



Handleiding

SKO in ASISTO

Versie september 2022

Joris Vanopstal en Jean-Pierre Martens (Red.)



HoGent





Colofon

© Sig vzw

Herziene druk 2022
(versie september 2022)



Sig vzw
Pachthofstraat 1, 9308 Gijzegem (België)
tel. +32 (0)53 38 28 18 - fax +32 (0)53 38 28 19
info@sig-net.be
www.sig-net.be

Sig is lid van Vijftact vzw.



Test

SpraakKlankOnderzoek (SKO)
Auteur van de test: Werkgroep SKO
™ Sig vzw

Handleiding SKO

Auteurs: Joris Vanopstal en Jean-Pierre Martens (Red.)
Eindredactie: Geert Andries

Deze handleiding is downloadbaar op www.SKOfest.be
Vragen? info@SKOfest.be



D/2020/7746/03
ISBN 978-90-5873-111-1



© Sig vzw

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze handleiding mag worden
vermenigvuldigd (noch op papier, noch digitaal) zonder voorafgaande
schriftelijke toestemming van de uitgever.



Inhoud

Voorwoord	5
Dankwoord	7
1. Onderzoek van spraakklankstoornissen (SKS).....	8
1.1. Voorkomen van SKS	8
1.2. Etiologie van SKS	8
1.3. Classificatie van SKS.....	8
1.4. Onderzoek van SKS.....	9
2. Ontwerp van het Spraakklankonderzoek (SKO)	10
2.1. Het SKO-basisonderzoek en de andere modules	11
2.2. Normering van het SKO-basisonderzoek	12
3. Het digitaal platform ASISTO	12
4. Afname van het SKO-basisonderzoek.....	12
4.1. Registreer het kind	13
4.2. Specificeer de af te nemen module	13
4.3. Neem de onderdelen één voor één af	14
4.4. Transcribeer de responsen.....	16
4.5. Automatische analyse van de transcripties	22
4.5.1. Aantallen, percentages, percentielen	23
4.5.2. Fonologische analyse	24
4.5.3. Fonetische analyse	27
4.5.4. Overzicht van de analyseresultaten	28
Bijlage 1. Normering van het SKO-basisonderzoek.....	30
Normgroep.....	30
Normeringsmethodiek	31
Interbeoordelaarsbetrouwbaarheid	33
Betrouwbaarheid	33

Bijlage 2. SKO afnemen met ASISTO	35
B2.1. Eenmalige acties: account en licentie aanvragen	35
B2.2. Het SKO-basisonderzoek afnemen	36
Stap 1: Registreer het kind	36
Stap 2: Specificeer het SKO-basisonderzoek voor het kind	36
Stap 3: Bereid de afname van het SKO-basisonderzoek voor	37
Test de microfoon	37
Maak het kind vertrouwd met het SKO-basisonderzoek	38
Stap 4: Neem het SKO-basisonderzoek af	39
Een kind hertesten	41
Stap 5: Transcribeer de responsen van het kind	41
Stap 6: Bekijk de resultaten van het basisonderzoek	42
B2.3. Samenvatting van afname- en evaluatieproces	44
Bijlage 3. De CGN-tekenset	45
Bijlage 4. Te dispenserende dialectvarianten	46
Bijlage 5. Classificatie van spraakklankstoornissen	47
Bijlage 6. Voorbeeld van gedownload rapport	50
Bijlage 7. Manueel scoreformulier	56
Bijlage 8. Een microfoon voor SKO: alles op een rijtje	58
Referenties	60

Voorwoord

Als expert in het logopedische werkveld kijkt u wellicht al enige tijd reikhalzend uit naar het nieuwe SpraakKlankOnderzoek (SKO). De laatste jaren is er namelijk een veelheid aan innoverende inzichten gepubliceerd over het fenomeen **spraakklankstoornis** (SKS) en de behandeling ervan. Bovendien zijn de normeringen van de bestaande ‘articulatieonderzoeken’ al enige tijd verouderd. Een recent voor Vlaanderen genormeerd onderzoeksinstrument drong zich dan ook hoe langer hoe meer op.

Korte historie

De ontwikkeling van het SKO werd als project gestart in 2011 in het kader van de Wetenschappelijke werking van Sig, o.a. met de steun van de Federatie van de Centra voor Ambulante Revalidatie. Het project werd toevertrouwd aan de ‘Werkgroep SKO’. In de rol van coördinerende organisatie vond Sig alle Vlaamse universitaire en hogeschoolopleidingen logopedie bereid om mee te werken aan de ontwikkeling van de nieuwe spraakklanktest, samen met en onder de deskundige leiding van Joris Vanopstal, Jean-Pierre Martens en Ingrid Herremans.

De Werkgroep SKO stelde tal van voorwaarden aan het nieuwe instrument. Bij de uitwerking van dit project is hiermee terdege rekening gehouden. Enkele van die voorwaarden hadden te maken met **gebruiksgemak voor kind en onderzoeker**. Het SKO wordt gekenmerkt door een **korte afname- en verwerkingsduur**. Concreet werd daarom het aantal doelwoorden van het SKO-basisonderzoek tot een minimum beperkt, is de test modulair opgebouwd en gebeurt zowel de afname als de analyse **computerondersteund**. De resultaten van het SKO bieden voldoende gegevens die kunnen leiden tot **differentiatie** tussen de subtypes van spraakklankstoornissen (incl. spraakontwikkelingsdyspraxie, SOD). Sinds de jaren 1980 werd veel energie besteed aan het **onderscheid** tussen een fonetische en fonologische benadering van spraakklankstoornissen (SKS). Ondertussen is het duidelijk dat beide benaderingen essentieel zijn. Het SKO hanteert dan ook een **gebalanceerde fonetisch-fonologische benadering**.

Het volledige SKO zal vijf modules bevatten. Op dit ogenblik werden het **SKO-basisonderzoek** (afgekort **SKO basis**) (2020), de module **inconsistentie** (2021) en de module **diadochokinese** (2021) gepubliceerd. De twee andere modules (*s&r en interdentaliteit* en *sneltest*) zijn in voorbereiding.

SKO-basisonderzoek

Het SKO-basisonderzoek bevat in totaal 72 doelwoorden en bestaat uit een benoem- en een nazegtaak. Van elk doelwoord wordt een afbeelding getoond.

Het SKO-basisonderzoek is een logopedische computerondersteunde test. Hiervoor werd het geïntegreerd in het e-health platform ASISTO. Voor de ontwikkeling van dit digitale luik werd samengewerkt met de Vakgroep Elektronica en Informatiesystemen (ELIS) van de UGent. De applicatie neemt de responsen van het kind op en de onderzoeker kan deze transcriberen na het beluisteren van de opnames. Op basis van deze transcriptie genereert het programma een fonetische en fonologische analyse in een rapport.

Het basisonderzoek van het SKO is genormeerd voor kinderen van 2 jaar 6 maand tot 7 jaar 11 maand. In 2018 werd het normeringsonderzoek afgesloten. Aan dit onderzoek participeerden 744 Vlaamse kinderen, gebalanceerd gekozen op basis van geslacht en woonplaats en verdeeld over zes leeftijdsgroepen.

Het SKO-basisonderzoek biedt een doorgedreven fonetische en fonologische analyse van de spraak. De doelwoorden bevatten alle fonemen van het Nederlands en de meeste consonantverbindingen, zowel in initiale als in finale positie. Aangezien de fonetische en fonologische analyse door de computer gebeurt, zijn de resultaten onmiddellijk na de transcriptie van de responsen beschikbaar. De belangrijkste opgenomen meetdoelen zijn PFP (Procent Fonologische Processen) en PCC (procent consonanten correct), percentage omissies, substituties, distorsies, en addities, en percentage gebruikte fonologische processen.

In de loop van 2019 werd het SKO-basisonderzoek uitgebreid getest. Een testteam van logopedisten die ervaring hebben met onderzoek en behandeling van spraakklankstoornissen, heeft - na frequente afnames - een uitvoerig evaluatierapport opgesteld. Op basis van dit rapport werd het SKO verder aangepast en geoptimaliseerd.

Handleiding en snelgids

De afnamewijze van een computerondersteunde test als het SKO is vrij specifiek en vergt enige vertrouwdheid met het instrument. De **handleiding** die u hier in handen hebt, is in de eerste plaats een praktische leidraad voor elke gebruiker van het SKO.

Om problemen tijdens de testafname en het transcriberen te voorkomen, raden we de toekomstige gebruiker aan op voorhand voldoende tijd vrij te maken om de handleiding grondig door te nemen.

RTFM dus, om het in moderne computertaal te zeggen. Let wel, wij doelen hier vooral op de positieve connotatie van de afkorting: Read the FRIENDLY manual. Want de handleiding is **gebruiksvriendelijk** opgesteld. Ze bestaat uit vier delen. In het eerste deel wordt het onderzoek van spraakklankstoornissen theoretisch gekaderd. In de andere delen worden het ontwerp van de test, het gebruik van ASISTO en de instructies voor afname en transcriptie stap voor stap toegelicht. De bijlagen bevatten aanvullende info. Bijlage 2 bevat een noodzakelijke praktische aanvulling van de afname-instructies, beschreven in deel 3.

Graag wijzen we ten slotte ook op het bestaan van de **SKO-snelgids**, handig als geheugensteun bij de afname en tegelijk een summiere samenvatting van de praktische toelichtingen in de handleiding.

Handleiding, snelgids en ander SKO-materiaal zijn online beschikbaar via www.SKOTest.be

Namens de Werkgroep SKO hopen we alle toekomstige gebruikers van dit nieuwe digitale instrument een stevige stap vooruit te laten zetten in het logopedisch onderzoek van spraakklankstoornissen.

Geert Andries, Sig

Dankwoord

De realisatie van de eerste module van het SKO (m.n. het SKO-basisonderzoek) is een werk van lange adem geworden. De inzet en het enthousiasme, de grote kennis van zaken en de betrokkenheid van vele medewerkers en hun organisaties waren de voorbije negen jaar van groot belang om tot dit resultaat te komen.

Onze welgemeende en oprechte dank gaat dan ook uit naar (telkens in alfabetische volgorde):

- de leden van de **werkgroep SKO**: Geert Andries, Esther Cloetens, Hilde Coppens, Ingrid Herreman, Eric Manders, Jean-Pierre Martens, Tine Patteeuw, Sabine Van Eerdenbrugh, Kathleen Van Snick, Inge Vander Beken, Joris Vanopstal en Jente Verbesselt (*voormalige werkgroepleden: Lut Billiet, Paul Corthals, Daisy Depraetere, Annemie Desoete, Evi Gysbrechts, Peter Jonckheere, Hilde Roeyers, John Van Borsel, Klaar Vanopstal en Inneke Wilssens*)
- de **opleidingen** Logopedie van de universiteiten en hogescholen: Arteveldehogeschool, HoGent, Thomas More, Vives, UGent en KU Leuven
- de leden van het **testteam SKO**: Geertrui Avau, Ine Baeyens, Hilde Coppens, Hilde De Ketelaere, Sarah Gregoor, Evi Gysbrechts, Ingrid Herreman, Lynn Lammens, Vivian Neiryndck, Hilde Oris, Amber Surdiacourt, Sabine Verhemeldonck en Tine Willems
- de 60 **studenten** van de opleidingen logopedie die via 28 bachelor- en masterproeven hun bijdrage leverden aan het SKO *
- de bereidwilligheid van vele **scholen, kinderen en hun ouders** om medewerking aan het normeringsonderzoek van het SKO te verlenen
- de opleiding **Grafische en Digitale Media** van de Arteveldehogeschool voor het SKO-logo en de afbeeldingen van de doelwoorden
- **Krista Bracke** (voormalige Radio 1-medewerker) voor haar warme stem
- **Sig** als coördinerende partner en gastvrouw/heer voor de vele vergaderingen, mede ondersteund door de Federatie van Centra voor Ambulante Revalidatie

We hopen op dit elan verder te kunnen werken, zodat ook de twee laatste SKO-modules die nog in de steigers staan tot een goed einde gebracht kunnen worden.

* Charlotte Anseeuw, Merve Aycan, Vincent Bibauw, Lisa Catteeuw, Lotte Coenen, Lien Coppens, Yorunn Cosemans, Kelly Craessaerts, Stefanie De Blende, Mariska De Kimpe, Caro De Leeuw, Lies De Turck, Fleur Decroos, Fien Deldaele, Nadia Denys, Carolien Deschutter, Clara Desmet, Lise Desmet, Astrid D'Hoore, Hanne Driesschaert, Joke Geysen, Trudy Gheeraert, Valerie Govarts, Eveline Hoffelinck, Leen Jacobs, Asra Kacmaz, Betul Kozar, Elien Langhendries, Nele Larivière, Kaat Lippens, Bieke Maene, Liesbeth Meskens, Kubra Ozkosar, Jirka Paenhuysen, Aurelie Poelmans, Celine Quysens, Shayna Ramboer, Frances Reuse, Liesbeth Roelandt, Karlien Segers, Nathalie Souffriau, Friedl Stevens, Michelle Turelinckx, Lore Van Cauwenbergh, Aurelie Van der Straete, Eline van Es, Bep Van Herck, Sebelijn Van Laere, Eveline Vandaele, Suzanne Vandijck, Lara Vanhout, Sabrina Vanhove, Jana Vankeirsbilck, Laurien Vanwingh, Amber Verburgh, Leonie Vercruysse, Lynn Verlee, Jolien Walckiers, Friedl Wallays en Marie-Charlotte Willequet.

1. Onderzoek van spraakklankstoornissen (SKS)

Sinds enige tijd heeft de term spraakklankstoornissen (SKS) de term articulatiestoornissen vervangen (Manders 2016). In de Angelsaksische literatuur wordt standaard 'speech sound disorders' gebruikt. De term is een verzamelnaam voor een zeer divers aantal subtypes die kunnen variëren in ernstgraad, in wijze van voorkomen en etiologie. In de meeste definities wordt opgenomen dat het in essentie gaat om problemen bij het realiseren van de orale productie van spraakklanken, syllaben en woorden of een vertraging in de ontwikkeling hiervan.

1.1. Voorkomen van SKS

In een uitgebreid onderzoek (N=7390) bij 8-jarigen rapporteerden Wren, Miller, Peters, Emond en Roulstone (2016) een prevalentie van SKS van 3,6 procent. Het betreft kinderen met een ernstige SKS. Met ernstig wordt bedoeld dat deze kinderen een hoge symptoomlast tonen die persisteert na het zevende levensjaar. Lichte aandoeningen zoals sigmatisme of rotacisme, goed voor een bijkomende 7,8 procent, werden niet meegeteld. Deze cijfers zijn niet in tegenspraak met een ouder en meermaals geciteerd overzicht van prevalentiecijfers, gevoerd door Law, Boyle, Harris, Harkness en Nye (2000).

Het voorkomen van SKS bij jongere kinderen ligt hoger, nl. tussen 4,6 en 6,4 procent voor wat de ernstige aandoeningen betreft. Bij volwassenen worden slechts 0,5 procent persisterende problemen gerapporteerd.

Dat jongens meer SKS zouden vertonen dan meisjes wordt in verschillende studies erkend, maar ook in andere tegengesproken. In het normeringsonderzoek van het SpraakKlankOnderzoek (SKO) werd geen significant genderverschil gemeten (zie Bijlage 1).

1.2. Etiologie van SKS

Voor een eerder beperkte groep van SKS kan een etiologisch verband aangetoond worden. De oorzaak kan o.a. neurogeen, structureel (bv. schisis) of auditief (gehoorverlies) zijn. Een grote groep van SKS heeft echter geen bekende oorzaak. Vaak wordt dan gesproken van functionele stoornissen.

1.3. Classificatie van SKS

Het kunnen aantonen van een oorzakelijk verband is veelal de basis voor een classificatie. Onder andere door het ontbreken van een gekende oorzaak voor een groot deel van de SKS is een werkbare classificatie lange tijd afwezig gebleven. Een goed onderbouwde en breed aanvaarde classificatie is echter een voorwaarde voor onderzoek en een doeltreffende behandeling.

Het diagnosemodel van Barbara Dodd (2014) differentieert op basis van spraakkenarakteristieken. Zij hanteert in haar model vijf verschillende subgroepen:

- (1) Articulatiestoornissen
- (2) Vertraagde fonologische ontwikkeling
- (3) Atypische fonologische stoornissen
- (4) Inconsistente fonologische stoornissen
- (5) Spraakontwikkelingsdyspraxie

Deze classificatie is zeker vernieuwend. Toch ontbreken hierin een aantal subtypes die niet zomaar weggelaten kunnen worden. Een aanvulling met subtypes met een gekende etiologie is aangewezen. De werkgroep SKO hanteert daarom de volgende classificatie, die geïnspireerd is door deze van Dodd:

TABEL 1: CLASSIFICATIE SKS VOLGENS WERKGROEP SKO

Spraakklankstoornissen (SKS)	
Fonologische stoornissen	Vertraagde fonologische ontwikkeling (VFO)
	Atypische fonologische stoornis (AFS)
	Inconsistente fonologische stoornis (IFS)
Neurogene spraakklankstoornissen	SpraakOntwikkelingsDyspraxie (SOD)
	Dysartrische spraakklankstoornis (D-SKS)
Structurele spraakklankstoornissen (S-SKS)	
Andere niet-organische spraakklankstoornissen (ANO-SKS)	
Spraakklankstoornissen samengaand met auditieve problemen (A-SKS)	

Voor een uitgebreide beschrijving van het classificatiesysteem verwijzen we naar Bijlage 5.

1.4. Onderzoek van SKS

Spraakklankonderzoeken gebruiken verschillende methodieken om spraak te ontlokken, zoals het ontlokken van gebonden spraak, het laten nazeggen en het laten benoemen.

Het ontlokken van spontane spraak of het verzamelen van een spraakstaal wordt beschouwd als de meest grondige methodiek, die het beste beeld geeft van de spraakproductiemogelijkheden van een kind. Deze methodiek vergt veel tijd, zowel voor het verzamelen als voor het analyseren van het spraakstaal. Bovendien is het niet de meest eenvoudige methodiek wanneer toegepast bij jonge kinderen of kinderen met ernstig gestoorde verstaanbaarheid.

Een aantal testinstrumenten kiest voor nazegtaken, waarbij zowel woorden als zinnen gebruikt kunnen worden. Dat de doelwoorden en doelzinnen vastgelegd zijn, verhoogt de doeltreffendheid van de test. De onderzoeker weet welke producties beoogd worden en door de keuze van de doelwoorden kan je erop vertrouwen dat (bijna) alle klanken in bijna alle combinaties en posities aan bod komen. Voorbereidend onderzoek in het kader van het SKO (Vankeirsbilck, 2017) toonde echter aan dat zinnen nazeggen voor de jongste kinderen een te moeilijke taak was. Bovendien zijn ook andere vaardigheden, zoals het auditief geheugen, bepalend voor het goed volbrengen van deze opdracht. Om een zuivere interpretatie van de resultaten te bereiken kan een dergelijke interferentie best vermeden worden.

Het benoemen van prenten is wellicht de meest gebruikte methodiek bij spraakklankonderzoeken. Ook voor het SKO is de doelwoordenlijst vastgelegd en geoptimaliseerd voor onderzoek van de spraak.

Het basisonderzoek van het SKO gebruikt een combinatie van benoemen en nazeggen. De doeluitingen zijn enkelvoudige woorden (single word production), gekozen op basis van voorbereidend onderzoek (Van Laere, Verlee & Wallays, 2012). Van de 67 benoemwoorden zijn er 40 éénlettergrepig, 22 tweelettergrepig en vijf drielettergrepig. Het nazeggen wordt gebruikt voor een bijkomende set van vijf meerlettergrepige woorden. Van de vijf nazegwoorden zijn er vier drielettergrepig en een is vierlettergrepig.

2. Ontwerp van het Spraakklankonderzoek (SKO)

In de schoot van de Wetenschappelijke werking van Sig vzw werd in 2011 een werkgroep SKO opgestart. De opdracht van de werkgroep bestond in het ontwikkelen en ter beschikking stellen van een nieuw spraakklankonderzoek. De normeringen van bestaande spraakklankonderzoeken hadden op dat moment een leeftijd van meer dan 10 jaar en waren ook naar opzet aan vernieuwing toe. Zink (2011) sprak van een leemte op dit vlak.

Het onderzoek moest voldoen aan de eisen die gesteld kunnen worden, rekening houdend met de recentste inzichten rond SKS.

De werkgroep stelde in dit verband een aantal voorwaarden voorop:

- (1) Enkele hadden te maken met **gebruiksgemak**. Zowel de afnametijd als de verwerkingstijd moesten haalbaar zijn. Concreet is daarom het aantal doelwoorden van het **basisonderzoek van het SKO** tot een minimum beperkt, is de test modulair opgebouwd en gebeurt zowel de afname als de analyse computerondersteund.
- (2) De resultaten van de test moesten voldoende gegevens opleveren die kunnen leiden tot **differentiatie** tussen de subtypes zoals beschreven in de classificatie. Daarvoor zijn, naast het **basisonderzoek**, bijkomende modules noodzakelijk. De modules staan op zich en kunnen afgenomen worden volgens noodwendigheid. De bijkomende modules zijn: een module **diadochokinese**, een module **inconsistentie**, een module **s&r en interdentaliteit (in voorbereiding)**, en een module **sneltest (in voorbereiding)**.

- (3) Sinds de jaren 1980 is veel aandacht besteed aan het **onderscheid** tussen een fonetische en een fonologische benadering van SKS. Ondertussen is het duidelijk dat beide benaderingen essentieel zijn. Het SKO hanteert dan ook een **gebalanceerde fonetisch-fonologische benadering**.

2.1. Het SKO-basisonderzoek en de andere modules

Het **basisonderzoek van het SKO** is het belangrijkste onderdeel van de test. Het bestaat uit een benoem- en een nazegtaak. Van elk doelwoord wordt een afbeelding getoond. Van 67 afbeeldingen wordt verwacht dat het kind tot spontane benoeming komt of benoeming na een aanvulzin. Als dit niet lukt, kan het kind het woord nazeggen. Bij vijf afbeeldingen wordt het woord onmiddellijk auditief aangeboden en zegt het kind het woord na.

Eerst worden alle responsen van het kind opgenomen. Daarna kan de onderzoeker de opnames beluisteren en transcriberen. Op basis van deze transcriptie genereert het programma tenslotte een fonologische en fonetische analyse in een rapport.

Het concept en de uitwerking komen tegemoet aan de vraag naar maximaal gebruiksgemak bij afname en aan het uitgangspunt dat de spraak van een kind best zowel vanuit fonetisch als vanuit fonologisch standpunt bekeken moet worden.

De onderzoeker zal zich op basis van kennis van het dossier van het kind, de afname zelf en het automatisch gegenereerde rapport van het basisonderzoek een breed diagnostisch beeld van de spraakproductie kunnen vormen.

Om een fijnere differentiële diagnose te ondersteunen zijn reeds twee belangrijke bijkomende modules gepubliceerd. Deze modules zullen facultatief (adaptief) af te nemen zijn. Deze modules zijn kosteloos te gebruiken.

De module **inconsistentie** (beschikbaar sinds oktober 2021) gaat na of het foutenprofiel bij consecutief herhalen van meerlettergrepige woorden zich consistent dan wel wisselend toont. Inconsistentie is een bijzonder spraakkenmerk dat, wanneer het voorkomt bij kinderen met een meestal vrij ernstige SKS, een belangrijke aanwijzing is voor een differentiële diagnose. Inconsistentie kan wijzen op de aanwezigheid van een inconsistente fonologische stoornis (IFS) of een spraakontwikkelingsdyspraxie (SOD). Het registreren van dit spraakkenmerk is van groot belang, aangezien deze kinderen hoge therapieresistentie tonen en een specifieke aanpak vragen.

De module **diadochokinese** (eveneens beschikbaar sinds oktober 2021) kan afgenomen worden wanneer er aanwijzingen zijn voor een neurogene SKS. Op basis van de resultaten kan, onder andere, uitgemaakt worden of dysartrische of dyspractische kenmerken aanwezig zijn.

Met de module **s&r en interdentaliteit (in voorbereiding)** zullen specifieke fouten tegen /s/- en /r/-vorming en het voorkomen van interdental vorming van apico-alveolaren geëvalueerd kunnen worden. Dergelijke fouten vallen onder de subtypes 'Andere niet-organische spraakklankstoornissen' (ANO-SKS) en eventueel ook 'Structurele spraakklankstoornissen' (S-SKS).

Ten slotte zal er ook een module **sneltest** (eveneens in voorbereiding) aangeboden worden. De **sneltest** zal de onderzoeker die dit nodig acht de mogelijkheid geven om via een korte opnamesessie na te gaan of de afname van het basisonderzoek aangewezen is.

2.2. Normering van het SKO-basisonderzoek

Het volledige normeringsonderzoek is beschreven in Bijlage 1. Voor deze handleiding is het belangrijk te weten dat de kinderen daarbij ingedeeld zijn in de volgende zes leeftijdsgroepen:

- groep 1 2;06 – 2;11j.
- groep 2 3;00 – 3;05j.
- groep 3 3;06 – 3;11j.
- groep 4 4;00 – 4;05j.
- groep 5 4;06 – 5;05j.
- groep 6 5;06 – 7;11j.

Het zijn deze leeftijdsgroepen die de onderzoeker hanteert bij de interpretatie van de resultaten van het SKO-basisonderzoek (zie verder).

3. Het digitaal platform ASISTO

login with account
request account
reset your account
request guest account
go back

Het SKO wordt afgenomen via het digitaal platform ASISTO (surf naar asisto.elis.ugent.be en meld u aan). ASISTO is een webgebaseerd platform dat getest is met Chrome, Firefox, Edge en Opera. Voor uitgebreide info over dit platform verwijzen we naar Bijlage 2 en naar de ASISTO-handleidingen die te vinden zijn op de website <https://asisto.elis.ugent.be>

info documents
What ASISTO is
Conditions of use
User guide

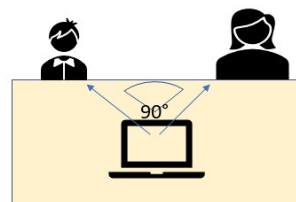
Het SKO is uitsluitend af te nemen met een pc of laptop. Tablets zijn niet geschikt omdat ze niet toelaten om een USB-microfoon aan te sluiten en omdat ze sommige audiofuncties blokkeren die ASISTO nodig heeft.

4. Afname van het SKO-basisonderzoek

Aangezien er bij het SKO spraak opgenomen wordt, is het belangrijk om te werken in een rustige omgeving. Het gebruik van een **headset- of darspeldmicrofoon met USB-aansluiting** wordt sterk aangeraden. Het gebruik van de ingebouwde laptopmicrofoon wordt sterk afgeraden (zie ook bijlage 8).

Voor het nazeggen van doelwoorden is een goede klankkwaliteit van het voorbeeld cruciaal. Daarom wordt het gebruik van **externe boxen** aangeraden.

Onderzoeker en kind zitten best naast elkaar aan een tafel op gelijke ooghoogte en in een hoek van 90 graden. Op die manier kan het kind het scherm goed zien. De onderzoeker kan dan zowel het scherm als het mondbeeld van het kind observeren.



In wat volgt wordt het afnameproces **structureel** beschreven. De **praktisch** te volgen werkwijze wordt uitgebreid beschreven in Bijlage 2. Op de website www.SKOfest.be is ook een handige en afdrubbare **snelgids** beschikbaar.

Bij de beschrijving van het proces wordt een onderscheid gemaakt tussen de **onderzoeker** die het SKO afneemt en het **kind** bij wie het SKO afgenomen wordt. Een SKO-module (bv. het basisonderzoek) is onderverdeeld in **onderdelen** waarin het kind telkens een beperkt aantal **prenten** (maximum 12) één voor één moet **benoemen**.

Het voorgaande geldt voor de afname van alle SKO-onderdelen (basisonderzoek en vier modules). De afname van het basisonderzoek verloopt in vijf stappen: (4.1.) Registreer het kind, (4.2.) Specificeer de af te nemen module, (4.3.) Neem de module af, (4.4.) Transcribeer de responsen, en (4.5) Bekijk de resultaten.

4.1. Registreer het kind

Vooraleer een SKO-module van een kind afgenomen kan worden, moeten de naam en de geboortedatum van het kind in ASISTO geregistreerd worden. Bij een hertest is deze stap overbodig.

Op basis van de ingegeven geboortedatum wordt de leeftijdsgroep toegewezen. Kinderen ouder dan 7;11 jaar worden aan leeftijdsgroep 6 toegewezen.

4.2. Specificeer de af te nemen module

ASISTO is een platform waarop, naast de SKO-onderdelen, nog verschillende andere oefen- en onderzoekstaken geopend kunnen worden. Specificeer de module die van het kind afgenomen zal worden. Om het basisonderzoek af te nemen dient de template '**SKObasis, SIG, vzw, ga**' geselecteerd te worden (zie verder Bijlage 2). Een template is een verzameling van oefeningen. SKObasis bevat 7 oefeningen. Andere SKO-templates die sinds eind 2021 beschikbaar zijn, zijn '**SKOinco**' en '**SKOddk**'.

4.3. Neem de onderdelen één voor één af

Vooraleer met de afname te starten is het aan te raden het kind vertrouwd te maken met de manier waarop de afname van een onderdeel zal verlopen. Daarvoor is een afzonderlijk onderdeel met oefenitems voorzien ([SKObasis.oefen](#)). Er zijn in het oefenonderdeel vier prenten te benoemen: hond, bloem, paard en gitaar.



FIGUUR 1: AFBEELDINGEN VAN OEFENWOORDEN

De onderzoeker kan het oefenonderdeel één of meerdere malen uitvoeren, maar kan het ook na één of twee prenten onderbreken als hij/zij ziet dat het kind goed begrijpt wat het moet doen. De regel is dat je pas start met de afname van de onderdelen van de basismodule wanneer je er zeker van bent dat het kind goed weet hoe en wanneer het prenten moet benoemen.

De basismodule bestaat uit zeven onderdelen: [SKObasis.reeks1](#) t.e.m. [SKObasis.reeks6](#) en [SKObasis.imiteer](#). De term 'reeks' in de namen verwijst naar het feit dat in ieder onderdeel een reeks prenten te benoemen is. Door de volledige set van prenten in zeven deelsets onder te verdelen kan elke oefening in een redelijke tijdsspanne afgenomen worden en kan er een pauze tussen opeenvolgende onderdelen ingelast worden.

Tijdens de afname van een onderdeel moet het kind de getoonde prenten benoemen, maar ter ondersteuning ziet de onderzoeker op het scherm ook alle woorden die in de loop van dat onderdeel aan bod komen. Die woorden worden de [doelwoorden](#) genoemd.



FIGUUR 2: ALLE DOELWOORDEN VAN DE OEFENING

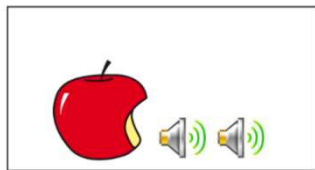
De onderzoeker streeft ernaar om het kind naar een spontane benoeming van de prent te leiden. Als spontaan benoemen niet lukt, volgt de onderzoeker een standaard uitlokkingssequens van vier mogelijke uitlokkingswijzen, tot een correcte respons verkregen wordt. Een correcte respons is een respons die erop wijst dat het kind het doelwoord heeft proberen te uiten.

De uitlokkingssequens bevat deze vier uitlokkingswijzen:

- (1) Spontaan benoemen
- (2) Benoemen na een aanvulzin
- (3) Uitgesteld nazeggen (doelwoord gevolgd door aanvulzin)
- (4) Onmiddellijk nazeggen

1. Spontaan benoemen

De onderzoeker omschrijft de opdracht als volgt:



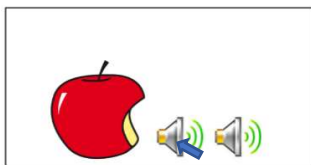
FIGUUR 3: SPONTAAN BENOEMEN

We gaan een spelletje op de computer spelen. Als het vakje rood wordt, zeg jij wat je op het scherm ziet...

Het kind herkent de tekening en benoemt ze.

2. Benoemen na aanvulzin

Wanneer het kind niet spontaan benoemt, laat de onderzoeker de aanvulzin horen. De aanvulzin is als audiofragment in het programma opgeslagen en kan met een muisklik afgespeeld worden.

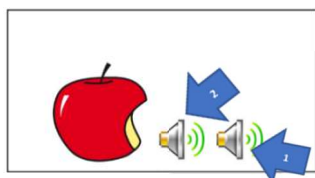


FIGUUR 4: BENOEMEN NA AANVULZIN

“Dit is geen peer maar een ...”

3. Uitgesteld nazeggen (doelwoord gevolgd door aanvulzin)

De onderzoeker laat bij uitgesteld nazeggen: (1) eerst het doelwoord horen en (2) aansluitend de aanvulzin.

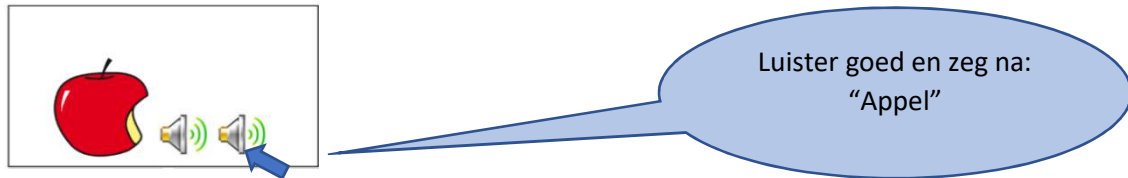


FIGUUR 5: UITGESTELD NAZEGGEN

“ (1) Appel - (2) Dit is geen peer maar een ... ”

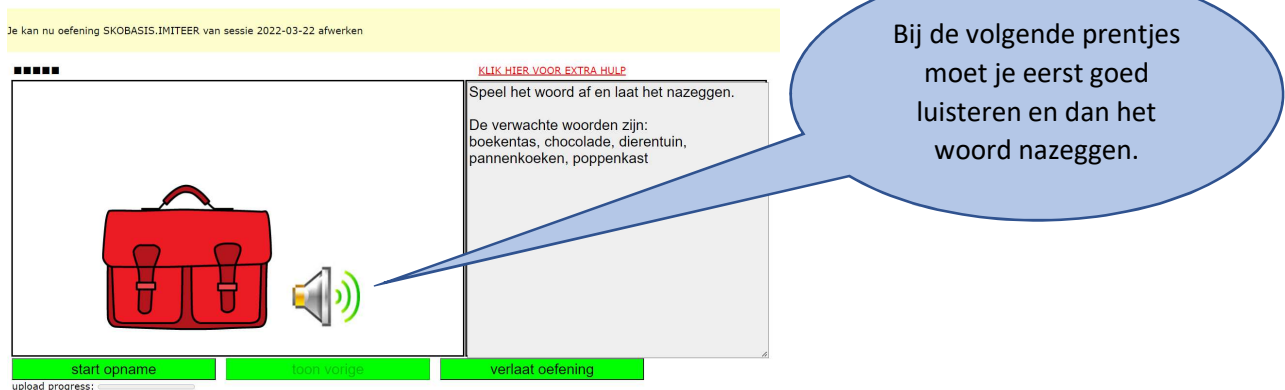
4. Onmiddellijk nazeggen

Leveren alle vorige uitlokkingswijzen geen of een onjuiste respons op, dan biedt de onderzoeker het doelwoord aan met de volgende instructie:



FIGUUR 6: ONMIDDELIJK NAZEGGEN

Het onderdeel **SKObasis.imateer** bevat 5 meerlettergrepige woorden die nagezegd moeten worden. Het is het laatste onderdeel (na zesmaal **SKObasis.benoem**) dat aangeboden wordt. Het is belangrijk om het kind, na het zesde benoemonderdeel, duidelijk te instrueren dat de woordjes niet meer benoemd moeten worden, maar wel nagezegd. Klik op het luidsprekertje en het woord wordt voorgezegd.



FIGUUR 7: ONDERDEEL NAZEGGEN

4.4. Transcribeer de responsen

Per onderdeel transcribeert de onderzoeker elke respons als volgt:

1. Selecteer een respons en luister

Het is de bedoeling de respons één of twee keer te beluisteren alvorens de doeltranscriptie die op het scherm verschijnt aan te passen. Voor het beluisteren wordt het gebruik van een koptelefoon sterk aangeraden.

2. Pas de transcriptie aan indien nodig

Vindt de onderzoeker na het beluisteren van de respons dat het kind niet exact gezegd heeft wat in de doeltranscriptie staat, dan past hij/zij de transcriptie aan tot ze overeenstemt met wat er gezegd is.

SELECT THE SPEECH TASK RECORDING YOU WANT TO LISTEN TO

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12

FILL IN WHAT YOU HEARD IN THE SELECTED SPEECH TASK RECORDING

get explanation

/ʼAm

former exercise stop rating next exercise phoneme_list

De onderzoeker beluistert de respons

De onderzoeker hoort /ʼAm/ i.p.v. /ʼArm/ en verwijdt de “r” die oorspronkelijk in het transcriptieveld stond

FIGUUR 8: TRANSCRIPTIE

Op de volgende bladzijden gaan we verder in op het transcriptieprotocol.

Transcriptieprotocol

Het SKO gebruikt een brede fonetische transcriptie

Bij een brede fonetische transcriptie wordt geen onderscheid gemaakt tussen allofonen. Zo wordt zowel een huig-R als een tongpunt-r aangeduid met /r/.¹ Evengoed worden zowel een bilabiale als een labiodentale /w/ met het teken “w” aangeduid. Er worden ook geen diakritische symbolen gebruikt, bijvoorbeeld om aan te geven dat de productielengte van een lange klinker onder invloed van de context varieert.

Het SKO gebruikt de CGN-tekenset

Omdat het met een gewoon toetsenbord tijdsintensief werken is met het International Phonetic Alphabet (IPA) maakt het SKO gebruik van alternatieve foneemtekens die dichter bij het gewoon schrift aanleunen. Deze tekens werden in het verleden gebruikt voor de transcriptie van gesproken corpora, in het bijzonder het Corpus Gesproken Nederlands (CGN) (Hoekstra, Moortgat, Schuurman & van der Wouden, 2001), het resultaat van een groot Nederlands-Vlaams project dat ondersteund werd door de Nederlandse Taalunie. Omdat de CGN-tekenset (zie Bijlage 3) dicht bij het gewoon schrift staat, is het systeem makkelijk aan te leren.

De onderstaande voorbeelden van een brede fonetische transcriptie aan de hand van de CGN-tekenset tonen dit aan.

drinken =	/ˈdrɪN-k@(n)	dierentuin =	/ˈdi-r@(n)-tY+n	chocolade =	/So-ko-ˈla-d@
boodschappen =	/ˈbot-sxA-p@(n)	kabouter =	/ka-ˈbA+-t@r	banaan =	/bA-ˈnan

De CGN-tekenset is in het SKO aangevuld met enkele speciale tekens (zie ook het voorbeeld hierboven):

1. Het **teken /** geeft aan dat wat volgt geen gewoon schrift is, maar een fonetische transcriptie.
2. Het **accentteken ˈ** (= het *enkele aanhalingsteken* op het toetsenbord) duidt het begin van een beklemtoonde syllabe aan.
3. Het **koppelteken -** duidt een syllabegrens aan.
4. De **haakjes** in “(n)” geven aan dat het foneem /n/ verstilbaar is (d.w.z. weggelaten mag worden)
5. Een **hoofdletter “D”** geeft aan dat een consonant vervormd is tot een niet-bestaande klank (distorsie). De vervormde consonant wordt vervangen door “D”.

Distorsies worden auditief beoordeeld. Een interdental vorming wordt bijvoorbeeld als distorsie (D) getranscribeerd op voorwaarde dat het auditieve beeld als afwijkend beoordeeld kan worden. Het staat de onderzoeker vrij om een interdental vorming die niet leidt tot een hoorbare fout als observatiegegeven te noteren (bv. op het manuele scoreformulier).

¹ N.v.d.r. In deze handleiding staan fonemen tussen schuine strepen: /a/, en grafemen tussen dubbele aanhalingstekens: “a”

Aanpassen van de doeltranscriptie tot een responstranscriptie

Bij aanvang van de transcriptie staat de **doeltranscriptie** ingevuld. De onderzoeker moet deze aanpassen tot een **responstranscriptie** die overeenstemt met wat het kind zei. Het algemeen principe dat hierbij gehanteerd wordt, is het volgende:

Pas de doeltranscriptie aan tot wat gezegd werd, **maar** negeer transformaties die niet naar een spraakklankstoornis verwijzen (bv. dialectvarianten)

De praktische uitwerking van dit principe wordt op de volgende bladzijden verder toegelicht.

Weglating van een doelklank

Wanneer een doelklank weggelaten is, vervang je deze niet door een spatie of een ander teken, maar verwijder je het foneemteken gewoon uit de transcriptie.

Vb.	doelwoord	het kind...	responstranscriptie
	arm	omissie van /r/	/'Am

Weglating van verstilbare /n/

Steeds meer worden in spreektaal de eind-/n/ en de tussen-/n/, indien voorafgegaan door een schwa, weggelaten. Dit gebeurt minder in Vlaanderen dan in Nederland, maar de evolutie is onmiskenbaar. Wanneer een verstilbare /n/, genoteerd als “(n)”, weggelaten wordt, verwijder je de “n”, maar laat je de haakjes staan. Dit maakt het voor ASISTO makkelijker om vast te stellen dat deze ommissie niet als fout aangerekend moet worden.

Vb.	doelwoord	het kind...	responstranscriptie
	blokken	verstilt eind-n	/'bLO-k@()

Verwijderen van syllabegrens

Verwijder het koppelteken **niet**, tenzij een van de doelsyllaben van het meerlettergrepige doelwoord **volledig** weggelaten is in de respons (geen enkel foneem van de syllabe werd gezegd).

Vb.	doelwoord	het kind...	responstranscriptie
	blokken	deletie onbeklemtoonde syllabe	/'bLO

Verplaatsen van klemtoon

Duid een verplaatsing van de klemtoon **niet** aan. Klemtonen zijn belangrijk in de doeltranscriptie omwille van het onderscheid “deletie beklemtoonde versus onbeklemtoonde syllabe”, maar in de responstranscriptie zijn ze verder niet van tel.

Vb.	doelwoord	het kind...	responstranscriptie
	blokken	verplaatst de klemtoon	/'bLO-k@(n)

Substituties en distorsies

Wanneer een foneem gezegd wordt als een ander bestaand foneem, dan betreft het een **substitutie** (bv. /b/ is gezegd als /p/). Wanneer het gezegd wordt als een niet-standaard klank (en dus geen foneem) dan wordt dit als een **distorsie** aangeduid (bv. /r/ wordt non vibrans). In het geval van een distorsie gebruik je het symbool “D” (hoofdletter).

Vb.	doelwoord	het kind...	responstranscriptie
	arm	substitutie r->j	/'Ajm

Vb.	doelwoord	het kind...	responstranscriptie
	arm	r = non vibrans	/'ADm

Beperkte aandacht voor vocalen

Kinderen met een normale spraak- en taalontwikkeling maken weinig fouten tegen vocalen. Pollock en Bernie (2003) stelden vast dat normaal ontwikkelende kinderen, ouder dan 35 maanden, slechts 0 - 4 procent vocaalfouten maken. Gezien dit lage cijfer werd in het SKO slechts beperkte aandacht gegeven aan de productie van vocalen. Occasionele transformaties, zeker wanneer het dialectvarianten zijn, worden daarom niet genoteerd.

Vb.	doelwoord	het kind...	responstranscriptie
	likt	substitutie /l/ -> /E/ lekt	/'likt

Het voorkomen van frequente of inconsequente vocaalfouten is echter wel een aanwijzing voor spraakontwikkelingsdyspraxie of voor een fonologische stoornis met hoge ernstgraad. Wanneer een kind frequent weglatingen, vervangingen en distorsies van vocalen produceert, verdient het aanbeveling deze toch te transcriberen. De algemene meetdoelen worden er niet door aangepast, maar de fouten worden wel gerapporteerd in deel 2 van het rapport (onder “fonetische analyse van de fouten per woord”) van het rapport.

Verkeerde responsen en te dispenserende transformaties

Uitzonderlijk gebeurt het dat een kind het doelwoord niet kan produceren of een taalstaal produceert dat niet in verband met het doelwoord gebracht kan worden. Lukt het helemaal niet om een correcte respons te verkrijgen, negeer dan de doelrespons door het transcriptieveld leeg te maken. Zegt het kind een woord **bijna correct**, dan kan je beslissen om het, in bepaalde gevallen, als correct aan te rekenen en tijdens de transcriptie de afwijkingen van het doelwoord dus niet te transcriberen (= te **dispenseren**).

Voorbeelden van te dispenserende transformaties zijn: dialectvarianten, verkleinwoorden, palatalisering, morfologische wijzigingen (vervoegingen en meervouden), en enkele bijzondere wijzigingen. We lichten deze een voor een toe op de volgende bladzijden.

Dialectvarianten

Dialectvarianten, denk aan de West-Vlaamse g-h-wisseling, de Brabantse metathesis (“weps” i.p.v. “wesp”) of de Limburgse eind-t die verdwijnt, moeten gedispenseerd worden. De transformaties zijn afwijkingen van de standaardtaal, maar het zijn geen spraakproductiefouten. Voor meer info hierover, zie Bijlage 4.

Vb.	doelwoord	het kind...	responstranscriptie
	wesp	metathesis (weps)	/'wEsp

Verkleinwoorden (diminutieven)

Het gebruik van verkleinwoorden komt veelvuldig voor in kindertaal. Hoe jonger het kind, hoe meer het bij spontaan benoemen de diminutievorm gebruikt. Sommige doelwoorden, zo blijkt uit de praktijk, zijn hier meer dan andere gevoelig voor. Voorbeelden zijn: fietsje i.p.v. fiets, snoepje i.p.v. snoep of wolkje i.p.v. wolk. In de meeste gevallen is de productie van een verkleinwoord een iets grotere uitdaging dan de productie van het basiswoord. Aanvaard dus het verkleinwoord tijdens de afname wel als respons en negeer de verkleinwoorduitgang tijdens de transcriptie.

Vb.	doelwoord	het kind...	responstranscriptie
	snoep	maakt verkleinwoord (snoepje)	/'snup

Soms is het omgekeerde het geval. Wanneer een kind bijvoorbeeld i.p.v. het doelwoord /'vrin-tj@/ (vriendje), /'vrint/ (vriend) zegt, dan is het aangewezen om alle uitlokkingswijzen te gebruiken opdat het kind tot de productie van het doelwoord zou komen.



Palatalisering

In het SKO-basisonderzoek zijn drie doelwoorden opgenomen die eindigen op “-tje” of “-sje”: “frietjes”, “vriendje” en “meisje”. De correcte uitspraak van “-tje” is /tj@/ ([c] in IPA) met een /t/ en een /j/ die als één klank worden uitgesproken. De uitspraak /tS@/ ([tʃ] in IPA) met een [t] en een gepalataliseerde “s”, is (volgens sommige bronnen) niet correct. In het SKO wordt dit gedispenseerd, dit wil zeggen dat de transcriptie niet aangepast wordt.

Vb.	doelwoord	het kind...	responstranscriptie
	vriendje	palataliseert -tje	/'vrIn-tj@

In “meisje” wordt wel een gepalataliseerde “s” gebruikt: /mE+-S@/ ([mɛɪʃ] in IPA). Omwille van consistentie werd het als /mE+-sj@/ getranscribeerd. Ook deze transcriptie wordt niet aangepast.

Morfologische wijzigingen: vervoegingen en meervouden

Bij de samenstelling van de doelwoordenlijst werd een vervoeging of een verbuiging van een woord zoveel mogelijk vermeden. Enkele werkwoordsvormen en meervoudsvormen werden toch opgenomen, om een aantal specifieke consonantverbindingen, of de consonant in een gewenste positie, te bekomen. Zo wordt verwacht dat het kind bij “zingt” de eind-t produceert, om de consonantverbinding /Nt/ te kunnen beoordelen, en bij “zwaaien” de infinitievorm gebruikt zodat de mediale /j/ geproduceerd wordt.

Negeer de afwijking wanneer een kind door vervoeging of meervoudsvorming een respons produceert die gelijkend is, maar qua productie eigenlijk zelfs iets moeilijker.

Bij “lachen” mag het kind de infinitiefvorm of de vervoegde vorm “lacht” produceren en bij “vriendje” mag het ook de meervoudsvorm “vriendjes” produceren. Deze afwijkingen van het doelwoord kunnen dan tijdens de transcriptie genegeerd worden.

	doelwoord	het kind...	responstranscriptie
Vb.	lachen	zegt lacht	/ˈla-x@n)
	vriendje	zegt vriendjes	/ˈvrɪn-tj@

Bijzondere wijzigingen

Een kind benoemt de prent *knoop* als *knop*. Dispenseer als je op basis van andere reeds correct benoemde doelwoorden redelijkerwijs kunt besluiten dat het kind evengoed een lange i.p.v. een korte klinker had kunnen produceren.



Het verschil tussen een lange en een korte vocaal is soms miniem en binnen de afname van het SKO niet van belang. Om consequent te blijven in de notering worden alle vocalen in een open lettergreep (kijk naar de orthografische schrijfwijze, niet naar de fonetische) als lange klinkers genoteerd, behalve in het doelwoord lachen: /ˈla-x@n/.

Banaan wordt als /ba-ˈnan/ en niet /bA-ˈnan/ getranscribeerd. Wat je in dit geval ook meent te horen, laat de transcriptie ongewijzigd.



4.5. Automatische analyse van de transcripties

Zodra alle responstranscripties beschikbaar zijn worden ze, zonder interventie van de onderzoeker, door ASISTO aan een **automatische analyse** onderworpen.

Wanneer de **responstranscriptie leeg** is, wordt aangenomen dat het kind de prent niet of verkeerd benoemd heeft (bv. het kind bleef spuit zeggen i.p.v. prik, ondanks alle vormen van stimulatie (aanvulzin, uitgesteld nazeggen, nazeggen). De respons wordt dan **niet meegenomen in de analyse**.

Voor elke meegenomen respons maakt ASISTO een koppeling tussen de klanken van de doeltranscriptie en deze van de responstranscriptie. Steunend op deze koppeling worden de verschillen tussen beide transcripties gecategoriseerd op basis van twee soorten analyses:

1. Een **fonologische** analyse waarbij de **voorgekomen processen** worden geregistreerd
2. Een **fonetische** analyse die de **omissies, substituties, distorsies** en **addities** registreert

De analyseresultaten worden samengevat in een rapport, dat alle **relevante** fouten vermeldt (zie 4.5.4. Overzicht van de analyseresultaten).

4.5.1. Aantallen, percentages, percentielen

Het belang van de klankproductiefouten van een specifieke categorie kan op verschillende manieren gerapporteerd worden.

1. Het **aantal** fouten (X) geeft aan hoe dikwijls een fout vastgesteld is.
Dit aantal is slechts een betrouwbare indicator indien we ervan kunnen uitgaan dat alle kinderen telkens **alle** woorden benoemen/nazeggen. Maar dit is niet altijd het geval, wat aanleiding kan geven tot een foutieve interpretatie.
Bv.: het foneem /Z/ (CGN) (/ʒ/ in IPA) komt slechts in twee doelwoorden voor (*garage* en *giraf*). Wanneer het kind één van deze doelwoorden, om welke reden dan ook, niet benoemt/nazegt en wanneer het de /Z/ in het wel benoemde doelwoord foutief uitsprekt, dan is $X = 1$ en zou de onderzoeker geneigd zijn te beslissen dat /Z/ voor 50% verworven is.
2. Het fouten**percentage** (P) is afgeleid uit X door ook naar het aantal plaatsen (Y) te kijken waar de fout had kunnen optreden, rekening houdend met de doeltranscripties van de benoemde woorden. Het foutenpercentage is berekend als $P = 100 \times X / Y$ en het is te interpreteren als het percentage fouten op de plaatsen waarop het getest kon worden. Terugkerend naar het voorbeeld van daarstraks zou de P voor het foneem /Z/ 100% zijn en zou de onderzoeker op basis van de gedane waarnemingen beslissen dat /Z/ voor 0% verworven is. Uiteraard is het foutenpercentage des te betrouwbaarder naarmate er meer doelwoorden benoemd werden.
3. Het fouten**percentiel** is een maat die aangeeft bij hoeveel procent van de kinderen uit een normeringsgroep een foutenpercentage groter dan P vastgesteld werd. Het foutenpercentiel geeft aan of het kind een 'normale' of een 'abnormale' prestatie levert (zie Bijlage 1 voor meer informatie over de normeringsgroep die voor de berekening van de percentielen gebruikt werd).

In het SKO worden vooral foutenpercentages en -percentielen gerapporteerd. Aantallen (waarbij dus geen rekening gehouden wordt met het voorkomen van niet-benoemde woorden) spelen slechts een heel beperkte rol.

Relatie met andere spraakklanktests

Om objectieve meetresultaten te bekomen houdt het SKO op iedere plaats in de transcriptie rekening met alle mogelijke vereenvoudigingsprocessen die, theoretisch, op die plaats kunnen optreden. Zo is bij een foneem met een articulatieplaats > 1 (waarbij 1 = bilabiaal) *fronting* een mogelijk substitutieproces. Een vastgestelde fout wordt dus toegewezen aan alle processen die daarbij van toepassing kunnen zijn. Hierop wordt één uitzondering gemaakt: voor de substituties van /r/ worden de processen *fronting* en *backing* niet toegekend². Aangezien immers de /r/ zowel alveolair als uvulair gevormd kan worden, zou het identificeren van deze processen een fout kunnen inhouden.

De geprogrammeerde analyse van het SKO gaat uit van een éénduidige definitie, zoals verder vermeld. Als gevolg van de gekozen werkwijze liggen de foutenpercentages die in het SKO gerapporteerd worden doorgaans lager dan deze berekend in andere tests, omdat vooral de noemer (Y) bij het SKO veel hoger ligt. Zo kan bijvoorbeeld de 40%-regel die Hodson (2006) in haar onderzoek gebruikt als criterium voor behandeling, niet toegepast worden op de foutenpercentages die het SKO rapporteert. De percentielen daarentegen vormen wel een hanteerbare maatstaf voor de nood aan behandeling.

² Het betreft een aanpassing in de automatische analyse, met consequenties voor het berekenen van de procenten en percentielen, die actief is vanaf 13/02/2021. De testresultaten van onderzoeken die vóór 13/02/2021 afgenomen werden, kunnen verschillen.

4.5.2. Fonologische analyse

De fonologische analyse biedt een globaal meetdoel, een analyse van de substitutieprocessen en een analyse van de syllabestructuurprocessen.

TABEL 2: MEETDOELEN VAN DE FONOLOGISCHE ANALYSE

Fonologische analyse		
1	Globale analyse	Procent Fonologische Processen (PFP) + percentiel
2	Analyse per substitutieproces	Procent voorkomen + percentiel van elk individueel proces waarvoor het percentiel < 50
3	Analyse per syllabestructuurproces	Procent voorkomen + percentiel van elk individueel proces waarvoor het percentiel < 50

4.5.2.1 Globale analyse

Voor het berekenen van het **Procent Fonologische Processen** (PFP) wordt het aantal geproduceerde **substitutie- en syllabestructuurprocessen** samengeteld, vermenigvuldigd met 100 en gedeeld door het aantal keer dat deze processen, theoretisch hadden kunnen voorkomen. Het structureel (niet eenmalig) voorkomen van niet-leeftijdsadequate fonologische processen wijst, in eerste instantie, op een fonologische ontwikkelingsvertraging of een atypische fonologische ontwikkeling.

Hoe hoger het percentage, hoe meer de spraakproductie afwijkt. De mate van afwijken, in vergelijking met de leeftijdsgroep, wordt uitgedrukt door het bijhorend percentiel.

De herkenning van harmonieprocessen is niet opgenomen in de automatische analyse. Tijdens het normeringsonderzoek is vastgesteld dat de herkenningsgraad van harmonieprocessen, gemeten bij getrainde onderzoekers, zowel onvoldoende als onbetrouwbaar was. Bovendien veronderstelt de automatische identificatie van harmonieprocessen een analyse op woordniveau, terwijl de gebruikte automatische analyse zich op syllabeniveau situeert. Transformaties die herkend zouden kunnen worden als harmonieprocessen, worden dan herkend als substitutie- of syllabestructuurprocessen.

4.5.2.2 Analyse per substitutieproces

De analyse van de substitutieprocessen gebeurt proces per proces en ze bekijkt alle geproduceerde consonanten, waarvoor het proces had kunnen optreden. De substitutieprocessen beschrijven consonantsubstituties volgens de plaats, wijze en stemgeving bij productie.

TABEL 3: SUBSTITUTIEPROCESSEN

Naam	Definitie (alles omgerekend naar een percentage)
fronting	aantal geproduceerde doelconsonanten, behalve /r/, dat gesubstitueerd is door een consonant met een meer frontale plaats van productie / totaal aantal geproduceerde doelconsonanten, behalve /r/
backing	aantal geproduceerde doelconsonanten, behalve /r/, dat gesubstitueerd is door een consonant met een minder frontale plaats van productie / totaal aantal geproduceerde doelconsonanten, behalve /r/

stopping	aantal geproduceerde doelconsonanten dat geen occlusief is, maar gesubstitueerd is door een occlusief / aantal geproduceerde doelconsonanten dat geen occlusief is
fricatie	aantal geproduceerde doelconsonanten dat geen fricatief is en gesubstitueerd is door een fricatief / aantal geproduceerde doelconsonanten dat geen fricatief is
nasalisatie	aantal geproduceerde doelconsonanten dat niet nasaal is en gesubstitueerd is door een nasaal / aantal geproduceerde doelconsonanten dat niet nasaal is
denasalisatie	aantal geproduceerde doelconsonanten dat nasaal is en gesubstitueerd is door een niet-nasaal / aantal geproduceerde doelconsonanten dat nasaal is
voicing	aantal geproduceerde doelconsonanten dat stemloos is en gesubstitueerd is door een stemhebbende consonant / aantal geproduceerde doelconsonanten dat stemloos is
devoicing	aantal geproduceerde doelconsonanten dat stemhebbend is en gesubstitueerd is door een stemloze consonant / aantal geproduceerde doelconsonanten dat stemhebbend is
gliding	aantal geproduceerde doelconsonanten dat geen semivocaal is en gesubstitueerd is door een semivocaal / aantal geproduceerde doelconsonanten dat geen semivocaal is
lateralisatie	aantal geproduceerde doelconsonanten dat geen lateraal is en gesubstitueerd is door een lateraal / aantal geproduceerde doelconsonanten dat geen lateraal is
h-satie	aantal geproduceerde doelconsonanten dat geen /h/ is en gesubstitueerd is door een /h/ / aantal geproduceerde consonanten dat geen /h/ is
affricatie	aantal geproduceerde doelconsonanten dat occlusief is en geproduceerd is als een occlusief gevolgd door een ingevoegde fricatief / aantal geproduceerde doelconsonanten dat occlusief is

Opmerking: Bij de interpretatie van de resultaten is het belangrijk dat de onderzoeker er rekening mee houdt dat het SKO een generieke definitie van de processen backing en fronting hanteert, i.c. eender welke verschuiving van de articulatieplaats naar achter of naar voor (cf. hoger: **Relatie met andere spraakklanktests**). Dit is in tegenstelling tot de door sommigen gebruikte limiterende definitie waarbij enkel sprake is van backing wanneer een niet-velare of glottale consonant vervangen wordt door een velare of glottale consonant. Fronting wordt soms met een gelijkaardige limiterende definitie omschreven. Het betreft dan de vervanging van een consonant die achter de alveolaren gevormd wordt door een alveolaire, dentale, labiodentale of bilabiale consonant. Aangezien in de door het SKO gehanteerde set van fonologische processen geen onderverdeling van verplaatsingen is opgenomen (processen als labialisatie, dentalisatie, palatisatie, enz. ontbreken) werd voor de meest brede definitie gekozen, om te vermijden dat bepaalde transformaties (bv. een m(bilabiaal)-n(dentaal)-wissel) niet getypeerd zouden kunnen worden.

4.5.2.3 Analyse per syllabestructuurproces

De analyse van de syllabestructuurprocessen werkt proces per proces. Voor een specifiek proces bekijkt de analyse alle syllaben waarvoor het proces had kunnen optreden. Een **syllabe** is een sequentie van fonemen waarvan er één vocaal is. De vocaal kan voorafgegaan of gevolgd worden door een alleenstaande consonant (één consonant, singleton) of een consonantcluster (meerdere consonanten).

Een doelsyllabe kan **geproduceerd** of **weggelaten** zijn. Een syllabe is pas weggelaten als geen enkel foneem uitgesproken werd. Wanneer de doelsyllabe geproduceerd is, zijn er twee mogelijkheden: de **vocaal is al dan niet geproduceerd**. In het laatste geval spreken we van een syllabereductie (lijkt in sommige gevallen op coalescentie).

Een **responssyllabe** kan ofwel een **doelsyllabe** voorstellen, ofwel kan ze **ingevoegd** zijn. Wanneer in de doelsyllabe een consonantcluster voorkomt en wanneer in de responssyllabe tussen de consonanten van die cluster een vocaal (doorgaans een schwa) ingevoegd is, dan spreken we van **epenthesis**. Een epenthesis wordt in het SKO niet als een syllabecreatie beschouwd.

Tabel 4 beschrijft de grootheden die uit de analyse van de syllabestructuur afgeleid worden.

TABEL 4: SYLLABESTRUCTUURPROCESSEN

Naam	Definitie (alles omgerekend naar een percentage)
del.init.cons (deletie initiële consonant)	Aantal geproduceerde doelsyllaben waarin de vocaal voorafgegaan wordt door één consonant die niet geproduceerd is / aantal geproduceerde doelsyllaben waarin de vocaal voorafgegaan wordt door één consonant
del.fin.cons (deletie finale consonant)	Aantal geproduceerde doelsyllaben waarin de vocaal gevolgd wordt door één consonant die niet geproduceerd is / aantal geproduceerde doelsyllaben waarin de vocaal gevolgd wordt door één consonant
del.onbekl.syl (deletie onbeklemtoonde syllabe)	Aantal weggelaten niet beklemtoonde doelsyllaben / aantal niet beklemtoonde doelsyllaben
del.bekl.syl (deletie beklemtoonde syllabe)	Aantal weggelaten beklemtoonde doelsyllaben / aantal beklemtoonde doelsyllaben
Syllabecreatie	Aantal ingevoegde responssyllaben / aantal responssyllaben
Syllabereductie	Aantal doelsyllaben dat geproduceerd is zonder vocaal / aantal geproduceerde doelsyllaben
Clusterreductie	Aantal consonantclusters in geproduceerde doelsyllaben waarvan niet alle consonanten (maar minstens één) geproduceerd zijn / aantal consonantclusters in geproduceerde doelsyllaben
Clusterdeletie	Aantal consonantclusters in geproduceerde doelsyllaben dat niet geproduceerd is / aantal consonantclusters in geproduceerde doelsyllaben
Clustercreatie	Aantal eenzame consonanten in geproduceerde doelsyllaben dat als een consonantcluster geproduceerd is / aantal eenzame consonanten in geproduceerde doelsyllaben
Epenthesis	Aantal consonantclusters in geproduceerde doelsyllaben dat geproduceerd is met invoeging van een vocaal (meestal een schwa) / aantal consonantclusters in geproduceerde doelsyllaben

4.5.3. Fonetische analyse

De fonetische analyse biedt vijf meetdoelen die gericht zijn op de globale evaluatie van de consonanten en vervolgens een analyse per foneem (consonanten en vocalen).

TABEL 5: MEETDOELEN VAN DE FONETISCHE ANALYSE

Fonetische analyse		
1	Globale analyse	Procent Consonanten Correct (PCC) + percentiel Procent ConsonantOmissies (PCO) + percentiel Procent ConsonantSubstituties (PCS) + percentiel Procent ConsonantDistorsies (PCD) + percentiel Procent ConsonantAddities (PCA) + percentiel
2	Analyse per foneem	Procent voorkomen van de verschillende fouten per foneem wanneer er meer dan 1 fout is opgetreden en het percentage fouten meer dan 20 bedraagt.

4.5.3.1 Globale analyse

Het eerste globale meetdoel is het breed erkende **Procent Consonanten Correct (PCC)**. Het PCC is een bruikbare ernstindicator en ook een goede maat om de evolutie tijdens de therapie te meten. Voor het berekenen van het PCC wordt het aantal doelconsonanten dat correct geproduceerd werd, vermenigvuldigd met 100 en gedeeld door het aantal geproduceerde doelconsonanten + het aantal niet-verstilbare doelconsonanten dat weggelaten is. Het PCC is een correctscore, dus hoe hoger het percentage, hoe beter de spraakproductie. Het bijhorend percentiel geeft de positie ten opzichte van de leeftijdsgroep weer.

Daarnaast worden ook andere globale resultaten aangeboden die weergeven hoeveel substituties, omissies, distorsies en addities van consonanten er opgetreden zijn.

TABEL 6: ANDERE GLOBALE FONETISCHE MEETRESULTATEN

Naam	Definitie
PCO (procent consonantomissie)	Aantal keer dat een consonant niet geproduceerd werd / totaal aantal keer dat er een consonant in de doeltranscripties voorkwam (omgerekend naar procent)
PCS (procent consonantsubstitutie)	Aantal keer dat een consonant geproduceerd werd als een substitutie / totaal aantal keer dat er een consonant geproduceerd werd (omgerekend naar procent)
PCD (procent consonantdistorsies)	Aantal keer dat een consonant geproduceerd werd als een distorsie / totaal aantal keer dat er een consonant geproduceerd werd (omgerekend naar procent)
PCA (procent consonantaddities)	Aantal keer dat een consonant geproduceerd werd hoewel die niet in de doeltranscriptie stond / totaal aantal keer dat een consonant geproduceerd werd (omgerekend naar procent)

4.5.3.2 Analyse per foneem

Ten slotte wordt in de 'Analyse per foneem' (consonanten én vocalen), het percentage voorgekomen omissies, substituties en distorsies weergegeven

TABEL 7: ANALYSE PER FONEEM

Naam	Definitie
Pom (procent omissies)	Aantal keer dat het foneem niet geproduceerd werd / totaal aantal keer dat het in de doeltranscripties voorkwam (omgerekend naar procent)
Psub (procent substituties)	Aantal keer dat het foneem geproduceerd werd als een substitutie / totaal aantal keer dat het geproduceerd werd (omgerekend naar procent)
Pdis (procent distorsies)	Aantal keer dat het foneem geproduceerd werd als een distorsie / totaal aantal keer dat de consonant geproduceerd werd (omgerekend naar procent)

4.5.4. Overzicht van de analyseresultaten

De analyseresultaten worden samengevat in een rapport dat in ASISTO geraadpleegd kan worden. Per analyse wordt vermeld hoeveel woorden er geproduceerd werden en tot welke leeftijdsgroep het kind behoort.

Stofferis Bart (session: 2022-06-20 spraakklankonderzoek)			
Automatic analysis results for this session			
cycle	analysis method	emoji	analysis result
1	SKO (spraakkwaliteit)		get the report (from ratings of yourself, 2022-06-20) Fonologische analyse (72 woorden, leeftijdsgroep 3) 1) globale analyse PFP = 0.6 (pc 71) 2) analyse per substitutieproces (enkel indien pc < 50) devoicing = 3.8% (pc 35) gliding = 0.9% (pc 25) lateralisatie = 1.9% (pc 19) 3) analyse per syllabestructuurproces (enkel indien pc < 50) clusterreductie = 9.4% (pc 42) Fonetische analyse van de consonanten (72 woorden, leeftijdsgroep 3) 1) globale analyse PCC = 93.4 (pc 79) PCS = 4.6 (pc 58), PCD = 0.0 (pc 87) PCO = 2.2 (pc 54), PCA = 0.0 (pc 50) 2) analyse per foneem (enkel indien aantal fouten > 1 en procent fouten > 20) r: aantal = 25, Pom = 20.0, Psub = 30.0, Pdis = 0.0 d: aantal = 6, Pom = 0.0, Psub = 66.7, Pdis = 0.0

FIGUUR 9: VOORBEELD VAN EEN RAPPORT

Als er heel veel fouten gevonden werden, dan kan het zijn dat de resultaten van de fonetische analyse niet volledig weergegeven worden (niet alle probleemfonemen zijn vermeld of de informatie over het laatst getoonde probleemfoneem is onvolledig). Dat is niet zo erg, aangezien er ook een volledig rapport aangemaakt werd dat je kan oproepen door te klikken op: [get the report ...](#).

Dit volledige rapport geeft behalve de informatie die je rechtstreeks in ASISTO ziet, ook nog details per doelwoord weer (Appendix).

Het bestand dat lokaal opgeslagen kan worden, is opgemaakt als RTF-bestand (Rich Tekst Format). Een RTF-bestand kan **door de onderzoeker aangevuld worden met een professionele interpretatie van de meetresultaten** en als een Word, Wordpad of Open Office document enz. bewaard worden. Een voorbeeld van een dergelijk verslag is als afzonderlijk document toegevoegd aan deze handleiding (zie Bijlage 6).

De relevante informatie (zie Figuur 9) is bepaald op basis van de volgende regels:

1. De meetresultaten worden gerapporteerd en vergezeld van percentielen die de resultaten situeren t.o.v. de kinderen die deelnamen aan een normatief onderzoek. Pc 3 betekent dat 3 procent van de kinderen uit de normeringsgroep die tot de leeftijdsgroep van het geteste kind behoren, een hoger foutenpercentage behaalde of in het geval van PCC een lager correctpercentage.
2. De resultaten van alle fonologische processen worden vergezeld door percentielen die de resultaten situeren t.o.v. de normeringsgroep. Dit gebeurt enkel wanneer het proces meer dan één keer voorkwam (aantal > 1) én een percentiel lager dan 50 opleverde.
3. De resultaten van de analyse per foneem worden alleen weergegeven voor fonemen waarvoor meer dan één fout gevonden is en waarvoor het foutenpercentage (omissies + substituties + distorsies) groter is dan 20%. Doordat er voor omissies een ander referentieaantal (= aantal consonanten in de doelwoorden) gebruikt wordt dan voor substituties en distorsies (= aantal geproduceerde consonanten), is het mogelijk dat de som van de drie foutpercentages groter is dan 100. Aangezien distorsies alleen bij consonanten aangeduid worden, is het percentage distorsies voor vocalen altijd gelijk aan 0.

Bijlage 1

Normering van het SKO-basisonderzoek

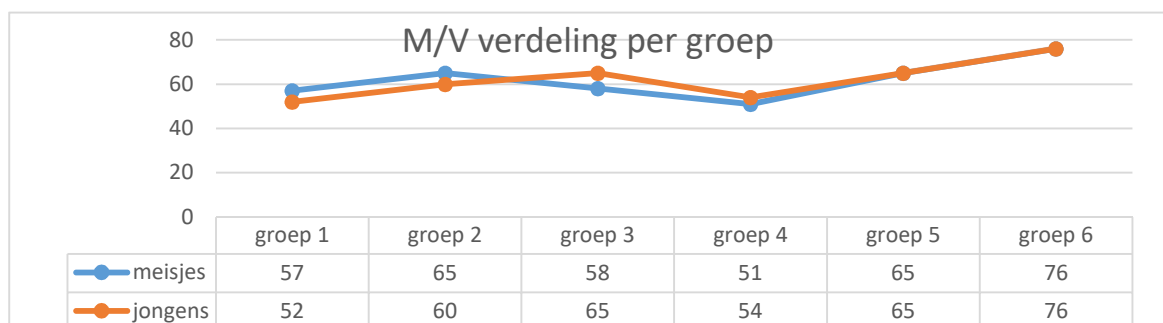
Het normeringsonderzoek werd goedgekeurd door de ethische commissies van de KU Leuven (S-58055, 20150518) en het UZ Gent (EC/2016/1067).

Normgroep

De kinderen die hebben deelgenomen aan dit normeringsonderzoek werden gerekruteerd onder toezicht van de werkgroep SKO van Sig vzw en van de respectievelijke opleidingen van de studenten logopedie die de tests hebben afgenomen.

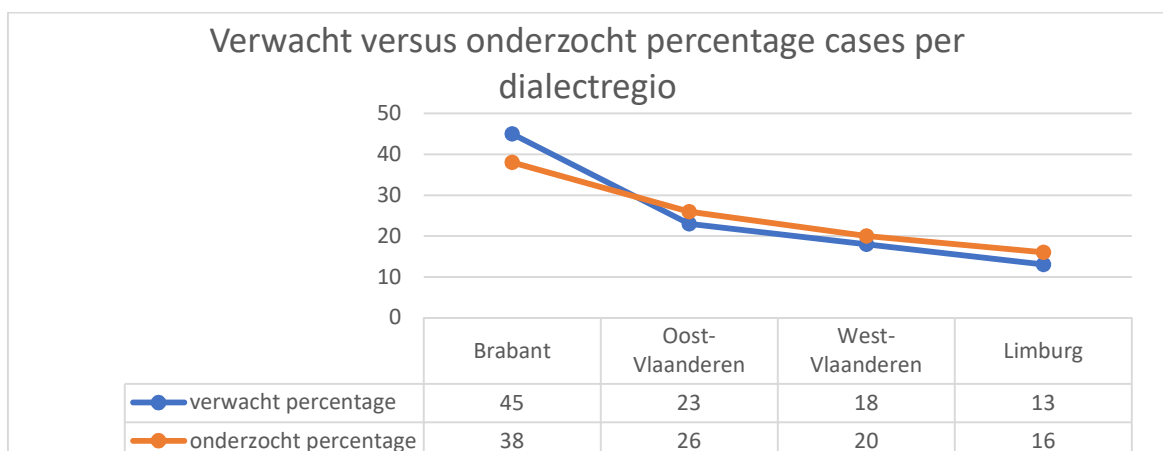
De periode waarin de tests werden afgenomen startte in 2014 en eindigde in 2017. De ouders van elk getest kind werden op de hoogte gebracht van wat de test inhield en welke gegevens, op een volledig geanonimiseerde manier, bewaard werden. Van alle ouders werd een ondertekende toestemming ontvangen.

In totaal werden in eerste instantie 744 cases opgenomen. Er werden evenveel jongens (372) als meisjes (372) getest. Per groep zijn er wat die verdeling betreft, enkele beperkte verschillen.



FIGUUR 10: GENDERVERDELING NORMGROEP

De kinderen werden gerekruteerd in Vlaanderen met een verdeling die overeenkomt met de bevolkingscijfers per dialectregio (Statbel) (verwacht percentage). De dialectregio Brabant spreidt zich uit over de provincies Antwerpen en Vlaams-Brabant.



FIGUUR 9: NORMGROEP PER REGIO

De volgende drie inclusiecriteria werden gehanteerd:

- (1) De kinderen hebben het Nederlands als moedertaal.
- (2) Zij vertonen een normale ontwikkeling, inclusief een normale spraak- en taalontwikkeling.
- (3) Zij beschikken over een normaal gehoor.

Op basis van deze criteria werd een niet-aselecte groep gerekruteerd waarbij kinderen met risico op een afwijkende spraakontwikkeling geweerd werden.

De criteria werden per getest kind geverifieerd door middel van een vragenlijst, ingevuld samen met de leerkracht en de zorgleerkracht en/of directeur.

De normatieve interpretatie gebeurde op basis van deze niet-aselecte steekproef, aangezien het de bedoeling van het SKO is om de spraakproductie van een te onderzoeken kind te vergelijken met het normaal presteren. Deze keuze wordt ondersteund door onderzoek van Peña en collega's (2006) dat aantoont dat het opnemen van kinderen met een taal- en spraakvertraging in de normgroep een accurate identificatie nadelig beïnvloedt.

De leeftijd van de deelnemende kinderen varieerde van 2;06j tot 7;11j. De normgroep werd opgedeeld in zes leeftijdsgroepen:

TABEL 8: LEEFTIJDGBEREIK

	leeftijdsgbereik	N aantal cases
groep 1	2;06-2;11j.	109
groep 2	3;00-3;05j.	122
groep 3	3;06-3;11j.	123
groep 4	4;00-4;05j.	105
groep 5	4;06-5;05j.	130
groep 6	5;06-7;11j.	152

De groepen tonen een half jaar interval tot aan de leeftijd van 4;05j. De twee oudste groepen tonen een interval van respectievelijk één en tweeënhalf jaar. Er werd voor deze intervallen gekozen op basis van voorbereidend onderzoek (Van Laere, Verlee & Wallays, 2012). Later onderzoek (Deschutter & Segers, 2015), dat een groot deel van de normeringsgegevens (N=566/744) statistisch verwerkte, bevestigde dat het een verantwoorde keuze betrof.

Normeringsmethodiek

Het **testmateriaal** bestond uit de basiselementen van het SKO: tekeningen en animaties die het doelwoord voorstellen. De afbeeldingen en animaties werden via een laptop aangeboden. Ook de audiofragmenten met de doelwoorden en de aanvulzinnen werden via de laptop aangeboden.

Bij de **keuze van de doelwoorden** werd rekening gehouden met de kans dat ze al behoorden tot de woordenschat van de jongste kinderen. Tegelijk moesten alle consonanten en de meeste consonantverbindingen initiaal en finaal vertegenwoordigd zijn. Om het aantal doelwoorden te beperken werd niet per klank en positie een doelwoord voorzien, maar worden alle fonemen in alle woorden gescoord. Een lijst van de doelwoorden is opgenomen in Bijlage 6.

Het normeringsonderzoek had tot doel om een **referentiebestand** op te stellen dat tijdens de latere afname van het SKO gebruikt zou kunnen worden om de meetresultaten (procenten) van de geteste kinderen via percentielen te kunnen situeren t.o.v. de kinderen met een normale spraakontwikkeling. Dat referentiebestand bevat per kind uit de normgroep de leeftijd en het geslacht van het kind, alsook alle globale en fonologische meetresultaten (in procent) die volgen uit de analyse van de discrepanties tussen de doeltranscripties en de responstranscripties.

Het normeringsonderzoek werd uitgevoerd door 14 laatstejaarsstudenten logopedie die elk een aantal van de 744 audio-opnames van evenveel kinderen beluisterden. Voor elke opname was er een elektronisch invulformulier waarin de student per doelwoord de responstranscriptie noteerde, alsook de resultaten van zijn/haar manuele analyse van de discrepanties tussen de doeltranscriptie en de responstranscriptie. Deze analyse bestaat conceptueel uit twee delen: een **synchronisatie** van de doeltranscriptie met de responstranscriptie en een **registratie van de consonantfouten** op basis van die synchronisatie. *Alleen de 741 audio-opnames waarin meer dan 67 doelwoorden benoemd werden, zijn weerhouden voor de eigenlijke normeringsstudie.*

De studenten volgden allen een training in het uitvoeren van de transcriptie- en analysetaak. Na die training werd hen gevraagd om de audio-opnames van 20 doelwoorden, zoals geproduceerd door een aantal kinderen uit de jongste leeftijdsgroep, te transcriberen en te analyseren. Twee logopedisten met brede ervaring inzake spraakklankonderzoek stelden op basis van de transcripties een consensuscore per doelwoord voorop, namelijk het totaal aantal waargenomen discrepanties voor dat woord. De woordscores van de studenten werden met deze consensuscores vergeleken en de Pearson-correlatiecoëfficiënt werd gebruikt om de concordantie te meten. Alle studenten bereikten het gestelde minimum van $r = 0.85$ en samen scoorden ze een meer dan adequaat gemiddelde van $r = 0.94$.

Bij de afname van het SKO wordt de manuele analyse van de discrepanties tussen transcripties vervangen door een automatische analyse. Die automatische analyse werd in de loop van het normeringsonderzoek ook ingezet en gevalideerd.

In de **eerste fase** werd de manuele synchronisatie behouden en werd de registratie van de consonantfouten vervangen door de registratie die volgde uit de automatische analyse daarvan. Op basis van de zo verkregen resultaten werd een lijst opgesteld van transcriptieparen die volgens de automatische analyse niet aan het transcriptieprotocol voldeden of waarbij de synchronisatie weinig waarschijnlijk leek. Deze lijst werd daarna door een logopedist met brede ervaring inzake spraakklankonderzoek bekeken en de responstranscripties en de synchronisatie werden gecorrigeerd waar dat noodzakelijk was. Dit proces leidde tot betrouwbaardere responstranscripties. Tijdens dit proces bleek ook dat de automatische registratie van consonantfouten veel betrouwbaarder was dan de manuele registratie (omdat er geen menselijke fouten waren).

In de **tweede fase** werden de procedure van fase 1 herhaald, maar nu met de gecorrigeerde manuele transcripties en synchronisaties. De meetresultaten (in procent) van elk kind werden samen met de leeftijd en het geslacht van het kind opgeslagen in een referentiebestand.

In de **derde fase** werd ten slotte ook de synchronisatie van de transcripties geautomatiseerd en werd een tweede referentiebestand aangemaakt.

De Pearson-correlatiecoëfficiënt tussen de PCC's die in fase 2 en in fase 3 berekend werden was $r = 0.980$. Steekproeven toonden verder aan dat er zeer grote concordantie was tussen de globale en fonologische meetresultaten van de manuele en de automatische analyse. Daaruit werd besloten dat de automatische synchronisatie even betrouwbaar is als de veel arbeidsintensievere manuele synchronisatie, en dus, dat het voor de analyse van de discrepanties tussen transcripties volstaat om de responstranscripties te verzamelen en de rest aan de automatische analyse over te laten.

Interbeoordelaarsbetrouwbaarheid

Wilssens, Manders en Van Eerdenbrugh (2020) rapporteerden over een onderzoek door twee laatstejaarsstudenten naar de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid (IBB) die bereikt kan worden door de audio-opnames manueel te transcriberen volgens het protocol dat beschreven is in deze handleiding. Twee beoordelaars luisterden naar de responsen van 71 kinderen uit de normgroep die behoorden tot de leeftijdsgroep 2;6j-2;11j, en ze noteerden onafhankelijk van elkaar de responstranscripties volgens de regels die in deze handleiding vermeld worden. Vervolgens maakten beide beoordelaars een manuele analyse van de discrepanties tussen de doeltranscripties en de corresponderende responstranscripties. Per kind en per doelwoord noteerden ze hoe dikwijls de diverse substitutieprocessen (10 fonologische processen) en syllabestructuurprocessen (13 fonologische processen) door het kind werden toegepast in dat woord. Per beoordelaar en per doelwoord werd dus een tabel met 71 rijen (de kinderen) en 23 kolommen (de fonologische processen) opgesteld. Iedere cel vermeldde het aantal keer dat het kind het corresponderend fonologisch proces toegepast had.

De tabellen van de twee beoordelaars werden met elkaar vergeleken. Daarbij werden per doelwoord ofwel enkel de scores van de substitutieprocessen, ofwel enkel de scores van de syllabestructuurprocessen afkomstig van de twee beoordelaars met elkaar vergeleken. Als maat voor de IBB werd het aantal woorden geteld waarvoor de Pearson-correlatiecoëfficiënt (r) tussen de vergeleken scores hoog was ($r > 0.70$). De resultaten zijn als volgt samen te vatten:

- Voor de substitutieprocessen is er een hoge IBB voor 71 van de 72 doelwoorden (= 98,6%).
- Voor de syllabestructuurprocessen is er een hoge IBB voor 66 van de 72 doelwoorden (= 91,7%).

Tijdens de manuele analyses werden ook de harmonieprocessen *assimilatie* en *reduplicatie* genoteerd, maar deze bleken minder eenduidig te analyseren (de IBB was slechts bij 19 doelwoorden hoog).

Betrouwbaarheid

Om de betrouwbaarheid van het basisonderzoek te kunnen bepalen zou elke audio-opname door tenminste twee onafhankelijke beoordelaars getranscribeerd moeten worden. Dit is niet praktisch uitvoerbaar. Daarom werd Cronbach's α berekend op basis van de meetresultaten die uit de beschikbare transcripties afgeleid werden door de automatische analyse. Deze grootheid is een ondergrens voor de gezochte betrouwbaarheid (Sytsma, 2009).

De berekeningen werden per leeftijdsgroep uitgevoerd. Bij de berekening werden alle meetresultaten gebruikt, behalve het meetresultaat syllabereductie (omdat het 0 was voor alle 741 audio-opnames). De berekeningen werden niet uitgevoerd op de ruwe scores, maar op rechtstreeks daarvan afgeleide scores met als doel een ondergrens te bekomen die zo dicht mogelijk de echte betrouwbaarheid benadert. De volgende transformaties werden doorgevoerd:

- De PCC werd eerst vervangen door 100-PCC (= spiegeling) omdat het een correct- in plaats van een foutenpercentage betreft. De aanname is dat meetresultaten in dezelfde zin (positief of negatief) correleren met het verborgen concept, i.c. een spraakklankprobleem.
- Elke score (gelegen tussen 0 en een maximum) werd geschaald door ze te delen door haar gemiddelde waarde over de 741 audio-opnames. Op die manier worden de varianties van de verschillende scores heel vergelijkbaar.
- Elke geschaalde score x werd vervangen door $\log(1 + x)$ omdat een dergelijke transformatie ervoor zorgt dat de statistische distributies van de te verwerken scores per leeftijdsgroep meer normaal verdeeld zijn. De nieuwe scores liggen nog altijd tussen 0 en een maximum.

Tabel 9 vat de resultaten van de berekeningen samen.

TABEL 9: CRONBACH'S ALPHA PER GROEP MET GEPIEKTHEID EN SCHEEFHEID

	Cronbach's α	aantal kinderen	gepiektheid	scheefheid
groep 1	0,903	109	0,336	0,525
groep 2	0,909	122	-0.999	-0,102
groep 3	0,892	123	-0.789	-0,32
groep 4	0,852	105	-0.554	-0,265
groep 5	0,833	130	-0.381	-0.435
groep 6	0,859	152	0.857	-1.062

De betrouwbaarheid is hoog voor alle leeftijdsgroepen. De gepiektheid en de scheefheid komen in geen enkele leeftijdsgroep significant hoger dan 1, wat betekent dat de invloed van een niet-normale verdeling beperkt blijft (Sheng & Sheng, 2012).

Bijlage 2

SKO afnemen met ASISTO

Het SKO wordt afgenomen met behulp van het digitaal platform ASISTO, online bereikbaar op het webadres <https://asisto.elis.ugent.be>.

ASISTO werkt alleen met browsers die HTML-5 ondersteunen (bv. Chrome, Firefox, Opera of Edge). Op de ASISTO-website is een uitgebreide handleiding voor het gebruik van het platform terug te vinden. Bekijk zeker de eerste twee onderdelen (part I en part II) van deze handleiding alvorens met het SKO aan de slag te gaan. Een aantal concepten die in deze handleiding vermeld staan, worden in deze bijlage namelijk als gekend verondersteld.

Specifiek voor het SKO werd de afname structureel al besproken onder punt '4. Afname van het SKO-basisonderzoek'. In deze bijlage wordt de praktische uitwerking daarvan besproken. Er is ook een snelgids gemaakt die stap voor stap illustreert wat de onderzoeker precies moet doen. Deze **snelgids** is beschikbaar op www.SKOTest.be.

Aangezien ASISTO een platform is dat de afname van heel diverse tests mogelijk maakt, is men bij het integreren van het SKO in ASISTO verplicht geweest om de SKO-terminologie te vertalen naar de ASISTO-terminologie:

TABEL 10: TERMINOLOGIE

SKO-terminologie	ASISTO-terminologie (NL/EN)
kind	patiënt (patient)
onderzoeker	therapeut (therapist)
module	sessie (patient session)
module-onderdeel	oefening (exercise)
prent benoemen	spraaktaak uitvoeren (speech task)

De ASISTO-gebruikersinterface voor de onderzoeker is in het Engels, maar tijdens de afname van een SKO-oefening is de taal op het scherm Nederlands.

B2.1. Eenmalige acties: account en licentie aanvragen

ASISTO-account aanvragen

Hebt u nog geen ASISTO-account, surf dan naar <https://asisto.elis.ugent.be> en klik op het plaatje waar 'professional' boven staat. U komt dan op een pagina waar u een account kunt aanvragen via de knop [request account](#). U krijgt een bevestiging van uw aanvraag via e-mail. Binnen de 24 uur krijgt u een automatisch bepaalde gebruikersnaam en paswoord toegewezen.

Met deze gebruikersnaam en paswoord kunt u inloggen in ASISTO. Via [your profile](#) kunt u deze namen aanpassen en eventueel ook de taal goed zetten (moet "DU" (Dutch) zijn). Bevestig de veranderingen

via de knop [update](#) en noteer voor alle zekerheid uw nieuwe gebruikersnaam en paswoord in een documentje dat u op een veilige plaats bewaart!

SKO-licentie aanvragen

Hebt u nog geen SKO-licentie, selecteer dan [exercises](#) in het hoofdmenu van ASISTO en vervolgens [exercises to license](#). U kunt dan via een keuzelijst **SKObasis** selecteren. U zult daar zien wat u moet doen om het SKO te mogen gebruiken. Klik op de knop [get personal license](#) om een licentie aan te vragen. Sig vzw, uitgever van het SKO, (in ASISTO als SIG Vlaanderen genoemd), krijgt uw aanvraag binnen en zal u een licentie toekennen zodra u aan de licentievoorwaarden voldaan hebt.

Een **SKO-licentie is geldig voor 5 jaar** en omvat **10 gratis afnames (credits)**. Dit betekent dat u het SKO-basisonderzoek daarmee 10 keer kunt afnemen. Voor afname van de modules wordt geen credit gevraagd. Tijdens de looptijd van uw licentie kunt u steeds extra credits bestellen. Meer info op www.SKOfest.be

B2.2. Het SKO-basisonderzoek afnemen

Stap 1: Registreer het kind

Registreer het kind als patiënt. Klik op [patients](#) in het hoofdmenu. U komt dan op de [patients](#) pagina terecht. In het menu is [add new patient](#) geselecteerd en in het formulier aan de rechter zijde kunt u de velden **last name**, **first name** en **date of birth** invullen. **Let op: de registratie van de gegevens gebeurt pas wanneer u op [add patient](#) klikt.** Wilt u meerdere kinderen na elkaar registreren, gebruik dan telkens de knop [clear form](#) om het formulier eerst leeg te maken, en voer de gegevens van het volgende kind in.

Patient profile	add patient	clear form
last name (*):		
first name (*):		
date of birth:	year =	month = day =

FIGUUR 10: AANMAAK NIEUWE PROEFPERSOON

Stap 2: Specificeer het SKO-basisonderzoek voor het kind

Klik op [patient sessions](#) in de [patients](#) pagina. U komt dan op de [patient sessions](#) pagina en in het menu is [select/change patient](#) geselecteerd. Het geselecteerde kind is het laatste kind dat u onder stap 1 ingevoerd heeft, of het laatste kind waarmee u in ASISTO gewerkt hebt. Is dit niet het kind waarvoor u nu een basisonderzoek wilt specificeren, selecteer dan eerst het gewenste kind uit de lijst.

U kunt vervolgens een sessie voor dat kind aanmaken door op [define/check sessions](#) te klikken. U krijgt dan (zie Figuur 13) een formulier te zien (onder de puntjeslijn) waarin de sessienaam (= de datum van de dag) en de naam van het kind al ingevuld zijn, maar de rest nog niet. Door bovenaan (tweede keuzelijst) het **prototype SKObasis** te selecteren worden de 7 oefeningen (*reeks1 - reeks6* en *imiteer*) van het SKO-basisonderzoek automatisch ingevuld (zoals te zien op Figuur 13).

Select a session to start from:

Select a session prototype to start from:

PATIENT SESSION FORM

add update delete clear form

name of session (yyyy-mm-dd):

description (maximum 32 characters):

selected patient:

exercise sequence:

add an exercise:

number of times to do (default 1):

FIGUUR 13: SPECIFICATIE VAN BASISONDERZOEK

Zodra dit gebeurd is, kunt u de sessie registreren via de knop [add](#). **Op dat ogenblik wordt een credit gereserveerd.** Het credit wordt pas definitief geconsumeerd wanneer de sessie is afgenomen.

Stap 3: Bereid de afname van het SKO-basisonderzoek voor (facultatief)

select patient session
record patient session
listen to responses
make perceptual ratings
select human rater
check perceptual ratings
show ratings per exercise
show results by automatic
test microphone
try exercise
patient sessions
main page

Klik op de knop [experiments](#) in de [patient sessions](#) pagina. U komt dan op een pagina met een vrij lang menu waarin [select patient session](#) geselecteerd is. Normaal gezien is het juiste kind en de juiste sessie ook al geselecteerd. Als dit niet het geval is kunt u eerst de selectie aanpassen. Anders kunt u meteen de afname van de sessie ([stap 4](#)) starten door op [record patient session](#) te klikken.

U kunt echter ook beslissen om ter voorbereiding daarvan eerst respectievelijk de microfoon te testen of het kind vertrouwd te maken met het onderzoek.

Een aantal knoppen van het menu zijn nog niet actief. Ze worden pas actief op het ogenblik dat de afname van de sessie voldoende ver gevorderd is.

De navigatieknoppen in het groen kunt u gebruiken om terug te keren naar de pagina [patient sessions](#) of naar de hoofdpagina.

Test de microfoon

Zoals eerder beschreven adviseren we om te werken met een USB-microfoon die op een headset gemonteerd is. Zie ook bijlage 8. Zodra de headset op de computer aangesloten is, kunt u in ASISTO de microfoon testen. Klik daartoe op [test microphone](#). U ziet dan een scherm zoals weergegeven op Figuur 14.

Klik op [start opname](#), wacht tot de knop verkleurt tot [stop opname](#) en zeg wat er gevraagd wordt. Klik daarna op [stop opname](#) en u hoort wat er opgenomen is. Na enkele seconden verkleuren ook de twee vierkanten onderaan op het scherm. Daaruit kunt u afleiden of het spraakvolume en het volume van het achtergrondlawaai OK zijn (zie uitleg in rechter paneel in Figuur 14).

Wanneer u niets hoort, is het mogelijk dat het geluid van uw computer/laptop af staat of dat uw microfoon niet geactiveerd is. Alleen wanneer een van de vierkanten rood kleurt, moet u maatregelen nemen. Raadpleeg hiervoor de ASISTO-handleiding of vraag raad aan iemand met meer computer-ervaring. Houdt het probleem aan, mail dan naar de ASISTO-helpdesk (asisto@elis.ugent.be).

Zeg het volgende:
pataka, pataka, pataka, pataka, pataka

start opname

upload progress:

Achtergrondruis: Spraakvolume:

Deze test controleert twee zaken:

- 1) lawaai opgepikt door de microfoon
(rood = te sterk, geel = nog net toelaatbaar)
- 2) het spraakvolume
(rood = te hoog, blauw = te laag)

Van zodra de test is uitgevoerd zullen de twee grijze vierkanten onderaan het scherm verkleuren. Het ideaal is dat ze beide groen worden.

FIGUUR 14: TESTEN VAN MICROFOON

Maak het kind vertrouwd met het SKO-basisonderzoek

Als er van het kind nog nooit een SKO-onderzoek werd afgenomen, kan het nuttig zijn om het eerst de speciale oefening [SKObasis.oefen](#) te laten uitvoeren. Deze oefening toont vier prenten en is ontworpen om het kind vertrouwd te maken met de schermopbouw en met de verschillende uitlokkingswijzen die gevolgd kunnen worden.

Klik daartoe op de knop [try exercise](#) en selecteer dan [SKObasis.oefen](#) uit de getoonde keuzelijst.

Werkwijze. Leg het kind uit dat het een aantal afbeeldingen zal moeten benoemen en dat het moet wachten tot de knoppen onder de prent rood zijn alvorens te beginnen met spreken. Ga dan voor die oefening tewerk zoals hieronder beschreven wordt. Herhaal de oefening tot u zeker bent dat het kind alles begrijpt.

Opgelet. Bij [try exercise](#) worden de responsen niet naar de server gestuurd en kunnen ze bijgevolg ook niet geanalyseerd worden. Het spreekt dus vanzelf dat u ook **geen credits consumeert** wanneer u een SKO-oefening (gelijk welke) op deze manier uitprobeert.

Dat laatste verklaart ook waarom de oefening [SKObasis.oefen](#) niet voorkomt in de lijst van oefeningen van het SKO-basisonderzoek. De oefening is bedoeld om enkel onder [try exercise](#) gebruikt te worden. Dit biedt veel meer vrijheid (als u ziet dat het kind weet wat het moet doen, dan mag u de oefening verlaten voordat ze ten einde loopt; als u ziet dat het kind het na de oefensessie nog niet begrijpt, dan kunt u de oefening nogmaals doorlopen) en loopt u niet het risico om een credit te consumeren.

Stap 4. Neem het SKO-basisonderzoek af

Klik op [record patient session](#) in de [experiments](#) pagina om de afname te starten of verder te zetten. De eerste prent wordt getoond (Figuur 15) en de eerste taak kan uitgevoerd worden. De uitvoering verloopt in twee fasen. De standaard afname wordt beschreven in sectie 4: 'Afname van het SKO' en samengevat in het rechter schermvak.

Fase 1: Prent tonen

Betekenis van de functieknoppen in fase 1:

- [start opname](#): start de opname
- [toon vorige](#): toon de vorige prent (in Figuur 12 niet actief omdat de getoonde prent de eerste is)
- [verlaat oefening](#): stop met de oefening en maak het menu aan de linker kant weer actief



FIGUUR 11: PRENT TONEN, FASE 1

Fase 2: Prent laten benoemen

Zodra er op [start opname](#) (zie Figuur 15) geklikt is, veranderen de knoppen (zie Figuur 16) en start de opname van de respons.



FIGUUR 16: FUNCTIEKNOPPEN TIJDENS OPNAME, FASE 2

Het is een goede strategie om tegen het kind te zeggen dat het mag beginnen te spreken zodra de linkse twee knoppen rood worden! Dit resulteert in korte opnames die snel opladen en snel te transcriberen zijn (minder luisterwerk).

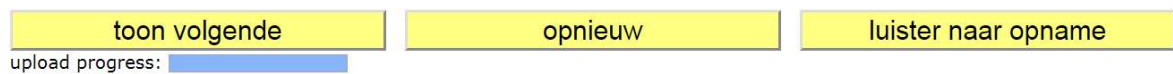
Betekenis van de functieknoppen in deze fase:

- *stop opname & ga door*: stop de opname en toon de volgende prent
- *stop opname en wacht*: stop de opname, maar toon de volgende prent nog niet (dit geeft u bv. de tijd om eerst nog iets te noteren)
- *verlaat oefening*: deze knop is niet actief in deze fase

Als u op de linkse knop klikt, dan komt u **terug in fase 1** terecht **voor de volgende prent**. Als u op de middelste knop klikt, dan komt u in een **wachtfase** terecht.

Wachtfase (facultatief): oefening tijdelijk onderbreken

In deze fase zijn de functieknoppen geel en zien ze er als volgt uit:



FIGUUR 17: FUNCTIEKNOPPEN TIJDENS ONDERBREKING VAN OEFENING (WACHTFASE)

Betekenis van de functieknoppen in deze fase:

- *toon volgende*: presenteer de volgende prent (= ga naar fase 1 van de volgende prent)
- *opnieuw*: presenteer de huidige prent opnieuw (= ga naar fase 1 van de huidige prent)
- *luister naar opname*: luister naar de gemaakte opname (respons) en blijf in de wachtfase

U kunt de wachtfase gebruiken om een opname meerdere keren te beluisteren en enkele notities te maken, bijvoorbeeld in het manueel scoreformulier (zie Bijlage 7).

Overgaan naar de volgende oefening

Het basisonderzoek omvat 7 oefeningen. Wanneer u na het verlaten van een oefening opnieuw op *record patient session* klikt, wordt steeds automatisch de volgende oefening aangeboden. **Zodra alle oefeningen afgewerkt zijn, is de knop *record patient session* niet langer actief, maar worden de knoppen actief die u moet aanklikken om de responsen te transcriberen.**

BELANGRIJK: oefening verlaten

- Als u de oefening verlaat op een ogenblik dat er een te benoemen prent getoond wordt, dan worden de opnames niet naar de server gestuurd en wordt de oefening als zijnde **nog niet afgewerkt** gemarkeerd. Ze wordt dan achteraan in de rij van nog af te werken oefeningen geplaatst en **later opnieuw aangeboden**.
- Als u de oefening verlaat op het ogenblik dat de speciale EINDE-prent getoond wordt, dan worden de opnames naar de server gestuurd en wordt de oefening als **afgewerkt** gemarkeerd en later niet meer aangeboden.

Vergeet dus niet om elke oefening (ook de laatste) op die manier als afgewerkt te registreren alvorens u de ASISTO-sessie afsluit (door bv. uw browser af te sluiten).

Een kind hertesten

Door het feit dat de naam van een sessie een datum is, zou u kunnen denken dat het niet mogelijk is om op dezelfde dag meermaals een basisonderzoek van hetzelfde kind af te nemen. Met een klein trucje kan dat wel: roep de laatst uitgevoerde sessie op via [your patient sessions](#), verander de datum naar een hogere datum (bv. de volgende dag) en druk op [add](#) om de nieuwe sessie op te slaan. Als u vervolgens naar [experiments](#) terugkeert en op [record patient session](#) klikt, zullen de oefeningen van die nieuwe sessie aangeboden worden.

Stap 5: Transcribeer de responsen van het kind

Het transcriberen kan onmiddellijk na de afname van het basisonderzoek gebeuren door op de knop [make perceptual ratings](#) te klikken. Wenst u de transcriptie pas later uit te voeren of verder te zetten, dan kunt u later steeds vanuit de hoofdpagina naar de pagina [experiments](#) gaan en op [make perceptual ratings](#) klikken (de sessie waar u het laatst mee bezig was, blijft namelijk geselecteerd).

U krijgt nu het evaluatieformulier voor de eerste oefening van de geselecteerde sessie te zien. Op Figuur 18a is te zien dat de oefening 12 responsen (recordings) opgeleverd heeft en dat de eerste twee daarvan al eerder getranscribeerd werden (die zijn groen gekleurd):

EXERCISE UNDER EVALUATION: SKObasis.reeks1

SELECT THE SPEECH TASK RECORDING YOU WANT TO LISTEN TO

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12

FILL IN WHAT YOU HEARD IN THE SELECTED SPEECH TASK RECORDING

get explanation

former exercise stop rating next exercise phoneme_list ▼

FIGUUR 18A: TRANSCRIPTIEFORMULIER (START)

Door op de gele knop [get explanation](#) te klikken kunt u onderaan het scherm meer uitleg krijgen over wat u moet doen en krijgt u meteen ook een link naar **deze** handleiding.

Als u nu op responsknop 03 klikt hoort u de betreffende respons, kleurt de responsknop geel en verschijnt de [doeltranscriptie](#) in het tekstvenster (zie Figuur 18b).

EXERCISE UNDER EVALUATION: SKObasis.reeks1

SELECT THE SPEECH TASK RECORDING YOU WANT TO LISTEN TO

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12

FILL IN WHAT YOU HEARD IN THE SELECTED SPEECH TASK RECORDING

get explanation

/ˈbA-k@r

former exercise stop rating next exercise phoneme_list

FIGUUR 18B: TRANSCRIPTIEFORMULIER (NA AANKLIKKEN RESPONS)

Komt de getoonde transcriptie niet overeen met wat het kind zei, klik dan in het tekstveld en pas de transcriptie aan. Hou daarbij rekening met de regels zoals beschreven onder Sectie 4.4.

Door op het pijltje van de keuzelijst *phoneme list* te klikken, krijgt u als geheugensteun de CGN-symbolen te zien, samen met een woord waarin ze voorkomen. Het SKO-specifieke symbool /D/ (distsie) staat hier niet bij, maar mag natuurlijk wel gebruikt worden.

De transcriptie in het tekstveld wordt pas als *responstranscriptie* van de geselecteerde respons beschouwd op het ogenblik dat u op een van de responsknoppen bovenaan of op een van de actieknoppen onderaan klikt. Dit geldt ook als de transcriptie niet werd aangepast.

Als u op een responsknop met een responstranscriptie klikt (groene knop), dan ziet u in het tekstveld niet meer de doeltranscriptie maar de responstranscriptie verschijnen.

LET OP: de responstranscripties worden pas naar de ASISTO website opgeladen, nadat u op de knop *stop rating* geklikt hebt. **Doe dus altijd eerst stop rating alvorens de ASISTO-sessie af te sluiten.**

Stap 6: Bekijk de resultaten van het basisonderzoek

Wanneer alle transcripties gemaakt zijn, worden ze automatisch (binnen enkele seconden) door ASISTO geanalyseerd. U kunt vanaf dan op *show results by automatic* klikken om meteen de resultaten van deze analyse te zien. De pagina met de analyseresultaten ziet er als volgt uit:

Stofferis Bart (session: 2022-06-20 spraakklankonderzoek)

Automatic analysis results for this session

cycle	analysis method	emoji	analysis result
1	SKO (spraakwaliteit)		get the report (from ratings of yourself, 2022-06-20) Fonologische analyse (72 woorden, leeftijdsgroep 3) 1) globale analyse PFP = 0.6 (pc 71) 2) analyse per substitutieproces (enkel indien pc < 50) devoicing = 3.8% (pc 35) gliding = 0.9% (pc 25) lateralisatie = 1.9% (pc 19) 3) analyse per syllabestructuurproces (enkel indien pc < 50) clusterreductie = 9.4% (pc 42) Fonetische analyse van de consonanten (72 woorden, leeftijdsgroep 3) 1) globale analyse PCC = 93.4 (pc 79) PCS = 4.6 (pc 58), PCD = 0.0 (pc 87) PCO = 2.2 (pc 54), PCA = 0.0 (pc 50) 2) analyse per foneem (enkel indien aantal fouten > 1 en procent fouten > 20) r: aantal = 25, Pom = 20.0, Psub = 30.0, Pdis = 0.0 d: aantal = 6, Pom = 0.0, Psub = 66.7, Pdis = 0.0

FIGUUR 19: VOORBEELD VAN RESULTATEN VERKREGEN VIA [SHOW RESULTS BY AUTOMATIC](#)

De **emoji** In kolom 3 is berekend op basis van de PCC. Hij kleurt groen als de PCC niet in de laagste 10 percentielen ligt, hij kleurt rood als de PCC in de laagste 3 percentielen ligt. Anders kleurt hij geel.

De resultaten van de automatische analyse in kolom 4 zijn niet noodzakelijk volledig, maar door op de blauwe link [get the report..](#) te klikken wordt een volledig rapport in RTF-formaat opgeladen. U kunt dit rapport inlezen met een tekstverwerkingsprogramma als Word, Wordpad of Open Office. U kunt het met dat programma dan aanvullen met uw interpretatie van de meetresultaten. Een voorbeeld van een dergelijk rapport is te vinden in Bijlage 7.

Als de transcriptie fouten bevat, zal ASISTO in het resultatenrapport die fouten vermelden en aangeven dat er geen scores berekend werden omwille van die fouten. U kunt dan opnieuw op [make perceptual ratings](#) klikken om die fouten te verbeteren. ASISTO start dan een nieuwe analyse die u opnieuw kunt bekijken door op [show results by automatic](#) te klikken.

Zolang niet alle transcripties beschikbaar zijn, blijft de knop [show results by automatic](#) inactief, of omgekeerd, als de knop [show results by automatic](#) inactief is, betekent dit dat er nog transcripties ontbreken. U kunt op [show ratings per exercise](#) klikken om na te gaan bij welke oefening(en) dat het geval is. Op figuur 20 ziet u een voorbeeld van wat u dan te zien krijgt. De score in breukvorm geeft het aantal maal weer dat de responstranscriptie gelijk was aan de doeltranscriptie, gedeeld door het aantal maal dat een transcriptie gemaakt werd. Als een breuk tussen haakjes staat, dan betekent dit dat nog niet alle responsen getranscribeerd zijn. De tabel in Figuur 20 geeft aan dat de transcriptie van **SKO.reeks6** nog niet klaar is (beuk staat tussen haakjes) en deze van **SKO.imiteer** nog niet gestart is (er is nog geen score).

Stofferis Bart (session: 2022-06-20 spraakklankonderzoek)

Exercise level scores derived from perceptual ratings

rater [+ delivery date]	exercise	perceptual task	score
Tester Jana	SKObasis.reeks1	SKO	8/12
Tester Jana	SKObasis.reeks2	SKO	9/12
Tester Jana	SKObasis.reeks3	SKO	12/12
Tester Jana	SKObasis.reeks4	SKO	9/11
Tester Jana	SKObasis.reeks5	SKO	8/10
Tester Jana	SKObasis.reeks6	SKO	(7/8)
Tester Jana	SKObasis.imateer	SKO	

FIGUUR 20: VOORBEELD VAN RESULTATEN VERKREGEN VIA [SHOW RATINGS PER EXERCISE](#)

B2.3. Samenvatting van het afname- en evaluatieproces

Alle acties die te maken hebben met de eigenlijke afname en evaluatie van een geplande sessie kunnen uitgevoerd worden op de pagina [experiments](#) die vanuit diverse andere pagina's kan bereikt worden.

Stap 1: Neem het SKO-basisonderzoek af ([record patient session](#))

Stap 2: Transcribeer de responsen ([make perceptual ratings](#))

Stap 3: Bekijk de resultaten en download het SKO-rapport ([show results by automatic](#))

BELANGRIJK: vergeet niet om elke actie af te sluiten via de voorziene functietoetsen (i.c. 'verlaat oefening' of 'stop rating')

Bijlage 3

De CGN-tekenset

B3.1. Inleiding

CGN staat voor Corpus Gesproken Nederlands. Het Nederlands-Vlaams project “Corpus Gesproken Nederlands” werd opgestart in 1998 en beëindigd in 2004. Het leverde een geannoteerd corpus van ongeveer 1000 uren gebonden spraak op. Het is nu eigendom van de Nederlandse Taalunie. Het corpus staat ten dienste van wetenschappelijk onderzoek in de domeinen linguïstiek en spraak- en taaltechnologie. Naast een orthodidactische transcriptie werd ook, voor een deel van het corpus, een breed fonetische transcriptie gerealiseerd (Hoekstra, Moortgat, Schuurman & van der Wouden, 2001). Voor deze fonetische transcriptie werd een tekenset gehanteerd die rechtstreeks van op een standaard toetsenbord geproduceerd kan worden. Deze tekenset (Computer Phonetic Characters) wordt verder aangeduid met “CGN”. Voor een uitgebreid protocol verwijzen we naar http://lands.let.ru.nl/cgn/doc_Dutch/topics/version_1.0/annot/phonetics/fon_prot.pdf

B3.2. De gebruikte foneemtekens

	gelijk		anders	
occlusief	<u>p</u> ot	p	go <u>al</u>	g
	<u>b</u> ad	b		
	<u>t</u> ak	t		
	<u>d</u> ak	d		
	<u>k</u> at	k		
fricatief	<u>f</u> iets	f	sja <u>al</u>	S
	<u>v</u> at	v	garage	Z
	<u>s</u> ap	s	licht	x
	<u>z</u> at	z	regen	G
	geheel	h		
trilklank	<u>r</u> at	r		
lateraal	<u>l</u> at	l		
nasaal	<u>m</u> at	m	oranje	J
	<u>n</u> at	n	lang	N
semivocaal	<u>w</u> at	w		
	<u>j</u> as	j		
swa			le <u>p</u> el	@

	gelijk		anders	
korte vocaal			lat	A
			leg	E
			lip	I
			bom	O
			put	Y
lange vocaal	<u>a</u> an	a	bo <u>e</u> k	u
	<u>l</u> eeg	e	de <u>u</u> k	2
	<u>l</u> iep	i	bu <u>u</u> r	y
	bo <u>o</u> m	o		
diftongen			wijs	E+
			hu <u>i</u> s	Y+
			ko <u>u</u> d	A+
leenvocalen			sc <u>è</u> ne	E:
			fre <u>u</u> le	Y:
			zo <u>o</u> ne	O:
nasale vocalen			vacc <u>i</u> n	E~
			croiss <u>a</u> nt	A~
			co <u>o</u> ngé	O~
			parf <u>u</u> m	Y~

Bijlage 4

Te dispensereren dialectvarianten

Dialecten zijn normale varianten van onze standaardtaal. Dialectvariante producties moeten bij elk onderzocht kind geïdentificeerd worden, zodat ze **niet** als SKS beschouwd worden (Bleile, 1995).

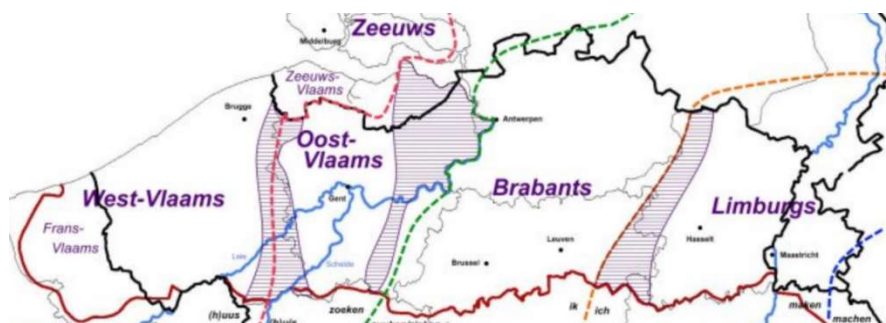
Dit standpunt wordt tegenwoordig algemeen gedeeld. In de handleidingen van recente spraakklankonderzoeken (in tegenstelling tot de oudere) worden dialectinvloeden eveneens beschreven als normale fenomenen die geen aanleiding mogen geven tot een foutscore. Elen (2005), in de handleiding van het Antwerps Fonologische Processen Onderzoek, geeft daarbij enkele voorbeelden:

hemd =	/’Emt	garage =	/GA-’raS
schoen =	/’skun	chocolade =	/So-ko-’lat

Met een dergelijke instructie valt de interpretatie - dialectvariant of spraakklankfout - in grote mate ten laste van de onderzoeker. Deze interpretatieopdracht blijft ook in het SKO een rol spelen, maar de nodige richtlijnen bieden aan de onderzoeker meer houvast.

We merken ook op dat de gevoeligheid voor het herkennen van dialectvarianten nog zal verschillen bij een onderzoeker die opgroeide in dezelfde dialectomgeving, vergeleken met een onderzoeker uit een andere dialectomgeving, ondanks zijn/haar professionele training. De West- en Oost-Vlaamse g-hwisseling bijvoorbeeld zal meer opvallen bij een onderzoeker uit regio Antwerpen, Brabant of Limburg.

Goed om weten is bovendien dat de dialectregio’s niet samenvallen met de provinciegrenzen en dat er binnen in de grote regio’s nog belangrijke varianten bestaan. In hoofddorpe wordt West-Vlaams, Oost-Vlaams, Brabants en Limburgs onderscheiden (Universiteit Gent).



Aan de dialectvariante producties van vocalen wordt in het SKO weinig belang gehecht. Het betreft dikwijls beperkte vervormingen die in een brede fonetische transcriptie niet genoteerd worden.

In het kader van de normering werd een studie gemaakt van de vaststelbare dialectvarianten in West-Vlaanderen (Deldaele, 2014). Van alle opgesomde varianten werden op basis van dit onderzoek de volgende weerhouden als te dispensereren in de regio Midden West-Vlaanderen (zie Tabel 9):

TABEL 2: DIALECTVARIANTEN IN WEST-VLAANDEREN

/G/ → /h/	geld → held	/Gelt/ → /hElt/	h-satie
/x/ → /h/	lachen → lahen	/lAx@n/ → /lah@n/	h-satie
/h/ → /x/	heel → cheel	/hel/ → /xel/	gutturalisatie
/sx/ → /S/	schoen → sjoen	/sxun/ → /Sun/	palatalisatie
/sx/ → /sk/	schoen → skoен	/sxun/ → /skun/	stopping

Bijlage 5

Classificatie van spraakklankstoornissen

Onderzoek van de laatste 20 jaar heeft aan het licht gebracht dat spraakklankstoornissen (SKS) op te delen zijn in verschillende, duidelijk van elkaar te onderscheiden types. Meer nog, deze subtypes vragen een eigen aanpak: de logopedist die evidence based wil werken zal zich moeten distantiëren van een één-voor-alles-aanpak. Belangrijk is dat een test eerst het onderscheid aanbiedt.

De werkgroep SKO vond consensus in de volgende classificatie (zie Tabel 11). Het vertrekpunt was de classificatie van Dodd (2014). Deze onderverdeling op basis van spraakkenmerken werd aangevuld met een etiologische typering.

TABEL 11: CLASSIFICATIE SPRAAKKLANKSTOORNISSEN

Spraakklankstoornissen (SKS)	
Fonologische stoornissen	Vertraagde fonologische ontwikkeling (VFO)
	Atypische fonologische stoornis (AFS)
	Inconsistente fonologische stoornis (IFS)
Neurogene spraakklankstoornissen	SpraakOntwikkelingsDyspraxie (SOD)
	Dysartrische spraakklankstoornis (D-SKS)
Structurele spraakklankstoornissen (S-SKS)	
Andere niet-organische spraakklankstoornissen (ANO-SKS)	
Spraakklankstoornissen samengaan met auditieve problemen (A-SKS)	

Fonologische stoornissen

De waarschijnlijk sinds de jaren 1980 meest beschreven subgroep is deze van de fonologische stoornissen. De kenmerken hiervan zijn volgens Grunwell (1988):

- een weinig evoluerend spraakklanksysteem
- variabiliteit zonder de graduele evolutie
- persisterende fonologische processen
- niet leeftijdsadequaat
- idiosyncratische regels
- beperkt gebruik van contrast

Er zijn drie subtypes van fonologische stoornissen, m.n.

- (1) de vertraagde fonologische ontwikkeling
- (2) de atypische (consistente) fonologische stoornis
- (3) de inconsistente fonologische stoornis

Bij een **vertraagde fonologische ontwikkeling** worden foutenpatronen opgemerkt die typisch zijn voor kinderen met een jongere leeftijd. De foutenpatronen komen meermaals in een spraakstaal voor en tonen een leeftijdsverschil van minstens zes maanden aan.

Een **atypische fonologische stoornis** wordt gekenmerkt door het consistent gebruik van ongewone fonologische processen.

Een **inconsistente fonologische stoornis** wordt gekenmerkt door het inconsistent voorkomen van fonologische processen.

Fonologische stoornissen worden opgenomen in de classificatie van **spraakklankstoornissen**, maar worden frequent beschreven als **taalstoornissen** “(...) waarvan de oorzaak onbekend is en waarbij kinderen niet in staat zijn om te komen tot goed verstaanbare spraak op de leeftijd van 4 jaar” (Bowen, 1998). Deze kinderen zouden frequent problemen tonen met woordenschat en zinsvorming. Sommigen hebben een verhoogde kans op problemen met geschreven taal.

Het voorwerp van het SKO is **spraakklankproductie**. De band met taal, zeker in geval van fonologische stoornissen, is onmiskenbaar. Wanneer uit het SKO-onderzoek de aanwezigheid van een dergelijke stoornis blijkt, moet de onderzoeker dit herkennen als een aanwijzing voor verder onderzoek.

Neurogene spraakklankstoornissen

Er worden twee vormen van neurogene spraakklankstoornissen onderscheiden, nl. de spraakontwikkelingsdyspraxie en de dysartrische spraakklankstoornis.

- **Spraakontwikkelingsdyspraxie (SOD)**

Hier gaat het om kinderen met CAS (Childhood Apraxia of Speech), ook DVD (Developmental Verbal Dyspraxia) of DAS (Developmental Apraxia of Speech) genoemd, in Nederlandstalige literatuur beschreven als VOD (Verbale OntwikkelingsDyspraxie), ODS (ontwikkelingsdyspraxie van de spraak) of, nu meer aanvaard, als SOD (Spraak OntwikkelingsDyspraxie).

Volgens ASHA (2007) zijn de drie basiskenmerken van SOD:

- (1) Inconsistente fouten tegen consonanten en vocalen in herhaalde productie van syllaben of woorden
- (2) Verlengde en verstoorde overgangen tussen klanken en syllaben
- (3) Afwijkende prosodie

- **Dysartrische spraakklankstoornis (D-SKS)**

Dysartrie wordt gekenmerkt door verminderde of vermeerderde kracht of paralyse. Bij de spraakproductie kan hierbij de ademhaling, de stemgeving, de spraakklankvorming, de resonantie en/of de prosodie aangetast zijn.

Structurele spraakklankstoornissen (S-SKS)

Een structurele spraakklankstoornis is het gevolg van een anatomische conditie, zoals een tongankylose of een schisisproblematiek.

Andere niet-organische Spraakklankstoornissen (ANO-SKS)

Kinderen met een ANO-SKS ondervinden moeilijkheden met het leren van specifieke spraakklanken. Meestal gaat het hier om moeilijkheden met één of een beperkt aantal spraakklanken zoals /s/ of /r/. Deze SKS worden dikwijls en nog altijd benoemd als “functionele articulatiestoornissen”.

Zoals eerder vermeld zijn er redenen om in de toekomst de term “articulatiestoornissen” te mijden.

- (1) De term houdt geen accurate beschrijving in van wat ermee bedoeld wordt (articulatoren zijn meestal in orde).
- (2) Er is een aanvaard alternatief dat minstens in Angelsaksische literatuur algemeen gebruikt wordt (*speech sound disorder*).
- (3) Verschillende oudere classificaties definiëren de term zeer breed en veroorzaken verwarring nu subgroepen en subtypes veel duidelijker omschreven zijn.
- (4) Strikt geïnterpreteerd zou de term “articulatiestoornis” verwijzen naar een motorisch probleem, een probleem met de motorische act bij het vormen van spraakklanken. Terecht stelde Bowen (2011) het volgende: “Children with functional speech disorder do not have an articulatory difficulty per se, they just sound as though they do.”

Spraakklankstoornis samengaand met auditieve problemen

Verminderd gehoor, al dan niet blijvend, mild of ernstig, kan een specifiek foutenpatroon in de spraakklankproductie tot gevolg hebben.

Opmerking

De term “fonetische stoornissen” is in deze classificatie niet opgenomen. Afgaand op betekenissen hieraan verleend, zou het een verzamelterm voor andere niet-organische en structurele spraakklankstoornissen zijn. In deze classificatie zou de term geen toegevoegde waarde hebben. Bovendien ontleende de term zijn bestaansrecht voornamelijk aan de tegenstelling fonetische/fonologische stoornis, een tegenstelling die nu in vraag gesteld wordt omwille van reële overlapping.

Bijlage 6

Voorbeeld* van gedownload rapport

* Ter info: het betreft hier een kind met een zeer hoge foutenlast!

De tekst in **groen** is toegevoegd door de testleider



Verslag SKO

Het SKO is een genormeerde test die de fonetische en fonologische aspecten van spraak meet bij kinderen met een leeftijd tussen 2;6 en 7;11 jaar.

De meetresultaten in dit verslag zijn door de computer ingevuld. De besprekingen en het besluit zijn geformuleerd door de onderzoeker.

Naam: Simpson B
Geboortedatum: 20XX-06-03
Afnamedatum: 20XX-11-09
Leeftijdsgroep: 5

Anamnese

Er zijn geen perinatale bijzonderheden. De taal- en spraakontwikkeling kwam vertraagd op gang. Op de leeftijd van 2 jaar kende B. enkele woordjes. Hij had echter heel veel moeite om de woorden correct uit te spreken. De moeder merkte dat hij op het vlak van taal en spraak anders ontwikkelde dan andere kinderen. Bij de schoolstart werden snel moeilijkheden op het vlak van taal, fijne motoriek en gedrag gemeld.

Fonologische analyse

1/ Globale analyse

Procent fonologische processen: PFP = 4.3 (pc 0)

2/ Analyse per substitutieproces (enkel indien percentiel < 50)

fronting = 7.7% (pc 0)
backing = 3.7% (pc 3)
stopping = 8.6% (pc 0)
voicing = 2.1% (pc 6)
devoicing = 9.2% (pc 2)
gliding = 2.5% (pc 1)
lateralisatie = 8.9% (pc 2)

3/ Analyse per syllabestructuurproces (enkel indien percentiel < 50)

del.fin.cons = 4.9% (pc 13)
del.onbekl.syl = 6.8% (pc 0)
clusterreductie = 52.0% (pc 0)

4/ Bespreking

B. past nog heel veel fonologische substitutie- als syllabestructuurprocessen toe, waardoor hij een zeer grote achterstand tegenover leeftijdsgenoten heeft (pc 0, klinisch). We stellen vast dat hij bovendien frequent harmonieprocessen (progressieve en regressieve assimilatie) toepast.

Fonetische analyse

1/ Globale analyse

Procent consonanten correct: PCC = 68.0 (pc 0)
Procent consonantomissies: PCO = 15.0 (pc 0)
Procent consonantsubstituties: PCS = 21.1 (pc 0)
Procent consonantdistorsies: PCD = 0.0 (pc 77)
Procent consonantaddities: PCA = 0.5 (pc 21)

2/ Analyse per foneem (enkel indien aantal fouten > 1 en procent fouten > 20)

r: aantal = 25	Pom = 24.0	Psub = 73.7	Pdis = 0.0
l: aantal = 27	Pom = 22.2	Psub = 14.3	Pdis = 0.0
d: aantal = 6	Pom = 0.0	Psub = 33.3	Pdis = 0.0
k: aantal = 21	Pom = 14.3	Psub = 11.1	Pdis = 0.0
f: aantal = 9	Pom = 11.1	Psub = 12.5	Pdis = 0.0
v: aantal = 6	Pom = 16.7	Psub = 100.0	Pdis = 0.0
s: aantal = 27	Pom = 25.9	Psub = 25.0	Pdis = 0.0
z: aantal = 5	Pom = 0.0	Psub = 100.0	Pdis = 0.0
S: aantal = 2	Pom = 0.0	Psub = 100.0	Pdis = 0.0
Z: aantal = 2	Pom = 0.0	Psub = 100.0	Pdis = 0.0
G: aantal = 5	Pom = 80.0	Psub = 0.0	Pdis = 0.0

3/ Bespreking

B. toont een belangrijke uitval met een pc 0 voor PCC. De spraak is gekenmerkt door multiple omissies en substituties.

Algemeen besluit

B. behaalt een PCC van 68, wat overeenstemt met pc 0 en een klinische score is. Uit het SKO-basisonderzoek blijkt dat hij zowel een ernstige fonologische SKS als een andere niet-organische SKS (ANO-SKS) heeft en een zeer grote achterstand vertoont tegenover leeftijdsgenoten. Afname van de modules s,r/int, diadochokinese en inconsistentie zijn aangewezen om de diagnose te verfijnen. Intensieve logopedische behandeling is aangewezen.

Onderzoeker:

Naam en nummer

Appendix: Analyse van de fouten per woord

SKObasis.reeks1(2): doel = /'Arm, respons = /'Am
consonantfouten: 1 x deletie
syllabische structuurprocessen: 1 x clusterreductie

SKObasis.reeks1(4): doel = /ba-'nan, respons = /ba-'man
consonantfouten: 1 x substitutie
substitutieprocessen: 1 x fronting

SKObasis.reeks1(6): doel = /'bErx, respons = /'bEx
consonantfouten: 1 x deletie
syllabische structuurprocessen: 1 x clusterreductie

SKObasis.reeks1(8): doel = /'brIl, respons = /'bIl
consonantfouten: 1 x substitutie
substitutieprocessen: 1 x lateralisatie

SKObasis.reeks1(10): doel = /'drIN-k@(n), respons = /'lwIN-k@(n)
consonantfouten: 2 x substitutie
substitutieprocessen: 1 x gliding, 1 x lateralisatie

SKObasis.reeks2(1): doel = /'frit-j@s, respons = /'lit-j@s
consonantfouten: 1 x deletie, 1 x substitutie
substitutieprocessen: 1 x lateralisatie
syllabische structuurprocessen: 1 x clusterreductie

SKObasis.reeks2(2): doel = /Ga-'ra-Z@, respons = /'la-s@
consonantfouten: 2 x deletie, 2 x substitutie
substitutieprocessen: 1 x fronting, 1 x devoicing, 1 x lateralisatie
syllabische structuurprocessen: 1 x del.onbekl.syl

SKObasis.reeks2(3): doel = /G@-'wer, respons = /'we
consonantfouten: 3 x deletie
syllabische structuurprocessen: 1 x del.fin.cons, 1 x del.onbekl.syl

SKObasis.reeks2(4): doel = /Zi-'rAf, respons = /li-'lAf
consonantfouten: 2 x substitutie
substitutieprocessen: 1 x fronting, 2 x lateralisatie

SKObasis.reeks2(5): doel = /'GlAs, respons = /'lAs
consonantfouten: 1 x deletie
syllabische structuurprocessen: 1 x clusterreductie

SKObasis.reeks2(6): doel = /'Grot, respons = /'lot
consonantfouten: 1 x deletie, 1 x substitutie
substitutieprocessen: 1 x lateralisatie
syllabische structuurprocessen: 1 x clusterreductie

SKObasis.reeks2(7): doel = /'hEks, respons = /'hEts
consonantfouten: 1 x substitutie
substitutieprocessen: 1 x fronting

SKObasis.reeks2(8): doel = /'hElm, respons = /'hEm
consonantfouten: 1 x deletie
syllabische structuurprocessen: 1 x clusterreductie

SKObasis.reeks2(9): doel = /'hEmt, respons = /'hEnt
consonantfouten: 1 x substitutie
substitutieprocessen: 1 x backing

SKObasis.reeks2(10): doel = /'jON-@(n), respons = /'hON-@(n)
consonantfouten: 1 x substitutie
substitutieprocessen: 1 x backing, 1 x fricatie, 1 x h-satie

SKObasis.reeks2(11): doel = /'kars, respons = /'kas
 consonantfouten: 1 x deletie
 syllabische structuurprocessen: 1 x clusterreductie

SKObasis.reeks2(12): doel = /ka-'bA+-t@r, respons = /'bA+-t@r
 consonantfouten: 2 x deletie
 syllabische structuurprocessen: 1 x del.onbekl.syl

SKObasis.reeks3(2): doel = /'klE+n, respons = /'tE+n
 consonantfouten: 1 x deletie, 1 x substitutie
 substitutieprocessen: 1 x fronting
 syllabische structuurprocessen: 1 x clusterreductie

SKObasis.reeks3(3): doel = /'knop, respons = /'lop
 consonantfouten: 1 x deletie, 1 x substitutie
 substitutieprocessen: 1 x denasalisatie, 1 x lateralisatie
 syllabische structuurprocessen: 1 x clusterreductie

SKObasis.reeks3(4): doel = /'kron, respons = /'lon
 consonantfouten: 1 x deletie, 1 x substitutie
 substitutieprocessen: 1 x lateralisatie
 syllabische structuurprocessen: 1 x clusterreductie

SKObasis.reeks3(11): doel = /'o-li-fAnt, respons = /'o-li-lAnt
 consonantfouten: 1 x substitutie
 substitutieprocessen: 1 x backing, 1 x voicing, 1 x lateralisatie

SKObasis.reeks3(12): doel = /'pA-d@(n)-stul, respons = /'pA-d@(n)-tul
 consonantfouten: 1 x deletie
 syllabische structuurprocessen: 1 x clusterreductie

SKObasis.reeks4(3): doel = /'prIk, respons = /'plIk
 consonantfouten: 1 x substitutie
 substitutieprocessen: 1 x lateralisatie

SKObasis.reeks4(4): doel = /'pY-z@l, respons = /'pY-s@l
 consonantfouten: 1 x substitutie
 substitutieprocessen: 1 x devoicing

SKObasis.reeks4(5): doel = /'ram, respons = /'lam
 consonantfouten: 1 x substitutie
 substitutieprocessen: 1 x lateralisatie

SKObasis.reeks4(6): doel = /'rYps, respons = /'lYps
 consonantfouten: 1 x substitutie
 substitutieprocessen: 1 x lateralisatie

SKObasis.reeks4(7): doel = /'sxO-m@l, respons = /'tO-m@l
 consonantfouten: 1 x deletie, 1 x substitutie
 substitutieprocessen: 1 x stopping
 syllabische structuurprocessen: 1 x clusterreductie

SKObasis.reeks4(8): doel = /'Sal, respons = /'taw
 consonantfouten: 2 x substitutie
 substitutieprocessen: 2 x fronting, 1 x stopping, 1 x gliding

SKObasis.reeks4(9): doel = /'slAN, respons = /'IAN
 consonantfouten: 1 x deletie
 syllabische structuurprocessen: 1 x clusterreductie

SKObasis.reeks4(10): doel = /'sl2-t@l, respons = /'l2-t@w
 consonantfouten: 1 x deletie, 1 x substitutie
 substitutieprocessen: 1 x fronting, 1 x gliding
 syllabische structuurprocessen: 1 x clusterreductie

SKObasis.reeks4(11): doel = /'smYrf, respons = /'mY@f

consonantfouten: 2 x deletie
 syllabische structuurprocessen: 2 x clusterreductie, 1 x epenthesis
 SKObasis.reeks5(1): doel = /'snup, respons = /'nup
 consonantfouten: 1 x deletie
 syllabische structuurprocessen: 1 x clusterreductie
 SKObasis.reeks5(2): doel = /'sup, respons = /'tup
 consonantfouten: 1 x substitutie
 substitutieprocessen: 1 x stopping
 SKObasis.reeks5(3): doel = /sOl-'dat, respons = /tO-'dat
 consonantfouten: 1 x deletie, 1 x substitutie
 substitutieprocessen: 1 x stopping
 syllabische structuurprocessen: 1 x del.fin.cons
 SKObasis.reeks5(5): doel = /'stIft, respons = /'tIft
 consonantfouten: 1 x deletie
 syllabische structuurprocessen: 1 x clusterreductie
 SKObasis.reeks5(6): doel = /'stOf-sY+-G@r, respons = /'tOf-tY+-G@r
 consonantfouten: 1 x deletie, 1 x substitutie
 substitutieprocessen: 1 x stopping
 syllabische structuurprocessen: 1 x clusterreductie
 SKObasis.reeks5(7): doel = /'tart, respons = /'tat
 consonantfouten: 1 x deletie
 syllabische structuurprocessen: 1 x clusterreductie
 SKObasis.reeks5(8): doel = /'trAp, respons = /'lAp
 consonantfouten: 1 x deletie, 1 x substitutie
 substitutieprocessen: 1 x lateralisatie
 syllabische structuurprocessen: 1 x clusterreductie
 SKObasis.reeks5(9): doel = /'vAlt, respons = /'tAwt
 consonantfouten: 2 x substitutie
 substitutieprocessen: 1 x fronting, 1 x backing, 1 x stopping, 1 x devoicing, 1 x gliding
 SKObasis.reeks5(10): doel = /'vI-s@(n), respons = /'tI-s@(n)
 consonantfouten: 1 x substitutie
 substitutieprocessen: 1 x backing, 1 x stopping, 1 x devoicing
 SKObasis.reeks6(1): doel = /'vlix-tY+x, respons = /'tix-tY+x
 consonantfouten: 1 x deletie, 1 x substitutie
 substitutieprocessen: 1 x backing, 1 x stopping, 1 x devoicing
 syllabische structuurprocessen: 1 x clusterreductie
 SKObasis.reeks6(2): doel = /'vOrk, respons = /'tOlk
 consonantfouten: 2 x substitutie
 substitutieprocessen: 1 x backing, 1 x stopping, 1 x devoicing, 1 x lateralisatie
 SKObasis.reeks6(3): doel = /'vrint-j@, respons = /'lint-j@
 consonantfouten: 1 x deletie, 1 x substitutie
 substitutieprocessen: 1 x lateralisatie
 syllabische structuurprocessen: 1 x clusterreductie
 SKObasis.reeks6(5): doel = /'wEsp, respons = /'wEfpt
 consonantfouten: 1 x insertie, 1 x substitutie
 substitutieprocessen: 1 x fronting
 SKObasis.reeks6(6): doel = /'wOlk, respons = /'wOk
 consonantfouten: 1 x deletie
 syllabische structuurprocessen: 1 x clusterreductie
 SKObasis.reeks6(7): doel = /'zAlf, respons = /'vAf

consonantfouten: 1 x deletie, 1 x substitutie
 substitutieprocessen: 1 x fronting
 syllabische structuurprocessen: 1 x clusterreductie
 SKObasis.reeks6(8): doel = /'ze-v@(n), respons = /'te-f@(n)
 consonantfouten: 2 x substitutie
 substitutieprocessen: 1 x stopping, 2 x devoicing
 SKObasis.reeks6(9): doel = /'zInt, respons = /'tInt
 consonantfouten: 1 x substitutie
 substitutieprocessen: 1 x stopping, 1 x devoicing
 SKObasis.reeks6(10): doel = /'zwa-j@(n), respons = /'ta-j@(n)
 consonantfouten: 1 x deletie, 1 x substitutie
 substitutieprocessen: 1 x stopping, 1 x devoicing
 syllabische structuurprocessen: 1 x clusterreductie
 SKObasis.imiteer(2): doel = /So-ko-'la-d@, respons = /lo-ko-'la-t@
 consonantfouten: 2 x substitutie
 substitutieprocessen: 1 x fronting, 1 x voicing, 1 x devoicing, 1 x lateralisatie
 SKObasis.imiteer(3): doel = /'di-r@(n)-tY+n, respons = /'di-j@(n)-tY+n
 consonantfouten: 1 x substitutie
 substitutieprocessen: 1 x gliding

Door de tekst in Appendix te selecteren en daarna de zoekfunctie te gebruiken kan de therapeut per foutencategorie of per fonologisch proces nagaan hoeveel en welke transformaties werden geproduceerd.

- Werkwijze:
1. Selecteer in de tekstverwerker de volledige inhoud van appendix B
 2. Voeg een zoekterm in, bv. <ctrl> f 'fronting'
- > 'fronting' wordt in de geselecteerde tekst gemarkeerd

The screenshot shows a text editor with a search bar at the top. The search bar contains the text 'fronting'. Below the search bar, the results are displayed. The first result is 'fronting = 18.6 (pc 0)'. The second result is 'substitutieprocessen: 1 x fronting, 1 x gliding'. The third result is 'substitutieprocessen: 1 x fronting, 1 x gliding'. The fourth result is 'substitutieprocessen: 1 x fronting, 1 x backing, 1 x fricatie'. The fifth result is 'substitutieprocessen: 1 x fronting, 1 x denasalisatie'. The sixth result is 'substitutieprocessen: 1 x fronting, 1 x fricatie'. The seventh result is 'substitutieprocessen: 1 x fronting, 1 x gliding'. The eighth result is 'substitutieprocessen: 2 x fronting, 1 x gliding'. A blue circle with the number '1' is placed over the first result. A blue circle with the number '2' is placed over the second result.

Bijlage 7

Manueel scoreformulier



Naam		Onderzoeker
geboortedatum	leeftijdsgroep	datum afname

Doelwoord	CGN	Respons
-----------	-----	---------

SKO_basis 1	1	appel	'A-p@l	
	2	arm	'Arm	
	3	bakker	'bA-k@r	
	4	banaan	ba-'nan	
	5	bank	'bANK	
	6	berg	'bErX	
	7	blokken	'bIO-k@(n)	
	8	bril	'brIl	
	9	deur	'd2r	
	10	drinken	'drIN-k@(n)	
	11	fiets	'fits	
	12	fles	'fIEs	

Doelwoord	CGN	Respons
-----------	-----	---------

SKO_basis 2	1	frietjes	'fri-tj@s	
	2	garage	Ga-'ra-Z@	
	3	geweer	G@-'wer	
	4	giraf	Zi-'rAf	
	5	glas	'GlAs	
	6	groot	'Grot	
	7	heks	'hEks	
	8	helm	'hElm	
	9	hemd	'hEmt	
	10	jongen	'jO-N@(n)	
	11	kaars	'kars	
	12	kabouter	ka-'bA+-t@r	

SKO_basis 3	1	kast	'kAst	
	2	klein	'klE+n	
	3	knoop	'knop	
	4	kroon	'kron	
	5	lachen	'lA-x@(n)	
	6	lamp	'lAmp	
	7	leeuw	'lew	
	8	likt	'lIkt	
	9	meisje	'mE+s-j@	
	10	nacht	'nAxt	
	11	olifant	'o-li-fAnt	
	12	paddenstoel	'pA-d@(n)-stul	

SKO_basis 4	1	plakker	'plA-k@r	
	2	pols	'pOlS	
	3	prik	'prik	
	4	puzzel	'pY-z@l	
	5	raam	'ram	
	6	rups	'rYps	
	7	schommel	'sxO-m@l	
	8	sjaal	'Sal	
	9	slang	'sIAN	
	10	sleutel	'sl2-t@l	
	11	smurf	'smYrf	

Doelwoord	CGN	Respons
-----------	-----	---------

SKO_basis 5	1	snoep	'snp	
	2	soep	'sup	
	3	soldaat	sOl-'dat	
	4	spin	'spln	
	5	stift	'stlft	
	6	stofzuiger	'stOf-sY+-G@r	
	7	taart	'tart	
	8	trap	'trAp	
	9	valt	'vAlt	
	10	vissen	'vl-s@(n)	

Doelwoord	CGN	Respons
-----------	-----	---------

SKO_basis 6	1	vliegtuig	'vlix-tY+x	
	2	vork	'vOrk	
	3	vriendje	'vrint-j@	
	4	wassen	'wA-s@(n)	
	5	wesp	'wEsp	
	6	wolk	'wOlk	
	7	zalf	'zAlf	
	8	zeven	'ze-v@(n)	
	9	zingt	'zINt	
	10	zwaaien	'zwa-j@(n)	

SKO-imateer	1	boekentas	'bu-k@(n)-tAs	
	2	chocolade	So-ko-'la-d@	
	3	dierentuin	'di-r@(n)-tY+n	
	4	pannenkoeken	'pA-n@(n)-ku-k@(n)	
	5	poppenkast	'pO-p@(n)-kAst	

Opmerkingen:

Bijlage 8

Een microfoon voor SKO: alles op een rijtje

1/ Raadpleeg in ASISTO de 'Guide for therapists' vanaf pag. 48, voor adviezen in verband met headsets.

Te weerhouden:

- Een usb-aansluiting (=digitaal) is te verkiezen boven een analoge aansluiting.



**FIGUUR 1: USB
AANSLUITING**



**FIGUUR 2: ANALOG
AUDIOJACK**

Een microfoon met usb-aansluiting beschikt over een eigen A/D-converter (specifiek aangepast aan het gebruikte type van microfoon) in de microfoon zelf of in de aansluiting. Hierdoor moet geen gebruik gemaakt worden van de ingebouwde geluidskaart van de desktop of laptop. De kwaliteit van deze geluidskaarten kan sterk verschillen.

- De minimale sampling frequentie mag niet lager zijn dan 32 kHz. Check dit in de technische fiche van de usb-microfoon.
- Gebruik van de ingebouwde microfoon van de laptop wordt afgeraden.

2/ Voor de afname van alle modules van het SKO, dient rekening gehouden met het **doelpubliek** en de **signaal-ruis verhouding**.

Doelpubliek

Het SKO is bedoeld voor afname van kinderen vanaf 2;6j. De gewenning aan allerhande headsets is sterk toegenomen, maar toch bestaat het risico dat ze negatief reageren op het moeten dragen van een headset. Sowieso mag de headset geen koptelefoon bevatten. Indien de pc/laptop een koptelefoon detecteert zullen alle voorzegzinnen en nazegwoorden enkel via de koptelefoon doorgegeven worden en zou de therapeut controle verliezen over wat het kind hoort. Het is mogelijk om dit te omzeilen door in de systeeminstellingen de koptelefoon uit te schakelen, maar dan stelt zich het probleem van afgedekte oorschelpen.

Een dasspeldmicrofoon (ook 'Lavalier-microfoon' genoemd) is een aan te raden alternatief.

De Signaal-ruis verhouding (SNR van 'signal to noise ratio')

De SNR geeft de verhouding weer tussen het signaal dat gecapteerd moet worden en de ruis die tegelijkertijd aanwezig is. Hoe sterker het signaal en hoe minder sterk de ruis, hoe zuiverder de opname kan zijn en dit is belangrijk, zeker indien na de opname een automatische analyse volgt. Voor het SKO-basisonderzoek is dit niet het geval en is het dus voldoende dat de ruis voldoende klein is om u in staat te stellen een goede transcriptie te kunnen maken.

De beste SNR wordt bereikt met een headsetmicrofoon. Hiervan bestaan ook draadloze versies (zie fig.3) weliswaar meestal met een analoge audiojack-verbinding.



FIGUUR 12: DRAADLOZE HEADSET MICROFOON, ANALOOG

Een dasspeldmicrofoon blijkt in de praktijk, wat betreft SNR, vergelijkbare resultaten op te leveren. Bovendien biedt het gebruik meer comfort, vooral voor de jongste kinderen, en zijn er redelijk wat varianten met usb-aansluiting in de handel verkrijgbaar.



FIGUUR 13: DASSPELDMICROFOON MET USB-AANSLUITING

Een tafelmicrofoon bevindt zich onvermijdelijk verder van de bron (mond van het te onderzoeken kind), waardoor omgevingslawaai meer kans krijgt om het signaal te verstoren. Dit soort microfoon is minder geschikt, tenzij het een kwaliteitsmicrofoon met richtingsgevoelige eigenschappen ('directionele microfoon') betreft.



FIGUUR 14: KWALITEITSMICROFOON MET INSTELBARE DIRECTIONALITEIT

Referenties

- ASHA. (2007). *Childhood Apraxia of Speech*. Geraadpleegd op 20/12/2018 van <https://www.asha.org/public/speech/disorders/childhood-apraxia-of-speech/>
- Bleile, K. M. (1995). *Manual of articulation and phonological disorders: Infancy through adulthood*. San Diego, California: Singular Publisher Group.
- Bowen, C. (2011). Speech-Language-Therapy dot com. Geraadpleegd op 13/01/2019 van https://www.speech-language-therapy.com/index.php?option=com_content&view=article&id=16:ssd&catid=11:admin&Itemid=120
- Bradford, A., & Dodd, B. (1994). The motor planning abilities of phonologically disordered children. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 29(4), 349-369. <https://doi.org/10.3109/13682829409031288>
- Deldaele, F. (2014). *Vorbereidend onderzoek in het kader van de normering van het AO-R: Een voorstel met betrekking tot de scoring van dialectvarianten*. (Niet-gepubliceerd eindwerk). Brugge: Vives.
- Deschutter, C., & Segers, K. (2015). *Exploratief onderzoek naar de bruikbaarheid van een nieuw onderzoeksinstrument voor fonetische en fonologische stoornissen*. (Niet-gepubliceerd eindwerk). Leuven: KU Leuven.
- Dodd, B. (2014). Differential diagnosis of pediatric speech sound disorder. *Current Developmental Disorders*. https://www.speech-language-therapy.com/index.php?option=com_content&view=article&id=16:ssd&catid=11:admin&Itemid=120 Reports, 1(3), 189-196. <https://doi.org/10.1007/s40474-014-0017-3>
- Elen, R. (2005). *Antwerps Fonologische Processen Onderzoek (AFPO)*. Herentals: Vlaamse Vereniging voor Logopedisten (VVL).
- Grunwell, P. (1988) Phonological assessment, evaluation and explanation of speech disorders in children. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 2(3), 221-252. <https://doi.org/10.1080/02699208808985257>
- Hodson, B.W., (2006). Identifying phonological patterns and projecting remediation cycles: Expediting intelligibility gains of a 7 year old Australian child. *Advances in Speech Language Pathology*, 8:3, 257-264. <https://doi.org/10.1080/14417040600824936>
- Hoekstra, H., Moortgat, M., Schuurman, I., & van der Wouden, T. (2001). Syntactic Annotation for the Spoken Dutch Corpus Project (CGN). *Computational Linguistics in the Netherlands 2000*, 73-87. <https://doi.org/10.1163/9789004333901006>
- Law, J., Boyle, J., Harris, F., Harkness, A., & Nye, C. (2000). Prevalence and natural history of primary speech and language delay: Findings from a systematic review of the literature. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 35, 165-188. <http://dx.doi.org/10.1080/136828200247133>
- Manders, E. (2016). Wat kunnen we verstaan onder de term 'spraakklankstoornis'? *Logopedie*, 29(4), 123-124.

- Peña, E. D., Spaulding, T. J., & Plante, E. (2006). The composition of normative groups and diagnostic decision making: Shooting ourselves on the foot. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 15(3), 247-254. [https://doi.org/10.1044/1058-0360\(2006/023\)](https://doi.org/10.1044/1058-0360(2006/023))
- Pollock, K., & Berni, M. (2003). Incidence of non-rhotic vowel errors in children: Data from the Memphis Vowel Project. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 17(4-5), 393-401, <https://doi.org/10.1080/0269920031000079949>
- Sheng, Y., & Sheng, Z. (2012). Is coefficient alpha robust to non-normal data? *Frontiers in Psychology*, 3, 34. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00034>
- Statbel (2018). België in cijfers. Bevolkingscijfers per provincie. Geraadpleegd op 25/12/2018 van <https://statbel.fgov.be/nl/themas/bevolking/structuur-van-de-bevolking>
- Sytsma K. (2009). Over misverstanden rond Cronbach's alfa en de wenselijkheid van alternatieven. *De Psycholoog*, 44, 561-567.
- Universiteit Gent (2019). Dialectgebieden in Vlaanderen. Geraadpleegd op 30/10/2018 van <http://www.variatielinguistiek.ugent.be/>
- Van Laere, S., Verlee, L., & Wallays, F. (2012). *Vooronderzoek in functie van het herwerken van een bestaand Vlaams genormeerd articulatie-onderzoek*. (Niet-gepubliceerd eindwerk). Brugge: KHBO.
- Vankeirsbilck, J. (2018). *Kritische herwerking en evaluatie van de module vooronderzoek in het kader van het Spraakklankonderzoek (SKO)*. (Niet-gepubliceerd eindwerk). Brugge: Vives.
- Wilssens, I., Manders, E., & Van Eerdenbrugh, S. (2020). *Spraakklankonderzoek (SKO): interbeoordelaarsbetrouwbaarheid tussen manuele en automatische scores*. In Abstracts 41^{ste} VVL-congres.
- Wren, Y., Miller, L. L., Peters, T. J., Emond, A., & Roulstone, S. (2016). Prevalence and predictors of persistent speech sound disorder at eight years old: Findings from a population cohort study. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 59(4), 647-673. https://doi.org/10.1044/2015_jslhr-s-14-0282
- Zink, I. (2011). Evolutie van de spraak-/taaldiagnostiek bij kinderen in Vlaanderen en Nederland: Een gedetailleerd overzicht. *Logopedie*, 24(5), 45-71.