

# **Ruwe data**

## **vs.**

# **Gehercodeerde data**

Een onderzoek naar de gevolgen van hercoderen en de betrouwbaarheid van ruwe data

### **Bachelorscriptie**

**Datum:** 6 juli 2012  
**Student:** Tinka Versteeg  
**Studentnummer:** 3341801  
**Studie:** Taal- en cultuurstudies, Universiteit Utrecht  
**Begeleiding:** Maartje de Klerk  
Frank Wijnen

## Samenvatting

Het onderzoek *spraakklankdiscriminatie* (De Klerk, De Bree, Kerkhoff & Wijnen, in prep.) maakt gebruik van een onderzoeksmethode waarbij in twee experimenten de kijktijden van kinderen worden geregistreerd om vast te stellen of zij in staat zijn om klanken te discrimineren. Deze kijktijden worden vastgelegd door een testleider. Op basis van de ruwe data die hierdoor verkregen worden, worden vervolgens conclusies getrokken. Dit zogenaamde online scoren is echter gevoelig voor fouten en onnauwkeurigheden, welke grotendeels hersteld kunnen worden door middel van hercoderen. Hierbij worden de kijktijden van de kinderen offline opnieuw gescoord op basis van video-opnamen. Het nadeel van hercoderen is dat het een tijdrovend proces is. In deze scriptie is daarom gekeken naar de betrouwbaarheid van online scoren door de gevolgen van hercoderen in kaart te brengen, waarna vastgesteld kan worden of hercoderen al dan niet noodzakelijk is. Uit de resultaten is gebleken dat online scoren betrouwbaar is en hercoderen onnodig, mits het kind zich tijdens het experiment rustig gedraagt. Wanneer het kind erg beweeglijk is en met name wanneer het kind zich binnen een experiment anders gedraagt in de twee typen trials, wordt de testleider onnauwkeurig en gaat hij meer fouten maken. In dat geval is hercoderen noodzakelijk om de betrouwbaarheid van het onderzoek te waarborgen.

## INHOUDSOPGAVE

<b>1</b>	<b>INLEIDING .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>DYSLEXIE EN SPRAAKKLANKDISCRIMINATIE.....</b>	<b>6</b>
2.1	FONOLOGISCH TEKORTHYPOTHESE.....	7
2.2	LEESPROBLEMEN BIJ DYSLECTICI .....	7
2.3	OORZAAK VAN HET FONOLOGISCH TEKORT .....	8
2.4	DE ONTWIKKELING VAN DE FONEEMCATEGORIEËN IN HET EERSTE LEVENSJAAR .....	10
2.5	FAMILIAAL RISICO OP DYSLEXIE .....	12
2.6	SPRAAKKLANKPERCEPTIE VAN VOCALEN BIJ NEDERLANDS LERENDE KINDEREN MET EN ZONDER EEN FAMILIAAL RISICO OP DYSLEXIE .....	14
<b>3</b>	<b>METHODE .....</b>	<b>17</b>
3.1	METHODE SPRAAKKLANKDISCRIMINATIE .....	17
3.2	DE RISICO'S VAN ONLINE SCOREN .....	18
3.3	METHODE HERCODEREN.....	19
<b>4</b>	<b>ONDERZOEKSVRAGEN EN RESULTATEN .....</b>	<b>22</b>
4.1	ONDERZOEKSVRAAG 1 .....	22
4.2	RESULTATEN ONDERZOEKSVRAAG 1 .....	22
4.3	ONDERZOEKSVRAAG 2 .....	24
4.4	RESULTATEN ONDERZOEKSVRAAG 2 .....	24
4.5	ONDERZOEKSVRAAG 3 .....	26
4.6	RESULTATEN ONDERZOEKSVRAAG 3 .....	27
<b>5</b>	<b>ALGEMENE CONCLUSIE.....</b>	<b>29</b>
<b>6</b>	<b>BIBLIOGRAFIE.....</b>	<b>33</b>

## 1 Inleiding

In het Utrechts Babylab voor taalontwikkeling is onlangs het onderzoek *spraakklankdiscriminatie* (De Klerk, De Bree, Kerkhoff & Wijnen, in prep.) afgerond. Met dit onderzoek wordt geprobeerd in kaart te brengen welk ontwikkelingspatroon Nederlands lerende kinderen tussen de 4 en 10 maanden oud met en zonder familiaal risico op dyslexie laten zien met betrekking tot de discriminatie van vocalen die wel of niet in hun moedertaal voorkomen. Hiervoor worden kinderen op de leeftijd van 4-5, 6, 8 en 10 maanden getest op hun discriminatievermogen voor het Nederlandse vocaalcontrast /a/ - /e/ in de non-woorden *faap* en *feep* en het Engelse vocaalcontrast /ae/ - /E/ in de non-woorden *saen* en *sEn*. Deze vocaalcontrasten worden afzonderlijk van elkaar in twee experimenten aangeboden. Tijdens de experimenten wordt het kind blootgesteld aan auditieve stimuli, terwijl tegelijkertijd op een monitor visuele stimuli worden aangeboden. De aandacht die het kind heeft voor de visuele stimuli, wordt geïnterpreteerd als aandacht voor de auditieve stimuli. Tijdens deze experimenten wordt door een testleider gemeten hoelang een kind naar de monitor kijkt en aandacht heeft voor de stimuli. Dit wordt ook wel ‘online scoren’ genoemd. Op basis hiervan wordt bepaald of een kind de twee klanken van elkaar kan onderscheiden.

Online scoren is echter gevoelig voor fouten en onnauwkeurigheden. Aangezien de conclusies van het onderzoek gebaseerd worden op de kijktijden die verkregen worden door online scoren, is het belangrijk om te onderzoeken hoe betrouwbaar het online scoren is. De betrouwbaarheid kan onderzocht worden door te kijken naar de gevolgen van hercoderen. Hercoderen wordt ook wel offline scoren genoemd. Met behulp van een softwareprogramma wordt de aandacht van het kind voor de stimuli opnieuw gemeten, op basis van een video-opname van het experiment. Zo kunnen eventuele fouten en onnauwkeurigheden hersteld worden. Hercoderen lijkt daarmee een handig middel om de ruwe data op te schonen, maar hercoderen is een tijdrovend proces. Het is daarom van belang om vast te stellen welke gevolgen het hercoderen heeft. Wanneer hercoderen veel invloed heeft op de lengte van de kijktijden die zijn vastgelegd door online scoren, impliceert dit dat online scoren onbetrouwbaar is en dat hercoderen noodzakelijk is. Als hercoderen daarentegen weinig gevolgen heeft voor de lengte van de kijktijden, kan gesteld worden dat online scoren betrouwbaar is en hercoderen overbodig. Dit zou onderzoekers een hoop tijd kunnen besparen. In deze scriptie zal daarom op basis van de data van het onderzoek van De Klerk, De Bree, Kerkhoff & Wijnen (in prep.) worden gekeken naar de gevolgen van hercoderen.

Deze scriptie zal beginnen met een beschrijving van de theorie die ten grondslag ligt aan het onderzoek *spraakklankdiscriminatie* (De Klerk, De Bree, Kerkhoff & Wijnen, in prep.). Hiermee wordt duidelijk gemaakt wat dyslexie precies is, waardoor dyslexie verklaard kan worden, welke gevolgen dyslexie kan hebben en waarom onderzoek gedaan wordt naar de

spraakklankdiscriminatie van kinderen met een familiaal risico op dyslexie. Daarna zal dieper ingegaan worden op het onderzoek zelf. Eerst zal beschreven worden waar het onderzoek precies over gaat, wat de verwachtingen zijn en welke resultaten het onderzoek tot nu toe heeft opgeleverd. In het volgende hoofdstuk zal worden ingegaan op de onderzoeksmethode van het onderzoek naar spraakklankdiscriminatie, de risico's van online scoren en de methode die gebruikt is bij het hercoderen. In het vierde hoofdstuk zal beschreven worden welke onderzoeksvragen in deze scriptie gesteld worden en welke resultaten gevonden zijn. Aansluiten zullen op basis van deze resultaten conclusies getrokken worden en wordt besproken of hercoderen te adviseren is bij een onderzoek zoals hierboven kort beschreven is.

## 2 Dyslexie en spraakklankdiscriminatie

Dyslexie, in de volksmond ook wel 'woordblindheid' genoemd, staat bij velen bekend als een ontwikkelingsstoornis die lees-, schrijf- en spellingsproblemen veroorzaakt. In Nederland heeft ongeveer 4% van de schoolgaande kinderen dyslexie (Blomert, 2004). Hoewel dyslexie al in 1896 voor het eerst werd opgemerkt, is nog steeds niet duidelijk wat precies de oorzaak van de stoornis is. Dit maakt het lastig om een precieze definitie van de stoornis te geven. In 1968 omschreef de *World Federation of Neurology* dyslexie als een stoornis waardoor kinderen er niet in slagen om een niveau te bereiken in lezen, schrijven en spellen dat, gezien hun intelligentieniveau en het onderwijs dat zij ontvangen, van hen verwacht mag worden. Deze definitie is nog erg beperkt en zegt bijvoorbeeld nog niets over de oorzaak van dyslexie. In de jaren die volgden, heeft het onderzoek naar dyslexie grote vooruitgang geboekt. Deze vooruitgang wordt gereflecteerd in de definitie die gegeven werd door Miles & Miles (uit: Snowling, 2001). Zij omschrijven dyslexie als een syndroom, getypeerd door een zwakte in de verbale verwerking, waarbij de symptomen van het syndroom het gevolg zijn van fonologische problemen. Deze definitie suggereert dus dat de oorzaak van dyslexie gezocht moet worden bij fonologische problemen. In deze definitie wordt echter niet duidelijk omschreven wat de symptomen van dyslexie zijn. Enkele jaren later is er door Lyon, Shaywitz & Shaywitz een meer specifieke definitie gegeven. Deze definitie van dyslexie, die in de literatuur veel gebruikt wordt, luidt als volgt (Lyon et al, 2003: p. 2):

*Dyslexia is a specific learning disability that is neurobiological in origin. It is characterized by difficulties with accurate and/or fluent word recognition and by poor spelling and decoding abilities. These difficulties typically result from a deficit in the phonological component of language that is often unexpected in relation to other cognitive abilities and the provision of effective classroom instruction. Secondary consequences may include problems in reading comprehension and reduced reading experience that can impede growth of vocabulary and background knowledge.*

Deze definitie omschrijft de aard van het leerprobleem (neurobiologisch), de problemen die eruit voortkomen (moeilijkheden met accurate en vloeiende herkenning van woorden, slechte spelling en een slecht decodeervermogen) en een verklaring voor dyslexie (een tekort in de fonologische module van taal). Dyslexie wordt een specifiek leerprobleem genoemd, omdat niet-talige vaardigheden intact zijn en ook andere aspecten van taal, zoals begrip, vocabulaire en syntaxis, grotendeels intact zijn (Shaywitz & Shaywitz, 2005, Snowling, 2001). Bovendien benadrukt deze definitie dat dyslexie geen gevolg is van beperkte

cognitieve vaardigheden en/of intelligentie. Dyslectici blijken op deze gebieden niet af te wijken van mensen zonder dyslexie. (Shaywitz & Shaywitz, 2005).

## **2.1 Fonologisch tekorthypothese**

Over de oorzaak van dyslexie bestaan meerdere theorieën. De theorie die in bovenstaande definitie wordt genoemd, is de *phonological deficit hypothesis* (PHD), in het Nederlands ook wel *fonologisch tekorthypothese* genoemd (o.a. De Bree, 2007). De *fonologisch tekorthypothese* stelt dat dyslectici problemen hebben met het construeren, vasthouden en het ophalen van fonologische representaties (o.a. De Bree, 2007; Ramus et al., 2003). Deze fonologische representaties geven de klankstructuur van een woord weer. Wanneer mensen zonder dyslexie worden geconfronteerd met een woord, vormen zij een representatie van de klankstructuur van het woord. Deze representatie wordt opgeslagen in het geheugen en kan uit het geheugen worden opgehaald wanneer men de volgende keer met het woord geconfronteerd wordt. Dyslectici blijken moeite te hebben met dit proces. Zij blijken niet goed in staat om fonologische representaties te vormen, deze vast te houden in het geheugen en vervolgens weer op te halen. Dit wijst op problemen met de verwerking van fonologische informatie. Dit kan leiden tot slechte of onvolledige fonologische representaties in het lange-termijn geheugen (Snowling, 1998).

## **2.2 Leesproblemen bij dyslectici**

De leesproblemen die dyslectici ondervinden, zijn het gevolg van het *fonologisch tekort*. Leren lezen is afhankelijk van fonologische vaardigheden (o.a. Snowling, 2001, Shaywitz & Shaywitz, 2005). Een kind dat begint met leren lezen, moet leren dat er een relatie is tussen de letters die hij op papier ziet staan (grafemen) en de klanken (fonemen) die hij al kent. Fonemen zijn spraakklanken die betekenisonderscheidend zijn in een taal. Wanneer fonologische representaties, die in het geheugen van het kind worden opgeslagen, niet correct kunnen worden geconstrueerd, vastgehouden of opgehaald, leidt dit tot problemen bij het leggen van de relatie tussen grafemen en fonemen (Ramus et al., 2003, Snowling, 1998 & Shaywitz & Shaywitz, 2005). Het kind weet de visuele representatie van het woord niet te verbinden met de fonologische representatie die hij in zijn hoofd heeft. Het *fonologisch tekort* beperkt hiermee het vermogen van dyslectici om een woord te segmenteren in de onderliggende fonologische elementen en vervolgens de letters van het woord te koppelen aan de overeenkomende klank. Indien het kind de relatie tussen grafemen en fonemen niet (goed) gelegd heeft, heeft hij moeite met het decoderen en dus met het identificeren van woorden (Snowling, 1998; Shaywitz & Shaywitz, 2005), wat weer gevolgen heeft voor het verkrijgen van de toegang tot de betekenis van het woord. Een beperking in een linguïstische module op een lager niveau, zoals fonologie, verhindert namelijk de toegang naar modules

op hogere niveaus, zoals semantiek, syntax en discourse. Deze hogere modules zijn bij dyslectici over het algemeen intact, maar kunnen niet bereikt worden, omdat dyslectici het gelezen woord niet goed kunnen decoderen en identificeren (Shaywitz, 1998, Shaywitz & Shaywitz, 2005). De omvang van het fonologische tekort, die gedeeltelijk afhankelijk is van de interactie met andere cognitieve vaardigheden (zoals semantische, visuele en syntactische vaardigheden) (De Bree, 2007), heeft gevolgen voor de variërende leesniveaus die dyslectici bereiken (Snowling, 1998; Serniclaes et al., 2001). De mate waarin kinderen in staat zijn om fonologische representaties te construeren, vast te houden en op te halen heeft invloed op hun vermogen om de relatie te leggen tussen de visuele representatie van een woord en de fonologische representatie die zij in hun hoofd hebben. De mate waarin kinderen vervolgens in staat zijn om deze relatie te leggen, heeft gevolgen voor hun leesniveau.

Wanneer kinderen met dyslexie opgroeien zullen zij waarschijnlijk in staat zijn om de meeste woorden correct, maar niet vloeiend en automatisch te lezen. Voor veel dyslectici geldt dat zij bekwame lezers zijn binnen een beperkt domein, bijvoorbeeld op hun vakgebied. Zij zullen echter moeite blijven houden met het vloeiend en automatisch lezen van woorden die buiten dit domein vallen (Shaywitz & Shaywitz, 2005).

### **2.3 Oorzaak van het fonologisch tekort**

De fonologisch tekorthypothese vormt dus een verklaring voor de leesmoeilijkheden van dyslectici. Een verklaring voor het fonologisch tekort is dat dyslectici een beperkte perceptie van spraak op foneemniveau hebben, wat vervolgens kan leiden tot de eerder genoemde slechte of onvolledige fonologische representaties. In verschillende studies is aangetoond dat mensen met leesmoeilijkheden, zoals dyslectici, minder goed presteren op taken die de identificatie en discriminatie van spraakklanken betreffen, ook wel categorische perceptie genoemd.

Spraakklanken (fonemen) worden categorisch waargenomen. Een foneemcategorie bevat verschillende realisaties van een klank: sommige realisaties liggen dichtbij het prototype van de klank en andere klanken liggen er verder vandaan, maar behoren toch tot dezelfde categorie, omdat de fonetische verschillen niet bijdragen tot een betekenisonderscheid. Wanneer de /t/ in het woord /tak/ geaspireerd wordt uitgesproken, gaat dit voor sprekers van het Nederlands niet gepaard met een verandering in betekenis. De geaspireerde /t<sup>h</sup>/ is in het Nederlands een allofoon, waar het bijvoorbeeld in het Thai wel een ander foneem is (de Thai kennen wel het /t/-/t<sup>h</sup>/ contrast). Een fonetisch verschil dat in het Nederlands wel leidt tot een verandering in betekenis, is stemhebbendheid. Zo is bijvoorbeeld het fonetische verschil tussen de plosieven /d/ en /t/ de stemhebbendheid, waarin de /d/ stemhebbend is. Deze twee klanken zijn in het Nederlands andere fonemen.



Kinderen die een taal leren, moeten leren welke klanken allofonen zijn, dus welke klanken verschillende realisaties zijn van een foneem en daarom in één foneemcategorie geïntegreerd moeten worden (zoals /t<sup>h</sup>/ in het Nederlands) en welke klanken fonemen zijn (zoals /d/ en /t/ in het Nederlands). Hierbij speelt categorische perceptie een grote rol. De strikte uitleg van categorische perceptie is dat de akoestische verschillen tussen de varianten van één foneem minder goed waar te nemen zijn dan even grote akoestische verschillen tussen verschillende fonemen, ook al is de akoestische/fysieke afstand tussen deze fonemen gelijk (Serniclaes et al., 2001 & 2004). Categorische perceptie is het resultaat van blootstelling aan een specifieke taal en is essentieel in het verwervingsproces van taal. Het helpt kinderen om de foneemcategorieën te vormen voor de fonemen die zij nodig hebben in hun moedertaal. De foneemcategorieën stellen de luisteraar in staat om zich te ontdoen van verschillen die niet relevant zijn voor de identificatie van woorden in hun taal (Serniclaes et al., 2001). Onderstaande onderzoeken hebben aangetoond dat dyslectici problemen hebben met categorische perceptie.

Werker & Tees (1987) hebben vier taken gericht op spraakperceptie afgenomen bij twee groepen kinderen van gemiddeld 10 jaar oud; een groep kinderen met ernstige leesmoelijkheden en een groep kinderen zonder leesmoelijkheden. Bij alle vier de taken werd gebruikt gemaakt van stimuli uit een continuüm van 8 stappen, waarbij /ba/ en /da/ klank 1 en klank 8 van het continuüm vormden. Tussen deze twee klanken werden 6 tussenklanken gecreëerd, waarbij de akoestische afstand tussen de afzonderlijke klanken steeds even groot was. Deze tussenklanken gaan steeds meer lijken op klank 8. Zo vormt het continuüm een geleidelijke verandering van /ba/ naar /da/. Bij drie van de vier taken bleek de perceptie van de groep kinderen met dyslexie minder categorisch te zijn dan de perceptie van de groep kinderen zonder leesmoelijkheden, hoewel de verschillen niet groot waren. Bij een identificatietask lieten controlekinderen een scherpe omslag zien rond klank 4, waar zij de klanken die vooraf gingen aan klank 4 identificeerden als /ba/ en de klanken die volgden op klank 4 identificeerden als /da/. De dyslectici lieten een omslag zien die veel geleidelijker was. Daarnaast bleken de dyslectici op een van de twee discriminatietaken beter te zijn in het discrimineren van klanken binnen een klankcategorie dan de niet-dyslectici. Voor klanken uit verschillende klankcategorieën gold het omgekeerde. De dyslectische kinderen bleken slechter te zijn in het discrimineren van klanken die tot verschillende klankcategorieën behoorden. Ook bij de laatste taak, een categorieveranderingstaak, bleken de dyslectici minder goed te presteren dan controlekinderen. De kinderen kregen tijdens deze taak eerst *control trials* te horen met een of twee stimuli uit één klankcategorie, die steeds herhaald werden. Daarna werden zij na intervallen geconfronteerd met *change trials* met twee stimuli uit de andere klankcategorie of twee stimuli uit dezelfde klankcategorie, waarbij zij moesten aangeven of zij een

klankverandering opmerkten. Het gestelde criterium (correcte respons bij 8 uit 10 *change trials*) werd minder vaak gehaald door dyslectische kinderen dan door de controlekinderen. Dit betekent dat zij minder goed in staat waren om een verandering te detecteren tussen de klanken uit verschillende klankcategorieën

Ook Serniclaes et al. (2001) hebben specifiek onderzoek gedaan naar categorische perceptie bij 13-jarige kinderen met dyslexie. Zij gebruikten stimuli uit een continuüm van 6 stappen, waarbij /ba/ en /da/ de eindpunten van het continuüm vormden. Dit onderzoek bevestigt dat de perceptie van kinderen met dyslexie minder categorisch is dan de perceptie van kinderen zonder dyslexie. Ook in dit onderzoek kwam naar voren dat kinderen met dyslexie niet goed in staat zijn om fonemen uit verschillende categorieën te discrimineren. Zij blijken echter wel goed in staat om klanken binnen een categorie te discrimineren. Hierin verschillen ze van kinderen zonder dyslexie, die slechter zijn in het discrimineren van klanken binnen een categorie en beter zijn in het discrimineren van klanken uit verschillende categorieën.

Bovenstaande onderzoeken suggereren dus dat de categorische perceptie van kinderen met dyslexie minder goed is dan de categorische perceptie van kinderen die een normaal leesniveau hebben. Ook suggereerde de eerder besproken literatuur dat categorische perceptie kinderen helpt om foneemcategorieën te vormen. Als een kind problemen heeft met categorische perceptie, zou dit het vormen van foneemcategorieën kunnen beïnvloeden. Wanneer het kind een spraakklank hoort en die niet goed kan onderbrengen in een foneemcategorie, zal dit het verwerken van de klank kunnen bemoeilijken. Als dat het geval is, zal het kind bij confrontatie met een woord ook lastig de klanken kunnen verwerken. Dit zou als gevolg kunnen hebben dat het kind een slechte of onvolledige fonologische representatie van een woord vormt.

Voordat het kind gaat lezen en de fonologische representaties nodig heeft, moet het ook al kunnen beschikken over foneemcategorieën. Om spraak te begrijpen, moet het kind weten welke klanken in zijn moedertaal betekenisonderscheidend zijn en daarmee welke klanken in welke foneemcategorieën moeten worden ondergebracht. De vorming van foneemcategorieën moet dus al plaatsvinden lang voordat het kind gaat lezen. Dit kan betekenen dat er bij dyslectische kinderen al op zeer jonge leeftijd iets van dit probleem met categorische perceptie teruggevonden kan worden, gereflecteerd in spraakperceptie. In het resterende deel van dit hoofdstuk wordt verder ingegaan op de ontwikkeling van foneemcategorieën en de perceptie van spraak bij jonge kinderen.

#### **2.4 De ontwikkeling van de foneemcategorieën in het eerste levensjaar**

Vanaf hun geboorte zijn kinderen in staat om bijna alle fonetische contrasten in taal van elkaar te onderscheiden, ongeacht of ze deze taal weleens gehoord hebben, uit welke taal

deze contrasten afkomstig zijn en in welke taalomgeving de kinderen leven (Kuhl et al., 1992; Kuhl, 2004; Kuhl et al., 2006). Na de geboorte ontvangen kinderen taalinput van een specifieke taal, namelijk hun moedertaal. In de meeste gevallen is dit één taal, maar het kunnen ook meerdere talen zijn. Uit onderzoek is gebleken dat deze specifieke taalinput als gevolg heeft dat kinderen in de loop van hun eerste levensjaar steeds minder in staat blijken om klanken uit andere talen te discrimineren, wanneer deze klanken niet betekenisonderscheidend zijn in hun eigen taal en daarmee niet of nauwelijks worden gerealiseerd in gesproken taal. Frequentie in het aanbod speelt hierbij derhalve een rol (Kuhl et al., 1992; Werker & Tees, 1984; Kuhl, 2004). Er vindt gedurende het eerste levensjaar dus een perceptuele reorganisatie plaats. Onderstaande onderzoeken laten zien wat er tijdens deze reorganisatie gebeurt.

Onderzoek van Kuhl en collega's (1991) bij jonge kinderen heeft aangetoond dat zij een magneeteffect laten zien bij prototypische vocalen. Een prototypisch foneem wordt door volwassenen sprekers aangeduid als de meest ideale representatie van een bepaalde foneemcategorie. Deze prototypische fonemen fungeren als 'perceptuele magneten'. Door het zogeheten 'magneeteffect' worden andere fonemen, die niet prototypisch zijn, waargenomen als meer gelijkend op het prototype van de categorie dan als gelijkend op elkaar. Naar aanleiding van deze bevinding stelden Kuhl et al. (1992) de vraag of voor het magneeteffect bij jonge kinderen specifieke taalkennis nodig was of dat zij dit magneeteffect laten zien bij alle prototypische vocalen uit alle talen. Hiervoor hebben zij Zweedse en Amerikaanse kinderen getest op een Zweedse en Amerikaanse vocaal, waarbij de Zweedse vocaal /y/ prototypisch was voor Zweedse volwassenen, maar niet voor Amerikaanse volwassenen. Datzelfde was het geval bij de Amerikaanse vocaal /i/, die als prototypisch werd aangemerkt door Amerikaanse volwassenen, maar niet door Zweedse volwassenen. Uit dit onderzoek is gebleken dat kinderen van 6 maanden oud een sterker magneeteffect laten zien voor het prototype uit hun eigen taal. De Amerikaanse kinderen namen de Amerikaanse vocaal in 66,9% van de gevallen waar als identiek aan zijn varianten, terwijl zij de Zweedse vocaal in 50,6% van de gevallen waarnamen als identiek aan zijn varianten. Voor de Zweedse kinderen was het omgekeerde het geval: zij namen de Zweedse vocaal in 66,2% van de gevallen waar als identiek aan zijn varianten, terwijl ze de Amerikaanse vocaal in 55,9% van de gevallen waarnamen als identiek aan zijn varianten. Dit toont aan dat de spraakperceptie van kinderen op deze jonge leeftijd al beïnvloed is door de taal die rondom hen gesproken wordt. Het onderscheidingsvermogen voor vocalen die niet in hun moedertaal voorkomen begint na 6 maanden af te nemen (Kuhl, 1992 & 2004).

Werker & Tees (1984) hebben eenzelfde soort onderzoek gedaan bij Engels lerende kinderen naar de discriminatie van twee klankcontrasten die niet in het Engels voorkomen. Het ging hierbij om een consonantcontrast uit het Hindi en een consonantcontrast uit het

Thompson, een taal die gesproken wordt door een kleine populatie in Canada (Lewis, 2009). Met behulp van drie experimenten hebben Werker en Tees aangetoond dat kinderen aan het eind van hun eerste levensjaar, wanneer zij tussen de 10 en 12 maanden oud zijn, de gevoeligheid zijn verloren voor het discrimineren van deze consonantencontrasten uit het Hindi en het Thompson, terwijl zij daar op eerdere leeftijd wel toe in staat waren. Kuhl et al. (2005) lieten zien dat een verbeterde gevoeligheid voor het onderscheiden van klanken uit de moedertaal leidt tot een verminderde gevoeligheid voor het onderscheiden van niet-moedertaalklanken. De fonetische vaardigheden van kinderen in hun moedertaal en in een niet-moedertaal blijken negatief gecorreleerd te zijn met elkaar. De door Kuhl et al. (1992) gesignaleerde vermindering van de gevoeligheid om niet-moedertaalvocalen te discrimineren op de leeftijd van 6 maanden betekent dus dat kinderen vanaf deze leeftijd juist een verbeterde gevoeligheid hebben voor vocalen die wel in hun moedertaal voorkomen. Datzelfde geldt voor de verminderde gevoeligheid voor het onderscheiden van niet-moedertaalconsonanten die bij 10 tot 12 maanden oude kinderen gesignaleerd werd door Werker & Tees (1984).

## **2.5 *Familiaal risico op dyslexie***

De eerder besproken onderzoeken hebben laten zien dat kinderen met dyslexie beperkter zijn in hun fonologische vaardigheden. Dit doet de vraag rijzen hoe bovengenoemde perceptuele organisatie gestalte krijgt bij kinderen met dyslexie. De diagnose dyslexie kan echter pas gesteld worden wanneer een kind gaat lezen en schrijven. Daarom wordt er veel onderzoek gedaan bij kinderen met een familiaal risico op dyslexie. Voor kinderen van wie één van de ouders dyslectisch is, geldt dat zij een familiaal risico op dyslexie hebben. Van deze groep kinderen ontwikkelt, volgens De Bree, Wijnen & Gerrits (2010), 30 tot 60 % later dyslexie.

Eerder onderzoek bij kinderen met een familiaal risico op dyslexie heeft aangetoond dat deze kinderen al op vroege leeftijd te maken hebben met taalproblemen. Het onderzoek van Scarborough (1990) laat zien dat kinderen met één dyslectische ouder verschillen in hun vroege taalvaardigheden vergeleken met kinderen zonder familiaal risico op dyslexie. Op de leeftijd van 2,5 jaar maakten de kinderen met een familiaal risico op dyslexie meer fouten in hun spraak dan hun leeftijdsgenoten. Ook was hun gebruik van syntaxis beperkter; hun uitingen waren korter en minder complex. Op driejarige leeftijd hadden ze meer moeite met het benoemen van objecten dan hun normaal ontwikkelende leeftijdsgenoten en bovendien was hun vocabulaire minder ontwikkeld. Twee jaar later, op vijfjarige leeftijd, was hun fonologische bewustzijn zwakker dan bij leeftijdsgenoten. Daarnaast waren ze op die leeftijd minder bekend met de letters van het alfabet en waren ze slechter in het koppelen van afbeeldingen aan gedrukte teksten. Deze resultaten suggereren dus dat de fonologische

ontwikkeling bij kinderen met een risico op dyslexie vertraagd is (Snowling, 1998). Bovendien laten deze resultaten zien dat kinderen met een familiaal risico op dyslexie al taalproblemen hebben nog voordat zij beginnen met lezen (De Bree, 2007). Gezien de grote kans die kinderen met een familiaal risico lopen om dyslexie te ontwikkelen en gezien de aangetoonde taalproblemen bij risicokinderen ligt het in de lijn der verwachting dat kinderen die later dyslexie ontwikkelen al veel eerder laten zien dat er mogelijk sprake is van een afwijkende ontwikkeling van de spraakperceptie, en dat dit dus terug te zien zal zijn bij kinderen met een familiaal risico op dyslexie.

Om aan te tonen dat kinderen met een familiaal risico op dyslexie problemen hebben met categorische perceptie heeft Gerrits (2003) de spraakperceptie onderzocht van Nederlandse kinderen met een genetisch risico op dyslexie en kinderen met *specific language impairment* (SLI; ook bekend als ernstige spraak- en taalmoeilijkheden (ESM)). De resultaten van deze kinderen werden vergeleken met de resultaten van een groep controlekinderen op twee spraakperceptietaken. De gemiddelde leeftijd van deze kinderen was 3 jaar. Op een foneemidentificatietaken scoorden zowel de risicokinderen als de SLI-kinderen significant slechter dan de controlegroep, wat indiceert dat deze kinderen problemen hebben met de spraakperceptie. Bij deze foneemidentificatietaken werden kinderen geconfronteerd met 20 items, die bestonden uit minimaal verschillende woordparen. Bij een minimaal verschillend woordpaar verschillen de woorden van elkaar op één foneem of foneemkenmerk. Een voorbeeld van zo'n verschillend woordpaar is *peer-beer*. De kinderen hoorden een van de twee woorden uit het paar en moesten de afbeelding aanwijzen die volgens hen bij het woord hoorde. Controlekinderen bleken significant beter in staat om de juiste afbeelding aan te wijzen dan de risicokinderen en SLI-kinderen. Daarnaast werd een categorisatietaken afgenomen bij de kinderen toen zij 9 maanden ouder waren. Voor deze taak werd gebruik gemaakt van twee klankcontrasten: de consonanten /p/ en /k/ in de woorden *pop* en *kop* en de vocalen /a/ en /ɑ/ in de woorden *zak* en *zaak*. Voor de categorisatietaken werd een continuüm van 6 klanken gevormd tussen de klanken die gecategoriseerd moesten worden. Tijdens de taak werden de kinderen geconfronteerd met stimuli uit dit continuüm, waarbij ze een van de twee afbeeldingen moesten aanwijzen die de eindpunten van het continuüm representeerden. Op deze categorisatietaken scoorden de risicokinderen en SLI-kinderen wederom significant slechter bij het categoriseren van de consonanten /p/ en /k/ in de woorden *pop* en *kop*. Bij het categoriseren van de vocalen /a/ en /ɑ/ in de woorden *zak* en *zaak* bleken de twee groepen kinderen met taalproblemen echter niet significant slechter te scoren dan de controlegroep. De verklaring die voor dit verschil wordt gegeven, is dat de consonanten wat betreft perceptie minder opvallend zijn dan de vocalen. Bovendien wordt algemeen aangenomen dat het vocaalsysteem eerder wordt verworven dan het consonantensysteem (Gerrits, 2003). Op het gebied van vroege

spraakperceptie bij heel jonge kinderen met een familiaal risico op dyslexie is nog niet veel onderzoek gedaan.

Een van de weinige onderzoeken is dat van Richardson, Leppänen, Leiwo & Lyytinen (2003). Zij hebben aangetoond dat de spraakperceptie van Finse kinderen van 6 maanden oud met een familiaal risico op dyslexie significant verschilt van de spraakperceptie van kinderen zonder familiaal risico wanneer zij getest worden op hun vermogen om een klank te categoriseren op basis van de lengte van de klank. Hiervoor werd een continuüm geconstrueerd van 8 klanken, waarbij de non-woorden /ata/ en /atta/ het eindpunt vormden. In het Fins kan de lengte van deze /t/-klank betekenisonderscheidend zijn. Klank 4 uit het continuüm vormt de grens tussen de twee foneemcategorieën. Uit de resultaten van het onderzoek bleek dat kinderen zonder familiaal risico de stimuli na klank 4 als 'lang' categoriseerden. De kinderen met een familiaal risico op dyslexie hadden stimuli nodig waarbij de /t/ langer duurde dan bij klank 4 om de klank als 'lang' te categoriseren. Dit impliceert dat zij moeite hebben met het vormen van foneemcategorieën en het categoriseren van klanken.

De resultaten uit de onderzoeken van Scarborough (1990), Gerrits (2003) en Richardson et al. (2003) laten zien dat kinderen met een familiaal risico op dyslexie problemen hebben met taal en in het bijzonder met spraakperceptie. Door verder onderzoek te doen naar heel jonge kinderen met een familiaal risico op dyslexie kan worden geprobeerd om vroege voorspellers van dyslexie te vinden. Onderzoek naar de perceptuele reorganisatie van klanken kan hieraan bijdragen.

## **2.6 Spraakklankperceptie van vocalen bij Nederlands lerende kinderen met en zonder een familiaal risico op dyslexie**

Zoals in paragraaf 2.3 beschreven is, vindt er een perceptuele reorganisatie plaats van de vocalen als kinderen tussen de zes en acht maanden oud zijn (Kuhl, 1992). Voor consonanten vindt deze perceptuele reorganisatie plaats wanneer kinderen tussen de tien en twaalf maanden oud zijn (Werker & Tees, 1984). Voor Nederlands lerende kinderen geldt dat zij bijvoorbeeld onderscheid moeten maken tussen de /b/ en de /p/. Deze klanken zijn in het Nederlands betekenisonderscheidend; het woord *pak* heeft een andere betekenis dan het woord *bak*. Daarom moeten kinderen voor deze twee klanken twee verschillende klankcategorieën vormen. Tegelijkertijd verliezen kinderen op die leeftijd de gevoeligheid voor het onderscheiden van spraakklanken die niet in hun moedertaal voorkomen. Deze klanken, zoals de vocalen /ae/ en /E/ uit de Engelse woorden *bad* (Nederlands: *slecht*) en *bed* (Nederlands: *bed*), zijn niet betekenisonderscheidend in het Nederlands. Daarom komen deze twee niet-moedertaalklanken bij Nederlands lerende kinderen terecht in één klankcategorie. De eerder besproken bevindingen over de fonologische beperkingen bij

kinderen met dyslexie en de problemen die kinderen met een familiaal risico op dyslexie ondervinden bij spraakperceptie, werpen de vraag op hoe deze perceptuele reorganisatie eruitziet bij kinderen met een familiaal risico op dyslexie. Het onderzoek naar de ontwikkeling van spraakklankdiscriminatie van De Klerk, De Bree, Kerkhoff & Wijnen (in prep.), waarvoor de gevolgen van hercoderen in deze scriptie worden onderzocht, is ontworpen om antwoord te geven op deze vraag.

Het onderzoek is opgezet om in kaart te brengen welk ontwikkelingspatroon Nederlands lerende kinderen tussen de 4 en 10 maanden oud, met en zonder een familiaal risico op dyslexie, laten zien voor de gevoeligheid van het discrimineren van vocalen die wel en niet in hun moedertaal voorkomen. Om dit te testen zijn kinderen van 4-5, 6, 8 en 10 maanden oud, met en zonder een familiaal risico op dyslexie, getest op hun vermogen om de Nederlandse vocalen /a/ en /e/, in de non-woorden *faap* en *feep*, en de Engelse vocalen /ae/ en /E/, in de non-woorden *saen* en *sEn*, van elkaar te onderscheiden. De methode is gebaseerd op een studie van Houston et al. (2007) en heeft een habituatiefase en een testfase waarin gebruik gemaakt wordt van alternerende en niet-alternerende trials (zie voor een uitgebreide beschrijving het volgende hoofdstuk).

Verwacht wordt dat beide groepen kinderen op alle leeftijden het onderscheid tussen de Nederlandse vocalen konden maken. Dit klankonderscheid hebben zij nodig in het Nederlands, omdat deze klanken betekenisonderscheidend zijn. Bovendien heeft eerder onderzoek van o.a. Kuhl et al. (1992) met andere talen aangetoond dat kinderen tussen de zes en acht maanden oud juist gevoeliger worden voor het onderscheiden van de vocalen uit hun moedertaal. Verder wordt verwacht dat in ieder geval de kinderen in de controlegroep een afname zullen laten zien voor de gevoeligheid voor het onderscheiden van de vocalen /ae/ en /E/ uit de Engelse woorden *bad* en *bed*, omdat deze klanken in het Nederlands niet betekenisonderscheidend zijn. Op basis van de *phonological deficit hypothesis* en de onderzoeksresultaten van Serniclaes et al. (2004) is de verwachting voor kinderen met een familiaal risico op dyslexie voor deze niet-moedertaalklanken anders dan de verwachting voor normaal ontwikkelende kinderen. Serniclaes en collega's (2004) hebben aangetoond dat dyslectische kinderen van 9 jaar oud nog een verhoogde gevoeligheid laten zien voor fonetische onderscheidingen die niet in hun moedertaal voorkomen. Dit zou wellicht kunnen betekenen dat kinderen tussen de 4 en 10 maanden oud met een familiaal risico op dyslexie de gevoeligheid voor het onderscheiden van niet-moedertaalklanken helemaal niet verliezen. Een andere mogelijkheid is dat deze groep kinderen wel een verminderde gevoeligheid laten zien voor het onderscheiden van de Engelse vocalen, maar dat ze de gevoeligheid pas later verliezen dan de groep kinderen die zich normaal ontwikkelen.

Uit de voorlopige resultaten is gebleken dat beide groepen kinderen, volgens verwachting, het onderscheid tussen het Nederlandse vocaalcontrast /a-e/ kunnen maken.

Wat betreft de gevoeligheid voor het onderscheiden van het niet-moedertaal vocaalcontrast /æ-E/, laten de resultaten zien dat de gevoeligheid afneemt met 8 maanden. De 4-5 en 6 maanden oude kinderen blijken nog gevoelig voor het niet-moedertaalcontrast, waar de 8 maanden oude kinderen dat niet meer zijn. De data voor de kinderen van 10 maanden oud moeten nog geanalyseerd worden. De bevindingen komen overeen met wat al eerder gevonden was. Verder blijkt uit de resultaten dat er geen groepsverschillen zijn. De kinderen met een familiaal risico op dyslexie laten exact hetzelfde patroon zien als de kinderen zonder een familiaal risico op dyslexie. Gerrits (2003) heeft eerder aangetoond dat kinderen van 3 jaar oud met een familiaal risico op dyslexie in staat waren om de vocalen /a/ en /ɑ/ in de woorden *zak* en *zaak* juist te categoriseren, terwijl zij niet in staat waren om de consonanten /p/ en /k/ in de woorden *pop* en *kop* juist te categoriseren. Als verklaring hiervoor werd gegeven dat de consonanten wat betreft perceptie minder opvallend zijn dan de vocalen en dat het vocaalsysteem eerder wordt verworven dan het consonantensysteem. Op basis van de resultaten uit het onderzoek *spraakklankdiscriminatie* kan niets gezegd worden over de consonanten, maar de resultaten lijken de bevindingen van Gerrits wat betreft de vocalen te bevestigen. Kinderen met een familiaal risico op dyslexie blijken op jonge leeftijd geen moeite te hebben met het discrimineren van vocalen uit hun moedertaal. Wat betreft de vocalen uit het Engels werd een ander ontwikkelingspatroon verwacht voor de risicokinderen dan voor de normaal ontwikkelende kinderen. Bij het niet-moedertaalcontrast bleken de risicokinderen echter, net als de normaal ontwikkelende kinderen, de gevoeligheid te verliezen wanneer zij acht maanden oud zijn. De verhoogde gevoeligheid van 9-jarige kinderen voor niet-moedertaalklankcontrasten die gesignaleerd werd door Serniclaes en collega's (2003 & 2004), wordt niet teruggevonden in het onderzoek *spraakklankdiscriminatie* (De Klerk, De Bree, Kerkhoff & Wijnen, in prep.)

Het ontwikkelingspatroon van deze kinderen is in kaart gebracht op basis van ruwe data. Deze data zijn verkregen door het online scoren. Voor de betrouwbaarheid van het onderzoek is het van belang om vast te stellen hoe betrouwbaar deze data zijn. In het volgende hoofdstuk zal beschreven worden op welke manier de betrouwbaarheid van deze data getest is.



### **3 Methode**

Dit hoofdstuk beschrijft hoe de betrouwbaarheid van online scores onderzocht is. Eerst volgt een gedetailleerde beschrijving van de onderzoeksmethode die gebruikt is tijdens de experimenten voor het onderzoek van De Klerk, De Bree, Kerkhoff & Wijnen (in prep.), waarna ingegaan wordt op de risico's van online scores en welke methode gebruikt is om te hercoderen.

#### **3.1 Methode spraakklankdiscriminatie**

De procedure voor het onderzoek naar spraakklankdiscriminatie is gebaseerd op Houston et al. (2007). De ouder en het kind nemen plaats in een prikkelarme cabine. Gedurende het experiment zit het kind bij de ouder op schoot tegenover een monitor met daarboven een camera. Door middel van deze camera kan de testleider het experiment in een andere kamer volgen. Met de camera worden video-opnamen van het experiment gemaakt, die later gebruikt worden om het experiment te hercoderen. Het experiment bestaat uit o.a. een habituatiefase en een testfase. Beide fases bevatten meerdere geluidsfragmenten, *trials*, met stimuli. De Nederlandse vocalen worden aangeboden in de non-woorden *faap* en *feep*. De Engelse vocalen worden aangeboden in de non-woorden *saen* en *sEn*. Het experiment begint met een habituatiefase. Tijdens de habituatiefase hoort het kind de stimuli gedurende minimaal zes trials en maximaal twaalf trials. De trial bevat in deze fase één, steeds repeterende, klank uit het vocaalcontrast, bijvoorbeeld het non-woord *faap*. Dit duurt tot het kind langer dan 2 seconden wegstijgt of totdat de trial afgelopen is (na ongeveer 40 seconden). De testleider start dan aansluitend een nieuwe trial. Tegelijkertijd met de auditieve stimuli wordt er op de monitor een foto van een lachend vrouwengezicht gepresenteerd. Tijdens de habituatiefase zet de testleider, met behulp van een knoppenbox, de klok stil wanneer het kind van de monitor wegstijgt en geen aandacht heeft voor de stimuli en laat hij de klok verder lopen wanneer het kind naar de monitor kijkt en aandacht heeft voor de stimuli. De testleider legt daarmee dus de kijktijden van het kind vast, waarbij het kijken naar de visuele stimuli wordt opgevat als aandacht voor de auditieve stimuli. Gedurende de habituatiefase moet het kind een habituatiecriterium bereiken. Dit habituatiecriterium wordt bereikt als het kind gedurende drie trials 35 % minder lang naar de monitor kijkt dan in de eerste drie trials. Om dit vast te stellen vergelijkt de computer de kijktijden uit trial 1, 2 en 3 met de kijktijden uit de daaropvolgende drie trials. Wanneer het kind gedurende trial 4, 5 en 6 nog niet minder dan 35 % kijkt in vergelijking met trial 1, 2 en 3 dan volgt er een extra trial. De vergelijking schuift dan een trial op; de vergelijking werd gemaakt tussen trial 1, 2 en 3 en trial 5, 6 en 7 (of trials 6, 7 en 8, etc.).

Na het bereiken van het habituatiecriterium volgt de testfase, bestaande uit twaalf trials. Deze trials bevatten niet-alternerende paren, zoals *faap-faap*, of alternerende paren, zoals *faap-feep*. Elke testfase bevat vier alternerende trials en acht niet-alternerende trials. Ook tijdens de testfase legt de testleider vast wanneer het kind aandacht heeft voor de stimuli. Als de kinderen de klanken kunnen discrimineren, zouden ze kortere kijktijden moeten hebben in niet-alternerende trials dan in alternerende trials. De niet-alternerende paren bevatten namelijk geen klankcontrast. De alternerende paren bevatten wel een klankcontrast, wat door de kinderen opgemerkt moet worden als zij in staat zijn om de klanken te discrimineren. Door de kijktijden van de kinderen te registreren en de kijktijden voor alternerende en niet-alternerende trials met elkaar te vergelijken, wordt vastgesteld of de kinderen het onderscheid tussen de Nederlandse vocalen /a/ en /e/ kunnen maken en of zij het onderscheid tussen de Engelse vocalen /ae/ en /E/ kunnen maken.

### **3.2 De risico's van online scores**

Gedurende het experiment heeft de testleider vastgelegd wanneer het kind aandacht had voor de stimuli en wanneer het kind geen aandacht had voor de stimuli. Op het moment dat de testleider waarneemt dat een kind zijn ogen van de monitor wegdraait, moet hij een knop op de knoppenbox indrukken. Tussen het moment van waarnemen en het indrukken van de knop zit enige tijd, omdat het tijd kost om deze handeling uit te voeren. Daarnaast kan de testleider afgeleid worden door het gedrag van de ouder, het kind of iemand die tijdens het experiment onverwacht en ongewenst het Babylab binnenkomt. Bovendien kan de testleider door een inschattingfout verkeerd anticiperen op het gedrag van het kind. Online scores is daarmee gevoelig voor onnauwkeurigheden en fouten. De testleider kan tijdens het online scoren een trial gestart hebben, terwijl het kind op dat moment niet keek. Daarnaast kan de testleider een trial afbreken, terwijl het kind op dat moment wel naar de monitor kijkt. Ook kan de testleider te laat of te vroeg zijn met het vastleggen van het moment dat het kind wegstijgt of terugkijkt, omdat hij denkt de tijd al vastgelegd te hebben of omdat hij de ogen van het kind lastig kan zien. Met hercoderen kunnen deze onnauwkeurigheden en fouten tot op zekere hoogte worden hersteld.

Met een softwareprogramma kan de video-opname frame-per-frame worden afgespeeld en kunnen wegstijpmomenten en terugkijkmomenten nauwkeurig worden vastgelegd. Zo kan de tijd tussen het waarnemen en het indrukken van de knop op de knoppenbox als het ware 'weggehaald' worden. Daarnaast kan tijd worden weggehaald of toegevoegd als de testleider het moment van wegstijgen of terugkijken te laat of te vroeg heeft vastgelegd. Met hercoderen kan echter niets veranderd worden aan het feit dat het kind ten onrechte langer blootgesteld wordt aan het geluidsfragment wanneer de testleider tijdens het online scoren te laat was met het vastleggen van een wegstijpmoment, te vroeg

was met het vastleggen van een terugkijkmoment of te vroeg was met het starten van een trial. Tegelijkertijd geldt het omgekeerde: als de testleider te vroeg is met het vastleggen van een wegstijpmoment, te laat is met het vastleggen van een terugkijkmoment of de trial te laat gestart heeft, is het kind ten onrechte niet blootgesteld aan het geluidsfragment. Desalniettemin kan hercoderen wel zorgen voor een meer accurate registratie van kijktijden.

Het grootste nadeel is echter dat hercoderen veel tijd kost. Dit zit hem met name in het converteren naar het juiste bestandsformaat om de video-opnamen leesbaar te maken voor het hercodeerprogramma. Daarnaast vereist het hercodeerprogramma bestanden met een bepaalde indeling, om de output naar weg te schrijven. Deze bestanden moeten gecreëerd worden voor elke afzonderlijke video-opname. Tevens wordt gebruik gemaakt van een *perlscript* om de *output* van het hercodeerprogramma in bruikbare data om te zetten. Van dit *perlscript* zijn meerdere versies in omloop. Het Babylab beschikt over een gebruiksaanwijzing die beschrijft hoe deze stappen moeten worden uitgevoerd. Het hercodeerprogramma verandert echter geregeld en lijkt op elke computer anders te werken, waardoor de gebruiksaanwijzing steeds moet worden aangepast en opnieuw uitgevonden moet worden welke bestanden en welk *perlscript* gebruikt moet worden.

Bovendien kost het hercoderen zelf veel tijd. De video-opnamen van het *spraakklankdiscriminatie*-experiment bevatten twee klankcontrasten: het Nederlandse vocaalcontrast en het Engelse vocaalcontrast. Voor het hercoderen van één video-opname van gemiddeld 12 minuten, moet minimaal een half uur gerekend worden. Daarnaast zijn er voor dit experiment 600 kinderen getest. Het hercoderen van al deze ruwe data zou daarom minimaal 300 uur werk vereisen. Wanneer kan worden vastgesteld dat hercoderen een miniem verschil oplevert tussen de kijktijden die online gescoord worden en de kijktijden die offline gescoord worden en wanneer nauwelijks verschillen worden gevonden tussen de standaarddeviaties, kan de conclusie getrokken worden dat online scores betrouwbaar is en hercoderen onnodig. Dit kan een onderzoeker veel tijd besparen en voor de meeste onderzoekers geldt dat tijd een schaars goed is. Wanneer blijkt dat met hercoderen een grote hoeveelheid kijktijd wordt weggehaald, zal het voor de betrouwbaarheid van het onderzoek wel noodzakelijk zijn om tijd hierin te investeren.

### **3.3 Methode hercoderen**

Herocoderen wordt gedaan met een softwareprogramma genaamd Psycode. Met behulp van dit programma kunnen de video-opnamen frame-per-frame bekeken worden en kan offline worden aangegeven wanneer het kind kijkt en wegstijpt. Zo kunnen de kijktijden van het kind heel nauwkeurig worden vastgelegd. De kijktijden kunnen in Psycode per *trial* en per *line* worden vastgelegd. De begintijd van een *line* geeft het moment aan dat het kind zijn aandacht richt op de monitor. De eindtijd van een *line* geeft aan op welk moment het kind

wegkijkt van de monitor. Een trial kan meerdere *lines* bevatten wanneer het kind tijdens deze trial meerdere keren van de monitor heeft weggekeken en binnen twee seconden heeft teruggekeken.

Het programma Psycode produceert na het hercoderen van een video-opname een *outputfile* met daarin de begin- en eindtijden van elke *line* in elke trial. Door met het *perlscript* de begintijd van de eindtijd af te trekken, wordt berekend hoelang het kind in deze *line* zijn aandacht op het scherm gericht heeft. Vervolgens wordt met het *script* een bestand gegenereerd waarin per trial de kijktijden van alle *lines* uit deze trial bij elkaar worden opgeteld. Zo wordt per trial berekend wat de totale kijktijd van het kind is in deze trial. Wanneer het kind binnen een trial, tussen twee *lines* in, langer dan twee seconden van de monitor heeft weggekeken, geeft het softwareprogramma een time-out melding. Dit betekent dat de trial afgebroken had moeten worden, maar dat dit tijdens het online scoren niet gebeurd is. Dit kan het geval zijn wanneer de testleider bij het online scoren bij een *line* te laat aangeeft wanneer het kind weggekeken heeft. Als vervolgens een volgende *line* wordt gestart, kan de tijd tussen de twee *lines* langer dan twee seconden zijn, maar wordt dit door de onnauwkeurigheid van de testleider niet als zodanig door de computer opgemerkt. Bij het hercoderen worden de kijktijden nauwkeuriger vastgelegd dan bij het online scoren, waardoor wel opgemerkt wordt dat de periode tussen de twee lines langer duurt dan twee seconden. In dat geval geeft het programma Psycode een time-out melding en moet de resterende kijktijd van de trial niet meegenomen worden in de resultaten.

Om de betrouwbaarheid van het online scoren te onderzoeken, zijn er 60 video-opnamen gehercodeerd, die willekeurig geselecteerd zijn uit het totaal aan geregistreeerde experimenten. Dit betekent dat er 120 contrasten zijn gehercodeerd. De kinderen uit deze subset hebben steeds het niet-moedertaalcontrast als eerste aangeboden gekregen en het moedertaalcontrast als tweede aangeboden gekregen. Elke video-opname bevat dus eerst het experiment met het Engelse vocaalcontrast /ae/ - /E/ in de non-woorden *saen* - *sEn* en daarna het experiment met het Nederlandse vocaalcontrast /a/ - /e/ in de non-woorden *faap* - *feep*. Twee van de 60 video-opnamen zijn uit de subset geëxcludeerd, omdat er problemen waren met de opnamen. Een video-opname was onbruikbaar, omdat deze maar één vocaalcontrast bleek te bevatten. Nog eens één opname werd geëxcludeerd omdat het tweede vocaalcontrast niet afspeelbaar bleek te zijn. Uit deze oorspronkelijke subset van 60 video-opnamen zijn daarom 58 opnamen overgebleven. De subset bevat 17 video-opnamen van kinderen met een familiaal risico op dyslexie. Hierbij gaat het om 14 verschillende kinderen, waarvan er een drietal op twee verschillende leeftijden is getest. De overige 41 opnamen zijn gemaakt van controlekinderen. Hierbij gaat het om 31 kinderen. Van deze kinderen zijn er 10 op twee verschillende leeftijden getest. In tabel 1 is te zien hoe de video-opnamen over de leeftijdsgroepen zijn verdeeld.

	<b>Leeftijdsgroep</b>	<b>Aantal opnamen</b>
<b>Groep 1 (controlekinderen)</b>	1 (4-5 mnd)	8
	2 (6 mnd)	8
	3 (8 mnd)	13
	4 (10 mnd)	12
<b>Groep 2 (risicokinderen)</b>	1 (4-5 mnd)	1
	2 (6 mnd)	4
	3 (8 mnd)	5
	4 (10 mnd)	7
<b>Totaal</b>		<b>58</b>

Tabel 1: Verdeling van de video-opnamen over de leeftijdsgroepen

De gehercodeerde data zijn gebruikt om met behulp van SPSS een antwoord te geven op de onderzoeksvragen. Met SPSS is berekend wat de gemiddelde kijktijd van een kind was bij de alternerende en niet-alternerende trials per contrast voor zowel de ruwe data als ook de gehercodeerde data. Met behulp van een gepaarde t-test is berekend wat het verschil is tussen de ruwe data en de gehercodeerde data. Bij een gepaarde t-toets wordt vergeleken of de gemiddelden van twee gepaarde groepen gelijk zijn aan elkaar (De Vocht, 2008). In dit geval worden twee verschillende soorten data met elkaar vergeleken; de ruwe data en de gehercodeerde data. Daarnaast wordt gekeken naar het type trial; alternerende trials en niet-alternerende trials. Dit betekent dat er twee paren met elkaar vergeleken worden. Het eerste paar bestaat uit de ruwe kijktijden van de alternerende trials tegenover de ruwe kijktijden van de niet-alternerende trials. Het tweede paar bestaat uit de gehercodeerde kijktijden van de alternerende trials tegenover de ruwe trials. Voor onderzoeksvraag 3 is verder gekeken naar het aantal *lines* per trial. Voor elk kind wordt een gemiddeld aantal *lines* per type trial berekend, waarna met een gepaarde t-toets een vergelijking wordt gemaakt tussen het gemiddelde aantal *lines* per type trial en contrast.

## **4 Onderzoeksvragen en resultaten**

In dit hoofdstuk wordt beschreven welke onderzoeksvragen gesteld zijn om de betrouwbaarheid van online scores te onderzoeken en welke resultaten het hercoderen heeft opgeleverd.

### **4.1 Onderzoeksvraag 1**

Om de gevolgen van het hercoderen te onderzoeken, is er dus voor gekozen om een willekeurige subset van de ruwe data te hercoderen. Het gaat hierbij om 60 video-opnamen van kinderen die op beide vocaalcontrasten getest zijn. De vraag die met betrekking tot deze subset centraal staat, is de volgende:

*Wat is het verschil tussen de ruwe data en gehercodeerde data bij alternerende en niet-alternerende trials, zonder rekening te houden met groep, leeftijd of contrast?*

Met deze vraag wordt gekeken naar de gevolgen die het hercoderen van ruwe data heeft op de kijktijden per type trial. Verwacht wordt dat hercoderen leidt tot kortere kijktijden. Dit zou suggereren dat de testleider niet snel genoeg heeft gereageerd op het wegkijken of terugkijken van het kind.

### **4.2 Resultaten onderzoeksvraag 1**

Zoals te zien valt in tabel 2, laten de resultaten van de gepaarde t-toets een gemiddelde ruwe kijktijd zien voor de alternerende trials van 8877 milliseconden met een standaarddeviatie van 5215 milliseconden, tegenover een gemiddelde gehercodeerde (HC) kijktijd voor de alternerende trials van 8472 milliseconden met een standaarddeviatie van 5206 milliseconden. De standaarddeviatie neemt hier licht af. Daarnaast laten de resultaten een gemiddelde ruwe kijktijd voor de niet-alternerende trials van 6525 milliseconden met een standaarddeviatie van 3067 milliseconden zien, tegenover een gehercodeerde ruwe kijktijd voor de niet-alternerende trials van 6399 milliseconden met een standaarddeviatie van 3123 milliseconden. De standaarddeviatie neemt licht toe.

Wanneer in tabel 3 de gemiddelde kijktijd in niet-alternerende trials wordt afgetrokken van de gemiddelde kijktijd in alternerende trials, blijkt dat het verschil significant is bij de ruwe data met 2352 milliseconden en een standaarddeviatie van 4164 milliseconden. Wanneer hetzelfde gedaan wordt voor de gehercodeerde data, blijkt het verschil significant bij een gemiddeld verschil van 2073 met een standaarddeviatie van 4148 milliseconden. De weggehaalde kijktijd bedraagt bij het kijktijdverschil 279 milliseconden en de standaarddeviatie neemt licht af.

Datasoort	Type trial	Gemiddelde kijktijd in ms	Standaarddeviatie in ms	Weggehaalde kijktijd in ms
Ruw	alt.	8877	5215	405
HC	alt.	8472	5206	
Ruw	niet-alt.	6525	3067	126
HC	niet-alt.	6399	3123	

Tabel 2: Gemiddelde kijktijd en weggehaalde kijktijd uitgesplitst naar datasoort en type trial

Datasoort	Type trial	Kijktijd-verschil in ms	SD in ms	Weggehaalde kijktijd in ms	p-waarde
Ruw	alternerend - niet-alternerend	2352	4164	279	0.000
HC	alternerend - niet-alternerend	2073	4148		0.000

Tabel 3: Het verschil in kijktijd tussen alternerende en niet-alternerende trials, standaarddeviatie, weggehaalde kijktijd en p-waarde.

Uit de resultaten blijkt dat het verschil tussen de ruwe en gehercodeerde data bij alternerende trials voor de onderzochte subset 405 milliseconden bedraagt. Dit is bijna een halve seconde en ruim 4,5% van de oorspronkelijke kijktijd van 8877 milliseconden. De standaarddeviatie neemt bij de alternerende trials licht af na het hercoderen. Het verschil in ruwe en gehercodeerde data bij niet-alternerende trials bedraagt voor deze subset 126 milliseconden. Dit is 1,9% van de oorspronkelijke kijktijd van 6525 milliseconden. De standaarddeviatie neemt bij deze trials toe na hercoderen. Zeer opvallend is dat er een groter verschil in kijktijden zit tussen de ruwe data en gehercodeerde data voor alternerende trials dan voor niet-alternerende trials. Met het hercoderen wordt ruim drie keer zoveel tijd weggehaald bij alternerende trials dan bij niet-alternerende trials. Om dit opvallende verschil verder te bekijken, is onderzoeksvraag 2 opgesteld.

### **4.3 Onderzoeksvraag 2**

Bij onderzoeksvraag 1 werd gekeken naar het verschil tussen ruwe data en gehercodeerde data, zonder rekening te houden met groep, leeftijd en contrast. Om dieper in te gaan op het opvallende verschil dat gevonden werd, is de volgende onderzoeksvraag opgesteld:

*Is het verschil dat gevonden werd bij alternerende en niet-alternerende trials in beide contrasten (moedertaalcontrast en niet-moedertaalcontrast) terug te vinden?*

De kinderen in de onderzochte subset hebben steeds het niet-moedertaalcontrast als eerste aangeboden gekregen en het moedertaalcontrast als tweede aangeboden gekregen. Het gevonden verschil tussen alternerende en niet-alternerende trials zou veroorzaakt kunnen worden door het gedrag van kinderen tijdens het tweede experiment. Wanneer de aandacht van het kind verslapt, zou dit tijdens het tweede experiment kunnen leiden tot ander gedrag.

### **4.4 Resultaten onderzoeksvraag 2**

In tabel 4 valt te zien wat de gemiddelde kijktijd is per type trial, wat de standaarddeviatie is en hoeveel tijd met hercoderen is weggehaald per type trial wanneer de resultaten worden uitgesplitst naar contrast. Voor het niet-moedertaalcontrast blijkt de gemiddelde ruwe kijktijd in alternerende trials 8518 milliseconden met een standaarddeviatie van 4733 milliseconden. De gehercodeerde kijktijd in alternerende trials voor dit contrast bedraagt 8233 milliseconden met een standaarddeviatie van 4845 milliseconden. Met hercoderen wordt hier 285 milliseconden weggehaald, terwijl de standaarddeviatie toeneemt. In niet-alternerende trials is de ruwe kijktijd 7103 milliseconden met een standaarddeviatie van 3525 milliseconden en is de gehercodeerde kijktijd 6887 milliseconden met een standaarddeviatie van 3606 milliseconden. Met hercoderen wordt 216 milliseconden weggehaald, terwijl de standaarddeviatie toeneemt.

Voor het moedertaalcontrast bedraagt de gemiddelde ruwe kijktijd in alternerende trials 9236 milliseconden met een standaarddeviatie van 5676 milliseconden. De gemiddelde gehercodeerde kijktijd bedraagt 8711 milliseconden met een standaarddeviatie van 5575 milliseconden. Met hercoderen wordt 525 milliseconden weggehaald en ook de standaarddeviatie neemt af. In niet-alternerende trials bedraagt de ruwe kijktijd 5948 milliseconden met een standaarddeviatie van 2423 milliseconden. De gehercodeerde kijktijd is 5912 milliseconden met een standaarddeviatie van 2488 milliseconden. Met hercoderen wordt hier 36 milliseconden weggehaald, terwijl de standaarddeviatie toeneemt.

Zoals te zien in tabel 5 bedraagt het ruwe kijktijdverschil in het niet-moedertaalcontrast tussen alternerende en niet-alternerende trials 1415 milliseconden met een standaarddeviatie van 3430 milliseconden. Met een p-waarde van 0.003 is dit verschil



significant. Het gehercodeerde kijktijdverschil bedraagt 1347 milliseconden met een standaarddeviatie van 3587 milliseconden. Met hercoderen wordt 68 milliseconden weggehaald, terwijl de standaarddeviatie toeneemt. Met een p-waarde van 0.006 blijft het kijktijdverschil significant. Bij het moedertaalcontrast bedraagt het ruwe kijktijdverschil 3288 milliseconden met een standaarddeviatie van 4629. Met een p-waarde van 0.000 is het verschil significant. Het gehercodeerde kijktijdverschil bedraagt 2799 milliseconden met een standaarddeviatie van 4559 milliseconden. Met hercoderen wordt 490 milliseconden weggehaald en ook de standaarddeviatie neemt af. Met een p-waarde van 0.000 blijft het kijktijdverschil significant.

Contrast	Datasoort	Type trial	Gemiddelde kijktijd in ms	SD in ms	Weggehaalde kijktijd in ms
Niet-moedertaal contrast	Ruw	alternerend	8518	4733	285
	HC	alternerend	8233	4845	
	Ruw	niet-alternerend	7103	3525	216
	HC	niet-alternerend	6887	3606	
Moedertaal contrast	Ruw	alternerend	9236	5676	525
	HC	alternerend	8711	5575	
	Ruw	niet-alternerend	5948	2423	36
	HC	niet-alternerend	5912	2488	

Tabel 4: Gemiddelde kijktijd, standaarddeviatie en weggehaalde kijktijd uitgesplitst naar contrastsoort, datasoort en type trial

Contrast	Data-soort	Type trial	Kijktijd-verschil in ms	SD in ms	Weggehaalde kijktijd in ms	p-waarde
Niet-moedertaal contrast	Ruw	alt. - niet-alt.	1415	3430	68	0.003
	HC	alt. - niet-alt.	1347	3587		0.006
Moedertaal contrast	Ruw	alt. - niet-alt.	3288	4629	490	0.000
	HC	alt. - niet-alt.	2799	4559		0.000

Tabel 5: Het verschil in kijktijd tussen alternerende en niet-alternerende trials, standaarddeviatie, weggehaalde kijktijd en p-waarde uitgesplitst naar contrastsoort en datasoort

Met de resultaten van de gepaarde t-toets kan antwoord worden gegeven op de tweede onderzoeksvraag. Het verschil in weggehaalde kijktijd tussen alternerende en niet-alternerende trials blijkt anders te zijn voor het niet-moedertaalcontrast dan voor het moedertaalcontrast. Bij het niet-moedertaalcontrast wordt tussen de alternerende en niet-alternerende trials ongeveer een gelijke hoeveelheid tijd weggehaald door hercoderen. Het gaat hier om 285 milliseconden tegenover 216 milliseconden en in beide gevallen wordt de standaarddeviatie groter. Bij het moedertaalcontrast is de hoeveelheid weggehaalde tijd in de alternerende trials ruim 14,5 keer zo groot als de hoeveelheid weggehaalde tijd in de niet-alternerende trials. In alternerende trials wordt 525 milliseconden weggehaald en in niet-alternerende trials gaat het slechts om 36 seconden, waarbij in het eerste geval de standaarddeviatie afneemt en in het tweede geval de standaarddeviatie toeneemt.

#### **4.5 Onderzoeksvraag 3**

Uit de vorige onderzoeksvragen is gebleken dat hercoderen leidt tot verminderde kijktijden en dat dit vooral het geval is in alternerende trials. In deze trials wordt met het hercoderen de meeste tijd weggehaald. Hiervoor kunnen twee belangrijke oorzaken worden aangewezen.

Allereerst kan het erop wijzen dat de testleider onbewust de resultaten beïnvloedt. De experimenten uit de gehercodeerde subset zijn voor het grootste deel afgenomen door dezelfde testleider. Bij dit experiment wordt verwacht dat kinderen bij het moedertaalcontrast langer aandacht hebben voor alternerende trials dan voor niet-alternerende trials. Dat bewijst dat zij in staat zijn om klankcontrasten uit hun moedertaal te discrimineren. Daarnaast wordt verwacht dat kinderen bij het niet-moedertaalcontrast met 8 en 10 maanden minder verschil in kijktijd laten zien tussen alternerende en niet-alternerende trials, omdat zij het onderscheidingsvermogen voor niet-moedertaalklanken gedurende hun eerste levensjaar gaan verliezen (Kuhl, 1992 & 2005; Werker & Tees, 1984). Dit kan gereflecteerd worden in de onderzochte subset, die 37 video-opnamen bevat van kinderen in de oudste twee leeftijdsgroepen. Aangezien de testleider weet welke trials alternerend zijn en welke trials niet-alternerend zijn, kan dit onbewust de registratie van de kijktijden beïnvloeden. Voor de testleider zou het gunstig zijn dat de kijktijd bij alternerende trials uit het moedertaalcontrast langer is dan bij niet-alternerende trials. De testleider kan in deze trials onbewust later zijn met registreren dat het kind heeft weggekeken om de resultaten overeen te laten komen met de resultaten uit eerdere onderzoeken.

Er is echter nog een andere verklaring. Het feit dat er met hercoderen vooral veel tijd wordt weggehaald bij alternerende trials uit het moedertaalcontrast kan samenhangen met het gedrag van het kind. Als het kind tijdens het experiment vaak zijn hoofd wegdraait van de monitor en vervolgens weer terugdraait naar de monitor, is het voor de testleider moeilijk om nauwkeurig online te scoren. Dergelijk gedrag vereist een zeer snelle reactietijd van de

testleider, maar de reactietijd van de testleider is altijd vertraagd. Bovendien kan de testleider afgeleid raken door het gedrag van het kind, wat zijn scoringsnelheid verder kan vertragen. Als gevolg daarvan sluipen er eerder fouten en onnauwkeurigheden in het online scoren. Om vast te stellen of deze laatste verklaring de oorzaak is van het grote verschil in kijktijden tussen de ruwe en gehercodeerde data van alternerende trials in het moedertaalcontrast, moet per contrast gekeken worden naar het aantal keer dat het kind tijdens een trial wegstijgt en terugkijkt. Dit wordt uitgedrukt in het aantal *lines* per trial. De vraag die vervolgens gesteld moet worden is:

*Wordt het verschil ook teruggevonden in het aantal lines?*

Als een vergelijkbaar verschil teruggevonden wordt in het aantal *lines*, ligt het verschil aan het gedrag van het kind. Het kind gedraagt zich in dat geval anders in de alternerende trials dan in de niet-alternerende trials van het moedertaalcontrast en beïnvloedt daarmee de testleider. Wanneer een vergelijkbaar verschil niet wordt teruggevonden in het aantal *lines* gedraagt het kind zich in alle trials hetzelfde en moet het verschil het gevolg zijn van onbewuste beïnvloeding door de testleider.

#### **4.6 Resultaten onderzoeksvraag 3**

Zoals te zien in tabel 6, blijkt dat bij het niet-moedertaalcontrast alternerende trials gemiddeld 2,27 *lines* bevatten. Dit betekent dat kinderen gemiddeld 2,27 keer hun aandacht op de monitor richten. De niet-alternerende trials bevatten bij dit contrast gemiddeld 2,03 *lines*. Bij dit contrast kijken kinderen gemiddeld 0,24 keer vaker naar de monitor terug in alternerende trials dan in niet-alternerende trials.

<b>Contrast</b>	<b>Type trial</b>	<b>Gemiddeld aantal lines</b>	<b>Weggehaalde kijktijd in ms</b>	<b>Verskil in aantal lines</b>
Niet-moedertaalcontrast	Alternerend	2,2716	284,64	0,24353
	Niet-alternerend	2,0280	216,07	
Moedertaalcontrast	Alternerend	2,3779	525,26	0,58908
	Niet-alternerend	1,7888	35,9	

Tabel 6: Gemiddeld aantal *lines*, weggehaalde kijktijd en verschil in aantal *lines* uitgesplitst naar contrastsoort en type trial

Wanneer gekeken wordt naar het moedertaalcontrast, bevatten alternerende trials gemiddeld 2,38 *lines*. Dit betekent dat kinderen gemiddeld 2,38 keer hun aandacht op de monitor richten. Niet-alternerende trials bevatten 1,79 *lines*. In deze trials richten kinderen gemiddeld 1,79 keer hun aandacht op de monitor. Bij dit contrast kijken kinderen gemiddeld 0,59 keer vaker naar de monitor in alternerende trials dan in niet-alternerende trials. Als de resultaten van de gepaarde t-test worden uitgesplitst naar leeftijd, blijken alle leeftijdsgroepen hetzelfde patroon te laten zien. Zoals geïllustreerd door tabel 7 blijkt op elke leeftijd het verschil in aantal *lines* per type trial groter te zijn bij het moedertaalcontrast dan bij het niet-moedertaalcontrast.

Leeftijd	Contrast	Type trial	Gemiddeld aantal <i>lines</i>
4 - 5 maanden	Niet-moedertaalcontrast	Alternerend	2,4444
		Niet-alternerend	2,0833
	Moedertaalcontrast	Alternerend	2,8333
		Niet-alternerend	1,7103
6 maanden	Niet-moedertaalcontrast	Alternerend	2,5417
		Niet-alternerend	2,0729
	Moedertaalcontrast	Alternerend	2,6875
		Niet-alternerend	1,8244
8 maanden	Niet-moedertaalcontrast	Alternerend	2,2639
		Niet-alternerend	2,0764
	Moedertaalcontrast	Alternerend	2,2222
		Niet-alternerend	1,7173
10 maanden	Niet-moedertaalcontrast	Alternerend	2,0263
		Niet-alternerend	1,9276
	Moedertaalcontrast	Alternerend	2,1140
		Niet-alternerend	1,8712

Tabel 7: Gemiddeld aantal *lines* uitgesplitst naar leeftijd, contrastsoort en type trial

Uit de resultaten blijkt dat het verschil in aantal *lines* per type trial bij het niet-moedertaalcontrast kleiner is dan bij het moedertaalcontrast. Wanneer geen onderscheid wordt gemaakt tussen leeftijd kijken kinderen bij het niet-moedertaalcontrast gemiddeld 0,24 keer vaker in alternerende trials dan in niet-alternerende trials. Bij het moedertaalcontrast kijken kinderen gemiddeld 0,59 keer vaker in alternerende trials dan in niet-alternerende trials. Als de resultaten uitgesplitst worden naar leeftijd, wordt hetzelfde patroon gevonden.

## 5 Algemene conclusie

Het doel van deze scriptie was in kaart te brengen wat de gevolgen zijn van het hercoderen van ruwe data. Op basis van deze gevolgen kan vastgesteld worden of online scoren betrouwbaar is. De gevolgen zijn onderzocht door een subset van de ruwe data uit het onderzoek *spraakklankdiscriminatie* (De Klerk, De Bree, Kerkhoff & Wijnen, in prep.) te hercoderen en daarbij de volgende vraag te stellen:

*Wat is het verschil tussen de ruwe data en de gehercodeerde data bij alternerende en niet-alternerende trials, zonder rekening te houden met groep, leeftijd of contrast?*

De resultaten maken duidelijk dat het hercoderen van ruwe data leidt tot gemiddeld kortere kijktijden, voor zowel alternerende als niet-alternerende trials. Dit wordt verklaard doordat met hercoderen de momenten waarop het kind wegstijgt en terugkijkt nauwkeuriger kunnen worden bepaald. Zo kan de normale reactietijd van de testleider uit de data weggefilterd worden. Daarnaast kunnen onnauwkeurigheden en fouten die veroorzaakt zijn door de testleider worden hersteld. Als de testleider te laat is met het vastleggen van het moment van wegstijgen of het moment van terugkijken, kan deze tijd worden weggehaald. De resultaten laten daarnaast zien dat de standaarddeviatie bij alternerende trials licht afneemt en bij niet-alternerende trials toeneemt. Bij alternerende trials lijkt de spreiding van de data dus iets kleiner te worden, terwijl de spreiding iets groter lijkt te worden bij de niet-alternerende trials. Wanneer de gemiddelde kijktijd in niet-alternerende trials wordt afgetrokken van de gemiddelde kijktijd in alternerende trials, is het verschil zowel bij de ruwe data als bij de gehercodeerde data significant en blijft de standaarddeviatie ongeveer even groot. Opvallend is dat met hercoderen ruim drie keer zoveel tijd blijkt te worden weggehaald bij alternerende trials, zoals *faap - feep* en *saen - sEn*, dan bij niet-alternerende trials, zoals *faap - faap* en *saen - saen*. Deze resultaten pleiten in eerste instantie voor het hercoderen van ruwe data.

Voordat kan worden vastgesteld of hercoderen noodzakelijk is, moet dieper worden ingegaan op de oorsprong van dit opvallende verschil. Dit leidt tot de formulering van een tweede onderzoeksvraag:

*Is het verschil dat gevonden werd bij alternerende en niet-alternerende trials in beide contrasten (moedertaalcontrast en niet-moedertaalcontrast) terug te vinden?*

Uit de resultaten wordt duidelijk dat in zowel het niet-moedertaalcontrast als in het moedertaalcontrast de meeste kijktijd wordt weggehaald bij alternerende trials. Opvallend is dat bij de alternerende trials uit het moedertaalcontrast bijna twee keer zoveel tijd wordt

weggehaald als bij de alternerende trials uit het Engelse contrast, waarbij de standaarddeviatie bij het moedertaalcontrast wat kleiner wordt en bij het niet-moedertaalcontrast iets groter. Daarnaast blijkt de hoeveelheid weggehaalde tijd bij het moedertaalcontrast in de alternerende trials ruim 14,5 keer zo groot als de hoeveelheid weggehaalde tijd in de niet-alternerende trials.

Wanneer de gemiddelde kijktijd in niet-alternerende trials wordt afgetrokken van de gemiddelde kijktijd in alternerende trials (tabel 5), blijkt dat bij beide contrasten het kijktijdverschil in de gehercodeerde data kleiner is dan in de ruwe data, waarbij het kijktijdverschil significant blijft en de standaarddeviatie bij het niet-moedertaalverschil iets toeneemt en bij het moedertaalverschil iets afneemt. De tijd die weggehaald wordt bij het kijktijdverschil in het moedertaalcontrast, blijkt ruim zeven keer zo groot als de tijd die weggehaald wordt bij het kijktijdverschil in het moedertaalcontrast. De resultaten zouden bij deze subset pleiten voor enkel het hercoderen van het moedertaalcontrast of het laatst afgenomen klankcontrast. Als het moedertaalcontrast niet wordt gehercodeerd, kunnen de ruwe data van dit contrast een vertekend beeld opleveren als een vergelijking wordt gemaakt tussen de kijktijd in alternerende en niet-alternerende trials. De daadwerkelijke kijktijd van alternerende trials blijkt namelijk een halve seconde lager te liggen dan de ruwe data doet impliceren. Bij het niet-moedertaalcontrast wordt in beide trials ongeveer eenzelfde hoeveelheid tijd weggehaald. Wanneer bij dit contrast een vergelijking wordt gemaakt tussen alternerende en niet-alternerende trials, leveren de ruwe data daarom geen problemen op.

De resultaten van de tweede onderzoeksvraag vragen om een verklaring waarom er juist bij het moedertaalcontrast in alternerende trials een opvallende hoeveelheid kijktijd wordt weggehaald. Een van de verklaringen hiervoor is dat de testleider onbewust de resultaten van het experiment heeft beïnvloedt. De tweede verklaring moet gezocht worden in het gedrag van het kind. Als het kind erg beweeglijk is, wordt het voor de testleider moeilijker om nauwkeurig en zonder fouten te scoren. Om vast te stellen welke van deze twee verklaringen het meest aannemelijk is, is de derde onderzoeksvraag opgesteld:

*Wordt het verschil ook teruggevonden in het aantal lines?*

Uit de resultaten blijkt dat het verschil teruggevonden kan worden in het gemiddeld aantal *lines* per type trial. Bij het niet-moedertaalcontrast is het verschil tussen het gemiddeld aantal *lines* in alternerende trials en het gemiddeld aantal *lines* in niet-alternerende trials erg klein. Kinderen blijken zich bij dit contrast vrijwel hetzelfde gedragen in alternerende trials als in niet-alternerende trials. Bij het moedertaalcontrast blijkt het verschil tussen het gemiddeld aantal *lines* in alternerende trials en het gemiddeld aantal *lines* in niet-alternerende trials

relatief groot. Bij alternerende trials blijkt het gemiddeld aantal *lines* groter dan bij de niet-alternerende trials.

Het relatief grote verschil wijst erop dat kinderen zich bij dit contrast anders gedragen in alternerende trials dan in niet-alternerende trials. Hieruit blijkt dat de opvallende hoeveelheid weggehaalde kijktijd in alternerende trials bij het moedertaalcontrast, niet het gevolg is van onbewuste beïnvloeding door de testleider. De resultaten van de derde onderzoeksvraag werpen hiermee een ander licht op het hercoderen. Wanneer het gemiddeld aantal *lines* per type trial naast de weggehaalde tijd per type trial wordt gezet, zoals in tabel 6, komt er een duidelijke samenhang naar voren. Als het kind tijdens het online scoren veel van de monitor weggijkt en terugkijkt, heeft dit invloed op het scoringsgedrag van de testleider. Dit is met name het geval wanneer binnen één contrast een grote discrepantie zit tussen het aantal *lines* per type trial. Het blijkt dat hoe vaker het kind zijn hoofd van de monitor wegdraait en terugdraait, hoe meer kijktijd wordt weggehaald met hercoderen. De testleider wordt met het online scoren beïnvloed door het gedrag van het kind: hij kan het kijkgedrag van het kind minder goed bijhouden of raakt afgeleid door het gedrag van het kind. Als gevolg daarvan wordt met hercoderen veel tijd weggehaald.

Zoals blijkt uit de resultaten van de onderzoeksvragen, leidt hercoderen bij de gebruikte subset tot het verkorten van de kijktijd met soms gemiddeld 0,5 seconde. Dit pleit in feite voor het hercoderen van ruwe data. Er moet echter een belangrijke nuance worden aangebracht. De hoeveelheid kijktijd die met hercoderen wordt weggehaald, wordt bij deze subset beïnvloedt door het soort contrast (moedertaal of niet-moedertaal), het type trial (alternerend of niet-alternerend) en hangt met name af van het aantal *lines* per trial. Om de onderzoeker tijd te besparen is het daarom verstandig om niet gelijk alle video-opnamen te hercoderen. Aan te raden is om na het verzamelen van de ruwe data de video-opnamen te bekijken en het aantal *lines* per trial te tellen. Dit kan gedaan worden op het blote oog en kost weinig tijd, omdat de video-opnamen niet frame-per-frame bekeken hoeven te worden. Daarnaast is het tellen van het aantal *lines* minder gevoelig voor fouten dan hercoderen, omdat niet gewerkt wordt met tijd. Indien er binnen een contrast een grote discrepantie is tussen het aantal *lines* in de alternerende trials en het aantal *lines* in de niet-alternerende trials, is het zeer verstandig om dit contrast te hercoderen. Zoals te zien in tabel 6 wordt in een dergelijk geval met hercoderen veel meer tijd weggehaald bij alternerende trials, dan bij niet-alternerende trials. Bij een onderzoek zoals dat van De Klerk, De Bree, Kerkhoff & Wijnen (in prep.) kan het gebruik van ruwe data als gevolg daarvan invloed hebben op de onderzoeksresultaten. Als de kinderen in alternerende trials significant langer naar de monitor kijken dan in niet-alternerende trials, zijn zij in staat om het klankcontrast te discrimineren. Wanneer in zo'n geval de kijktijden voor alternerende trials onnauwkeuriger zijn dan de kijktijden voor niet-alternerende trials, kan dit de onderzoeksresultaten

beïnvloeden. Bij deze subset is gebleken dat het kijktijdverschil tussen de alternerende en niet-alternerende trials bij zowel de ruwe data als de gehercodeerde data significant is, maar dat hoeft niet het geval te zijn wanneer gebruik wordt gemaakt van een andere subset of wanneer de gehele dataset geanalyseerd wordt. Indien na het tellen van de *lines* per trial blijkt dat binnen een contrast het aantal *lines* per type trial ongeveer overeenkomt, is hercoderen niet noodzakelijk. Zoals te zien in tabel 6, wordt in dat geval met hercoderen een minieme hoeveelheid tijd meer weggehaald in alternerende trials dan in niet-alternerende trials. Wanneer een vergelijking wordt gemaakt tussen kijktijden in alternerende en niet-alternerende trials, zal dit minieme verschil geen invloed hebben op de onderzoeksresultaten. Vervolgonderzoek naar hercoderen zou zich kunnen richten op het uitdiepen van de samenhang tussen het aantal *lines* per trial en de hoeveelheid tijd die door middel van hercoderen wordt weggehaald. Hierbij kan bijvoorbeeld onderzocht worden of de discrepantie tussen het aantal *lines* per type trial een bepaalde drempelwaarde heeft, waarop hercoderen noodzakelijk wordt, omdat de ruwe data anders de resultaten van een onderzoek kunnen beïnvloeden.

Concluderend kan, op basis van deze subset uit het onderzoek *spraakklankdiscriminatie*, gesteld worden dat online scores betrouwbaar blijkt, mits het kind zich rustig gedraagt. In dat geval is hercoderen niet noodzakelijk. Zodra het kind erg beweeglijk is, heeft dit invloed op het scoringsgedrag van de testleider en wordt online scores minder betrouwbaar. De testleider wordt onnauwkeuriger en maakt meer fouten. Dit is met name het geval als het kind zich binnen één contrast anders gedraagt in de verschillende typen trials. Op dat moment is hercoderen noodzakelijk voor de betrouwbaarheid van het onderzoek.



## 6 Bibliografie

- Bree, E. de. (2007). Dyslexia and phonology: a study of the phonological abilities of Dutch children at-risk of dyslexia. Dissertatie. Utrecht: LOT.
- Bree, E. de, Wijnen, F. & Gerrits, E. (2010) Non-word repetition and literacy in Dutch children at-risk of dyslexia and children with SLI: Results of the follow-up study. *Dyslexia*, 16, 36-44.
- Blomert, L. (2004). Hoofdstuk 6: Kenmerken en prevalentie van dyslexie. In: Bos, K.P. van den & Verhoeven, L. (Eds.), *Leven met dyslexie*. Antwerpen, België/Apeldoorn, Nederland: Garant, 67-76.
- Gerrits, E. (2003). Speech perception of young children at risk for dyslexia and children with specific language impairment. Bijdrage aan de 15<sup>e</sup> editie van het *International congress of phonetic sciences*.
- Gerrits, E. (2004). De spraakperceptie van kinderen met een genetisch risico voor dyslexie. *Stem-, spraak- en taalpathologie*, 12 (3), 160-171.
- Houston, D.M., Horn, D.L., Qi, R., Ting, J.Y. & Gao, S. Assessing speech discrimination in individual infants. *Infancy*, 12 (2), 119-145.
- Joanisse, M.F., Manis, F.R., Keating, P. & Seidenberg, M.S. (2002). Language deficits in dyslexic children: speech perception, phonology, and morphology. *Journal of experimental child psychology*, 77, 30-60.
- Klerk, M. de, Bree, E. de, Kerkhoff, A. & Wijnen, F. (in prep.). Vowel categorisation in infants with and without a familial risk of dyslexia.
- Kuhl, P.K. (1991). Human adults and human infants show a 'perceptual magnet effect' for the prototypes of speech categories, monkeys do not. *Perception & Psychophysics*, 50 (2), 93-107.
- Kuhl, P.K. (2004). Early language acquisition: cracking the speech code. *Nature reviews neuroscience*, 5, 831-843.

- Kuhl, P.K., Conboy, B.T., Padden, D., Nelson, T. & Pruitt, J. (2005). Early speech perception and later language development: Implications for the 'critical period'. *Language learning and development*, 1, 237-264.
- Kuhl, P.K., Williams, K.A., Lacerda, L., Stevens, K.N. & Lindblom, B. (1992). Linguistic experience alters phonetic perception in infants by 6 months of age. *Science* (255), 606-608.
- Lewis, P.M. (2009). *Ethnologue: languages of the world* (16<sup>e</sup> editie). Dallas; SIL International. Geraadpleegd op 11 juni 2012 via [http://www.ethnologue.com/show\\_language.asp?code=thp](http://www.ethnologue.com/show_language.asp?code=thp).
- Lyon, G.R., Shaywitz, S.E. & Shaywitz, B.A. (2003). Defining dyslexia, comorbidity, teachers' knowledge of language and reading. *Annals of dyslexia*, 53, 1-14.
- Manis, F.R., McBride-Chang, C., Seidenberg, M.S., Keating, P., Doi, L.M., Munson, B. & Petersen A. (1997). Are speech perception deficits associated with developmental dyslexia?. *Journal of experimental child psychology*, 66, 211-235.
- Mody, M., Studdert-Kennedy, M. & Brady, S. (1997). Speech perception deficits in poor readers: auditory processing or phonological coding?. *Journal of experimental child psychology*, 64, 1-33.
- Ramus, F., Rosen, S., Dakin, S.C., Day, B.L., Castellote, J.M., White, S. & Frith, U. (2003). Theories of developmental dyslexia: insights from a multiple case study of dyslexic adults. *Brain*, 126, 841-865.
- Richardson, U., Leppänen, P.H.T., Leiwo, M. & Lyytinen, H. (2003). Speech perception of infants with high familial risk for dyslexia differ at the age of 6. *Developmental Neuropsychology*, 23 (3), 385-397.
- Scarborough H.S. (1990). Very early language deficits in dyslexic children. *Child Development*, 61, 1728 –1743.
- Serniclaes, W. & Sprenger-Charolles, L. (2003). Categorical perception of speech sounds and dyslexia. *Current psychology letters*, 10 (1), 2-8.

- Serniclaes, W., Sprenger-Charolles, L., Carré, R. & Demonet, J. (2001). Perceptual discrimination of speech sounds in developmental dyslexia. *Journal of speech, language, and hearing research*, 44, 384-399.
- Serniclaes, W., Van Heghe, S., Mousty, P., Carré, R. & Sprenger-Charolles, L. (2004). Allophonic mode of speech perception in dyslexia. *Experimental Child Psychology*, 87, 336-361.
- Shaywitz, S.E. (1998). Dyslexia. *The new England journal of medicine*, 338 (5), 307-312.
- Shaywitz, S.E. & Shaywitz, B.A. (2005). Dyslexia (specific reading disability). *Biological psychiatry*, 57 (11), 1301-1309.
- Snowling, M.J. (1981). Phonemic deficits in developmental dyslexia. *Psychological Research*, 43 (2), 219-234.
- Snowling, M.J. (2001). From language to reading and dyslexia. *Dyslexia*, 7, 37-46.
- Snowling, M.J. (1998). Dyslexia as a phonological deficit: Evidence and implications. *Child psychology & psychiatry review*, 3 (1), 4-11.
- Vocht, A. de. (2007). *Basishandboek SPSS 15 voor Windows*. Utrecht: Bijleveld press.
- Werker, J. F. & Tees, R. C. (1984). Cross-language speech perception: evidence for perceptual reorganization during the first year of life. *Infant behavior and development*, 7, 49-63.
- Werker, J.F. & Tees, R.C. (1987). Speech perception in severely disabled and average reading children. *Canadian journal of psychology*, 41 (1), 48-61.
- World Federation of Neurology (1968). Report of Research Group on Dyslexia and World Illiteracy. Dallas: WFN.