering (RIZIV) sinds 1991 in voor de terugbetaling van een CI, indien de persoon met gehoorverlies voldoet aan bepaalde criteria. Om dit te bekomen moet het ziekenhuis waar de implantatie zal uitgevoerd worden, een uitgebreid dossier (C-form) opstellen met de resultaten van de vooronderzoeken. Een voorbeeld van een C-form, opgesteld volgens het RIZIV, is opgenomen in de bijlagen (bijlage A). Dit document verschilt uiteraard naargelang de aanmeldingsklacht.

Na het implanteren volgt de fitting van de CI's. Ook voor de fitting en de revalidatie nadien komt het RIZIV onder bepaalde voorwaarden tussen voor een terugbetaling. Bij de meeste kinderen wordt na het vaststellen van de doofheid meteen gestart met de revalidatie, nog voor het uitvoeren van de implantatie. Om terugbetaling te verkrijgen, moet het kind ingeschreven worden in de juiste groep(en). Deze zijn bepaald door het RIZIV in overleg met de Centra voor Ambulante Revalidatie (CAR). Kinderen met gehoorverlies kunnen ingeschreven worden in de groepen acht tot en met elf, naargelang de onset van het gehoorverlies. Gezien de leeftijdscategorie van de doelgroep binnen deze bachelorproef, kunnen deze kinderen ingeschreven worden in groep acht voor de revalidatie en in groep elf voor de terugbetaling van fittingsessies. De groepen zijn hieronder ter verduidelijking weergegeven in tabel 2 (Oostra, Liessens, Van Bost, Van Hove, & Van Weyenbergh, 2012).

Tabel 2: groepen voor gehoorstoornissen bij multidisciplinaire revalidatie, (2012). Geraadpleegd op 11 november 2015 via [http://www.riziv.fgov.be/SiteCollectionDocuments/overeenkomst\\_centrum\\_ambulante\\_revalidatie.pdf](http://www.riziv.fgov.be/SiteCollectionDocuments/overeenkomst_centrum_ambulante_revalidatie.pdf)

<u>Groep 8</u>	Gehoortoornis opgetreden voor de zesde verjaardag (pre- of perilinguale fase) met een gemiddeld gehoorverlies van minimum 40 dB HL (gemiddelde van de metingen aan het beste oor, zonder hoorapparaat, van drie van de vijf volgende frequentiezones: 250, 500, 1000, 2000 en 4000 hertz) aan het beste oor.
Revalidatie:	Rechthebbende tot de dag voor de negentiende verjaardag.
<u>Groep 11</u>	Kinderen (of volwassenen) met gehoorstoornissen die beantwoorden aan de voorwaarden voor terugbetaling van een cochleair implantaat of die een implantatie op de hersenstam hebben ondergaan én nood hebben aan een revalidatieprogramma naar aanleiding van de inplanting van het cochleair implantaat of van het hersenstamimplantaat.
Revalidatie:	<ul style="list-style-type: none"><li>- Een éénmalig contingent van 288 zittingen binnen een ononderbroken periode van vier jaar die aanvangt maximaal één maand vóór de datum van implantatie.</li><li>- In het geval dat het de implantatie van een bilateraal cochleair implantaat betreft, wordt ditzelfde contingent van 288 zittingen toegekend; het contingent wordt in dat geval dus niet verdubbeld.</li><li>- Indien tijdens deze periode van vier jaar een nieuw cochleair implantaat (of hersenstamimplantaat) wordt ingeplant en naar aanleiding van die nieuwe implantatie opnieuw een revalidatieperiode in groep 11 wordt toegestaan, start de nieuwe revalidatieperiode maximaal één maand vóór de datum van de nieuwe implantatie en eindigt de vorige revalidatieperiode op de dag die voorafgaat aan de datum waarop de nieuwe revalidatieperiode aanvangt en uiterlijk op de dag vóór de nieuwe implantatie. Binnen de nieuwe revalidatieperiode van vier jaar geldt opnieuw een éénmalig contingent van 288 zittingen. Dit contingent kan niet vermeerderd worden met het deel van het contingent van de vorige periode van vier jaar dat niet gerealiseerd is geweest.</li></ul>

### *5.1.2 Bilaterale implantatie*

In wat volgt zullen de belangrijkste wendingen i.v.m. de regelgeving rond CI, die van toepassing zijn op deze bachelorproef, chronologisch besproken worden. Om te beginnen krijgen kinderen onder de twaalf jaar sinds 1 februari 2010 terugbetaling voor een bilaterale implantatie. Dit was een belangrijke stap voor vele kinderen, aangezien bilateraal horen een heel aantal voordelen met zich meebrengt die verder besproken zullen worden. De uitwendige spraakprocessor kan sinds oktober 2012 om de drie jaar vervangen worden, en dit tot de leeftijd van twaalf jaar.

In oktober 2012 trad bij het RIZIV een nieuwe regelgeving in werking omtrent de terugbetaling voor cochleaire implantaten. In totaal gaat het om negen aanpassingen, waarvan hieronder de belangrijkste kort worden toegelicht. Vooreerst is er nu terugbetaling indien het beste oor een gemiddeld gehoorverlies (berekend op 500, 1000 en 2000 Hz) heeft van 85 dB HL. Een andere belangrijke hervorming betreft het feit dat sequentiële bilaterale implantatie enkel mogelijk is nadat de revalidatie bij de eerste implant met succes werd doorlopen. Er moet een bewijs van therapietrouwheid kunnen voorgelegd worden.

In april 2015 werd er nog een nieuwe richtlijn aan de wetgeving toegevoegd. Kinderen onder de twaalf jaar met een asymmetrisch gehoorverlies (één doof en één slechthorend oor) krijgen onder bepaalde voorwaarden nu ook een terugbetaling van hun CI aan het dove oor. Aan het slechtste oor moet minimum een gehoorverlies van 85 dB HL gemeten worden. Aan het beste oor is dit 60 dB HL. De implantatie gebeurt in dit geval binnen drie jaar nadat aan het beste oor een verlies van minstens 60 dB werd vastgesteld (RIZIV, z.j.).

## 5.2 Voordelen twee CI's

Door de hedendaagse Belgische RIZIV-wetgeving wordt de overgrote meerderheid van de congenitaal dove kinderen nu bilateraal geïmplanteerd op jonge leeftijd. Dit creëert een aantal voordelen die belangrijk zijn voor het taalaanbod bij jonge kinderen. Wanneer er slechts unilateraal een geluidsinput is, vraagt dit veel meer concentratie, waardoor de taalopname in informele situaties sterk beperkt wordt. Het invoeren en bijsturen van enkele regels aangaande bilaterale implantatie, betekende dan ook een grote stap voorwaarts bij het ondersteunen en begeleiden van jonge dove kinderen.

### *5.2.1 Bilateraal horen*

Om te beginnen biedt bilateraal horen de mogelijkheid om het hoofdschaduw effect weg te werken. Het is algemeen bekend dat geluiden met een hoge frequentie of korte golflengte, aangeboden aan het ene oor, verzwakt of niet worden waargenomen aan het andere oor (Hoekman, 2015). Bij dove personen die unilateraal geïmplanteerd zijn, kan dit problemen veroorzaken wanneer geluid wordt aangeboden aan de niet-geïmplanteerde zijde. Bilaterale implantatie kan ervoor zorgen dat dit effect wordt opgeheven waardoor de kwaliteit van horen aanzienlijk verbetert.

Een ander voordeel van tweezijdig horen is de zogenaamde binaurale sommatie. Dit houdt in dat de hersenen met twee normaal werkende oren dubbel zoveel input zullen ontvangen als met één oor. Het auditieve systeem krijgt als het ware de kans om eenzelfde signaal vanuit twee 'ooghoeken' te 'bekijken' (Litovsky, 2008). Bovendien zorgt binaurale sommatie voor betere gehoordrempels op het tonaal audiogram. Hier kan geen vast getal voor bepaald worden, maar volgens ONICI zou er ongeveer drie dB winst kunnen ontstaan ten gevolge van dit effect (ONICI, 2004).

Een studie van Boons et al. (2012) toont aan dat het taalbegrip en het verbaal IQ van kinderen die vroeg bilateraal geïmplanteerd worden, significant beter zijn dan die van kinderen met een unilaterale aanpassing (geciteerd in Langereis & Vermeulen, 2013). Bij bilaterale implantatie maakt men een onderscheid tussen simultane en sequentiële implantatie. In het eerste geval worden beide CI's gelijktijdig geplaatst. Bij sequentiële implantatie worden de CI's op een ander moment geplaatst. Een onderzoek van Boons (2013) bevestigt dat een korter interval tussen de eerste en tweede implantatie betere resultaten oplevert wanneer er sprake is van sequentiële implantatie.

Uit een ander onderzoek van Boons et al. (2012) komt naar voor dat bilateraal geïmplanteerde kinderen beter scoren op vlak van receptieve en expressieve taal. Dit kan met enige zekerheid besloten worden, aangezien de proefpersonen geselecteerd zijn op basis van tien beïnvloedende factoren bij de implant, het kind en de omgeving. Ook werd aangetoond dat een simultane implantatie hogere standaardscores gaf bij de Schlichtingtest voor expressieve taal, dan wanneer de kinderen sequentieel geïmplanteerd waren. Volgens de nieuwsbrief van VLOK-CI (2013) werden in een ander onderzoek van Boons (2013) gelijkaardige resultaten gevonden. Zo zou simultane bilaterale implantatie na drie jaar een positieve invloed hebben op de woordenschatproductievaardigheden in vergelijking met sequentiële bilaterale implantatie. Ook wordt aangehaald dat de leeftijd van implantatie en bilateraal geïmplanteerd zijn, aanleiding geven tot meer vocale beurtname (Boons, 2013).

Eveneens uit het onderzoek van Boons et al. (2012) werd geconcludeerd dat bilaterale implantatie geassocieerd is met beter taalleren. De tijd tussen een eerste en tweede implant zou hierbij negatief correleren met de taalscores. Kinderen die bilateraal geïmplanteerd zijn tonen ook een betere lokalisatie en lateralisatie. Daarnaast kan spraak beter herkend worden in stilte en in ruis wanneer kinderen gebruik maken van twee CI's. Door de verbeterde spraakherkenning, is het mogelijk spraak te ontvangen in meer uitdagende luistersituaties zoals een lawaaiig klaslokaal. Dit kan ook een voordeel zijn bij het oppikken van taal in het dagelijks leven, wat incidenteel leren bevordert. De effecten van bilaterale implantatie op lange termijn konden niet aangetoond worden, aangezien de factoren van invloed op de spraak- en taalontwikkeling moeilijk te controleren zijn.



### 5.2.2 Binauraal horen

Kinderen die simultaan of sequentieel met een korte tussentijd geïmplantéerd worden, kunnen tot binauraal horen komen. Hierbij moeten de hersenen van de CI-drager nog in staat zijn om de hoorbeelden van beide oren samen te leggen. Dit fenomeen wordt ook binaurale integratie genoemd en houdt in dat twee hoorbeelden elkaar aanvullen in de hersenen. Binauraal horen heeft echter een kritische periode die bij jonge kinderen samenhangt met de plasticiteit van de hersenen. Wanneer het gehoorcentrum in de hersenen niet gestimuleerd wordt, zal deze integratie nooit optreden. Daarom geeft men als richtlijn voor CI een minimale leeftijd van drie en een half jaar aan na het optreden van doofheid, wil men deze nog bekomen. In het geval van successieve bilaterale implantatie, schat men die tijd op één à twee jaar (VLOK-CI, 2013).

Binauraal horen kan een heel aantal voordelen bieden. Een eerste voordeel is het ontstaan van de mogelijkheid tot lokalisatie of richtinghoren (VLOK-CI, 2013). Dit fenomeen treedt op wanneer de afstanden van twee geluidsbronnen tot beide oren verschillend zijn. Het gevolg hiervan is dat de geluiden die aankomen in twee oren zowel verschillen in aankomsttijd als intensiteit (Bilsen & Lamoré, 2011). Het richtinghoren zal nooit zo goed zijn als bij personen zonder gehoorproblemen, maar zal beter zijn dan bij unilaterale implantatie (ONICI, 2015c). Een ander belangrijk voordeel van lokalisatie, is dat de persoon met CI kan bepalen wie aan het woord is tijdens een gesprek of interactie, waardoor hij/zij beter kan meevolgen of inpikken.

Een ander voordeel van binauraal horen is het algemeen beter spraakverstaan in achtergrondlawaai (Squelch effect). Dit is enkel mogelijk wanneer met beide oren gehoord wordt en de hersenen lawaai van spraak hebben leren onderscheiden (ONICI, 2015c). Indien er maar één werkend oor is en alle ruis aan dat ene oor toekomt, zou het spraakverstaan drastisch dalen. Dit kan eveneens uitgedrukt worden in een speech-to-noise ratio (SNR), ook wel signaal-ruisverhouding genoemd. In dit voorbeeld is deze laag aan het werkende oor. Wanneer de spraak toekomt aan het dove oor, zal de CI-gebruiker hoofdzakelijk ruis waarnemen. Hierdoor wordt het verstaan van spraak moeilijker (Litovsky, 2008). Helaas komt niet elke CI-gebruiker tot spraakverstaan in achtergrondlawaai. Dit is dan ook een van de moeilijkste onderdelen binnen hoortraining. Vooral kinderen die jong bilateraal simultaan of successief geïmplantéerd zijn, zouden de beste resultaten behalen (ONICI, 2015b).

In een werk van De Raeve (2014) wordt eveneens aangehaald dat kinderen met goede binaurale vaardigheden ook in staat zijn om spraak van op afstand te verstaan. Samen met spraakverstaan in moeilijke luistersituaties vormt dit een voorwaarde om tot incidenteel leren te komen. Dit is eveneens een belangrijke factor bij het in kaart brengen van een kwalitatieve taalomgeving. Jonge kinderen nemen immers veel van de spraak uit hun omgeving indirect op, wat belangrijk is binnen het taalaanbod. Verder geven bilaterale CI-gebruikers (met binaurale mogelijkheden) subjectief ook aan dat geluiden en spraak mooier, voller en rijker klinken (Horen met CI, 2015a). De kinderen binnen dit onderzoek functioneren binauraal. Dit is tegenwoordig een belangrijke doelstelling binnen de gehoorrevalidatie van jonge kinderen met een CI.

## 6 Wie komt in aanmerking?

Kinderen met een perceptief gehoorverlies die zwaar slechthorend of doof zijn, behalen met hoorapparaten onvoldoende rendement om spraak unimodaal auditief te kunnen verstaan. Om geluiden en/of spraak te kunnen interpreteren, hebben ze nood aan een andere vorm van auditieve correctie waardoor deze kinderen in aanmerking komen voor een CI. Op die manier zorgt een CI ervoor dat essentiële spraakinformatie het auditieve systeem van het kind kan bereiken en zo de kansen doet toenemen om de gesproken taal tot ontwikkeling te brengen (Geers, 2006). Vooraleer een kind een CI kan krijgen, moet er echter aan een aantal voorwaarden voldaan worden.

Hieronder volgt een opsomming van de voorwaarden en selectiecriteria waaraan voldaan moet worden vooraleer een doof persoon in aanmerking kan komen voor een cochleair implantaat. In eerste instantie worden deze personen doorverwezen naar een CI-centrum waar de voorwaarden worden verduidelijkt en gecontroleerd. Aangezien deze bachelorproef handelt over jonge kinderen, wordt waar nodig meteen gespecificeerd.

Criteria met bijhorende vooronderzoeken:

- Er is onvoldoende tot geen rendement met hoortoestellen (Philips, 2013).
- Een ernstige slechthorendheid of doofheid werd aangetoond.

Zonder hoorapparaten is er een gemiddeld gehoorverlies van minimum 85 dB HL aan één of beide oren. Bij baby's wordt dit gemeten via Brainstem Evoked Response Audiometrie (BERA) (ONICI, 2015c). Er wordt dan geen reproduceerbaar BERA-tracé bekomen op 90 dBnHL. Deze objectieve meting worden aangevuld met Behavioral Observal Audiometry (BOA)-metingen tot de leeftijd van zes maand. Daarna worden Visual Response Audiometry (VRA)-metingen gebruikt als aanvulling.

- De gehoorzenuw is intact.

Via een CT-scan en MRI worden in het ziekenhuis beelden gemaakt van het binnenoer en de gehoorzenuw. Daaruit wordt opgemaakt of de gehoorzenuw nog in staat is om informatie door te geven aan de hersenen. In 90 tot 95% van de gevallen bevindt het probleem zich echter in de cochlea, waardoor slechts een klein percentage problemen vertoont met de gehoorzenuw (ONICI, 2015c).

- Ouders van jonge dove kinderen zijn gemotiveerd en hebben realistische verwachtingen.

Om hierover informatie in te winnen, wordt bij jonge kinderen een gesprek georganiseerd met de ouders. Een cochleair implantaat vraagt heel wat extra inspanningen van het kind en de ouders zowel voor, tijdens als na de implantatie. Een goed inzicht in de motivatie en verwachtingen is dus belangrijk om in te schatten of de ouders na de implantatie hun kind voldoende zullen stimuleren.

- De gezondheidstoestand van het kind laat een narcose toe van minimum vier uur.

Zoals bij elke operatie gebruikelijk is, wordt vooraf een onderzoek uitgevoerd in functie van de narcose tijdens de operatie (ONICI, 2015c). Hierbij wordt een afspraak gemaakt met de anesthesist om zaken als gewicht, algemene gezondheidstoestand, mogelijke allergieën en ziektegeschiedenis na te gaan (Nederlandse Federatie van Ouders van Dove Kinderen [Fodok], z.j.).

- Het kind heeft een minimumleeftijd van zes tot zeven maanden op het moment van de implantatie.

In België wordt een congenitaal doof kind sinds 2002 gemiddeld geïmplantieerd rond de leeftijd van acht à negen maanden. Volgens De Raeve krijgen kinderen hun eerste CI tussen 8 en 14 maanden. Dit omdat het risico op complicaties door de narcose op jongere leeftijd te groot zou worden. Voor bilaterale simultane implantatie stelt men meestal een minimumleeftijd van een jaar voorop. Wereldwijd ligt de gemiddelde leeftijd van implantatie in de meeste CI-centra tussen de tien en achttien maanden.

- Het spraak- en taalniveau wordt in kaart gebracht.

Om de evolutie van de spraak-en taalontwikkeling in kaart te brengen en van naderbij op te volgen, worden indien mogelijk ook al taaltesten afgenomen vóór de plaatsing van het cochleair implantaat (ONICI, 2015c). Bij heel jonge kinderen (nul tot twee jaar), worden vragenlijsten voor de ouders gebruikt ter aanvulling om zo een vollediger beeld te krijgen van hun (vroeg)communicatieve mogelijkheden. Het VAPH (2012) vermeldt in dit verband enkele vragenlijsten en testen die geschikt zijn om bij jonge dove kinderen af te nemen. Enkele mogelijke vragenlijsten zijn de Lijsten voor Communicatieve ontwikkeling [N-CDI's] (Zink, I., Dejaegere, M., Acco, Leuven, 2007).

## 7 Een heterogene groep kinderen

Hoe een jong geïmplanteerd kind zal ontwikkelen wordt bepaald door het al of niet belemmerend of bevorderend zijn van een aantal beïnvloedende factoren. In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven, waardoor de heterogeniteit bij deze doelgroep wordt aangetoond. Boons (2013) geeft aan dat de factoren op drie vlakken een invloed kunnen uitoefenen. In haar proefschrift vermeldt ze auditieve, kindgerelateerde, en omgevingsfactoren. De onderstaande factoren hebben zowel een invloed op de auditieve prestaties met een CI, als op de prestaties voor taal en spraak. Deze kunnen dan ook niet van elkaar losgekoppeld worden. Inzicht krijgen in de factoren die de resultaten na implantatie beïnvloeden, is heel belangrijk. Het verhoogt de voorspelbaarheid van de resultaten na implantatie en optimaliseert het counsellen, guiden en coachen van kinderen met CI en hun ouders.

### 7.1 Auditief beïnvloedende factoren

#### 7.1.1 *Onset van de doofheid*

##### 7.1.1.1 Congenitale versus (vroeg)verworven doofheid

Kinderen met aangeboren doofheid, veroorzaakt door bijvoorbeeld een infectie tijdens de zwangerschap (prenataal), zuurstofgebrek (perinataal) of genetische aandoening, krijgen zonder hulpmiddel nooit toegang tot de spraakzone. Bij een (vroeg)verworven doofheid worden kinderen postnataal doof, zoals mogelijk is bij meningitis. De tijd tussen de geboorte en het optreden van doofheid kan variëren. Afhankelijk daarvan is er sprake van een vroeg- of later verworven doofheid. De doofheid kan het resultaat zijn van een progressief verloop of plots optreden (Lamoré, 2007).

##### 7.1.1.2 Vroeg- of prelinguale versus postlinguale doofheid

Prelinguale doofheid wordt gebruikt wanneer de gehoorproblemen zich voordoen in de periode vooraleer de spraak- en taal van het kind voldoende tot ontwikkeling zijn gekomen (Lamoré, 2007). Volgens het VAPH ligt de grens daarbij rond het derde levensjaar. Bij een postlinguale doofheid is het spreken wel op gang gekomen en heeft het kind dus een 'geschiedenis' van spreken. Afhankelijk van de leeftijd waarop de auditieve stoornis ontstaat, zal het kind het Nederlands wel beheersen, maar zal het de gesproken vorm niet meer kunnen horen (VAPH, 2013).

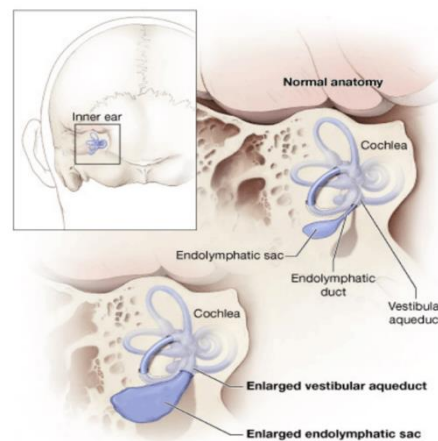
#### 7.1.2 *Etiologie doofheid*

##### 7.1.2.1 Genetisch versus niet-genetisch

Een genetische of erfelijke aandoening komt tot stand via overerving. In feite beschrijft de term 'genetisch' de wijze van erfelijke overdracht. De term 'erfelijk' is meer verbonden met de oorzaak van een aandoening, maar beide termen worden vaak door elkaar gebruikt. Connexine 26 (c x 26) is de meest voorkomende genetische aandoening bij de pediatrie CI-populatie. Algemeen wordt aangenomen dat het 'connexine 26'-gen verantwoordelijk is voor 50 procent van de personen met een niet-syndromale autosomaal recessief erfelijke doofheid. De oorzaak van deze mutatie is onbekend en er worden geen andere medische problemen opgemerkt. De gehoorproblemen zijn aanwezig van bij de geboorte en komen in de meeste gevallen als een ernstige slechthorendheid of doofheid tot uiting (Hostens, 2012).

De meest voorkomende niet-genetische aandoening bij kinderen is congenitaal cytomegalovirus (cCMV) (Philips, 2013). Dit virus is ongevaarlijk voor de moeder tijdens de zwangerschap, maar kan ernstige gevolgen hebben voor de ongeboren baby. Het is dan ook de meest frequente oorzaak van doofheid en/of mentale stoornissen bij pasgeborenen. Ongeveer 10 procent van de CMV-baby's vertonen geen afwijkingen tijdens de zwangerschap of geboorte. In de eerste levensjaren echter, kunnen deze toch nog optreden onder de vorm van ontwikkelingsstoornissen en gehoorproblemen (Universitair Ziekenhuis [UZ] Leuven, 2015).

Een andere vaak voorkomende oorzaak van doofheid is het Enlarged Vestibular Aqueduct Syndrome (EVAS). Van dit syndroom is sprake wanneer de aquaeductus vestibuli wijder is dan 1,5 mm. Het wordt gekenmerkt door een gehoorverlies met een wisselend karakter dat toeneemt bij sterk lichamelijke inspanningen en een plots veranderende luchtdruk. Het gehoor kan verder aangetast worden door contactsporten of kleine hoofdtrauma's en in sommige gevallen is sprake van plotse doofheid. Het syndroom wordt gekenmerkt door een slechte prognose (Lamoré, 2011).



*Figuur 9: EVAS. Franck, B. (2014). Bijzondere binnenoor aandoeningen. Geraadpleegd op 8 februari 2016 via <http://www.ned-ver-audiologie.nl/wp-content/uploads/2014/09/Franck.compressed1.pdf>*

Doofheid kan ook het gevolg zijn van een auditieve neuropathie spectrumstoornis (ANSS). Auditieve neuropathie is een retrocochleair probleem ter hoogte van de gehoorzenuw en wordt gekenmerkt door een normale functie van de buitenste haarcellen via OAE-bepaling. Toch wordt een relatief slecht spraakverstaan vastgesteld dat sterk kan variëren. Bij een BERA-afname zijn de responsen sterk afwijkend of geheel afwezig. Het probleem situeert zich dus in de binnenste haarcellen, de verbindingen tussen de zenuwvezels in de cochlea en/of in de hersenstam zelf. De precieze etiologie is nog onduidelijk. Cochleaire implantatie moet bij elk kind afzonderlijk worden bekeken, gezien de vaak wisselende en onvoorspelbare resultaten bij deze vorm van gehoorproblemen (Lamoré, 2011).

Een aandoening die vaak wordt geassocieerd met verworven gehoorproblemen is meningitis of hersenvliesontsteking. Deze kan zowel bacterieel als viraal worden opgelopen en gaat vaak gepaard met hoge koorts, sufheid en nekstijfheid. Meningitis doet zich voor in de subarachnoïdale ruimte rond de hersenen en het ruggenmerg, maar kan ook problemen veroorzaken in het gehoororgaan (Lamoré, 2011). De cochlea kan hierdoor namelijk verbenen, wat het inbrengen van een elektrodenbundel bij cochleaire implantatie bemoeilijkt. Bij kinderen die ten gevolge van meningitis in het eerste levensjaar doof geworden zijn, wordt zo snel als mogelijk overgegaan tot implantatie na het vaststellen van de diagnose. De kans op verbening wordt zo minimaal gehouden (ONICI, 2015c). Durisin et al. (2008) (in Philips, 2013) geeft in dit verband aan dat er betere auditieve prestaties bekomen worden bij kinderen geïmplanteerd binnen de zes maanden na het vaststellen van meningitis.

In de literatuur ten slotte, worden een aantal onderzoeken beschreven, die gelinkt kunnen worden aan bovenstaande oorzaken van doofheid. Algemeen wordt doofheid, volgens Vandenreyt (2014), veroorzaakt door het afsterven van haarcellen in de cochlea. Gerard et al. (2010) (in Philips, 2013) toonden aan dat scores voor communicatieve mogelijkheden, bij een kind met connexine 26, hoger liggen in vergelijking met kinderen die doof zijn om wille van een andere etiologie. Diezelfde aandoening werd ook in een studie van Janeschik et al. (2013) (in Philips, 2013) vermeld. Daar werden betere prestaties met CI vastgesteld bij kinderen met connexine 26-mutaties dan bij kinderen met Usher- en CHARGE-syndroom als oorzaak van hun doofheid.

Philips geeft in haar doctoraat aan dat de oorzaak van de doofheid de spraakperceptie bij kinderen met CI kan beïnvloeden. Hiervoor voerde ze een onderzoek uit waarbij leeftijdsgenoten met cCMV en Connexine 26 met elkaar werden gematcht. De studie toonde aan dat de kinderen met cCMV als oorzaak, gemiddeld een gelijkaardige vooruitgang boekten op vlak van spraakperceptie en –productie, in vergelijking met hun connexine 26-leeftijdgenoten. Bij cCMV-kinderen met afwijkende MRI-resultaten, bleek een vertraagde ontwikkeling voor spraakproductie te doorlopen dan de connexine 26-kinderen. Indien de MRI-resultaten normaal waren, werden gelijkaardige, of zelfs iets betere resultaten gevonden voor spraakperceptie en –productie in vergelijking met de connexine 26-kinderen. Volgens Philips (2013) kan het gebruik van MRI-resultaten overwogen worden bij het counselen van ouders van jonge dove kinderen. Verder onderzoek is echter noodzakelijk.

#### 7.1.2.1 Syndromaal versus niet-syndromaal

Wanneer er sprake is van een syndroom komen verschillende symptomen tot uiting, waarvan doofheid er één kan zijn. Voorbeelden van syndromale aandoeningen waarbij doofheid kan optreden zijn: EVAS, ANSS, Usher, CHARGE-syndroom, Waardenburg en Treacher Collins (Lamoré, 2011). Alle andere eerder besproken aandoeningen, zijn niet-syndromaal van aard.

#### 7.1.3 Bijkomende problemen

Vroeger werden alleen kinderen geïmplanteerd zonder een bijkomende problematiek. Tegenwoordig is dit geëvolueerd en komen kinderen met meervoudige beperkingen (30-40%) ook in aanmerking voor een CI. Dit enkel indien cochleaire implantatie een meerwaarde biedt en wanneer de revalidatie praktisch haalbaar is. Wanneer er sprake is van kinderen met bijkomende beperkingen lijkt dit de taalontwikkeling echter negatief te beïnvloeden (Sparreboom, 2013). Volgens Berrettini et al. (2008) (in Philips, 2013) zouden kinderen met bijkomende problemen variabele resultaten vertonen, maar algemeen worden de resultaten als positief bevonden. Edwards et al. (2006) (in Philips, 2013) toont met zijn onderzoek aan dat een significante ontwikkelingsvertraging bij CI-kinderen voorspellend is voor slechte resultaten met CI. Bij een lichte tot milde vertraging echter, maken deze kinderen toch aannemelijke progressie. Door de toegenomen mogelijkheden volgen ook steeds meer dove CI-kinderen, zonder bijkomende beperkingen, het regulier onderwijs (Sparreboom, 2013). Binnen deze bachelorproef zal de focus echter liggen op kinderen jonger dan vijf jaar, zonder bijkomende problematieken, die enkel via de gesproken taal zullen communiceren.

#### *7.1.4 Moment van detectie/diagnose*

De meest cruciale factor voor de resultaten met CI is de leeftijd van implantatie. Dit blijkt de belangrijkste voorspeller te zijn voor de latere taalontwikkeling (Sparreboom, 2013). De leeftijd tussen diagnose en implantatie is best zo kort mogelijk. Van een kind dat al lange tijd niet gehoord heeft, zullen de hersenen in dat gebied een tijd niet gewerkt hebben. Dit kan ervoor zorgen dat de activering van die gebieden moeizamer verloopt eens een CI wordt ingeschakeld (ONICI, 2015a).

Volgens Leigh et al. (geciteerd in Philips, 2013) worden betere resultaten bekomen met CI wanneer kinderen voor de leeftijd van twaalf maanden geïmplanteerd worden. Bovendien heeft vroegtijdige detectie, door de invoering van de Universal Early Hearing Screening (UEHS) van Kind en Gezin, geleid tot een vroegere interventie en implantatie. Dit heeft vervolgens een aanzienlijk positieve impact op de spraakperceptie en –productie van kinderen met een CI (Boons, 2013). Profant et al. (2008) (in Philips, 2013) bevestigt in zijn onderzoek nogmaals het belang van vroege diagnostiek bij deze doelgroep. Ook vroegtijdige screening en implantatie zou, volgens zijn onderzoek, voor een betere outcome zorgen.

Nader onderzoek heeft daarnaast ook aangetoond dat vroeg geïmplanteerde kinderen beduidend betere taalvaardigheden (Boons et al., 2012), sociaal-emotionele vaardigheden (Theunissen et al., 2012) en schoolse vaardigheden (Venail, 2010) ontwikkelen in vergelijking met laat geïmplanteerden (geciteerd in Philips, 2013). Volgens een onderzoek van Wolfe et al. (2007) (in Philips, 2013) ten slotte, zouden kinderen die voor de leeftijd van vier jaar hun tweede implant kregen, een beter spraakverstaan bereiken in stilte dan zij die hun tweede implant na het vierde levensjaar kregen.

#### *7.1.5 Wijze van auditieve correctie en begeleiding*

##### *7.1.5.1 Preoperatief*

Tussen de diagnose en de implantatie krijgt een doof kind doorgaans sterke hoorapparaten aangemeten. Via luchtgeleiding wordt nagegaan of er reeds ontsluiting is voor luide geluiden. Indien geen reacties worden waargenomen, tracht men auditieve ontsluiting te bekomen via vibratie (de Smit, Vandaele, Franceus, & Ketels, 2014-2015). Sparreboom (2013) vermeldt in dit verband dat preoperatief betere gehoordrempels bij kinderen met hoortoestellen een positief effect zouden hebben op de taalontwikkeling.

Een beïnvloedende factor is dan ook het al of niet aanwezige restgehoor van het kind en de manier waarop een kind auditief reeds werd gestimuleerd voor de implantatie. Kinderen die vroeger nog geluid gehoord hebben, met of zonder hoorapparaten, boeken meestal sneller resultaat dan zij die voor hun implantatie niet of weinig auditieve input konden ontvangen. (ONICI, 2015a). Ook Profant et al. (2008) (in Philips, 2013) haalt in zijn onderzoek aan dat de leeftijd bij de eerste hoortoestelaanpassing een invloed heeft op de outcomes met CI.

### 7.1.5.2 Postoperatief

Een kind kan, afhankelijk van het gehoorverlies, unilateraal of bilateraal geïmplanteerd worden. Het al dan niet bilateraal geïmplanteerd zijn is een belangrijke beïnvloedende factor op de postoperatieve resultaten met CI. Voor de resultaten van bilaterale implantatie verwijzen we naar paragraaf 5.2. Wanneer een kind in aanmerking komt voor bilaterale implantatie, maken de ouders eveneens een keuze tussen simultane of sequentiële implantatie. Dit heeft eveneens een effect op de resultaten met CI.

Andere factoren die een invloed kunnen uitoefenen op de resultaten met CI, zijn de begeleiding en revalidatie. Eerst kiezen ouders een centrum van waaruit de revalidatie zal opgestart worden. Percy-Smith et al. (2010) (in Philips, 2013) zeggen dat het CI-centrum waarbinnen kinderen en ouders begeleid zullen worden, een invloed uitoefent op de outcome met CI. De fitting kan ook als een beïnvloedende factor gerekend worden. De afregeling van de elektroden die in het slakkenhuis werden geplaatst, moet afzonderlijk (per elektrode) gebeuren. Tijdens de fitting zoekt men zowel het detectieniveau als het comfortabele en oncomfortabele geluidsniveau per elektrode. Hiervoor kan in de meeste gevallen een softwareprogramma gebruikt worden, gebaseerd op de objectieve metingen bekomen tijdens de operatie (ONICI, 2015a).

## 7.2 Gezinsgerelateerde factoren

Tijdens het revalidatieproces oefenen de ouders een belangrijke invloed uit op de resultaten bekomen met CI. Vooreerst verschillen kinderen in de taal die ze aangeboden krijgen vanuit hun omgeving. Enerzijds betreft het hier kinderen opgevoed in gebarentaal en anderzijds kinderen opgevoed door middel van gesproken taal, al dan niet met gebruik van ondersteunende gebaren (De Raeve et al., 2009). Volgens Boons (2013) zouden kinderen die louter gesproken taal aangeboden krijgen, het beter doen dan kinderen waarbij de spraak ook via gebaren ondersteund wordt. Deze laatste groep doet het wel beter dan kinderen die enkel communiceren met de ouders door middel van gebarentaal. Percy-Smith et al. (2010) (in Philips, 2013) tonen gelijkaardige bevindingen in hun onderzoek. Sparreboom (2013) geeft verder aan dat orale communicatie een positieve invloed heeft op het revalidatieproces. Een kwalitatief en kwantitatief goed taalaanbod is bijgevolg noodzakelijk.

Naast bovengenoemde communicatievormen, kan ook het spreken van meerdere talen binnen het gezin een invloed hebben op de outcome met CI. Volgens Boons (2013) zou meertaligheid een negatief effect uitoefenen op deze resultaten. In een ander onderzoek van Siniger et al. (2010) (in Philips, 2013) wordt ook opgemerkt dat meertaligheid wel degelijk een invloed uitoefent op de outcome met CI. Volgens ditzelfde onderzoek zouden ook de intensiteit van verbale educatie en de ouder-kindinteractie een rol spelen. Ook Sparreboom (2013) bevestigt het belang van orale communicatie in haar onderzoek.



Naast de communicatiewijze, is ook de betrokkenheid en medewerking van de ouders alsook de ruimere omgeving van belang. Eens de beslissing voor een cochleair implantaat gemaakt is, betekent dit dat er ook een inspanning vanuit de omgeving verwacht wordt. Dit kan gaan van vervoer naar het implantatiecentrum tot het aanbieden van voldoende auditieve stimulatie (ONICI, 2015a). Boons (2013) haalt in haar onderzoek aan dat een lage betrokkenheid van de ouders zwakkere taalvaardigheden voorspellen. Volgens haar is deze ondersteuning vooral belangrijk in de periode rond twee à drie jaar na de implantatie. Ook Sparreboom (2013) haalt aan dat een grotere mate van betrokkenheid van de ouders een positieve invloed uitoefent.

Tot slot zijn ook een hoger opleidingsniveau van de ouders en een hogere sociaaleconomische status (SES) bevorderende factoren (Sparreboom, 2013). Deze laatste factor wordt ook door Boons (2013) bevestigd, net als de grootte van het gezin. Volgens Percy-Smith et al. (2010) (in Philips, 2013) zal ook de visie van de ouders over de schoolkeuze een grote invloed uitoefenen op de resultaten met CI.

### 7.3 Kindgerelateerde factoren

Ook bij het kind zelf kunnen beïnvloedende factoren opgemerkt worden. Volgens Edwards et al. (2006) (in Philips, 2013) zijn de algemene ontwikkeling en het cognitief functioneren verantwoordelijk voor ongeveer 40 procent van de variabiliteit in de resultaten met CI. Sparreboom (2013) voegt hieraan toe dat een hogere non-verbale intelligentie bij het kind een positieve invloed heeft op de resultaten na implantatie. Opnieuw leren horen is ook een leerproces. Hoe de revalidatie met een CI zal verlopen, hangt dus af van het leerpotentieel van het kind. Voornamelijk het auditief geheugen speelt een grote rol. Kinderen met een goed auditief geheugen zullen bijgevolg beter kunnen omgaan met het verwerken van nieuwe auditieve informatie (ONICI, 2015a).

### 7.4 Technisch gerelateerde factoren

Tevens kan ook het cochleaire implantaat op zich de resultaten beïnvloeden. Zo zal onder andere de gebruikte spraakverwerkingsstrategie uitmaken hoe de binnenkomende spraak door de processor verwerkt wordt. Het aantal elektroden bepaalt mede de kwaliteit van het horen. Dit betekent niet dat meer elektroden steeds een beter resultaat opleveren. De snelheid van de stimulatie speelt hierin ook een rol. Tot slot zullen de elektroden ook preciezer stimuleren wanneer deze in de cochlea dicht bij de zenuwvezels geplaatst worden (ONICI, 2015a).

### 7.5 Conclusie

Zoals eerder vermeld, wordt er wereldwijd in CI-centra een grote inter-subjectvariabiliteit in resultaten met CI gerapporteerd (Philips, 2013). Aangezien ieder kind uniek is, zijn er telkens individuele factoren die de resultaten met CI in positieve of negatieve zin kunnen beïnvloeden. Dit maakt dat kinderen met CI een heterogene doelgroep vormen. De bovengenoemde auditieve factoren zijn vooral van invloed op de auditieve outcome met CI. Diezelfde factoren hebben echter samen met alle andere vermelde factoren, mogelijk een invloed op de taal- en spraakontwikkeling. Taal, spraak en gehoor zijn met andere woorden niet van elkaar los te koppelen.

## 8 Spraak- en taalontwikkeling

Vanaf de geboorte is elk normaalhorend kind onbewust met taal bezig. Dit gebeurt door het opnemen van de spraak en taal uit de omgeving, wat een natuurlijk en ongedwongen proces is. De eerste woordjes reflecteren vaak wat het kind interessant vindt of waardevol acht in zijn omgeving. Bekende voorbeelden zijn 'mama', 'papa', 'pop'... (Kind en Gezin, z.j.). De overweging dat baby's geboren in compleet verschillende taalgebieden een analoge ontwikkelingsvolgorde doormaakten, deed Chomsky (1957) vermoeden dat er een aangeboren talig vermogen in de mens aanwezig is. Hij noemde dit taalcentrum in de hersenen het 'Language Acquisition Device' (LAD). Doordat dit hersendeeltje ontwikkelt, zal de baby geluiden kunnen onderscheiden van spraakklanken en deze klanken nadien ook imiteren.

In de daaropvolgende fase krijgen deze spraakklanken ook een betekenis. Indien de mogelijkheden van dit hersendeel echter onvoldoende of niet gebruikt worden in een vroeg stadium, blijken deze te verdwijnen. Dit kan gebeuren in geval van onvoldoende spraakaanbod in de directe omgeving, maar ook wanneer de baby slechthorend of doof is. Hoe langer de periode van ongebruikte mogelijkheden, hoe groter de impact op de spraak- en taalontwikkeling. Een goede interactie met de talige omgeving is met andere woorden van groot belang (Kapteyn, 2011). Voornamelijk de eerste drie levensjaren zijn van cruciaal belang voor de taal- en spraakontwikkeling. In deze periode staat het kind extra open voor de taal die het gezin en andere opvoeders aanbieden (Kind en Gezin, z.j.). Kinderen met een gehoorverlies bekomen onvoldoende input om hun taalontwikkeling te stimuleren, wat het belang duidt van een snelle interventie.

### 8.1 Prelinguaal

Elke baby leert taal op zijn of haar eigen tempo, en dit kan sterk verschillen van kind tot kind. Hoewel veel kinderen het eerste woordje uitspreken op éénjarige leeftijd, zal dit bij anderen pas rond de leeftijd van twee jaar gebeuren. De taalontwikkeling verloopt ook zeer onregelmatig en is erg beïnvloedbaar. Een vast patroon kunnen we enkel vinden in de grote fasen. De talige ontwikkeling kan dan ook opgedeeld worden in vier fasen. Allereerst is er de prelinguale of voortalige fase. Deze treedt in werking wanneer de baby voor het eerst comfortgeluidjes/vocalisaties maakt, die later tot brabbelen zullen evolueren (Kind en Gezin, z.j.).

Wanneer dove kinderen op heel jonge leeftijd geïmplanteerd worden, heeft dit vrijwel meteen een positieve invloed op de ontwikkeling van de taalproductie. Een onderzoek van Fagan (2014) toont aan dat baby's, na de implantatie, terug de mogelijkheid krijgen om via het auditief feedback-principe zichzelf en hun omgeving te beluisteren. Hiermee wordt bedoeld dat een baby opeenvolgende geluiden produceert, zichzelf hoort en vervolgens in staat is de eigen klankproducties aan te passen aan de taal van de omgeving. Het brabbelen wordt met andere woorden gestimuleerd, wat het belang van audiolinguale feedback voor de gesproken taalontwikkeling benadrukt (Schaerlaekens, 2009). Wanneer een kind uiteindelijk tot brabbelen komt, is de eerste talige fase voltooid. In deze fase produceert het kind dus geluid, maar van taal is nog niet echt sprake. Meestal eindigt deze prelinguale fase rond de leeftijd van ongeveer één jaar (Kind en Gezin, z.j.).

## 8.2 Vroeglinguaal en later

De tweede grote fase is de vroeglinguale of vroegtalige fase, die loopt van één tot ongeveer tweeënhalf jaar. Hierin zal de baby aanvankelijk klanken creëren die als woorden klinken, en deze later uitbreiden naar korte zinnestelsels. Deze fase vangt met andere woorden aan met éénwoordzinnen en eindigt af wanneer het kind tweewoordzinnen uit. In de derde fase, de differentiatiefase, zal het kind langere en complexere zinnen produceren. Op datzelfde moment zal ook de uitspraak verfijnen binnen de spraakontwikkeling. Er is sprake van een woordenschatexplosie, net als een uitbreiding van de talige communicatieve functies. In deze fase zal het kind ook meer correcte zinnen beginnen produceren. Deze fase loopt van tweeënhalf tot vijf jaar. Hierna volgt in de normale spraak- en taalontwikkeling nog de voltooiingsfase (Kind en Gezin, z.j.). Deze wordt echter niet verder besproken, aangezien de doelgroep binnen deze bachelorproef niet ouder is dan vijf jaar.

## 9 Resultaten met CI voor spraak- en taalontwikkeling

Cochleaire implantaten zijn al geruime tijd op de markt en evolueren heel snel. De resultaten van de huidige systemen zijn dan ook niet meer te vergelijken met deze van vijf à tien jaar geleden (ONICI, 2016). Wat opvalt, is dat de bekomen resultaten erg variabel zijn. Zoals in paragraaf zeven reeds werd besproken, zijn een heel aantal factoren verantwoordelijk voor deze variabele prestaties. Wu, Lee, Chen en Hsu (2008) vermelden in hun onderzoek dan ook dat er een overvloed aan beïnvloedende factoren wordt gevonden. Hieronder worden vaak de leeftijd van implantatie, duur van gebruik van het CI, de primaire communicatiemodus voor de operatie en de aan- of afwezigheid van misvormingen in het binnenoor genoemd. Toch blijft een voorspelling van de resultaten met CI tot op heden moeilijk. Wu et al. (2008) vermelden hierbij als oorzaak de grote heterogeniteit binnen de etiologie van kinderen met CI. Volgens Philips (2013) is het wel belangrijk om bij het interpreteren van onderzoeksresultaten rekening te houden met eventuele testbeïnvloedende factoren.

### 9.1 Gunstig

De hersenen van jonge kinderen zijn plastisch en kunnen ze zich snel aanpassen aan een cochleair implantaat (De Raeve et al., 2009). Volgens ONICI (2015c) zouden deze kinderen de hoge tonen beter kunnen waarnemen. Aangezien veel medeklinkers zich in die hoge frequentiegebieden bevinden, leidt dit automatisch tot een beter spraakverstaan. Tegenwoordig kan een CI de gehoordrempel ook herleiden tot een waarde tussen 25 en 35 dB, wat een aanzienlijke winst is voor iemand die anders nagenoeg geen geluid kan waarnemen. Tevens zal een CI-drager in staat zijn om veel kleinere contrasten tussen spraakklanken op te merken. Verscheidene studies van onder andere Kishon-Rabin et al. (2002) en Spencer et al. (2008) (geciteerd in Philips, 2013), hebben aangetoond dat een CI niet enkel toegang geeft tot geluid, maar ook kan leiden tot positieve effecten op spraakperceptie, spraakproductie, en taal- en leesvaardigheden.

Enkele schalen, zoals de 'CAP-scale' (Category of Auditory Performance) en de 'SIR' (Speech Intelligibility Rating-scale) tonen bij CI-gebruikers eveneens een aantal gunstige resultaten. De CAP-scale (bijlage B) meet het auditief functioneren en is in acht niveaus (nul tot zeven) onderverdeeld. De meeste kinderen met CI behalen vier jaar na implantatie niveau vijf, zes of zelfs zeven. Het is bewezen dat kinderen, die voor achttien maanden geïmplanteerd werden, nog betere resultaten behalen. De SIR (bijlage B) meet de spraakontwikkeling met behulp van een zespuntenschaal, gaande van één tot zes. Ook hier behalen de meeste kinderen vier jaar na implantatie de drie hoogste niveaus (ONICI, 2015c). Naast de positieve resultaten op voorgaande schalen, heeft een vroege leeftijd van implantatie ook een gunstige invloed op de brabbelstart. Dove kinderen die hun implantaat voor de leeftijd van achttien maanden krijgen, beginnen gemiddeld een maand na activatie van de spraakprocessor met brabbelen. Deze kinderen volgen grotendeels dezelfde foneemverwerving als een horend kind (ONICI, 2015a). Boons (2013) vermeldt in haar proefschrift ook dat kinderen die voor het tweede levensjaar geïmplanteerd zijn, betere vaardigheden bezitten op vlak van taalbegrip en –productie.

In een onderzoek van Tona et al. (2015) werd de audiovisuele integratie onderzocht bij Japanse kinderen met CI ten opzichte van normaalhorende kinderen binnen dezelfde leeftijdscategorie. Zij vermeldden in dit verband het McGurk effect. Dit effect toont aan hoe visuele en auditieve prikkels in onze hersenen verwerkt worden tot één audiovisueel beeld. Met andere woorden, hoe wat we zien, kan beïnvloed worden door wat we horen. Voor meer info over het McGurk effect verwijzen we naar bijlage C. Binnen het onderzoek werd geconcludeerd dat kinderen die na zes jaar geïmplanteerd werden, duidelijk meer visueel dan auditief gericht waren. Dit ondanks een kwalitatieve spraakperceptie met behulp van CI, alsook een gunstige toegang tot geluid en spraak. Audiovisuele integratie heeft dan ook een groot aandeel binnen de therapie van jonge kinderen met CI. Binnen dit onderzoek werd de doelgroep echter voor de leeftijd van zes jaar geïmplanteerd.

In de literatuur werden ook gunstige gevolgen vermeld voor bilaterale CI-gebruikers. Volgens De Raeve (in Vandenreyt, 2014) bestaat er een belangrijk verschil tussen kinderen met één of twee CI's. Zo zouden kinderen die bilateraal geïmplanteerd zijn bijna even taalvaardig zijn als horende kinderen. Bij kinderen met één implantaat zou er nog een achterstand zijn. Ook volgens De Raeve ligt de verbale intelligentie van kinderen die op jonge leeftijd twee implantaten kregen, zeven jaar later, zeventien IQ-punten hoger dan kinderen met één CI. Er werden in het kader van deze bachelorproef echter geen andere onderzoeken gevonden, die deze opmerkelijke resultaten bevestigen.

Tot slot vermelden Hodges en Balkany (2012) dat een cochleair implantaat het mogelijk maakt om dove kinderen met een normale intelligentie succesvol te integreren in het gewoon onderwijs. Deze kinderen zouden ook een leeftijdsadequate spraak en taal ontwikkelen. Volgens De Raeve (in Vandenreyt, 2014). zorgen implantaten er ook voor dat dove kinderen steeds meer naar 'gewone' scholen gaan. Dit tot drie keer meer dan amper vijftien jaar geleden. Ook de overstap naar het gewone onderwijs wordt vroeger gemaakt, tijdens de kleuterschool of na het eerste leerjaar, wat de integratie bevordert. Na de basisschool zit zelfs al twee derde van de dove kinderen in het gewoon onderwijs. Omdat de doelgroep binnen deze bachelorproef momenteel het kleuteronderwijs volgt, werd dit kort even aangehaald. Op dit niveau wordt de basis voor spraak en taal gelegd, waarop wordt verder gebouwd tijdens de latere schooltijd.

## 9.2 Ongunstig

Ondanks de vele goede resultaten met CI, zijn er eveneens enkele negatief beïnvloedende factoren gekend. Laattijdige implantatie en een beperkt taalaanbod zijn twee belangrijke voorbeelden hiervan. Ook is het mogelijk dat ouders het oor willen 'sparen' in afwachting van medisch-technische innovaties in de apparatuur (Hodges & Balkany, 2012). Daarnaast kan men ook op vlak van complexere taalvaardigheden problemen opmerken zoals bij morfosyntaxis. Tevens vertonen kinderen met CI vaak een algehele achterstand in de grammatica en wordt frequent ook een achterstand opgemerkt in de pragmatische ontwikkeling (Sparreboom, 2013). Bovendien zouden kinderen met CI een achterstand in de klankverwerking opbouwen en bijgevolg ook in de woordenschatontwikkeling. De snelheid waarmee het kind nieuwe woorden verwerft, blijkt ook heel

wat lager te liggen dan bij een horend kind met dezelfde leeftijd (ONICI, 2015c). Onderzoek van Boons (2013) toonde ook aan dat geïmplanteerde kinderen beduidend lagere expressieve woordenschat-, morfologie-, syntaxis- en navertelniveaus behaalden dan normaalhorende kinderen. De helft van de kinderen met CI scoorde echter leeftijdsadequaat. De taalproductie van de groep kinderen zonder bijkomende stoornissen, geïmplanteerd voor 24 maanden, drager van bilaterale CI's en opgevoed in één gesproken taal, verschilde echter niet van leeftijdsgenoten zonder gehoorproblemen.

### 9.3 Conclusie

“Inzicht in de factoren die de resultaten na implantatie beïnvloeden, verhoogt de voorspelbaarheid van de postoperatieve resultaten en optimaliseert het counselen van toekomstige CI-patiënten.” (Philips, 2013, p.17). Hoewel een cochleair implantaat niet de mogelijkheid biedt om te horen met dezelfde kwaliteit die normaalhorenden ervaren, heeft het toch gezorgd voor een aanzienlijke vooruitgang in de manier waarop dove kinderen met een CI de gesproken taal verwerven. De taalontwikkeling van deze groep kinderen heeft een positieve evolutie ondergaan door een betere toegang tot geluid en in het bijzonder de spraak. Ondanks deze goede resultaten, wordt nog steeds een grote variatie binnen deze pediatrische doelgroep geconstateerd (Boons, 2013). Gezien de hoge diversiteit, blijft het moeilijk een algemene uitspraak te doen over de goede en slechte resultaten met CI (Geers, 2006). Naast de grote heterogeniteit tussen de verschillende kinderen, ziet men diezelfde variatie ook tussen de verscheidene taalaspecten. Boons (2013) vermeldt in dit verband dat er veelal wordt gefocust op de woordenschat, maar slechts in enkele gevallen wordt er toegespitst op vaardigheden zoals morfologie, syntaxis of vertelvaardigheden. Om over dit alles een duidelijker beeld te krijgen, vindt zij dat onderzoek in functie van de beïnvloedende factoren zich opdringt (Boons, 2013).

## 10 Begeleiding na implantatie

### 10.1 Fitting

Pas vier tot zes weken na de operatie wordt de CI voor de eerste maal aangesloten op een externe processor. De geluiden worden dan omgezet door de microfoon en doorgegeven aan de zendspoel. De hoeveelheid stroom die aan de gehoorzenuw wordt aangeboden, om voor het kind een aangenaam geluidsniveau te bekomen, is voor iedere elektrode anders. Daarom volgt na de operatie een afregeling van het implantaat, ook wel fitting genoemd. De CI wordt zodanig ingesteld dat het aangeboden geluidsniveau door dat bepaald kind als aangenaam ervaren wordt. Dit kan niet in één fittingssessie gebeuren. Het is een proces dat moet doorlopen worden en vergt dus meerdere sessies. Bij kleine kinderen is het moeilijk om een reactie op te merken. Ze lijken vaak niet meteen te reageren bij de eerste fitting, omdat ze niet beseffen dat ze 'horen'. De fitting wordt dan ook vaak gecontroleerd en bijgesteld. Naarmate de revalidatie loopt, zal dit minder vaak nodig zijn en wordt de afregeling tweemaal per jaar georganiseerd (Fodok, z.j.).

### 10.2 Revalidatie

Een kind dat een CI krijgt, moet voor het eerst leren horen. Om te komen tot het verstaan van gesproken taal moeten opeenvolgende auditieve vaardigheden worden doorlopen, waaronder bewustwording, discriminatie, identificatie en interpretatie. Om het gehoor met CI in kaart te brengen, wordt gebruik gemaakt van ontwikkelingsgerelateerde testmethodes. De kinderen binnen dit onderzoek zijn jonger dan zes jaar, waardoor standaard tonale audiometrie niet mogelijk is. Bij deze doelgroep wordt, naargelang de ontwikkelingsleeftijd, observatie-, gedrags- of spelaudiometrie gebruikt om de gehoordrempels te bepalen. Na 2,5j kan bijvoorbeeld de Instrument Conditioned Reflex (ICR) audiometry gebruikt worden (VAPH, 2012). Enkel deze testen werden vermeld, omdat zij op de doelgroep van deze bachelorproef van toepassing zijn. Naast tonale audiometrie kan ook het spraakverstaan bij jonge kinderen onderzocht worden. Om na te gaan of bepaalde spraakklanken kunnen waargenomen, gediscrimineerd of herkend worden bestaat er de Auditory Speech Sound Evaluation (AŞE) (ONICI, 2015c). Vanaf 3;0j kan via de Göttinger-lijsten ook het spraakverstaan op woordniveau bepaald worden (Snik, Neijenhuis, Crul, & Lamoré, 2013).

Gelijktijdig met de auditieve training, wordt ook de talige ontwikkeling gestimuleerd. Het taalniveau van jonge kinderen wordt daarbij geregeld in kaart gebracht om de begeleiding zo functioneel mogelijk te laten verlopen. Een veelgebruikte test bij jonge kinderen van 3;0 tot 6;11 is de Clinical Evaluation of Language Fundamentals [CELF] – Preschool-2-NL (Wiig, E.H., Secord, W.A., Semel E., & de Jong, 2012). Een andere mogelijke test zijn de Reynell Taalontwikkelingsschalen [RTOS] (Schaerlaekens A., Zink I., Van Ommeslaeghe K., 2005) voor kinderen tussen 2;0 en 5;0 (VAPH, 2012). Het is bij kinderen ook steeds belangrijk deze objectieve gegevens te vergelijken met de resultaten van subjectieve methodes (vragen/observatielijsten, observaties, interviews...) onder de vorm van cross-check. Mogelijke observatielijsten zijn de Nottingham Early Assessment Package (NEAP) en de (little) Evaluation of Auditory Responses to Speech (EARS) of de (ONICI, 2015c).

De revalidatie is multi- en interdisciplinair, met o.a. logopedisten, orthopedagogen en audiologen. Een goede samenwerking tussen ouders en alle betrokken partijen is hierbij noodzakelijk. De ouders leren gedurende de revalidatie hoe ze het luisteren, verstaan en spreken van hun kind kunnen stimuleren (Fodok, z.j.). Ouders zijn dan ook een cruciale factor bij de revalidatie. Wanneer zij correcte en consequente feedback krijgen over de verbale en non-verbale communicatie ten opzichte van hun kind, kunnen zij een positieve invloed hebben op de taal- en spraakontwikkeling.

Tijdens de revalidatie en begeleiding is het ook noodzakelijk om steeds holistisch te werk te gaan en rekening te houden met alle aspecten van het kind. Een voorbeeld van een classificatie is het International Classification of Functioning and Health, beter bekend onder de naam ICF. Alleen via een holistische visie kan een jong kind met CI de beste zorgverlening krijgen, waarvan een goed taalaanbod en de geluidsomgeving deel uitmaken.

### 10.3 Een goed taalaanbod

#### *10.3.1 Algemeen*

Het belang van een kwalitatief hoogstaand taalaanbod werd reeds verschillende keren aangehaald. Binnen deze bachelorproef zal vooral het taalaanbod in de thuisomgeving van naderbij bestudeerd worden. De term taalaanbod kan zowel kwantitatief als kwalitatief benaderd worden. Zo kunnen kinderen respectievelijk te weinig taal of taal van onvoldoende kwaliteit aangeboden krijgen, waardoor ze mogelijk risico lopen op een taalachterstand. De kwantiteit van het taalaanbod wordt onder andere beïnvloed door de sociaaleconomische status (SES). Uit een onderzoek van Hart en Risley (1995) bleek dat een hogere SES-klasse rechtstreeks kan gelinkt worden aan zowel een hoger aantal woorden als meer variatie in woorden. De kwantiteit staat in directe relatie met de kwaliteit van het taalaanbod. Zoals eerder aangehaald zorgt kwantiteit voor een meer heterogeen taalaanbod wat logischerwijs ook zal resulteren in een hogere kwaliteit (Vlieg, 2014).

Wanneer gesproken wordt over de thuisomgeving is de rol van de ouders van essentieel belang (Horen met CI, 2015d). Een voorbeeld hiervan is de manier waarop ouders reageren op de uitingen van hun kind. Sommige ouders gebruiken taal om te verbieden en te sturen en anderen om uitleg te geven. Zoals te verwachten valt, heeft dit laatste een positiever effect op de woordenschat van hun kind. Ook 'joint attention' (gedeelde aandacht) deelt mee in dat positief effect. Zowel ouder als kind moeten beide de volledige aandacht richten op elkaar, wil men dat effect op het lexicon bereiken (Vlieg, 2014). Verder verschillen deze kinderen ook in de taal die ze aangeboden krijgen vanuit hun omgeving. Enerzijds betreft het hier kinderen opgevoed in gebarentaal en anderzijds kinderen opgevoed door middel van gesproken taal, al dan niet met gebruik van ondersteunende gebaren (De Raeve et al., 2009). Daarnaast kunnen ouders er ook voor kiezen om hun kinderen meertalig op te voeden. Dit behoort ook tot het taalaanbod, maar is voor kinderen met CI niet altijd vanzelfsprekend. Dit werd reeds eerder besproken onder hoofdstuk 7 bij 7.2 'gezinsgerelateerde factoren'.



### *10.3.2 Coaching: education, guiding en counseling*

#### 10.3.2.1 Binnen een revalidatiesetting

Onder het coachen van personen wordt meestal een gestructureerd en doelgericht proces verstaan, waarbij de coach op interactieve wijze iemand aanzet tot effectief gedrag. Hierbij wordt gebruik gemaakt van bewustmaking, zelfvertrouwen, exploreren, ontwikkelen en toepassen van de eigen mogelijkheden. De persoonlijke groei wordt besproken en coach en gecoachte nemen ieder hun verantwoordelijkheid op voor het doorlopen proces (Nederlandse orde van beroepscoaches [NOBCO], z.j.). Wanneer dit echter wordt toegepast binnen het begeleiden van ouders, zal het coachen eerder gebruikt worden in de betekenis van 'education', 'guiden' en 'counselen'.

Bij 'education' wordt de kennis van de ouders/omgeving uitgebreid. Binnen deze bachelorproef betekent dit dat er informatie wordt gegeven over een kwalitatief en kwantitatief taalaanbod en de rol van datalogging. Verder licht de therapeut de ouders ook in over mogelijke hulpmiddelen en hoe deze een meerwaarde kunnen betekenen bij de begeleiding van hun kind. Daarnaast is het ook van belang dat de mogelijkheden en beperkingen van deze middelen besproken worden, evenals het aandeel van de ouders bij de hulpverlening. Een tweede belangrijk punt binnen de begeleiding van ouders is 'guidance'. Hierbij leert de therapeut vaardigheden aan de ouders aan. De ouders worden als het ware opgeleid tot co-therapeuten en leren hoe ze praktisch kunnen bijdragen binnen de hulpverlening. Dit kan gaan van het hanteren en onderhouden van hulpmiddelen tot het bewaken van een kwalitatief en kwantitatief hoogstaand taalaanbod en hier een actieve rol in te vervullen. Naast 'education' en 'guidance' is ook 'counseling' van belang. Het verwerken en aanvaarden van een gehoorverlies/doofheid gaat vaak gepaard met angsten, vragen en andere moeilijkheden. De therapeut functioneert in dit geval als een luisterend oor en vangt deze gevoelens en vragen op. (de Smit, Vandaele, Franceus, & Ketels, 2014-2015).

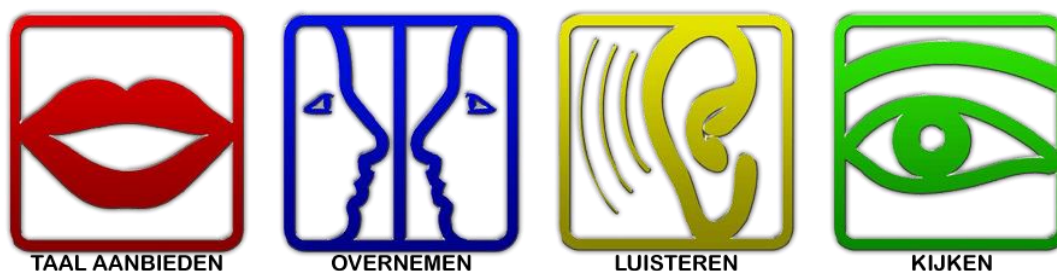
#### 10.3.2.2 Binnen een oudervereniging

Wanneer een ernstig gehoorverlies of doofheid wordt vastgesteld bij een kind, zullen ouders vaak op zoek gaan naar lotgenoten, waarmee vragen en bezorgdheden kunnen gedeeld worden. Dit kan onder meer binnen een oudervereniging. Voorgaande coaching-, guiding- en counselingprincipes zijn hierbij ook van toepassing. Voor ouders van kinderen met CI is VLOK-CI (Vlaamse Ouders van Kinderen met Cochleaire implant) de bekendste. Deze vereniging is opgebouwd voor en door ouders van kinderen met een cochleair implantaat. VLOK-CI wil deze kinderen voorbereiden op een leven in een horende maatschappij. Wanneer zij in het reguliere onderwijs instappen, streeft VLOK-CI naar voldoende ondersteuning. Daarom is het zinvol om over up-to-date informatie te beschikken omtrent CI. Het onderzoek binnen deze bachelorproef kan hierin een positieve bijdrage leveren. De prioriteit blijft echter het samenbrengen van ouders en hun kinderen (Carla Desaer, in ONICI, 2015b).

### 10.3.3 Ouderprogramma's

In deze paragraaf worden enkele programma's beschreven die ouders helpen om hun kind van een rijk taalaanbod te voorzien en hen bijstaan in de talige ontwikkeling. Coachen, guiden en counselen spelen zoals net vermeld een belangrijke bij ouderbegeleiding. Hoewel de eerste twee programma's niet specifiek gericht zijn naar ouders van kinderen met gehoorproblemen, kunnen ze ook bij deze doelgroep ingezet worden.

#### 10.3.3.1 TOLK



*Figuur 10: TOLK geraadpleegd op 6 mei 2016 via [www.tolkinfo.nl](http://www.tolkinfo.nl)*

TOLK staat voor 'Taal aanbieden', 'Overnemen', 'Luisteren' en 'Kijken'. Dit zijn de pijlers van deze methode voor taalstimulering. Het beoogt de taalachterstand van kinderen te voorkomen of compenseren aan de hand van video's, kijkvragen en reminders. De ouders worden gemotiveerd om op een afwisselende manier taal aan hun kind aan te bieden. TOLK bestaat uit drie delen. Het eerste deel genaamd 'TOLK 1: praten met je kind!' volgt de maandthema's van het peuter- en kleuteronderwijs. De filmpjes in dit deel bevorderen vooral een rijk taalaanbod. De video's in 'TOLK 2: vertel het aan je kind!' gaan over zingen, rijmen, voorlezen en verhalen vertellen. Hier wordt vooral een gevarieerd taalaanbod gestimuleerd. Bij 'TOLK 3: betrek ouders bij taaltherapie!' zijn korte fragmenten uit het eerste en tweede deel opgenomen die bedoeld zijn voor logopedische taaltherapie. De doelen binnen dit deel zijn: communicatieve vaardigheden, woordenschat, zinsbouw en taaldenken (TOLK, 2012).

#### 10.3.3.2 Hanen

De Hanen oudercursus werkt volgens de principes: Kijken, Wachten en Luisteren (KWL) (Pepper & Weitzman, 2015). Het uitgangspunt van de cursus is dat elke kind taal leert in zijn dagelijkse talige omgeving. Hieronder vallen dus ook kinderen met een taalontwikkelingsstoornis. Bij deze doelgroep is het van belang dat de omgeving voldoende aangepast wordt aan hun mogelijkheden. De Hanen oudercursus leert ouders aan hoe ze dit het best kunnen aanpakken. Het programma bestaat uit zowel groepsbijeenkomsten als individuele huisbezoeken (Sig, z.j.). Tijdens huisbezoeken maken de ouders een video-opname van de interactie tussen zichzelf en hun kind. De opname kan gebruikt worden in de groepsbijeenkomsten, maar dient eveneens voor individuele feedback. Ouders krijgen op deze manier niet enkel inzicht in hun eigen persoonlijke wijze van reageren, maar kunnen de ontvangen feedback ook in de praktijk toepassen. Hanen streeft bovendien na dat ouders hun gedrag en houding veranderen, zodat het kind meer ruimte krijgt om te reageren. Dit verbetert de ouder-kindinteractie, wat een belangrijke voorwaarde is voor een goede spraak- en taalontwikkeling (Communicatiemethoden Ernstige Meervoudige Bepervingen [Communicatiemethoden EMB], z.j.).

### 10.3.3.3 AVT

Specifiek voor kinderen met gehoorproblemen werd de Auditory Verbal Therapy (AVT) ontwikkeld. Het doel hierbij is de gesproken taal te stimuleren op basis van het gehoor, m.a.w. het verder ontwikkelen van de luistervaardigheden om zo de verminderde auditieve input te compenseren. Volgens deze visie spelen de ouders een fundamentele rol, gezien zij de meest aangewezen personen zijn om de gesproken taal te ontwikkelen in een natuurlijke thuisomgeving (Chowdhry, 2010). Het uitgangspunt van de AVT is het kind integreren in de horende maatschappij. Dit gebeurt door middel van verschillende technieken. Kinderen met gehoorstoornissen horen hun eigen stem op een andere manier, wat maakt dat ze hun stem minder goed kunnen beheersen. AVT leert deze kinderen verschillende wijzen aan om het stemgeluid beter te controleren. Deze vaardigheden worden geleerd door vele oefeningen gericht op spreken en luisteren. Ook krijgen de ouders tips om correcte begeleiding en feedback te kunnen aanbieden aan hun kind (Auditory-Verbal Therapy, 2015).

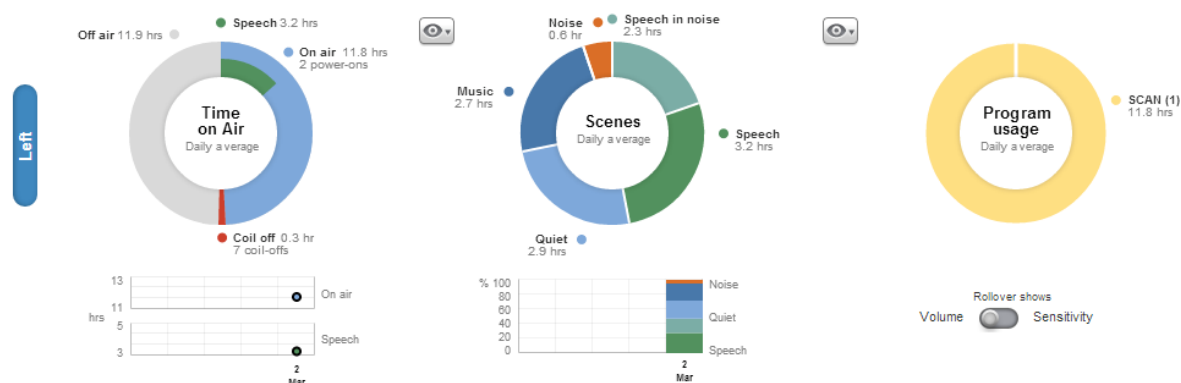
# 11 Evaluatie van het taalaanbod

## 11.1 Datalogging

Het gebruik van datalogging binnen CI's voor de fitting van implantaten is reeds geruime tijd bekend bij audiologen en CI-centra. Gezien de proefpersonen binnen dit onderzoek een processor krijgen van het nucleus 6-type, zal de meest recente vorm van datalogging hier besproken worden. De Nucleus 6 registreert welke programma's en accessoires al dan niet ingeschakeld worden over een langer tijdsverloop. De audioloog kan deze data uitlezen en door aanpassingen in bijvoorbeeld de programma-instellingen bijgevolg goed inspelen op de noden van de CI-drager (ONICI, 2015b).

### 11.1.1 Beschrijving en werking

Datalogging is een functie van de Nucleus 6 Sound Processor die automatisch de geluidsomgevingen van een CI-gebruiker scant. Hierdoor krijgt de therapeut een beeld van het dagelijkse gebruik van een specifieke CI-gebruiker. Een belangrijke opmerking is het feit dat datalogging met de huidige software enkel gemiddelden rapporteert. Het is momenteel dus niet mogelijk om per dag de verschillende componenten in beeld te brengen, gezien datalogging telkens het gemiddelde berekent van de voorbije periode (vb. 3 maanden). Deze gemiddelden zijn samengebracht in cirkelvormige diagrammen, zoals hieronder weergegeven in figuur 11. De therapeut krijgt bij het uitlezen van de datalogging enkel deze diagrammen te zien. In het toestel zelf echter, worden de exacte gegevens opgeslagen. Deze gegevens worden gebruikt binnen dit onderzoek, maar zijn momenteel in werkelijkheid nog niet beschikbaar voor therapeuten.

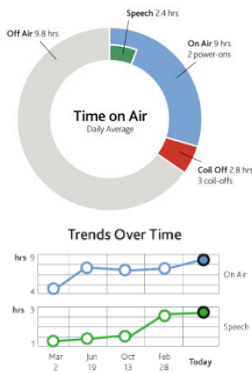


Figuur 11: Voorbeeld dataloggingdiagrammen

Datalogging stelt de therapeut in staat een completer beeld te krijgen van de auditieve omgeving van de CI-drager. Indien nodig kan het systeem nadien persoonlijk aangepast worden om het horen met CI te optimaliseren, rekening houdend met de luistersituaties waarin de gebruiker zich vooral bevindt. Ook voor ouders kan datalogging een meerwaarde betekenen. Zo krijgen ook zij een beeld van wat hun kind dagelijks te horen krijgt en kunnen ze, met behulp van de therapeut, de auditieve omgeving van het kind waar nodig beïnvloeden (Cochlear, 2016e).

Datalogging omvat volgende toepassingen:

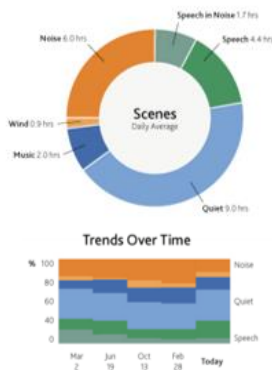
- De tijd dat het toestel gedragen wordt.



'Time on air' geeft aan gedurende hoeveel uur de processor ingeschakeld was. Op het diagram wordt aangegeven hoe lang het toestel aan en uit stond gedurende een gemiddelde tijdspanne van 24 uur. Van de tijd dat het toestel aanstond wordt ook aangegeven hoeveel uur in spraak werd doorgebracht. Voor ouders kan deze informatie nuttig zijn om te zien of hun kind de geluidsprocessor correct gebruikt wanneer het bijvoorbeeld niet bij hen is. 'Trends over time' toont de evolutie ten opzichte van de voorbije uitleesmomenten.

Figuur 12: 'Time on air' datalogging. Geraadpleegd op 4 november 2015 via <http://e61213f91f7a9b9f9ebc-7c32520033e6d1a7ac50ad01318c27e4.r60.cf2.rackcdn.com/content/12200/12247/cochlearnucleus6dataloggingpdf.pdf>

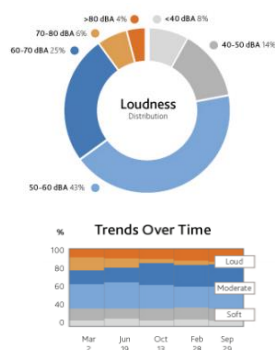
- De verschillende geluidstypes/geluidsomgevingen.



Datalogging verdeelt alle auditieve input onder verschillende noemers. Elke geluid behoort tot een type geluidsomgeving. Op het diagram zien we dat de onderverdeling als volgt is: stilte, muziek, wind, lawaai, spraak in lawaai en spraak. 'Trends over time' toont hier eveneens de verhouding van de geluidstypes over verschillende maanden, om zo een beeld te krijgen van eventuele evoluties.

Figuur 13: 'Scenes' datalogging. Geraadpleegd op 4 november 2015 via <http://e61213f91f7a9b9f9ebc-7c32520033e6d1a7ac50ad01318c27e4.r60.cf2.rackcdn.com/content/12200/12247/cochlearnucleus6dataloggingpdf.pdf>

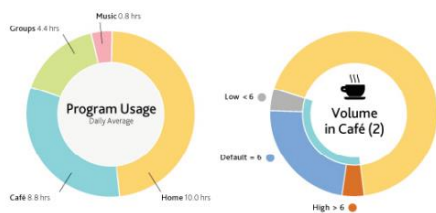
- De tijd doorgebracht in verschillende geluidsniveaus.



Elk opgevangen geluid wordt opgedeeld in verschillende geluidsniveaus, gaande van lager dan 40 dB A, tot meer dan 80 dB A. Ook hier wordt een 'Trends over time' weergegeven. Dit met het oog op evolutie tijdens de begeleiding. Met deze informatie kan de therapeut de CI beter afstemmen op de gewoontes van de drager.

Figuur 14: 'Loudness' datalogging. Geraadpleegd op 4 november 2015 via <http://e61213f91f7a9b9f9ebc-7c32520033e6d1a7ac50ad01318c27e4.r60.cf2.rackcdn.com/content/12200/12247/cochlearnucleus6dataloggingpdf.pdf>

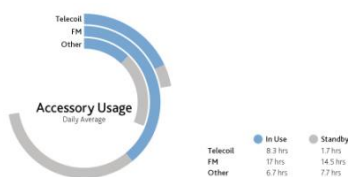
- De verschillende luidheidsniveaus.



Figuur 15: 'Program usage' datalogging. Geraadpleegd op 4 november 2015 via <http://e61213f91f7a9b9f9ebc-7c32520033e6d1a7ac50ad01318c27e4.r60.cf2.rackcdn.com/content/12200/12247/cochlearnucleus6dataloggingpdf.pdf>

Per geluidsomgeving wordt bekeken welk volume de CI-drager op dat moment hanteerde. Op die manier kan de audioloog ervoor zorgen dat in bepaalde omgevingen, met een bepaald geluidsniveau, het volume automatisch wordt aangepast aan de wensen van de CI-drager.

- De tijd doorgebracht met bijkomende hulpmiddelen.



Figuur 16: 'Accessory usage' datalogging. Geraadpleegd op 4 november 2015 via <http://e61213f91f7a9b9f9ebc-7c32520033e6d1a7ac50ad01318c27e4.r60.cf2.rackcdn.com/content/12200/12247/cochlearnucleus6dataloggingpdf.pdf>

In moeilijkere luistersituaties kunnen CI-dragers zoals eerder vermeld ook gebruik maken van hulpmiddelen. Datalogging houdt bij hoelang elk hulpmiddel ingeschakeld werd. Dit is van belang omdat een kind met FM betere resultaten kan behalen in moeilijke luisteromstandigheden (Cochlear, 2016d). De therapeut kan met deze informatie eveneens nagaan of het hulpmiddel effectief werd gebruikt.

### 11.1.2 Datalogging binnen de literatuur

Gegevens bekomen met datalogging worden momenteel hoofdzakelijk gebruikt door audiologen om de fitting van CI's uit te voeren. De fitting loopt vaak gelijktijdig met de revalidatie en houdt in dat bepaalde spraakklanken beter hoorbaar worden gemaakt of het spraakverstaan in omgevingslawaaï naar een hoger niveau wordt getild. De gedetailleerde informatie die datalogging biedt, wordt echter nog voor meer toepassingen gebruikt dan enkel voor het fijnregelen van de cochleaire implantaten, namelijk het coachen van de ouders. Hieromtrent verscheen recent een studie (De Raeve, Kerkhofs, & Tollenaere, 2015) die op zoek ging naar het antwoord op de vraag of datalogging ook nuttige informatie kan bieden voor therapeutische doeleinden. Deze werd reeds in de inleiding beschreven.

Busch, Vanpoucke en van Wieringen (2016) werken op dit moment aan een doctoraatstudie rond het in kaart brengen van de geluidsomgeving van CI-gebruikers aan de hand van datalogging. Het onderzoek bevat momenteel 7133 wereldwijd verzamelde anonieme samples waardoor mogelijk algemene tendensen aangetoond kunnen worden. Zij spitsten, in tegenstelling tot dit onderzoek, niet enkel toe op jonge kinderen, maar op nagenoeg alle leeftijdscategorieën. Gezien het onderzoek nog niet gepubliceerd is, kunnen nog geen conclusies getrokken worden en moet voorzichtig worden omgesprongen met interpretaties. Een voorlopige versie van de resultaten binnen hun onderzoek wordt in het praktisch deel van deze bachelorproef gebruikt. Dit om de proefpersonen ten opzichte van een normgroep te kunnen beschrijven. In een eventuele verderzetting van dit onderzoek dient rekening gehouden te worden met de evoluties binnen hun onderzoek.

Voorgaande studies tonen aan dat onderzoek naar dataloggng nog vrij beperkt is. De studie van Busch et al. (Iopende) is een belangrijke wending binnen het onderzoek naar de auditieve omgeving van CI-gebruikers en dataloggng. Met deze bachelorproef willen we bijdragen aan het onderzoek naar het inzetten van dataloggnggegevens bij de begeleiding van ouders van jonge kinderen met CI.

## 11.2 LENA

Binnen deze bachelorproef wordt eveneens gebruik gemaakt van het Language Environment Analysis System (LENA), dat informatie biedt omtrent het taalaanbod bij jonge kinderen. Dit systeem werd in de VS ontwikkeld om op een betrouwbare en automatische manier spontane spraak tussen ouder en kind te analyseren (Nederlandse Stichting voor het Dove en Slechthorende Kind [NSDSK], 2008). LENA werd ontworpen vanuit de idee dat technologie de band tussen ouders en kind moet verbeteren, niet vervangen. De dagelijkse ouder-kindinteractie zorgt er immers voor dat het kind maximaal wordt uitgedaagd in zijn of haar talige ontwikkeling (Lena Research Foundation, 2009).

### *11.2.1 Beschrijving en werking*

LENA is een opname- en analysesysteem om op een betrouwbare en automatische manier een inhoudelijke analyse te maken van de spontane spraak tussen omgeving en kind. Het laat verschillende disciplines toe om meerdere opnames te verzamelen bij jonge kinderen. Dit systeem kan dagelijks tot zestien uur lang data opnemen en wordt door het kind gedragen in een zakje op de kledij. Eenmaal aangesloten op een computer, kan de software de opnames automatisch analyseren.

Het LENA-systeem bestaat uit verschillende componenten. Allereerst is er de LENA Digital Language Processor (DLP) die tot 16 uur audio uit de omgeving van het kind kan opnemen. Ook bestaat er, zoals hierboven reeds vermeld, kledij die aangepast is met een zakje om de processor op het lichaam te dragen. Op die manier hoeft het kind tijdens de opnames niet gestoord te worden in zijn activiteiten. Als derde component biedt LENA de software die de opnames analyseert wanneer de processor wordt aangesloten op een computer. Een laatste component is de feedback die door de software geboden wordt. LENA geeft onder andere het volgende weer: Adult Word Count (AWC), Child Vocalization frequency (CV) en Conversational Turns (CT). Deze worden in de volgende paragraaf besproken.

Inhoudelijk meet LENA dus drie primaire taalgerelateerde parameters. Vooreerst wordt het totaal aantal woorden gesproken door een volwassene geteld. Dit kunnen woorden uitgesproken door de vader, moeder of een bezoeker zijn, die zich in dezelfde ruimte als het kind bevindt. Hiervoor wordt de afkorting AWC gebruikt ('Adult Word Count'). Ook worden de uitingen van het kind zelf geregistreerd, deze worden in de software aangeduid als 'Child Vocalization frequency' (CV). LENA telt een uiting van het kind als één vocalisatie wanneer deze voorafgegaan en gevolgd wordt door minimum 0,3 seconden stilte of geluid verschillend van spraak. Daarnaast is het mogelijk om een beeld te krijgen van de gesprekswissels tussen ouder en kind, ook wel 'Conversational Turns' (CT) genoemd. Gesprekswissels worden gemeten wanneer een volwassene spreekt en het kind antwoordt, of omgekeerd, wanneer het kind iets zegt en een volwassene antwoordt.

Een andere parameter registreert omgevingsgeluiden. Dit worden opgedeeld in volgende categorieën: betekenisvolle spraak, spraak op afstand, lawaai, stilte, achtergrondgeluiden en TV en andere elektronische geluiden (Lena Research Foundation, 2015). LENA filtert ook de meerderheid van de geluiden weg die niet als spraak worden geïnterpreteerd. Onder deze noemer vallen bijvoorbeeld geluiden die te maken hebben met ademhaling, gezien het toestel normaalgezien op de borst wordt gedragen. Ook gillen, wenen en jammeren worden hieronder gerekend. Wanneer de opname is afgerond, leest een computer met de geïnstalleerde software het toestel uit. De resultaten worden daarbij weergegeven in staafdiagrammen. Nadien kunnen deze metingen gebruikt worden tijdens therapie, om zo de ouders en het kind meer inzicht te geven in de hoeveelheid spraak die werkelijk wordt aangeboden aan het kind (Lena Research Foundation, 2009).

### *11.2.2 LENA binnen de literatuur*

Er zijn reeds een aantal onderzoeken uitgevoerd naar de werking en meerwaarde van het LENA-systeem bij jonge kinderen in het werkveld. Deze beperken zich echter vaak tot andere talen, waaruit volgt dat de relevantie voor de Nederlandse taal nog niet concreet werd onderzocht (Gilkerson et al., 2015). Daarnaast wordt het systeem nog weinig toegepast binnen de doelgroep van jonge, dove kinderen met een CI. Toch werden vooral in de VS al een aantal studies uitgevoerd. De LENA-foundation, die LENA heeft ontworpen, leidt in de VS momenteel een project, genaamd 'Closing the 30 million word gap'. Dit project is voortgevloeid uit een studie van Hart en Risley (1995), net als enkele andere soortgelijke projecten zoals 'Providence Talks' en 'Project Aspire'. De bekende studie van Hart en Risley wordt in volgende paragraaf uitgebreider toegelicht. Volgens hen krijgen kinderen uit gezinnen met een lagere SES 30 miljoen minder woorden aangeboden voor hun vierde levensjaar dan kinderen opgroeiend in een taalrijke omgeving. LENA wordt in dit verband ook toegepast bij kinderen met een CI om een betere talige thuisomgeving te creëren (Thirty Million Words, 2016).

Hart en Risley voerden in 1995 één van de eerste onderzoeken uit met het LENA-systeem. De LENA Foundation bevestigde na onderzoek met het LENA-systeem in 2009 hun resultaten. Uit hun studie bleek dat ouders van kinderen die de hoogste resultaten (pc 90-99) behaalden op taaltests, beduidend meer tegen hun kinderen spraken dan ouders van kinderen met zwakkere scores. Ook schatten de ouders verkeerd in hoe vaak ze tegen hun kind praatten. Zo dachten ze meer tegen hun kind te praten, dan wat het systeem kon registreren.

Deze bevindingen zijn uitermate interessant aangezien deze bachelorproef gelijkaardige onderzoeksvragen vooropstelt. Hetzelfde onderzoek toonde aan dat de ouders meer praten tegen hun kind in de late namiddag en vroege avond. Verder toonde het onderzoek aan dat hogere taalvaardigheden van het kind ervoor zorgen dat ouders meer tegen hun kind gingen spreken. Tot slot werd ook vermeld dat ouders heel variabele hoeveelheden spraak aan hun kind aanbieden van dag tot dag. Mits enige feedback waren de ouders volgens het onderzoek wel in staat de input naar hun kind toe consistent te doen toenemen (Lena Research Foundation, 2009). Dit is een belangrijke bevinding in functie van ons kleinschalig onderzoek, gezien wij streven naar een bijsturing van het taalaanbod van ouders van jonge kinderen met CI op basis van objectieve gegevens bekomen met onder andere LENA.



Een ander onderzoek is de meer recente studie van Caskey en Vohr (2013), waarbij het nut van het LENA-systeem werd aangetoond bij het onderzoek naar de dagelijkse talige thuisomgeving bij kinderen met gehoorverlies. Verder is er in Nederland een organisatie, Nederlandse Stichting voor het Dove en Slechthorende Kind (NSDSK), die momenteel enkele projecten heeft lopen met het LENA-systeem. Volgens de website wordt deze technologie enkel bij kinderen met een beperking op gebied van spraak en taal toegepast. De NSDSK verricht echter eveneens onderzoek bij kinderen met CI naar de sociaal-emotionele ontwikkeling en de ouder-kindinteractie tussen moeders en hun dove en slechthorende kinderen. Daar staat echter niet concreet vermeld dat het LENA-systeem ook binnen deze onderzoeken wordt gebruikt (NSDSK, 2008).

Een onderzoek van Van Dam, Ambrose en Moeller (2012) is een van de eerste die de kwantitatieve aspecten van de ouderlijke taal in de thuisomgeving van dove kinderen onderzocht heeft. Eveneens waren zij de eersten die hierbij gebruik maakten van opnames gedurende de volledige dag met het LENA-systeem. Verder concluderen zij uit hun onderzoek dat er in het algemeen nood is aan verdere analyse van specifieke manieren om de talige omgeving van dove en slechthorende kinderen te optimaliseren. Dit om hun taalleren te ondersteunen. Uit diezelfde studie kwam eveneens naar voor dat de opnames en de automatische analyses met het LENA-systeem zeker bruikbaar zijn om het taalgebruik bij families van dove kinderen in kaart te brengen. Deze bachelorproef zal dan ook van dit systeem gebruik maken om het taalaanbod bij kinderen met CI in kaart te brengen en in te zetten bij de begeleiding van hun ouders.

# Praktisch deel

## 1 Probleemstelling

We kunnen stellen dat datalogging een interessante bron van informatie is die zinvol kan ingezet worden bij de begeleiding van ouders van jonge kinderen met een CI. In de praktijk heeft datalogging dan ook reeds zijn ingang gevonden bij het coachen en guiden van ouders. Vanuit het werkveld werd echter vastgesteld dat ouders vaak een ander beeld hebben van de luisteromgeving van hun kind dan datgene wat datalogging registreert. Ook zouden ouders de datalogginggegevens niet correct kunnen inschatten. Het doel van deze bachelorproef is verkennen in welke mate datalogging een kwalitatieve bijdrage kan leveren aan de begeleiding van ouders van kinderen met CI.

Ten eerste is het noodzakelijk een duidelijk beeld te vormen van de manier waarop ouders omgaan met verkregen datalogginggegevens bij het uitlezen van de processor. Om deze gegevens bovendien betrouwbaarder te kunnen interpreteren en een beeld te krijgen van de luisteromgeving bij twee jonge kinderen, werd het LENA-systeem naast datalogging ingezet. Over de mogelijke bijdrage van dit systeem bij het guiden en coachen van ouders van kinderen met CI, werd nog maar weinig gepubliceerd. Dit beperkt verkennend onderzoek vormt een aanzet binnen de begeleiding van ouders van kinderen met CI op basis van datalogginggegevens. De resultaten en bevindingen kunnen mogelijk als voorbereiding gebruikt worden voor een grootschaliger onderzoek. Om het doel van dit kleinschalig onderzoek concreet te maken, werden onderstaande onderzoeksvragen geformuleerd.

### 1.1 Onderzoeksvraag 1

Datalogging en LENA zijn recente systemen en openen enkele nieuwe opties binnen de begeleiding van ouders van kinderen met CI. Wordt datalogging gebruikt binnen de begeleiding van de ouders die deelnamen aan dit onderzoek?

### 1.2 Onderzoeksvraag 2

Mensen maken wellicht fouten bij het vooraf inschatten van bepaalde variabelen omtrent de geluidsomgeving die door datalogging worden geregistreerd. Er wordt van ouders en therapeuten dan ook gevraagd om dezelfde inschattingen te maken als elektronische systemen. Is er bijgevolg een verschil tussen de inschattingen van de ouders en datalogging respectievelijk LENA?

### 1.3 Onderzoeksvraag 3

Zijn er binnen de bevindingen verschillen tussen een inschatting voor een langere of kortere tijdsperiode? Vallen er binnen deze kleinschalige studie reeds indicaties voor trend op te merken?

### 1.4 Onderzoeksvraag 4

Is er een verschil in afwijking van de inschattingen bij ouders die meer of minder ervaring hebben met datalogging?

## 2 Methodologie

Om de onderzoeksvragen te beantwoorden werden data bekomen met LENA en datalogging bekeken bij twee jonge kinderen met CI. Er werden vier momenten bepaald met elk een verschillende opnameduur. Dit om een eventuele invloed van tijdsduur op de inschattingen na te gaan. De verkregen gegevens van beide systemen werden onderling vergeleken met de resultaten van een vragenlijst voor zowel ouders als therapeuten (zie bijlage E). De vragenlijst peilde naar de inschattingen van de ouders over de verschillende componenten die datalogging gebruikt bij het registreren van de auditieve omgeving van het kind. Op die manier werd getracht een beeld te vormen van de manier waarop zij de auditieve omgeving van hun kind ervaren. Bijkomend werd ook de mening van de therapeut bevestigd. Het volledige onderzoek wordt in volgende paragrafen chronologisch en gedetailleerder beschreven.

### 2.1 Bepaling onderzoeksgroep

De kinderen binnen dit onderzoek werden geselecteerd volgens een aantal inclusie- en exclusiecriteria.

- *Inclusie*: vroegtijdige bilaterale implantatie (voor de leeftijd van twee jaar), orale communicatie, Nederlandstalig, jonger dan vijf jaar, Nucleus 6 (of 5 mits upgrade)
- *Exclusie*: bijkomende problemen, Vlaamse Gebarentaal (VGT) als enige communicatiecode

De onderzoeksgroep werd beperkt tot twee kinderen, een jongen (M.B. – 29/10/2011) en een meisje (A.D. – 24/07/2012). Op die manier werd een kleinschalig, verkennend onderzoek opgezet. Beide kinderen zijn jonger dan vijf jaar en werden vroegtijdig (voor de leeftijd van twee jaar) bilateraal geïmplantieerd. Zowel M.B. als A.D. hebben geen bijkomende problemen en volgen beiden revalidatie binnen het revalidatiecentrum (Overleie te Kortrijk). Hieronder wordt een overzicht gegeven van alle bekomen informatie per participant, gestructureerd volgens de indeling van het ICF-schema (tabel 3). Binnen het ICF wordt de status praesens weergegeven, zoals in onderstaande tabel gerespecteerd werd.

Tabel 3: fiche participant 1

FICHE PARTICIPANT 1	
PERSOONLIJKE FACTOREN	
<b>Initialen</b>	M.B.
<b>Geboortedatum</b>	4;4 in maart 2016
<b>Geslacht</b>	Jongen
<b>Interesses</b>	Speelt graag gezelschapsspelletjes
<b>Persoonlijkheid</b>	Let op details, houdt van vaste regels
<b>Houding/mentaliteit t.o.v. CI's</b>	Draagt zorg voor CI's, luistert altijd met CI's
EXTERNE FACTOREN	
<b>Leeftijd van aanmelding</b>	7 maand
<b>Gezinsleden</b>	2 ouders – oudere broer – jongere broer
<b>Revalidatie</b>	1x/week therapie in reva Overleie (individueel + groep)
<b>Ouders in vereniging?</b>	Ja, VLOK-CI

<b>Hulpmiddelen?</b>	FM
<b>Medewerking leerkracht</b>	/
<b>Wijze van auditieve correctie</b>	Bilateraal sequentieel geïmplantéerd
<b>Leeftijd van auditieve correctie (indien sequentieel bilateraal – verduidelijken)</b>	CI links (op 7-8 maanden) – N6 CI rechts (op 22-23 maanden) – N6 → voordien HT
<b>Type school</b>	Tweede kleuterklas regulier onderwijs (+ GON-begeleiding)
<b>Motivatie ouders</b>	Ouders zoeken veel informatie op, papa leerde gebarentaal via internet
<b>Meertaligheid</b>	Enkel gesproken Nederlands (+ basis VGT)
<b>Auditieve correctie pre-implantatie</b>	AHO-apparaatjes vanaf 4 maanden
<b>Ondersteuning van ouders en omgeving</b>	Bevorderend
<b>FUNCTIES EN ANATOMISCHE EIGENSCHAPPEN</b>	
<b>Type gehoorverlies</b>	Bilateraal congenitaal sensorineuraal gehoorverlies
<b>Type aandoening</b>	Congenitale symptomatische CMV-infectie (cCMV)
<b>Bijkomende problemen</b>	Motorische problemen
<b>Visuele functies</b>	Bril
<b>Aided IPA</b>	25 dB HL
<b>Auditieve vaardigheden</b>	Lokalisatie lukt wanneer hij er tijd voor neemt AUD DISCR DAS dec-april 2 <sup>de</sup> KK: pc 28 (vnl. verwarringen bij stemhebbend/stemloos) AUD SYNTH DAS dec-april 2 <sup>de</sup> KK: pc 10 (wisselende resultaten voor rijmwoorden)
<b>IQ</b>	Normaal
<b>Taakgerichtheid/concentratie</b>	Goed
<b>Taalbegrip</b>	Op niveau
<b>Taalproductie</b>	Op niveau
<b>Motorische ontwikkeling</b>	Vertraagde grofmotorische ontwikkeling met hypotonie/hyperlaxiteit (kine)
<b>Visuele spraakperceptie</b>	/
<b>ACTIVITEITEN</b>	
<b>Communicatiecode (oraal-VGT)</b>	Oraal + basiskennis VGT
<b>Spraakverstaanbaarheid</b>	Zeer goed, praat soms wat snel
<b>Spraakverstaan in verschillende luisteromgevingen (met spraakafzien/kennisgestuurde processen)</b>	Kan unimodaal auditief segmenteel spraak verstaan
<b>Gedrag</b>	Wimpelt iets af wanneer hij het niet graag doet, zegt snel dat hij iets niet kan, geeft aan wanneer iets niet lukt, kieskeurig op vlak van eten
<b>PARTICIPATIE</b>	
<b>Hobby's</b>	/
<b>Interactie met leeftijdsgenoten</b>	Goed, sluit aan bij groep kinderen met gehoorverlies
<b>Neemt deel aan klasgebeuren</b>	Neemt enthousiast deel aan klasgebeuren, activiteiten waarbij CI wordt aangeraakt wil hij vermijden
<b>Houding in therapie</b>	Enthousiast, soms koppig, spraakzaam, perfectionist

Tabel 4: fiche participant 2

FICHE PARTICIPANT 2	
<b>PERSOONLIJKE FACTOREN</b>	
<b>Initialen</b>	A.D.
<b>Geboortedatum</b>	3;8 in april 2016
<b>Geslacht</b>	Meisje
<b>Interesses</b>	Speelt vooral met auto's
<b>Persoonlijkheid</b>	Faalangstig, lief en enthousiast
<b>Houding/mentaliteit t.o.v. Apparaat</b>	Haalt spoeltjes bijna nooit meer af, geeft nooit aan dat sommige geluiden te luid zijn, maar schrikt soms ernstig van sommige geluiden, doet CI's uit wanneer batterij leeg is
<b>EXTERNE FACTOREN</b>	
<b>Leeftijd van aanmelding</b>	4 maand
<b>Gezinsleden</b>	2 ouders, geen broers of zussen (enig kind)
<b>Revalidatie</b>	2x /week therapie in reva Overleie
<b>Ouders in vereniging?</b>	Neen
<b>Hulpmiddelen?</b>	(Bluetooth zal op N6 worden gebruikt)
<b>Medewerking leerkracht</b>	/
<b>Wijze van auditieve correctie</b>	Bilateraal simultaan geïmplantieerd
<b>Leeftijd van auditieve correctie (indien sequentieel bilateraal – verduidelijken)</b>	Bilateraal op 8 maand met N5 → voordien akoestische versterking zonder auditieve ontsluiting te bekomen
<b>Type school</b>	Eerste kleuterklas regulier onderwijs (+ GON-begeleiding)
<b>Motivatie ouders</b>	Grote therapietrouw, mama wil dat A. behandeld wordt als een gewoon kind
<b>Meertaligheid</b>	Enkel gesproken Nederlands (geen VGT)
<b>Auditieve correctie pre-implantatie</b>	Naïda S III Super Power = krachtig toestel met brede frequentieband) → geen reacties Naïda S I SP = laagfrequent) → enkel zeer laagtonig, geen reactie (geen auditieve ontsluiting bekomen)
<b>Ondersteuning van ouders en omgeving</b>	Wordt overdag door grootouders opgevangen wanneer ouders aan het werk zijn, komen ook met A. naar de therapie (spelen grote rol in opvoeding A.)
<b>FUNCTIES EN ANATOMISCHE EIGENSCHAPPEN</b>	
<b>Type gehoorverlies</b>	Bilateraal congenitaal sensorineuraal gehoorverlies t.g.v. connexine 26
<b>Type aandoening</b>	Connexine 26
<b>Bijkomende problemen</b>	/
<b>Visuele functies</b>	Normaal
<b>Aided IPA</b>	25 dB HL
<b>Auditieve vaardigheden</b>	Via de AVT-methode getraind op detectie, discriminatie, identificatie en productie van basisklanken en uitingen
<b>IQ</b>	Normaal
<b>Taakgerichtheid/concentratie</b>	Aandacht en werkhouding zijn nog moeilijk
<b>Taalbegrip</b>	Complexe opdrachten lukken nog niet
<b>Taalproductie</b>	Adequaat, nog articulatiefouten
<b>Motorische ontwikkeling</b>	Normaal
<b>Taal- en spraakontwikkeling tot op heden</b>	Scoort vrij zwak op taaltest in revalidatiecentrum (kan onderschatting zijn t.g.v. faalangst, A. is moeilijk te testen)
<b>Visuele spraakperceptie</b>	/

ACTIVITEITEN	
<b>Communicatiecode (oraal-VGT)</b>	Oraal
<b>Spraakverstaanbaarheid</b>	Adequaat
<b>Spraakverstaan in verschillende luisteromgevingen (met spraakafzien/kennisgestuurde processen)</b>	Kan unimodaal auditief segmenteel spraak verstaan
<b>Gedrag</b>	Werkt goed mee, kan soms heftig reageren en koppig zijn als ze iets niet wil, heeft snel door dat er iets van haar verwacht wordt, weigert soms, wiebelt soms van enthousiasme
PARTICIPATIE	
<b>Hobby's</b>	Kijkt veel tv
<b>Interactie met leeftijdsgenoten op school</b>	Vooruitgang in contact met andere kinderen
<b>Neemt deel aan klasgebeuren</b>	Begint zich thuis te voelen in de klas, neemt actief deel aan de activiteiten, enorme evolutie doorgemaakt sinds begin schooljaar, blijft wel gevoelig voor falen, schoolstart heeft grote impact gehad, nu 'klik' gemaakt en bloeit open
<b>Houding in therapie</b>	Gevoelig voor falen, aandacht en werkhouding zijn moeilijk, medewerking in therapie kan sterk variëren, soms afgeleid door leuk materiaal, wil spelen

## 2.2 Onderzoeksinstrumenten en gegevensverzameling

### 2.2.1 Onderzoeksproces

De onderzoeksinstrumenten die gebruikt werden binnen deze bachelorproef zijn het LENA-systeem en de Nucleus 6 Sound Processor. Opdat elk kind met hetzelfde type processor zou werken, werd er een leenprocessor ter beschikking gesteld door de firma Cochlear. Indien het kind reeds een CP900 (Nucleus 6) had, werden hun fittinginstellingen overgeschreven naar de leenprocessor. Indien het kind nog een oude processor had, werd een CP900 leenprocessor geüpgraded op basis van de instelling van de eigen CP800 (Nucleus 5). De eigen processor werd ongewijzigd opnieuw meegegeven, zodat deze op elk moment opnieuw kon gebruikt worden. De overschrijving van de instellingen kan via Custom Sound 4.3 (software van Cochlear) gebeuren. Hierbij moet gelet worden op het inschakelen van de 'SCAN-functie', gezien deze toepassing niet aanwezig is in de Nucleus 5.

De gegevens binnen dit onderzoek werden op twee manieren verzameld, zowel kwantitatief als kwalitatief. Ten eerste werden, tegelijkertijd met LENA en datalogging, vier verschillende momenten opgenomen. Dit vormt het kwantitatieve gedeelte van de gegevensverzameling. Zo werd een korte activiteit, een therapieessie, een dag en een week opgenomen. Deze zijn respectievelijk 30 minuten, 60 minuten, ca. tien uur en zeven dagen lang. Opdat al deze opnames elkaar vlot zouden opvolgen, is een goede planning vereist. Er werd bijgevolg vooraf uitgebreid (60 min.) overleg gepleegd met de ouders tijdens een infosessie om een voor hen zo optimaal mogelijke planning te bekomen. Naast het bespreken van de planning kregen de ouders ook uitleg over de werking en het gebruik van zowel LENA als de processor. Meer gedetailleerde informatie omtrent dit gebruik is weergegeven onder 2.2.2. Tussen de opnames door werd contact gehouden met de ouders om eventuele vragen en opmerkingen te verduidelijken. Een uitgebreide beschrijving van elk opnamemoment is hieronder weergegeven in tabel 5. Dit werd eveneens met de ouders overlegd tijdens het infomoment.

Tabel 5: algemeen overzicht opnamemomenten

	NAAM	DUUR	KORTE BESCHRIJVING
<b>MOMENT 1</b>	Therapieessie	60 minuten	<ul style="list-style-type: none"><li>• Algemeen: therapieessie met vertrouwde therapeut</li><li>• Locatie: revalidatiecentrum</li><li>• Datalogging (leenprocessor) + LENA</li><li>• Aanwezige personen: therapeut, kind, externe observator(s) (student), eventueel (groot)ouder(s)</li></ul>
<b>MOMENT 2</b>	Korte activiteit	30 minuten	<ul style="list-style-type: none"><li>• Algemeen: korte activiteit met één of beide ouders, best een activiteit waar spraak duidelijk aanwezig is (bv. gezelschapsspel, voorlezen verhaal...)</li><li>• Locatie: bij voorkeur in de thuisomgeving</li><li>• Datalogging (leenprocessor) + LENA</li><li>• Aanwezige personen: Kind + ouder(s)</li></ul>
<b>MOMENT 3</b>	Volledige dag	+/- 10 uur	<ul style="list-style-type: none"><li>• Algemeen: volledige dag (weekenddag)</li><li>• Locatie: bij voorkeur in de thuisomgeving</li><li>• Datalogging (leenprocessor) + LENA</li><li>• Aanwezige personen: geen specifieke richtlijnen.</li></ul>
<b>MOMENT 4</b>	Volledige week	7 dagen	<ul style="list-style-type: none"><li>• Algemeen: volledige week, zo representatief mogelijk (vb. geen vakanties)</li><li>• Locatie: geen specifieke richtlijnen</li><li>• Enkel datalogging (leenprocessor)</li><li>• Aanwezige personen: geen specifieke richtlijnen.</li></ul>

Voorgaande tabel is een algemene richtlijn voor de opnamemomenten. Specifiek voor de kinderen binnen dit onderzoek werden volgende momenten vastgelegd in samenspraak met de ouders.

Tabel 6: overzicht opnames M.B.

<b>M.B.</b>		
<b>DATUM</b>	<b>OPNAMEDUUR</b>	<b>ACTIVITEIT</b>
16/03/2016	60 minuten	Logopedische therapiesessie
05/03/2016	30 minuten	Gezelschapspel met ouders en broer
28/03/2016	Volledige dag (10 uur)	Opname van activiteiten gedurende volledige dag
02/03/2016 - 09/03/2016	Volledige week (enkel datalogging) (84 uur)	Opname van activiteiten gedurende volledige week

Tabel 7: overzicht opnames A.D.

<b>A.D.</b>		
<b>DATUM</b>	<b>OPNAMEDUUR</b>	<b>ACTIVITEIT</b>
14/04/2016	45 minuten	Logopedische therapiesessie
07/05/2016	60 minuten	Thuisituatie
30/04/2016	Volledige dag (12 uur)	Opname van activiteiten gedurende volledige dag
15/04/2016 - 22/04/2016	Volledige week (enkel datalogging) (75 uur)	Opname van activiteiten gedurende volledige week

Naast de opnames, werden ook gegevens verzameld via een vragenlijst. De vragenlijst bestaat uit twee grote delen, namelijk een deel voor de ouders en een deel voor de therapeut. Binnen het deel van de ouders werd een opdeling gemaakt volgens de hierboven beschreven opnamemomenten. Na elke opname werd aan de ouders gevraagd het bijhorende deel van de vragenlijst in te vullen. Dit gebeurt best meteen na het afronden van elke opname, opdat de inschattingen zo nauwkeurig mogelijk zouden zijn in functie van de interpretatie nadien. Een meer gedetailleerde omschrijving van de vragenlijst en een bijhorende verantwoording zijn te vinden onder 2.2.3.



### 2.2.2 Praktische richtlijnen voor ouders

Bij de start van een opname wordt aan de ouders gevraagd één van de eigenlijke processoren van het kind te vervangen door een leenprocessor. Bij simultaan geïmplanteerde kinderen komen beide oren in aanmerking, aangezien het kind tot binauraal horen zal komen en beide oren dus evenwaardig functioneren. Bij successieve implantatie wordt het eerst geïmplanteerde oor als testoor genomen. De eigen processor van het kind wordt afgekoppeld en veilig opgeborgen in opbergdoosje. Dit om beschadiging aan het toestel te voorkomen. De leenprocessor wordt om hygiënische redenen voor iedere wisselbeurt voorzien van een nieuwe microfoonbeschermer (zie 4.3.1 nr. 3, figuur 4) en gereinigd. Na het aansluiten van de leenprocessor moet gelet worden op een lampje op het oorstuk dat groen hoort op te lichten. Op die manier is duidelijk dat de processor in werking is. Om na te gaan of het kind daadwerkelijk hoort met zijn of haar leenprocessor, wordt de externe spoel van het niet-testoor even afgenomen. Er wordt vervolgens een vraag gesteld aan het kind om te zien of het kind reageert met enkel de leenprocessor als hoorhulpmiddel.

Gelijktijdig met datalogging wordt ook het LENA-systeem ingeschakeld. Dit enkel bij de korte activiteit, de therapie sessie en de volledige dag, gezien het toestel maximaal zestien uur kan registreren. Het LENA-systeem wordt steeds in een zakje ter hoogte van de borst gedragen. Dit wordt genaaid op een kledingstuk van het kind met een opening langs de zijkant. Om te voorkomen dat het toestel uit het zakje valt, kan een velcrostrip aan de opening bevestigd worden. Een kledingstuk met knopen aan de hals zorgt ervoor dat de CI's niet afvallen wanneer het truitje over het hoofd wordt getrokken. Kinderen met CI's kunnen hier gevoelig voor zijn. Het toestel zit gepositioneerd met de microfoon naar voren en boven. Dit om de geluidskwaliteit te kunnen garanderen. Meer informatie omtrent het inschakelen van en opnemen met LENA is opgenomen in bijlage D.



Figuur 17: T-shirt met LENA-zakje. (2016). Geraadpleegd op 16 mei 2016 via <http://shop.lenafoundation.org/products/96-gender-neutral-short-sleeve-t-shirt.aspx>

### 2.2.3 Praktische richtlijnen voor de onderzoeker

In vorige paragraaf werd aangegeven dat de kinderen met een Nucleus 5-toestel een upgrade kregen naar de Nucleus 6-versie. Dit was bij één van de kinderen binnen dit onderzoek het geval. Beide kinderen kregen, al dan niet na het upgraden van hun processor, een leenprocessor. Dit ter bevordering van de betrouwbaarheid van het onderzoek en omwille van de privacy. Het gebruik van de eigen processor zou inhouden dat de ouders de gegevens van een voorbije (langere) periode moeten laten uitlezen. Om dit te voorkomen werd dus telkens gebruik gemaakt van een uitgelezen vervangprocessor. Deze leenprocessor moet na elk van eerder besproken opnames uitgelezen worden. Op die manier wordt verzekerd dat enkel de gemiddelde waarden van de voorbije opname bekomen worden. De datalogginggegevens werden steeds uitgelezen aan de hand van de software van Cochlear (Custom Sound 4.3). Van zodra de processor wordt aangesloten op een computer met de vereiste software, leest het programma de datalogginggegevens automatisch uit. Het resultaat zijn verschillende diagrammen die onder 11.1.1 reeds werden toegelicht en afgebeeld.

Zoals eerder aangehaald geven de diagrammen niet enkel een procentueel overzicht van de verschillende luistersituaties, maar kan ook het gebruik van accessoires en de luidheid gevisualiseerd worden. Beide toepassingen werden echter niet opgenomen binnen dit onderzoek, gezien hun relevantie in vraag werd gesteld. Zo was het naar onze mening moeilijk om een inschatting te maken van de luidheidsniveaus, gezien ouders hier soms te weinig inzicht in hebben. De ruwe data, gebaseerd op de bekomen taartdiagrammen, werd opgevraagd bij de firma Cochlear. Dit omdat de software die datalogging uitleest, niet ontworpen is om over kleinere perioden te registreren zoals binnen dit onderzoek het geval is. Het verzamelen van dit ruwe cijfermateriaal is een werk dat veel tijd vergt, aangezien elke datalog apart bekeken dient te worden. Dit om de relevante opnames te kunnen filteren. Het exacte proces dat nodig is om deze gegevens te bekomen, is ons echter onbekend aangezien dit intern gebeurde bij Cochlear.

Het LENA-systeem wordt via de LENA-software uitgelezen. Deze software is geïnstalleerd op een laptop die eigendom is van de Katholieke Universiteit (KU) Leuven. De laptop diende dus uitgeleend te worden gedurende het volledige onderzoek. Binnen deze bachelorproef konden wij hiervoor beroep doen op Cochlear. Wanneer het LENA-toestel via een kabel met de laptop verbonden is, wordt het toestel automatisch binnen de software gedetecteerd. Vervolgens wordt de opname via de knop 'assign DLP' aan het geselecteerde kind toegewezen. Indien nog geen mapje aangemaakt werd voor het kind in kwestie, kan dit nog gebeuren. Na enkele andere instellingen, zoals bijvoorbeeld de tijdszone selecteren, start de software automatisch met het analyseren van de opname(s). Nadien kan men via de knop 'view reports' de volledige analyse in een staafdiagram bekijken. De tijdsweergave kan naar wens aangepast worden. Meerbepaald in een weergave per vijf minuten, per uur, per dag of per maand. De voorstelling per maand is minder van toepassing binnen dit onderzoek.

Wanneer de LENA-resultaten geëxporteerd worden naar een Excel-bestand, moeten enkele aanpassingen gebeuren vooraleer een overzichtelijke tabelweergave bekomen wordt. Volgende stappen dienen doorlopen te worden:

- Klik linksonder in de LENA-software het Excel-icoon aan. Er zal een Excel-bestand aangemaakt worden in 'documenten' of op de gewenste locatie.
- Open het bestand met 'Notepad' en vervang hierin alle ';' (puntkomma's) met ' ' (spatie). Dit gebeurt via 'edit' – 'replace' – invoegen ';' with ' ' – 'replace all'. Sluit het bestand.
- Open het bestand in Excel. Selecteer de volledige kolom A. Dit kan door bovenaan de kolom op 'A' te drukken. Klik via 'data' op 'text to columns'. Er opent een kader waarin u 'delimited' selecteert. Klik op 'next' en vink 'comma' aan in de lijst op het volgende scherm. Klik dan op 'next en 'finish'.

Indien alle stappen correct werden doorlopen, wordt in Excel een overzichtelijke weergave bekomen van de analyse door LENA.

Tips en aandachtspunten bij het uitlezen van het LENA-toestel:

- In tegenstelling tot datalogging kunnen bij LENA meerdere opnames na elkaar gemaakt worden, zonder de noodzaak om tussendoor de opnames uit te lezen. Dit omdat de LENA-software de exacte data bijhoudt door middel van 'timestamps'. Er moet echter rekening gehouden worden met de beperkte opnametijd (zestien uur).
- Het toestel dient steeds voldoende opgeladen te worden (zeker voor de opname van een volledige dag).
- Ook best rekening houden met het feit dat langere opnames (+/- 10 uur) meer tijd vergen om te analyseren.

De bekomen gegevens van beide systemen werden na de onderzoeksfase overzichtelijk geordend. De resultaten hiervan zijn weergegeven onder 3.1. Dit overzicht kan volgens eigen voorkeur opgesteld worden. In functie van de continuïteit van dit onderzoek, wordt aangeraden met een gelijkaardig overzicht te werken.

Naast de opnames worden ook de inschattingen van de ouders bevraagd via een zelf opgestelde vragenlijst. De vragenlijsten worden voorafgegaan door een begeleidend schrijven. Vervolgens wordt in deel A nagegaan hoe de ouders het werken met datalogging ervaren en wat hun kennis hierover is. Dit in functie van onderzoeksvraag 4. Daarnaast wordt ook gevraagd hoe lang het kind gemiddeld wakker is op een dag. Op die manier kunnen opnames die sterk afwijken van deze tijdsindicatie beoordeeld worden als een over- of onderschatting van de 'normale' situatie. In dit deel wordt verder ook bevraagd of de ouders bewust en regelmatig bezig zijn met het taalaanbod van hun kind.

De termen 'spraak in ruis' en 'aantal beurtwissels' worden ook aangehaald. Dit om de vertrouwdheid van ouders met deze begrippen te toetsen. 'Sprak in ruis' is een veelgebruikte term binnen de logopedische/audiologische setting en duidt spraak aan die minder kwalitatief is dan spraak in stilte. Dit is belangrijk bij het bepalen van de kwaliteit van het taalaanbod van jonge kinderen. LENA kan bovendien, in tegenstelling tot datalogging, het aantal beurtwissels in kaart brengen. Ook dit is een belangrijke parameter bij een kwalitatief taalaanbod. Deze wordt echter vaak niet opgenomen tijdens een coachingsgesprek, aangezien het aantal beurtwissels moeilijk tot onmogelijk kan ingeschat worden. Om de ouders hiervan bewust te maken werd dit toch in de vragenlijst opgenomen. Tot slot wordt ook bevraagd of de resultaten van datalogging ooit niet overeen kwamen met hun eigen ervaring. Op die manier kunnen we nagaan of ouders correcte inschattingen kunnen maken over hun eigen taalaanbod.

In deel B tot en met D noteren de ouders hun inschattingen per opname. Hierbij kan telkens procentueel aangegeven worden met welke zekerheid deze gemaakt werden. Dit geeft nadien mogelijk nuttige informatie over de vertrouwdheid van de ouders met datalogging en hun bijhorende inschattingen. Indien blijkt dat ouders hier onzeker over zijn, kunnen eventueel sterk afwijkende inschattingen verklaard worden.

Ouders geven telkens volgende inschattingen aan:

- Hoeveel woorden denken ze gezegd te hebben?
- Hoelang denken ze aan het woord geweest te zijn?
- Hoeveel tijd bracht het kind door in stilte, lawaai, wind, muziek?
- Eventueel: hoelang werd er televisie gekeken?

Deel D, het deel toegepast op inschattingen van de volledige week, be vraagt of de ouders het moeilijk(er) vonden om inschattingen te maken over een langere tijdsperiode. Deze vraag werd gesteld in functie van onderzoeksvraag 3. In deel E ten slotte, worden nog enkele bijkomende vragen gesteld. Dit om na te gaan welke informatie de ouders het meest begrijpen en effectief ook toepassen na een coachingsgesprek. Met andere woorden, wat onthouden ouders het best uit al deze informatie en welke gegevens zijn dus voor hen het meest bruikbaar. Dit met het oog op het bijsturen van de specifieke coaching bij ieder ouder(paar).

Naast het deel voor de ouders, werd in de vragenlijst ook een algemeen deel opgenomen voor de therapeut. Hierin werden hen vragen gesteld omtrent hun algemene ervaring met datalogging:

- In welke mate zijn therapeuten vertrouwd met datalogging? Indien het onderzoek op grotere schaal wordt uitgevoerd, zal ook met therapeuten samengewerkt worden die men niet kent. Op dat moment is het zeker van belang om na te gaan of zij al dan niet vertrouwd zijn met datalogging.
- In functie van onderzoeksvraag 4 werd getoetst of datalogging effectief gebruikt werd bij de begeleiding van ouders van jonge kinderen met CI.
- Er wordt ook gevraagd of de ouders therapietrouw zijn. Wanneer dit zo is, kan dit een positieve invloed hebben op de taalstimulering. Meer therapie zorgt voor meer stimulans, wat kan resulteren in een beter taalaanbod.
- Er wordt eveneens be vraagd of ouders volgens de therapeut in staat zijn een goede inschatting te maken en dus een goed beeld hebben van het taalaanbod aan hun kind. De therapeut zal hoogstwaarschijnlijk de wijze van coachen aanpassen aan de kennis van de ouders. Indien de therapeut een negatiever beeld heeft van de mogelijkheden van de ouders, kan dit het coachen mogelijk beïnvloeden.

Naarmate het onderzoek vorderde leek het ons ook interessant de mening van de vertrouwde therapeut over een therapiesessie te bevragen. Dit om na te gaan of de inschattingen van therapeuten met een vaak grondige voorkennis beter zijn dan die van ouders met minder voorkennis. Aangezien deze beslissing genomen werd na het afronden van de opnames van participant 1, werden er bij dit kind geen inschattingen gemaakt door de therapeut.

We hebben ervoor gekozen om volgende parameters niet op te nemen in de vragenlijst:

- 'Conversational Turns (CT)' (LENA)
- Speech in noise (datalogging)
- Luidheid (datalogging)
- 'program usage' (datalogging)
- 'accessory usage' (datalogging)

We vonden sommige parameters te moeilijk om in te (laten) schatten. Binnen dit onderzoek was het niet relevant om naar deze parameters te peilen, aangezien we het belangrijk vonden om een algemeen beeld te schetsen binnen dit kleinschalig onderzoek. Dit hebben we gedaan door niet elke parameter op te nemen, maar enkel deze te selecteren die wij belangrijk achtten om een globaal beeld te krijgen van hoe ouders de luisteromgeving van hun kind inschatten.

## 3 Resultaten

### 3.1 Bekomen gegevens proefgroep

Na het verzamelen van alle onderzoeksgegevens, met zowel het LENA-systeem als de leenprocessor, werden deze in een tabel geplaatst. Deze zijn hieronder per kind weergegeven. De inschattingen van de ouder(s), therapeut en/of student werden per parameter naast de specifieke meting geplaatst. Zoals eerder vermeld zijn bij participant 1 geen inschattingen van de therapeut in kwestie beschikbaar. Verder werd ook de afwijking van elke inschatting ten opzichte van de bekomen meting procentueel weergegeven. Gezien deze procenten de essentie van dit onderzoek representeren, werden ze vetgedrukt weergegeven.

#### **Participant 1: M.B.**

Tabel 8: overzicht metingen en inschattingen M.B.

METINGVARIABLE	LENA/DATALOGGING		SCHATTING OUDER(S) (+ verschil in %)		SCHATTING STUDENT (+ verschil in %)	
<b>60 MINUTEN THERAPIE (57 min. – 16/03/2016 – C.L.: 52m 18d)</b>						
Betekenisvolle spraak (LENA)	00:34:07	00:45:23			00:30:00	<b>-33,9%</b>
Spraak van op afstand (LENA)	00:11:16					
Spraak (datalogging)	00:36:25	00:39:40				
Spraak in ruis (datalogging)	00:03:15					
AWC (LENA)	5 821					
CVC (LENA)	386	6 207			1250	<b>-79,9%</b>
Stilte (LENA)	00:10:18				00:10:00	<b>-2,9%</b>
Stilte (datalogging)	00:16:01				00:10:00	<b>-37,5%</b>
Ruis (LENA)	00:01:01				00:05:00	<b>+392,9%</b>
Ruis (datalogging)	00:00:00				00:05:00	<b>+83 200%</b>
Televisie (LENA)	00:12:00					
Muziek (datalogging)	00:01:30				00:00:00	<b>-100%</b>
Wind (datalogging)	00:00:00				00:00:00	<b>0%</b>
<b>KORTE ACTIVITEIT (30 min. – 05/03/2016 – C.L.: 52m 7d)</b>						
Betekenisvolle spraak (LENA)	00:12:20	00:22:19				
Spraak van op afstand (LENA)	00:09:59					
Spraak (datalogging)	00:15:48	00:15:48	00:22:00	<b>+39,3%</b>		
Spraak in ruis (datalogging)	00:00:00					
AWC (LENA)	1243					
CVC (LENA)	256	1499	2000	<b>+33,4%</b>		
Stilte (LENA)	00:07:01		00:08:00	<b>+ 14%</b>		
Stilte (datalogging)	00:14:08		00:08:00	<b>-43,4%</b>		
Ruis (LENA)	00:01:00		00:00:00	<b>-100%</b>		
Ruis (datalogging)	00:00:00		00:00:00	<b>0%</b>		
Televisie (LENA)	00:00:03					
Muziek (datalogging)	00:00:38		00:00:00	<b>-100%</b>		
Wind (datalogging)	00:00:00		00:00:00	<b>0%</b>		

<b>VOLLEDIGE DAG (10 uur – 28/03/2016 – C.L.: 52m 30d)</b>						
Betekenisvolle spraak (LENA)	04:00:49	07:50:46				
Spraak van op afstand (LENA)	03:49:57					
Spraak (datalogging)	04:28:48	05:16:26	07:00:00	<b>+32,7%</b>		
Spraak in ruis (datalogging)	00:47:38		20 000	<b>+26,4%</b>		
AWC (LENA)	11 267	15 825				
CVC (LENA)	4 558					
Stilte (LENA)	01:55:48		01:00:00	<b>-48,2%</b>		
Stilte (datalogging)	02:33:19		01:00:00	<b>-60,9%</b>		
Ruis (LENA)	00:16:06		03:00:00	<b>+1018,2%</b>		
Ruis (datalogging)	00:09:55		03:00:00	<b>+1714,9%</b>		
Televisie (LENA)	00:15:01		00:40:00	<b>+166,4%</b>		
Muziek (datalogging)	02:18:55		01:30:00	<b>-35,2%</b>		
Wind (datalogging)	00:00:00		00:00:00	<b>+0%</b>		
<b>VOLLEDIGE WEEK (84 uur – 02/03/2016-09/03/2016 – C.L.: 52m 4d-11d)</b>						
Spraak (datalogging)	27:34:07	50:14:10				
Spraak in ruis (datalogging)	22:40:03					
Stilte (datalogging)	12:39:01		09:00:00	<b>-28,9%</b>		
Ruis (datalogging)	05:04:44		15:00:00	<b>+195,3%</b>		
Muziek (datalogging)	15:45:15		07:00:00	<b>-55,6%</b>		
Wind (datalogging)	00:00:18		02:00:00	<b>39 900%</b>		

## Participant 2: A.D.

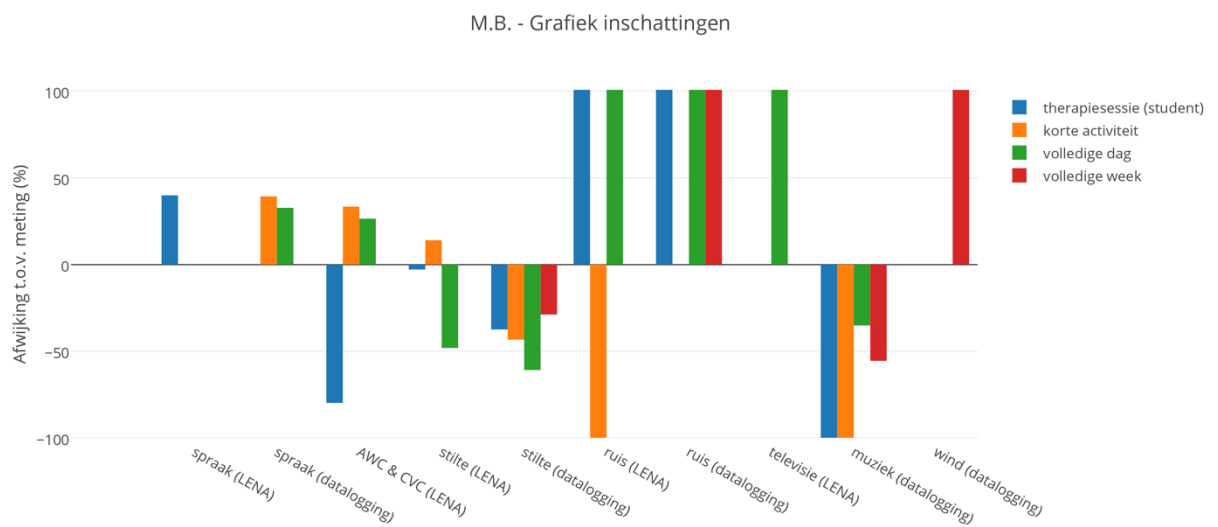
Tabel 9: overzicht metingen en inschattingen A.D.

METINGVARIABLE	LENA/DATALOGGING		SCHATTING OUDER(S) (+ verschil in %)		SCHATTING THERAPEUT/STUDENT (+ verschil in %)	
<b>60 MINUTEN THERAPIE (45 min. – 14/04/2016 – C.L.: 44m 20d)</b>						
Betekenisvolle spraak (LENA)	00:27:57	00:33:53			00:30:00/ 00:28:00	-11,5%/ -17,3%
Spraak van op afstand (LENA)	00:05:56					
Spraak (datalogging)	00:15:51	00:15:51				
Spraak in ruis (datalogging)	00:00:00					
AWC (LENA)	4542	4885			3500/ 2990	-28,4%/ -38,8%
CVC (LENA)	343					
Stilte (LENA)	00:10:55				00:02:00/ 00:01:30	-81,7%/ -86,3%
Stilte (datalogging)	00:19:05				00:02:00/ 00:01:30	-89,5%/ -92,1%
Ruis (LENA)	00:00:11				00:00:30/ 00:00:05	+167,7%/ -54,8%
Ruis (datalogging)	00:00:00				00:00:30/ 00:00:05	+8200%/ +1300%
Televisie (LENA)	00:01:03					
Muziek (datalogging)	00:08:42				00:00:00/ 00:00:00	-100%/ -100%
Wind (datalogging)	00:00:01				00:00:00/ 00:00:00	-100%/ -100%
<b>KORTE ACTIVITEIT (60 min. – 07/05/2016 – C.L.: 45m 14d)</b>						
Betekenisvolle spraak (LENA)	00:39:22	00:53:36	00:45:00	-23,7%		
Spraak van op afstand (LENA)	00:14:14					
Spraak (datalogging)	00:50:40	00:51:13				
Spraak in ruis (datalogging)	00:00:33					
AWC (LENA)	7233	7638	50	-99,3%		
CVC (LENA)	405					
Stilte (LENA)	00:06:11		01:00:00	+869,9%		
Stilte (datalogging)	00:00:55		01:00:00	+6435,9%		
Ruis (LENA)	00:02:20		00:10:00	+328,5%		
Ruis (datalogging)	00:00:00		00:10:00	+166 600%		
Televisie (LENA)	00:00:18					
Muziek (datalogging)	00:13:27		00:03:00	-77,7%		
Wind (datalogging)	00:00:00		00:00:00	0%		
<b>VOLLEDIGE DAG (12 uur – 30/04/2016 – C.L.: 45m 6d)</b>						
Betekenisvolle spraak (LENA)	03:14:13	08:00:41	09:45:00	+21,7%		
Spraak van op afstand (LENA)	04:46:28					
Spraak (datalogging)	04:57:28	06:10:29				
Spraak in ruis (datalogging)	01:13:01					
AWC (LENA)	24 374	28 214	750	-97,3%		
CVC (LENA)	3840					
Stilte (LENA)	03:23:25		00:30:00	-85,3%		
Stilte (datalogging)	04:33:26		00:30:00	-89%		

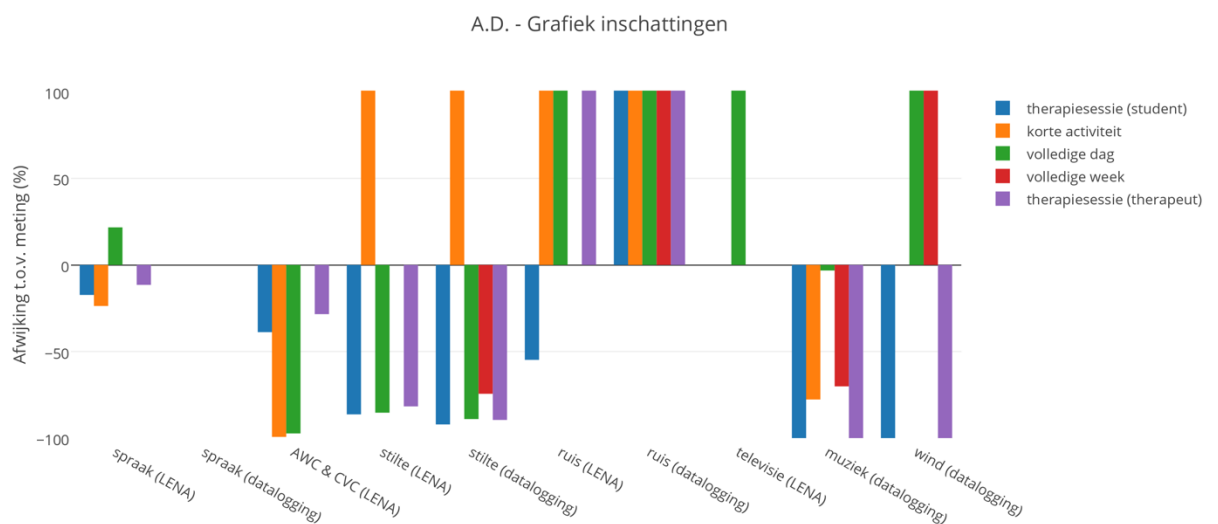


Ruis ( <i>LENA</i> )	00:21:57	<u>12:00:00</u>	<b>+3180,5%</b>		
Ruis ( <i>datalogging</i> )	00:05:54	<u>12:00:00</u>	<b>+12 107,5%</b>		
Televisie ( <i>LENA</i> )	00:20:03	00:50:00	<b>+149,3%</b>		
Muziek ( <i>datalogging</i> )	01:17:30	01:15:00	<b>-3,2%</b>		
Wind ( <i>datalogging</i> )	00:00:00	00:45:00	<b>+749 900%</b>		
<b>VOLLEDIGE WEEK (75 uur – 15/04/2016-22/04/2016 – C.L.: 44m 21d-28d)</b>					
Spraak ( <i>datalogging</i> )	24:11:50	40:25:02			
Spraak in ruis ( <i>datalogging</i> )	16:13:12				
Stilte ( <i>datalogging</i> )	21:26:49	05:30:00	<b>-74,4%</b>		
Ruis ( <i>datalogging</i> )	01:18:56	05:00:00	<b>+280,1%</b>		
Muziek ( <i>datalogging</i> )	11:43:30	03:30:00	<b>-70,1%</b>		
Wind ( <i>datalogging</i> )	00:01:13	03:00:00	<b>+14 678,3%</b>		

Bovenstaande tabellen werden eveneens in een grafiek geplaatst (zie figuur 18 en 19). Dit om een globaal overzicht te creëren van het cijfermateriaal in tabel 8 en 9. De y-as toont hoeveel een inschatting procentueel afwijkt van de bijhorende meting (positief of negatief). De inschattingen worden van -100% tot +100% weergegeven. Er zijn echter ook inschattingen die buiten dit gebied vallen. Aangezien metingen buiten de 100%-lijnen als sterk afwijkend gezien werden, zijn deze niet gedetailleerder afgebeeld. Op de x-as werden de verschillende parameters van datalogging en LENA weergegeven. In de legende rechts is aangegeven welke kleur overeenkomt met welk opnamemoment. Bij de therapieessie is verduidelijkt of de inschattingen van de student of de therapeut afkomstig zijn. Bij M.B. echter werd geen inschatting van een therapeut opgenomen. De reden daarvoor wordt onder 4.2 verduidelijkt. Beide figuren werden ter verduidelijking eveneens in bijlage F opgenomen op grotere schaal.



Figuur 18: M.B.: grafiek inschattingen t.o.v. metingen

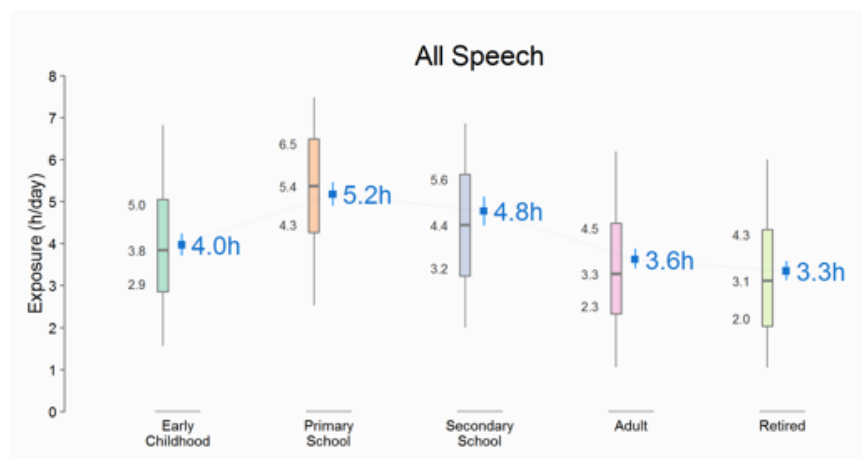


Figuur 19: A.D.: grafiek inschattingen t.o.v. metingen

Gezien de kleinschaligheid van dit onderzoek is het onmogelijk om zeer betrouwbare statistische tests uit te voeren. Desondanks kunnen toch enkele interpretaties vermeld worden, gebaseerd op bovenstaande grafieken. Onder 3.2 wordt hier verder op ingegaan.

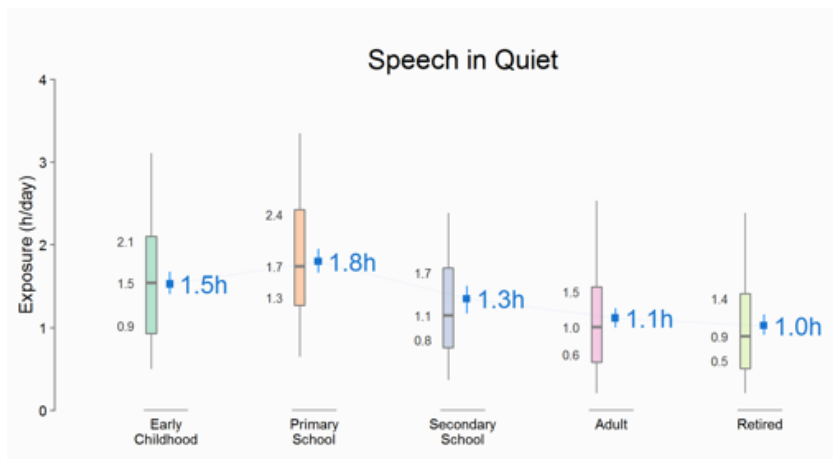
Om de bekomen datalogginggegevens van de participanten binnen dit onderzoek te situeren binnen een normgroep, werd beroep gedaan op het onderzoek van Busch, Vanpoucke en van Wieringen (2016), aangehaald in 11.1.2. Binnen deze studie werden de reeds beschikbare resultaten ondergebracht in boxplots. Hierbij moet opgemerkt worden dat onderstaande boxplots mogelijk nog gewijzigd kunnen worden, aangezien hun onderzoek nog lopende is. Onderstaande grafieken werden voorgesteld in een PowerPointpresentatie gegeven op de DAGA-conferentie (Deutschen Arbeitsgemeinschaft für Akustik) te Aken op 17 maart 2016.

De grafieken geven de resultaten bekomen met datalogging weer als gemiddelden per dag. Voor het situeren van de kinderen binnen deze bachelorproef op onderstaande grafieken, werden dan ook de resultaten van de dagopname gebruikt. Hierbij dient opgemerkt te worden dat één dag mogelijk niet representatief is voor een gemiddelde dag in de thuisomgeving van het kind. Eveneens werd gekeken naar de resultaten van een volledige week, waarvan telkens het gemiddelde per dag werd bekeken. Aangezien het onderzoek van Busch et al. (2016) niet enkel met jonge kinderen werkt, werden ook andere leeftijden in de grafieken opgenomen. In functie van deze bachelorproef werd enkel vergeleken met de uiterst linkse boxplot op elke grafiek. Deze geeft de dataloggingresultaten van kinderen tot en met 6 jaar weer. De 'box' (kwartielafstand) gaat van het 25<sup>ste</sup> tot het 75<sup>ste</sup> percentiel (pc). De spreidingsbreedte strekt zich uit van het 5<sup>de</sup> tot 95<sup>ste</sup> pc. Op de horizontale lijn bevindt zich de mediaan (pc 50).



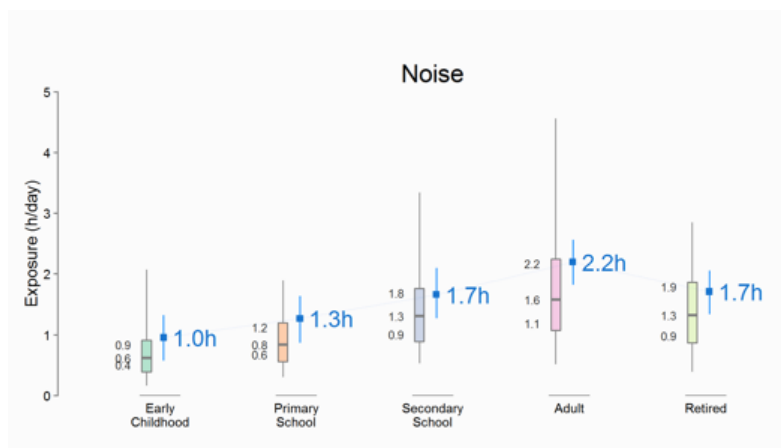
Figuur 20: 'All Speech': figuur uit lopend onderzoek Busch et al. (2016). Gereproduceerd met toestemming van de auteurs.

In bovenstaande grafiek worden de gemiddelden van 'all speech' weergegeven. Hierbij werden zowel 'spraak' als 'spraak in ruis' betrokken. Datalogging registreerde op de opname van één dag bij M.B. 05:16:26 'spraak' en 'spraak in ruis'. M.B. kan dus gesitueerd worden tussen pc 75 en 95. Hij kreeg gemiddeld zeven uur spraak per dag aangeboden tijdens de weekopname. Hier situeert M.B. zich rond pc 95. De resultaten van A.D. geven bij de opname van een volledige dag 06:10:29 'spraak' en 'spraak in ruis' aan. A.D. situeert zich dus eveneens tussen pc 75 en 95. Ook bij de weekopname benadert ze gelijkaardige pc-scores. Ze kreeg namelijk een gemiddelde van ongeveer 5,7 uur spraak per dag aangeboden.



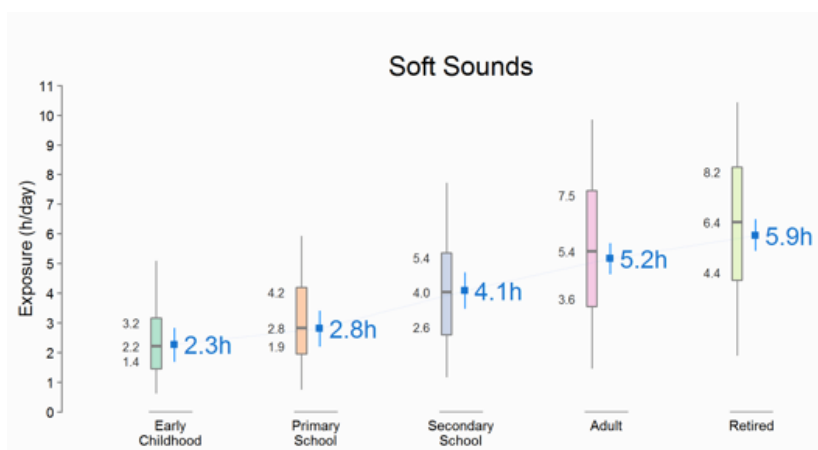
Figuur 21: 'Speech in quiet': figuur uit lopend onderzoek Busch et al. (2016). Gereproduceerd met toestemming van de auteurs.

In bovenstaande grafiek worden de gemiddelden van aantal uren 'spraak in stilte' per dag weergegeven. M.B. kreeg op een volledige dag 04:28:48 'spraak in stilte' aangeboden. Hij kan in dit geval gesitueerd worden boven pc 95, wat een zeer positief resultaat is. Tijdens de volledige week kreeg M.B. gemiddeld 3,9 uur spraak in stilte aangeboden per dag, wat er opnieuw voor zorgt dat hij boven het 95<sup>ste</sup> pc gesitueerd wordt. A.D. kreeg op één dag 04:57:28 'spraak in stilte' te horen. Ook zij situeert zich dus boven pc 95. De weekopname gaf gemiddeld 3,4 uur 'spraak in stilte' per dag aan, waardoor A.D. zich opnieuw boven het 95<sup>ste</sup> pc bevindt. Beide kinderen behaalden dus zeer positieve resultaten binnen deze parameter.



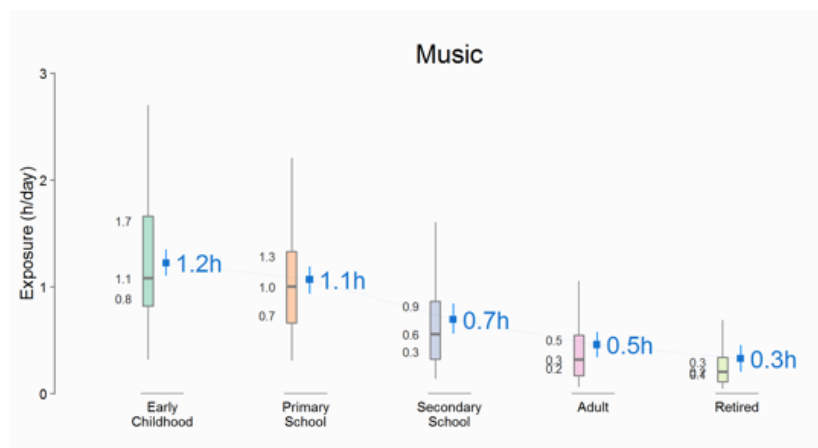
Figuur 22: 'Noise': figuur uit lopend onderzoek Busch et al. (2016). Gereproduceerd met toestemming van de auteurs.

In bovenstaande grafiek wordt de gemiddelde hoeveelheid 'ruis' per dag weergegeven. Bij deze grafiek betekent een lager aantal uren 'ruis' een positiever resultaat. M.B. kreeg gedurende één volledige dag 00:09:55 'ruis' te horen volgens datalogging. Met dit resultaat situeert hij zich tussen pc 5 en 25. Dit is een zeer goed resultaat. Tijdens de week registreerde het toestel een gemiddelde van 0,7 uur 'ruis' per dag. Dit resultaat situeert M.B. tussen het 50<sup>ste</sup> en 75<sup>ste</sup> pc. A.D. hoorde gedurende één dag 00:05:54 'ruis', waarmee ze onder pc 5 uitkomt. A.D. situeert zich voor de weekopname opnieuw onder pc 5, aangezien ze met dit resultaat een gemiddelde van 0,2 uur 'ruis' per dag bereikt. A.D. behaalde dus tweemaal een zeer positief resultaat, aangezien ze slechts weinig 'ruis' aangeboden kreeg.



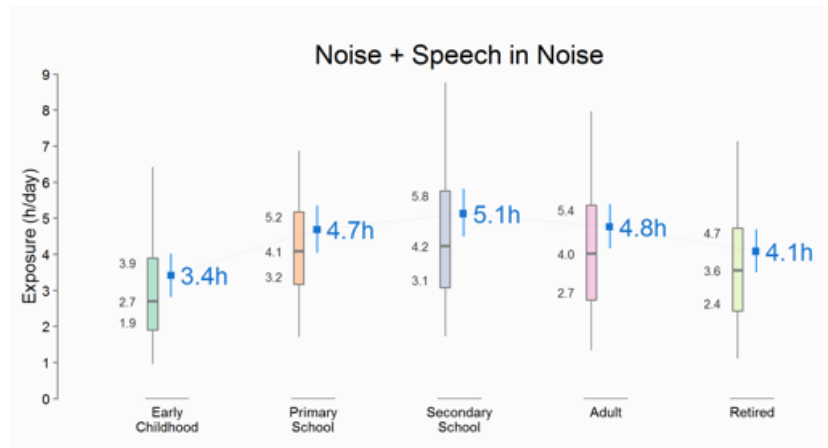
Figuur 23: 'Soft sounds': figuur uit lopend onderzoek Busch et al. (2016). Gereproduceerd met toestemming van de auteurs.

In de grafiek 'Soft Sounds' wordt het gemiddeld aantal uren stilte per dag weergegeven. 'Stilte' wordt gedefinieerd als alle geluiden onder 50 dB. Ook bij deze grafiek betekent een lager aantal uren een beter resultaat. We streven naar zoveel mogelijk spraak en zo weinig mogelijk stilte gedurende een gemiddelde dag. M.B. bracht volgens datalogging 02:33:19 in stilte door tijdens de opname van één dag. Daarmee bevindt hij zich tussen pc 50 en 75. Gedurende de week registreerde het toestel een gemiddelde van ongeveer 1,8 uur stilte per dag. M.B. situeert zich met dit resultaat tussen het 25<sup>ste</sup> en 50<sup>ste</sup> pc. Tijdens de opname van één volledige dag werd bij A.D. 04:33:26 stilte gemeten. Met dit resultaat bevindt ze zich tussen het 75<sup>ste</sup> en 95<sup>ste</sup> pc. Gedurende één week werd een gemiddelde van ongeveer 3 uur stilte per dag opgemeten wat ervoor zorgt dat A.D. zich voor deze opname rond het 75<sup>ste</sup> pc situeert.



Figuur 24: 'Music': figuur uit lopend onderzoek Busch et al. (2016). Gereproduceerd met toestemming van de auteurs.

Op bovenstaande grafiek zien we de gemiddelde tijd per dag die een persoon doorbracht in de geluidsomgeving 'muziek'. M.B. bracht volgens datalogging op één dag 02:18:55 door in 'muziek'. Hiermee kan hij voor deze parameter gesitueerd worden tussen pc 75 en 95. Tijdens de volledige week kreeg M.B. een gemiddelde van 2,25 uur per dag. Dit situeert zich tussen pc 75 en 95. Bij A.D. registreerde datalogging 01:17:30 'muziek' op een volledige dag. A.D. situeert zich zo tussen pc 50 en 75. Er werd gedurende de week een gemiddelde van 1,7 uur per dag geregistreerd. Dit resultaat bevindt zich exact op het 75<sup>ste</sup> pc.



Figuur 25: 'Noise + speech in noise': figuur uit lopend onderzoek Busch et al. (2016). Gereproduceerd met toestemming van de auteurs.

Op de laatste grafiek uit het onderzoek van Busch, Vanpoucke en van Wieringen werd een combinatie weergegeven van zowel 'ruis' als 'spraak in ruis'. Bij M.B. werd voor deze parameter gedurende één dag 00:57:33 'ruis' en 'spraak in ruis' gedetecteerd. Dit zorgt ervoor dat hij voor die dag rond pc 5 gesitueerd kan worden. Gedurende de week kreeg M.B. een gemiddelde van ongeveer 3,9 uur 'ruis' en 'spraak in ruis' per dag aangeboden, wat hem exact op het 75<sup>ste</sup> pc situeert. A.D. hoorde tijdens de opname van één volledige dag 01:18:55 'ruis' en 'spraak in ruis'. Daardoor situeert ze zich onder het 25<sup>ste</sup> pc. Datalogging registreerde bij A.D. een gemiddelde van 2,5 uur per dag, waardoor ze zich tussen het 25<sup>ste</sup> en het 50<sup>ste</sup> pc bevindt.

## 4 Discussie

### 4.1 Bespreking onderzoeksvragen

In wat volgt worden de onderzoeksvragen van deze bachelorproef beantwoord en toegelicht. Dit gebeurde aan de hand van de eerder besproken tabellen en de gegevens bekomen via de vragenlijst.

#### Onderzoeksvraag 1

***Datalogging en LENA zijn recente systemen en openen enkele nieuwe opties binnen de begeleiding van ouders van kinderen met CI. Wordt datalogging gebruikt binnen de begeleiding van de ouders die deelnamen aan dit onderzoek?***

Binnen dit onderzoek werd door één ouderpaar aangegeven dat de datalogginggegevens werden besproken door de therapeut. De moeder van het andere kind gaf aan dat deze niet werden toegelicht. Hierbij moet wel vermeld worden dat participant 2 op dat moment nog beschikte over een Nucleus 5-processor. Bij dat toestel is de 'SCAN'-functie van datalogging niet mogelijk.

#### Onderzoeksvraag 2

***Mensen maken wellicht fouten bij het vooraf inschatten van bepaalde variabelen omtrent de luisteromgeving die door datalogging worden geregistreerd. Er wordt van ouders en therapeuten dan ook gevraagd om dezelfde inschattingen te maken als elektronische systemen. Is er bijgevolg een verschil tussen de inschattingen van de ouders en datalogging respectievelijk LENA?***

Zoals verwacht verschilden de inschattingen van de ouders van de metingen bekomen met datalogging en/of LENA. Bij M.B. bijvoorbeeld, week de inschatting over het aantal minuten 'televisie' (LENA) gedurende een volledige dag +166,4% af ten opzichte van de eigenlijke meting. Soms benaderde een inschatting toch min of meer de metingen, maar dit kwam slechts enkele malen voor. Dit was bijvoorbeeld het geval bij A.D., waar de inschatting van de moeder -3,2% afweek van de meting bij de parameter 'muziek' (datalogging). Op basis van deze resultaten en de overige inschattingen op figuur 18 en 19 besloten wij dat een inschatting met een afwijking van -50% tot +50% als redelijk beschouwd kan worden. In diezelfde grafieken is het per kind mogelijk af te lezen welke metingen het best ingeschat werden. Gezien de kleinschaligheid van dit onderzoek kunnen hier echter geen veralgemeende uitspraken over gedaan worden. In een grootschaliger onderzoek kunnen mogelijk wel conclusies getrokken worden over welke parameters al dan niet beter of slechter worden ingeschat.

### Onderzoeksvraag 3

***Zijn er binnen de bevindingen verschillen tussen een inschatting voor een langere of kortere tijdsperiode? Vallen er binnen deze kleinschalige studie reeds indicaties voor trend op te merken?***

We zien een verschil in de accuraatheid van de schattingen over een kortere en langere periode. Als we naar de grafiek van M.B. kijken, merken we een mogelijke trend in het inschatten van kortere perioden. De korte activiteit werd vaak beter ingeschat dan de langere periodes van een dag en een week. Bij sommige metingen echter, was dit niet het geval. Zoals bijvoorbeeld het inschatten van het aantal woorden gedurende een dag, werd net iets beter ingeschat dan het aantal woorden tijdens de korte activiteit. Op deze uitzonderingen na, lijken de resultaten er toch op te wijzen dat langere perioden moeilijker in te schatten zijn.

Bij A.D. is deze trend minder op te merken. Hier wordt de volledige dag vaak iets beter ingeschat dan de korte activiteit. Dit kan echter te wijten zijn aan onvoldoende 'education' vooraf, over wat de parameters precies inhouden. We merkten namelijk sterk afwijkende inschattingen die duidelijk veroorzaakt werden door het onvoldoende begrijpen van de vraag. Dit is zeker een punt dat wordt meegenomen naar de aanbevelingen voor verder onderzoek. Toch zien we dat de inschattingen voor de volledige week meestal meer afwijken dan de inschattingen voor de volledige dag. We kunnen er dus mogelijk van uitgaan dat langere perioden moeilijker in te schatten zijn. Verder onderzoek moet dit echter uitwijzen.

### Onderzoeksvraag 4

***Is er een verschil in afwijking van de inschattingen bij ouders die meer of minder ervaring hebben met datalogging?***

Als we beide grafieken (figuur 18 en 19) vergelijken merken we een verschil tussen de inschattingen van beide ouderparen. In de vragenlijst gaven de ouders van M.B. aan enige ervaring met datalogging te hebben. De moeder van het andere kind bleek nog niet op de hoogte van datalogging en wat dit juist inhoudt. Dit omdat A.D. op het moment van dit onderzoek voordien nog nooit een N6-processor met de 'SCAN'-functie van datalogging had gedragen. De ouders van M.B. schatten de parameters, alhoewel deze steeds ook afweken, vaak beter in dan de moeder van A.D. Aangezien haar inschattingen meer afweken dan die van de ouders van M.B., die wel reeds 'education' kregen, zouden we kunnen stellen dat 'education' omtrent datalogging mogelijk helpt in het beter inschatten van deze parameters. Er moet wel opgemerkt worden dat, hoewel de inschattingen van de ouders van M.B. beter zijn, ze nog steeds op bepaalde vlakken sterk afwijken van de meting. Algemeen kunnen we dus stellen dat de bekomen waarden moeilijk correct door mensen ingeschat kunnen worden. We vermoeden eveneens dat kennis over datalogging niet noodzakelijk tot goede inschattingen leidt.



## 4.2 Theoretische en klinische implicaties

Uit de resultaten werd afgeleid dat er wel degelijk een verschil bestaat tussen de inschattingen van de ouders over de auditieve omgeving van hun kind en de werkelijke metingen met LENA en dataloggging. Wij stelden via onze resultaten vast dat dit mogelijk te wijten is aan de voorkennis omtrent dataloggging. Onze conclusies kunnen echter niet veralgemeend worden, aangezien de metingen slechts gebaseerd zijn op twee casussen. Er is bijgevolg nood aan verder onderzoek waarbij de conclusies binnen deze studie kunnen bevestigd of weerlegd worden.

Naast de invloed van voorkennis over dataloggging, kunnen ook andere factoren aan de basis liggen van de afwijkende inschattingen. Zo kunnen onze bevindingen ook te wijten zijn aan een fout van de mens en/of technologie. We kunnen veronderstellen dat de fouten echter niet compleet aan de technologie toegeschreven kunnen worden. Zowel LENA als dataloggging werden reeds gevalideerd, maar zullen nooit in staat zijn een representatief beeld van de werkelijkheid weer te geven. De inschattingen van de ouders en therapeut zijn bovendien subjectief en kunnen de werkelijkheid bijgevolg ook misvormd weergeven. We veronderstellen dus dat dit verschil veroorzaakt wordt door beide partijen. Verder onderzoek moet dit echter uitwijzen.

Het meest voor de hand liggende probleem voor de ouders is dat het inschatten van de onderzochte variabelen, zeker over langere perioden, bijzonder moeilijk is. Met of zonder 'education' omtrent dataloggging voorafgaande aan het onderzoek, was geen van de ouders in staat steeds een correcte inschatting te maken. Ook de therapeut en wijzelf waren hiertoe niet in staat. We kunnen ervan uitgaan dat de inschattingen zelden de metingen met dataloggging en LENA zullen benaderen. Dit hoeft echter niet te betekenen dat ze niet kunnen ingezet worden bij de begeleiding van ouders van jonge kinderen met CI. Ervan uitgaande dat de cijfers betrouwbaar zijn, kan de informatie bekomen met dataloggging wel degelijk betekenisvol en bruikbaar zijn voor zowel ouders als therapeut. De metingen kunnen dan gebruikt worden als referentiepunt om de kloof tussen de inschattingen en de werkelijke dataloggginggegevens te duiden. Zo kan inzicht over de parameters bijgebracht worden om de ouders op die manier bewust te maken van bijvoorbeeld de spraak die het kind in stilte te horen krijgt, dan wel in ruis. Op die manier kunnen de ouders gecoacht worden en hun taalaanbod waar nodig aanpassen met behulp van de dataloggginggegevens.

### 4.3 Beperkingen en sterktes van de studie

- Deze studie werd slechts uitgevoerd met twee kinderen, wat gezien kan worden als een beperking. Tijdens deze studie werd gezocht naar de meest efficiënte manier om dit onderwerp uit te werken. Naar opvolging van dit onderzoek toe, kunnen dan ook meerdere suggesties gedaan worden ter bevordering van de kwaliteit en efficiëntie. De beperkte onderzoeksgroep kan echter ook als een sterkte gezien worden, aangezien deze ervoor zorgde dat we een heel persoonlijke omgang met de ouders en het kind bereikten. Dit heeft op zijn beurt de samenwerking positief beïnvloed, waardoor de ouders openstonden voor verschillende voorstellen en wijzigingen.
- Aangezien we niet perfect weten wat de werkelijkheid is, kan in principe ook niet aangetoond worden in hoeverre de inschattingen van de ouders afwijken van die werkelijkheid. We bekomen via de combinatie van LENA en datalogging een beeld dat hoogstwaarschijnlijk dicht bij de realiteit ligt, maar een volledig correcte weergave hiervan zal wellicht nooit bekomen worden. Datalogging en LENA mogen bijgevolg niet gezien worden als 'objectieve' metingen en kunnen dus zeker niet letterlijk geïnterpreteerd worden. Om te komen tot deze analyses werden menselijke/subjectieve keuzes gemaakt binnen de software, wat maakt dat geen totale objectiviteit bereikt kan worden. Zo werd bijvoorbeeld een opmerking gemaakt door de ouders omtrent de analyse van de geluidsomgeving. Zij merkten op dat spraak van een ander kind in de buurt, in dit geval het kleine broertje, geregistreerd werd als 'muziek'. Dit was vooral zichtbaar in de resultaten van de korte activiteit (tabel 8), waarbij met zekerheid kon gezegd worden dat er geen muziek werd afgespeeld. Toch wordt de feedback bij een evolutiemeting best op deze neutralere elektronische metingen gebaseerd. Inschattingen van ouder(s) zijn sowieso subjectief getint en zullen bijgevolg meer afwijken dan een kwantitatieve meting als datalogging of LENA.
- Binnen dit onderzoek zijn er geen opnamemomenten waarbij zowel de ouder(s) als de therapeut een inschatting maakten. We kunnen er echter van uitgaan dat ook hier verschillen zouden kunnen vastgesteld worden. Inschattingen van mensen blijven namelijk zeer subjectief, waardoor we kunnen vermoeden dat er niet alleen tussen mensen en elektronica, maar ook tussen mensen onderling verschillen zullen voorkomen. Er wordt dan ook van ouders en therapeuten gevraagd om dezelfde inschattingen te maken als elektronische systemen.
- Is het echter mogelijk dat alle ouders op dezelfde manier een inschatting kunnen maken? De ouders werden op voorhand te weinig geïnformeerd over de verschillende vragen bij de vragenlijst. Daaruit volgde dat bepaalde inschattingen niet geïnterpreteerd konden worden zoals oorspronkelijk bedoeld werd. Zo interpreteerden bepaalde ouders de vraag 'Hoelang denkt u aan het woord geweest te zijn tijdens de activiteit?' als de aangeboden spraak door alle aanwezige sprekers op dat moment, inclusief het kind.

- Oorspronkelijk was het de bedoeling dat beide ouders apart de volledige vragenlijst zouden invullen. Dit om een zo representatief mogelijk beeld te bekomen van de auditieve omgeving van elke participant. Door miscommunicatie en onvoorziene omstandigheden werd de vragenlijst bij de ouders van participant 1 gemeenschappelijk ingevuld. Bij participant 2 was enkel de moeder bij het onderzoek betrokken.
- Vragen om bij een therapiesessie indien mogelijk de vragenlijst van de therapeut te laten invullen. Vaak wordt dit vergeten, Omdat er met veel zaken rekening moest gehouden worden, werd bij participant 1 vergeten de vragenlijst door de therapeut te laten invullen. Dit had als gevolg dat we slechts bij één participant over de mening van de therapeut beschikten. Dit dient zeker correct opgevolgd te worden, wil men dit onderzoek op grotere schaal uitvoeren.

#### 4.4 Aanbevelingen voor verder onderzoek

Door de kleinschaligheid van dit onderzoek kon er meteen bijgestuurd worden in geval van moeilijkheden. We gingen vooral verkennend te werk, waardoor er dan ook veel opmerkingen en suggesties geformuleerd kunnen worden. Allereerst moet de vragenlijst op enkele vlakken aangepast worden. Deze zijn hieronder in een opsomming weergegeven per opnamemoment.

##### Opnamemoment 1: therapiesessie

- Het onderdeel 'vragenlijst voor therapeuten' zou ook naar de inschattingen moeten peilen van het therapiemoment. Tot nu werd er steeds terugverwezen naar het onderdeel voor de ouders.

##### Opnamemoment 2: korte activiteit

- Sommige vragen hierbij moeten verduidelijkt worden, gezien deze meervoudig geïnterpreteerd kunnen worden. Zo moet steeds aangegeven worden wat bedoeld wordt met 'u' (bv. in de vraag: 'Hoe lang denkt u aan het woord geweest te zijn tijdens de activiteit?'). 'U' werd soms geïnterpreteerd als één ouder, beide ouders of alle personen aanwezig buiten het kind zelf.
- Gezien ouders de bovenstaande vraag interpreteerden als 'alle sprekers', konden hun inschattingen enkel met datalogging vergeleken worden. Om dit te voorkomen kunnen er in het vervolg eventueel twee inschattingen bevestigd worden. Deze dienen vooraf aan de ouders gediend te worden om misverstanden als deze te vermijden. Volgende inschattingen kunnen dan gemaakt worden:
  - Vergelijking met LENA: spraak van alle sprekers uitgezonderd van het kind
  - Vergelijking met datalogging: spraak van alle sprekers (inclusief het kind)
- De hoeveelheid woorden kan apart voor de volwassenen (AWC) en het kind (CVC) bevestigd worden. Nu werd naar het totaal aantal woorden gepeild, waardoor geen onderscheid gemaakt kon worden tussen AWC of CVC.
- Er dient aan de ouders gevraagd te worden om de korte activiteit enkel met het participerende kind uit te voeren. Dit houdt een situatie in waarbij één of beide ouders met het kind communiceert, zonder de aanwezigheid van broers of zussen. Dit kan eventuele

verwarring vermijden omtrent CVC, gezien hier mogelijk ook de uitingen van een jonge broer of zus ingerekend kunnen worden.

- Eventueel kan gevraagd worden naar een inschatting over het aantal minuten 'televisie'. De meting wordt toch uitgevoerd en op die manier wordt geen enkele activiteit uitgesloten.

Opnamemoment 3: volledige dag

- De term 'lawaai' moet zeker duidelijker gedefinieerd worden voor de ouders. Nu werd onterecht te snel geconcludeerd dat er lawaai of ruis aanwezig was. Deze moet echter luid genoeg zijn om met datalogging gedetecteerd te kunnen worden. De term 'lawaai/ruis' moet beter gedefinieerd worden naar ouders toe. Hieronder volgt een vergelijking van de huidige definitie die in de vragenlijst werd gebruikt en een mogelijk alternatief.
  - Huidig: 'Alle geluid verschillend van spraak.' Dit bleek te beperkt aangezien de ouders van beide kinderen de tijd doorgebracht in ruis vaak overschatten.
  - Alternatief: 'Alle geluiden waarin geen spraak wordt gedetecteerd, boven een bepaald geluidsniveau. Het moet met andere woorden luid genoeg zijn om gedetecteerd te worden. Hoe luid precies kan niet aangegeven worden, aangezien ons niet bekend is met welke dB-levels datalogging werkt.
- Idem vergelijking AWC en CVC (korte activiteit)
- Idem vergelijking LENA en datalogging omtrent spraak van alle sprekers (korte activiteit)
- Er werd steeds mondeling aan de ouders gevraagd om een weekenddag te gebruiken voor de opname van een volledige dag. Dit werd echter niet expliciet in de vragenlijst vermeld. Dit wordt best aangevuld bij een replicatie van dit onderzoek.

Opnamemoment 4: volledige week

- We beschikken niet over een meting van het aantal woorden of uren televisie. De vragen die hiernaar peilen mogen geschrapt worden.
- Bij de vraag 'Hoelang denkt u aan het woord geweest te zijn?', zijn geen metingen beschikbaar. Ook deze vraag wordt best niet meer opgenomen in de vragenlijst.

Algemeen:

- De volledige vragenlijst moet voor de eigenlijke metingen overlopen worden met de ouders. Op die manier kunnen eventuele misverstanden omtrent de interpretatie van bepaalde vragen vermeden worden.

Verder onderzoek met meerdere ouderparen is aangewezen om meer betrouwbare gegevens te bekomen omtrent dit kleinschalig onderzoek. Daarbij kunnen de inschattingen over de verschillende gemeten parameters samen met de ouder(s) overlopen worden. Op termijn kunnen deze mogelijk als referentie dienen bij een evolutiebepaling van het auditieve en talige aanbod. Hiervoor is echter een longitudinale studie vereist.

Binnen dit onderzoek werd gewerkt met één LENA-toestel en één leenprocessor. Zelfs met slechts twee participanten was het nodig een grondig uitgewerkte planning op te stellen. We raden dus aan, indien verder onderzoek grootschaliger wordt aangepakt, om meerdere toestellen te gebruiken. Op die manier kunnen de opnames elkaar vlotter opvolgen en kunnen eventueel meerdere kinderen tegelijk onderzocht worden.

De korte opnames (30 minuten, 60 minuten, volledige dag) met de leenprocessor werden niet correct geïnterpreteerd in de dataloggingresultaten. Dit systeem is gemaakt om gemiddelden te berekenen over langere perioden, zoals weken of eerder maanden. In deze studie merkten we op dat wanneer de processor werd uitgelezen voor een kortere tijdspanne, er foutieve of zelfs blanco resultaten weergegeven werden. We omzeilden dit probleem door een 'cvx5- bestand' te creëren en dit naar Cochlear te verzenden via e-mail. Op die manier kon de onverwerkte data naar ons worden teruggestuurd. In de praktijk komt deze situatie niet voor. Audiologen kunnen momenteel met de huidige software enkel gemiddelden bekijken, maar voor dit onderzoek was het interessant om deze kortdurende opnames van naderbij te bekijken. Dit om na te gaan of de registratie van datalogging enigszins aanleunt bij de werkelijkheid en in welke mate de ouders deze realiteit kunnen inschatten voor kortere perioden. Bij verder onderzoek moet hiermee rekening gehouden worden bij het uitlezen van kortere opnames.

Binnen dit onderzoek was het oorspronkelijk de bedoeling om zowel de ouders als de therapeuten gelijktijdig een inschatting te laten maken van een therapiesessie of korte activiteit. Door omstandigheden werd dit echter niet uitgevoerd, terwijl dit toch zinvolle informatie kon bieden over mogelijke verschillen tussen therapeut/student en ouders onderling. Bij een volgend onderzoek is dit zeker aan te raden.

#### 4.5 Suggesties met betrekking tot verdere implicaties

Aangezien dit slechts een verkennend onderzoek is, werd geopteerd om geen taaltest af te nemen. De info die hiermee bekomen wordt zou veel te eng zijn en kan bijgevolg niet representatief zijn voor een grotere groep kinderen. Ook tijdsgebrek speelde een rol en gaandeweg werd dit onderzoek afgebakend tot 'auditieve omgeving', waardoor de spraak- en taalontwikkeling minder aan bod kwam. Bij verder onderzoek raden wij aan dit wel te doen. Op die manier wordt ook de taalontwikkeling in kaart gebracht. Dit kan interessant zijn wil men het taalaanbod koppelen aan het niveau van de talige ontwikkeling. In de literatuur (11.2.2) werd in dit verband een bekende studie vermeld van Hart en Risley (1995).

Bij een volgend onderzoek mag de doelgroep ook bestaan uit meertalig opgevoede kinderen, gezien datalogging en LENA geen onderscheid kunnen maken in de taal die aangeboden wordt. Indien echter taaltest worden afgenomen, dient hiermee rekening gehouden te worden.

Na een grootschaliger onderzoek kan eventueel een folder opgesteld worden die enkele tips bundelt over hoe ouders het taalaanbod naar hun kind toe kunnen optimaliseren. Dit moet in een volgend onderzoek getoetst worden, gezien de kleinschaligheid van dit onderzoek en het feit dat met dit project geen rechtsreeks advies wordt meegedeeld aan de ouders van jonge kinderen met CI.

De vragenlijst werd steeds op papier meegegeven met de ouders. Dit leidde soms tot verwarring met het geschrift, wat extra tijd in beslag nam bij de interpretatie nadien. Daarom wordt aangeraden om bij een grootschaliger onderzoek te werken met een digitale versie van de vragenlijst.

## 5 conclusie

Het doel van deze bachelorproef was het verkennen in welke mate datalogging een kwalitatieve bijdrage kan leveren aan de begeleiding van ouders van jonge kinderen met CI. Daarom was het enerzijds noodzakelijk een duidelijk beeld te vormen van de manier waarop ouders omgaan met verkregen datalogginggegevens bij de uitlezing van de processor. Om anderzijds de datalogginggegevens betrouwbaarder te kunnen interpreteren, werd het LENA-systeem naast datalogging gebruikt om een beeld te krijgen van de luisteromgeving bij bepaalde jonge kinderen. We verkregen op die manier een betrouwbaarder inzicht over de mogelijkheden van datalogging binnen de therapeutische setting.

Na het uitvoeren van het onderzoek konden volgende onderzoeksvragen beantwoord worden. Allereerst wilden we te weten komen of datalogging effectief gebruikt werd binnen de begeleiding van de deelnemende ouders. Dit bleek het geval te zijn bij één van de participanten. Een tweede onderzoeksvraag ging na of er een verschil is tussen de inschattingen van de ouders en de metingen bekomen met datalogging en LENA. Het onderzoek toonde aan dat er verschillen zijn bij elke onderzochte parameter en dat sommige inschattingen meer afweken dan andere. Er kon echter geen veralgemening gemaakt worden. In een derde onderzoeksvraag werd gepeild naar de invloed van korte of lange perioden op de accuraatheid van de inschattingen. In deze studie kwam naar voor dat de inschatting voor langere perioden meer afweken van de eigenlijke metingen. Ook hier kunnen de bevindingen niet veralgemeend worden. De laatste onderzoeksvraag ging na of er een verschil was in de afwijking van de inschattingen wanneer ouders meer of minder ervaring hebben met datalogging. Hierbij werd opgemerkt dat ouders die over enige voorkennis beschikten betere inschattingen konden maken dan ouders die aangaven weinig tot niet op de hoogte te zijn van datalogging. Een belangrijk inzicht is dat het ouderpaar dat meer vertrouwd was met datalogging ook niet in staat was een inschatting te maken die dicht aanleunde bij de kwantitatieve meting.

Datalogging, LENA en de mening van ouders kunnen naast elkaar gelegd worden om een algemene tendens op te merken, maar de realiteit zal wellicht nooit objectief en volledig correct kunnen weergegeven worden. Daarom is nuancering van de bekomen gegevens noodzakelijk. Therapeuten moeten zich hiervan bewust zijn, willen ze ouders zo goed mogelijk begeleiden bij de revalidatie van hun kind. Het doel van deze bachelorproef bestond er bovendien niet in de inschattingen van ouders te standaardiseren. Deze dienden echter wel om een globaal beeld te schetsen van hoe ouders gesensibiliseerd kunnen worden op basis van de afwijkingen van hun inschattingen.

Het feit dat wij een verkennend onderzoek uitvoerden, maakt dat de discussie, aanbevelingen en suggesties een belangrijk deel uitmaken van deze bachelorproef. Dit toont aan dat verder onderzoek met datalogging binnen de begeleiding van ouders van jonge kinderen met CI noodzakelijk is. De resultaten en bevindingen van deze studie kunnen bijgevolg als aanzet dienen voor een grootschaliger onderzoek.

## Literatuurlijst

- Auditory Neuroscience. (z.j.). *The McGurk Effect*. Geraadpleegd op 23 november 2015 via <https://auditoryneuroscience.com/McGurkEffect>
- Auditory-Verbal Therapy. (2015). *What is Auditory-Verbal Therapy (AVT)?* Geraadpleegd op 23 oktober 2015 via <http://www.auditory-verbal.org/what-is-auditory-verbal-therapy-avt/>
- Bilsen, & Lamoré. (2011). *Richtinghoren*. Geraadpleegd op 2 november 2015 via <http://www.audiologieboek.nl/hfm/hfd2/2-7-1.htm>
- Boons, T. (2013). *Understanding the variability in spoken language development in children with cochlear implants*. p. 52. Leuven: University Press.
- Boons, T., Brokx, J.P.L., Frijns, J.H.M., Peeraer, L., Philips, B., Vermeulen, A., ... van Wieringen, A. (2012). Effect of Pediatric Bilateral Cochlear Implantation on Language Development. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine Journal*, 166(1), 28-34. doi:10.1001/archpediatrics.2011.748.
- Busch, T., Vanpoucke, F., & van Wieringen, A. (2016, maart). The Auditory Environment of Cochlear Implant Users. Lopende doctoraatsstudie gepresenteerd op de DAGA-conferentie, Aken, Duitsland.
- Caskey, M., & Vohr, B. (2013). Assessing language and language environment of high-risk infants and children: a new approach. *Acta Paediatrica*, 102(5), 451-61. doi: 10.1111/apa.12195
- Chowdhry, J. (2010). Auditory Verbal Therapy. *Otorhinolaryngology Clinics: An International Journal*, 2(2), 157-160. Geraadpleegd op 6 mei 2015 via [http://www.jaypeejournals.com/eJournals/ShowText.aspx?ID=636&Type=FREE&TYP=TOP&IN=\\_eJournals/images/JPLOGO.gif&IID=60&isPDF=NO](http://www.jaypeejournals.com/eJournals/ShowText.aspx?ID=636&Type=FREE&TYP=TOP&IN=_eJournals/images/JPLOGO.gif&IID=60&isPDF=NO)
- Cochlear. (2013). *Cochlear Nucleus CP910 en CP920 geluidsprocessor: handleiding*. Geraadpleegd op 4 november 2015 via [http://www.cochlear.com/wps/wcm/connect/7b92277f-0129-40d7-b96e-5f7706544629/414912\\_ISS2\\_NL\\_CP900\\_User\\_Guide\\_complete\\_lr.pdf?MOD=AJPERES&COVERT\\_TO=url&CACHEID=7b92277f-0129-40d7-b96e-5f7706544629](http://www.cochlear.com/wps/wcm/connect/7b92277f-0129-40d7-b96e-5f7706544629/414912_ISS2_NL_CP900_User_Guide_complete_lr.pdf?MOD=AJPERES&COVERT_TO=url&CACHEID=7b92277f-0129-40d7-b96e-5f7706544629)
- Cochlear. (2015a). *Nucleus 6*. Geraadpleegd op 5 november 2015 via <http://www.cochlear.com/wps/wcm/connect/in/home/discover/cochlear-implants/nucleus-6-system/nucleus-6-for-children/nucleus-6-sound-processor>
- Cochlear. (2015b). *SmartSound iQ*. Geraadpleegd op 23 november 2015 via <http://www.cochlear.com/wps/wcm/connect/in/home/discover/cochlear->

implants/nucleus-6-system/nucleus-6-for-children/nucleus-6-sound-processor/smartsound-iq

Cochlear. (2016a). *Beleef echte draadloze vrijheid*. Geraadpleegd op 9 februari 2016 via

<http://www.cochlear.com/wps/wcm/connect/nl/home/discover/cochlear-implants/nucleus-6-for-adults/nucleus-6-sound-processor/true-wireless-freedom/true-wireless-freedom>

Cochlear. (2016b). *Cochlear™ Wireless Mini Microphone 2+*. Geraadpleegd op 31 maart 2016 via

<http://www.cochlear.com/wps/wcm/connect/au/home/discover/cochlear-wireless-accessories/mini-microphone>

Cochlear. (2016c). *Nucleus 6 afstandsbediening en basisafstandsbediening: eenvoudig uw gehoor beheren en bewaken*. Geraadpleegd op 5 februari 2016 via

<http://www.cochlear.com/wps/wcm/connect/nl/home/discover/cochlear-implants/nucleus-6-for-adults/nucleus-6-remote-assistant-and-remote-control>

Cochlear. (2016d). *Thank You For Your Interest in the Nucleus 6 System*. Geraadpleegd op 9 februari

2016 via <http://www.cochlear.com/wps/wcm/connect/us/landing-pages/nucleus-6-webinars/nucleus-6-data-logging2>

Cochlear. (2016e). *The breakthroughs continue with the Nucleus 6 System*. Geraadpleegd op 9

februari 2016 via <http://www.cochlear.com/wps/wcm/connect/us/home/treatment-options-for-hearing-loss/cochlear-implants/nucleus-6-features#data>

Communicatiemethoden Ernstige Meervoudige Beperkingen [Communicatiemethoden EMB]. (z.j.).

*Het Hanen-ouderprogramma (Hanencursus)*. Geraadpleegd op 23 oktober 2015 via <http://www.communicatiemethodenemb.nl/methoden/overige-methoden/het-hanen-ouderprogramma-hanencursus/>

De Oorgroep. (2016). *Cochleair Implant - oorimplantaat - cochleair implantaat*. Geraadpleegd op 23

november 2015 via <http://www.eargroup.net/ingrepen/336/Cochleair-Implant---oorimplantaat---cochleair-implantaat>

De Raeve, L. (2014). Samenvatting in het Nederlands. *Paediatric Cochlear Implantation: outcomes and current trends in education and rehabilitation* (p.342-349). Nijmegen: Radboud Universiteit.

De Raeve, L., Kerkhofs, K., Tollenaere, C. (2015). *Datalogging using Nucleus SmartSound iQ data logging in the habilitation of paediatric CI users*. [poster abstract van het onderzoek].

De Raeve, L., Spaai, G., Uilenburg, N., Wiefferink, K., Vermeij, B., Bammens, M., ... Vangeel, K. (2009). Invloed van het taalaanbod op de ontwikkeling van jonge dove kinderen met een cochleair implantaat. *Signaal*, 68, 18-33.

Bachelorproef 2015-2016



- de Smit, M., Vandaele, B., Franceus, J., & Ketels, H. (2014-2015). Therapie en begeleiding bij personen met gehoorverlies [Cursus]. Gent: Artveldehogeschool Bachelor in de logopedie en de audiologie.
- Dirks, E., de Vries, M., & Uilenburg, N. (2013). *Zo hoor ik: een kijkje in het leven van jonge kinderen met gehoorverlies*. Koog aan de Zaan: Poiesz Uitgevers.
- Fagan, M.K. (2014). Frequency of vocalization before and after cochlear implantation: dynamic effect of auditory feedback on infant behavior. *Journal of experimental child psychology*, 126, 328-338. doi: 10.1016/j.jecp.2014.05.005
- Geers, A.E. (2006). Factors influencing spoken language outcomes in children following early cochlear implantation. *Advances in oto-rhino-laryngology*, 64, 50-65. doi:10.1159/000094644
- Gilkerson, J., Zhang, Y., Xu, D., Richards, J.A., Xu, X., Jiang, F., ... Topping, K. (2015). Evaluating language environment analysis system performance for Chinese: a pilot study in Shanghai. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 58(2), 445-52. doi: 10.1044/2015\_JSLHR-L-14-0014
- Hodges, A.V., & Balkany, T.J. (2012). Cochlear Implants in Children and Adolescents. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine Journal*, 166(1), 93-94. doi:10.1001/archpediatrics.2011.1104
- Hoekman, S. (2015). Tussen de oren. *Francken Vrij Focus*, 19(3), 26-33.
- Horen met CI. (2015a). *Bilateraal CI*. Geraadpleegd op 29 november 2015 via <http://horen-met-ci.be/toekomstige-ci-drager/bilateraal-ci>
- Horen met CI. (2015b). *Hoe werkt ons gehoor?* Geraadpleegd op 29 november 2015 via <http://horen-met-ci.be/toekomstige-ci-drager/hoe-werkt-ons-gehoor>
- Horen met CI. (2015c). *Wat is een cochleair implantaat of een CI?* Geraadpleegd op 29 november 2015 via <http://horen-met-ci.be/toekomstige-ci-drager/wat-is-een-ci>
- Horen met CI. (2015d). *Wie komt in aanmerking?* Geraadpleegd op 29 november 2015 via <http://horen-met-ci.be/algemene-informatie/wie-komt-in-aanmerking>
- Hostens, R. (2012). *Zijn Cx26 kinderen met een CI steeds starperformers?* [Masterproef]. Gent: Universiteit Gent, opleiding logopedie en audiologie, Faculteit Geneeskunde en Gezondheidswetenschappen.
- Kapteyn. (2011). *De spraak- en taalontwikkeling van het kind*. Geraadpleegd op 22 november 2015 via <http://www.audiologieboek.nl/htm/hfd11/11-1-1.htm>

- Kind en Gezin. (z.j.). *Fasen in taalontwikkeling*. Geraadpleegd op 8 februari 2016 via <http://www.kindengezin.be/ontwikkeling/taal-en-communicatie/fasen-in-taalontwikkeling/>
- Lamoré. (2007). *Doofheid – Algemene informatie*. Geraadpleegd op 4 februari 2016 via <http://www.audiologieboek.nl/hfm/hfd7/7-3-1.htm>
- Lamoré. (2011). *Oorzaken van doofheid*. Geraadpleegd op 5 april 2016 via <http://www.audiologieboek.nl/hfm/hfd7/7-3-2.htm>
- Langereis, M., Vermeulen, A. (2013). Duidelijke meerwaarde van cochleaire implantatie. *Logopedie*, 85(9), 16-23.
- Lena Research Foundation. (2009). Introduction tot he LENA Language Environment Analysis System. *The Power of Talk: 2nd Edition, 2009*(n.v.t.), 6-7. Geraadpleegd op 9 februari 2016 via [https://www.lenafoundation.org/wp-content/uploads/2014/10/LTR-01-2\\_PowerOfTalk.pdf](https://www.lenafoundation.org/wp-content/uploads/2014/10/LTR-01-2_PowerOfTalk.pdf)
- LENA Research foundation. (2015). *Advanced technology to accelerate language development and close achievement gaps*. Geraadpleegd op 6 mei 2015 via <http://www.lenafoundation.org>
- Litovsky R. Y. (2008). *Binaural Hearing*. Geraadpleegd op 4 november 2015 via [http://www.cochlear.com/wps/wcm/connect/48d02c0b-bca2-4df4-8b17-aa1c192e1967/Litovsky+white+paper\\_Binaural+hearing.pdf?MOD=AJPERES&CONVERT\\_TO=url&CACHEID=48d02c0b-bca2-4df4-8b17-aa1c192e1967](http://www.cochlear.com/wps/wcm/connect/48d02c0b-bca2-4df4-8b17-aa1c192e1967/Litovsky+white+paper_Binaural+hearing.pdf?MOD=AJPERES&CONVERT_TO=url&CACHEID=48d02c0b-bca2-4df4-8b17-aa1c192e1967)
- Nederlandse Federatie van Ouders van Dove Kinderen [Fodok]. (z.j.). *Rond de CI-operatie*. Geraadpleegd op 10 februari 2016 via <http://www.fodok.nl/themas/hulpmiddelen/4-een-ci-traject-in-stappen/rond-de-operatie/>
- Nederlandse Federatie van Ouders van Dove Kinderen [Fodok]. (z.j.). *Aansluiting en afregeling*. Geraadpleegd op 20 februari 2016 via <http://www.fodok.nl/themas/hulpmiddelen/4-een-ci-traject-in-stappen/aansluiting-en-afregeling/>
- Nederlandse Federatie van Ouders van Dove Kinderen [Fodok]. (z.j.). *Waarom is revalidatie nodig?* Geraadpleegd op 20 februari 2016 via <http://www.fodok.nl/themas/hulpmiddelen/een-ci-traject-in-stappen/revalidatie/>
- Nederlandse orde van beroepscoaches [NOBCO]. (z.j.). *Definities van coaching*. Geraadpleegd op 9 april 2016 via <http://www.nobco.nl/kenniscentrum/wat-is-coaching/definities>
- Nederlandse Stichting voor het Dove en Slechthorende Kind [NSDSK]. (2008). *Inzicht krijgen in de taalsituatie thuis: Een verkenning bij gezinnen met TOS-kinderen met behulp van LENA*. Geraadpleegd op 14 mei 2015 via

- [http://www.nsdsk.nl/projecten/projecten\\_tos\\_kinderen/inzicht\\_krijgen\\_in\\_de\\_taal situatie \\_thuis\\_een\\_verkenning\\_bij\\_gezinnen\\_met\\_tos\\_kinderen\\_met\\_behulp\\_van\\_lena/](http://www.nsdsk.nl/projecten/projecten_tos_kinderen/inzicht_krijgen_in_de_taal situatie _thuis_een_verkenning_bij_gezinnen_met_tos_kinderen_met_behulp_van_lena/)
- Nederlandse Vereniging voor Keel-Neus-Oorheelkunde en Heelkunde van het Hoofd-Halsgebied [KNO]. (2016). *Cochleair Implantaat*. Geraadpleegd op 4 februari 2016 via <http://www.kno.nl/index.php/patienten-informatie/oor/cochleair-implantaat/>
- NKO Sint-Augustinus Antwerpen. (z.j.). *Sensorineuraal of perceptief gehoorverlies*. Geraadpleegd op 31 maart 2016 via [http://www.neus-keel-oor.be/nl/nko/oor/aandoeningen/gehoorverlies/perceptief\\_gehoorverlies/](http://www.neus-keel-oor.be/nl/nko/oor/aandoeningen/gehoorverlies/perceptief_gehoorverlies/)
- Onafhankelijk informatiecentrum over cochleaire implantatie [ONICI]. (2004). *ONICI nieuwsbrief*. Geraadpleegd op 2 november 2015 via <http://www.onici.be/wwwuploads/nieuwsbrieven/1355859321.pdf>
- Onafhankelijk informatiecentrum over cochleaire implantatie [ONICI]. (2015a). *Hoe zijn de resultaten?* Geraadpleegd op 5 november 2015 via <http://www.onici.be/informatie/ci/hoe-zijn-de-resultaten>
- Onafhankelijk informatiecentrum over cochleaire implantatie [ONICI]. (2015b). *ONICI nieuwsbrief*. Geraadpleegd op 10 april 2016 via <http://www.onici.be/wwwuploads/nieuwsbrieven/1438693359.pdf>
- Onafhankelijk informatiecentrum over cochleaire implantatie [ONICI]. (2015c). *Vooronderzoeken en operatie*. Geraadpleegd op 27 november 2015 via <http://www.onici.be/informatie/ci/vooronderzoeken-en-operatie#c-content>
- Onafhankelijk informatiecentrum over cochleaire implantatie [ONICI]. (2016). *Startpagina*. Geraadpleegd op 27 november 2015 via <http://www.onici.be/>
- Oostra, K., Liessens, D., Van Bost, G., Van Hove, H., & Van Weyenbergh, L. (2012). *Overeenkomst met de centra voor ambulante revalidatie (c.a.r.) van diverse taal-, spraak- en stemstoornissen, mentale stoornissen en gedragsstoornissen*. Geraadpleegd op 10 november 2015 via [http://www.riziv.fgov.be/SiteCollectionDocuments/overeenkomst\\_centrum\\_ambulante\\_revalidatie.pdf](http://www.riziv.fgov.be/SiteCollectionDocuments/overeenkomst_centrum_ambulante_revalidatie.pdf)
- Pepper, J., & Weitzman, E. (2015). *Praten doe je met z'n tweeën: een praktische handleiding voor ouders van kinderen met een vertraagde taalverwerving* (vijfde druk). Amsterdam: SWP.
- Philips, B. (2013). *Speech perception outcomes in cochlear implantees*. Ghent University. Faculty of Medicine and Health Sciences. Ghent: University Press.

- Phonak. (z.j.). *Gemengd gehoorverlies*. Geraadpleegd op 31 maart 2016 via [http://www.phonak.com/be/b2c/nl/hearing/awareness/pediatric\\_hearing\\_tests/shape\\_de\\_gree/types.html](http://www.phonak.com/be/b2c/nl/hearing/awareness/pediatric_hearing_tests/shape_de_gree/types.html)
- Rijksinstituut voor Ziekte- en invaliditeitsverzekering (RIZIV). (z.j.). *Formulier C-Form-I-06*. Geraadpleegd op 9 februari 2016 via <http://riziv.fgov.be>
- Schaerlaekens, A.M. (2009). *De taalontwikkeling van het kind*. p.77-78. Groningen: Noordhoff Uitgevers B.V.
- Single-sided Deafness. (2012). *Gevolgen van eenzijdige doofheid*. Geraadpleegd op 29 november 2015 via <http://www.single-sided-deafness.com/04-gevolgen.htm>
- Snik, Neijenhuis, Crul, & Lamoré. (2013). *Spraakaudiometrie bij kinderen*. Geraadpleegd op 9 april 2016 via <http://www.audiologieboek.nl/htm/hfd8/8-4-6.htm>
- Sparreboom, M. (2013). Cochleaire implantatie bij kinderen. *Logopedie*, 85, 8-14.
- Sterk in grenzen verleggen [Sig]. (z.j.). *Hanen-web*. Geraadpleegd op 23 oktober 2015 via [http://www.sig-net.be/nl/vormingen/werkgroepen/hanen-web\\_75.aspx](http://www.sig-net.be/nl/vormingen/werkgroepen/hanen-web_75.aspx)
- Sterk in grenzen verleggen [Sig]. (z.j.). *Hoofdstuk 2: gehoorstoornissen*. Geraadpleegd op 10 november 2015 via [http://www.sig-net.be/uploads/rita\\_hoort\\_niet\\_goed/hoofdstuk2\\_gehoorstoornissen.pdf](http://www.sig-net.be/uploads/rita_hoort_niet_goed/hoofdstuk2_gehoorstoornissen.pdf)
- Thirty Million Words. (2016). Geraadpleegd op 24 februari 2016 via <http://thirtymillionwords.org/>
- TOLK. (2012). *Home*. Geraadpleegd op 23 oktober 2015 via <http://www.tolkinfo.be>
- Tona, R., Naito, Y., Moroto, S., Yamamoto, R., Fujiwara, K., Yamazaki, H., ... Kikuchi, M. (2015). Audio-visual integration during speech perception in prelingually deafened Japanese children revealed by the McGurk effect. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 79(12), 2072-8. doi: 10.1016/j.ijporl.2015.09.016.
- Universitair Ziekenhuis [UZ] Gent. (2015). *Gehoerverlies*. Geraadpleegd op 29 november 2015 via <http://www.uzgent.be/nl/zorgaanbod/gezondheidsdossier/Gehoorproblemen/Paginas/Gehoerverlies.aspx>
- Universitair Ziekenhuis [UZ] Leuven. (2015). *CMV-infectie tijdens de zwangerschap*. Geraadpleegd op 8 februari 2016 via <https://www.uzleuven.be/gynaecologie-en-verloskunde/cmv-infectie-tijdens-zwangerschap>
- Van Dam, M., Ambrose, S.E., & Moeller, M.P. (2012). Quantity of parental language in the home environment of hard-of-hearing 2-year-olds. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 17(4), 402-420. doi: 10.1093/deafed/ens025

- Vandenreyt, C. (2014, 10 februari). "Drie keer meer dove kinderen in gewone school". *Het Belang van Limburg*, p. ...
- Vlaams Agentschap voor Personen met een Handicap [VAPH]. (2012). *Classificerende diagnostische protocollen: simulatie diagnose- en indicatiestelling 2011-2012*. Geraadpleegd op 10 februari 2016 via <http://www.vaph.be/vlafo/view/nl/21470-Personen+met+een+handicap.html>
- Vlaams Agentschap voor Personen met een Handicap [VAPH]. (2013). *Infowijzer: Inhoudelijke module: handicap en indicering*. Geraadpleegd op 10 november 2015 via <http://www.vaph.be/vlafo/download/nl/7787799/bestand>
- Vlieg, J. (2014). *Voor- en vroegschoolse educatie: de relatie tussen de indicatiecriteria en taalachterstanden*. [Masterproef]. Geraadpleegd op 20 april 2015 via <http://dspace.library.uu.nl/handle/1874/299627>
- VLOK-CI. (2013). Paediatric Cochlear Implantation: outcomes and current trends in education and rehabilitation. *VLOK-CI Nieuwsbrief*, 11(4), 12-14. Geraadpleegd op 4 november 2015 via <http://www.vlok-ci.eu/Nieuwsbrief%20VLOK-CI%20winter%202013.pdf>
- Wu, C., Lee, Y., Chen, P., & Hsu, C. (2008). Predominance of Genetic Diagnosis and Imaging Results as Predictors in Determining the Speech Perception Performance Outcome After Cochlear Implantation in Children. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine Journal*, 162(3), 269-276. doi: 10.1001/archpediatrics.2007.59

# Bijlagen

## A. Formulier C-Form (RIZIV, z.j.)

C-Form-I-03

### FORMULIER C-Form-I-03

**Aanvraag voor het bekomen van een tegemoetkoming van de verplichte verzekering in de kosten van een cochleair implantaat<sup>1</sup> (verstrekking 152935-152946 of 152950-152961) of een contralateraal<sup>2</sup> cochleair implantaat (152972-152983 of 152994-153005) bij een rechthebbende met evolutieve neuropathie en waarvoor een akkoord van het College van geneesheren-directeur vereist is**

*(Gelieve dit formulier in te vullen in hoofdletters)*

- Te versturen naar :
- Adviserend geneesheer, die de aanvraag doorstuurt naar het College van geneesheren-directeurs (RIZIV, ter attentie van de voorzitter van de College van geneesheren-directeur, Guffenslaan 33, 3500 HASSELT).

#### **Identificatie van de verplegingsinrichting/geneesheer-specialist**

Naam van de verplegingsinrichting : .....

Riziv identificatienr. van de verplegingsinrichting : 710\_ \_ \_ \_ \_

Naam en voornaam van de geneesheer-specialist : .....

RIZIV nr. van de geneesheer-specialist : .....

Email-adres : .....

Telefoon (secretariaat dienst) : .....

#### **Identificatie van de rechthebbende**

Naam : .....

Voornaam : .....

Identificatienummer van het Rijksregister : .....

Geboortedatum : .....

Geslacht : .....

Verzekeringsinstelling: .....

<sup>1</sup> Bedoeld wordt een "Kit bestaande uit een volledig gehoortoestel (de te implanteren en niet te implanteren delen) voor een elektrische intracochleaire stimulatie met behulp van multiple elektroden voor rechthebbenden van jonger dan acht jaar (152935-152946) of vanaf hun achtste verjaardag (152950-152961)".

<sup>2</sup> Bedoeld wordt een "Kit bestaande uit een tweede volledig gehoortoestel (de te implanteren en niet te implanteren delen) voor een elektrische intracochleaire stimulatie met behulp van multiple elektroden simultaan of sequentieel geplaatst bij de patiënt met het plaatsen van het gehoortoestel beschreven onder verstrekking 152935-152946 voor rechthebbende van minder dan acht jaar (152972-152983) voor rechthebbenden vanaf hun achtste verjaardag (152994-153005)".

**Aanvraag voor een tegemoetkoming van de verplichte verzekering voor een cochleair implantaat :**

Type van het gevraagde toestel : .....  
Identificatiecode : .....  
Linker oor : .....  
Rechter oor : .....

Het gaat hier om een eerste aanvraag in het raam van de verplichte verzekering:

ja

neen (indien het antwoord 'neen' is de datum van de vorige aanvraag vermelden):  
...../...../.....

Deze aanvraag bevat ondermeer een audiologisch rapport en alle elementen welke zijn voorzien in het opschrift "2.2 Indicaties" van de vergoedingsvoorwaarde C-§01 van de lijst.

Datum van de implantatie van het eerste oor : ...../...../.....

Datum van de implantatie van het tweede oor: ...../...../.....

**AUDIOLOGISCH RAPPORT**

**1.1. BERA-onderzoek** zonder hoortoestellen<sup>3</sup>:

- o Gedesynchroniseerde geëvokeerde potentialen
- o Abnormale cochleaire microfoonpotentialen

**1.2.** Laten gepaste gehoorapparatuur of toonversterkers een functioneel gehoor toe bij personen met postlinguale doofheid ?

ja

neen

**1.3.** Resultaten van een spraakaudiometrisch onderzoek met en zonder hoorapparaat :

- met hoorapparaat:

- zonder hoorapparaat:

Indien dit onderzoek niet uitvoerbaar is, moet de reden daarvan expliciet vermeld worden.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**1.4.** Spraakaudiometrie in vrij veld, zonder en met hoortoestellen<sup>4</sup>:

*Kruis dit veld aan indien een spraakaudiogram zonder en met hoorapparaat werd uitgevoerd en geef het spraakaudiogram<sup>5</sup> van het beste oor:*

- CVC lijsten:..... - Woordscore / Foneemscore<sup>6</sup>  
.....

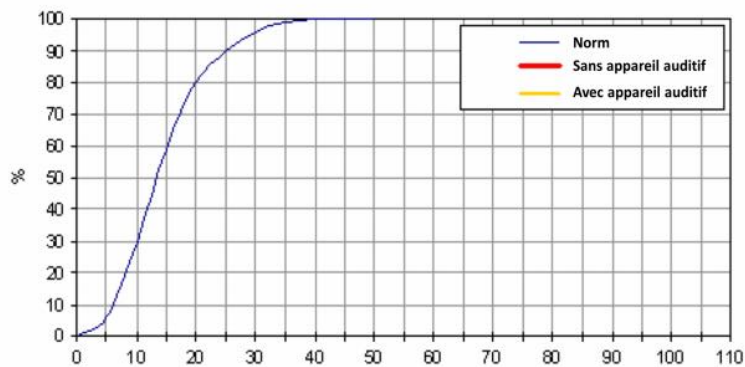
<sup>3</sup> Cfr. 2.2.1 van de vergoedingsvoorwaarde C\$01 van de lijst

<sup>4</sup> Cfr. 2.3 van de vergoedingsvoorwaarde C\$01 van de lijst

<sup>5</sup> De figuur geldt ter documentatie en mag het spraakaudiogram tonen dat gewoonlijk wordt uitgevoerd; de spraakverstaanbaarheidsscore MOET het resultaat geven op monosyllabische CVC lijsten op 70 dB SPL.

<sup>6</sup> Doorstreep wat niet van toepassing is





Spraakverstaanbaarheidsscore ( zonder hoortoestel; foneemscore op 70 dB SPL op CVC-lijsten	Links/Rechts	..... %
--	--------------	---------

*Kruis dit veld aan indien spraakaudiometrie **niet mogelijk** is  
En motiveer waarom niet:*

- het betreft een preverbaal kind*  
 *er is mentale retardatie of andere psychologische problematiek<sup>7</sup>*  
 *andere: .....*

*Kruis dit veld aan indien er **geen proef** met gehoorsamplificatie uitgevoerd is wegens de hoogdringendheid van de implantatie en motiveer dit:*

- er bestaat een risico op fibrose of verbening van het slakkenhuis omdat de doofheid het gevolg is van een recente meningitis*  
 *andere: .....*

*Conclusie: Het spraakaudiometrisch onderzoek in vrij veld en op basis van monosyllabische lijsten toont een score bij 70 dB SPL die lager is of gelijk aan 30%.*

<sup>7</sup> Zie psychologisch advies in bijlage waarbij specifiek de familiale context alsook de valideerbaarheid van de rechthebbende wordt aangetoond

2.1. Ondergetekende verklaart dat de algemene toestand van de rechthebbende de implantatie van het cochleair implantaat en het duurzaam en optimaal gebruik van het hulpmiddel moet toelaten.<sup>8</sup>

2.2. Een voorstel van reëducatieprogramma voor de rechthebbende met vermelding van de verpleeginrichting of het centrum.

Verpleeginrichting of centrum:

.....

Voorstel van reëducatieprogramma :

.....

.....

.....

.....

2.3. Na de implantatie zal een **langdurige logopedische opvolging** plaats hebben onder de verantwoordelijkheid van:<sup>9</sup>

Naam:.....

Adres van het centrum:

.....

.....

.....

2.4. Indien er sprake is van mentale retardatie, psychologische of psychiatrische problemen, dient een psychologisch advies toegevoegd te worden waarbij specifiek de familiale context alsook de valideerbaarheid van de rechthebbende wordt aangetoond.

<input type="checkbox"/>	<i>Er is <b>geen</b> sprake van dergelijke problemen</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Er is <b>wel</b> sprake van dergelijke problemen en het verslag is in bijlage toegevoegd</i>

**Conclusie: er is sprake van een ernstig bilateraal gehoorverlies waarbij aan alle criteria van het punt 2 "Criteria betreffende de rechthebbende" van de vergoedingsvoorwaarde C-§01 wordt voldaan.**

**JA** <sup>10</sup>

**NEEN** <sup>8</sup>

<sup>8</sup> cf 2.1, vergoedingsvoorwaarde C-§01 van de lijst

<sup>9</sup> cf 2.4, vergoedingsvoorwaarde C-§01 van de lijst; de verantwoordelijke wordt nominatief vermeld

<sup>10</sup> schrappen wat niet past

- 2.5. Voorliggende aanvraag gaat uit van de implanterend geneesheer-specialist, gebaseerd op gegevens van een verpleeginrichting of een centrum zoals bedoeld in het opschrift 1.1 "Indicatiestelling" van de vergoedingsvoorwaarde C-§01 van de lijst. De aanvrager bevestigt dat de implantatie uitgevoerd zal worden in een verpleeginstelling zoals bedoeld in het opschrift 1.2. "Implantatie" van de vergoedingsvoorwaarde C-§01 van de lijst, en dat de aanpassing en opvolging van het implantaat zal geschieden in een centrum zoals bedoeld in het opschrift 1.3. "Aanpassing en opvolging" van de vergoedingsvoorwaarde C-§01 van de lijst.

**Verbintenissen:**

**De aanvraag is conform alle bepalingen van het opschrift 1 "Criteria betreffende de inrichting" van de vergoedingsvoorwaarde C-§01 van de lijst.**

Gedaan te (plaats)

op (datum)...../...../.....

*Naam, voornaam, handtekening en stempel van de geneesheer-specialist voor ORL die de implantatie uitvoert*

## B. CAP- en SIR-scale niveaus

Tabel 10: interpretatie CAP-score (Categories of Auditory Perception). Hostens, R. (2012). Zijn Cx26 kinderen met een CI steeds starperformers? [Masterproef]. Gent: Universiteit Gent, opleiding logopedie en audiologie, Faculteit Geneeskunde en Gezondheidswetenschappen.

Niveau	Criteria
7	Het kind telefoneert met een bekende persoon
6	Het kind verstaat gesprekken zonder liplezen
5	Het kind verstaat dagelijkse zinnen zonder liplezen
4	Het kind maakt onderscheid tussen spraakklanken zonder liplezen
3	Het kind herkent omgevingsgeluiden
2	Het kind reageert op spraakgeluiden
1	Het kind reageert op omgevingsgeluiden
0	Het kind heeft geen besef van omgevingsgeluiden of spraakgeluiden

Tabel 11: interpretatie SIR-score (Speech Intelligibility Rating). Hostens, R. (2012). Zijn Cx26 kinderen met een CI steeds starperformers? [Masterproef]. Gent: Universiteit Gent, opleiding logopedie en audiologie, Faculteit Geneeskunde en Gezondheidswetenschappen.

Niveau	Criteria
5	De spontane spraak van het kind is verstaanbaar voor alle luisteraars. Het kind wordt gemakkelijk verstaan in alledaagse situaties.
4	De spontane spraak van het kind is verstaanbaar voor luisteraars die weinig ervaring hebben met de spraakproductie van dove personen.
3	De spontane spraak van het kind is verstaanbaar mits de luisteraar zich concentreert en lipleest.
2	De spontane spraak van het kind is vrijwel onverstaanbaar. Losse woorden zijn verstaanbaar mits de context bekend is en het mondbeeld zichtbaar is.
1	De spontane spraak van het kind is onverstaanbaar. Delen van losse woorden zijn verstaanbaar.

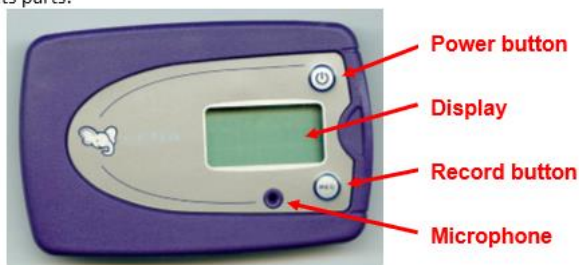
### C. Verduidelijking McGurk-effect

Het McGurk-effect wordt verduidelijkt door middel van een opname. Daarbij lipt een persoon telkens /ga-ga/, terwijl het geluid vervangen is door /ba-ba/. Het beeld toont dus iets anders dan wat onze oren waarnemen. De hersenen merken visueel op dat het gezegde niet /ba-ba/ kan zijn, hoewel dit in werkelijkheid wel degelijk het geval is. Door deze verwarring zullen de hersenen uiteindelijk beslissen dat de lettergrepen die de persoon waarneemt, akoestisch gezien het dichtst bij /ba-ba/ moeten staan, maar dan met een mondbeeld dat opengaat. Bij /da-da/ is dit het geval en zo zal de persoon het ook waarnemen. Echter wanneer de ogen gesloten worden gehouden, wordt een /ba-ba/-klank waargenomen (Auditory Neuroscience, z.j.).

## Instructions for using the LENA recorder

The LENA is a **passive recording system** designed to record and analyze the sounds your child is exposed to during the course of a day. The LENA device delivered to you is ready to be used and requires no preparation, although it does require you to turn the device on in the morning of the recording day. You will find two custom tops enclosed. Each top has a pocket designed to fit the LENA.

This is the LENA device and its parts:



Here's how to use the LENA:

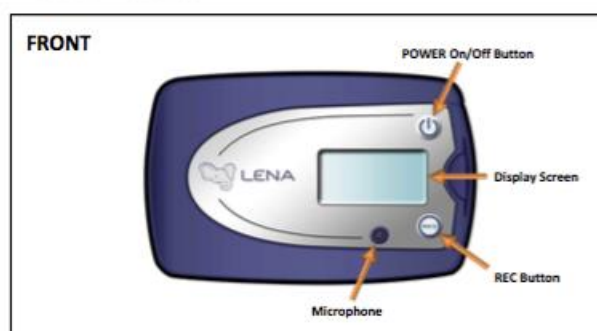
1. Put the clothes on your child, with the LENA pocket in the front.
2. Hold the **power** button down for a few seconds to power the LENA on. The display will turn on.
3. Hold the **record** button down for a few seconds to initiate recording.
4. The display will read "Recording" and a timer will begin.
5. Remove the clothes with the LENA when your child is napping, but you leave the device in the recording mode and near your child.
6. At the end of the day before final bed time, hold the power button down for a few seconds to power LENA off.

Some things to consider:

1. If you wish to pause the recording for any reason (see additional documents), press the **REC** button for a few seconds. The display will read "Paused" and the timer will stop.
2. The LENA should not be exposed to liquid or other extreme conditions. To ensure the best recording, the recorder should be the top/outtermost layer of clothing whenever possible.
3. Do not attempt to connect the LENA to any other device. Doing so may damage the device. The recording is encrypted, so it can only be read by software in our labs.


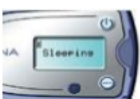



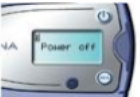
## D. LENA: handleiding voor ouders

### LENA Recorder Features



## LENA Recorder Screens Explained

**Note:** These explanations are provided for educator reference and are not ordinarily used with parents. Please ask parents to **“Turn it on, press record, put it on, leave it on”** as explained in “Your LENA Recording Day.”

Recorder Modes	Display Screen	Description
Blank Display		The LENA recorder screen is blank before being turned on to record, or: 1) <i>LENA recorder has automatically powered off.</i> This happens: a) after a full-day recording, or b) when paused for more than 15 minutes, or c) when it is left on for more than 15 minutes without pressing REC. 2) <i>LENA recorder battery is depleted.</i> If you try turning on the LENA recorder and the screen remains blank, give the LENA recorder to your LENA Administrator for testing.
Sleeping		The LENA recorder is idle. Screen displays <b>Sleeping</b> when the POWER On/Off button is pressed on an empty LENA recorder (before recording). If the LENA recorder is left sleeping for more than 15 minutes, it will turn off and the display screen will be blank. The battery icon in the upper left corner of the screen indicates how much power is stored in the battery.
Recording		The LENA recorder is recording. Screen displays <b>Recording</b> when it is turned on and REC button is pressed and held for 4 seconds. Elapsed recording time is displayed in hours, minutes, and seconds. The display remains on the entire time LENA recorder is recording (16 hours).
Paused		The LENA recorder recording process is paused. <b>Note: It is not advisable to pause the LENA recorder during a recording day, even when the child is napping, bathing, etc. LENA needs full-day recordings to generate percentiles.</b> If a parent sees <b>Paused</b> on the screen, he or she should press and hold the RECORD/PAUSE (REC) button to resume recording. If the LENA recorder is left paused for more than 15 minutes it will turn off and the display screen will be blank. Parent should press the POWER On/Off button to turn the LENA recorder on again, then resume recording by pressing and holding the REC button for around 4 seconds.
Memory Full		Screen displays <b>Memory Full</b> when the LENA recorder has recorded for 16 hours. The LENA recorder will not hold any more audio data. If the memory is full, the LENA recorder will turn off after 15 minutes and the display screen will be blank.
Power Off		LENA recorder has been powered off by pressing the POWER On/Off button for 4 seconds. <b>Power off</b> displays briefly on the screen before going blank. <b>LENA recorder should not need to be powered off, and especially should not be powered off while it is recording.</b>

## E. Vragenlijst ouders en therapeut met begeleidende brief

Beste ouder, logopedist en/of audioloog

Binnen het kader van een bachelorproef aan de Arteveldehogeschool Gent opleiding logopedie werken wij, Julie Catteeuw en Charlotte Pauwels, een onderzoeksvraag uit omtrent de ruimere bruikbaarheid van datalogginggegevens bij jonge kinderen met een cochleair implantaat. Recent worden deze gegevens gebruikt om ouders bruikbare feedback te kunnen geven over de geluidsomgeving waarin hun kind opgroeit. Het opzet van dit onderzoek is om te achterhalen of er een verschil bestaat tussen de objectieve gegevens verkregen via datalogging en het beeld dat ouders hebben over de luistersituaties waarin hun kind zich dagdagelijks bevindt. De doelgroep betreft jonge kinderen tot vijf jaar oud. Uit het werkveld kwam de vraag van een logopediste die werkt met ouders van kinderen met een CI. Zo dacht een mama van een jong kind dat ze veel tegen haar kind had gesproken, terwijl de datalogging veel stilte aangaf.

Via dit onderzoek trachten wij na te gaan wat datalogging dan eigenlijk in kaart brengt. We zullen dit doen door naast de processor met datalogging ook opnames van de luisteromgeving te maken d.m.v. het LENA-systeem. Het LENA-systeem geeft bijvoorbeeld aan hoeveel gesprekswissels er gebeuren en hoeveel woorden er worden gezegd gedurende de opnameperiode.

Met de vragenlijst trachten wij een beeld te krijgen van wat u als ouder denkt van de kwaliteit van de luistersituatie in een opgenomen moment. Door uw aanvoelen te vergelijken met de objectieve datalogging en/of LENA-gegevens, kunnen wij bepalen of er nood is aan meer sensibilisering omtrent de werking van datalogging en de bekomen gegevens via dit systeem.

De vragenlijst is opgedeeld in vier rubrieken, die elk op een specifiek moment dienen ingevuld te worden om de gegevens zo objectief mogelijk te maken. Rubriek A, C en D worden ingevuld na de volledige dag met de LENA-recorder en de leenprocessor met datalogging. Rubriek B wordt ingevuld na de korte activiteit. Rubriek E mag u invullen voor een willekeurige week. Indien mogelijk vullen beide ouders apart een vragenlijst in of zelfs een derde persoon die een belangrijke rol speelt bij het talig aanbod van het kind.

In bijlage vindt u verder een informed consent waarmee u kan bevestigen dat u op de hoogte bent gebracht van de werking van dit onderzoek en dat u instemt met een samenwerking. De verkregen info wordt uiterst vertrouwelijk verwerkt en indien u dit wenst kan u nadien feedback krijgen op de resultaten.

Alvast dank voor uw medewerking aan dit onderzoek

Met vriendelijke groeten

Julie Catteeuw en Charlotte Pauwels, derde schijf professionele bachelor logopedie en audiologie, afstudeerrichting logopedie



Vragenlijst voor ouders:

**A. Vragen omtrent uw algemene ervaring met datalogging:**

**Opmerking:** De uren en minuten mogen bij benadering ingevuld worden. Gelieve dit wel zo betrouwbaar mogelijk te doen.

1) Bent u vertrouwd met de term en/of het werken met datalogging bij CI?

Ja:  Nee:

Zo ja? Omschrijf kort wat u hierover weet indien u hierover inlichtingen kreeg. Noteer ook wie u informeerde over datalogging en sinds wanneer u dit kent.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

2) Worden de datalogginggegevens met u besproken tijdens een fitting? Indien ja, hecht u belang aan deze informatie? Wordt er m.a.w. iets gedaan met de feedback die u hierover kreeg?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

3) Heeft u het gevoel dat u bewust en regelmatig bezig bent met het taalaanbod aan uw kind? Noteer hieronder kort uw bevindingen.

.....  
.....  
.....  
.....

4) Hoe lang is uw kind gemiddeld wakker op een dag? (Uren slapen overdag niet meegeteld.)

Gemiddeld: ..... uur ..... minuten

- 5) Kreeg u ooit feedback omtrent de term 'spraak in ruis' en/of 'aantal beurtwissels'? Zo ja, noteer kort wat u hierover weet.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

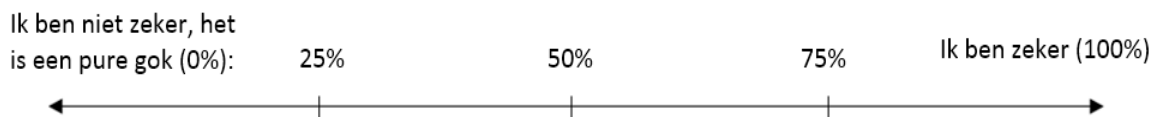
- 6) Heeft u soms het gevoel dat de datalogginggegevens niet overeen komen met uw eigen ervaring? Bent u soms ontgoocheld/geschrokken bij het horen van de resultaten?  
Ja:  Nee:

Indien u dit belangrijk acht, kan u hieronder een reden opgeven:

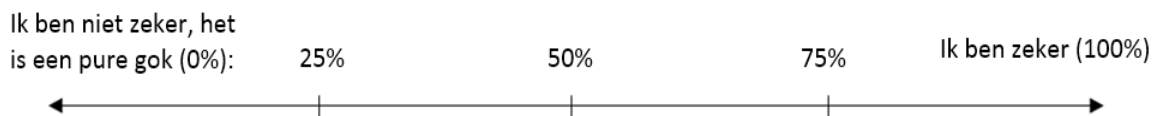
.....  
.....  
.....  
.....

**B. Vragen specifiek van toepassing op een korte activiteit (+/- 30 min.):**  
**(Mogelijke activiteit: spelen, tekening maken, knutselen, maaltijdmoment, verhaaltje voorlezen..)**

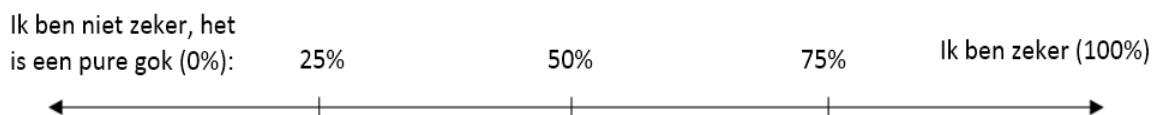
- Op welk uur van de dag hebt u de activiteit uitgevoerd? Probeer dit zo nauwkeurig mogelijk aan te geven.
  - Van ..... uur ..... minuten tot ..... uur ..... minuten.
- Hoeveel woorden zouden er gezegd zijn tijdens de activiteit? (totaal alle sprekers) ..... woorden
  - Hoe zeker bent u van dit antwoord? Plaats een kruisje in de best passende zone.



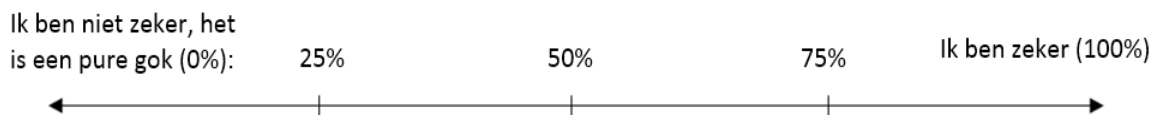
- Hoe lang denkt u aan het woord geweest te zijn tijdens de activiteit? (totaal alle volwassenen) ..... minuten
  - Hoe zeker bent u van dit antwoord? Plaats een kruisje in de best passende zone.



- Hoe lang was het stil tijdens de activiteit? ..... minuten
  - Hoe zeker bent u van dit antwoord? Plaats een kruisje in de best passende zone.

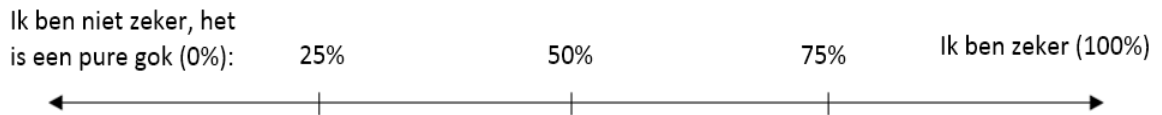


- Hoe lang denkt u dat er lawaai te horen was tijdens de activiteit? ..... minuten
  - Hoe zeker bent u van dit antwoord? Plaats een kruisje in de best passende zone.

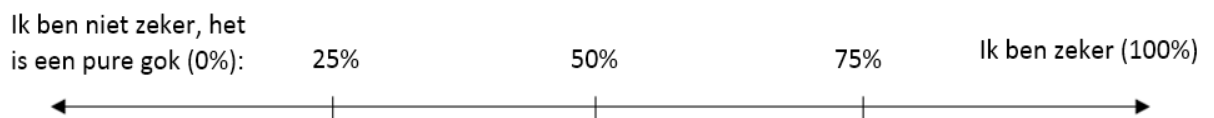


**Indien van toepassing:**

- Hoe lang denkt u dat er wind te horen was tijdens de activiteit?  
..... minuten
  - Hoe zeker bent u van dit antwoord? Plaats een kruisje in de best passende zone.



- Hoe lang denkt u dat er muziek te horen was tijdens de activiteit?  
..... minuten
  - Hoe zeker bent u van dit antwoord? Plaats een kruisje in de best passende zone.



**C. Vragen specifiek van toepassing op een volledige dag:**

- Heeft u het gevoel dat u vandaag door omstandigheden minder/meer tegen uw kind heeft kunnen praten dan op een andere dag?

Ja:  Nee:

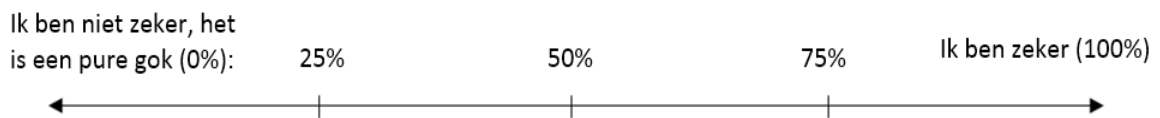
Indien u dit belangrijk acht, kan u hieronder een reden opgeven:

.....  
.....  
.....  
.....

- Hoeveel woorden zou u kind gehoord hebben gedurende de volledige dag? (totaal alle sprekers)

..... woorden

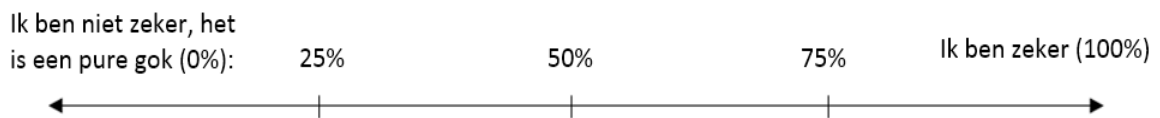
➤ Hoe zeker bent u van dit antwoord? Plaats een kruisje in de best passende zone.)



- Hoe lang denkt u aan het woord geweest te zijn gedurende de volledige dag? (totaal alle volwassenen)

..... uur ..... minuten

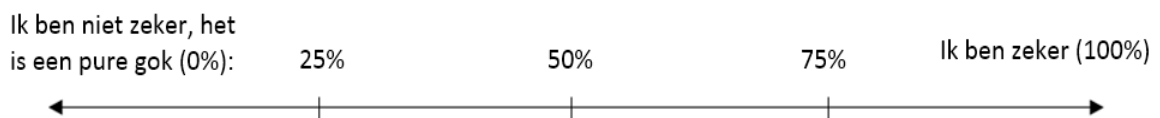
➤ Hoe zeker bent u van dit antwoord? Plaats een kruisje in de best passende zone.



- Hoe lang heeft uw kind in stilte doorgebracht gedurende de volledige dag?

..... uur ..... minuten

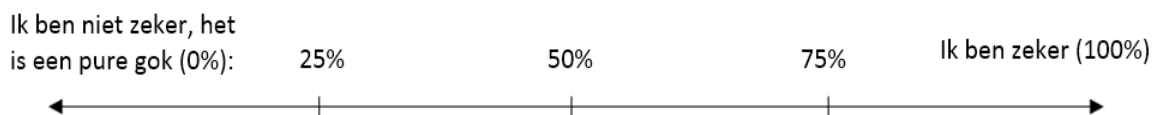
➤ Hoe zeker bent u van dit antwoord? Plaats een kruisje in de best passende zone.



- Hoe lang denkt u dat uw kind werd blootgesteld aan lawaai gedurende de volledige dag? (Lawaai is alle geluid verschillend van spraak)

..... uur ..... minuten

➤ Hoe zeker bent u van dit antwoord? Plaats een kruisje in de best passende zone.



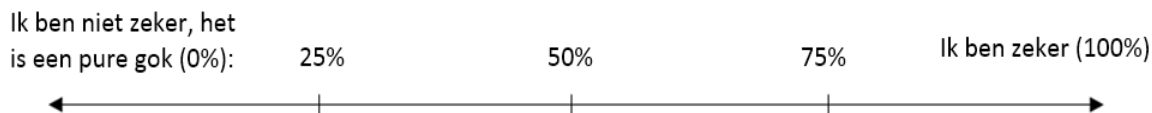
- Heeft uw kind op de dag van opname naar de televisie gekeken?

Ja:  Nee:

Indien ja, hoe lang was dit volgens u?

..... uur ..... minuten

- Hoe zeker bent u van dit antwoord? Plaats een kruisje in de best passende zone.

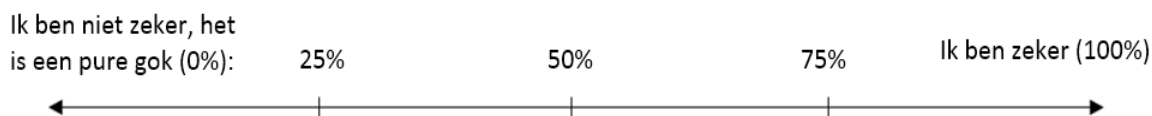


**Indien van toepassing:**

- Hoe lang denkt u dat uw kind aan het geluid van wind werd blootgesteld gedurende de volledige dag?

..... uur ..... minuten

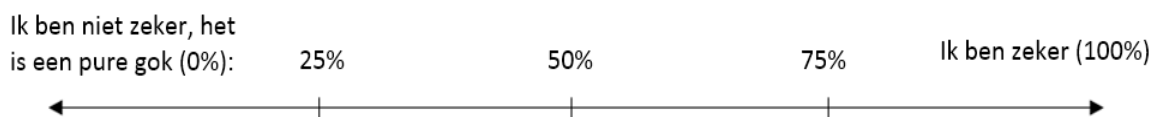
- Hoe zeker bent u van dit antwoord? Plaats een kruisje in de best passende zone.



- Hoe lang denkt u dat uw kind werd blootgesteld aan muziek gedurende de volledige dag?

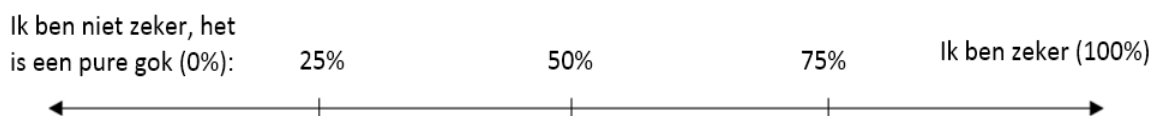
..... uur ..... minuten

- Hoe zeker bent u van dit antwoord? Plaats een kruisje in de best passende zone.

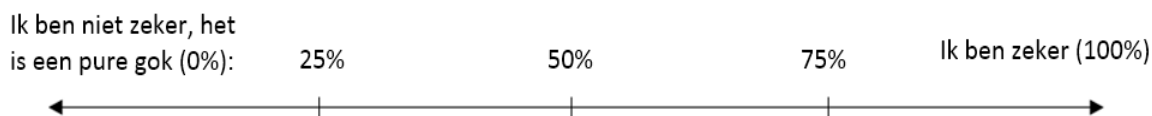


**D. Vragen specifiek van toepassing op meerdere dagen/week:**

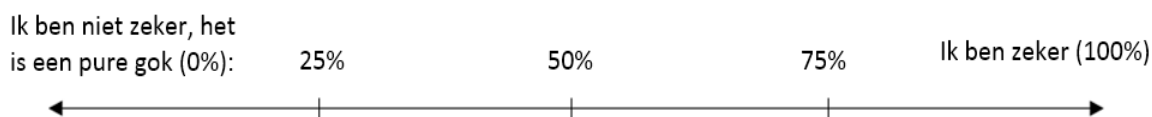
- Hoeveel woorden zou het kind gehoord hebben gedurende de volledige week? (totaal alle sprekers)  
..... woorden  
➤ Hoe zeker bent u van dit antwoord? Plaats een kruisje in de best passende zone.)



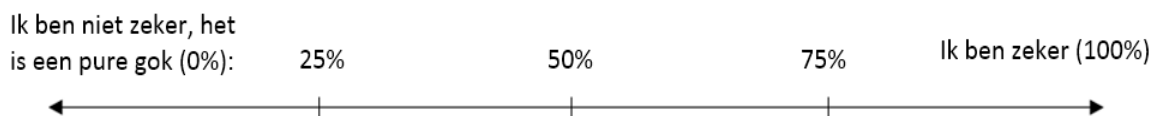
- Hoe lang denkt u aan het woord geweest te zijn gedurende de volledige week? (totaal alle volwassenen)  
..... uur ..... minuten  
➤ Hoe zeker bent u van dit antwoord? Plaats een kruisje in de best passende zone.



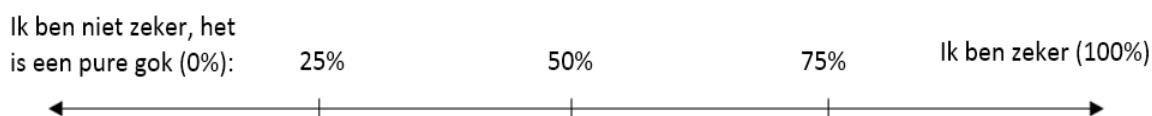
- Hoe lang heeft uw kind in stilte doorgebracht gedurende de volledige week?  
..... uur ..... minuten  
➤ Hoe zeker bent u van dit antwoord? Plaats een kruisje in de best passende zone.



- Hoe lang denkt u dat uw kind werd blootgesteld aan lawaai gedurende de volledige week? (Lawaai is alle geluid verschillend van spraak)  
..... uur ..... minuten  
➤ Hoe zeker bent u van dit antwoord? Plaats een kruisje in de best passende zone.



- Heeft uw kind tijdens de week van opname naar de televisie gekeken?  
Ja:  Nee:   
Indien ja, hoe lang was dit volgens u?  
..... uur ..... minuten  
➤ Hoe zeker bent u van dit antwoord? Plaats een kruisje in de best passende zone.



**Indien van toepassing:**

- Hoe lang denkt u dat uw kind aan het geluid van wind werd blootgesteld gedurende de volledige week?

..... uur ..... minuten

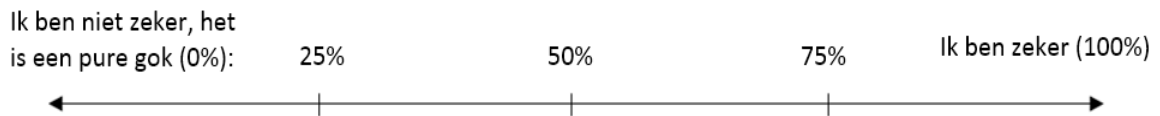
- Hoe zeker bent u van dit antwoord? Plaats een kruisje in de best passende zone.



- Hoe lang denkt u dat uw kind werd blootgesteld aan muziek gedurende de volledige week?

..... uur ..... minuten

- Hoe zeker bent u van dit antwoord? Plaats een kruisje in de best passende zone.



- Vond u het moeilijk om een inschatting te maken voor al deze rubrieken gedurende een volledige week? Noteer hieronder kort uw bevindingen.

.....  
.....  
.....  
.....

Indien u dit wenst, kan u hieronder nog belangrijke bedenkingen of opmerkingen noteren.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



**E. Bijkomende vragen:**

- Was het makkelijker om de inschattingen te maken voor een kortdurende activiteit?  
Ja:  Nee:  Zo ja, motiveer uw antwoord.

.....  
.....  
.....  
.....

- Welke informatie vindt u bij een sessie doorgaans het meest bruikbaar? Welke niet?

.....  
.....  
.....  
.....

- Wat zou u eventueel anders willen zien bij een volgende sessie? Heeft u suggesties?

.....  
.....  
.....  
.....

Vragenlijst voor therapeuten:

**Vragen omtrent uw algemene ervaring met datalogging:**

- 1) In welke mate bent u vertrouwd met de term en/of het werken met datalogging bij CI?  
Omschrijf hieronder kort uw ervaring.

.....  
.....  
.....  
.....

- 2) Gebruikt u datalogginggegevens binnen de begeleiding van ouders van een kind met CI?  
Indien ja: wat is uw ervaring?

.....  
.....  
.....  
.....

Indien neen: wat is de reden hiervoor?

.....  
.....  
.....  
.....

- 3) Komen de ouders (en het kind) regelmatig naar u om bijgestuurd te worden over het gebruik van datalogging? Zijn ze therapietrouw? Noteer hieronder kort uw bevindingen.

.....  
.....  
.....  
.....

- 4) Heeft u het gevoel dat de ouders een goede inschatting kunnen maken van hun talig aanbod en een goed beeld hebben van de luistersituaties waarin hun kind zich dagdagelijks bevindt?

.....  
.....  
.....  
.....

- 5) Denkt u dat de ouders hun taalaanbod en de kwaliteit van de luistersituaties zouden kunnen optimaliseren indien ze de gegevens bekomen met datalogging zouden krijgen?

.....  
.....  
.....  
.....

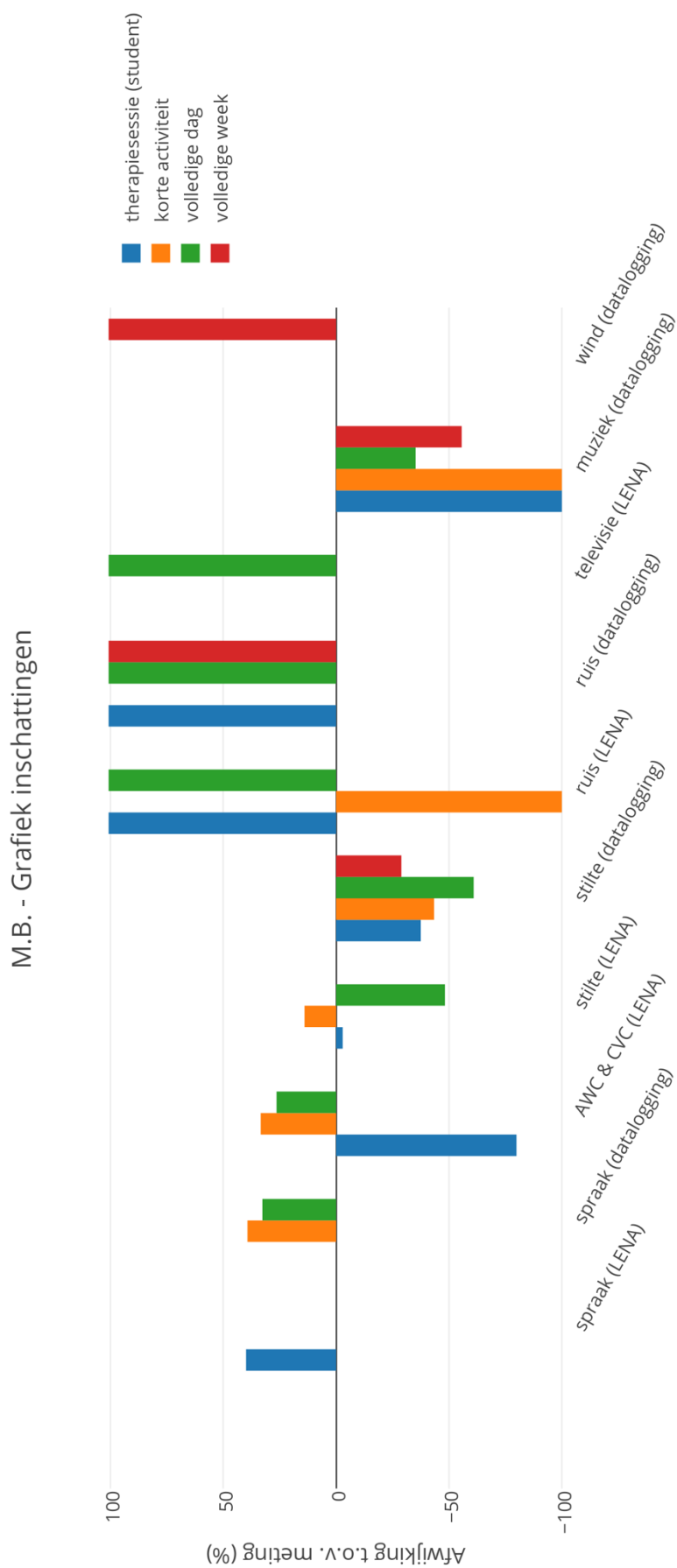
6) Heeft u ooit een ervaring gehad waarbij een ouder geschrokken was van zijn/haar resultaten bekomen met datalogging? Hoe ging u daarmee om?

.....  
.....  
.....  
.....

Indien u dit wenst, kan u hieronder nog belangrijke bedenkingen of opmerkingen noteren.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

F. Grafiek inschattingen M.B. en A.D.



### A.D. - Grafiek inschattingen

