

Jaarrapport Gehoor 2009-2010-2011

Universele gehoorscreening in Vlaanderen

Doelgroepbereik, testresultaten en resultaten van de verwijzingen



Erwin Van Kerschaver, wetenschappelijk adviseur-hoofdarts

erwin.van.kerschaver@kindengezin.be

Luc Stappaerts, programmacoördinator gehoorscreening

luc.stappaerts@kindengezin.be

Inhoudsopgave

1	Organisatie van de universele vroegtijdige gehoorscreening in Vlaanderen met de automatische hersenstamaudiometrie (ALGO[®]gehoortest).....	3
1.1	Situatieschets	3
1.2	Rationale	4
2	Bereik van kinderen, geboren in 2009, 2010 en 2011 en wonend in het Vlaamse Gewest.....	7
2.1	Op niveau van het Vlaamse Gewest	7
2.2	Per provincie	10
3	Verloop van de gehoortesten bij kinderen geboren in 2009,2010 en 2011 (geen NICU).	13
3.1	Aantal gehoortesten	13
3.2	Leeftijd van testen bij kinderen geboren in 2009, 2010 en 2011	15
3.3	Verloop van Gehoortesten uitgevoerd bij kinderen geboren in 2009, 2010 en 2011	17
4	Incidentie en graad van gehoorverlies bij kinderen geboren in 2009, 2010 en 2011 en wonend in het Vlaamse Gewest.....	23
5	Vergelijking resultaten 2009 – 2010 – 2011	29
6	Kansarmoede en gehoorscreening.....	33
7	Gehoorscreening bij kinderen die op een NICU verbleven.....	35
7.1	BEREIK VAN NICU KINDEREN	35
7.2	TESTVERLOOP BIJ NICU KINDEREN	37
8	Gebeurtenissen in 2009, 2010 en 2011.....	39
8.1	2009	39
8.2	2010	39
8.3	2011	40
9	Bijlagen.....	41
	Bijlage 1:	41
1.	DIAGNOSTISCH ONDERZOEK:.....	42
2.	UITBREIDING VAN DIAGNOSTIEK:	42
3.	INTEGRALE BENADERING: MULTIDISCIPLINAIRE REVALIDATIE EN BEGELEIDING:	43
4.	EVALUATIE EN RAPPORTERING:	43
	Bijlage 2:	44
	Bijlage 3:	45
	Bijlage 4:	46

1 Organisatie van de universele vroegtijdige gehoorscreening in Vlaanderen met de automatische hersenstamaudiometrie (ALGO[®]gehoortest).

1.1 *Situatieschets*

Het Joint Committee on Infant Hearing en de American Academy of Pediatrics stellen de veralgemeende opsporing van aangeboren gehoorafwijkingen bij pasgeborenen tot doel. Deze aanbeveling werd door Europese instanties bevestigd in o.a. de European Consensus Statement 2000 (Milaan, 2000).

De European Consensus Statement werd door de tweejaarlijkse NHS symposia te Como, Italië, verder geactualiseerd. Zo werden tijdslimieten vastgesteld voor screening, diagnostiek en het aanvangen van revalidatie en wordt de oto-acoustische emissietest niet langer weerhouden als aanvaarde screeningsmethode voor hoogrisico baby's.

Op 31 december 2011 waren er in Vlaanderen reeds 821.661 baby's na de geboorte onderzocht met de automatische hersenstam gehoortest. De regioteamleden van Kind en Gezin zijn werkelijk experts geworden in de afname van de gehoortest. In vrijwel alle omstandigheden slagen deze zij er in om een betrouwbare gehoortest af te nemen.



Afbeelding 1 ALGO 3i in opgeborgen in draagtas

1.2 Rationale

Een ernstige aangeboren bilaterale gehoorstoornis komt voor bij 1 tot 1,5 per duizend pasgeborenen. Een universeel screeningsprogramma zou in Vlaanderen jaarlijks bij benadering een 80tal kinderen met een ernstige tweezijdige aangeboren gehoorstoornis moeten opsporen.

Bij baby's, die op een neonatale intensieve zorg afdeling (NICU) verbleven, is dit risico 10 tot 15 maal groter. Voor deze baby's bedraagt de prevalentie van tweezijdig en eenzijdig aangeboren gehoorverlies respectievelijk 1,9% en 0,6% (van Straaten 2001¹).

Kinderen met een auditieve handicap missen sensorische stimulatie, wat een noodzakelijke voorwaarde is voor de ontwikkeling van spraak. Daarnaast heeft deze handicap nefaste invloed op de totale ontwikkeling van de persoonlijkheid in haar sociale, emotionele, intellectuele en motorische aspecten.

Ook bij het proces van opvoeden en bij de ouder-kind interactie treden er negatieve effecten op bij afwezigheid van auditieve prikkels.

Onderzoek heeft aangetoond dat intensieve revalidatie, met auditieve prikkeling van de hersenschors die start vóór de leeftijd van zes maanden, kinderen op een significant hoger spraakvermogen brengt dan wanneer kinderen pas op een leeftijd van zeven tot achttien maanden een gehoorapparaat aangemeten kregen. (Yoshinaga-Itano 1998)²

Tot 1997 gebeurde het systematisch opsporen van gehoorproblemen in het Vlaamse Gewest met de distractietest (Ewingscreening), een niet-gecondioneerde reactieaudiometrie vanaf de leeftijd van negen maanden, gecorrigeerde leeftijd. Thuisbegeleiding en revalidatie startte meestal na de leeftijd van achttien tot vierentwintig maanden, wat veel te laat is. Ook niet alle gehoorafwijkingen werden met de distractietest opgespoord en bovendien werden veel ouders nodeloos verontrust.

Sinds 1998 screent Kind en Gezin baby's voor aangeboren gehoorafwijkingen met behulp van automatische hersenstam audiometrie (A.A.B.R. of Automated Auditory Brainstem Responstechnologie) bij pasgeborenen van ongeveer vier weken oud met de ALGO[®] gehoorscreener voor borelingen van Natus Medical Inc., San Carlos, CA, USA.

Einde 2006 werd het nieuwe ALGO[®] 3i toestel in alle Kind en Gezin regio's geïmplementeerd. Dit toestel vervangt het voordien gebruikte ALGO[®] Portable toestel. De screening gebeurt met een stimulusintensiteit van 35 dB SPL. De software van de screener analyseert de gemeten waarden en geeft op het scherm automatisch het besluit weer als 'OK (pass)' of 'doorverwijzen (refer)'. Een verwijzresultaat 'doorverwijzen' betekent dat het toestel geen statistische zekerheid voor normaal gehoor heeft

{VAN STRAATEN, 2007}

{YOSHINAGAITANO 1998}

bekomen. Nieuw aan de Kind en Gezin versie van het A3i toestel is het handige formaat, de mogelijkheid om beide oren gelijktijdig testen en de draadloze overdracht van kind- en testgegevens van en naar de databank van K&G. Zo duren de tests minder lang en voorkomt het systeem registratiefouten. Vooral voor de statistische verwerking van gegevens is dat van groot belang. De omschakeling naar de ALGO® 3i in Vlaanderen startte in september 2006 en was voltooid in april 2007.

Alle gehoortesten worden door de regioteamleden van Kind en Gezin uitgevoerd. Bij resultaat 'refer' worden de kinderen rechtstreeks verwezen. Sinds 2005 gebeurt dat eveneens voor bij een controletest zonder resultaat'. Op die wijze wordt er voorkomen dat kinderen na een eerste positieve gehoortest door de mazen van het screeningsnet zouden glippen indien de controletest niet éénduidig negatief zou zijn.

De verwijzing gebeurt steeds en exclusief naar één van de 'referentiecentra' voor gehoor, zonder enige voorkeur. Dat zijn gespecialiseerde diensten die er zich toe verbonden hebben een standaard professionele diagnose en follow-up te verzekeren en de resultaten onder meer te rapporteren aan Kind en Gezin, zodat gegevens op populatieniveau kunnen worden gegenereerd. De Vlaamse minister van volksgezondheid ondertekende bij de opstart van het gehoorscreeningsproject mee dit protocol. De bijlagen 1 tot 3 geven een beeld van de organisatie in Vlaanderen en de gevolgde protocollen.

We stellen tevreden vast dat vroegtijdige opsporen van aangeboren gehoorverlies, gerichte diagnostiek, opsporen van risicofactoren voor gehoorafwijkingen maar ook thuisbegeleiding, revalidatie en eventuele behandeling met een cochleair implant steeds meer aandacht krijgen in het Vlaamse Gewest.

Er gebeurt op meerdere plaatsen onderzoek, er worden symposia gehouden en er wordt gepubliceerd: heel wat publicaties die rechtstreeks of onrechtstreeks met het Vlaamse programma te maken hebben zijn te vinden in de wetenschappelijke pers.

Er is nu ook duidelijkheid over de uiteindelijke resultaten van vroegtijdige detectie en behandeling naar spraak- en taalontwikkeling en integratie in het sociale en schoolse milieu. Zo werd het nut van neonatale gehoorscreening lange tijd in vraag gesteld. In bijlage 4 geven we de referenties van enkele recente publicaties.

In dit rapport geven we de resultaten weer van de gehoorscreening voor de periode 2009 tot 2011. De vele opdrachten met betrekking tot universele neonatale gehoorscreening, de aanpassingen van de databank en het datawarehousebeheer, de verdrievoudiging van het aantal verwijzingen en communicatietechnologie problemen zijn er oorzaak van dat de rapporten van 2009 en 2010 nog niet gepubliceerd werden.

We beperken ons hier tot de gegevens van screening en verwijzing, waarvoor Kind en Gezin zelf instaat. Er wordt geen analyse gemaakt van bijv. de gestelde diagnoses, de risicofactoren of de follow-up van de verwezen kinderen. Dit vraagt immers diepgaander onderzoek.

De NICU kinderen worden in de hoofdstukken 1 tot 5 niet opgenomen. In hoofdstuk 7 geven we afzonderlijk de beschikbare cijfers weer voor de NICU kinderen.

De statistische evaluatie van de gehoorscreening kan maar gebeuren nadat er voldoende resultaten uit de referentiecentra zijn ontvangen en er dus een duidelijk beeld is van het eventuele gehoorverlies. Ook hierom treedt er een structurele vertraging in de publicatie van de jaarrapporten.

Kort na de implementatie van de ALGO[®] 3i in 2007 merkten we een significante toename van het aantal verwezen kinderen, een vaststelling die ook in Nederland gebeurde. Een verdrievoudiging van het aantal verwijzingen zette het programma onder zware druk.

Sinds 2010 nam Kind en Gezin een nieuwe databank 'MIRAGE' in gebruik en verving de oude laptops van de regioteamleden door performantere systemen, voorzien van draadloze netwerkverbindingen. Problemen met hard- en software veroorzaakten heel wat kopzorgen. De infrarood communicatie tussen gehoorscreener en databank via een infraroodoog bleek niet door Microsoft volledig ondersteund te worden.

Gegevensuitwisseling tussen de databank en het gehoortoestel bleek hoe langer hoe moeilijker te worden: immers, een robuuste netwerkverbinding was een noodzakelijke vereiste om kindgegevens en testresultaten uit te wisselen tussen databank en gehoortoestel.

Geplaagd door storingen die bij nieuwe technologieën wel vaker voorkomen, kozen steeds meer de regioteamleden ervoor om de elektronische datauitwisseling op te geven en voortaan opnieuw manueel de testgegevens in de Mirage-databank in te voeren. Ondanks knappe IT-oplossingen die meervoudige gelijktijdige gegevensuitwisselingen mogelijk maken maakten alle regio's de overstap van automatische gegevensuitwisseling tussen databank en gehoortoestel naar een losstaande oplossing met manuele gegevensinvoer.

De verwerking van de gegevens in de databank voor dit rapport werd uitgevoerd tussen juni en september 2012.



Afbeelding 2 Regioteamlid aait baby over neusbrug en sust deze

2 Bereik van kinderen, geboren in 2009, 2010 en 2011 en wonend in het Vlaamse Gewest.

2.1 Op niveau van het Vlaamse Gewest.

In tabel 1 bekijken we de mate waarin een gehoortest aangeboden werd aan kinderen die bij geboorte in 2009, 2010 en 2011 in het Vlaamse Gewest woonden en niet in een intensieve zorg afdeling voor pasgeborenen (NICU) opgenomen waren.

Geboorteaar 2009: aan 63 697 (94,3%) van de 67 541 door Kind en Gezin geregistreerde kinderen, geboren in 2009 met woonplaats 'Vlaamse Gewest' en niet opgenomen geweest op een intensieve zorgafdeling voor pasgeborenen, werd een test afgenomen, hetzij door Kind en Gezin na ontslag uit een kraamafdeling, hetzij door paramedici nog tijdens het verblijf in een kraamafdeling. 1,5% van alle kinderen werd niet bereikt, waarbij ook geen informatie over een testafname in een kraamafdeling beschikbaar was.

Bij 4 kinderen met een foutieve registratie weten we niet of de gehoortest voor of na het ontslag uit de kraamafdeling uitgevoerd werd.

Bij 176 kinderen gebeurde er geen testvoorstel wegens "test niet van toepassing". Dit betreft kinderen die voor de 6de levensweek overleden zijn (NICU kinderen overleden voor 6 maanden) zonder registratie van weigering voor een testafname.

In totaal 63 697 kinderen werden door de regioverpleegkundigen van Kind en Gezin getest. Dit is 94,3% van de totale doelgroep. Het cijfer van de door Kind en Gezin geteste kinderen omvat niet de door Kind en Gezin in een kraamafdeling geteste kinderen; deze kinderen behoren immers tot de groep "reeds in de kraamafdeling getest". Alles samen kregen 97,3% van de kinderen die in 2009 geboren zijn en bij de geboorte in het Vlaamse Gewest woonden, een gehoortest in de periode na de geboorte. Bij 1,0% van de kinderen die door Kind en Gezin bereikt werden, werd de test geweigerd. Een weigering voor een testafname wordt pas geregistreerd als ouders na herhaalde uitnodigingen niet opdaagden of de testafname expliciet weigerden, wat uitzonderlijk is.

Geboorteaar 2010: aan 64 498 (93,7%) van de 68 829 door Kind en Gezin geregistreerde kinderen, geboren in 2010 met woonplaats 'Vlaamse Gewest' en niet opgenomen geweest op een intensieve zorgafdeling voor pasgeborenen, werd een test afgenomen, hetzij door Kind en Gezin na ontslag uit een kraamafdeling, hetzij door paramedici nog tijdens het verblijf in een kraamafdeling. 2,3% van alle kinderen werd niet bereikt, waarbij ook geen informatie over een testafname in een kraamafdeling beschikbaar was.

Bij 18 kinderen met een foutieve registratie weten we niet of de gehoortest voor of na

het ontslag uit de kraamafdeling uitgevoerd werd.

Bij 162 kinderen gebeurde er geen testvoorstel wegens "test niet van toepassing". Dit betreft kinderen die voor de 6de levensweek overleden zijn (NICU kinderen overleden voor 6 maanden) zonder registratie van weigering voor een testafname.

In totaal 64 698 kinderen werden door de regioverpleegkundigen van Kind en Gezin getest. Dit is 93,7% van de totale doelgroep. Het cijfer van de door Kind en Gezin geteste kinderen omvat niet de door Kind en Gezin in een kraamafdeling geteste kinderen; deze kinderen behoren immers tot de groep "reeds in de kraamafdeling getest". Alles samen kregen 96,6% van de kinderen die in 2010 geboren zijn en bij de geboorte in het Vlaamse Gewest woonden, een gehoortest in de periode na de geboorte. Bij 0,7% van de kinderen die door Kind en Gezin bereikt werden, werd de test geweigerd. Een weigering voor een testafname wordt pas geregistreerd als ouders na herhaalde uitnodigingen niet opdaagden of de testafname expliciet weigerden, wat uitzonderlijk is.

Geboortjaar 2011: aan 63 206 (93,6%) van de 67 532 door Kind en Gezin geregistreerde kinderen, geboren in 2011 met woonplaats 'Vlaamse Gewest' en niet opgenomen geweest op een intensieve zorgafdeling voor pasgeborenen, werd een test afgenomen, hetzij door Kind en Gezin na ontslag uit een kraamafdeling, hetzij door paramedici nog tijdens het verblijf in een kraamafdeling. 2,7% van alle kinderen werd niet bereikt, waarbij ook geen informatie over een testafname in een kraamafdeling beschikbaar was.

Bij 22 kinderen met een foutieve registratie weten we niet of de gehoortest voor of na het ontslag uit de kraamafdeling uitgevoerd werd.

Bij 125 kinderen gebeurde er geen testvoorstel wegens "test niet van toepassing". Dit betreft kinderen die voor de 6de levensweek overleden zijn (NICU kinderen overleden voor 6 maanden) zonder registratie van weigering voor een testafname.

In totaal 63 206 kinderen werden door de regioverpleegkundigen van Kind en Gezin getest. Dit is 93,6% van de totale doelgroep. Het cijfer van de door Kind en Gezin geteste kinderen omvat niet de door Kind en Gezin in een kraamafdeling geteste kinderen; deze kinderen behoren immers tot de groep "reeds in de kraamafdeling getest". Alles samen kregen 96,3% van de kinderen die in 2011 geboren zijn en bij de geboorte in het Vlaamse Gewest woonden, een gehoortest in de periode na de geboorte. Bij 0,8% van de kinderen die door Kind en Gezin bereikt werden, werd de test geweigerd. Een weigering voor een testafname wordt pas geregistreerd als ouders na herhaalde uitnodigingen niet opdaagden of de testafname expliciet weigerden, wat uitzonderlijk is.

Tabel 1: Bereik van de kinderen geboren in 2009 en wonend in het Vlaamse Gewest bij geboorte (NICU niet inbegrepen).

DOELGROEPBEREIK	AANTAL	%
Door Kind en Gezin geteste kinderen	63 697	94,3
Reeds in kraamafdeling getest	2 009	3,0
SUBTOTAAL : geteste kinderen	65 706	97,3
Weigering test ¹	657	1,0
Foutieve registratie ²	4	0,0
Niet van toepassing ³	176	0,2
Totaal bereikte kinderen	66 543	98,5
Niet bereikte kinderen	998	1,5
Totaal kinderen in 2009 geboren	67 541	100

Tabel 2: Bereik van de kinderen geboren in 2010 en wonend in het Vlaamse Gewest bij geboorte (NICU niet inbegrepen).

DOELGROEPBEREIK	AANTAL	%
Door Kind en Gezin geteste kinderen	64 498	93,7
Reeds in kraamafdeling getest	2 020	2,9
SUBTOTAAL : geteste kinderen	66 518	96,6
Weigering test ⁴	515	0,9
Foutieve registratie ⁵	18	0,0
Niet van toepassing ⁶	162	0,2
Totaal bereikte kinderen	67 213	97,7
Niet bereikte kinderen	1 616	2,3
Totaal kinderen in 2010 geboren	68 829	100

1 Weigering betekent dat ouders na herhaalde uitnodigingen niet opdaagden of de testafname expliciet weigerden

2 Foutieve registratie betekent dat er tegenstrijdige gegevens zijn.

3 Niet van toepassing: NICU kinderen overleden voor 6e levensweek zonder registratie van weigering

4 Weigering betekent dat ouders na herhaalde uitnodigingen niet opdaagden of de testafname expliciet weigerden

5 Foutieve registratie betekent dat er tegenstrijdige gegevens zijn.

6 Niet van toepassing: NICU kinderen overleden voor 6e levensweek zonder registratie van weigering

Tabel 3: Bereik van de kinderen geboren in 2011 en wonend in het Vlaamse Gewest bij geboorte (NICU niet inbegrepen).

DOELGROEPBEREIK	AANTAL	%
Door Kind en Gezin geteste kinderen	63 206	93,6
Reeds in kraamafdeling getest	1 848	2,7
SUBTOTAAL : geteste kinderen	65 054	96,3
Weigering test ¹	528	0,8
Foutieve registratie ²	22	0,0
Niet van toepassing ³	125	0,2
Totaal bereikte kinderen	65 729	97,3
Niet bereikte kinderen	1 803	2,7
Totaal kinderen in 2011 geboren	67 532	100

2.2 Per provincie

Tabellen 4, 5 en 6 tonen de gegevens over het bereik per provincie voor de geboortejaren 2009, 2010 en 2011. Het percentage kinderen dat door K&G werd getest is hoger dan 94% in de provincies Oost- en West-Vlaanderen, Limburg en Antwerpen voor de drie opeenvolgende jaren. Alleen in de provincie Vlaams Brabant ligt het doelgroepbereik net boven de 80% duidelijk lager is dan gemiddeld.

We zien dat uiteindelijk meer dan 95% van de kinderen in Vlaams Brabant een gehoortest kreeg wat een toename is ten opzichte van de gegevens uit geboortjaar 2008. De andere provincies halen een doelgroepbereik dat schommelt tussen 96 en 99%.

Het aantal weigeringen voor de gehoortest is bijzonder laag en bedraagt in alle provincies 0,6% of minder uitgenomen de provincie Vlaams-Brabant. Hier worden meer dan 2% van de aangeboden testen geweigerd door de ouders maar ontvangen 12% van meeste borelingen een gehoortest voor hun uitslag uit de kraamafdeling wat beduidend meer is dan in de andere provincies. Het aantal weigeringen is vrijwel stabiel gebleven bij een waarde van 0,5% of lager.

1 Weigering betekent dat ouders na herhaalde uitnodigingen niet opdaagden of de testafname expliciet weigerden

2 Foutieve registratie betekent dat er tegenstrijdige gegevens zijn.

3 Niet van toepassing: NICU kinderen overleden voor 6e levensweek zonder registratie van weigering

Tabel 4: Bereik van de in 2009 geboren kinderen per provincie, NICU niet inbegrepen.

DOELGROEPBEREIK	Antwerpen	Vlaams-Brabant	Limburg	Oost-Vlaanderen	West-Vlaanderen
Door K&G geteste <u>kinderen</u>	96,5%	80,9%	97,4%	97,7%	98,2%
Reeds in kraamkliniek getest	1,0%	13,8%	0,9%	0,8%	0,4%
SUBTOTAAL: % geteste kinderen	97,5%	94,7%	98,3%	98,5%	98,6%
Weigering test	1,0%	2,6%	0,3%	0,5%	0,3%
% bereikte kinderen	98,5%	97,3%	98,6%	99,0%	98,9%
% Niet bereikte kinderen	1,5%	2,7%	1,4%	1,0%	1,1%
Totaal kinderen geboren in 2009	100% (n=20 345)	100% (n=11 274)	100% (n=8 505)	100% (n=15 901)	100% (n=11 342)

Tabel 5: Bereik van de in 2010 geboren kinderen per provincie, NICU niet inbegrepen.

DOELGROEPBEREIK	Antwerpen	Vlaams-Brabant	Limburg	Oost-Vlaanderen	West-Vlaanderen
Door K&G geteste <u>kinderen</u>	95,6%	80,6%	97,0%	96,8%	97,7%
Reeds in kraamkliniek getest	1,1%	13,0%	0,9%	1,0%	0,5%
SUBTOTAAL: % geteste kinderen	96,7%	93,6%	97,9%	97,8%	98,2%
Weigering test	0,6%	2,0%	0,4%	0,6%	0,4%
Foutieve registratie	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
% bereikte kinderen	97,4%	95,6%	98,3%	98,4%	98,6%
% Niet bereikte kinderen	2,6%	4,4%	1,7%	1,6%	1,4%
Totaal kinderen geboren in 2010	100% (n=21 109)	100% (n=11 387)	100% (n=8 612)	100% (n=16 008)	100% (n=11 560)

Tabel 6: Bereik van de in 2011 geboren kinderen per provincie, NICU niet inbegrepen.

DOELGROEPBEREIK	Antwerpen	Vlaams-Brabant	Limburg	Oost-Vlaanderen	West-Vlaanderen
Door K&G geteste <u>kinderen</u>	94,9%	83,0%	96,2%	95,3%	97,8%
Reeds in kraamkliniek getest	1,2%	12,0%	0,5%	1,2%	0,5%
SUBTOTAAL: % geteste kinderen	96,1%	95,0%	96,7%	96,5%	98,3%
Weigering test	0,4%	2,7%	0,4%	1,5%	0,5%
Foutieve registratie	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Volgorde onbekend	0,1%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%
% bereikte kinderen	96,6%	97,8%	97,1%	97,0%	98,8%
% Niet bereikte kinderen	3,4%	2,2%	2,9%	3,0%	1,2%
Totaal kinderen geboren in 2011	100% (n=20 677)	100% (n=10 987)	100% (n=8 469)	100% (n=15 892)	100% (n=11 409)

3 Verloop van de gehoortesten bij kinderen geboren in 2009,2010 en 2011 (geen NICU).

Voor de verdere analyse worden eveneens de testen van de kinderen, geboren in 2009, 2010 en 2011 als basis genomen. We tonen het totale aantal testen en splitsen deze op in eerste en tweede test. We bekijken ook hoeveel testen er gestaakt werden wegens te lange duur of wegens omstandigheden die de test stoorden (alerte baby e.d.) en niet meteen verholpen konden worden.

Ook de leeftijd van afname van de eerste test wordt onderzocht. Werden de testen afgenomen binnen de vooropgestelde tijdsperiode?

We bekijken ook hoeveel kinderen een 'pass' resultaat bekwamen en besteden aandacht aan het verloop van de tweede test na een eerste 'refer' of een gestaakte test. Kinderen die op het einde van het jaar geboren zijn kregen de test in het volgende jaar aangeboden.

Sinds 2004 wordt een mislukte test, naar opvolging toe, gelijk gesteld met een "refer" resultaat. Concreet betekent dit dat na twee opeenvolgende testen zonder "pass" resultaat, de betrokken baby steeds moet verwezen worden voor audiologische diagnostiek. Deze nieuwe afspraak werd aanvankelijk nog niet steeds toegepast. De beslissing hiertoe werd genomen op basis van onderzoek dat aantoonde dat bij kinderen met een mislukte test, gehoorverlies vaker voorkomt dan bij kinderen die een "pass" resultaat behalen.

Hierdoor nam het aantal verwijzingen toe maar nam het risico van het missen van een aangeboren gehoorverlies af.

3.1 Aantal gehoortesten

Bij kinderen, geboren in 2009, werden er in het Vlaamse Gewest 65 518 eerste en volgende testen afgenomen door Kind & Gezin, zonder NICU baby's (tabel 7). Bij kinderen geboren in 2010 waren dat er 67 337 (tabel8) en bij kinderen, geboren in 2011 66 237 (tabel 9).

Na een eerste test tellen alle volgende testen bij hetzelfde kind als tweede test. Uitzonderlijk wordt er een derde test uitgevoerd en ook wel eens een vierde test. Deze situatie kan zich voordoen wanneer na de tweede test blijkt dat een eerder banaal probleem tot een positief testresultaat leidde. Indien de volgorde van eerste, tweede, derde test niet kon worden achterhaald, worden deze tests weergegeven in het vak "volgorde niet te bepalen".

Bij 58 kinderen in 2009 werd tweemaal een eerste test afgenomen. Het betreft hier zeer jonge baby's bij wie een nieuw risico op gehoorverlies kort na de eerste test met 'pass' resultaat werd vastgesteld. Op uitdrukkelijke vraag van de behandelende arts werd daarom opnieuw een eerste gehoortest uitgevoerd. Ook in 2010 en 2011 zien we dat er tweemaal een eerste test werd afgenomen bij sommige kinderen: voor 2010 betrof dit 18 kinderen en voor 2011 58 kinderen.

Uitzonderlijk diende een test te worden gestaakt. Het betreft 266 testen of 0,4% van het totaal aantal testen in 2009 (zie tabel 5), 510 testen of 0,8% in 2010 en 647 testen of 1,02% in 2011. Uit deze gegevens blijkt een significante toename van het aantal gestaakte testen, ondanks het vervroegen van de testleeftijd sinds oktober 2009 (tabel 10) wat tot een verwachte daling van het aantal gestaakte tests zou moeten leiden.

De afname van de gehoortest gebeurde in 2009 meestal in een consultatiebureau (44,8%) of op huisbezoek (36,6%) maar ook in het regiohuis van Kind & Gezin (18,5%). Ook voor 2010 verschilt deze verhouding nauwelijks: meestal voert het regioteamlid de gehoortest uit in een consultatiebureau (45,5%) of op huisbezoek (34,%) en ook in het regiohuis van Kind & Gezin (19,7%). Voor 2011 zijn deze gegevens onvolledig wegens de manuele invoering van data: gehoortest in een consultatiebureau (47,6%), in het regiohuis (21,9%) of op huisbezoek (30,3%). Het is de bedoeling om via deze drie scenario's alle pasgeborenen te bereiken met een gehoortest voor de leeftijd van één maand.

Uitzonderlijk wordt de gehoortest afgenomen op een andere plaats, zoals in een preventorium, in een asielcentrum, in een kinderopvangtehuis of zelfs in een kraamafdeling. Dit gebeurt steeds in overleg en bij een test in een kraamafdeling enkel op voorschrift van de behandelende arts.

Tabel 7: Testen door Kind en Gezin uitgevoerd bij kinderen geboren in 2009, in het Vlaamse Gewest wonend bij geboorte, verdeeld naar eerste en tweede test.

TESTEN	AANTAL	%
Aantal eerste testen	63 698	97,2
Aantal tweede testen	1 677	2,6
Aantal derde of meer testen	135	0,2
Volgorde van tests niet te bepalen	8	0,0
Totaal aantal uitgevoerde testen	65 518	100

Tabel 8: Testen door Kind en Gezin uitgevoerd bij kinderen geboren in 2010, in het Vlaamse Gewest wonend bij geboorte, verdeeld naar eerste en tweede test.

TESTEN	AANTAL	%
Aantal eerste testen	64 514	95,8
Aantal tweede testen	2 522	3,7
Aantal derde of meer testen	283	0,4
Volgorde van tests niet te bepalen	18	0,0
Totaal aantal uitgevoerde testen	67 337	100

Tabel 9: Testen door Kind en Gezin uitgevoerd bij kinderen geboren in 2011, in het Vlaamse Gewest wonend bij geboorte, verdeeld naar eerste en tweede test.

TESTEN	AANTAL	%
Aantal eerste testen	63 224	95,5
Aantal tweede testen	2 676	4,0
Aantal derde of meer testen	279	0,4
Volgorde van tests niet te bepalen	58	0,1
Totaal aantal uitgevoerde testen	66 237	100

3.2 Leeftijd van testen bij kinderen geboren in 2009, 2010 en 2011

Tabel 4 analyseert het moment van de afname van de gehoortest door Kind en Gezin. Als aanbevolen leeftijd wordt vóór de leeftijd van één maand vooropgesteld, maar de test kan in principe vanaf de geboorte betrouwbaar worden afgenomen. Voor preterme baby's geldt dat een betrouwbaarheid van 95% wordt gehaald vanaf de 31 zwangerschapsweek.

Vóór de leeftijd van 4 weken werd in 2009 meer dan 70% en in 2011 zelfs meer dan 75% van de eerste tests afgenomen. Ruim 97% van de pasgeboren ontvangt de gehoortest tijdens de eerste 6 weken na de geboorte. Kinderen, die moeilijk te bereiken zijn, of waarbij verschillende afspraken mislukken krijgen hun gehoortest wat later. Tussen de regio's onderling is er een klein verschil in de gemiddelde screeningsleeftijd.

Tabel 10: Leeftijd van de kinderen in 2009, 2010 en 2011 geboren in het Vlaamse Gewest, op het ogenblik van de eerste gehoortest (geen NICU kinderen).

LEEFTIJD EERSTE TEST	2009	2010	2011
Minder dan 4 weken	70,2%	68,1%	75,1%
4 tot 6 weken	26,9%	29,0%	22,9%
7 tot 8 weken	1,9%	1,9%	1,4%
Meer dan 8 weken	1,0%	1,0%	0,6%
Totaal uitgevoerde eerste testen	100%	100%	100%

3.3 Verloop van Gehoortesten uitgevoerd bij kinderen geboren in 2009, 2010 en 2011.

De tabellen 11 tot 14 en grafieken 1 tot 3 geven de resultaten weer van de eerste gehoortest.

Meer dan 97,0% van de kinderen, geboren in 2009, 2010 en 2011 en getest door Kind en Gezin, bekwam bij de eerste test een 'pass' resultaat. Dit betekent dat een eventueel aangeboren gehoorverlies kleiner is dan 35dB en deze baby's normaal horen. Ongeveer 2% van de kinderen bekwam bij de eerste test een 'refer' resultaat voor één of voor beide oortjes. Het detail van het 'refer' resultaat wordt weergegeven in tabel 15. Sinds 2010 stijgt het aantal gestaakte eerste testen wegens ongunstige testomstandigheden die de regioverpleegkundige niet meteen kon verhelpen, zoals onrust bij de baby, huilen, braken of prominent omgevingslawaai. Wanneer een test na 20 minuten geen resultaat oplevert wordt ze eveneens door de regioverpleegkundige gestaakt, omdat de tijdsinvestering dan te groot wordt. Deze testen worden geregistreerd als 'mislukt (fail)'. Zowel bij de kinderen met een positief testresultaat als bij de kinderen met een voortijdig gestaakte test diende een controletest te worden uitgevoerd; tabel 16 toont dit resultaat.

Alles samen kwamen bijna 3,0% van de kinderen in aanmerking voor een tweede test na een 'refer' of een gestaakte eerste test. Deze toename is merkbaar sinds het ALGO[®]3i toestel bij Kind en Gezin in gebruik werd genomen.

Tabel 11: Testverloop bij kinderen, geboren in 2009, 2010 en 2011 en wonend in het Vlaamse Gewest

TESTVERLOOP EERSTE TEST	2009	2010	2011
'Pass' bij eerste test	97,5%	97,1%	97,2%
'Refer' bij eerste test	2,0%	2,1%	1,7%
Gestaakte eerste test	0,4%	0,8%	1,0%
Totaal kinderen met een eerste test	100%	100%	100%
Te hertesten na de eerste test als % van 1 ^{ste} test	2,5%	2,9%	2,8%

Volgende tabel toont het leeftijdseffect op het testresultaat. Het aantal testen dat gestaakt wordt neemt toe met de leeftijd.

Tabel 12: Testverloop eerste test in 2009, 2010 en 2011 geboren in het Vlaamse Gewest, Pass, Refer en Gestaaft resultaat, naar leeftijd (geen NICU kinderen).

EERSTE TEST: PASS	2009	2010	2011
<3 weken	98,4%	98,0%	97,9%
3 weken	97,8%	97,3%	97,4%
4 tot 6 weken	96,6%	96,4%	96,2%
7 tot 8 weken	92,7%	93,5%	94,4%
> 8 weken	91,9%	90,3%	89,5%

Tabel 13: Testverloop eerste test in 2009, 2010 en 2011 geboren in het Vlaamse Gewest, Refer resultaat, naar leeftijd (geen NICU kinderen).

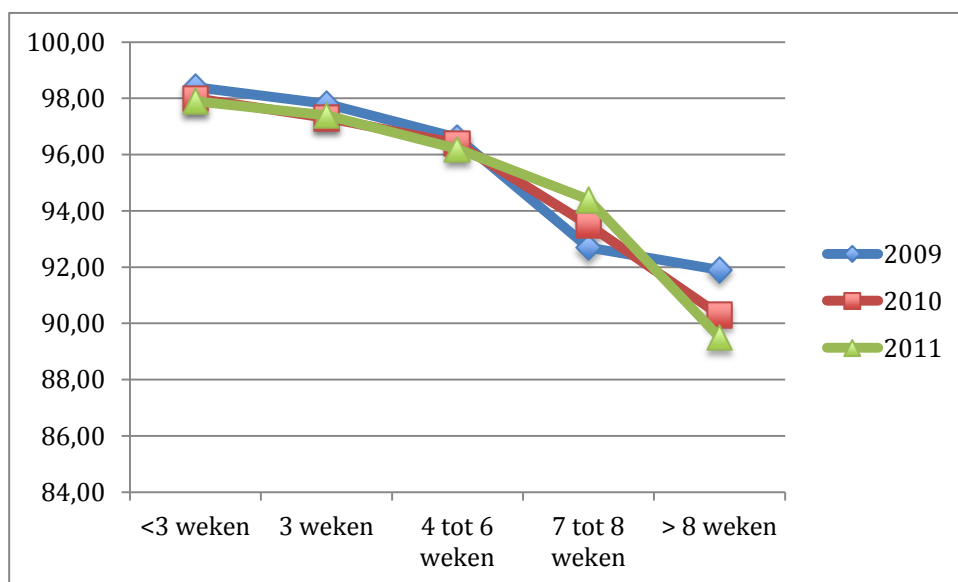
EERSTE TEST: REFER	2009	2010	2011
<3 weken	1,3%	1,6%	1,4%
3 weken	1,9%	2,0%	1,6%
4 tot 6 weken	2,8%	2,4%	2,4%
7 tot 8 weken	6,5%	4,6%	3,2%
> 8 weken	6,2%	5,9%	5,3%

Tabel 14: Testverloop eerste test in 2009, 2010 en 2011 geboren in het Vlaamse Gewest, Gestaaft resultaat, naar leeftijd (geen NICU kinderen).

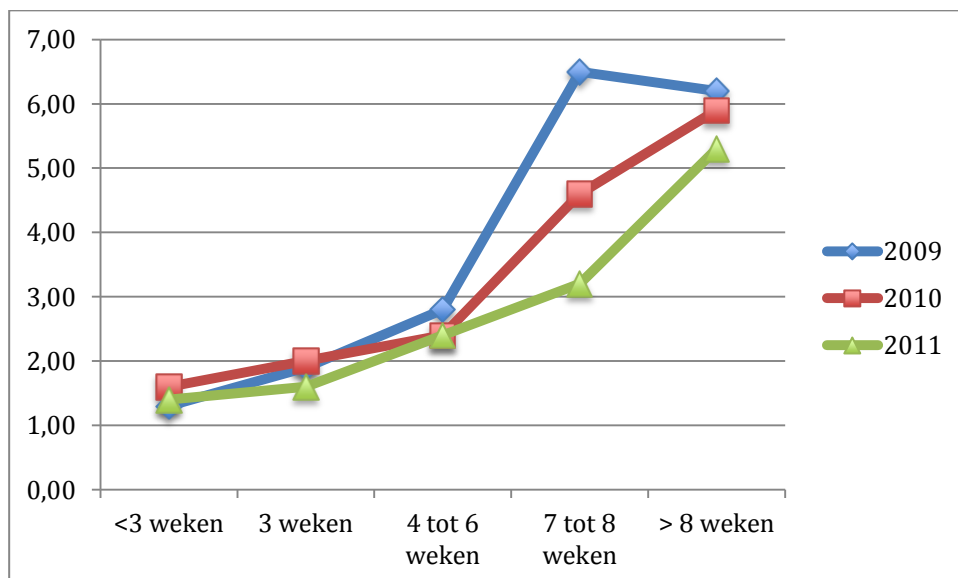
EERSTE TEST: GESTAAKT	2009	2010	2011
<3 weken	0,3%	0,5%	0,7%
3 weken	0,3%	0,6%	1,0%
4 tot 6 weken	0,6%	1,2%	1,4%
7 tot 8 weken	0,8%	1,9%	2,4%
> 8 weken	1,9%	3,9%	5,3%

Volgende tabel geeft het resultaat van de positieve testen gedetailleerd weer. Het A3i[®] toestel test beide oortjes vrijwel gelijktijdig, toch eindigt een positieve screening 10% vaker met een 'refer' resultaat voor het linker oor dan voor het rechter oor.

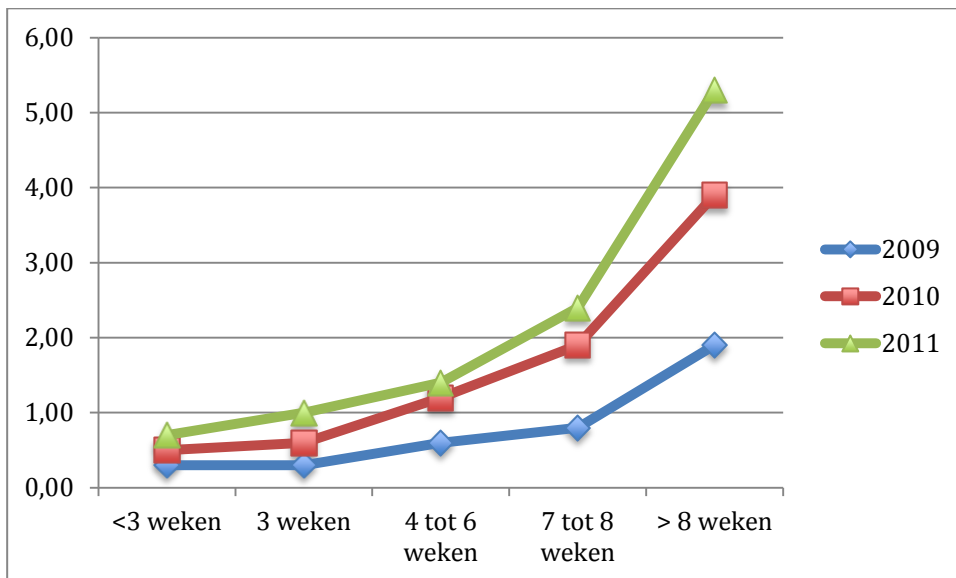
Grafiek 1: Testresultaat 'Pass' bij eerste test in 2009, 2010 en 2011 geboren in het Vlaamse Gewest, naar leeftijd testafname (geen NICU kinderen).



Grafiek 2: Testresultaat 'Refer' bij eerste test in 2009, 2010 en 2011 geboren in het Vlaamse Gewest, naar leeftijd testafname (geen NICU kinderen).



Grafiek 3: Testresultaat 'gestaakte test' eerste test in 2009, 2010 en 2011 geboren in het Vlaamse Gewest, naar leeftijd testafname (geen NICU kinderen).



Tabel 15: Details van de 'refer' resultaten van de eerste test bij kinderen geboren in 2009, 2010 en 2011 en wonend in het Vlaamse Gewest, waarbij de eerste gehoortest positief was.

REFER RESULTAAT BIJ EERSTE TEST	2009	2010	2011
Bilaterale 'refer'	20,5%	18,1%	19,7%
Unilateraal 'refer' rechts en negatief links	35,0%	37,2%	32,7%
Unilateraal 'refer' links en negatief rechts	44,5%	44,7%	47,6%
Totaal	100%	100%	100%

De meeste tweede testen werden binnen de 48 uur uitgevoerd, maar op een andere locatie dan de eerste test om eventueel storende omgevingsfactoren uit te schakelen.

Een aantal kinderen werden reeds na de eerste test met 'refer' resultaat verwezen, vooral op aandringen van de ouders.

Tabel 16: Details van het resultaat van de controletest na een eerste mislukte test bij kinderen geboren in 2009, 2010 en 2011 en wonend in het Vlaamse Gewest.

CONTROLETTEST NA MISLUKTE EERSTE TEST	2009	2010	2011
Pass	77,1%	68,6%	65,4%
Refer	9,8%	15,1%	16,9%
Mislukte test	6,7%	10,6%	9,7%
Geen controletest uitgevoerd	6,4%	5,7%	8,0%
Totaal	100%	100%	100%

Tabel 17 toont hoe de controletest, uitgevoerd na een voortijdig gestaakte test ('mislukte test' of 'fail') in twee op drie tests een 'pass' resultaat opleverde. Bij deze kinderen wordt spraak- en taalontwikkeling met aandacht gevolgd, omdat er mogelijks toch bij het kind zelf een reden was voor het mislukken van de eerste test. Tot op heden (september 2012) werd bij deze kinderen geen gehoorsprobleem vastgesteld.

Bij 10 tot 17% mondde die controletest uit op een 'refer' resultaat, zeven tot acht maal meer dan in de totale doelgroep. Deze kinderen werden doorverwezen naar één van de 21 referentiecentra in Vlaanderen voor uitgebreide diagnostiek.

Bij ongeveer één op tien van de kinderen met een mislukte eerste test mislukte ook de controletest. Deze kinderen werden eveneens doorverwezen naar een referentiecentrum. Bij 6 tot 8% van de kinderen werd na een mislukte test geen controletest teruggevonden. De procedure bepaalt dat deze kinderen dienen verwezen te worden, een richtlijn die de regioteamleden ook werkelijk opvolgen.

Tabel 17: Testverloop tweede test bij kinderen, geboren in 2009, 2010 en 2011 en wonend in het Vlaamse Gewest (zonder NICU).

TESTVERLOOP TWEEDE TEST	2009	2010	2011
Pass bij tweede test	60,1%	61,9%	57,7%
Verwezen na tweede test ('refer' of 'fail')	29,4%	29,3%	30,1%
Overleden	0,1%	0,1%	0,0%
Niet uitgevoerd	10,4%	8,7%	12,2%
Totaal	100%	100%	100%
Referratio tweede test als % van de tweede test	29,8%	27,2%	27,9%
Referratio twee testen als % van de eerste test	0,7%	0,7%	0,7%

Na een eerste positief testresultaat wordt een tweede test in regel binnen 48 u na de eerste test uitgevoerd in aanwezigheid van een consultatiebureauarts van Kind & Gezin. Bij 9 tot 12% van de kinderen, die in aanmerking kwamen voor een tweede test na een eerste positieve test, werd geen tweede test teruggevonden. Een aantal van hen werd meteen verwezen, sommigen kwamen niet verder op de afspraak voor een tweede test omdat ze meteen naar een arts gestapt zijn die niet heeft gerapporteerd; een aantal kregen een derde test met pass resultaat; bij een aantal werd de tweede test niet of onder een verkeerde code geregistreerd.

Alles samen werden na de eerste of tweede test 534 kinderen, geboren in 2009, 554 kinderen geboren in 2010 en 474 kinderen, geboren in 2011 en wonend in het Vlaamse Gewest, verwezen naar één van de 21 referentiecentra.

4 Incidentie en graad van gehoorverlies bij kinderen geboren in 2009, 2010 en 2011 en wonend in het Vlaamse Gewest

Alle resultaten van verwezen kinderen worden door Kind & Gezin verzameld zodat een sluitende follow-up en rapportering kan gerealiseerd worden. Het opvragen van de ontbrekende rapporten gebeurt periodiek en zo wordt er tijdig gerapporteerd.

De resultaten van de verwezen kinderen tonen we in tabel 19 tot 23. Op het ogenblik van het verwerken van deze gegevens beschikken we over de rapporten van alle verwezen baby's. In vergelijking met 2008 is het aantal geregistreerde verwijzingen met 4,9% gestegen in 2009, met 8,8% in 2010 en met 6,9% gedaald in 2011. Mogelijks is het losstaand gebruik van het ALGO[®]3i toestel de oorzaak van een verminderd aantal in de databank geregistreerde verwijzingen.

En werden in vergelijking met 2008 7 kinderen minder met een bevestigd perceptief gehoorverlies gevonden in 2009 (-4,1%), 30 kinderen minder in 2010 (- 17,8%) en 32 kinderen minder in 2011 (-18,9%).

De veralgemeende invoering van het ALGO 3i toestel veroorzaakte een verdrievoudiging van het aantal verwijzingen. Waar in de periode 1998 – 2006 gemiddeld 2,7‰ onderzochte baby's doorverwezen werden, steeg het aantal verwezen baby's sindsdien naar gemiddeld 8,1‰. Het A3i[®]toestel blijkt onder andere gevoeliger dan zijn voorganger, zoals blijkt uit het onderzoek van Hofmann et al., 2012.¹

In 2009 werd bij 162 van de 534 verwezen baby's resultaten, of 30,3%, een permanent gehoorverlies bevestigd. Bij 244 kinderen of 45,7% bleek het om een tijdelijk en vaak persisterend geleidingsgehoorverlies te gaan. Dit betekent dat bij 76,0% van de verwezen kinderen er inderdaad permanent of tijdelijk gehoorverlies aanwezig was en de verwijzing terecht was. Bij 128 kinderen, of 24,0%, werd een normaal gehoor gerapporteerd. Dit zijn de fout positieve verwijzingen voor geboortjaar 2009.

¹ {HOFMANN 2012}

Tabel 18: Verwezen kinderen, geboren in 2009 en wonend in het Vlaamse Gewest: overzicht van de audiologische diagnostiek volgens rapportering van de referentiecentra

GERAPPORTEERDE DIAGNOSE	AANTAL	%
Permanent gehoorverlies bevestigd	162	30,3
Tijdelijk gehoorverlies bevestigd	244	45,7
Normaal gehoor	128	24,0
Totaal	534	100

In 2010 werd bij 139 van de 554 verwezen baby's resultaten, of 25,1%, een permanent gehoorverlies bevestigd. Bij 292 kinderen of 52,7% bleek het om een tijdelijk en vaak persisterend geleidingsgehoorverlies te gaan. Dit betekent dat bij 77,8% van de verwezen kinderen er inderdaad permanent of tijdelijk gehoorverlies aanwezig was en de verwijzing terecht was. Bij 123 kinderen, of 22,2%, werd een normaal gehoor gerapporteerd. Dit zijn de fout positieve verwijzingen voor geboortjaar 2010.

Tabel 19: Verwezen kinderen, geboren in 2010 en wonend in het Vlaamse Gewest: overzicht van de audiologische diagnostiek volgens rapportering van de referentiecentra

GERAPPORTEERDE DIAGNOSE	AANTAL	%
Permanent gehoorverlies bevestigd	139	25,1
Tijdelijk gehoorverlies bevestigd	292	52,7
Normaal gehoor	123	22,2
Totaal	554	100

In 2011 werd bij 137 van de 474 verwezen baby's resultaten, of 28,9%, een permanent gehoorverlies bevestigd. Bij 233 kinderen of 49,2% bleek het om een tijdelijk en vaak persisterend geleidingsgehoorverlies te gaan. Dit betekent dat bij 78,1% van de verwezen kinderen er inderdaad permanent of tijdelijk gehoorverlies aanwezig was en de verwijzing terecht was. Bij 104 kinderen, of 21,9%, werd een normaal gehoor gerapporteerd. Dit zijn de fout positieve verwijzingen voor geboortjaar 2011.

Tabel 20: Verwezen kinderen, geboren in 2011 en wonend in het Vlaamse Gewest: overzicht van de audiologische diagnostiek volgens rapportering van de referentiecentra

GERAPPORTEERDE DIAGNOSE	AANTAL	%
Permanent gehoorverlies bevestigd	137	28,9
Tijdelijk gehoorverlies bevestigd	233	49,2
Normaal gehoor	104	21,9
Totaal	474	100

Het vaststellen van de graad van gehoorsverlies op zeer jonge leeftijd is moeilijk en vraagt heel wat tijd en geduld. Het bepalen van juiste gehoordrempels is bij baby's niet eenvoudig: het volume van de uitwendige gehoorgang verandert met de leeftijd, soms fluctueert het gehoorverlies bijv. bij een slechte verluchting van het middenoor, vochthoudend middenoor al dan niet met infectie, immaturiteit en niet in het minst door de omstandigheden van de uitgevoerde metingen enz. Een gehoorverlies van het geleidingstype moet eerst behandeld worden omdat het een neurosensorieel verlies kan maskeren. Het diagnostisch proces is belastend en ouders hebben soms aansporing nodig om de onderzoeken niet uit te stellen; ook verblijf in het buitenland bemoeilijkt de opvolging. Sommige kinderen hebben meervoudige medische problemen waarbij het gehoorverlies van ondergeschikt belang is. Uitzonderlijk kan een kind ontsnappen aan de nauwgezette follow-up en duikt na enige tijd opnieuw op via het 'Centraal Meldpunt gehoorstoornissen'.

Het streefdoel is dat de diagnostiek vóór de leeftijd van drie maanden is afgewerkt, zodat de behandeling en eventuele revalidatie vóór de leeftijd van zes maanden kan starten bij een bevestigd tweezijdig gehoorverlies.

Voor 2009 (zie tabel 22) werd de groep van 162 kinderen met permanent gehoorverlies opgesplitst naar éénzijdig en tweezijdig gehoorverlies. Dit onderscheid is belangrijk voor

de verdere diagnostiek en voor het al dan niet starten van een integrale revalidatie. Bij 94 van de 162 gediagnosticeerde kinderen of 58,0% werd een tweezijdig gehoorverlies vastgesteld.

Tabel 21: Kinderen, geboren in 2009 en wonend in het Vlaamse Gewest, met gehoorverlies: mate van gehoorverlies.

GEHOORVERLIES (ABR DREMPEL)	EENZIJDIG GEHOORVERLIES	%	TWEEZIJDIG GEHOORVERLIES	%	TOTAAL	%
21 - 40 dB	3	4,4	7	7,5	10	6,2
41 - 70 dB	28	41,2	38	40,4	66	40,7
71 - 90 dB	14	20,6	19	20,2	33	20,4
>90 dB	23	33,8	30	31,9	53	32,7
Totaal	68 (=42%)	100	94 (=58%)	100	162	100

Bij 87 kinderen, geboren in 2009, werd een tweezijdig gehoorverlies van meer dan 40 dB vastgesteld en bevestigd.

De incidentie van tweezijdig gehoorverlies van meer dan 40dB voor geboortjaar 2009 bedraagt zo 1,36 per 1000 onderzochte pasgeborenen.

De totale incidentie van gehoorverlies (één- en tweezijdig) bedraagt alzo voor de onderzochte populatie 2,54 per 1000 onderzochte pasgeborenen.

Voor 2010 (zie tabel 23) werd de groep van 139 kinderen met permanent gehoorverlies opgesplitst naar éénzijdig en tweezijdig gehoorverlies. Dit onderscheid is belangrijk voor de verdere diagnostiek en voor het al dan niet starten van een integrale revalidatie. Bij 73 van de 139 gediagnosticeerde kinderen of 52,5% werd een tweezijdig gehoorverlies vastgesteld.

Tabel 22: Kinderen, geboren in 2010 en wonend in het Vlaamse Gewest, met gehoorverlies: mate van gehoorverlies.

GEHOORVERLIES (ABR DREMPEL)	EENZIJDIG GEHOORVERLIES	%	TWEEZIJDIG GEHOORVERLIES	%	TOTAAL	%
21 - 40 dB	5	7,6	8	11,0	13	9,4
41 - 70 dB	22	33,3	39	53,4	61	43,9
71 - 90 dB	14	21,2	12	16,4	26	18,7
>90 dB	25	37,9	14	19,2	39	28,1
Totaal	66 (=47%)	100	73 (=53%)	100	139	100

Bij 65 kinderen, geboren in 2010, werd een tweezijdig gehoorverlies van meer dan 40 dB vastgesteld en bevestigd.

De incidentie van tweezijdig gehoorverlies van meer dan 40dB voor geboortjaar 2010 bedraagt zo 1,01 per 1000 onderzochte pasgeborenen.

De totale incidentie van gehoorverlies (één- en tweezijdig) bedraagt alzo voor de onderzochte populatie 2,15 per 1000 onderzochte pasgeborenen.

Voor 2011 (zie tabel 24) werd de groep van 137 kinderen met permanent gehoorverlies opgesplitst naar éénzijdig en tweezijdig gehoorverlies. Dit onderscheid is belangrijk voor de verdere diagnostiek en voor het al dan niet starten van een integrale revalidatie. Bij 74 van de 137 gediagnosticeerde kinderen of 54,0% werd een tweezijdig gehoorverlies vastgesteld.

Tabel 23: Kinderen, geboren in 2011 en wonend in het Vlaamse Gewest, met gehoorverlies: mate van gehoorverlies.

GEHOORVERLIES (ABR DREMPEL)	EENZIJDIG GEHOORVERLIES	%	TWEEZIJDIG GEHOORVERLIES	%	TOTAAL	%
21 - 40 dB	2	3,2	10	13,5	12	
41 - 70 dB	20	31,8	33	44,6	53	
71 - 90 dB	16	25,4	18	24,3	34	
>90 dB	25	39,7	13	17,6	38	
Totaal	63 (=46%)	100	74 (=54%)	100	137	100

Bij 64 kinderen, geboren in 2011, werd een tweezijdig gehoorverlies van meer dan 40 dB vastgesteld en bevestigd.

De incidentie van tweezijdig gehoorverlies van meer dan 40dB voor geboortjaar 2011 bedraagt zo 1,01 per 1000 onderzochte pasgeborenen.

De totale incidentie van gehoorverlies (één- en tweezijdig) bedraagt alzo voor de onderzochte populatie 2,17 per 1000 onderzochte pasgeborenen. De bevindingen in dit rapport stemmen overeen met de gegevens uit de literatuur.

5 Vergelijking resultaten 2009 – 2010 – 2011

De tendens om op vroeger te screenen is merkbaar in 2011: de gemiddelde leeftijd van de eerste test bedroeg 24,3 dagen in 2009, 24,7 dagen in 2010 en 23,1 dagen in 2011. Eigen onderzoek dat aantoonde dat voornamelijk het aantal gestaakte tests toeneemt na de derde levensweek motiveerde Kind en Gezin om de regioteamleden eind 2010 aan te sporen de gehoortest af te nemen in de derde levensweek.

In 2009 werd 87,4% van de baby's voor de eerste levensmaand gescreend; in 2010 was dit 86,3% en in 2011 90,4%. In de provincies Antwerpen en Limburg worden gemiddeld de eerste tests het vroegst uitgevoerd, met name op de 22^{ste} levensdag. Kind en Gezin volgt hiermee de richtlijn van de Joint Committee on Infant Hearing 2008 die stelt dat een gehoorscreening moet uitgevoerd zijn voor een baby één maand oud is.

Bij de eerste test bekwam 97,5% een pass resultaat in 2009, 97,1% in 2010 en 97,2% in 2011. Het aantal te hertesten kinderen bedroeg 2,5% in 2009, 2,9% in 2010 en 2,8% in 2011. We merken een lichte stijging van het aantal te hertesten kinderen sinds 2006.

Na de tweede test bekwamen 29,8% van de kinderen in 2009, 27,2% van de kinderen in 2010 en 27,9% van de kinderen in 2011 een resultaat 'refer' of 'mislukt' en werden doorverwezen; dit resultaat is vergelijkbaar met dat van de vorige jaren.

In tabel 24 wordt het bereik en de resultaten van 2009 vergeleken met die van 2010 en 2011.

De meeste parameters vertonen over de jaren heen lichte schommelingen zonder een echte trend te tonen. Het aantal foute registraties werd tot een absoluut minimum herleid door gericht zouden en onderhoud van de Mirage databank.

Het aantal door Kind en Gezin geteste kinderen daalde met 0,6 à 0,7%.

Ook het aantal weigeringen blijft onder de 1%.

Tabel 24: Doelgroepbereik en resultaten - vergelijking 2009 – 2010 - 2011 (niet NICU).

DOELGROEPBEREIK	2009	2010	2011
Aantal door K&G geteste kinderen	63 697	64 498	63 206
% kinderen v/d doelgroep door K&G getest	94,3%	93,7%	93,6%
% weigering test in de doelgroep	1,0%	0,7%	0,8%
% foutieve registratie	0,0%	0,0%	0,0%
% kinderen v/d doelgroep bereikt met testaanbod	98,5%	97,7%	97,3%
RESULTAAT	2009	2010	2011
Verwezen kinderen na 'refer' of 'gestaakte' 2 ^e test (‰ van de doelgroep)	8,4‰	8,6‰	7,5‰
Bevestigd gehoorverlies bij verwijzing (% van verwezen)	30,3% (n=162)	25,1% (n=139)	28,9% (n=137)
Mate van gehoorverlies (% van de verwezen kinderen)			
- unilateraal	42,0%	47,5%	46,0%
- bilateraal	58%	52,5%	54,0%
Incidentie bilateraal gehoorverlies >40 dBnHL per 1 000 geteste kinderen	1,36‰ (n=87)	1,01‰ (n=65)	1,01‰ (n=64)

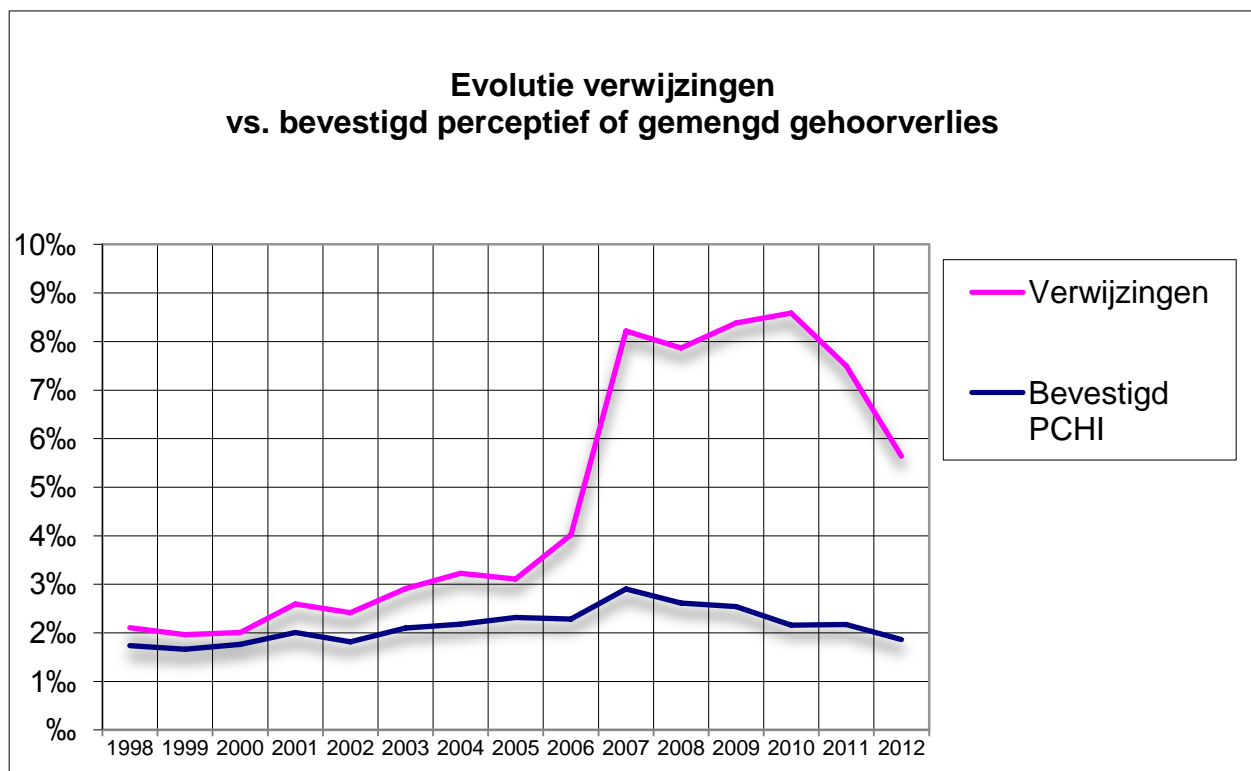
De referratio na twee testen, berekend op de totale doelgroep (met correcte registratie), schommelt sinds het gebruik van het ALGO 3i toestel om en bij 8‰. Van de verwezen kinderen heeft bijna 1 op 4 een foutpositief testresultaat. De gevonden incidentie van alle aangeboren gehoorverlies bedraagt steeds meer dan 1 promille voor de drie gerapporteerde jaren. Het betrof in 2009 87 kinderen, in 2010 65 kinderen en in 2011 64, wat overeenkomt met het theoretisch te verwachten aantal per jaar in Vlaanderen.

De ALGO[®]3i toestellen werden oorspronkelijk geleverd met Engelstalige software, versie 2.08. In 2007 werd de Nederlandstalige software, versie 2.10, beschikbaar. Herstelde toestellen werden nadien geüpgraded naar softwareversie 2.13.

Niettemin staande de firma Natus nog steeds formeel stelt dat beide toestellen geen verschil vertonen dat invloed kan hebben op de tests, zijn de bekomen resultaten

verschillend. De aanzienlijke toename van het aantal verwijzingen en meer bepaald de stijging van het aantal vastgestelde tijdelijke middenoorproblemen springen in het oog en moeten toegeschreven worden aan het gebruik van de ALGO®3i.

Grafiek 4: evolutie van de verwijzingen en bevestigd perceptief of gemengd gehoorverlies 1998 – 2011 per duizend gescreende pasgeborenen.



Het percentage bevestigde aangeboren perceptieve en gemengde gehoorverliezen ten opzichte van het aantal verwijzingen was gemiddeld 77,7% voor de jaren 1998 tot 2005. Sinds de vervanging van het ALGO®Portable toestel in 2006 door het ALGO®3i toestel daalde het percentage bevestigde aangeboren perceptieve en gemengde gehoorverliezen ten opzichte van het aantal verwijzingen tot gemiddeld 36,0%. Omdat in 2005 de procedure in die zin werd aangepast dat er niet alleen na een tweede positief testresultaat maar ook na een tweede gestaakte test verwezen werd, nam het aantal verwijzingen lichtjes toe wat zich ook toont in grafiek 4. De daling van het aantal verwijzingen na 2011 in grafiek 4 wordt verklaard door de nog onvolledige rapportering van de meest recente verwijzingen.

Het aantal ouders dat in de periode 1998 tot 2005 nodeloos verontrust werd door een doorverwijzing na een herhaald positief testresultaat bedraagt 20,2% (fout positieven). Een vergelijking met de periode 2006 tot 2011 toont aan dat het aantal ouders dat in deze periode nodeloos verontrust werd 22,0% bedraagt, wat een toename is van 1,8%. Dit leidt tot de conclusie dat het ALGO®Portable toestel, waarmee Kind en Gezin de universele neonatale gehoorscreening in het Vlaamse en Brusselse Hoofdstedelijke Gewest introduceerde een hogere specificiteit vertoont dan het actueel in gebruik zijnde ALGO®3i

toestel. Dit betekent ook dat de regioteamleden een erg genuanceerd antwoord moeten geven op de ongeruste vragen van ouders bij een doorverwijzing.

Bij 1 op 2 verwijzingen (45,7% in 2009, 52,7% in 2010, 49,2% in 2011) bleek een middenoorprobleem de oorzaak voor het herhaald falen op de gehoorscreening. Samengevat werd er bij gemiddeld 71,9% van de verwezen baby's, geboren in 2009, 2010 en 2011 bij geen aangeboren gehoorverlies aangetoond (2009: 69,7% ; 2010: 74,9% ; 2011: 71,1%).

In vergelijking met de resultaten die behaald werden met het ALGO® Portable toestel is dit ruim een verdrievoudiging. De publicatie van Hofmann M. et al.¹ toont aan dat het ALGO®3i toestel erg anders is van het ALGO®Portable toestel van dezelfde firma, wat de verschillen in resultaten kan verklaren.

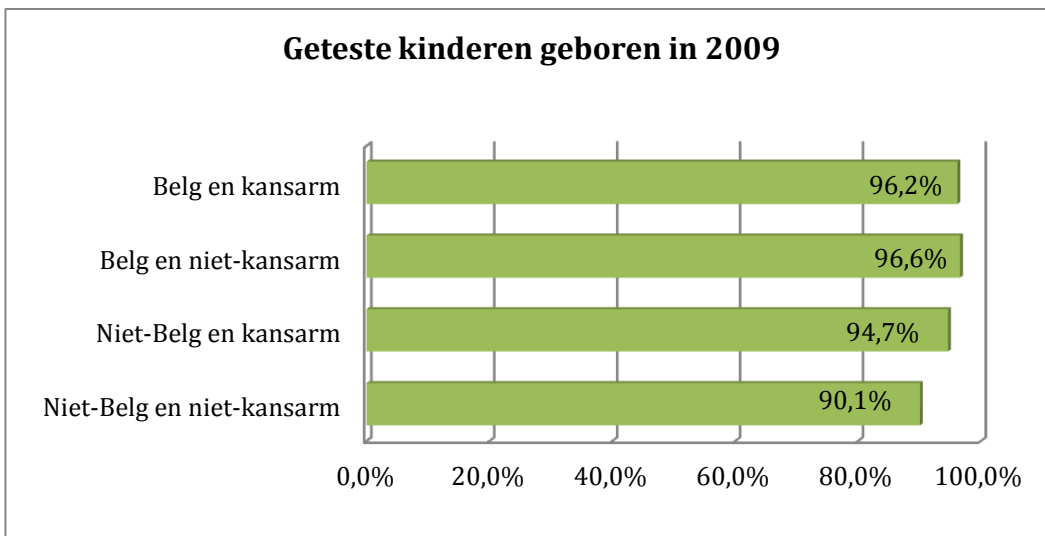
Dit betekent dat Kind en Gezin bijzonder nauwgezet te werk moet gaan bij de keuze van toekomstige kandidaat-vervangers voor een gehoorscreeningstoestel

¹ {HOFMANN 2012}

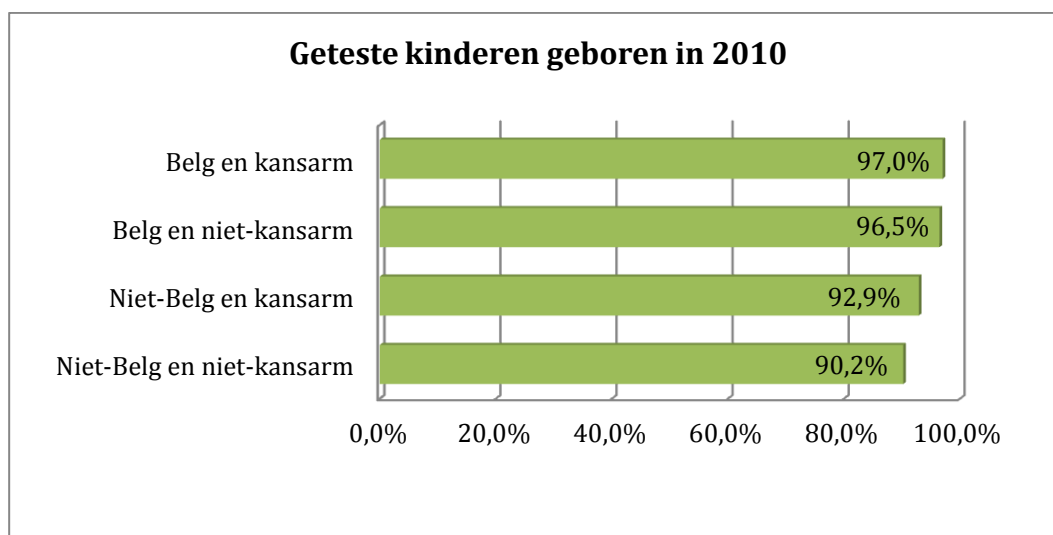
6 Kansarmoede en gehoorscreening

Kind en Gezin biedt aan alle pasgeborenen in het Vlaamse en Brusselse Hoofdstedelijke Gewest een neonatale gehoorscreening aan. Het is evenwel niet evident om de dienstverlening aan hen aan te bieden; daarom zetten onze regioteamleden extra in op pasgeborenen van asielzoekers, foorkramers, schippers, vierde wereld en rondtrekkende gezinnen om hen dezelfde kansen te bieden als alle andere pasgeborenen. NICU-kinderen werden opgenomen in de analyses.

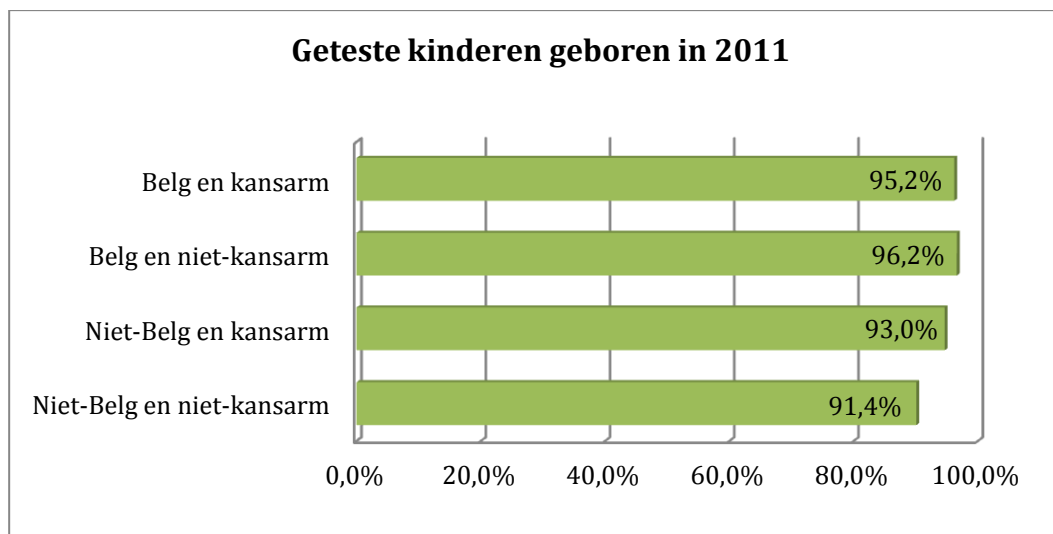
Grafiek 5: Aantal geteste kinderen, geboren in 2009, naar kansengroep



Grafiek 6: Aantal geteste kinderen, geboren in 2010, naar kansengroep



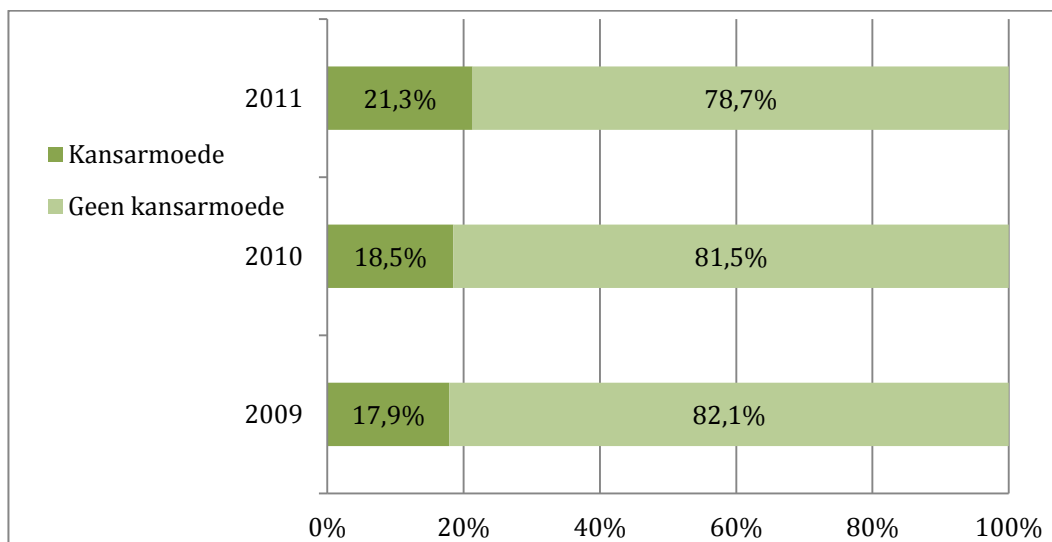
Grafiek 7: Aantal geteste kinderen, geboren in 2011, naar kansengroep



Kansarmoede blijkt geen bepalende factor voor de autochtone bevolking om deel te nemen aan de neonatale gehoorscreening.

Bij de allochtone niet-kansarme groep is de deelname gemiddeld 3 tot 5% lager dan de kansarme groep zowel voor geboortejaren 2009, 2010 als 2011.

Grafiek 8: Aantal verwezen kinderen, geboren in 2009, 2010 en 2011 naar kansengroep



Ongeveer 20% van de verwezen kinderen behoort volgens de POS schaal tot de groep gezinnen die met kansarmoede geconfronteerd wordt.

7 Gehoorscreening bij kinderen die op een NICU verbleven

7.1 BEREIK VAN NICU KINDEREN

Kinderen uit een intensieve zorg afdeling voor pasgeborenen hebben ruim 10 maal meer kans op ernstige gehoorafwijkingen dan andere pasgeborenen. Een systematisch, geïntegreerd programma van gehoorscreening is daarom voor hen belangrijk.

Kind en Gezin werkt samen met deze N.I.C.U.-diensten om voor deze risicopopulatie een vroegtijdige detectie te realiseren.

Voor sommige kinderen is de gehoortest evenwel niet prioritair of relevant. NICU diensten rapporteren maandelijks aan Kind en Gezin via lijsten met kinderen die door de mazen van het net glippen. Het bekomen van gegevens van de diensten over de taalgrens is moeilijker. Periodisch heeft er overleg plaats tussen de provinciale cellen databeheer en de verantwoordelijken van de NICU's om de kwaliteit van de samenwerking verder te optimaliseren.

Tabel 25: Bereik van de gehoorscreening bij NICU kinderen, geboren in 2009,2010 en 2011 en wonend in het Vlaamse Gewest, en als dusdanig door K&G gekend.

DOELGROEPBEREIK	2009	%	2010	%	2011	%
K&G geteste kinderen	1 588	63,7	1 593	61,2	1 731	62,2
In kraamafdeling getest	798	32,0	808	31,0	826	29,7
SUBTOTAAL : getest	2 386	95,8	2 401	92,2	2 557	91,9
Weigering test ¹	29	1,2	27	1,0	15	0,6
Foutieve registratie ²	6	0,2	6	0,2	14	0,5
Totaal bereik	2 422	97,2	2 434	93,4	2 586	93,0
Niet bereikte kinderen	69	2,8	171	6,6	196	7,0
Algemeen totaal	2 491	100,0	2 605	100,0	2 782	100,0

Bijna 96% van de NICU kinderen, geboren in 2009 en ongeveer 92% bij deze kinderen uit 2010 en 2011 werd gescreend door een regioverpleegkundige van Kind en Gezin of

1 Weigering betekent dat ouders na herhaalde uitnodigingen niet opdaagden of de testafname expliciet weigerden

2 Foutieve registratie betekent dat er tegenstrijdige gegevens zijn.

door personeel van de NICU afdeling op aangeboren gehoorverlies. Het aantal niet bereikte kinderen in deze hoogrisico groep is aanzienlijk en hun aantal varieert tussen bijna 3 en 7%. Het is een item waarop Kind en Gezin moet op blijven inzetten ook al is dat lang niet evident. Regioteamleden worden aangespoord telkens een NICU-baby ontslagen of getransfereerd werd naar een perifeer ziekenhuis om te bewaken dat een gehoorscreening zal uitgevoerd worden. Kind en Gezin screent zelf ruim 60% van deze groep baby's. Ook het aantal weigeren voor het uitvoeren van een gehoorscreening ligt op hetzelfde niveau als niet-NICU baby's.

Het Joint Committee on Infant Hearing stelde in 2007¹ dat baby's die langer dan 5 dagen op een neonatale intensieve zorgafdeling verblijven, gescreend moeten worden met hersenstamaudiometrie. Het gebruik van een otoacoustische emissietest als screeningsmethode wordt bij deze kinderen niet aanbevolen.

1 . PEDIATRICS VOLUME 120, NUMBER 4, OCTOBER 2007

7.2 TESTVERLOOP BIJ NICU KINDEREN

Tabellen 26 en 27 geven de testresultaten van respectievelijk de eerste en tweede test bij NICU kinderen.

Bij meer dan 93,5% van de NICU kinderen, geboren in 2009, 2010 en 2011, werd bij de eerste test een 'pass' resultaat (normaal gehoor) geregistreerd.

Bij ongeveer 3 tot 5% van de geteste NICU kinderen resulteerde de eerste test in op 'refer'. Dit is ruim dubbele dan in de populatie à terme pasgeborenen. Ook werd gemiddeld 1 test op 100 van de eerste testen voortijdig gestaakt wegens ongunstige omstandigheden. 4 tot 6% van de NICU kinderen kwam in aanmerking voor een 2de test na 'refer of 'gestaakte' 1ste test.

Tabel 26: Testverloop eerste test bij NICU kinderen geboren in 2009, 2010 en 2011 en wonend in het Vlaamse Gewest.¹

TESTVERLOOP EERSTE TEST	2009	2010	2011
'Pass' bij eerste test	95,1%	93,9%	96,1%
'Refer' bij eerste test	4,2%	5,0%	2,7%
Kinderen met een gestaakte eerste test	0,7%	1,1%	1,2%
Totaal kinderen met een eerste test	100,0	100,0	100,0

Bij minder dan de helft van deze kinderen die een tweede test ondergingen leidde dit tot een 'pass' resultaat, waar dit aantal bij de doorsnee populatie tweederden bedraagt of meer. De spraak- en taalontwikkeling wordt bij deze kinderen met bijzondere aandacht gevolgd. Tot bij het verschijnen van dit rapport werd bij deze groep geen gehoorstoornis vastgesteld.

Bij bijna 30% mondde ook de tweede test uit op een 'refer' of 'gestaakte test' en werd de betrokken NICU-baby doorverwezen (in 2009: 29,2% ; in 2010: 27,3% ; 2011: 30,5%) naar één van de 21 referentiecentra.

Sommige van deze baby's kregen geen tweede gehoortest maar werden meteen doorverwezen. Het totaal aantal doorverwijzingen voor deze groep bedraagt also voor 2009: 55,8%, voor 2010: 48,7% en voor 2011: 55,5% wat ongeveer de helft meer is dan bij de groep kinderen die niet op een NICU verbleven.

¹ Screening gebeurt ofwel door Kind & Gezin ofwel door NICU afdeling.

Voor de NICU kinderen die werden verwezen beschikken we niet over een analyse van de bevestigde gehoorverliezen.

Tabel 27: Testverloop tweede test bij NICU kinderen geboren in 2009, 2010 en 2011 en wonend in het Vlaamse Gewest.

TESTVERLOOP TWEEDE TEST	2009	2010	2011
'Pass' bij tweede test	42,9%	49,2%	44,5%
'Refer of gestaakt' na tweede test	29,3%	27,3%	30,5%
Overleden	1,3%	2,1%	0,0%
Tweede test niet uitgevoerd	26,6%	21,4%	25,0%
Totaal kinderen met een tweede test	100,0	100,0	100,0

8 Gebeurtenissen in 2009, 2010 en 2011

8.1 2009

Maandelijks	opleiding gehoorscreening voor nieuwe regioteamleden, Kind en Gezin, Brussel
19 februari	Lessius Hogeschool, Antwerpen: voordracht voor studenten audiologie en logopedie
6 maart	Meeting Referentiecentra, Kind en Gezin, Brussel
12 maart	Mechelen, bedrijvent centrum: vormingsdag auditieve neuropathie spectrum stoornis
25 maart	IPAC uitwisselingsproject studenten Audiologie Arteveldehogeschool, Gent
1 april	Publicatie in Kind in Vlaanderen, rubriek gehoor
27 april	video-opname gehoorscreening voor nieuwe DVD Kind en Gezin, Brakel
07 juni-12 juni	Deelname aan IERASG conferentie, Rio de Janeiro, Brazilië
22 oktober	Deelname workshop gehoor, KHBO Campus Brugge – afscheid dr. Lieve Standaert
1 december	Overleie Kortrijk schorst audiologische diagnostiek
7 december	Werkgroep Vlaamse Gebaren Taal, Kasterlinden, St-Agatha-Berchem
10 december	Werkbezoek RIVM, Nederland aan Kind en Gezin, Brussel

8.2 2010

Maandelijks	opleiding gehoorscreening voor nieuwe regioteamleden, Kind en Gezin, Brussel
11 januari	Werkgroep Vlaamse Gebaren Taal, Kasterlinden, St-Agatha-Berchem

24 maart	IPTIA uitwisselingsproject studenten Audiologie Arteveldehogeschool,Gent
2 april	publicatie in Kind in Vlaanderen, rubriek gehoor
27 mei	Meeting Referentiecentra, Kind en Gezin, Brussel
28 juni	Werkgroep Vlaamse Gebaren Taal, Kasterlinden, St-Agatha- Berchem
8 september	Acceptatietests Datawarehouse voor MIRAGE databank
16 september	Herfstsymposium KULeuven
30 september	Acceptatietests Datawarehouse voor MIRAGE databank

8.3 2011

Maandelijks	opleiding gehoorscreening voor nieuwe regioteamleden, Kind en Gezin, Brussel
22 februari	Communicatie intern m.b.t. losgekoppeld werken en meervoudige kinndata laden naar gehoorscreener
28 maart	IPTIA uitwisselingsproject studenten Audiologie Arteveldehogeschool,Gent
1 mei	publicatie Kind in Vlaanderen, rubriek gehoor
10 oktober	Symposium 175 jaar Koca, Antwerpen

9 Bijlagen

Bijlage 1:

PROTOCOL VAN SAMENWERKING MET DE REFERENTIECENTRA INZAKE UNIVERSELE GEHOORSCREENING BIJ ZUIGELINGEN MET AABR (d.d. 2001)

SAMENWERKINGSPROTOCOL onderschreven door de referentiecentra, door de Vlaamse minister van gezondheidszorg en door Kind en Gezin

Kind en Gezin voert de gehoorscreening uit bij alle kinderen op de leeftijd 4-6 weken.

Na een eerste 'Refer' test door de verpleegkundige van Kind en Gezin wordt de baby binnen de 2 dagen hertest in aanwezigheid van de consultatiebureauarts.

Na een tweede 'Refer' wordt een otoscopie uitgevoerd en de risicolijst doorgenomen.

Wanneer geen direct behandelbare pathologie wordt vastgesteld, neemt de CB-arts telefonisch contact op met de behandelende arts (huisarts of pediater).

In overleg wordt het kind rechtstreeks verwezen naar een gespecialiseerde dienst, waarmee meteen een afspraak wordt vastgelegd. Er wordt een standaard verwijsbrief ingevuld en meegegeven. Er wordt tevens een registratieformulier voor Kind en Gezin ingevuld.

De CB-arts doet melding aan de coördinator 'gehoor' en verstuurt hem het registratiedocument.

De gespecialiseerde dienst naar wie het kind werd verwezen stelt zich garant dat:

- de nodige onderzoeken worden uitgevoerd ter bevestiging van de diagnose
- na bevestiging van de diagnose er diepgaander onderzoeken plaatsvinden
- er meteen ook werk gemaakt wordt van intensieve en professionele revalidatie en begeleiding

- de rapporteringformulieren 1, 2 en 3, respectievelijk betreffende de diagnose, de technische onderzoeken en de revalidatie / begeleiding, worden ingevuld en overgemaakt aan de behandelende arts en aan K&G.

1. DIAGNOSTISCH ONDERZOEK:

Nagaan of het kind dat op twee achtereenvolgende ALGO® testen niet reageert inderdaad slechthorend is, zo goed mogelijk de omvang van het gehoorverlies vaststellen en een voorlopig onderzoeken naar syndromale kenmerken instellen.

- anamnese in het bijzonder gericht op risicofactoren
- NKO-onderzoek met speciale aandacht voor bekende stigmata
- Click ABR: morfologie en drempeltestimatie, eventueel met sedatie of onder narcose, eventueel voorafgegaan door paracentese en/of trommelvliesbuisjes.
- Otoacoustische emissies: DPOAE, TEOAE.
- Oto-admittantiemetrie.

2. UITBREIDING VAN DIAGNOSTIEK:

- algemene pediatrisch consult met aandacht voor COR, CZS, nier, schildklier, infecties, met gericht technisch onderzoek op basis van gevonden afwijkingen, eventueel evaluatie van ontwikkeling en neuropediatrisch onderzoek
- radiologisch onderzoek, CT-scan rotsbeenderen, NMR hersenen op indicatie
- consult oogheekunde
- Genetische onderzoeken: connexine 26, karyotype bepaling, genetische counseling

3. INTEGRALE BENADERING: MULTIDISCIPLINAIRE REVALIDATIE EN BEGELEIDING:

- audiologische begeleiding
- gezinsbegeleiding
- kindbegeleiding
- medische en paramedische follow-up

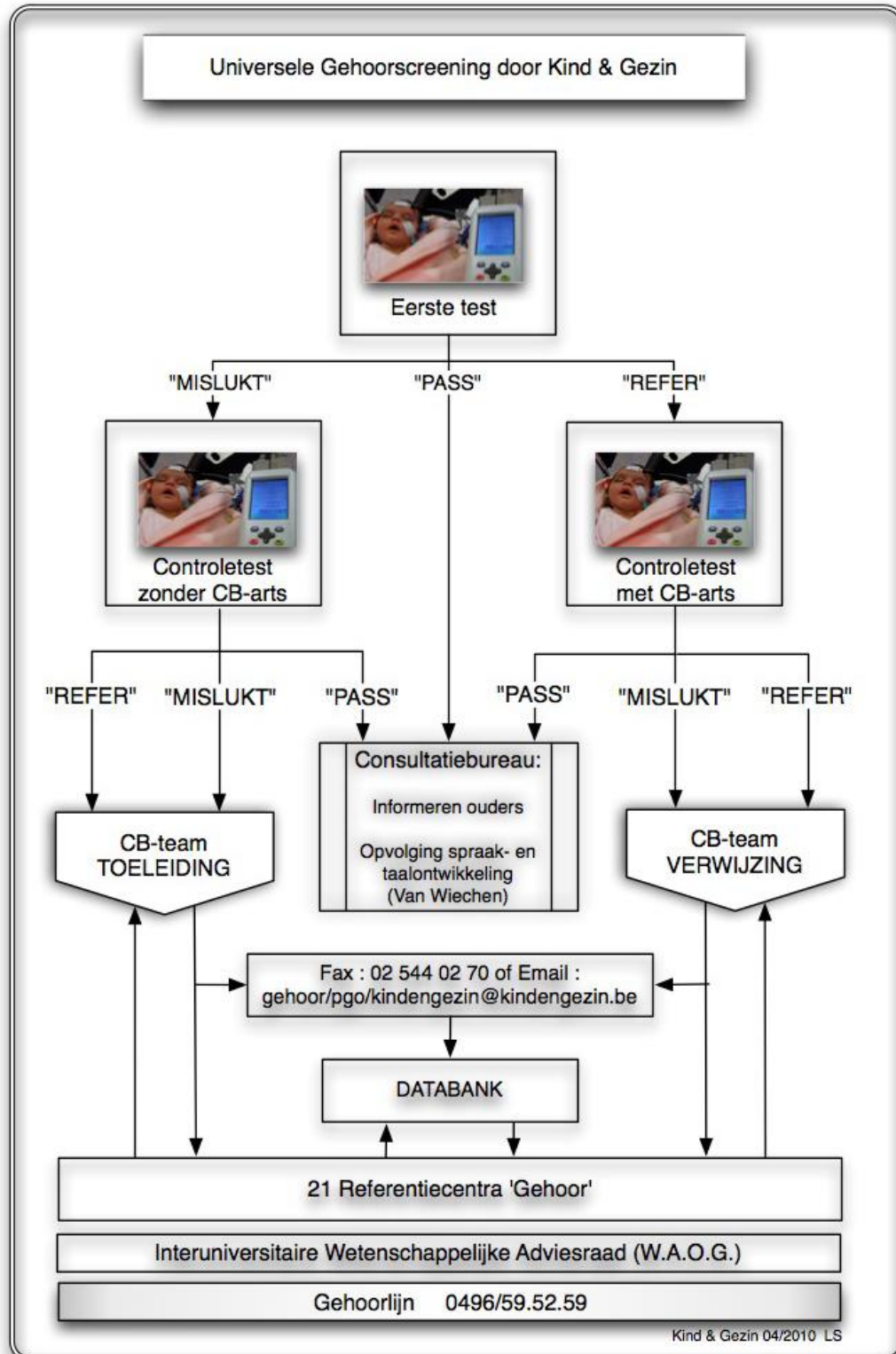
4. EVALUATIE EN RAPPORTERING:

- De gespecialiseerde diensten rapporteren aan Kind en Gezin en aan de behandelende arts enkele belangrijke gegevens betreffende de diagnostische en etiologische procedures (Rapport 1 en 2).
- Ook worden op vaste momenten enkele sleutelgegevens betreffende de multidisciplinaire aanpak geregistreerd en aan Kind en Gezin en de behandelende arts overgemaakt (Rapport 3).
- Kind en Gezin neemt het op zich de informatie te verwerken en te rapporteren. Ze geeft feedback aan de betrokken centra en de behandelende artsen en stelt de resultaten beschikbaar voor de professionele betrokkenen en de voogdijminister.

Voor de betrokken kinderen en hun ouders betekent deze samenwerking de zekerheid dat een vroegtijdige gehoorscreening wordt uitgevoerd, zo nodig gevolgd door een optimale professionele op puntstelling en aanpak.

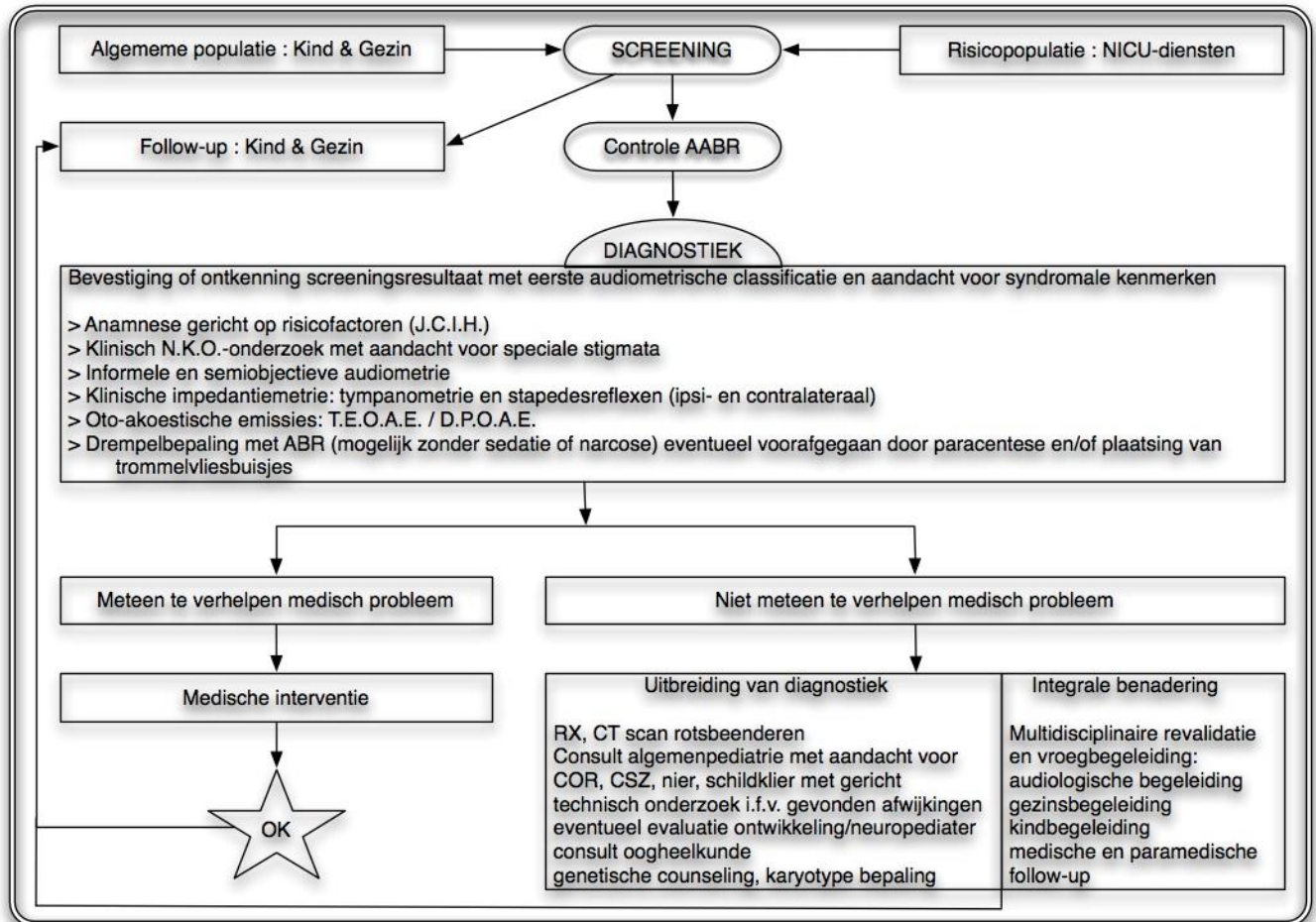
Bijlage 2:

ORGANIGRAM VAN DE ORGANISATIE VAN GEOHOORSCREENING IN VLAANDEREN



Bijlage 3:

PROTOCOL MINIMALE DIAGNOSTISCHE ONDERZOEKEN, MULTIDISCIPLINAIRE SURVEY EN INTEGRALE BENADERING



Bijlage 4:

RELEVANTE PUBLICATIES

1. *E. Van Kerschaver, A. Boudewyns, L. Stappaerts, F. Wuyts, P. Van de Heyning* Organisation of a universal newborn hearing screening programme in Flanders. *B-ENT*, 2007, 3, 185-190
2. *F. Declau, A. Boudewyns, J. Van den Ende, A. Peeters, P. van den Heyning* Analysis of 170 Referred Neonates, Etiologic and Audiologic Evaluations After Universal Neonatal Hearing Screening . *Pediatrics* 2008;121;1119-1126;
3. *N. Verhaert, M. Willems, E. Van Kerschaver, C. Desloovere* Impact of early hearing screening and treatment on language development and education level: Evaluation of 6 years of universal newborn hearing screening (ALGO®) in Flanders, Belgium; Presented at the Annual Meeting of the Belgian ENT Society, Leuven, Belgium, 17–18 November 2006; *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology (2008) 72, 599–608*
4. *J. Verbeeck, E. Van Kerschaver, E. Wollants, K. Beuselinck, L. Stappaerts, M. Van Ranst*; Detection of Perinatal Cytomegalovirus Infection and Sensorineural Hearing Loss in Belgian Infants by Measurement of Automated Auditory Brainstem Response *Journal of Clinical Microbiology* Nov.2008, p 3564-3568
5. *Hofmann, Michael, Heleen Luts, Hanne Poelmans, and Jan Wouters.* "Investigation of a Significant Increase in Referrals During Neonatal Hearing Screening: A Comparison of Natus ALGO Portable and ALGO 3i." *International journal of audiology* 51, no. 1 (2012): doi:10.3109/14992027.2011.625985.
6. American Academy of Pediatrics, Joint Committee on Infant Hearing (2007). Year 2007 position statement: Principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. *Pediatrics*, 120(4), 898-921.
7. van Straaten, H. L., Tibosch, C. H., Dorrepaal, C., Dekker, F. W., & Kok, J. H. (2001). Efficacy of automated auditory brainstem response hearing screening in very preterm newborns. *J Pediatr*, 138(5), 674-8.
8. Yoshinaga-Itano C, Sedey AL, Coulter DK, Mehl AL. Language of early- and later-identified children with hearing loss. *Pediatrics* 1998; 102: 1161-1171.

9. Hofmann, M., Luts, H., Poelmans, H., & Wouters, J. (2012). Investigation of a significant increase in referrals during neonatal hearing screening: A comparison of natus ALGO portable and ALGO 3i. *International Journal of Audiology*, 51(1), 54-7.
10. Vrolix, Y., Pans, R., De Raeve, L., Spaai, G., De Gooijer, K., Bammens, M., et al. (2010). Supporting young deaf children with cochlear implants and their families: Suggestions and tips for parents and professionals. *Cochlear Implants International*, 11 Suppl 1, 390-4.
11. Boudewyns, A., Declau, F., Van den Ende, J., Van Kerschaver, E., Dirckx, S., Hofkens-Van den Brandt, A., et al. (2011). Otitis media with effusion: An underestimated cause of hearing loss in infants. *Otology & Neurotology : Official Publication of the American Otological Society, American Neurotology Society [and] European Academy of Otology and Neurotology*, 32(5), 799-804.
12. De Leenheer, E. M., Janssens, S., Padalko, E., Loose, D., Leroy, B. P., & Dhooge, I. J. (2011). Etiological diagnosis in the hearing impaired newborn: Proposal of a flow chart. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 75(1), 27-32.
13. Royackers, L., Christian, D., Frans, D., & Ermelinde, R. (2011). Hearing status in children with congenital cytomegalovirus: Up-to-6-years audiological follow-up. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 75(3), 376-82.
14. Alaerts, J., Luts, H., Van Dun, B., Desloovere, C., & Wouters, J. (2010). Latencies of auditory steady-state responses recorded in early infancy. *Audiology & Neurotology*, 15(2), 116-27.
15. Hardonk, S., Desnerck, G., Loots, G., Van Hove, G., Van Kerschaver, E., Sigurjónsdóttir, H. B., et al. (2011). Congenitally deaf children's care trajectories in the context of universal neonatal hearing screening: A qualitative study of the parental experiences. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 16(3), 305-24.
16. Van Kerschaver, E., Boudewyns, A. N., Stappaerts, L., Wuyts, F. L., & Van de Heyning, P. H. (2007). Organisation of a universal newborn hearing screening programme in flanders. *B-ENT*, 3(4), 185-90.
17. Oudesluys-Murphy, A. M., van Straaten, H. L., Bholasingh, R., & van Zanten, G. A. (1996). Neonatal hearing screening. *European Journal of Pediatrics*, 155(6), 429-35.