



# Tongbreeksen: een onderzoek naar tongbrekers

Elynn Vollebregt

1048163

21-06-2020

Premaster Taal- en Spraakpathologie

Esther Janse

## Abstract

Eerder onderzoek heeft uitgewezen dat lexicaliteit (betreft het een bestaand woord of een pseudowoord) effect heeft op hoe moeilijk iets uit te spreken is en het spreektempo in deze context (*lexical bias*). Daarnaast bleek een tongbrekereffect ervoor te zorgen dat een woord, woordenreeks of zin sneller foutief uitgesproken wordt dan indien er geen tongbrekereffect aanwezig is en zorgt dit tongbrekereffect er ook voor dat het spreektempo langzamer wordt. Dit onderzoek onderzocht daarom het effect van lexicaliteit en het tongbrekereffect op het spreektempo en percentage correct uitgesproken woordenreeksen. Zes participanten tussen de 21 en 28 jaar hebben pseudo- en bestaande woordenreeksen met en zonder tongbrekereffect uitgesproken. Participanten hadden meer fouten bij reeksen met tongbrekereffect en spraken deze ook langzamer uit. Echter, of de woordenreeks uit bestaande- of pseudoword bestond maakte voor de resultaten niet uit. Dit onderzoek suggereert dat er wel een tongbrekereffect is, maar laat geen *lexical bias* zien. Dit lijkt te verklaren door de kleine onderzoeksgroep.

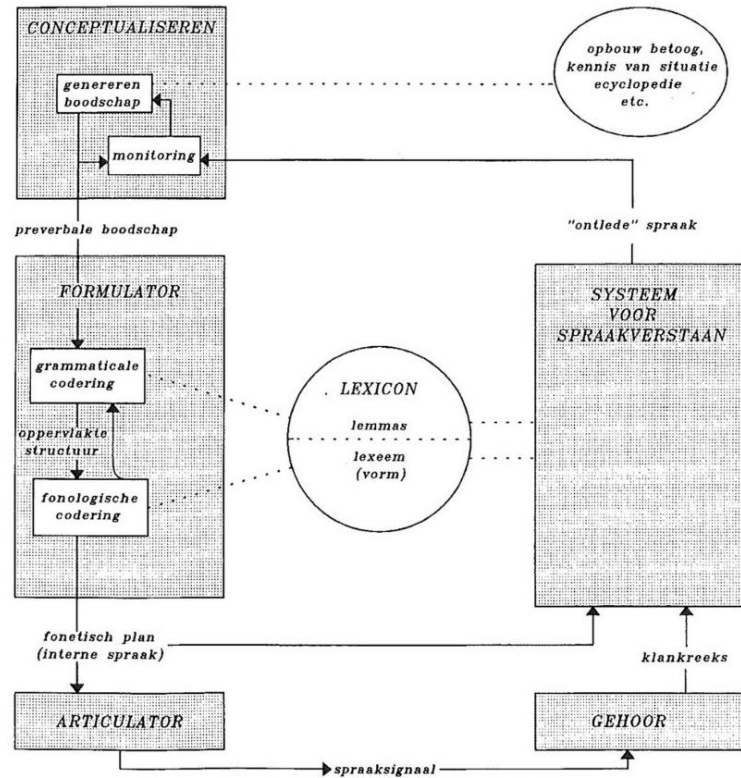
## Inleiding

Het uitspreken van je gedachten of het voorlezen van een zin lijkt snel te gaan. Voor je het weet heb je het uitgesproken. Echter, als we ons hierin verdiepen zien we dat er velen stappen doorlopen moeten worden voordat een gedachte daadwerkelijk uitgesproken wordt en dat dit niet altijd zo makkelijk is als het lijkt.

Over de tijd zijn er verschillende modellen gemaakt om de processen te laten zien die zorgen voor spraakproductie. Een van deze modellen is het model van Levelt (1989). De figuur is overgenomen uit Maassen & Bastiaanse (1996: p. 28). Een spreker begint met een abstract idee van wat hij of zij wil gaan vertellen, zonder hierbij woorden of zinnen te genereren (Warren, 2019). Dit proces heet 'conceptualiseren' en is hiernaast te zien bovenin de afbeelding. Als we kijken naar voorlezen hoeft de boodschap niet meer zelf gegenereerd te worden, maar zul je om tot uitspreken te komen de volgende stappen wel moeten doorlopen. De 'formulator' maakt van de geconceptualiseerde of gelezen boodschap iets wat daadwerkelijk uit te spreken valt en ten slotte gebruiken we de 'articulator' om deze woorden uit te spreken (Warren, 2019). Onder deze 'articulator' worden de spraakorganen verstaan.

Tijdens het conceptualiseren van de boodschap die men wil uitspreken halen we woorden die we kennen uit ons mentale lexicon. Wanneer je leest zul je de woorden herkennen die in je mentale lexicon zijn opgeslagen. Dit mentale lexicon is niet zo zeer een aanwijsbare plaats in het brein, maar wordt beschreven als een soort woordenboek. Niet ieder woord is even makkelijk op te roepen uit dit mentale lexicon. Zo is uit onderzoek gebleken dat woorden makkelijker uit het mentale lexicon worden opgehaald dan non- of pseudoworden (Acheson & Macdonald, 2009). Ditzelfde onderzoek beschrijft dat veel voorkomende woorden makkelijker worden opgehaald dan laagfrequente woorden (Acheson & Macdonald, 2009). Dit kan aangevuld worden met wat de *lexical bias* (Baars, Motley, & MacKay, 1975; Dell, 1986; Hartsuiker, Corley, & Martensen, 2005) stelt: sprekers maken eerder fouten in een bestaand woord, dan in een pseudoword (Corley, Brocklehurst, & Moat, 2011).

Wanneer we stimuli willen categoriseren in de categorieën pseudoword of bestaand woord laten luisteraars een zogenaamde *lexical bias* zien, zodat ze meer van het continuüm categoriseren als een bestaand woord (Ganong, 1980). De *lexical bias* is een manier voor sprekers om de variabiliteit die optreedt bij spraakproductie te compenseren, door een bias toe te passen op het perceptuele systeem om zo spraak in echte woordcategorieën waar te nemen (Colby, Shiller, Clayards & Baum, 2019). Het lexicon van jongvolwassenen zou door deze *lexical bias* een directe en automatische invloed hebben op de fonetische verwerking (Colby et al., 2019). Uit onderzoek met behulp van eye-tracking en gating experimenten bij jongvolwassenen is dit ook naar voren gekomen en daarnaast bleek de *lexical bias* een direct effect te hebben op de verwerking van spraak, wat suggereert dat de *lexical bias* plaatsvindt in de vroegste stadia van de spraakperceptie (Kingston, Levy, Rysling & Staub,



Figuur 1. Nederlandse bewerking van het taal- en spraakproductiemodel van Levelt (1989).



2016). Wat deze resultaten lijken aan te geven is dat de *lexical bias* bij jongvolwassenen inherent is aan het perceptuele systeem (Colby et al., 2019).

Het uitspreken van de geconceptualiseerde en geformuleerde boodschap gaat niet altijd zoals de spreker bedoeld heeft. Als we wederom kijken naar figuur 1 zien we dat er tijdens het produceren van de spraak ook door de spreker zelf geluisterd wordt naar wat er is gezegd. Dit doen we, onder andere, als vorm van 'monitoring'. Dit houdt in dat we onze eigen uitspraakfouten kunnen herkennen en deze vervolgens kunnen verbeteren (Warren, 2019). Op deze manier zijn we als het aankomt op spraakfouten niet aangewezen op enkel externe feedback, bijvoorbeeld van de gesprekspartner, maar kunnen we onze eigen fouten herkennen en direct aanpassen (Warren, 2019).

Een manier om versprekingen uit te lokken zijn tongbrekers. Een tongbreker is een woord, woordenreeks of zin die moeilijk uit te spreken is en waar dus veel sprekers zich bij zullen verspreken (Mu'in, Amrina & Amelia, 2017). Het fenomeen tongbreker komt in bijna alle talen voor. Het tongbrekereffect houdt in dat een woord, woordenreeks of zin waarvan verwacht wordt dat het een tongbreker zal zijn ook daadwerkelijk een tongbreker blijkt. Uit eerder onderzoek is gebleken dat een tongbreker het meest succesvol is wanneer er sprake is van een initieel consonantcluster, maar dat het belangrijkste is dat de woorden in een woordenreeks of zin allen een cluster hebben op dezelfde plaats in het woord (McCutchen & Perfetti, 1982).

De hiervoor besproken literatuur biedt achtergrond en is aanleiding geweest voor de onderzoekers om een onderzoek op te starten gericht op tongbrekers in woordreeksen. Hiervoor is de volgende onderzoeksvraag opgesteld: "Wat is bij het voorlezen van woordreeksen het effect van lexicaliteit en het tongbrekereffect op spreektempo en het percentage correct uitgesproken woordreeksen?"

Voor dit onderzoek is er door de onderzoekers, naar aanleiding van de onderzoeksvraag, zowel een nulhypothese als een alternatieve hypothese opgesteld, gericht op de hoofdeffecten, maar ook op een mogelijk interactie-effect. Deze hypothesen zijn voortgekomen uit het theoretisch kader wat hiervoor besproken is.

De nulhypothese van dit onderzoek is als volgt. Er is geen sprake van een hoofdeffect van lexicaliteit of het tongbrekereffect op het spreektempo of het percentage correct uitgesproken reeksen tijdens het voorlezen hiervan, noch is er sprake van een interactie-effecten tussen beide factoren. De tongbrekerreeksen met bestaande woorden zijn niet moeilijker uit te spreken dan de tongbrekerreeksen met pseudowoorden of andersom. Het spreektempo en het percentage correct uitgesproken reeksen van de deelnemers verschilt niet significant tussen de tongbrekerreeksen met bestaande woorden en pseudowoorden.

De alternatieve hypothese voor dit onderzoek stelt het volgende. Er is sprake van een hoofdeffect van lexicaliteit en het tongbrekereffect op het spreektempo of het percentage correct uitgesproken reeksen bij het voorlezen hiervan. Ook is er sprake van een interactie-effecten tussen beide factoren. De tongbrekerreeksen met bestaande woorden zijn moeilijker uit te spreken dan de tongbrekerreeksen met pseudowoorden. Het spreektempo en het percentage correct uitgesproken reeksen van de deelnemers verschilt namelijk significant tussen de tongbrekerreeksen met bestaande woorden en pseudowoorden.

Om een antwoord te vinden op de onderzoeksvraag en daarnaast de hypothesen te kunnen bewijzen of weerleggen is er bij een participantengroep een opname afgenomen waarin zij woordreeksen voorlezen met bestaande- en pseudowoorden en die daarnaast afwisselend wel of geen tongbrekereffect bevatten. Hierbij zijn het spreektempo en percentage correct uitgesproken reeksen gemeten.



## Methoden

Tijdens dit onderzoek werd voor iedere participant dezelfde dataset gebruikt. Deze dataset bevatte verschillende categorieën. De verschillende categorieën waren als volgt: 1. Reeks met bestaande woorden zonder tongbrekereffect (finaal of initiaal cluster), 2. Reeks met bestaande woorden met tongbrekereffect (finaal of initiaal cluster), 3. Reeks pseudo-woorden zonder tongbrekereffect (finaal of initiaal cluster), 4. Reeks pseudo-woorden met tongbrekereffect (finaal of initiaal cluster) en 5. fillerreeksen. Deze categorieën zijn in de dataset op willekeurige volgorde gezet. Voorbeelden van elke categorie zijn te vinden in tabel 1. Van alle vijf categorieën werden acht reeksen gevraagd tijdens het experiment.

Categorie	Voorbeeld
Reeks met bestaande woorden zonder tongbrekereffect (finaal cluster)	Bank bank fors bank
Reeks met bestaand woorden zonder tongbrekereffect (initiaal cluster)	Klap klap stof klap
Reeks met bestaande woorden met tongbreker (finaal cluster)	Naald naald naakt naald
Reeks met bestaande woorden met tongbreker (initiaal cluster)	Schoot schoot sloot schoot
Reeks pseudo-woorden zonder tongbrekereffect (finaal cluster)	Zunk zunk felm zunk
Reeks pseudo-woorden zonder tongbrekereffect (initiaal cluster)	Drok drok slat drok
Reeks pseudo-woorden met tongbrekereffect (finaal cluster)	Zast zast zaft zast
Reeks pseudo-woorden met tongbrekereffect (initiaal cluster)	Krig krig klig krig
Fillerreeksen	Frel frel frel frel

Tabel 1. Voorbeelden per categorie dataset

Na afloop van het experiment werd ontdekt dat een van de reeksen “pseudo-woorden zonder tongbrekereffect (finaal cluster)” foutief was weergegeven in de PowerPoint. Dit resulteerde erin dat alle participanten deze reeks op de verkeerde wijze hebben uitgesproken. In de PowerPoint stond: ‘fils fils garm zunk’. Het had moeten zijn: ‘fils fils garm fils’. Op de juiste manier was er net als bij alle andere reeksen drie keer hetzelfde woord zichtbaar geweest en week het derde woord in de reeks af. Dit was nu niet het geval. Echter, aangezien er bij de foutieve woordreeks nog steeds geen tongbrekereffect werd opgewekt en het vervangen woord ook een pseudo-woord betrof met een finaal cluster is er besloten om het item niet uit het experiment te halen.

Tijdens de afname van het onderzoek zat elke participant in zijn of haar eigen huis, in een stille ruimte, met een laptop of tablet om de PowerPoint van de dataset te kunnen openen en een geluidsopname-app op zijn of haar telefoon om het experiment op te nemen. De onderzoekers konden niet bij alle participanten fysiek aanwezig zijn in verband met het coronavirus, maar in alle gevallen konden participanten voor en na afname van het experiment vragen stellen. Indien de onderzoeker niet fysiek aanwezig was gebeurde dit telefonisch.

Het aantal participanten tijdens dit onderzoek was zes; twee mannen en vier vrouwen. De gemiddelde leeftijd was 25 jaar, met een spreiding van 21 – 28 jaar.

De inclusiecriteria voor de participanten waren dat het gezonde mannen en vrouwen moesten zijn met een leeftijd tussen de 18 en 30 jaar. De participanten hadden allen het Nederlands als de moedertaal. Zij spreken en begrijpen het Nederlands. Om deel te kunnen nemen aan dit onderzoek moesten participanten beschikken over toegang tot het internet, een opname-app of opnameapparatuur en een middel (laptop of tablet) om een PowerPoint te openen. Ten slotte mochten participanten pas deelnemen aan het onderzoek indien zij een toestemmingsformulier getekend hadden.



Exclusiecriteria waren dat personen met een aangeboren of verworven afwijkende anatomie of werking van de spraakorganen, die invloed heeft op een normale werking van de spraakorganen, niet deel mochten nemen aan dit onderzoek. Hetzelfde gold voor personen met een tijdelijk of permanent gehoorverlies en personen met aandoeningen ten gevolge van verworven of aangeboren neurologische letsels die de spraak, het zicht en/of het gehoor beïnvloeden.

Na afname van het experiment is er een analyse van de resultaten uitgevoerd door de onderzoekers. De opnames zijn beluisterd en hierbij is elke uiting als foutief (1) of correct (0) beoordeeld. Vervolgens is het soort fout gespecificeerd. Nadere uitleg van de foutsoorten en hun specificatie is te vinden in tabel 2. Gedurende de beoordeling van de uitingen hebben de onderzoekers met elkaar overlegd via Skype. Zo is gewaarborgd dat beide onderzoekers het eens waren over of iets een fout was, ja of nee, en wat voor soort fout dit vervolgens betrof. Het spreektempo is beoordeeld aan de hand van perceptuele en akoestische analyse met behulp van PRAAT en weergegeven in seconden.

	<b>Specificatie</b>
<b>Verspreking</b>	De participant spreekt het woord foutief uit. De participant verbetert dit vervolgens wel of niet. Dit specificeert de onderzoeker. (vb. slat wordt stad)
<b>Hapering</b>	De participant last een pauze in (bijvoorbeeld voor of tijdens een woord) en/of spreekt het woord langzamer uit, maar maakt geen verdere fout.
<b>Klinkerverkleuring</b>	Een klinker wordt anders uitgesproken door invloed van eerder uitgesproken woorden. De klinker verandert hierdoor niet in een specifieke andere klinker, maar klinkt wel anders dan hoe de klinker gewoonlijk wordt uitgesproken. (vb. spek wordt spuek)
<b>Klankverwisseling</b>	Binnen een consonantcluster worden de twee consonanten omgewisseld. (vb. rits wordt rist)
<b>Verlenging</b>	De participant verlengt een klank binnen het woord, maar spreekt het woord wel correct uit (vb. ssffff-ol i.p.v. sfol)
<b>Vergeten</b>	Participant spreekt een of meerdere woorden van een reeks niet uit.

*Tabel 2. Foutsoorten en specificatie*

Na de analyse van de resultaten is er een statistische analyse uitgevoerd. Het hiervoor gebruikte design was een 2x2 Repeated Measures ANOVA, aangezien alle participanten in dezelfde conditie gemeten werden. Er zijn in totaal twee 2x2 Repeated Measures ANOVA's uitgevoerd. Eén voor het spreektempo (sec) en één voor het percentage correct uitgesproken woordreeksen (percort), waar bij beide de factoren lexicaliteit (bestaand woord of pseudowoord) en tongbrekereffect (wel of geen tongbrekereffect) gebruikt werden. Naast het bekijken van de hoofdeffecten spreektempo en percentage correct uitgesproken woordreeksen is er ook gekeken of er een interactie-effect bestond tussen lexicaliteit en het tongbrekereffect.

De uitkomstmaten zijn gekozen op basis van de eerder besproken literatuur over de verschillen tussen bestaande- en pseudowoorden, hoe de hersenen hiermee omgaan en de lexical bias. Om deze lexical bias te bewijzen wordt onderzoek gedaan naar het hoofdeffect lexicaliteit. Naar het hoofdeffect tongbrekereffect wordt onderzoek gedaan om te onderzoeken of een woordenreeks met een tongbrekereffect tot meer fouten en/of een langzamer spreektempo leidt dan een woordenreeks zonder tongbrekereffect. Om te onderzoeken of pseudowoorden langer duren om uit te spreken dan bestaande woorden of andersom wordt het spreektempo gemeten en om te onderzoeken of pseudowoorden moeilijker zijn uit te spreken dan bestaande woorden of andersom wordt het percentage correct uitgesproken woordreeksen gemeten.



## Resultaten

Uit een 2x2 Repeated Measures ANOVA met binnen-subjects factoren woordsoorten (bestaande woorden en pseudowoorden) en tongbrekerofniet (tongbrekereffect en geen tongbrekereffect) en de afhankelijke variabele percentage correct uitgesproken woordreeksen bleek het volgende.

Zoals in tabel 3 te lezen is: voor 'Percentage correct uitgesproken reeksen bestaande woorden zonder tongbrekereffect' gold,  $M=93,750$ ,  $SD=10,458$ . Voor 'Percentage correct uitgesproken reeksen bestaande woorden met tongbrekereffect' was dit,  $M=91,667$ ,  $SD=10,206$ . 'Percentage correct uitgesproken reeksen pseudowoorden zonder tongbrekereffect' liet het volgende zien,  $M=87,500$ ,  $SD=11,180$  en tot slot gaf 'Percentage correct uitgesproken reeksen pseudowoorden met tongbrekereffect',  $M=66,667$ ,  $SD=29,226$ .

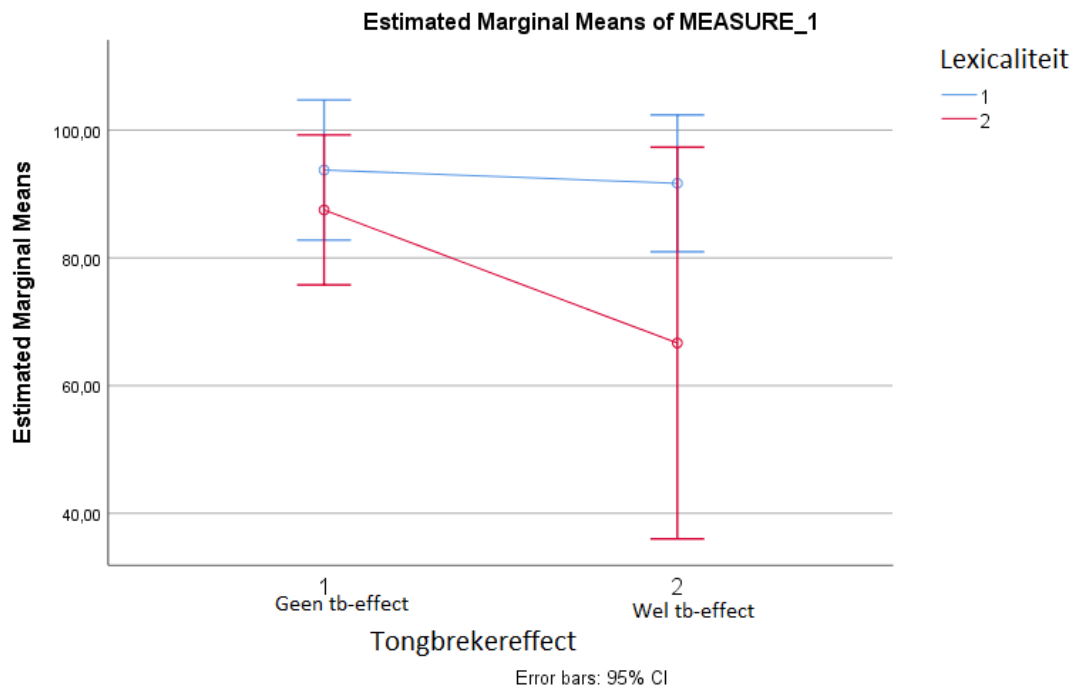
	Mean	Std. Deviation	N
Percentage correct uitgesproken reeksen pseudowoorden met tongbrekereffect	93,7500	10,45825	6
Percentage correct uitgesproken reeksen bestaande woorden met tongbrekereffect	91,6667	10,20621	6
Percentage correct uitgesproken reeksen pseudowoorden zonder tongbrekereffect	87,5000	11,18034	6
Percentage correct uitgesproken reeksen pseudowoorden met tongbrekereffect	66,6667	29,22613	6

Tabel 3. Descriptive statistics 'percor'

Er is geen significant hoofdeffect gevonden voor de factor woordsoorten,  $F(1)=3,049$ ,  $p=0,141$ ,  $\eta^2p=0,379$ . Er is wel een significant hoofdeffect gevonden voor de factor tongbrekerofniet,  $F(1)=9,308$ ,  $p=0,028$ ,  $\eta^2p=0,651$ . Dit wordt weergegeven in tabel 4. Ten slotte was er ook geen significant interactie-effect voor woordsoorten\*tongbrekerofniet,  $F(1)=1,800$ ,  $p=0,237$ ,  $\eta^2p=0,265$ . Dit staat naast in tabel 4 ook in figuur 2.

	Type III sum of squares	df	Mean square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Woordsoorten	1464,844	1	1464,844	3,049	0,141	0,379
Tongbrekerofniet	787,760	1	787,760	9,308	0,028	0,651
Woordsoorten*Tongbrekerofniet	527,344	1	527,344	1,800	0,237	0,265

Tabel 4. Tests of Within-Subjects Effects 'percor'



Figuur 2. Interactie-effect 'percor'

Geplande contrasten lieten het volgende zien:

Of de participant een bestaand woord of een pseudowoord voorlas had geen significant effect op het percentage correct uitgesproken woordreeksen,  $p=0,141$ . De volledige resultaten zijn weergegeven in tabel 5. Er zat geen significant verschil in het percentage correctheid van een pseudowoord of een bestaand woord.

Woordsoort	Woordsoort	Mean difference	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval for Difference	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	15,625	8,949	0,141	-7,378	38,628
2	1	-15,625	8,949	0,141	-38,628	7,378

Tabel 5. Pairwise Comparison 'Woordsoorten-percor'

Of het woord wel of geen tongbreker bevatte had wel significant effect op het percentage correct uitgesproken woordreeksen,  $p=0,028$ . Dit is terug te vinden in tabel 6. Een woordenreeks met tongbrekereffect was lastiger uit te spreken dan een woordenreeks zonder tongbrekereffect.

Tongbrekerofniet	Tongbrekerofniet	Mean difference	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval for Difference	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	11,458	3,756	0,028	1,804	21,113
2	1	-11,458	3,756	0,028	-21,113	-1,804

Tabel 6. Pairwise Comparison 'Tongbrekerofniet-percor'

Uit een 2x2 Repeated Measures ANOVA met binnen-subjects factoren woordsoorten (bestaande woorden en pseudowoorden) en tongbrekerofniet (tongbrekereffect en geen tongbrekereffect) en de afhankelijke variabele uitspraaktijd in seconden bleek het volgende.

Zoals in tabel 7 weergegeven: voor ‘Gemiddelde uitspraakduur in seconden reeksen bestaande woorden zonder tongbrekereffect’ gold,  $M=1,722$ ,  $SD=0,085$ . Voor ‘Gemiddelde uitspraakduur in seconden reeksen bestaande woorden met tongbrekereffect’ was dit,  $M=1,773$ ,  $SD=0,116$ . ‘Gemiddelde uitspraakduur in seconden reeksen pseudowoorden zonder tongbrekereffect’ gaf,  $M=1,808$ ,  $SD=0,069$  en tot slot gaf ‘Gemiddelde uitspraakduur in seconden reeksen pseudowoorden met tongbrekereffect’,  $M=2,061$ ,  $SD=0,292$ .

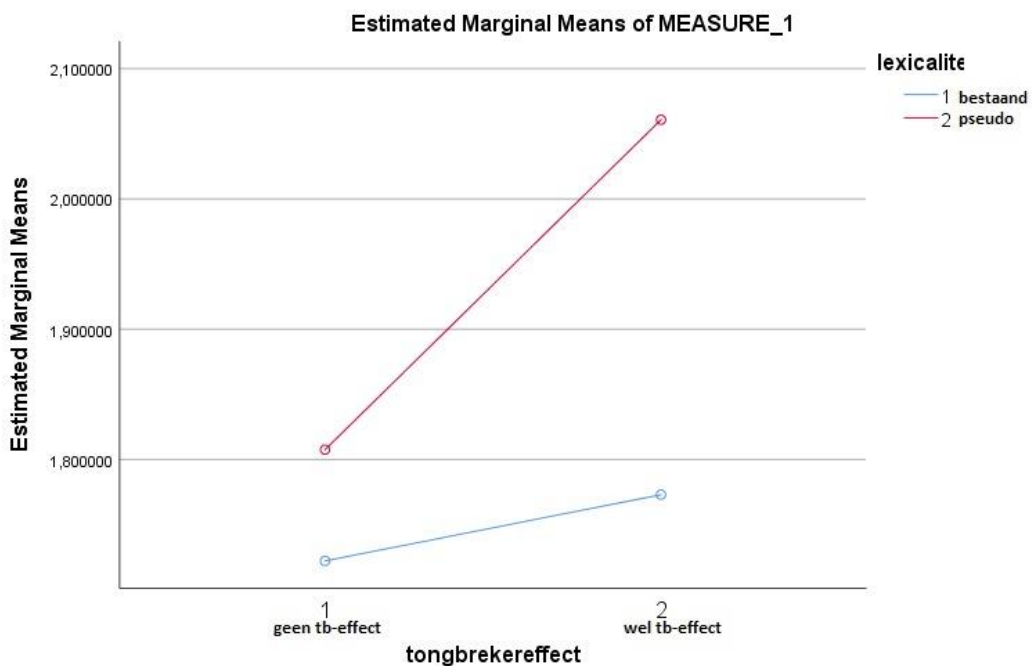
	Mean	Std. Deviation	N
Gemiddelde uitspraakduur in seconden reeksen bestaande woorden zonder tongbrekereffect	1,72208333	0,085380277	6
Gemiddelde uitspraakduur in seconden reeksen bestaande woorden met tongbrekereffect	1,77294633	0,116161708	6
Gemiddelde uitspraakduur in seconden reeksen pseudowoorden zonder tongbrekereffect	1,80750000	0,069015397	6
Gemiddelde uitspraakduur in seconden reeksen pseudowoorden met tongbrekereffect	2,06083333	0,291574033	6

Tabel 7. Descriptive statistics ‘sec’

Er is geen significant hoofdeffect gevonden voor de factor woordsoorten,  $F(1)=4,434$ ,  $p=0,089$ ,  $\eta^2p=0,470$ , maar er is wel een significant hoofdeffect gevonden voor de factor tongbrekerofniet,  $F(1)=1,179$ ,  $p=0,044$ ,  $\eta^2p=0,589$ . Beide is terug te vinden in tabel 8. Het interactie-effect woordsoorten\*tongbrekerofniet was niet significant,  $F(1)=2,023$ ,  $p=0,214$ ,  $\eta^2p=0,288$ . Dit is naast in tabel 8, ook weergegeven in figuur 3.

	Type III sum of squares	df	Mean square	F	Sig.	Partial Eta squared
Woordsoorten	0,209	1	0,209	4,434	0,089	0,470
Tongbrekerofniet	0,139	1	0,139	1,179	0,044	0,589
Woordsoorten*Tongbrekerofniet	0,061	1	0,061	2,023	0,214	0,288

Tabel 8. Tests of Within-Subjects Effects ‘sec’



Figuur 3. Interactie-effect ‘sec’





Geplande contrasten lieten het volgende zien:

Of de participant een bestaand woord of een pseudowoord voorlas had geen significant effect op de uitspraaktijd in seconden,  $p=0,089$ . Dit is weergegeven in tabel 9. Er zat geen significant verschil in uitspraaktijd van een pseudowoord of een bestaand woord.

Woordsoort	Woordsoort	Mean difference	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval for Difference	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-0,187	0,089	0,089	-0,415	0,041
2	1	0,187	0,089	0,089	-0,041	0,415

Tabel 9. Pairwise Comparison 'Woordsoorten-sec'

Of het woord wel of geen tongbreker bevatte had wel significant effect op de uitspraaktijd in seconden,  $p=0,044$ . Dit is weergegeven in tabel 10. Een woordenreeks met tongbrekereffect uitspreken duurde langer dan een woordenreeks zonder tongbrekereffect uitspreken.

Tongbrekerofniet	Tongbrekerofniet	Mean difference	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval for Difference	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-0,152	0,057	0,044	-0,298	-0,006
2	1	0,152	0,057	0,044	0,006	0,298

Tabel 10. Pairwise Comparison 'Tongbrekerofniet-sec'

## Discussie

Gedurende dit onderzoek is geprobeerd antwoord te geven op de volgende onderzoeksvraag: "Wat is bij het voorlezen van woordreeksen het effect van lexicaliteit en het tongbrekereffect op spreektempo en het percentage correct uitgesproken woordreeksen?". Om een antwoord te vinden op deze onderzoeksvraag zijn er door zes participanten woordenreeksen uitgesproken met zowel bestaande- als pseudowoorden en met of zonder tongbrekereffect. De opnames van dit proces zijn door de onderzoekers beoordeeld en vervolgens statistisch geanalyseerd om zo te achterhalen wat de effecten waren.

Uit de statistische analyse kwam naar voren dat lexicaliteit geen effect heeft op het spreektempo noch op het percentage correct uitgesproken woordreeksen. De participanten hadden geen langzamer spreektempo wanneer ze pseudo-woordreeksen moesten uitspreken dan wanneer ze bestaande woordreeksen moesten uitspreken of andersom. Hetzelfde gold voor het percentage correct uitgesproken woordreeksen. Of de woordreeks uit pseudo- of bestaande woorden bestond had hier geen effect op. Echter, het tongbrekereffect had effect op zowel spreektempo als het percentage correct uitgesproken woordreeksen. Wanneer woordreeksen het tongbrekereffect bevatten werden de woordreeksen over het algemeen langzamer uitgesproken en was er een grotere kans dat participanten een fout maakten.

De nulhypothese die aan het begin van dit onderzoek werd opgesteld is door de hierboven beschreven resultaten deels weerlegd. Er was dan wel geen hoofdeffect van lexicaliteit op zowel het spreektempo als het percentage correct uitgesproken reeksen, maar er was wel een hoofdeffect van het tongbrekereffect op spreektempo en het percentage correct uitgesproken reeksen. Dit laatste komt niet overeen met de nulhypothese, maar wel met de alternatieve hypothese. Deze stelde dat zowel lexicaliteit als het tongbrekereffect voor een hoofdeffect zouden zorgen op het spreektempo



en het percentage correct uitgesproken reeksen. De nulhypothese kwam weer overeen met de stelling over het interactie-effect. In de nulhypothese werd aangegeven dat er verwacht werd geen interactie-effect te vinden en deze verwachting is uitgekomen. Beide hypothesen hadden dus zowel onderdelen die met dit onderzoek zijn bewezen en onderdelen die nu zijn weerlegd.

Het feit dat er wel een hoofdeffect van lexicaliteit werd verwacht, maar niet werd gevonden, kan verklaard worden door de kleine onderzoeksgroep. Zoals eerder benoemd waren er slechts zes participanten bij dit onderzoek. De verwachting is, dat indien dit onderzoek herhaald zou worden met een aanzienlijk grotere onderzoeksgroep, er wel een hoofdeffect van lexicaliteit gevonden zal worden op het spreektempo en percentage correct uitgesproken woordreeksen. Deze verwachting komt overeen met de *lexical bias* (Baars, Motley, & MacKay, 1975; Ganong, 1980; Dell, 1986; Hartsuiker, Corley, & Martensen, 2005) die eerder al aangehaald is: sprekers maken eerder fouten in een bestaand woord, dan in een pseudowoord (Corley, Brocklehurst, & Moat, 2011). Daarnaast is uit eerder onderzoek gekomen dat het de hersenen meer tijd kost om een pseudowoord te verwerken dan een woord dat al in het mentale lexicon zit: een bestaand woord (Acheson & Macdonald, 2009). Beide statements zijn met dit onderzoek niet bewezen, maar indien dit onderzoek in de toekomst herhaald zou worden met meer participanten is de verwachting dat dit wel de uitkomst zal zijn.

Wanneer dit onderzoek met een grotere onderzoeksgroep herhaald zou worden blijft de verwachting over het hoofdeffect van het tongbrekereffect gelijk. De definitie van het tongbrekereffect stelt al dat een tongbreker in een woordenreeks ervoor zorgt dat deze moeilijker uit te spreken is dan een woordenreeks zonder tongbrekereffect. Wanneer iets moeilijker is om uit te spreken doen mensen hier langer over en wordt het spreektempo korter. Vandaar dat het tongbrekereffect zowel een significant hoofdeffect had voor spreektempo als voor percentage correct uitgesproken woordenreeksen, en dat de verwachting niet anders zal zijn indien de studie herhaald zou worden.

Indien dit onderzoek op dezelfde wijze en met dezelfde dataset herhaald zou worden, zou het advies zijn om de woordenreeks 'fils fils garm zunk' te veranderen naar 'fils fils garm fils'. Deze fout is in de methode al aangehaald en hoewel er ook in de foute woordenreeks sprake was van pseudowoorden zonder tongbrekereffect is het voor de cohesie van het mogelijke nieuwe onderzoek en diens dataset beter om deze reeks gelijk te maken aan de andere woordenreeksen pseudowoorden zonder tongbrekereffect: drie keer hetzelfde woord en in de derde positie een afwijkend woord. Echter, de verwachting is dat het geen effect heeft gehad op de uitkomsten van dit onderzoek dat er één woordenreeks uit de dataset afweek qua opbouw.

Het tongbrekereffect maakt dat een woord, woordenreeks of zin moeilijk uit te spreken is. Dit heeft effect op het spreektempo en op de accuratesse waarmee dat woord, die woordenreeks of zin uitgesproken zal worden. De lexicaliteit stelt met de *lexical bias* dat een pseudowoord moeilijker is dan een bestaand woord. De lexicaliteit had in dit onderzoek geen effect op het spreektempo of de accuratesse waarmee de woordenreeksen werden uitgesproken, iets wat in eerder onderzoek wel naar voren gekomen is. Er was dus geen sprake van *lexical bias* in dit onderzoek. Het formuleren van de gelezen woordenreeksen op de PowerPoint was voor de participanten niet moeilijker wanneer het een pseudowoordenreeks betrof dan wanneer het een bestaande woordenreeks betrof of andersom. Ook duurde het formuleren van de gelezen woordenreeksen niet langer in het geval van pseudowoorden dan bestaande woorden of andersom. Het formuleren van de gelezen woordenreeksen duurde wel langer als het een tongbreker betrof en was dan ook moeilijker uit te spreken. De conclusie van dit onderzoek is dat als men een verspreking uit wil lokken het in ieder geval bevorderlijk is om een tongbrekereffect toe te voegen. Het tongbrekereffect is bewezen en zorgt voor een langzamer spreektempo en een grotere kans op versprekingen.



## Referenties

- Acheson, D. J. & Macdonald, M. C. (2009). Twisting tongues and memories: Explorations of the relationship between language production and verbal working memory. *Journal of Memory and Language*, 60(3), 329–350. doi: 10.1016/j.jml.2008.12.002
- Baars, B. J., Motley, M. T., & MacKay, D. G. (1975). Output editing for lexical status in artificially elicited slips of the tongue. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 14, 382–391.
- Colby, S., Shiller, D. M., Clayards, M., & Baum, S. (2019). Different Responses to Altered Auditory Feedback in Younger and Older Adults Reflect Differences in Lexical Bias. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 62(4), 1144-1151. Geraadpleegd op <http://web.b.ebscohost.com.ru.idm.oclc.org/ehost/results?vid=0&sid=5fcf8987-9326-4b11-b36e-a3ac7a73552b%40pdc-v-sessmgr01&bquery=%28AU%2Bcolby%2BAND%2B%28IS%2B%25221092-4388%2522%29%2BAND%2BDT%2B2019&bdata=JmRiPWFzbiZ0eXBIPTEmc2VhcmNoTW9kZT1TdGFuZGFyZCZzaXRIPWVob3NOLWxpdmU%3d>
- Corley, M., Brocklehurst, P. H., & Moat, H. S. (2011). Error biases in inner and overt speech: evidence from tongue twisters. *Journal of experimental psychology. Learning, memory, and cognition*, 37(1), 162-175. doi: 10.1037/a0021321
- Dell, G. S. (1986). A spreading-activation theory of retrieval in sentence production. *Psychological Review*, 93, 283–321.
- Ganong, W. F. (1980). Phonetic categorization in auditory word perception. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 6(1), 110–125.
- Hartsuiker, R. J., Corley, M., & Martensen, H. (2005). The lexical bias effect is modulated by context, but the standard monitoring account doesn't fly: Related reply to Baars et al. (1975). *Journal of Memory and Language*, 52, 58–70.
- Kingston, J., Levy, J., Rysling, A., & Staub, A. (2016). Eye Movement Evidence for an Immediate Ganong Effect. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 42(12), 1969–1988. doi: 10.1037/xhp0000269
- Maassen, B. & Bastiaanse, Y. R. M. (1996). Het Taal- en Spraakproductiemodel van Levelt. *Stem-, spraak- en taalpathologie*, 5(3), 127-133. Geraadpleegd op [https://www.rug.nl/research/portal/nl/publications/het-taal-en-spraakproductiemodel-van-levelt\(0440ca23-996b-4a46-b55f-ad323f81a7af\).html](https://www.rug.nl/research/portal/nl/publications/het-taal-en-spraakproductiemodel-van-levelt(0440ca23-996b-4a46-b55f-ad323f81a7af).html)
- McCutchen, D. & Perfetti, C. A. (1982). The Visual Tongue-Twister Effect: Phonological Activation in Silent Reading. *Journal of Verbal learning and Verbal behaviour*, 21, 672-687. doi: 10.1016/S0022-5371(82)90870-2
- Mu'in, F., Amrina, R., & Amelia, R. (2017). Tongue Twister, Students' Pronunciation Ability, and Learning Styles. *Arab World English Journal*, 8(4), 365-383. doi: 10.24093/awej/vol8no4.25
- Warren, P. (2019). *Introducing Psycholinguistics*. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press.