



# CHASING LUISTEREXPERIMENT

## Onderzoek naar het effect van online spraaktherapie bij dysartriepatiënten

### Abstract

Tijdens dit onderzoek wordt er gekeken naar het effect van online spraaktherapie, bestaande uit E-Learning gestuurde SpraakTraining (EST) en CHALLENGING Speech training in Neurological patients (CHASING), op de spraakverstaanbaarheid bij dysartriepatiënten. Onlangs is het CHASING project opgericht. Zij hebben een 'serious game' bedacht om de motivatie te bevorderen tijdens online spraaktherapie. Dit onderzoek is een vooronderzoek op het CHASING-project om te kijken hoe het onderzoek praktisch het best uitgevoerd kan worden en of deze 'serious game' de spraak inderdaad positief beïnvloed. De hypothese is dat er een positief effect van de therapie blijkt op de spraakverstaanbaarheid. Vier proefpersonen hebben de spraak van twee patiënten voor en na de therapie met elkaar vergeleken, zonder dat zij wisten in welke volgorde deze aangeboden werd. Uit de resultaten blijkt dat er een positief significant effect is van de therapie op de spraakverstaanbaarheid. Deze uitkomst is echter niet representatief, omdat het onderzoek kleinschalig is uitgevoerd. Uit dit onderzoek blijkt dat de gebruikte methode en aanpak geschikt zijn voor eventueel vervolgonderzoek.

Seki Geelen, s4733797  
Premaster Taalwetenschappen  
Bachelorwerkstuk, LET-TWP01  
Radboud Universiteit Nijmegen  
Esther Janse  
4 juli 2017, versie 2

## Inleiding

Door de vergrijzing zal het aantal mensen met een neurologische aandoening in Nederland steeds meer toenemen. Ook komt het steeds vaker op jongere leeftijd voor (Zadoks, 2015). Op dit moment zijn er ongeveer 190.000 mensen in Nederland die leven met de gevolgen van een cerebrovasculair accident (CVA), ook wel beroerte genoemd. Elk jaar worden er ruim 41.000 mensen getroffen door deze aandoening (Bots, 2006). De hersenschade die optreedt als gevolg van een CVA resulteert in cognitieve, fatische en motorische stoornissen (Brugge, 2008; Jong & Bloemendaal, 2010). Ook de ziekte van Parkinson is een veel voorkomende neurologische aandoening. In Nederland hebben ongeveer 40.000 patiënten deze progressieve ziekte. Parkinsonpatiënten krijgen gaandeweg steeds meer problemen met bewegen, denken, probleem oplossen, communiceren, zelfzorg en sociale relaties (Duits & Lelouw, 2011).

Een CVA en de ziekte van Parkinson zijn beide neurologische aandoeningen die gevolgen hebben voor de communicatie. Patiënten hebben vaak moeite met het spreken. Zij zijn slechter verstaanbaar door verminderde spierkracht en/of coördinatie van de spraakorganen, zoals tong, lippen en kaken. Dit wordt ook wel dysartrie genoemd (Strik, 2017; Lambert et al., 2008).

Er zijn verschillende therapieën beschikbaar om de verstaanbaarheid bij dysartrische spraak te verbeteren. Het betreft overwegend gangbare face-to-face therapieën waarbij de patiënt op vaste tijden oefent met een therapeut. Het betreft echter een kostbare behandeling omdat deze methode veel tijd en inzet van de therapeut vraagt. Om het toenemend aantal patiënten adequaat te kunnen helpen, zal er een oplossing bedacht moeten worden.

Recent wordt er geëxperimenteerd met nieuwe therapieën die uitgaan van web-gebaseerde spraaktrainingen. Zo bestaat er bijvoorbeeld Reduced Syntax Therapy (REST). Dit is een intensieve oefengang voor agrammatische sprekers om de functionele communicatievaardigheid te verbeteren (Ruiter, 2013). Een ander voorbeeld is Pronunciation Error Detection in Dysarthric Speech (PEDDS). Dit is spraaktechnologie waarmee de patiënt zelfstandig thuis kan oefenen met de uitspraak. PEDDS hanteert een automatische detectie van uitspraakfouten in de spraak van dysartriepatiënten, waardoor de patiënt gerichte feedback ontvangt tijdens het oefenen (Rietveld, 2013). Als laatste voorbeeld: E-learning based Speech Training (EST). Het biedt een spraaktrainingsprogramma, opgesteld door de logopedist, dat in de thuissituatie geoefend kan worden (Beijer, 2012).

Web-gebaseerde trainingen blijken een effectieve vorm van therapie. Onderzoek, uitgevoerd door Nijmeegse spraak- en taaltechnologen en taal- en spraakpathologen van de St. Maartenskliniek (ziekenhuis gespecialiseerd onder andere in revalidatiegeneeskunde, bijvoorbeeld na hersenletsel) toont aan dat door spraaktraining met de computer de communicatieproblemen van patiënten met een spraakstoornis kunnen verminderen (Beijer, et al., 2010a).

Deze therapie wordt door gebruikers gewaardeerd en blijkt daardoor inzetbaar in de praktijk. Uit een vergelijking van online spraaktraining tegenover therapie met een therapeut blijkt dat patiënten web-gebaseerde spraaktraining hoger waarderen in tegenstelling tot de face-to-face therapie met een therapeut. Ze geven aan het fijn te vinden om intensief te kunnen trainen in hun eigen omgeving (Beijer, 2012; Beijer & Rietveld, 2011a; Beijer, Rietveld & Van Striphout, 2011b; Beijer et al., 2010a; Beijer et al., 2010b)

Aangezien het om patiënten gaat die heel veel moeten oefenen voor een resultaat is motivatie erg belangrijk. Zogenaamde 'serious games', games met een serieuze toepassing, worden daar steeds vaker voor ingezet in de gezondheidszorg. Met zulke games wordt niet alleen spelenderwijs geoefend, er zit vaak ook een competitie-element in. Dit motiveert de speler om door te gaan (Radboud Universiteit, 2013). De volgende stap zou zijn om een 'serious game' te ontwikkelen gericht op spraaktherapie.

Om spraaktherapie via een 'serious game' aan te kunnen bieden, is het CHASING project opgestart. CHASING staat voor CHALLENGING Speech training In Neurological patients by interactive Gaming, opgericht door H. Strik, M. Ganzeboom, M. Bakker, L. Beijer, T. Rietveld en C. Cucchiarini. Het project beoogt een interactieve game voor neurologische patiënten met dysartrische spraak te ontwikkelen en te evalueren (Strik, 2017).

Het CHASING project is een extensie van de e-Health en e-Learning projecten die eerder uitgevoerd zijn bij het Centre for Language and Speech Technology (CLST), en van het EST-onderzoeksprogramma (Beijer, 2012) waarin de voorwaarden zijn onderzocht voor webgebaseerde spraaktraining, de effecten ervan op spraakverstaanbaarheid en de waardering van E-learninggestuurde SpraakTherapie (EST) door neurologische gebruikers. De resultaten gaven aanleiding om de mogelijkheid tot zelfstandige spraaktraining in de eigen leefomgeving van neurologische patiënten aantrekkelijker te maken en beter te laten aansluiten op dagelijks voorkomende spreesituaties. Het game-element leent zich uitstekend om spraaktraining zowel op functie- en activiteitsniveau als op participatieniveau aan te bieden. Geavanceerde spraaktechnologie wordt ingezet om automatische, objectieve toetsing van dysartrische spraak te realiseren en om automatische feedback te geven die als basis voor de therapie dient. De toepassing van spraaktechnologie ten behoeve van toetsing van dysartrische (en dus variabele spraak, zowel binnen als tussen sprekers), is een uitdagend en innovatief aspect van het CHASING-project (Strik, 2017).

Voor de evaluatie van het project willen zij leken vragen om de spraak van dysartriepatiënten voor, tijdens en na de therapie te beoordelen. Er worden zinnen aangeboden, uitgesproken door de patiënten. De beoordelaar geeft aan welke zin beter verstaanbaar is en in welke mate hij verbetering waarneemt, zonder te weten op welk moment in de therapie de zin is uitgesproken. Hiermee willen zij de effectiviteit van de therapie meten.

Een aantal praktische onderdelen moeten nog worden onderzocht, zoals hoe de zinnen het beste aangeboden kunnen worden, hoeveel tijd er tussen de zinnen moet, hoeveel zinnen er aangeboden kunnen worden voordat er vermoeidheid optreedt bij de beoordelaar, hoe de beoordeling het beste gescoord kan worden, etc.

Deze studie, opgezet door Alissa Nikkels en Seki Geelen is een vooronderzoek naar de effectiviteit van de 'serious game'. De onderzoeksvraag is of spraaktherapie, bestaande uit EST-therapie en gaming-therapie, effect heeft op de spraakverstaanbaarheid van dysartriepatiënten. Er wordt verwacht dat therapie de spraakverstaanbaarheid verbetert. Hiervoor zal er een positief significant verschil uit de resultaten moeten komen. Latere meetmomenten zullen dan hoger beoordeeld moeten worden. Hopelijk kan er met behulp van dit eenvoudig, kleinschalig onderzoek een uitspraak gedaan worden over deze hypothese. Tevens wordt er gehoopt een antwoord te kunnen geven op bovengenoemde praktische onderdelen zodat CHASING verder geholpen kan worden in het project. Deze zullen in de discussie besproken worden.

## Onderzoeksmethode

### Participanten

Aan het experiment hebben vier proefpersonen deelgenomen die de spraak van de dysartriepatiënten hebben beoordeeld. De proefpersonen waren mensen in de leeftijd van 18 tot 30 jaar die geen ervaring hebben in het beoordelen van spraak. Er mocht geen sprake zijn van visus- of gehoorproblemen.

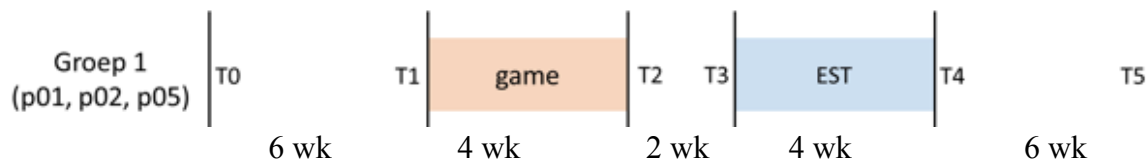
### Materiaal

Voor het CHASING-project is er data verzameld van vijf mannelijke dysartriepatiënten met een leeftijdsrange van 59 tot 69. De dysartrie is bij allen ontstaan vanuit een CVA of de ziekte van Parkinson. De patiënten zijn in twee groepen ingedeeld. Groep 1, bestaande uit drie patiënten, kreeg eerst 4 weken game-therapie aangeboden en vervolgens 4 weken EST-therapie. Bij groep 2, bestaande uit twee patiënten, was dit andersom. Deze therapieën volgden zij vier keer per week. EST staat voor 'op E-learning gebaseerde SpraakTherapie', een online spraaktraining voor mensen met dysartrie (Renckens, 2008) en tijdens de gaming-therapie wordt er gebruik gemaakt van het spel 'schatzoekers'. Het wordt met twee spelers gespeeld. Iedere speler heeft zijn of haar eigen iPad. Samen verkennen ze een virtuele wereld van straatjes en riviertjes. De ene speler moet als graver een schatkist vinden, terwijl de ander als duiker op zoek is naar de sleutel. Pas als beide spelers hun doel hebben gevonden kan de gevonden schat worden geopend en gaan de spelers door naar het volgende level. Bij het vinden van hun doel zijn de spelers van elkaar afhankelijk. Ze moeten elkaar hierbij aanwijzingen geven via een headset. Ze horen elkaar dus ook live zoals in een Skypegesprek. Terwijl ze elkaar spreken wordt hun spraak op luidheid en de toonhoogte beoordeeld door de software. De spelers krijgen een signaal als ze beter op deze dingen moeten letten. In een latere versie zal de software zelfs helpen om articulatie te verbeteren (Ongering, 2015).

Voor iedere patiënt zijn er 6 meetmomenten geweest, T0 tot en met T6, zie figuur 1. Tijdens deze meetmomenten zijn opnames gemaakt van verschillende spreektaken.

Onderdeel 1 op zinsniveau: voorlezen van 30 zinnen met als laatste woord een woord met /p/, /k/ of /t/ in woord-initiële positie en onbeklemtoonde lettergreep. Aangezien deze klanken erg verschillen in articulatiwijze en -plaats, wordt de moeilijkheidsgraad vergroot. Dit is gebaseerd op de Diadochokinesetaak van het Nederlands Dysartrie Onderzoek.

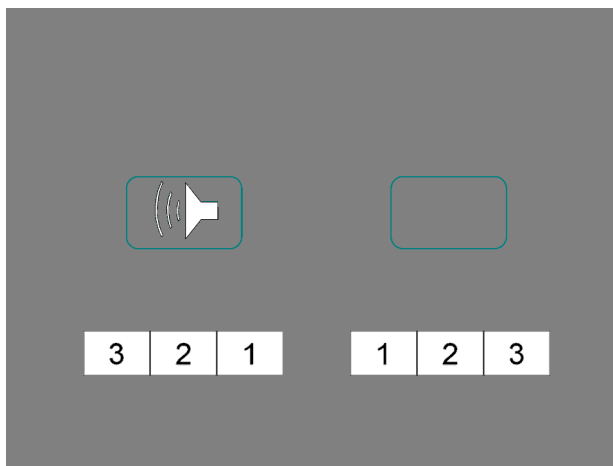
Onderdeel 2 op tekstniveau: voorlezen van appeltaartrecepten.



*Figuur 1: Schematische weergave van de toetsmomenten*

Voor dit vooronderzoek is gekozen om alleen de audiobestanden van patiënt 1 (p01) en patiënt 2 (p02) te gebruiken. Hiervan worden de uitingen van onderdeel 1 (zinsniveau) van T1 met die van T4 vergeleken, zodat kan het effect van de therapieën gemeten kan worden. Er is gekozen om de patiënten, meetmomenten en onderdelen te beperken om het onderzoek uitvoerbaar te houden binnen de beschikbare tijd. Aangenomen is dat deze gegevens voldoende zijn om de onderzoeksvraag te kunnen beantwoorden.

Het experiment is opgezet middels het programma OpenSesame. Hiermee werden de audiofragmenten aangeboden. Er werden alleen audiofragmenten van goede kwaliteit aangeboden, waarvan eventuele versprekingen eruit geknipt zijn. Er is gekozen om de audiofragmenten van de p-t-k-zinnen (onderdeel 1) in twee halve uitingen te knippen. Hierbij is er gezorgd dat de uitingen ongeveer even lang zijn qua aantal fonemen, maar wel nog vloeiend verlopen. De aangeboden zinnen zijn terug te vinden in bijlage 1. Er is gekozen om de uitingen in tweeën te knippen, zodat er meer items beschikbaar zijn en om de kans dat proefpersonen de betekenis van de zin kunnen voorspellen te verkleinen. Diezelfde uiting kregen de proefpersonen vervolgens nogmaals te horen, maar dan van het andere meetmoment. In totaal werden er 68 paren aangeboden. Er was één voorbeeld en de andere 67 paren zijn meegenomen in de analyse. Er waren 33 paren bij volgorde 1 (voormeting; eerst T1, dan T4) en 34 paren bij volgorde 2 (nameting; eerst T4, dan T1). Middels een schaalverdeling konden zij aangeven welk van de twee fragmenten zij beter verstaanbaar vonden en hoeveel beter zij dit vonden. De schaalverdeling liep van 1 tot 3, waarbij 1 een klein beetje verstaanbaar is en 3 veel beter verstaanbaar.



*Afbeelding 1: voorbeeld van een scherm uit het experiment.*

Wanneer het eerste fragment afgespeeld werd, verscheen er een luidspreker links in beeld, zie afbeelding 1. Vervolgens bij het horen van dezelfde uiting maar dan uit het andere meetmoment, verscheen de luidspreker in het rechter vak. Wanneer de proefpersoon het eerste fragment beter verstaanbaar vond, klikt hij/zij links op de schaal. Was het tweede fragment beter, dan werd de rechterschaal gebruikt. Hierbij was er keuze of dit fragment (1) een beetje beter verstaanbaar was, (2) een stuk beter verstaanbaar was of (3) veel beter verstaanbaar was.

## Procedure

Voordat het experiment begon, is er een verklaring voorgelegd waarmee de proefpersoon instemming verleende met deelname aan het experiment en toestemming voor het verwerken van de gegevens. Vervolgens kreeg de proefpersoon op een laptop het experiment aangeboden. De instructie en een voorbeeld-opgave werden via het programma getoond, zie bijlage 2. Nadat eventuele vragen waren beantwoord, is met het experiment gestart. Tussen de verschillende audiofragmenten van één paar zit 1 seconde pauzetijd. Wanneer de schaalverdeling in beeld komt, komt er tevens een tijdbalk in beeld. Er is dan 6 seconde tijd om een antwoord te kiezen. Zodra er een antwoord gekozen was, ging het experiment automatisch verder, ook al was de tijd nog niet voorbij. De audiofragmenten kunnen niet herhaald worden. De onderzoeker was aanwezig tijdens het toetsmoment en zorgde dat er zo

min mogelijk afleiding was tijdens het uitvoeren van het experiment. Het programma verzamelt automatisch de ingevoerde gegevens dus er hoefde niet door de onderzoeker gescoord te worden. Deze zijn door de onderzoekers gecontroleerd en vervolgens statistisch geanalyseerd.

## Design

Het experiment betreft kwantitatief cross-sectioneel onderzoek. Alle proefpersonen zijn eenmaal op hetzelfde tijdstip onderzocht. Er wordt gemeten of de spraakverstaanbaarheid van dysartriepatiënten na online spraaktherapie, bestaande uit gaming-therapie en EST-therapie, verbeterd is ten opzichte van voor de therapie. Er is een repeated measures ANOVA uitgevoerd met within-subjects factoren 'patiënt' en 'volgorde van aanbieden'. De 'score van spraakverstaanbaarheid' is als afhankelijke variabele meegenomen.

Alle proefpersonen hebben beide patiënten beoordeeld. Er wordt gehoopt om subjectiviteit op deze manier uit te sluiten. De proefpersonen kregen allemaal dezelfde versie van het experiment aangeboden. Er zijn van beide patiënten evenveel uitingen aangeboden en de volgorde 1 kwam even vaak voor als de volgorde 2. De volgorde van het afspelen van de zinnen van T1 en T4 is gerandomiseerd. Evenals het aanbieden van zinnen van patiënt 1 en patiënt 2.

## Data-analyse

De data zijn verzameld middels het programma Opensesame. Dit programma slaat de gekozen waarde automatisch op in een lijst in Excel. De knoppen van de schaalverdeling, zoals in afbeelding 1, komen overeen met de toetsen Z-X-C-V-B-N op het toetsenbord, in dezelfde volgorde. Deze zijn handmatig omgezet naar cijfers, zodat er statistische toetsen uitgevoerd kunnen worden, zie tabel 1. Om fouten te voorkomen, hebben de onderzoekers het handmatig omzetten samen uitgevoerd en erna beide nog eens gecontroleerd.

OpenSesame	3	2	1	1	2	3
Toetsenbord	Z	X	C	V	B	N
Uiteindelijke score	-3	-2	-1	1	2	3

Tabel 1: Omzettingstabel van de scores voor statistische analyses

Door de positieve en negatieve waarden toe te voegen, kan het volgorde effect meegenomen worden in de resultaten. Bij het aanbieden van volgorde 1 wordt een positieve score verwacht en bij het aanbieden van volgorde 2 een negatieve score. Volgorde 1 is hierbij de voormeting (eerst T1 en dan T4) en volgorde 2 is de nameting (eerst T4 en dan T1). Wanneer T4 beter beoordeeld wordt dan T1 is er namelijk sprake van een positief effect van de therapie.

## Resultaten

### Meetresultaten:

De gegeven scores hebben een range van -3 tot 3. Wanneer eerst T1 en dan T4 aangeboden werd, wordt er een positieve score verwacht. Op T4 zou men namelijk beter verstaanbaar moeten zijn dan op T1. Wanneer eerst T4 en dan T1 aangeboden werd, wordt er een negatieve score verwacht. Het eerst aangeboden fragment (links) zou dan als beter beoordeeld moeten worden en dit levert dan juist een negatieve score op.

In tabel 2 zijn de gemiddelde scores per patiënt te zien. Er is een positieve score wanneer T1 eerst aangeboden werd (0,75) en een negatieve score wanneer T4 eerst aangeboden werd (-0,58). Echter lijkt het erop dat er maar een klein beetje effect is van de therapie op de spraakverstaanbaarheid. De range is namelijk van 0 tot 3 voor een positieve score en van 0 tot -3 voor een negatieve score. De scores 0,75 en -0,58 blijven dan dicht bij de 0. Bij een nulscore is er geen sprake van een effect.

Ook zien we dat patiënt 1 in volgorde T1 – T4 een iets positievere score heeft en in volgorde T4 – T1 een sterk negatievere score in vergelijking met patiënt 2. Het lijkt erop dat patiënt 1 een groter verschil tussen T1 en T4 laat zien en dus meer vooruit is gegaan op de spraakverstaanbaarheid.

Patiënt	Volgorde	Gemiddelde score	Standaard Deviatie
<b>P01</b>	1 (T1 – T4)	0,81	1,781
	2 (T4 – T1)	-1,01	1,732
<b>P02</b>	1 (T1 – T4)	0,69	1,402
	2 (T4 – T1)	-0,15	1,548
<b>Totaal</b>	1 (T1 – T4)	0,75	1,603
	2 (T4 – T1)	-0,58	1,693

Tabel 2: Gemiddelde scores per patiënt

Over deze gegevens is een statistische toets uitgevoerd; een Repeated Measures ANOVA met 'patiënt' en 'volgorde' als factor. Er werd een significant hoofdeffect gevonden van de volgorde van aanbieden op de score van spraakverstaanbaarheid bij dysartrie patiënten  $F(1,3) = 63.21, p = .004$ . Dit betekent dat er een positief significant effect van de therapie op de spraakverstaanbaarheid is. Het interactie effect van Patiënt en Volgorde is niet significant  $F(1,3)=3,099, p=.177$ . Het lijkt er dus wel op dat patiënt 1 er meer op vooruit is gegaan dan patiënt 2, maar dit verschil is niet significant. De SPSS-output is terug te vinden in bijlage 3.

Wanneer we naar de scores per proefpersoon kijken, tabel 3, lijkt het erop dat alle vier de proefpersonen eensgezind zijn. Bij T1 – T4 geven zij allemaal een positieve score en bij T4 – T1 allemaal een negatieve score. De gemiddelde scores liggen het dichtst bij score 1 en -1. Het lijkt erop dat er maar een klein hoorbaar verschil is tussen de twee aangeboden fragmenten. Er is helaas geen toets om deze gegevens te bevestigen.

Volgorde	Proefpersoon	Aantal uitingen	Gemiddelde score	Standaard Deviatie
<b>T1 – T4</b>	1	33	1,03	1,591
	2	33	0,70	1,551
	3	33	0,79	1,654
	4	33	0,48	1,642
	Totaal	132	0,75	1,603

<b>T4 – T1</b>	1	34	-0,79	1,533
	2	34	-0,38	1,596
	3	34	-0,41	1,97e1
	4	34	-0,74	1,675
	Totaal	136	-0,58	1,693

*Tabel 3: Gemiddelde scores per proefpersoon*



## Discussie

De onderzoeksvraag van dit onderzoek is of gaming-therapie een effect heeft op de spraakverstaanbaarheid van dysartriepatiënten. Uit de resultaten kunnen we stellen dat er een positief significant effect is van de therapie op de spraakverstaanbaarheid. Daarmee is tevens aangetoond dat de onderzoeksvraag met de gebruikte methode meetbaar is. Dit vooronderzoek is echter niet representatief om met zekerheid te kunnen stellen dat dit zo is. Er is te weinig data gebruikt van te weinig patiënten en dit is door te weinig proefpersonen beoordeeld.

Uit dit vooronderzoek blijkt een effect van de therapie. Dit effect betreft een combinatie van EST en gaming-therapie. Het effect van EST is al eens gebleken (Beijer, 2012). De resultaten zeggen dus niets over een effect van de gaming-therapie zelf. Hiervoor zal het onderzoek van het CHASING-project afgewacht moeten worden, waarin er meerdere meetmomenten met elkaar vergeleken worden. Op die manier kun je het effect van zowel EST als gaming-therapie afgezonderd bepalen.

Omdat alleen de meetmomenten T1 en T4 meegenomen zijn tijdens dit onderzoek is er sprake van een momentopname. Er kan op deze manier geen rekening gehouden worden met beïnvloeding van bijvoorbeeld vermoeidheid of het hebben van een goede/slechte dag op de spraak.

Voor dit vooronderzoek is er gebruik gemaakt van 68 paren. Omdat er maar een beperkt aantal uitingen per patiënt beschikbaar zijn, werd soms van patiënt 1 en patiënt 2 dezelfde uiting aangeboden. Hierdoor kwamen sommige paren twee keer voor, zie bijlage 2. Op deze manier kan de proefpersoon in zijn beoordeling beïnvloed worden door het herkennen van de uitingen, waardoor hij/zij gemakkelijker verstaat wat er gezegd wordt.

Voor het onderzoek van het CHASING-project worden de opnames van alle vijf de dysartriepatiënten meegenomen. De proefpersoon zal dan nog vaker dezelfde uitingen horen. De proefpersonen van dit onderzoek gaven aan het soms al storend te vinden om uitingen zo vaak te horen. Bij dit vooronderzoek werd een uiting maximaal 4 keer aangeboden; 1 paar van p01 en 1 paar van p02. Dit is een aandachtspunt om over na te denken voordat het onderzoek opgestart gaat worden.

De keuze voor praktische onderdelen lijken geschikt zoals deze voor het vooronderzoek ingezet zijn. De schaalbeoordeling werkte prima en was duidelijk. Proefpersonen vonden het wel overzichtelijker wanneer er plakkertjes op de toetsen geplakt werden die overeenkwamen met de schaal op het scherm. De gekozen antwoordtijd (6 sec.) bleek voldoende. Er is geen enkele keer gebleken dat er te weinig tijd was om antwoord te geven. Proefpersonen gaven aan dat het soms vervelend was om vaker naar dezelfde uiting te luisteren. Ook werd het experiment al snel als saai beoordeeld, omdat er telkens hetzelfde gevraagd wordt van de proefpersonen. Één proefpersoon gaf aan het fijner te vinden als uitingen opnieuw afgespeeld zouden kunnen worden. Dit zijn aspecten die meegenomen kunnen worden voor eventueel vervolgonderzoek.

Tijdens het uitvoeren van het onderzoek ben ik te weten gekomen dat er wel al een 'serious-game' voor spraakproblemen ontwikkeld is. Windesheimstudenten hebben in de periode van september 2016 tot januari 2017 hieraan gewerkt. De game heet 'Orobics'. Er kan geoefend worden met (spraak gerelateerde) mondmotoriekoefeningen met of zonder muziek. Door de muziek kan men goed oefenen met tempo in combinatie met beweeglijkheid, wat voor spraak

erg belangrijk is. De game richt zich met name op ouderen met een halfzijdige aangezichtsverlamming en/of dysartrie. De speler dient in de game de bewoners van een fictief dorp te redden. Hiervoor moet de speler naar de top van de berg, waar hij een oplossing voor het probleem kan vinden. Elke dag loopt de speler een stukje omhoog en komt onderweg minigames tegen. Bij alle minigames draait het om de mondmotoriek en spraak. De logopedist kan de voortgang van de cliënt volgen en een trainingsprogramma op maat stellen (Windesheim, 2016).

Wanneer we 'Orobics' met 'Schatzoekers' vergelijken, zijn er een paar verschillen. 'Orobics' is een single-player game is, terwijl 'Schatzoekers' met een tegenstander/ een andere patiënt, wordt gespeeld. Bij 'Schatzoekers' wordt er vastgesteld wat er gezegd werd, worden fouten gedetecteerd en wordt er feedback gegeven. Hierin worden tempo en luidheid meegenomen. Bij 'Orobics' is er geen vorm van feedback. Uit literatuuronderzoek bleek er veel discussie te zijn over mondmotorische oefeningen, aangezien deze niet bewezen effectief zijn. Toch worden deze nog wel veel in de praktijk gebruikt. Er is nog geen effectiviteitsmeting gedaan naar 'Orobics' (Zonnehuisgroep IJssel-vecht, 2017). Wellicht kan in vervolgonderzoek per verschil gekeken worden welke optie beter is. Dit kan meegenomen worden bij eventueel nieuwe ontwikkelingen voor 'serious games' op gebied van spraaktherapie.

## Conclusie

De onderzoeksvraag was of online spraaktherapie effect heeft op de spraakverstaanbaarheid van dysartriepatiënten. Uit de resultaten blijkt dat er een positief significant effect is van de therapie op de spraakverstaanbaarheid. Deze uitkomst is echter niet representatief, aangezien er maar een kleine groep patiënten de therapie gevolgd heeft, er maar twee meetmomenten met elkaar vergeleken zijn, er weinig spraakuitingen beschikbaar zijn ter beoordeling en er maar vier personen de spraakverstaanbaarheid beoordeeld hebben.

Tevens werd er gehoopt een antwoord te kunnen geven op het toepassen van praktische onderdelen. Zoals de praktische onderdelen tijdens dit onderzoek zijn ingezet, lijkt geschikt. De schaalbeoordeling werkte prima en de pauze- en reactietijden waren voldoende. Patiënten vonden het echter vervelend om vaker dezelfde uitingen te horen en ervoeren het experiment al snel als saai, aangezien het telkens dezelfde actie betreft.

## Referentielijst

- Beijer, L. (2012). Evaluating the Suitability of Orthographic Transcription and Intelligibility Scale Rating of Semantically Unpredictable Sentences (SUS) for Speech Training Efficacy Research in Dysarthric Speakers with Parkinson's Disease. *Journal of medical speech-language pathology* 20(2), 17-34.
- Beijer, L., & Rietveld, T. (2011a). Potentials of telehealth Devices for Speech therapy in Parkinson's Disease. Dushanova, J. (Ed.), *Diagnostics and Rehabilitation of Parkinson's Disease* (pp. 379-402). Rijeka: Intech. DOI: 10.5772/17865
- Beijer, L., Rietveld, A.C.M., & van Stiphout, A.J.L. (2011b). Auditory discrimination as a condition for E-Learning based Speech Therapy: a proposal for an Auditory Discrimination Test (ADT) for adult dysarthric speakers. *Journal of Communication Disorders* 44(6), 701-18. DOI: 10.1016/j.jcomdis.2011.05.002
- Beijer, L., Rietveld, T., Hoskam, V., Geurts, A., & de Swart, B. (2010a). Evaluating the Feasibility and the Potential Efficacy of e-Learning-Based Speech Therapy (EST) as a Web Application for Speech Training in Dysarthric Patients with Parkinson's Disease: A Case Study. *Telemedicine and e-Health*, 16(6), 732-8. DOI: 10.1089/tmj.2009.0183
- Beijer, L., Rietveld, T., van Beers, M., Slangen, R., van den Heuvel, H., de Swart, B., & Geurts, A. (2010b). E-Learning-Based Speech Therapy: A Web Application for Speech Training. *Telemedicine and e-Health*, 16(2), 177-80. DOI: 10.1089/tmj.2009.0104
- Bots, M.L. (2006). Cerebrovasculaire aandoeningen: cijfers en feiten. Deel II. Prevalentie, incidentie en prognose van cerebrovasculaire aandoeningen. *Hart Bulletin*, 37(4), 105-8.
- Van der Brugge, F. (2008). *Neurorevalidatie bij centraal neurologische aandoeningen: Overeenkomsten in symptomen en paramedische interventies*. Houten: Bohn Stafleu van Loghum.
- Duits, A., & Lепlow, B. (2011). *Ziekte van Parkinson: Diagnostiek en behandeling voor de professional*. Amsterdam: Hogrefe.
- De Jong, L.D., & van Bloemendaal, M. (2010). Contracturen in de affunctionele arm na een CVA: preventie en behandeling in de revalidatiefase. Veenhof, C., Calders, P., Geraets, J.J.X.R., Nijs, J., van Wegen, E.E.H., & van Wilgen, C.P. (Ed.), *Jaarboek Fysiotherapie Kinesitherapie*. (pp. 66-78). Houten: Bohn Stafleu van Loghum. Doi: 10.1007/978-90-313-9327-5\_4
- Lambert, J., van den Engel-Hoek, L., van Gerven, M., van Hulst, K., Keyser, A., de Swart, B. (2008) Dysartrie in Peters, H. *Handboek stem- spraak- en taalpathologie* (pp. 967-990). Houten: Bohn Stafleu van Loghum. Gedownload op 2 juli 2017, van: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-90-313-8642-0\\_136](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-90-313-8642-0_136)
- Ongering, J. (2015). *Game helpt bij spraakproblemen*. Geraadpleegd op 12 juni 2017, van <http://waag.org/nl/blog/game-helpt-bij-spraakproblemen>

Radboud Universiteit. (2013). Zeven ton voor spraaktraining met computergames bij neurologische patiënten. Geraadpleegd op 6 juni 2017, van <http://www.ru.nl/economics/@891659/zeven-ton/>

Renckens, E. (2008). *Spraaktherapie van de computer*. Geraadpleegd op 13 juni 2017, van <https://www.nemokennislink.nl/publicaties/spraaktherapie-van-de-computer>

Rietveld, A. (2013). *Aanpassing Spraaktechnologie bij Spraaktherapie van Dysartriepatiënten*. Geraadpleegd op 14 juni 2017, van: <https://www.zonmw.nl/nl/onderzoek-resultaten/gehandicapten-en-chronisch-zieken/programmas/project-detail/innovatieprogramma-revalidatie/aanpassing-spraaktechnologie-bij-spraaktherapie-van-dysartriepatiënten/verslagen/>

Ruiter, M. (2013). *E-REST: Een webgebaseerde therapie voor mensen met afasie*. Powerpointpresentatie. Nijmegen: Radboud Universiteit. Geraadpleegd op 14 juni, van [https://marinaruiter.files.wordpress.com/2014/12/ehealth4com\\_erest\\_m-ruiter-\\_website.pdf](https://marinaruiter.files.wordpress.com/2014/12/ehealth4com_erest_m-ruiter-_website.pdf)

Strik, H. (2017). *CHASING: CHALLENGING Speech training in Neurological patients by interactive Gaming*. Geraadpleegd op 6 juni 2017 van: <http://hstrikeruhosting.nl/chasing/>

Windesheim. (2016). *Serious game helpt ouderen met spraakproblemen*. Geraadpleegd op 16 juni 2017, van <https://www.windesheim.nl/over-windesheim/nieuws/2016/januari/serious-game-helpt-ouderen-met-spraakproblemen/>

Zadoks, J. (2015). *Aantallen, oorzaken en gevolgen niet-aangeboden hersenletsel*. geraadpleegd op 15 juni 2017, van [http://www.hersenz.nl/sites/all/files/pdf/factsheet\\_aantallen\\_oorzaken\\_en\\_gevolgen\\_niet-aangeboren\\_hersenletsel.pdf](http://www.hersenz.nl/sites/all/files/pdf/factsheet_aantallen_oorzaken_en_gevolgen_niet-aangeboren_hersenletsel.pdf)

Zonnehuisgroep IJssel-Vecht. (2017). *Onderzoek toepasbaarheid mondmotorische oefeningen*. Geraadpleegd op 16 juni 2017, van: <http://zgijv.nl/actueel/119/onderzoek-toepasbaarheid-mondmotorische-oefeningen>

## Bijlage 1: Gebruikt materiaal tijdens het onderzoek

Zincode	Patiënt 1	Patiënt 2
<b>K-zinnen</b>		
<b>K-w+z_A1</b>	het meest lach ik met mijn broer	het meest lach ik met mijn broer
	<b>en met mijn beste kameraad</b>	<b>en met mijn beste kameraad</b>
<b>K-w+z_A2</b>	het feest zal zijn in de prachtige tuin	het feest zal zijn in de prachtige tuin
	<b>van het grote kasteel</b>	<b>van het grote kasteel</b>
<b>K-w+z_A3</b>	<b>in de oorlog bouwde men volop</b>	<b>in de oorlog bouwde men volop</b>
	bunkers en kazematten	bunkers en kazematten
<b>K-w+z_A4</b>	<b>op de barbecue ligt</b>	op de barbecue ligt
	een braadworst en een karbonade	een braadworst en een karbonade
<b>K-w+z_A5</b>	de jongen bekijkt de vissen	<b>de jongen bekijkt de vissen</b>
	en het schitterende koraal	en het schitterende koraal
<b>K-w+z_A6</b>	<b>in de snackbar koop ik een zak patat</b>	<b>in de snackbar koop ik een zak patat</b>
	<b>en een broodje kebab</b>	<b>en een broodje kebab</b>
<b>K-w+z_A7</b>	peuters worden opgevangen in een	peuters worden opgevangen in een
	peuterspeelzaal of kinderdagverblijf	peuterspeelzaal of kinderdagverblijf
<b>K-w+z_A8</b>	<b>de pottenbakker gebruikt</b>	<b>de pottenbakker gebruikt</b>
	<b>een mengsel van klei en keramiek</b>	<b>een mengsel van klei en keramiek</b>
<b>K-w+z_A9</b>	in Japan draagt men	in Japan draagt men
	<b>geen badjas maar een kimono</b>	<b>geen badjas maar een kimono</b>
<b>K-w+z_A10</b>	vroeger stonden er zware straffen	vroeger stonden er zware straffen
	op stelen en ketterij	op stelen en ketterij
<b>P-zinnen</b>		
<b>P-w+z_A1</b>	vroeger stonden hier	vroeger stonden hier
	grote huizen en mooie paleizen	grote huizen en mooie paleizen
<b>P-w+z_A2</b>	<b>de clown loopt mee in de optocht</b>	<b>de clown loopt mee in de optocht</b>
	<b>en in de parade</b>	<b>en in de parade</b>
<b>P-w+z_A3</b>	<b>de witte lijnen lopen uit elkaar</b>	<b>de witte lijnen lopen uit elkaar</b>
	<b>en de zwarte parallel</b>	<b>en de zwarte parallel</b>
<b>P-w+z_A4</b>	zijn geweldige stem	zijn geweldige stem
	<b>maakte de man rijk en populair</b>	<b>maakte de man rijk en populair</b>
<b>P-w+z_A5</b>	<b>de aard van deze man</b>	<b>de aard van deze man</b>
	<b>is optimistisch en positief</b>	<b>is optimistisch en positief</b>
<b>P-w+z_A6</b>	<b>het feest wordt gevierd voor de bewoners</b>	<b>het feest wordt gevierd voor de bewoners</b>
	<b>en het vele personeel</b>	<b>en het vele personeel</b>
<b>P-w+z_A7</b>	heel vroeger schreef men op klei	heel vroeger schreef men op klei
	<b>en later gebruikte men perkament</b>	<b>en later gebruikte men perkament</b>
<b>P-w+z_A8</b>	<b>soep is het lekkerst met verse tomaten</b>	<b>soep is het lekkerst met verse tomaten</b>
	en veel peterselie	en veel peterselie
<b>P-w+z_A9</b>	<b>op school gebruikt Joep</b>	<b>op school gebruikt Joep</b>
	<b>zijn bananen als pistool</b>	<b>zijn bananen als pistool</b>
<b>P-w+z_A10</b>	<b>de monnik schreef zijn naam</b>	<b>de monnik schreef zijn naam</b>
	<b>op de deur en een pilaar</b>	<b>op de deur en een pilaar</b>

<b>T-zinnen</b>		
<b>T-w+z_A1</b>	de peuter rammelt graag	de peuter rammelt graag
	<b>op een trommel of een tamboerijn</b>	<b>op een trommel of een tamboerijn</b>
<b>T-w+z_A2</b>	<b>in het bushokje hangt</b>	<b>in het bushokje hangt</b>
	een vieze lucht van wiet en tabak	een vieze lucht van wiet en tabak
<b>T-w+z_A3</b>	<b>er ligt een hoop in puin</b>	<b>er ligt een hoop in puin</b>
	na de vele regen en de tornado	de vele regen en de tornado
<b>T-w+z_A4</b>	<b>bij de visboer koop ik</b>	<b>bij de visboer koop ik</b>
	altijd veel zalm maar geen tonijn	altijd veel zalm maar geen tonijn
<b>T-w+z_A5</b>	op de salade ligt een vers ei	op de salade ligt een vers ei
	en een knalrode tomaat	en een knalrode tomaat
<b>T-w+z_A6</b>	<b>de kennis wordt getoetst</b>	<b>de kennis wordt getoetst</b>
	<b>met een gesprek en een tentamen</b>	<b>met een gesprek en een tentamen</b>
<b>T-w+z_A7</b>	na een dag hard werken	na een dag hard werken
	voel ik mij voldaan en tevreden	voel ik mij voldaan en tevreden
<b>T-w+z_A8</b>	het nieuws is de hele dag te volgen	het nieuws is de hele dag te volgen
	<b>via radio en televisie</b>	<b>via radio en televisie</b>
<b>T-w+z_A9</b>	op de markt verkopen ze vazen	op de markt verkopen ze vazen
	<b>met allerlei tierelantijnen</b>	<b>met allerlei tierelantijnen</b>
<b>T-w+z_A10</b>	de lekkerste nagerechten zijn ijs	de lekkerste nagerechten zijn ijs
	en zelfgemaakte tiramisu	en zelfgemaakte tiramisu

In de tabel hierboven staan alle opgenomen voorleeszinnen genoteerd. Per patiënt zijn de uitingen die gebruikt zijn voor dit onderzoek dik gemarkeerd. Deze zijn geselecteerd op basis van correctie. Deze bevatten dus geen uitspreekfouten of grote pauzes.

## Bijlage 2: Instructie experiment OpenSesame

### **Instructie**

U krijgt straks telkens twee fragmenten te horen.

Bij het eerste fragment verschijnt een luidspreker aan de linkerkant van het beeld.

Bij het tweede fragment verschijnt een luidspreker aan de rechterkant van het beeld.

Nadat de twee fragmenten zijn afgespeeld beslist u welk fragment beter verstaanbaar was.

Tevens bepaalt u hoeveel beter u het ene fragment kon verstaan dan het andere fragment.

Dit gebeurt met een 3puntsschaal waarbij

1 = iets beter verstaanbaar

2 = beter verstaanbaar

3 = veel beter verstaanbaar

De schaal die in beeld verschijnt komt overeen met de schaal op het toetsenbord.

Wanneer u nog vragen heeft, stel deze aan de testleider.

Druk op de spatiebalk voor een voorbeeldopgave.

## Bijlage 3: SPSS output

### Descriptives uitgebreide databestand:

#### Group Statistics

	Volgorde*	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Score	1	132	,75	1,603	,140
	4	136	-,58	1,693	,145

#### Case Processing Summary

	Volgorde*	Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
Score	1	132	100,0%	0	0,0%	132	100,0%
	4	136	100,0%	0	0,0%	136	100,0%

#### Descriptive Statistics

Dependent Variable: Score

Patient	Volgorde*	Mean	Std. Deviation	N
1	1	,81	1,781	68
	4	-1,01	1,732	68
	Total	-,10	1,975	136
2	1	,69	1,402	64
	4	-,15	1,548	68
	Total	,26	1,531	132
Total	1	,75	1,603	132
	4	-,58	1,693	136
	Total	,07	1,776	268

### Custom tables:

						Score
						Mean
Proefpersoon 1	1	Volgorde*	1	Patient	1	1,00
			2		2	1,06
	2	Volgorde*	1	Patient	1	-,76
			2		2	-,82
	3	Volgorde*	1	Patient	1	,41
			2		2	1,00
4	Volgorde*	1	Patient	1	-,76	
		2		2	,00	
Proefpersoon 2	1	Volgorde*	1	Patient	1	,88
			2		2	,69
	2	Volgorde*	1	Patient	1	-1,35
			2		2	,53
	3	Volgorde*	1	Patient	1	,94
			2		2	,00
4	Volgorde*	1	Patient	1	-1,18	
		2		2	-,29	

### Output Repeated Measures ANOVA:



**Tests of Within-Subjects Effects**

Measure: MEASURE\_1

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Volgorde	Sphericity Assumed	7,036	1	7,036	63,211	,004	,955
	Greenhouse-Geisser	7,036	1,000	7,036	63,211	,004	,955
	Huynh-Feldt	7,036	1,000	7,036	63,211	,004	,955
	Lower-bound	7,036	1,000	7,036	63,211	,004	,955
Error(Volgorde)	Sphericity Assumed	,334	3	,111			
	Greenhouse-Geisser	,334	3,000	,111			
	Huynh-Feldt	,334	3,000	,111			
	Lower-bound	,334	3,000	,111			
Patient	Sphericity Assumed	,559	1	,559	2,741	,196	,477
	Greenhouse-Geisser	,559	1,000	,559	2,741	,196	,477
	Huynh-Feldt	,559	1,000	,559	2,741	,196	,477
	Lower-bound	,559	1,000	,559	2,741	,196	,477
Error(Patient)	Sphericity Assumed	,612	3	,204			
	Greenhouse-Geisser	,612	3,000	,204			
	Huynh-Feldt	,612	3,000	,204			
	Lower-bound	,612	3,000	,204			
Volgorde * Patient	Sphericity Assumed	,975	1	,975	3,099	,177	,508
	Greenhouse-Geisser	,975	1,000	,975	3,099	,177	,508
	Huynh-Feldt	,975	1,000	,975	3,099	,177	,508
	Lower-bound	,975	1,000	,975	3,099	,177	,508
Error(Volgorde*Patient)	Sphericity Assumed	,944	3	,315			
	Greenhouse-Geisser	,944	3,000	,315			
	Huynh-Feldt	,944	3,000	,315			
	Lower-bound	,944	3,000	,315			

**Tests of Within-Subjects Contrasts**

Measure: MEASURE\_1

Source	Volgorde	Patient	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Volgorde	Level 1 vs. Level 2		7,036	1	7,036	63,211	,004	,955
Error(Volgorde)	Level 1 vs. Level 2		,334	3	,111			
Patient		Level 1 vs. Level 2	,559	1	,559	2,741	,196	,477
Error(Patient)		Level 1 vs. Level 2	,612	3	,204			
Volgorde * Patient	Level 1 vs. Level 2	Level 1 vs. Level 2	3,901	1	3,901	3,099	,177	,508
Error(Volgorde*Patient)	Level 1 vs. Level 2	Level 1 vs. Level 2	3,776	3	1,259			