

Faculteit Letteren en wijsbegeerte  
Masterproef Taal- en Letterkunde  
Master in de taalkunde: computationele psycholinguïstiek

*Dat verklaard veel ...*

---

OVER DE DETECTIE VAN SPELFOUTEN TIJDENS HET  
LEESPROCES EN DE INVLOED VAN LEXICALE EN  
SUBLEXICALE HOMOFOONDOMINANTIE HIEROP

Lien Van Abbenyen

PROMOTOR: PROF. DR. DOMINIEK SANDRA  
ASSESSOR: PROF. DR. STEVEN GILLIS



UNIVERSITEIT ANTWERPEN  
ACADEMIEJAAR 2009-2010

Faculteit Letteren en wijsbegeerte  
Masterproef Taal- en Letterkunde  
Master in de taalkunde: computationele psycholinguïstiek

*Dat verklaard veel ...*

---

OVER DE DETECTIE VAN SPELFOUTEN TIJDENS HET  
LEESPROCES EN DE INVLOED VAN LEXICALE EN  
SUBLEXICALE HOMOFOONDOMINANTIE HIEROP.

Lien Van Abbenyen

PROMOTOR: PROF. DR. DOMINIEK SANDRA  
ASSESSOR: PROF. DR. STEVEN GILLIS



UNIVERSITEIT ANTWERPEN  
ACADEMIEJAAR 2009-2010

Ondergetekende Lien Van Abbenyen, studente Master in de Taalkunde, verklaart dat deze scriptie volledig oorspronkelijk is en uitsluitend door haarzelf geschreven is. Bij alle informatie en ideeën ontleend aan andere bronnen, heeft ondergetekende expliciet en in detail verwezen naar vindplaatsen.

Plaats + Datum

Handtekening

- Dankwoord -

Ik wil graag een aantal personen danken die deze thesis, bewust of onbewust, mee mogelijk hebben gemaakt:

Professor dr. Dominiek Sandra (mijn promotor), voor de boeiende lessen psycholinguïstiek, waardoor ik een grote interesse ontwikkelde voor deze wetenschap; voor het vertrouwen dat hij in mij stelde; en voor het in goede banen leiden van deze thesis, waarbij hij steeds weer tijd creëerde in een eeuwig overvolle agenda.

Mijn broer Bob, voor alle hulp bij de lay-out.

Vervolgens al diegenen die ervoor zorgden dat ik niet het hele jaar achter een computer heb gezeten: Sarah, Laura en Tinne, voor de verplichte ontspanning, hun steun en de vele gezellige gesprekken; Thomas, Gitte, Inez, Loredana, Catherine en Sarah, voor de geweldig ontspannende middagpauzes.

Ten slotte speciale dank aan mijn ouders, niet alleen voor alle logistieke en morele steun waar ik de laatste weken meermaals beroep op heb gedaan, of voor het niet aanrekenen van alle uren bijles statistiek, waardoor ik nu dingen kan waarvan ik nooit gedacht had dat ik ze ooit zou kunnen; maar vooral voor de mogelijkheid die ik kreeg om te studeren wat ik wilde en dit in de meeste ideale omstandigheden en met onvoorwaardelijke steun, waardoor ik na vier jaar met veel plezier en trots terugkijk op het afgelegde weg, en besef dat ik dankzij hen heb kunnen ontdekken wat mij echt boeit.

En als laatste Joris, voor alle liefde.

Lien Van Abbenyen - Juni 2010

# inhoudsopgave

<b>Inleiding</b>	<b>1</b>
<b>deel I Theoretische kadering van het onderzoek</b>	<b>5</b>
<b>1   DE SPELLING VAN NEDERLANDSE (WERK)WOORDEN</b>	<b>6</b>
1.1. SPELLINGREGELS VAN HET NEDERLANDS	6
1.2. WAAROM WORDEN ER ZOVEEL FOUTEN GEMAAKT?	8
<b>2   HET FREQUENTIE-EFFECT</b>	<b>10</b>
2.1. DE ORGANISATIE VAN HET MENTALE LEXICON	10
2.2. WAT IS HET FREQUENTIE-EFFECT?	12
<b>3   HOMOFONIE EN HOMOFOONDOMINANTIE</b>	<b>14</b>
3.1. VORMEN VAN HOMOFONIE	14
3.2. HOMOFOONDOMINANTIE	14
3.3. DE INVLOED VAN HOMOFOONDOMINANTIE OP HET SPELPROCES	14
A. HOMOFONIE EN DE INVLOED VAN HOMOFOONDOMINANTIE OP LEXICAAL VLAK	15
B. DE INVLOED VAN HOMOFOONDOMINANTIE OP SUBLEXICAAL VLAK	17
C. CONCLUSIE: INVLOED VAN HOMOFOONDOMINANTIE OP HET SPELPROCES	19
3.4. DE INVLOED VAN HOMOFOONDOMINANTIE OP HET LEESPROCES	20
A. VISUELE WOORDHERKENNING	20
B. HET FREQUENTIE-EFFECT TIJDENS HET LEESPROCES	21
C. BESTAAT ER EEN PRELEXICAAL NIVEAU MET MORFOLOGISCHE ONTLEDING?	24
D. DE INVLOED VAN HOMOFOONDOMINANTIE OP LEXICAAL EN SUBLEXICAAL VLAK	28
E. CONCLUSIE: INVLOED VAN HOMOFOONDOMINANTIE OP HET LEESPROCES	28

<b>1  </b>	<b>METHODE</b>	<b>32</b>
	1.1. DEELNEMERS	32
	1.2. MATERIALEN	32
	A. OPZET	32
	B. ONDERVERDELING VAN DE TESTITEMS	33
	C. MANIPULATIE VAN DE TESTITEMS	33
	D. CONTRABALANCERING	35
	1.3. HYPOTHESE	37
	1.4. PROCEDURE	37
<b>2  </b>	<b>RESULTATEN EN DISCUSSIE</b>	<b>39</b>
	2.1. PROEFPERSONEN	39
	2.2. CONTROLEWOORDEN	39
	2.3. ANALYSE 1: ANALYSE VAN DE RTs	41
	A. DATAVOORBEREIDING	41
	B. T-TEST	42
	C. ITEMANALYSE	43
	<i>(a) Correlatie</i>	43
	ANOVA-analyse	47
	ANOVA-analyse met aangepaste dominantie categorie	51
	D. PROEFPERSOONANALYSE	52
	ANOVA	53
	2.4. ANALYSE 2: ANALYSE VAN DE DRTs	54
	A. DATAVOORBEREIDING	54
	B. ITEMANALYSE	55
	<i>(a) Drie dominantie categorieën</i>	55
	ANOVA	55
	T-testen	55
	<i>(b) Twee dominantie categorieën</i>	56
	ANOVA	56
	C. PROEFPERSOONANALYSE	58
	T-testen	58
	2.5. ANALYSE 3: ANALYSE VAN DE Z-DRTs	59
	A. ITEMANALYSE	60
	<i>(a) Drie dominantie categorieën</i>	60
	ANOVA	60
	T-testen	62
	<i>(b) Twee dominantie categorieën</i>	62
	ANOVA	62
	B. PROEFPERSOONANALYSE	63
	<i>(a) Twee dominantie categorieën</i>	63
	ANOVA	63
	2.6. DISCUSSIE	64
<b>3  </b>	<b>BESLUIT EXPERIMENT 1</b>	<b>65</b>

**deel III Experiment 2: Sublexicale homofon dominantie 69**

<b>1   METHODE</b>	<b>71</b>
1.1. DEELNEMERS	71
1.2. MATERIALEN	71
A. OPZET	71
B. VERDELING ITEMS	72
(a) Testitems	72
(b) Afleiders	72
C. MANIPULATIE VAN DE ITEMS	73
D. CONTRABALANCERING	76
1.3. HYPOTHESE	77
1.4. PROCEDURE	77
<b>2   RESULTATEN EN DISCUSSIE</b>	<b>78</b>
2.1. PROEFPERSONEN	78
2.2. ANALYSE 1: TYPES 1, 2 EN 3	78
A. PROEFPERSONANALYSES	78
(a) Datavoorbereiding	78
(b) ANOVAs	79
(c) T-testen	80
B. ITEMANALYSES	81
(a) Datavoorbereiding	81
(b) ANOVAs	82
(c) T-testen	82
2.3. ANALYSE 2: TYPES 1, 2 EN 3 - DRTS	83
A. RESULTATEN EN DISCUSSIE TYPES 1, 2 EN 3	84
(a) Foutenanalyse	85
(b) Consistentie tussen RT-analyse en foutenanalyse	87
2.4. ANALYSE 3: TYPES 4 EN 5 (LEXICALE HOMOFONIE)	87
A. PROEFPERSONANALYSE	88
B. ITEMANALYSE	89
C. BESLUIT ANALYSE TYPE 4 EN 5	89
<b>3   BESLUIT EXPERIMENT 2</b>	<b>90</b>

**deel IV Algemene Conclusie 93**

**Bibliografische Referenties 99**

**Bijlages**



# Inleiding

Deze thesis behandelt het enigszins delicate onderwerp van ‘dt-fouten’ in het Nederlands. Talloze mensen, taalkundigen of niet, storen zich aan dit soort fouten, die op alle mogelijke plaatsen opduiken. “Zo moeilijk is dat toch niet...” is in dat geval een veel voorkomende opmerking. En toch ontsnapt **niemand** aan het maken van deze fouten. Misschien merkt u, als oplettende lezer, er zelfs een op in deze thesis, hoewel de tekst hier meermaals werd op gecontroleerd...

En laat **dat** nu net het onderwerp van deze thesis zijn. Hoe komt het dat deze fouten zo hardnekkig aanwezig blijven in onze teksten? Hoe komt het dat we ze niet meteen detecteren wanneer we onze teksten herlezen? En vooral: merken we alle geproduceerde fouten wel op? Of zijn er fouten die we niet opmerken, en zonder problemen accepteren? Zou u de ‘dt-fout’ in de titel opgemerkt hebben, als ze niet benadrukt werd of voorkwam in een alledaagse situatie?

Naar aanleiding van vorig onderzoek (Van Abbenyen, 2008-2009), waarin werd aangetoond dat lexicale en sublexicale homofoondominantie een aanzienlijke rol speelt bij het tot standkomen van ‘dt-fouten’, wordt in dit onderzoek nagegaan of diezelfde *lexicale en/of sublexicale homofoondominantie* ook een *invloed uitoefent op het al dan niet detecteren van ‘dt-fouten’ tijdens het leesproces*. Als we hier inderdaad door beïnvloed worden, wil dit zeggen dat **eenzelfde effect** (lexicale en/of sublexicale homofoondominantie) de taalgebruiker op twee verschillende momenten – spelproces én leesproces – tegenwerkt, wat bijdraagt aan de hardnekkigheid waarmee ‘dt-fouten’ aanwezig zijn. Bij het spellen wordt een bepaald soort ‘dt-fouten’ (verwisseling van de laagfrequente spelling door de hoogfrequente) blijkbaar gemakkelijk geproduceerd, en tijdens het leesproces wordt er gemakkelijk overheen gelezen.

Het onderzoeken van deze invloed gebeurt aan de hand van twee experimenten, een voor de lexicale homofoondominantie (experiment 1; **deel 2**), en een voor sublexicale homofoondominantie (experiment 2; **deel 3**), die beiden uitvoerig beschreven worden nadat ze eerst theoretisch gekaderd zijn in **deel 1**.

In dit eerste deel wordt uitgelegd hoe de spelling van Nederlandse werkwoorden in elkaar zit, welke fouten er voorkomen en wat mogelijke oorzaken hiervoor zijn. Vervolgens wordt de invloed van lexicale en sublexicale homofoondominantie op de spelling van werkwoorden uiteengezet aan de hand van enkele experimenten, waarbij de experimenten van Van Abbenyen (2008-2009) gebruikt worden als leidraad voor het Nederlands. Daarna wordt uiteengezet hoe we lezen, en welke effecten er een invloed uitoefenen op het proces van visuele woordherkenning.

Vervolgens wordt aan de hand van experimenten de invloed van lexicale (**deel 2**) en sublexicale (**deel 3**) homofoondominantie nagegaan. Dit gebeurt door proefpersonen een fonologische decisietaak te laten uitvoeren, waarbij ze enkel moeten reageren op de verklanking van een woord. Aan de hand van de reactietijden, kan nagegaan worden in welke mate een foutieve spelling stoort, en in welke mate deze storing beïnvloed wordt door de frequentie van voorkomen van een woord (in de veronderstelling dat spelling opgemerkt wordt, ook wanneer men er niet op dient te letten). Het veronderstellen dat er een invloed zou bestaan van frequentie, impliceert een belangrijke veronderstelling over de opslag van woorden in het mentale lexicon en de werking van het mentale lexicon tijdens het leesproces. Lange



tijd werd immers aangenomen dat ieder (polymorfemisch) woord dat gelezen werd, morfologisch geanalyseerd werd op prelexicaal niveau, alvorens de betekenis geactiveerd kon worden. In dit proces kan een effect als frequentie geen invloed uitoefenen op de activatiesnelheid van twee homofone werkwoordsvormen met hetzelfde lemma, aangezien in de morfologische analyse het lemma uit de werkwoordsvorm gehaald wordt. Aannemen dat frequentie wél een invloed heeft op het verschil in activatiesnelheid van twee homofone werkwoordsvormen, impliceert dat alle woordvormen opgeslagen worden in het mentale lexicon, en niet alleen de lemma's van de werkwoorden. Tijdens het leesproces wordt de betekenis van het woord niet alleen achterhaald door een morfologische analyse, maar ook door een rechtstreekse activatie van de *full form* representatie. Indien uit de analyse blijkt dat hoogfrequente werkwoordsvormen snellere reactietijden hebben dan laagfrequente werkwoordsvormen, suggereert dit dat werkwoordsvormen inderdaad opgeslagen liggen als *full form* representaties, en dat de ophaling van deze representaties sneller gaat dan het toepassen van de morfologische analyse.

Er zijn drie grotes hypothesen in deze onderzoeken. De **eerste hypothese** is een algemene hypothese en luidt dat **spelling niet negeerbaar is tijdens het leesproces**, waardoor spelfouten altijd worden opgemerkt door de lezer en dus ook een invloed uitoefenen op de activatiesnelheid van de lexicale representatie van de woorden (indien deze hypothese ontkracht wordt, heeft het geen zin verdere analyses uit te voeren).

De **tweede hypothese** heeft betrekking op **lexicale** homofonie, en voorspelt dat **de sterkte van de dominantie van een werkwoord correleert met het verschil in reactietijd tussen DT-vorm en D-vorm van een werkwoord**, waarbij de D-vorm incongruent is met het subject (*hij* of *zij*). Dit verschil in reactietijd (dRT) geeft een indicatie van de extra tijd die men nodig heeft om te reageren op een werkwoordsvorm wanneer deze met een foute orthografie/ congruentie aangeboden wordt. De hypothese luidt dat deze **dRT veel kleiner is bij D-dominante woorden**, waarbij de incongruente D-vorm samenvalt met de dominante vorm van het homofoonpaar. Er wordt immers verwacht dat deze hoogfrequente vorm sneller geactiveerd wordt dan zijn laagfrequente homofone tegenhanger, omwille van het frequentie-effect. Bij **DT-dominante werkwoorden** wordt een veel **grotere dRT** verwacht, aangezien hier de incongruente vorm samenvalt met het laagfrequente homofoon, waardoor de vorm dubbel zo traag geactiveerd wordt (traag omwille van de congruentie, bij een morfologische analyse; en traag omwille van de laagfrequente vorm van het homofoonpaar).

De **derde, en laatste hypothese**, heeft betrekking op **sublexicale** homofoondominantie, en stelt dat ook deze sublexicale homofoondominantie een invloed uitoefent op het leesproces. Dit wil zeggen dat het mentale lexicon sublexicale patronen opslaat, in combinatie met hun frequentie, en dat tijdens het leesproces het hoogstfrequente patroon sneller geactiveerd wordt dan het laagfrequente patroon.

Er wordt met andere woorden vanuit gegaan dat alle woordvormen/patronen een eigen lexicale representatie hebben, en dat woorden tijdens het leesproces niet alleen morfologische geanalyseerd worden, voor het achterhalen van de correcte betekenis, maar dat ook de *full form* representatie tijdens het leesproces opgehaald wordt. Er wordt tevens verwacht dat de activatie van een *full form* sneller gaat dan de toepassing van de spellingsregels, waardoor men op deze methode terugvalt in tijdsgelimiteerde situaties.

Uit de resultaten blijkt er inderdaad een significante, statistisch onderbouwde, invloed te bestaan van lexicale homofoondominantie op het leesproces (**deel 2**), waarbij de hoogfrequente vormen sneller herkend worden dan hun laagfrequente homofone tegenhangers.

Voor de sublexicale homofoondominantie kon deze invloed echter niet aangetoond worden (**deel 3**). De resultaten van dit experiment lopen zo sterk uit elkaar dat ze vragen om verder onderzoek.

De experimenten bevestigen met andere woorden twee van de drie hypothesen, namelijk dat **spelling niet negeerbaar** is, waardoor spelfouten hinderen tijdens het leesproces; én dat er een **invloed** bestaat **van lexicale homofoondominantie** op het leesproces. Deze resultaten zijn zeer consistent (blijken uit zowel experiment 1 als 2) en mogen als betrouwbaar beschouwd worden. Uit het experiment over de **sublexicale homofoondominantie** daarentegen kan **geen eenduiding besluit** getrokken worden. Het enige dat over de invloed van sublexicale homofoondominantie gesteld kan worden, is dat dit derde experiment herhaald moet worden, eventueel met aangepaste testitems of onderzoeksmethodes, om de gevonden patronen beter te kunnen onderzoeken, en op die manier er vooralsnog een verklaring voor te vinden.



DEEL I

# Theoretische kadering van het onderzoek

# 1 | DE SPELLING VAN NEDERLANDSE (WERK)WOORDEN

---

## 1.1. SPELLINGREGELS VAN HET NEDERLANDS

In alfabetische orthografieën representeert iedere letter (grafeem) een klank (foneem). Dit noemt men het grafonemisch principe, en zorgt ervoor dat de spelling van de taal in sterke relatie staat met de uitspraak ervan. Kinderen die een taal met een alfabetische orthografie moeten leren spellen, moeten voornamelijk de foneem-grafeem-correspondenties onder de knie krijgen. Sommige talen (e.g. Spaans, Japans,...) beschikken over een doorzichtige orthografie (*shallow orthography*), wat wil zeggen dat er een zeer sterke een-op-een relatie tussen foneem en grafeem bestaat. In andere talen (e.g. Engels, ... ) is deze relatie niet meer zichtbaar en spreekt men van een ondoorzichtige orthografie (*deep orthography*). Het is echter niet evident een duidelijke scheidingslijn te trekken tussen doorzichtige en ondoorzichtige orthografieën. Zo beschikt het Nederlands over een veel doorzichtigere orthografie in vergelijking met bijvoorbeeld het Engels, maar toch wordt het Nederlands vaak beschouwd als zijnde een taal met een ondoorzichtige orthografie. En dat terwijl in het Nederlands nog een relatief sterke een-op-een correspondentie tussen foneem en grafeem kent. De spelling van het Nederlands is immers in hoge mate fonologisch, wat wil zeggen dat het fonologische neerschrijven van een woord meestal tot de correcte spelling van het woord leidt. Vaak volstaat het een woord luidop uit te spreken, om de correcte spelling ervan te kennen. De reden hiervoor is dat er in het Nederlands slechts weinig fonemen aan meerdere grafemen tegelijk gekoppeld zijn. Dit is een eigenschap van een doorzichtige orthografie, waardoor het verwarrend kan zijn om het Nederlands correct te categoriseren. In talen met een ondoorzichtige orthografie correspondeert een foneem vaak met verschillende grafemen, waartussen het correcte grafeem bepaald moet worden aan de hand van de plaats van het grafeem in het woord.

Men zou kunnen stellen dat de spelling van het Nederlands grotendeels gebaseerd is op het fonologisch principe, waarbij men dient te schrijven wat men hoort. Toch staat de toepassing van dit principe niet garant voor een correcte spelling. Het loopt bijvoorbeeld stroef bij de diftongen *ei – ij* en *ou – au*, en veroorzaakt problemen bij woorden met een stemhebbende consonant aan het einde van het woord, die in het Nederlands stemloos worden uitgesproken. Als gevolg hiervan wordt het woord *hond* uitgesproken als /hont/, en *lob* als /lop/. Vertrouwen op de fonologie, leidt in deze gevallen tot een foutieve spelling. Hoewel het probleem van de diftongen niet opgelost kan worden – deze woorden dienen gememoriseerd te worden – kan men voor het probleem van de fonologische verstemlozing de ‘verlengingsregel’ toepassen. Deze regel stelt dat om de correcte spelling van een stemloze klank aan het einde van een woord te achterhalen, er een suffix aan moet worden toegevoegd, die start met een sjwa (e.g. het meervoudssuffix /en/). Vervolgens dient men te luisteren of deze verlengde vorm een T- dan wel D-klank heeft. De klank die men hoort in deze verlengde vorm, is tevens de klank die geschreven dient te worden in de korte vorm. Het meervoud van bijvoorbeeld *taart* is *taarten* en naar analogie met de tweede T in *taarten*, wordt het enkelvoud *taart* ook met een eind T gespeld. Maar, het woord *paard*, dat zeer gelijkaardig klinkt (/paart/) wordt met een D gespeld omdat het meervoud ervan *paarden* is, waarin duidelijk een D klank hoorbaar is (Frisson & Sandra, 2002).

Deze ‘verlengingsregel’ wordt kinderen reeds zeer vroeg in het leerproces aangeleerd, en biedt hulp bij het achterhalen van een correcte spellingswijze wanneer het fonologisch principe niet toepasbaar is, of in geval van twijfel. Maar eigenlijk is deze ‘verlengingsregel’ aanleren een makkelijke manier voor

het aanbrengen van het morfologisch principe aan kinderen. Het morfologische principe impliceert immers dat een morfeem altijd op dezelfde wijze wordt gespeld, zelfs wanneer het fonologische principe hierdoor geschonden wordt. Het primeren van dit morfologisch principe op het fonologisch principe verklaart bijvoorbeeld waarom we *paard* schrijven en niet *paart* - wat volgens het fonologische principe de correcte spelling zou zijn. Omdat het morfologische principe impliceert dat een morfeem altijd op dezelfde wijze gespeld dient te worden, en het morfeem /paart/ in *paarden* met een D geschreven wordt, wordt dit ook met een D geschreven in het enkelvoud. Dit noemt men analogie op morfeem-niveau. Maar uiteraard begrijpen jonge kinderen een 'verlengingsregel' gemakkelijker, waardoor ze hem beter kunnen toepassen, dan dat men kinderen poogt uit te leggen dat in het Nederlands een fonologisch en een morfologisch principe bestaat, en dat het morfologisch principe op het fonologisch principe primeert.

Naast het fonologisch en morfologisch principe, bestaan er ook grammaticaregels, onder meer voor het spellen van werkwoordsvervoegingen. Deze morfosyntactische spellingsregels bepalen de spelling van een werkwoordsvorm in een zin, afhankelijk van de syntactische rol, het getal en de tijd van de werkwoordsvorm. In onderstaand onderzoek heeft experiment 1 betrekking op de toepassing van de regels op werkwoorden in de onvoltooid tegenwoordige tijd (OTT). Experiment 2 bekijkt de regels voor de onvoltooid verleden tijd (OVT).

In de OTT bestaan slechts twee morfosyntactische regels voor het spellen van werkwoordsvormen: ten eerste, als men een werkwoord in de eerste persoon enkelvoud onvoltooid tegenwoordige tijd (1<sup>e</sup> pers. enk. OTT) wil vervoegen, dient men de stam van het werkwoord te nemen. Ten tweede, voor de (tweede en) derde persoon enkelvoud onvoltooid tegenwoordige tijd (3<sup>e</sup> pers. enk. OTT) moet men een T aan de stam toevoegen. Het werkwoord *grijpen* wordt bijvoorbeeld vervoegd in 1<sup>e</sup> pers. enk. OTT als *ik grijp* en in 3<sup>e</sup> pers. enk. OTT als *hij/zij grijpt*. Afgezien van enkele irreguliere werkwoorden (e.g. *zijn, hebben,...*) en werkwoorden waarvan de stam reeds op T eindigt, bestaan er geen uitzonderingen op deze regel.

Ook de morfosyntactische regels voor de OVT zijn eenvoudig. Voor de vorming van een enkelvoudsvorm van een regulier werkwoord in de OVT, dient men DE of TE toe te voegen aan de stam (*speel – ik/jij/hij speelde; werk – ik/jij/hij werkte*). Voor een meervoudsvorming is dit DEN of TEN (*speel – wij/jullie/zij speelden; werk – wij/jullie/zij werkten*). Een groot verschil met de OTT is dat werkwoorden waarvan de stam reeds eindigt op D of T, voor de vorming van de OVT nog steeds respectievelijk DE(N) en TE(N) aan de stam moet worden toegevoegd (*beantwoord – ik/jij/hij beantwoordde; tast – ik/jij/hij tastte*), terwijl er geen extra T moet worden toegevoegd voor de vorming van de 3<sup>e</sup> pers. enk. OTT indien het werkwoord reeds over een T-stamende beschikt (*ik tast – hij tast*). Dit kan op het eerste gezicht verwarring wekken, maar draagt eigenlijk bij tot de consistentie van de regel.

Hoewel de regels voor de OVT omwille van de keuze tussen DE(N) en TE(N) iets ingewikkelder zijn als de regels voor dan OTT, is het aantal uitzonderingen op deze regels relatief klein. Bovendien krijgen kinderen deze morfosyntactische regels op jonge tot zeer jonge leeftijd (tussen 8 en 12 jaar) aangeleerd, en oefenen ze gedurende de volledige lagere schooltijd en de eerste jaren van de middelbare schooltijd zeer intensief op de toepassing ervan. Dit wekt de verwachting dat deze regels door iedereen zeer goed gekend zijn, en quasi-automatisch correct toegepast worden. Toch maken zelfs zeer ervaren spellers fouten tegen deze regel en ligt het foutenaantal van minder ervaren spellers veel hoger dan verwacht op basis van de eenvoud van deze regels (Sandra, Frisson & Daems, 1999; Frisson & Sandra, 2002; Sandra & Van Abbenyen, 2009).

## 1.2. WAAROM WORDEN ER ZOVEEL FOUTEN GEMAAKT?

Dan rijst de vraag *welke* fouten er precies gemaakt worden, of ze *random* optreden dan wel voldoen aan een bepaald *patroon*, en *waarom* ze voorkomen. Sandra, Frisson & Daems (1999) toonden in vroeger onderzoek over spelfouten in het Nederlands reeds aan dat fouten bij regulier vervoegde werkwoorden in de OTT niet random voorkomen, maar voorspelbaar zijn op basis van het werkwoord. Er zijn twee dominante groepen werkwoorden die twee verschillende soorten fouten uitlokken: de eerste groep zijn werkwoorden die beginnen met het prefix GE-, BE-, HER- of VER- (e.g., *bedienen*, *gebeuren*, *herhalen*, *verstoren*). In het Nederlands wordt een voltooid deelwoord (VD) gevormd door de stam van een werkwoord vooraf te laten gaan door het prefix GE en te laten volgen door het suffix D (of T, indien de eindconsonant van de stam voorkomt in 't *kofschip*). Met andere woorden, de vorming van een VD volgt de regel *GE + stam + D* (e.g., *spelen – gespeeld*, *werken – gewerkt*). Deze regel geldt echter NIET voor werkwoorden die reeds in de stam over een prefix beschikken (e.g., *bedienen*, *gebeuren*, *herhalen*, *verstoren*). Voor de vorming van het VD van deze werkwoorden, dient enkel het suffix D aan de stam toegevoegd te worden (e.g., *bedienen – bediend*; *gebeuren – gebeurd*; *herhalen – herhaald*; *verstoren – verstoord*). Hierdoor kan verwarring ontstaan bij het spellen van de 3<sup>e</sup> persoon enkelvoud OTT, omdat de spelling van de 3<sup>e</sup> pers. enk. OTT zeer gelijkaardig is aan de spelling van het VD. Deze wordt immers, volgens de morfosyntactische regels, gevormd door toevoeging van een T aan de stam (e.g., *gebeuren – gebeurt*). De fouten die optreden is dat de spelling van de 3<sup>e</sup> pers. enk. OTT en het VD worden vaak door elkaar worden gebruikt. De tweede groep werkwoorden die fouten uitlokken, zijn werkwoorden met een D als stameinde (e.g. *worden*, *vinden*, *antwoorden*), waarbij de spelling van de 1<sup>e</sup> pers. enk. OTT en van de 3<sup>e</sup> pers. enk. OTT verwisseld worden. Tegen werkwoorden zonder D-stameinde wordt deze fout zelden of nooit gemaakt. Zo zal men nooit de fout *ik grijpt* of *hij grijpt* maken, maar wel *ik vindt* of *hij vind*. Omdat de foute toepassing van de morfosyntactische regel voor de vorming van de 3<sup>e</sup> persoon enkelvoud vrijwel uitsluitend lijkt voor te komen bij werkwoorden met D stameinde, of bij werkwoorden met een prefix (BE-, HER-, GE- of VER-), heeft dit geleid tot de benaming 'dt-fouten', voor de verwijzing naar dit soort fouten.

8 |

De vraag **waarom** de onjuiste toepassing van de OTT-regel zich bijna uitsluitend voordoet bij deze soorten werkwoorden kan, volgens Frisson & Sandra (2002), verklaard worden door de vorming van *homofone woordvormen* bij deze werkwoorden. Deze homofone woordvormen ontstaan doordat in het Nederlands, zoals eerder werd aangehaald, een stemhebbende consonant aan het einde van een woord – in dit geval de D – stemloos wordt verklankt – in dit geval de T. Hierdoor vormen de 1<sup>e</sup> en 3<sup>e</sup> pers. enk. OTT van een werkwoord met D-stameinde homofonen (e.g. (*ik*) *vind* en (*hij*) *vindt* worden beide uitgesproken als /vint/), net als de 3<sup>e</sup> pers. enk. OTT en het VD van werkwoorden met het prefix BE-, HER-, GE- of VER-, die om dezelfde reden homofonen vormen (e.g., (*het*) *gebeurt* en (*het is*) *gebeurd*, worden beide uitgesproken als /gebeurt/).

Nochtans zou de vorming van homofonen geen problemen mogen veroorzaken, indien spellers blindelings de spellingsregels zouden toepassen. Voor deze regels speelt de eindletter van de stam immers geen enkele rol, hij blijft dezelfde: "Voor een 1<sup>e</sup> pers. enk. OTT neemt men de stam, voor een 3<sup>e</sup> persoon voegt men een T aan de stam toe". Het systematisch voorkomen van fouten tegen deze homofone werkwoordsvormen, suggereert echter dat spellers deze morfosyntactische regels niet blindelings toepassen (noch beginnende spellers, noch ervaren spellers).

Hierbij dient de kanttekening gemaakt te worden dat het toepassen van deze regel meestal niet expliciet nodig is. Voor de spelling van werkwoorden zonder D stameinde – waar ruim 90% van alle Nederlandse werkwoorden onder geklasseerd kunnen worden – volstaat het om werkwoorden fonologisch te spellen (e.g., *hij werkt*, *zij slaapt*, *wij hebben gelopen*,...).

De spelling van werkwoordsvormen met een D stameinde kan echter alleen correct gegenereerd worden, indien de morfosyntactische regels toegepast worden. Maar omdat het om nog geen 10% van alle werkwoorden gaat, is het niet verwonderlijk dat deze regel fouten uitlokt.

Niet iedereen is het erover eens in welke mate spellers de morfosyntactische regels toepassen, en in welke mate ze vertrouwen op niet-morfologische patronen (e.g. orthografische patronen die ze impliciet hebben afgeleid door confrontatie met teksten) voor het spellen van hun werkwoordsvormen. De verhoudingen tussen deze twee methodes schommelen sterk van onderzoeker tot onderzoeker. Diegenen die neigen naar de dominante toepassing van niet-morfologische strategieën, durven wel eens stellen dat morfosyntactische spellingregels voornamelijk ingevoerd werden om de spelling te *beschrijven*, maar niet (uitsluitend) kunnen dienen als representatie van wat er in de hersenen gebeurt wanneer er met taal wordt omgegaan.

De vraag op welke manier spellers dan wel hun werkwoordsvormen spellen, vormt nog steeds een belangrijk onderzoeksobject. En hoewel de interesse voor fouten in de OVT recenter is, waardoor het onderzoek nog maar in zijn kinderschoenen staat (e.g., Sandra & Van Abbenyen, 2009), dringt zich in beide onderzoeken een gelijkaardige verklaring op voor de grote hoeveelheid fouten. Men vermoedt dat de homofoondominantie een belangrijk aandeel heeft in het maken van fouten. In de OTT ontstaat, zoals gezegd, bij werkwoorden met een D stameinde, homofonie op lexicaal vlak. In de OVT ontstaat bij sommige werkwoorden homofonie op *sublexicaal* vlak. Het gaat hier dan om homofonie van de laatste letter(s) van de stam, en de letters van het suffix. Een voorbeeld hiervan in het homofoonpaar STEN – STTEN, waarbij het eerste afkomstig is van een werkwoord waarvan de stam eindigt op S (e.g., *kussen*) terwijl het laatste afkomstig is van een werkwoord waarvan de stam eindigt op ST (e.g., *tasten*). Maar opnieuw zou dit eigenlijk geen probleem mogen vormen, mits strikte toepassing van de morfosyntactische regel: “voeg DE(N)/TE(N) toe aan de stam voor de vorming van een OVT”. Helaas stemt ook hier de praktijk niet overeen met de theorie: STEN en STTEN patronen wisselen elkaar schijnbaar willekeurig af.

Het is belangrijk op te merken dat de vaststellingen van de fouten gebeurden in een *experimentele* situatie, waarbij de tijd gelimiteerd werd. Bijna alle psycholinguïsten vermoeden dat de expliciet aangeleerde morfosyntactische regels wél zeer goed gekend zijn door de meeste spellers, en dat deze tijdens het spelproces ook echt bewust toegepast worden, maar omdat de toepassing hiervan meer tijd vergt dan de activatie van de hoogstfrequente vorm, wordt in een tijdsgelimiteerde situatie geopteerd voor deze snelste activatie. Homofone werkwoordsvormen worden meestal correct gespeld wanneer de speller zich in de mogelijkheid bevindt om de morfosyntactische regel rustig te overdenken en toe te passen (i.e. wanneer er dus voldoende tijd beschikbaar is). Wanneer spellers zich echter in een tijdsgelimiteerde situatie bevinden (e.g. een dictee, het neerschrijven van een verslag van een vergadering), neemt deze regeltoepassing teveel tijd in beslag, waardoor ze ingehaald wordt door de snelle activatie van lexicale representaties op basis van andere, niet-morfologische strategieën. Momenteel wordt homofoondominantie beschouwd als een van de belangrijkste niet-morfologische strategieën voor het spellen van werkwoordsvormen. Het vormt een specifiek onderdeel van het frequentie-effect.



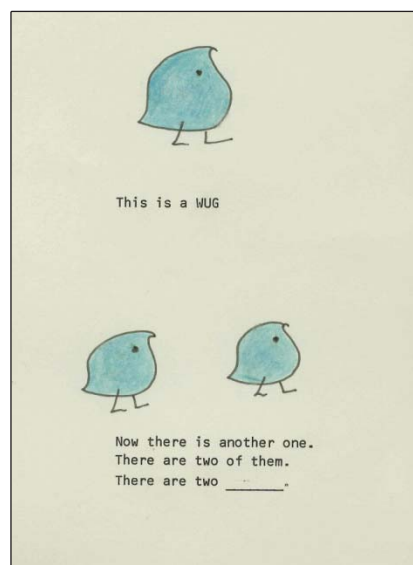
## 2 | HET FREQUENTIE-EFFECT

---

### 2.1. DE ORGANISATIE VAN HET MENTALE LEXICON

Lange tijd werd er verondersteld dat in ons mentale lexicon een onderscheid wordt gemaakt tussen lexicale en grammaticale morfemen (Pinker, 1998). Dit impliceert dat een woord als *paarden* in onze hersenen morfologisch ontleed wordt in het lexicale morfeem *paard* en het grammaticale meervoudsmorfeem EN, en dat deze twee morfemen opgeslagen liggen op totaal verschillende plaatsen. Wanneer kinderen tijdens het leesproces geconfronteerd worden met de *full form* van het woord *paarden*, moet dit, alvorens het verwerkt kan worden in het mentale lexicon, ontleed worden in het lemma (*paard*) en het abstract grammaticale morfeem (EN). Om later opnieuw de *full form paarden* te activeren, (e.g. tijdens het schrijfproces) moet deze vorm terug samengesteld worden door het opgeslagen lexicaal en grammaticaal morfeem te combineren. Het correcte grammaticaal morfeem dat verbonden moet worden met het lexicale, wordt gekozen op basis van (grammaticale) spellingsregels. Dit proces geldt voor ieder polymorfemisch woord. Deze theorie lijkt een aannemelijke verklaring voor het fenomeen dat kinderen erin slagen een woord te verbuigen zonder ooit de verbuiging gehoord te hebben, zoals aangetoond wordt in de **Wug**-test (Gleason, 1958). Kinderen wordt een tekening van een blauw vogelachtig diertje aangeboden, waarvan gezegd wordt dat het een *wug* is. Daarna zijn twee van dergelijke diertjes getekend, en wordt aan de kinderen gezegd: “*Now there is another one. There are two of them. There are two .....*,” waarbij de kinderen de zin moeten aanvullen. De meeste kinderen slagen erin het ‘correcte’ Engelse meervoud van dit pseudowoord te creëren (*wugs*) door het lemma (*wug*) en een grammaticaal morfeem (het meervoudssuffix S) te combineren. Dit toont aan dat kinderen erin slagen een lemma te verbuigen, door het lemma te combineren met abstracte grammaticale morfemen.

10 |



**Figuur 1.** De Wug test van Gleason, had tot doel de verwerving van flectiemorfemen te onderzoeken.

Dit geldt niet alleen voor nomina, maar ook voor de vervoeging van werkwoorden. Door de combinatie van een lemma (i.e. de stam) en de juiste grammaticale morfemen kan men (zonder veel problemen) een ongekend werkwoord vervoegen. Wanneer de speller beschikt over het lemma *werk*, en het grammaticale meervoudsmorfeem EN, het morfeem T voor de vorming van de 3<sup>e</sup> pers. enk. OTT en het verleden tijds morfeem TE, kan de speller vanuit het lemma *werk* zowel het meervoud (*werken*), de 3<sup>e</sup> pers. enk. OTT (*werkt*) als de verleden tijd (*werkte*) vormen, zonder eerst noodzakelijk met die werkwoordsvormen in contact geweest te zijn. Voor de vorming van de 3<sup>e</sup> pers. enk. OTT is dus enkel het lemma en het verbuigingsmorfeem T nodig, zowel voor werkwoorden met als zonder een D als stameinde.

Hoewel dit een mooi idee is dat tevens een elegante opbouw van het mentale lexicon garandeert, werd al vrij snel getwijfeld aan dit model. Immers, indien iedere werkwoordsvorm in het werkgeheugen gevormd zou worden door telkens opnieuw het lemma en desbetreffende verbuigingsmorfeem te combineren tot de gezochte vorm, dan zou dit automatisch de correcte spelling genereren, en verwacht men amper fouten. Omdat dit niet overeenstemt met de realiteit, drong zich al snel een ander idee op, dat de laatste jaren meer en meer aanhangers krijgt. Deze andere hypothese stelt dat er niet alleen lemma's en abstracte grammaticale morfemen opgeslagen liggen in het mentale lexicon (die ons in staat stellen pseudowoorden te verbuigen) maar dat ook **alle full forms** – de polymorfemische verschijningsvorm van de woorden – opgeslagen liggen. Met andere woorden; niet alle polymorfemische woorden **moeten** eerst morfologisch ontleed worden, alvorens deze in het mentale lexicon opgeslagen worden, of morfologisch samengesteld worden alvorens ze gespeld kunnen worden. Ze **kunnen** tijdens het lees- of spelproces in het mentale lexicon geactiveerd worden door een morfologische analyse of samenstelling, maar ook door de rechtstreekse activatie van de *full form*. Deze hypothese impliceert dat naast de lemma's en de abstracte grammaticale morfemen, werkelijk **alle** woordvormen die we ooit tegenkwam, opgeslagen liggen. Zelfs de woordvormen die morfologisch zeer eenvoudig samen te stellen zijn vanuit het lemma. De werkwoordsvorm *vindt* kan bijvoorbeeld zeer eenvoudig gevormd worden vanuit het lemma *vind*, maar toch gaat men er in deze theorie vanuit dat zowel *vind* als *vindt* opgeslagen liggen in het mentale lexicon (e.g., Sterling, 1983; Carlisle, 1987). Largy, Cousin, Bryant & Fayol (2007) claimden dat zij de eerste waren die het bestaan van deze *full form* representaties in het mentale lexicon ook daadwerkelijk konden bewijzen. Zij onderzochten hiervoor fouten die gemaakt worden tegen meervoudsvorming. Het meervoudssuffix voor het Frans is S, maar deze is niet fonologisch waarneembaar. Dit heeft tot gevolg dat er geen fonologisch waarneembaar verschil is tussen het enkelvoud en meervoud van een nomen (*chat* – *chats*). Om de correcte spelling van dit nomen te genereren, dient men het correcte getal te achterhalen en vervolgens indien nodig, het meervoudssuffix S toe te voegen. Opnieuw een eenvoudige regel, die theoretisch gezien weinig fouten mag uitlokken, zolang men in staat is het correcte getal te achterhalen. In hun studie stelden Largy *et al.* (2007) echter vast dat er desondanks veel fouten gemaakt worden. Bovendien treden deze fouten niet random op, maar wordt de spelling van het nomen bepaald door de vorm waarin de speller de (pseudo)woorden aangeleerd krijgen: enkelvoud of meervoud. Woorden die aangeleerd worden in het enkelvoud, worden significant vaker onterecht in het enkelvoud gespeld, terwijl woorden die in het meervoud aangeleerd worden, significant vaker de kans hebben om ook in het meervoud geschreven te worden wanneer eigenlijk het enkelvoud gespeld diende te worden. Largy *et al.* (2007) waren de eersten die durfden op basis van deze vaststellingen te beweren dat kinderen de spelling van verbogen nomina (enkel- en meervoudsvormen) volledig baseerden op hun herinnering ervan als volledige woorden (*full form representaties*), in plaats van deze in het werkgeheugen samen te stellen uit een lemma en een abstract grammaticaal morfeem. Anders gesteld; de woorden worden

beschouwd als monomorfemische in plaats van bimorfemische woorden. De conclusie was dan ook dat spellers woorden niet ontleden, en opdelen in lemma en abstract grammaticaal morfeem, maar dat zowel het enkelvoud als het meervoud van ieder woord opgeslagen ligt in het mentale lexicon, en dat spellers op die manier over de spelling van beide woordvormen beschikken (naast de mogelijkheid om de polymorfemische woordvormen samen te stellen uit een lemma en een abstract grammaticaal morfeem). Het was volgens Largy *et al.* (2007) ook mogelijk dat niet beide homofone vormen zijn opgeslagen, maar alleen de hoogstfrequente. Dit is slechts speculatie, en bovendien is het niet echt van belang welke *full forms* er opgeslagen worden in het mentale lexicon, enkel de hoogst frequente vormen of alle vormen (het gaat er immers enkel om dat er kan aangetoond worden dat er naast een prelexicale morfologische (de)compositie nog andere methodes een invloed uitoefenen op spel- en leesproces). In deze thesis wordt verdergegaan met de hypothese dat **alle** vormen opgeslagen liggen. Deze theorie van Largy *et al.* (2007) werd snel opgepikt en gebruikt als verklaring voor verschillende psycholinguïstische fenomenen, waaronder homofoondominantie. De hypothesen van onderstaande experimenten zijn opgezet vanuit de veronderstelling dat **alle** woordvormen, zowel monomorfemische als polymorfemische, hun eigen representatie hebben in het mentale lexicon. Voor het begrijpen van de vooropgestelde hypothese, moet aangenomen worden dat zelfs sterk reguliere werkwoordsvormen, die makkelijk aan de hand van enkele eenvoudige grammaticale regels geconstrueerd kunnen worden op basis van hun lemma, opgeslagen liggen in het mentale lexicon. De hypothese dat tijdens het spelproces **altijd alleen maar** een *prelexicale morfologische compositie* plaatsvindt, wordt door het onderzoek van Largy *et al.* (2007) weerlegt. Toch sluiten noch zij, noch alle andere psycholinguïsten, het bestaan uit van een dergelijke prelexicale morfologische compositie (of decompositie tijdens de visuele woordherkenning), anders zouden we niet slagen in bijvoorbeeld de *wug*-test (Gleason, 1958). De vraag die echter in veel onderzoeken centraal staat, is de vraag of er naast deze prelexicale morfologische (de)compositie nog *andere* (niet-morfologische) methodes bestaan die een proefpersoon hanteert tijdens spel- en/of leesprocessen. Onderstaand onderzoek is hier een voorbeeld van, waar de invloed van homofoondominantie (een specifiek onderdeel van het frequentie-effect) onderzocht wordt.

12 |

## 2.2. WAT IS HET FREQUENTIE-EFFECT?

De idee dat homofoondominantie een rol zou kunnen spelen, komt voort uit de veronderstelling dat aan iedere opgeslagen vorm in het mentale lexicon een reeks eigenschappen gekoppeld zijn. In de eerste plaats gaat het om orthografische eigenschappen (i.e. hoe deze woordvorm gespeld dient te worden), maar dat is niet alles. Men veronderstelt dat iedere woordvorm inherent over zijn fonologische informatie beschikt, die beschikbaar wordt op het moment dat de woordvorm geactiveerd wordt. Ieder woord dat wordt uitgesproken, activeert meteen zijn schrijfwijze en ieder woord dat wordt opgeschreven of gelezen, activeert gelijktijdig de uitspraak ervan. Omdat er in het Nederlands een bijna een-op-een relatie bestaat tussen grafemen en fonemen, is het niet moeilijk om de uitspraak van een woord te kennen wanneer men de spelling kent. Maar omwille van de diftongen en de bestaande verstemlozing aan het einde van een woord, is het in de omgekeerde richting minder evident. Bij homofonen, waarvoor verschillende spelwijzen mogelijk zijn, maakt enkel de context de correcte orthografie duidelijk. Wanneer een homofoon in een geïsoleerde situatie gespeld moet worden, heeft de proefpersoon niets om zijn keuze voor een bepaalde spelling te rechtvaardigen. De vraag is dan hoe en waarom de speller de keuze maakt voor net die spelling. De hypothese is dat dit bepaald wordt door homofoondominantie (cfr. *infra*).

Naast de orthografische en fonologische kenmerken, wordt immers ook de frequentie van voorkomen opgeslagen in het mentale lexicon. Het is reeds lang geweten dat frequentie een belangrijke rol speelt in ons geheugensysteem. Ons geheugen lijkt bij te houden hoe vaak we iets doen of hoe vaak we met iets geconfronteerd worden (Sandra, 2009). Het daaraan gekoppelde frequentie-effect impliceert dat hoe vaker we iets doen, hoe makkelijker en hoe beter we het de volgende keer kunnen. Dit is een gekend fenomeen, zowel in taalkundige als in niet-taalkundige omgevingen. Een niet-taalkundig voorbeeld van het frequentie-effect is leren fietsen of autorijden. Hoe vaker men dit oefent, hoe vanzelfsprekender dit wordt. Maar daarnaast herken je ook sneller dingen wanneer je er vaker mee geconfronteerd wordt, je vindt bijvoorbeeld sneller ergens je weg wanneer je er al vaker geweest bent. Ook op taalkundig vlak lijkt het effect van frequentie tot op heden een van de meest stabiele effecten te zijn voor visuele woordherkenning (e.g., Morton, 1969; Forster, 1976; Rumelhart & McClelland, 1981). Er wordt gesuggereerd dat kinderen vanaf hun eerste taalcontact beginnen met het opslaan van alle woorden en hun orthografische eigenschappen, met in de eerste plaats de frequentie van voorkomen (Sandra, 2009). Het is alsof bij iedere woordvorm een tellertje staat, dat registreert hoe vaak je iedere vorm tegenkomt. Dit is belangrijk voor het leesproces, want hoe vaker we een woord gelezen hebben, hoe sneller we het een volgende keer zullen herkennen. Leeservaring is met andere woorden belangrijk voor het leren lezen. Hoe vaker we lezen, hoe beter we dit kunnen. In onderstaande hoofdstukken *Visuele woordherkenning* en *Het frequentie-effect in het leesproces* (p 25-31) wordt hier dieper op ingegaan.

Wegens de stabiliteit van dit effect in het leesproces, is het aannemelijk dat dit effect zich ook manifesteert in andere vormen van taalgebruik. Het onderzoek van Sandra & Van Abbenyen (2009) vertrok bijvoorbeeld vanuit de werkhypothese dat dit effect zich ook manifesteert in de spelling. Hiervoor geldt dat hoe vaker men een woord schrijft, hoe minder moeite men hier de volgende keer voor moet doen. Dit is handig, tot op het moment dat we zo automatisch gaan spellen, dat de spelling van de woorden niet langer gegenereerd wordt in het werkgeheugen op basis van grammaticale regels, maar op basis van 'gewenning'. Dit vormt uiteraard enkel een probleem bij woorden waarvoor het toepassen van grammaticale regels in principe noodzakelijk is voor het genereren van de correcte spelling, zoals werkwoordsvormen (en daar dan nog geen 10 % van). Voor de spelling van werkwoordsvormen zou de speller eigenlijk geen rekening mogen houden met het frequentie-effect, omdat dit in conflict kan treden met de grammaticale spellingsregels, waardoor een foute spelling gegenereerd wordt.

De gevolgen van het frequentie-effect (en dan voornamelijk de niet-taalkundige) heeft iedereen al wel eens geobserveerd. Niemand twijfelt erover dat wanneer we iets vaker doen, we dit de volgende keer makkelijker en beter kunnen, of dat we iets sneller herkennen, omdat we er reeds vaak mee geconfronteerd werden. Deze observaties bieden echter geen verklaring voor waarom dit zo is (Sandra, 2009). De verklaring van de observaties met betrekking tot de invloed op taal, is in het psycholinguïstische discours een druk bediscussieerd onderwerp. Dit is echter niet essentieel voor deze thesis: het volstaat te weten dat het frequentie-effect algemeen wordt erkend. Zonder die algemene erkenning zou het immers onlogisch zijn de invloed ervan te gaan onderzoeken op het niveau van mentale representaties.

## 3 | HOMOFONIE EN HOMOFOONDOMINANTIE

---

### 3.1. VORMEN VAN HOMOFONIE

Homofonie komt in het Nederlands voor zowel op lexicaal als sublexicaal vlak. Op lexicaal vlak impliceert dit dat de uitspraak van een woord volledig identiek is aan dat van een ander woord. Dit kan gaan om nomina (e.g., *eis – ijs*) maar het ontstaat ook vaak bij de vervoeging van werkwoorden met een D stameinde in de 1<sup>e</sup> pers. enk. OTT en de 3<sup>e</sup> pers. enk. OTT door de verstemlozing aan het einde van een woord (e.g., *vind - vindt*).

Op sublexicaal vlak is homofonie minder opvallend, daar de homofonie plaatsvindt tussen twee bimorfemische werkwoordsvormen met een verschillend lemma (*hij waste – hij tastte*). Dit soort homofonie overschrijdt typisch de morfeemgrenzen. *Hij waste* en *hij tastte* zijn bijvoorbeeld homofoon wat betreft de laatste consonant(en) van de stam en het suffix (*STE* en *STTE*). Deze homofonie ontstaat door toepassing van de regel voor de vorming van de verleden tijd (i.e., voeg het suffix TE toe aan de stam) en de eindletters van de stam van de woorden. *Hij waste*, komt van het werkwoord *wassen* (laatste consonant van de stam is een S) terwijl *hij tastte* van het werkwoord *tasten* komt (met een T als stameinde). Door de toepassing van de grammaticale regel voor de vorming van de verleden tijd, ontstaat er over de morfeemgrens heen homofonie op sublexicaal vlak, tussen de laatste consonant(en) van de stam en de suffix (e.g., *STE* en *STTE*). Hetzelfde geldt voor onder meer werkwoorden waarvan de stam eindigt op CH of CHT (respectievelijk *lachen* en *wachten*), waarbij de verleden tijd *hij lachte* en *hij wachtte* wordt (CHTE – CHTTE als homofone).

14 |

### 3.2. HOMOFOONDOMINANTIE

Homofoon dominantie is het frequenter voorkomen van één woordvorm van een homofoon woordpaar. Indien inderdaad, zoals hierboven Largy *et al.* (2007) beweerden, in het mentale lexicon *alle* woordvormen liggen opgeslagen en dat omwille van het frequentie-effect de frequentie van voorkomen van iedere woordvorm de activatiesnelheid bepaalt, is het bijna onmogelijk dat homofoon dominantie geen invloed zou uitoefenen op taalprocessen als spellen en lezen. Indien homofoon dominantie inderdaad een invloed uitoefent, zullen er vooral fouten gemaakt worden tegen laagfrequente woordvormen, waarbij verkeerdelijk de hoogfrequente vorm geselecteerd wordt. Het onderzoek naar de invloed van homofoon dominantie, biedt een mogelijk om de theorie van Largy *et al.* (2007) te falsifiëren. Indien er geen invloed bestaat, verkleint de kans dat alle woorden in hun *full form* representatie liggen opgeslagen. Indien er wel een invloed bestaat, bevestigt dit dat de beide woordvormen van het homofoon woordpaar liggen opgeslagen, samen met hun frequenties, waardoor een voorkeur voor een bepaalde woordvorm kan ontstaan.

### 3.3. DE INVLOED VAN HOMOFOONDOMINANTIE OP HET SPELPROCES

Onderzoek toonde aan dat deze homofoon dominantie in het Nederlands een belangrijk aandeel heeft in het spelproces, en met name bij het maken van zogenaamde 'dt-fouten' een significante invloed uitoefent. Spelfouten waarbij verkeerdelijk de spelling van de homofone tegenhanger gebruikt wordt, komen veel vaker voor wanneer het doelwoord de laagfrequente vorm van het homofoonpaar is, dan wanneer het de hoogfrequente vorm is. Dit werd vastgesteld in het Nederlands (Frisson & Sandra,

2002; Sandra, Frisson & Daems, 1999) maar ook in het Frans (Largy, Cousin, Bryant & Fayol, 2007). Zoals eerder werd vermeld, bestaat er in het Frans geen fonologisch merkbaar verschil tussen het enkelvoud en het meervoud van het merendeel van de nomina. Het meervoud wordt gevormd door het meervoudssuffix S dat aan de stam wordt toegevoegd, maar niet wordt uitgesproken (e.g. *chat* – *chats*). Uit het onderzoek van Largy *et al.* (2007) bleek dat nomina die zeer frequent voorkomen in het enkelvoud, vaak onterecht zonder S gespeld worden in de meervoudsvorm. Omgekeerd krijgen nomina in het enkelvoud significant vaker onterecht een extra S als de meervoudsvorm de dominante vorm is.

Hoewel bijkomend onderzoek naar de invloed van homofoondominantie zeker noodzakelijk is, durft men op basis van slechts enkele onderzoeken beweren dat homofoondominantie in veel talen een belangrijke rol speelt bij het al dan niet maken van spelfouten. In het Nederlands spitst het onderzoek zich voornamelijk toe op homofoondominantie bij werkwoordsvormen, die aan de basis zou kunnen liggen van spelfouten, zowel op lexicaal als sublexicaal vlak.

## A. HOMOFONIE EN DE INVLOED VAN HOMOFOONDOMINANTIE OP LEXICAAL VLAK

Homofonie op lexicaal vlak bestaat in het Nederlands zowel tussen woorden binnen één lexicale categorie (*eis* – *ijs*, *vind* – *vindt*), als over lexicale categorieën heen. Tot deze laatste groep behoren woorden die in verschillende grammaticale categorieën voorkomen (e.g. *landen* – werkwoord én meervoud van nomen *land*).

Cross-categoriale homofonie is een frequent fenomeen in het Frans, en staat dan ook vaak centraal in psycholinguïstische onderzoeken (e.g., Largy, Fayol & Lemaire, 1996; Bryant, Nunes & Aidinis, 1999). De homofonie in het Frans doet zich voor tussen werkwoordsvormen in de 3<sup>e</sup> pers. mv. OTT en nomina. In het Frans wordt (vereenvoudigd) de 3<sup>e</sup> pers. mv. OTT gevormd door –(E)NT aan de stam toe te voegen. *Filtrer* (filteren) wordt bijvoorbeeld in de 3<sup>e</sup> pers. mv. OTT (*ils/elles*) *filtrent* (zij filteren). Er bestaat echter ook het nomen *filtres* (filters, meervoud van *filtre*), gevormd door toevoeging van een S aan de stam. Hoewel dit nomen een verschillende orthografie heeft en tot een andere lexicale categorie behoort als *filtrent*, is het verschil tussen de twee vormen niet fonologisch waarneembaar. Dit omdat zowel –ENT als –S morfologisch gemotiveerde eindclusters zijn (*silent morphemes*). *Filtrent* en *filtres* vormen Franse cross-categoriale homofonen, die echter niet enkel door strikte toepassing van de morfosyntactische regels correct gespeld kunnen worden, maar waarbij het eigenlijk volstaat om de correcte lexicale categorie te kennen. Toch wordt *filtrent* vaak verkeerdelijk als *filtres* gespeld. Lagry *et al.* (1996) stelden vast dat het risico om de spelling van het nomen te gebruiken in plaats van de werkwoordsvorm, significant **hoger** ligt wanneer de frequentie van het nomen hoger is dan de frequentie van de homofone werkwoordsvorm. Wanneer de frequentie van de werkwoordsvorm daarentegen hoger ligt, is er beduidend minder kans op fouten bij het spellen van de werkwoordsvorm. Het correcte meervoudssuffix kan tijdens het spelproces echter op 2 eenvoudige manieren geselecteerd worden: op de morfologische correcte manier waarbij de syntactische relaties tussen de items achterhaald moeten worden; of op de niet-morfologische manier waarbij enkel de correcte lexicale categorie bepaald moet worden. Uit het onderzoek bleek dat hoewel de homofonen tot volledig verschillende lexicale categorieën behoren, hun spelling in tijdsgelimiteerde situaties toch vaak verwisseld wordt, en wel volgens een duidelijk patroon. Er wordt, ongeacht de syntactische functie van het woord, geopteerd voor de **hoogstfrequente** vorm van het homofoonpaar.

Hieruit blijkt een duidelijke invloed van homofoondominantie op spelling in het Frans. In een tijdsgelimiteerde situatie selecteert het mentale lexicon systematisch het hoogstfrequente homofoon in plaats van de (morfosyntactische) spellingsregels toe te passen. Waarschijnlijk gebeurt dit omdat het toepassen van spellingsregels meer tijd kost dan het selecteren van de hoogstfrequente vorm,



en in de experimentele situatie de tijd gelimiteerd wordt. Deze resultaten bevestigen de invloed van homofonodominantie (als specifiek onderdeel van het frequentie-effect) voor de spelling van het Frans over lexicale categorieën heen.

Naar aanleiding van deze cross-categoriale homofoniestudies in het Frans (e.g., Largy, Fayol & Lemaire, 1996; Bryant, Nunes & Aidinis, 1999) onderzochten Sandra en Van Abbenyen (2009) of deze invloed ook bestaat in het Nederlands. De testitems voor dit onderzoek waren werkwoorden waarvan de 3<sup>e</sup> pers. enk. OTT homofon is aan een nomen of adjectief (e.g. hij *landt* – het *land*, hij *doodt* – (de) *dood*, hij *luist* – *luid*), de controlewoorden werkwoorden zonder homofone tegenhanger. Jonge kinderen (12 jaar) kregen een invuldictee waarbij ze telkens het opgegeven werkwoord correct in de zin dienden te vervoegen. Uit de resultaten bleek dat er significant meer fouten gemaakt werden wanneer het te vervoegen werkwoord over een homofon nomen of adjectief beschikte. In dat geval werd door de spellers verkeerdelijk geopteerd voor de spelling van het veel frequentere nomen of adjectief. Indien de invloed van het frequentie-effect zich beperkt tot één lexicale categorie, zou de speller automatisch moeten opteren voor de (correcte) DT spelling, gezien de dominantie van het werkwoord. Het feit dat spellers toch opteren voor de D vorm, geeft aan dat het mentale lexicon de selectie voor de hoogstfrequente spellingsvorm maakt **alvorens** de speller de lexicale categorie bepaalt. De keuze voor de D vorm is immers te wijten aan de hoge frequentie van het homofone nomen of adjectief.

Dit onderzoek, waaruit blijkt dat homofonie ongevoelig is voor de lexicale categorie waartoe items behoren, is echter zeer recent. Het meeste onderzoek richtte zich dan ook tot homofonie binnen dezelfde lexicale categorie (e.g., Frisson & Sandra, 2002; Sandra, 2007; Sandra, Frisson & Daems, 1999). Hierin worden voornamelijk twee fenomenen bestudeerd; homofonie tussen de 1<sup>e</sup> en 3<sup>e</sup> pers. enk. OTT van werkwoorden met een D als stameinde, en homofonie tussen 3<sup>e</sup> pers. enk. OTT en het voltooid deelwoord van werkwoorden die beginnen met het prefix GE-, VER- of BE- (e.g. *gebeuren*: *gebeurt* – *gebeurd*). Het meeste onderzoek plaatst de eerste vorm van homofonie centraal. Hierbij gaat men ervan uit dat wanneer een speller met een woord geconfronteerd wordt waarbij het fonologisch principe geen correcte spelling kan genereren, er twee methodes zijn die de speller kan hanteren om toch tot de correcte spelling te komen. Ofwel past hij of zij de ‘abstracte’ grammaticale regel toe, waardoor hij weet dat voor de 1<sup>e</sup> pers. enk. OTT de stam van het werkwoord geselecteerd moet worden, en dat voor de 3<sup>e</sup> pers. enk. OTT hier een T aan moet worden toegevoegd. Ofwel past de speller substitutie toe, (i.e. het vervangen van het doelwoord met een D stameinde – *hij vindt* – door een werkwoord zonder D stameinde – *hij grijpt*) waardoor het suffix hoorbaar wordt en men naar analogie hiervan het doelwoord correct kan spellen. Dit zijn twee zeer eenvoudige methodes die toegepast kunnen worden, waardoor er in principe weinig of geen fouten gemaakt zouden mogen worden. Maar de opvallend hoge foutenaantallen suggereren dat zelfs deze eenvoudige regels niet toegepast worden, of tegengewerkt worden door een andere niet-grammaticale methode. Er worden twee verklaringen geponeerd; ten eerste is het belangrijk in gedachten te houden dat voor ruim 90% van alle werkwoorden het fonologisch principe toegepast kan worden. Ten tweede vermoedt men dat homofonodominantie zo’n sterk effect is, en dat het zoveel invloed uitoefent op de selectie van de woordvormen in het mentale lexicon, dat het in conflict treedt met het werkgeheugen, waar iedere vorm opnieuw gevormd wordt door de toepassing van de morfosyntactische regels. Het gebrek aan tijd in experimentele situaties zou dus ook een verklarende factor kunnen zijn. Onder tijdsdruk, of wanneer niet bewust nagedacht wordt over de spelling van een woordvorm, lijkt het mentale lexicon automatisch de hoogstfrequente vorm aan te reiken aan de speller. Werkwoorden die dominant zijn in de D vorm (1<sup>e</sup> pers. enk. OTT), worden ook significant vaker met een D geschreven in de 3<sup>e</sup> pers. enk. OTT dan werkwoorden die dominant zijn in de DT vorm. Deze laatste werkwoorden worden op hun beurt weer significant vaker met DT geschreven in de 1<sup>e</sup> pers. enk. OTT.

Zowel de onderzoeken over homofonie binnen dezelfde lexicale categorie als over verschillende categorieën heen, leggen de invloed van lexicale homofoondominantie bloot. Wanneer spellers geconfronteerd worden met een homofoon in een situatie waarin men weinig of geen aandacht besteedt aan de toepassing van spellingsregels, past men niet langer de morfosyntactische regels, noch simpele ‘trucjes’ als substitutie toe, maar opteren ze voor de snelste methode, namelijk het selecteren van de hoogstfrequente vorm van het homofoonpaar, die statistisch gezien de grootste kans heeft correct te zijn, zonder rekening te houden met de lexicale categorie van het woord. Hierdoor komt het mentale lexicon, dat de meest frequente vorm aanreikt, in conflict met het werkgeheugen, dat de correcte vorm tracht te genereren op basis van de morfosyntactische regels. De resultaten tonen aan dat mentale lexicon het werkgeheugen overwint. De invloed van homofoondominantie op spelling is met andere woorden zeer groot. De sterkte van de invloed is volgens Sandra, Frisson & Daems (1999) bovendien afhankelijk van ten minste twee factoren: de afstand tussen het subject en de werkwoordsvorm en de sterkte van de dominantie. De afstandsfactor impliceert dat de invloed van de homofoondominantie significant sterker is wanneer het werkwoord gescheiden is van het woord waarvan de grammaticale eigenschappen worden afgeleid (zoals in de SOV-structuur van de bijzin), dan wanneer de twee elkaar opvolgen in de zin (zoals bij een SVO-structuur). Dit is afleidbaar van het significant lagere foutenaantal bij zinnen waar subject en werkwoordsvorm elkaar opvolgen.

Leeftijd daarentegen blijkt geen bepalende factor te zijn voor de sterkte van de invloed van homofoondominantie. Zowel bij jonge, onervaren spellers (Frisson & Sandra, 2002; Sandra & Van Abbenyen, 2009) als bij (zeer) ervaren spellers (Sandra, 2007) werd deze invloed vastgesteld. Dit bevestigt de idee dat men vanaf het eerste taalcontact begint met het opslaan van de frequentie van voorkomen en dat dit ‘tellertje’ blijft lopen, zolang er taalcontact is. Vanuit dit standpunt is het logisch dat (zeer) ervaren spellers, hoewel zij een veel betere spellingskennis hebben dan beginnende spellers, toch een hoge gevoeligheid kennen voor frequenties van werkwoordsvormen. Het lijkt op die manier zelfs onlogisch dat jonge kinderen, die relatief weinig in contact kwamen met geschreven tekst én intensief spellingsregels inoefenen, beïnvloed worden door frequentie in hun vervoeging van werkwoordsvormen met D stameindes. Toch blijkt dat kinderen reeds in de lagere school (6<sup>e</sup> leerjaar, 12 jaar) onderhevig zijn aan de invloed van homofoondominantie. Kleine verschillen in de verhouding tussen de frequenties van voorkomen, zijn voldoende om je mentale lexicon een voorkeur te geven tijdens de selectie van een homofone woordvorm. Homofoondominantie heeft met andere woorden een sterkere invloed op spelling dan aangeleerde en ingeefende spellingsregels. Sandra (2007) concludeert dan ook dat *“expliciete kennis van spellingregels niet volstaat om de invloed van het mentale lexicon, en de daarin opgeslagen informatie over de frequentie van woordvormen, automatisch te blokkeren.”*

| 17

## **B. DE INVLOED VAN HOMOFOONDOMINANTIE OP SUBLEXICAAL VLAK**

Homofonie op sublexicaal vlak komt in het Nederlands voor bij de vorming van de (onvoltooid)verleden tijd van werkwoorden (cfr. supra), en heeft betrekking op de laatste klank(en) van de stam en de klanken van de suffix. CHTE in *lachte* en CHTE in *wachtte* vormen bijvoorbeeld homofonen. De homofoondominantie wordt hierbij echter niet berekend aan de hand van de frequentie van de werkwoorden, CHTE in *lachte* is immers niet alleen homofoon met CHTE in *wachtte*, maar ook met CHTE in *lichtte*, maar wordt berekend aan de hand van het aantal werkwoorden met hetzelfde patroon. De homofonen moeten eerder beschouwd worden als homofoongroepen in plaats van als losstaande woorden. Voor de berekening van de frequentie van de letterreeks CHTE wordt gekeken naar het aantal werkwoorden met CH stameinde, voor de frequentie van de letterreeks CHTE naar het aantal werkwoorden met CHT als stameinde. Op basis van de verhouding van die twee aantallen, wordt de dominantie bepaald. In dit geval



is CHTTE de dominante letterreeks van het homofoonpaar, aangezien er in het Nederlands slechts vier werkwoorden met CH stameinde bestaan (juichen, kuchen, lachen en pochen) en dertig met een CHT stameinde (*wachten, trachten, lichten, richten, vluchten, zuchten, ...*). Hetzelfde wordt gedaan voor de berekening van de dominantie van de homofoonparen STE – STTE, DE – DDE en TE – TTE.

Onderzoek over de invloed van homofoon dominantie op sublexicaal niveau op de spelling, draagt bij tot het onderzoek naar het al dan niet bestaan van een prelexicaal niveau waar morfologische decompositie plaatsvindt. Dit omwille van de sublexicale letterreeks die de morfologische grens tussen stam en suffix overschrijdt. Om de letterreeks correct te kunnen vormen, dient men zich bewust te zijn van het onderscheid tussen stam (lemma) en suffix. Wanneer deze bewustwording in het werkgeheugen of tijdens de activatie van de lexicale representatie bestaat, zou de kans op spelfouten kleiner zijn dan wanneer dit bewustzijn er niet is. Maar deze bewustwording kan er alleen zijn wanneer er een prelexicaal niveau bestaat waarop morfologische decompositie plaatsvindt. Belangrijk is dat de woorden die deel uitmaken van het sublexicale homofoonpaar, over een verschillende stam beschikken. Net daarom is deze vorm van homofonie, in tegenstelling tot lexicale homofonie minder opvallend, omdat men telkens vanuit een ander werkwoord (lemma) vertrekt, terwijl bij lexicale homofonie het lemma gelijk blijft, en de overeenkomst veel duidelijker is.

Onderzoek wees uit dat sublexicale homofoon dominantie wel degelijk een invloed uitoefent op de spelling, wat opnieuw suggereert dat polymorfemische woorden **ook** als *full forms* opgeslagen liggen in het mentale lexicon, en dus tijdens het spelproces niet noodzakelijk morfologisch samengesteld moeten worden uit lemma en grammaticaal morfeem. De spelling van de *full form* kan dankzij zijn eigen lexicale representatie ook in zijn geheel geactiveerd worden. Een van de onderzoeken die dit aantoonde, was het onderzoek van Sandra & Van Abbenyen (2009), waarbij de invloed van sublexicale homofoon dominantie getest werd bij kinderen van 12 jaar. Dit gebeurde aan de hand van een invuldictee waarbij de (onvoltooid) verleden tijd van een gegeven werkwoord diende ingevuld te worden. De stam (het lemma) van de testwerkwoorden eindigde telkens op S (*kussen*), ST (*haasten*), CH (*lachen*) of CHT (*wachten*). In de verleden tijd vormen *kussen* en *haasten* de sublexicale homofonen **kusten** en **haastten** en hetzelfde geldt voor *lachen* en *wachten*. Die werkwoorden worden in de verleden tijd **lachten** en **wachtten**. Zoals eerder gezegd is de letterreeks CHTTE(N) dominant ten opzichte van de letterreeks CHTE(N), omdat er slechts vier CH-werkwoorden bestaan. Concreet wil dit zeggen dat we, in de verleden tijd, veel vaker met het patroon CHTTE(N) geconfronteerd worden dan met CHTE(N). In het homofoonpaar STE(N) – STTE(N) is STE(N) het dominante patroon, aangezien er meer S-werkwoorden voorkomen dan ST-werkwoorden. Het verschil in aantal is bij de S-werkwoorden en de ST-werkwoorden niet zo groot als bij de CH-werkwoorden en de CHT-werkwoorden, maar toch is het verschil groot genoeg om vertrouwd te zijn met het patroon STE(N) dan met het STTE(N).

Omdat iedere categorie tijdens het experiment aan bod kwam, kon vergeleken worden hoe vaak een werkwoord foutief het patroon van zijn homofone tegenhanger overnam. Indien homofoon dominantie inderdaad een invloed zou uitoefenen, werd een grotere neiging voor het spellen van een STE(N) patroon verwacht wanneer STTE(N) vereist was, en een CHTTE(N) patroon in plaats van CHTE(N). Indien homofoon dominantie weinig of geen invloed uitoefent, worden weinig fouten verwacht die bovendien random verdeeld zijn. Uit de resultaten kwam echter wél een duidelijk patroon in het voorkomen van de fouten naar voren. ST-werkwoorden kregen significant meer een STE(N) patroon dan het correcte STTE(N) patroon, terwijl CH-werkwoorden significant meer met een CHTTE(N) patroon geschreven werden.

Uit deze resultaten kunnen twee conclusies getrokken worden. Ten eerste blijkt hieruit dat niet alleen lexicale, maar ook sublexicale homofoon dominantie een invloed uitoefent op het spellen van werkwoordsvormen. Ten tweede tonen deze resultaten aan dat spellers zich **niet altijd** bewust zijn

van morfologische grenzen, omdat woorden tijdens het spelproces **niet altijd** een morfologische compositie ondergaan. Deze resultaten pleiten dus in het voordeel van de theorie van Largy *et al.* (1996), die als eersten durfden beweren dat woorden in ons mentale lexicon ook opgeslagen liggen als *full form* representaties en dat spellers in een tijdsgelimiteerde situatie beïnvloed worden door de spelling van de hoogstfrequente vorm van het homofoonpaar.

### C. CONCLUSIE: INVLOED VAN HOMOFOONDOMINANTIE OP HET SPELPROCES

Alle besproken onderzoeken, zowel die over lexicale als sublexicale homofonie, wijzen in dezelfde richting, namelijk dat spellers ongeacht leeftijd en ervaring, niet blindelings de expliciet aangeleerde spellingsregels toepassen tijdens het spellen van een werkwoordsvorm. Ze worden tijdens het spellen beïnvloed door niet-morfologische eigenschappen van het woord, zoals frequentie van voorkomen.

Al de genoemde onderzoeken ontkrachten dus de theorie dat er tijdens het spellen van polymorfemische woorden **niets meer gebeurt** dan een morfologische compositie (de theorie van de minimale opslag). Er zijn duidelijk meer factoren aanwezig die een invloed uitoefenen op het spelproces. Het vervoegen van werkwoorden kan niet langer verklaard worden door het combineren van de werkwoordsstam met het correcte grammaticale suffix (Sandra, 2009). Er treden teveel fouten op, die bovendien een zeker patroon vormen. De theorie van de minimale opslag kan bovendien niet de impact van de spelling van nomina en adjectieven op de spelling van werkwoordsvormen verklaren, omdat er oorspronkelijk een onderscheid gemaakt moet worden tussen de verschillende lexicale categorieën. Eventuele effecten van frequentie kunnen zich slechts binnen eenzelfde categorie manifesteren. De frequentie van een nominale vorm kan immers geen invloed hebben op de frequentie van de werkwoordstam, noch op de connectie tussen stam en suffixen. (Sandra, 2009). Ook het effect van sublexicale homofonie bij de verleden tijd, waarbij de homofone letterreeks de morfologische grenzen overschrijdt, kan niet verklaard worden door deze hypothese.

Uit deze onderzoeken blijkt dat homofoondominantie wel degelijk een grote invloed uitoefent op spelling, en dit zowel op lexicaal als op sublexicaal vlak. Hieruit kan geconcludeerd worden dat **alle** woordvormen, hoewel de meeste makkelijk afgeleid kunnen worden op basis van hun lemma, ook in ons mentale lexicon opgeslagen zitten als *full form* representatie en dat spellers, zeker in een tijdsgelimiteerde situatie, voor de spelling opteren voor de snelste methode, zijnde het selecteren van de hoogstfrequente vorm in plaats van het uitvoeren van een morfologische compositie.

Tijdens de experimenten lijken spellers te vertrouwen op hun geheugen, waarin alle ooit tegengekomen woordvormen gerepresenteerd zijn. De homofoondominantie en het frequentie-effect zorgen er voor dat de speller in een tijdsgelimiteerde situatie automatisch opteert voor de hoogst frequente vorm van het homofoonpaar. Dit verklaart waarom de verkeerd gespelde woordvormen meestal samenvallen met de hoogstfrequente vorm van het homofoonpaar, ongeacht de morfologische complexiteit van die vorm.

Hoewel een corpusonderzoek van Bernolet & Sandra, (submitted) over spelfouten in e-mails, taken van studenten en chatrooms op internet, aantoonde dat er wel degelijk ook fouten gemaakt worden in niet experimentele situaties, gaat men ervan uit dat het aantal fouten toch beduidend lager ligt wanneer een speller voldoende tijd heeft om bewust na te denken over wat hij schrijft.

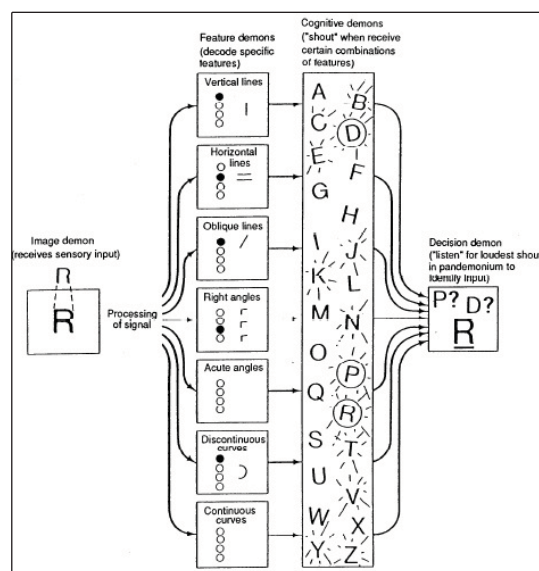
### 3.4. DE INVLOED VAN HOMOFOONDOMINANTIE OP HET LEESPROCES

#### A. VISUELE WOORDHERKENNING

Visuele woordherkenning vormt een essentieel onderdeel van het leesproces, aangezien een woord eerst herkend dient te worden alvorens de lexicale representatie geactiveerd kan worden. De visuele woordherkenning verloopt in verschillende fasen, te beginnen bij de herkenning van letters, om vervolgens niveau per niveau op te stijgen, totdat het volledige woord herkend is.

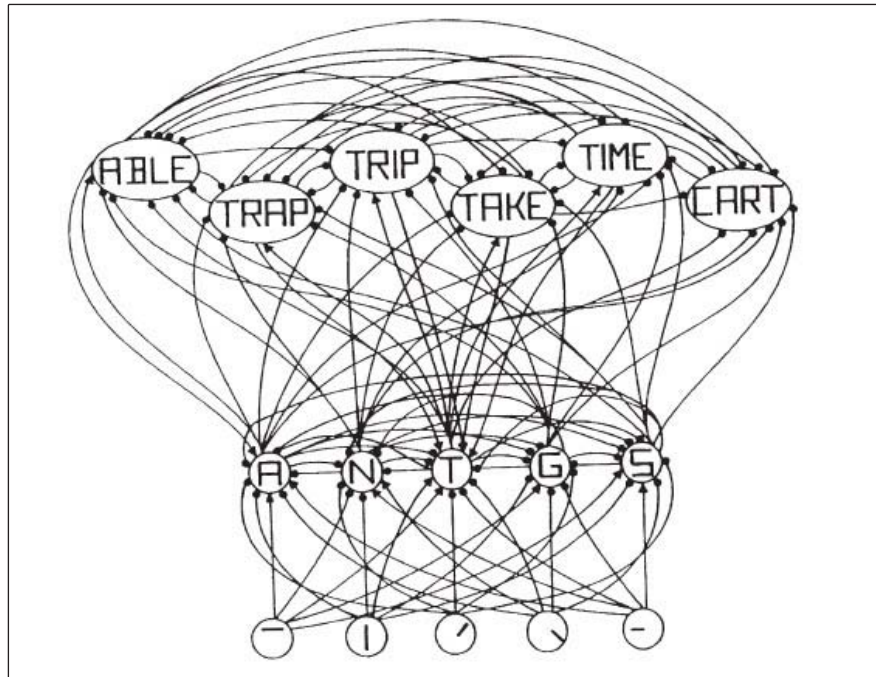
Voor de herkenning van letters (grafemen), zijn in de loop der jaren verschillende modellen voorgesteld, die deze herkenning uitleggen en in grote mate gekoppeld zijn aan het frequentie-effect. Belangrijk is dat deze modellen moeilijk te falsifiëren zijn, omdat het proces van (letter)herkenning zich voltrekt op het prelexicale, onbewuste niveau, waardoor het moeilijk onderzocht kan worden.

Een van de meest bekende modellen is het model van Selfridge en Neisse (1960), waarbij overeenkomsten gezocht worden tussen de orthografische eigenschappen van het waargenomen grafeem, en de opgeslagen letters in het mentale lexicon. Wanneer alle letterkenmerken overeenkomen, wordt het grafeem herkend en de overeenkomstige letterrepresentatie geactiveerd.



**Figuur 2. Selfridge & Neissers pandemonium model van letterherkenning (1960)**

Uitbreidingen van dit model, zoals het model van McClelland en Rumelhart (1981) suggereren dat in een volgende fase **alle** woordrepresentaties geactiveerd worden waarbij de geactiveerde letter voorkomt op die bepaalde positie. De herkenning van de letter *s* zorgt voor een (pre)activatie van alle woordrepresentaties die beginnen met een *s* (e.g., *schoen*, *schaap*, *soep*, *snoep*, *sint*,...). Naarmate er meer letters geactiveerd worden, blijven er minder mogelijke woordrepresentaties over. Dit gaat door totdat er slechts één mogelijk woord overblijft. Dit woord wordt vervolgens herkend. Meestal gebeurt dit wanneer de laatste letter geactiveerd werd, maar het kan ook vroeger gebeuren.



**Figuur 3.** McClelland en Rumelhart's (1981) interactief activatiemodel voor letterherkenning.

Schendel en Shaw (1979) toonden aan dat letterkenmerken (i.e., *lijnen* en *stippen*) sneller herkend worden wanneer ze deel uitmaken van een letter, dan wanneer ze alleen voorkomen (Balota, 1994). Dit suggereert het bestaan van een top-down invloed van het niveau van de letterrepresentaties op het niveau van de letterkenmerken.

| 21

Hoewel ze geen passende verklaring kunnen aanbieden, merken zowel Selfridge en Neisse als McClelland en Rumelhart op dat hoogfrequente letters (significant) sneller herkend worden dan laagfrequente letters. Wanneer alle letters herkend zijn, wordt het woord in zijn geheel herkend en geactiveerd.

## **B. HET FREQUENTIE-EFFECT TIJDENS HET LEESPROCES**

Net als in alle taalprocessen, bestaan er ook tijdens het leesproces factoren die de herkenning kunnen beïnvloeden. Hoewel er nog veel discussiepunten bestaan, wordt bijvoorbeeld het bestaan van een frequentie-effect al lang niet meer in twijfel getrokken. Ze behoren tot de een van de krachtigste, en altijd terugkerende bevindingen in de onderzoeken over woordherkenning. Het zou bovendien een universeel effect zijn. Dit blijkt onder meer uit enkele citaten uit onderzoeken van visuele woordherkenning.

*“The frequency with which a word appears in print has an influence on virtually all word recognition tasks. For example, word frequency effects have been found in lexical decision performance (e.g., Forster & Chambers, 1973), naming performance (e.g., Balota & Chumbley, 1984), perceptual identification performance (e.g., Broadbent, 1967), and online reading measures such as fixation duration and gaze duration measures (e.g., Rayner & Duffy, 1986; Schilling, Rayner, & Chumbley, 1998). This, of course, should not be surprising because printed*

*word-frequency should be related to the number of times one experiences a given word; experience with an operation should influence the ease of performing that operation.”(Balota, Yap & Cortese, 2006, p 312)*

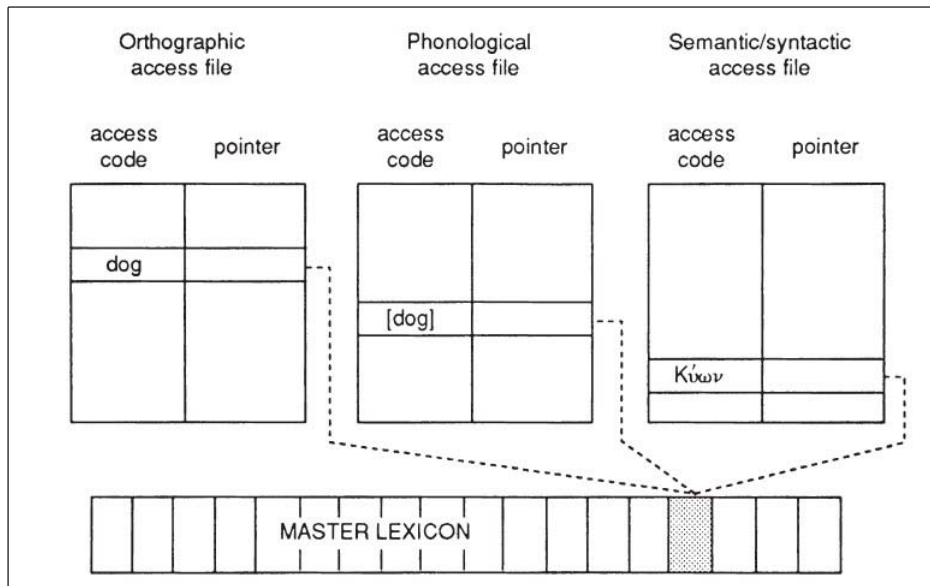
*“One of the most robust, and probably least surprising, empirical observations in the word recognition literature is that the frequency of exposure to a word modulates the ease with which that word is processed in the future.” (Balota & Spieler, 1999, p 32)*

*“All process models of word recognition have to account for the importance of word frequency as a factor determining the speed with which a word is recognized.” (Baayen, Dijkstra & Schreuder, 1997, p 95)*

Het volstaat echter niet om een invloed te kunnen vaststellen, maar men moet dit ook kunnen verklaren. Verschillende modellen beweren het frequentie-effect te kunnen verklaren. Het **Logogen-model** van John Morton (1969) en het **Search-model** van Ken Forsters (1976) zijn de bekendste voorbeelden hiervan. Deze zijn reeds vroeg in de geschiedenis van de psycholinguïstiek ontstaan en worden daarom ‘vroege modellen’ genoemd. Ondanks het feit dat de modellen al oud zijn, zijn ze nog van groot belang in het onderzoek naar visuele woordherkenning. Het **Logogen-model** is gebaseerd op een analogie met de werking van neuronen, waarbij kleine elektrische impulsen vanuit verschillende neuronen het activatieniveau van een ander neuron verhogen. Wanneer in dit neuron een bepaalde activatiegrens wordt bereikt, reageert het neuron door op zijn beurt weer elektrische impulsen te genereren, welke dan weer gebruikt worden als input voor nog andere neuronen. Deze idee vormt de basis van het Logogen-model, waarbij de neuronen als basisunits vervangen worden door ‘logogens’. Deze vormen de verbinding tussen het fysieke woord en alle linguïstisch relevante eigenschappen van het woord. Het activatieniveau is afhankelijk van de overeenkomst tussen de mentale representatie en het woord dat de lezer aan het fixeren is. Hoe meer overeenkomsten, hoe meer het activatieniveau stijgt. Bij het bereiken van de activatiegrens wordt het woord herkend, en geeft het de linguïstisch relevante informatie vrij. Op dat moment kan een proefpersoon zijn taak (e.g., lexicale decisie) uitvoeren. Dit model verklaart het frequentie-effect door te stellen dat het activatieniveau niet volledig terug tot nul daalt nadat een woord werd herkend. Er blijft een soort ‘restactiviteit’ over, waardoor de activatiegrens de volgende keer sneller bereikt wordt. Bovendien blijft *iedere* keer een soort restactiviteit over zodat de restactiviteit bij hoogfrequente woorden telkens stijgt, waardoor het de volgende keer sneller geactiveerd wordt. Op die manier weerspiegelt de frequentie van een woord de hoeveelheid restactiviteit van het overeenkomstige *logogen*.

Het **Search-model** daarentegen is gebaseerd op het sequentieel doorzoeken van een databank, wat het best vergeleken kan worden met het zoeken van een boek in een bibliotheek. Wanneer je een boek zoekt, zoek je allereerst de indexkaarten, die een bibliografische beschrijving van het desbetreffende boek bevat én een code die refereert aan de plaats van het boek in de bibliotheek. Om het de bibliotheekbezoeker makkelijker te maken, zijn deze indexkaarten alfabetisch geordend, wat het zoekproces aanzienlijk verkort. Op basis van de gevonden code op de indexkaart, kan men op zoek gaan naar het boek in de bibliotheek. Volgens Forster verloopt het ophalen van een lexicale representatie in het mentale lexicon op een gelijkaardige manier. Ons mentale lexicon beschikt volgens Forster immers over *access-files*, ‘files’ die naast modaliteit-specifieke representaties voor ieder woord (orthografische representaties voor visuele woordherkenning, fonologische voor auditieve woordherkenning, syntactisch-semantic voor woordproductie) ook een aanduiding bevatten waar in het mentale lexicon de ‘*master-file*’ zich bevindt. Deze *master-file* bevat naast de correcte lexicale representatie alle lexicaal relevante informatie (uitspraak, spellingpatroon, syntactische eigenschappen, betekenis, ...). Het enige verschil tussen het mentale zoekstelsel en het zoekstelsel

van een bibliotheek, is dat de access-files, die moeten leiden tot het vinden en activeren van de master-files, niet alfabetisch gesorteerd zijn, maar volgens dalende frequentie. De taalgebruiker doorloopt allereerst de hoogfrequente access-files en pas later, wanneer de gezochte lexicale representatie niet gevonden is, de laagfrequente vormen. Dit verklaart waarom een laagfrequent woord minder snel herkend wordt, of meer tijd nodig heeft om geactiveerd te worden.



**Figuur 4. Ken Forsters Search model (1976)**

Hoewel deze modellen reeds lange tijd meegaan, dienen ze nog vaak als inspiratiebron voor nieuwe modellen. Vooral de idee om het mentale lexicon te benaderen naar analogie van een neuronennetwerk is zeer populair. Maar ook een combinatie van het Logogen-model van Morton en het Search-model van Forster is veel voorkomend (e.g., Becker, 1980; Paap *et al.*, 1982; Taft & Hambly, 1986). Hierbij ligt de focus meestal op de ordening van representaties volgens dalende frequentie.

Vaststellingen dat het frequentie-effect wel degelijk een invloed uitoefent op het leesproces, komen voornamelijk voort uit reactietijdexperimenten (RT-experimenten) waarin de RTs van hoogfrequente monomorfemische woorden met de RTs van laagfrequente monomorfemische woorden vergeleken worden. Over de invloed van frequentie-effect op morfologisch complexere woorden bestaat nog geen consensus. De invloed van homofon dominantie bij regulier vervoegde werkwoorden in het Nederlands valt hieronder en staat centraal in het eerste experiment van onderstaand onderzoek. Indien er een invloed gevonden wordt, bevestigt dit dat woorden in hun geheel liggen opgeslagen in het mentale lexicon. Als de kortste RT niet samenvalt met de hoogstfrequente vorm van het homofon werkwoordpaar, of als er geen verschil bestaat tussen de RTs van de twee homofone vormen, wijst dit erop dat niet alle woordvormen opgeslagen liggen in het mentale lexicon, en dus alle polymorfemische woorden eerst morfologisch geanalyseerd en ontleed moeten worden, alvorens hun lexicale representatie geactiveerd kan worden.

Dit onderzoek grijpt dus eigenlijk terug naar de vraag hoe lexicale representaties opgeslagen liggen in het mentale lexicon. Hoe worden bijvoorbeeld homofonen, regulier vervoegde werkwoordsvormen opgeslagen? Maken we tijdens het leesproces gebruik van morfologische ontleding? Of hebben homofone, regulier vervoegde werkwoordsvormen een eigen lexicale representatie?



### C. BESTAAT ER EEN PRELEXICAAL NIVEAU MET MORFOLOGISCHE ONTLEDING?

Het bestaan van het frequentie-effect bij morfologisch complexe woorden bevestigt of ontkracht de opslagmethode van deze polymorfemische woorden. Wanneer er vanuit wordt gegaan dat er een morfologische decompositie plaatsvindt tijdens het proces van visuele herkenning, is het essentieel dat men in staat is tijdens het leesproces de verschillende morfemen te herkennen.

De detectie van de verschillende morfemen in een polymorfemisch woord, biedt de lezer immers informatie over de betekenis van dat woord en is in die zin onontbeerlijk voor tekstbegrip. Dit omwille van de grammaticale functie die een morfeem vervult. Een voorbeeld hiervan is de vorming van de verleden tijd van regulier vervoegde werkwoorden, zowel in het Engels als in het Nederlands. Dit gebeurt in het Engels door toevoeging van *ED* aan de stam (e.g., *walk* (wandelen) – *walked* (wandelde)) en in het Nederlands door *DE* (e.g., *gooi* – *gooide*)<sup>1</sup>. Het staat vast dat de detectie van dit suffix de lezer essentiële informatie verschaft over de betekenis van het woord. De vraag dringt zich echter op of deze detectie gebeurt alvorens een woord geactiveerd wordt, dus door middel van morfologische decompositie op een prelexicaal niveau, of dat deze detectie pas gebeurt na de activatie van de *full form* representatie. Met andere woorden, worden deze woorden gedurende het proces van woordherkenning al dan niet worden gesplitst in morfemen? In de gegeven voorbeelden is dit een opsplitsing van de bimorfemische woorden *walked* en *gooide* in telkens hun stam en het verleden tijd suffix (in het Engels in *walk + ED*, en in het Nederlands in *gooi + DE*).

Deze discussie werd reeds gevoerd bij het spelproces, en herhaalt zich hier voor het leesproces. Concreet stelt men de vraag of woorden al dan niet ontleed worden in morfemen vooraleer de lexicale representatie van het volledige woord toegankelijk wordt. Opnieuw is het probleem dat dit verondersteld prelexicaal niveau een onbewust niveau is, waar de taalgebruiker geen controle over heeft en waardoor het moeilijk bestudeerbaar is. Daarom tracht men het bestaan van morfologische decompositie vaak te achterhalen aan de hand van experimenten met gemaskeerde priming.

De techniek van gemaskeerde priming bestaat al zeer lang en wordt gebruikt bij reactietijdexperimenten (RT-experimenten). De idee achter RT-experimenten is zeer logisch; er wordt verondersteld dat een mentaal complexer proces (e.g. morfologische decompositie) meer tijd nodig heeft om zich te voltooien dan een mentaal eenvoudig proces. Door proefpersonen te laten reageren op stimuli, die variëren qua complexiteit (e.g., monomorfemische en bimorfemische woorden) kan op basis van de verschillen in reactietijd deze hypothese gefalsificeerd worden en besloten worden of de geteste factor een invloed uitoefent op de activatiesnelheid van de mentale representatie. Bovendien kan, indien de geteste factor een invloed blijkt uit te oefenen op de activatiesnelheid, op basis van datzelfde verschil in reactietijd een schatting gemaakt worden van de extra tijd die nodig is voor het voltooien van dit mentaal complexere proces. De reactietijden worden geregistreerd door het induwen van een knop, die volgt op een taak die de proefpersoon kreeg toegewezen en vaak het maken van een beslissing inhoudt (e.g., lexicale decisie<sup>2</sup>). Tijdens deze experimenten wordt gemaskeerde priming ingezet om te trachten de prelexicale processen te manipuleren en op die manier na te gaan of een woord (of syntactische constructie) - *de prime* - een invloed (positief of negatief) uitoefent op de herkenning

24 |

---

1 Dit is de vereenvoudigde regel, die geen rekening houdt met de uitzonderingen of met de keuze tussen TE of DE, afhankelijk van de eindletter van de stam.

2 Tijdens een lexicale decisietaak moet een proefpersoon beslissen of het gepresenteerde woord een bestaand woord of een pseudoword is. Deze keuze wordt duidelijk gemaakt door het induwen van knoppen (e.g. een groene voor een bestaand woord en een rode voor een pseudoword, of de knop aan de voorkeurshand voor een bestaand woord en de knop aan de niet-voorkeurshand voor pseudoworden).

van een daarop volgend woord of syntactische constructie – *het doelwoord*. De invloed van de prime is positief wanneer de herkenning van het doelwoord vergemakkelijkt wordt (wat zich uit in een snelle reactietijd), en negatief wanneer de herkenning belemmerd wordt (wat zich uit in een trage reactietijd). De toepassing is zeer eenvoudig. Men vraagt aan een proefpersoon om een lexicale decisietaak uit te voeren op een aantal woorden. Voorafgaand aan deze woorden, wordt gedurende een relatief lange tijd (e.g., 500 ms) een masker van een aantal hekjes (#####) getoond. Dit wordt op voorhand aan de proefpersoon medegedeeld, en daarbij wordt uitdrukkelijk gevraagd zich op deze hekjes te focussen, omdat deze de plaats aangeven waar het doelwoord zal verschijnen. Wat de proefpersoon echter niet weet, is dat tussen het verdwijnen van de hekjes en het verschijnen van het doelwoord, zeer kort (e.g., 50 ms) een prime in kleine letters wordt getoond. Omwille van deze zeer korte tijd, is het onmogelijk dat de proefpersoon deze prime bewust waarneemt. Bovendien wordt het doelwoord quasi onmiddellijk overschreven door het doelwoord in kapitalen (Forster & Davis, 1984). Bijvoorbeeld: ##### – lucht – WOLK. De prime is altijd gelinkt aan het doelwoord, maar het verband is flexibel<sup>3</sup>. Dit verband kan semantisch zijn, zoals in bovenstaand voorbeeld, maar ook orthografisch (##### – wol – WOLK) of fonologisch (##### – molk – WOLK). De keuze voor het verband tussen prime en doelwoord is uiteraard afhankelijk van de onderzoeksvraag. Hoewel de gepresenteerde tijd van de prime te kort is om hem bewust waar te nemen, gaat men ervan uit dat het wel degelijk (onbewust) waargenomen door de lezer<sup>4</sup>. De mentale representatie van de prime wordt met andere woorden wel degelijk geactiveerd. Indien de prime de reactiesnelheid van het doelwoord positief beïnvloedt, vormt dit een bewijs dat de prime en het doelwoord dezelfde mentale representaties activeren. De activatie van een bepaalde representatie kan immers alleen de activatie van een andere beïnvloeden wanneer de twee op een bepaalde manier overlappen (of in een extreem geval, identiek zijn) of op een bepaalde wijze structureel verbonden zijn in het mentale lexicon. Is de beïnvloeding negatief, dan kan daaruit geconcludeerd worden dat de mentale representaties die geactiveerd worden door de prime, de activatie van de mentale representatie van het doelwoord belemmeren. Het bestaan van een invloed wordt bepaald door de reactietijden te vergelijken met de reactietijden van controlewoorden. Dit zijn woorden die vooraf worden gegaan door primes die niets te maken hebben met het ‘doelwoord’ (e.g., ##### – hond – WOLK). Aangezien de kans dat de mentale representatie op een bepaalde wijze structureel verbonden zijn in het mentale lexicon nihil is, verwacht met geen enkele invloed op de activatie van de mentale representatie van het doelwoord. Gemaskeerde priming laat de onderzoeker toe zich een beeld te vormen over de structuur van het mentale lexicon, en de processen die zich voordoen tijdens het leesproces (Sandra, 2009). Door het gebruik van polymorfemische of pseudo-polymorfemische<sup>5</sup> primes, stelden Longtin, Segui en Hallé (2003) bijvoorbeeld vast dat er wel degelijk een prelexicale morfologische ontleding plaatsvindt op basis van de oppervlaktestructuur van het polymorfemische woord. Dit concludeerden ze nadat uit drie experimenten met bimorfemische primes en monomorfemische doelwoorden een significante facilitatie van het doelwoord was gebleken. De primes waren semantisch transparant (op basis van ontleding in morfemen) (e.g., *gaufrette* (wafeltje)

---

3 Dit is enkel het geval voor de primes van de doelwoorden. Bij de controlewoorden tracht men net een verband tussen prime en doelwoord te vermijden.

4 Dit is een gekend fenomeen, dat ook vaak gebruikt wordt voor ‘verborgen reclameboodschappen’. Reclameproducten worden in een flits worden getoond, zodat we die niet bewust waarnemen, maar klaarblijkelijk wel opslaan.

5 Primes die zijn samengesteld uit een potentiële stam en een potentieel suffix, zoals het Franse woord *baguette*, dat eindigt op *ette*, wat in het Frans een diminutief is, maar niet in dit woord. Het woord *baguette* kan dus opgesplitst worden in de potentiële stam *bague* en het potentieel suffix *ette*.



– GAUFRE (wafel)), niet semantisch transparant (e.g., *vignette* (vignet) – *VIGNE* (wijnstok)) of pseudo-afgeleid, bestaande uit een pseudo-stam en een pseudo-suffix (e.g., *baguette* – *BAGUE* (ring)). Omdat er voor alledrie de primetypes facilitatie effecten optraden, suggereert dit dat er op prelexicaal niveau een ontleding plaatsvindt van polymorfemische, of pseudo-polymorfemische woorden in potentiële morfemen. Dit werd bevestigd door de controleprimes, die geen facilitatie veroorzaakten. Deze controleprimes bestonden uit een potentiële stam, gevolgd door een lettersequentie die absoluut geen potentieel suffix vormt (*abricot* (abrikoos) – *ABRI* (schuilplaats)).

Volgens Longtin, Segui en Hallé vindt er dus een morfologische decompositie plaats op basis van de oppervlaktestructuur van een woord. Tijdens deze decompositie poogt de lezer letterreeksen te identificeren als zijnde bestaande orthografische patronen van morfemen. Toch is dit slechts één methode om het bestaan van een morfologische ontleding te falsifiëren, en slechts één visie hierop. Globaal gesteld kunnen de verschillende visies over het bestaan van deze morfologische ontleding opgedeeld worden in drie categorieën (Baayen, Dijkstra & Schreuder, 1997)<sup>6</sup>.

De eerste categorie bevat varianten op het *full-listing model*. Aanhangers hiervan gaan uit van de eenvoudige idee dat alle woorden opgeslagen zitten in het mentale lexicon, ongeacht hun morfologische samenstelling. Zowel monomorfemische als polymorfemische representaties die afleidbaar zijn op basis van grammaticale regels, liggen opgeslagen. De frequenties ('*surface frequency*') ervan vormen de belangrijkste determinant voor de snelheid waarmee het woord herkend wordt.

In de tweede categorie zitten varianten op het *full-parsing model*. Volgens dit model worden volledig reguliere en transparante woorden herkend op basis van hun verschillende morfemen. Een *parser* zorgt voor de ontleding van de complexe woorden, en identificeert vervolgens ieder morfeem. De betekenis van het woord in zijn geheel, wordt gevormd op basis van de betekenissen van de geïdentificeerde delen. De snelheid waarmee het woord herkend wordt, zou bepaald worden door de cumulatieve frequentie van de stam, dit zijn de frequenties van alle (transparante) woorden waarin de gegeven stam voorkomt, opgeteld. Volgens het model heeft het polymorfemisch woord waarin de monomorfemische stam voorkomt, meer tijd nodig om herkend te worden, omdat het polymorfemisch woord eerst ontleed moet worden in de verschillende morfemen, en vervolgens de betekenis achterhaald moet worden op basis van de betekenissen van de verschillende morfemen. De frequentie van de *full form* ('*surface frequency*') speelt geen rol in de woordherkenning.

De derde, en laatste categorie ten slotte combineert de twee vorige modellen in het *cascaded dual-route model*. Volgens dit model wordt er een onderscheid gemaakt tussen goed gekende, en zeldzame of nieuwe morfologische reguliere en orthografisch transparante complexe woorden. Goed gekende woorden, ongeacht hun morfologische complexiteit worden niet ontleed in morfemen, maar op basis van hun *full form* herkend. Zij maken gebruik van *full form* representaties in het mentale lexicon. Dit noemen ze de **directe route**. Zeldzame of nieuwe morfologische reguliere en orthografisch transparante complexe woorden daarentegen worden wel eerst ontleed, en volgen de **parsing route**. Deze woorden volgen de route die beschreven wordt in het *full-parsing model*. Dit derde model heeft zijn naam te danken aan het feit dat de tweede route (i.e., de *parsing route*), enkel gevolgd wordt wanneer de eerste route (i.e., de *directe route/full-listing route*) niet toepasbaar is. Logischerwijze wordt in dit

---

6 Een gedetailleerdere uiteenzetting van de verschillende modellen is terug te vinden in het artikel Baayen, H., Dijkstra, T., & Schreuder, R. (1997). 'Singulars and Plurals in Dutch: Evidence for a Parallel Dual-Route Model.' *Journal of memory and language* 37, 94 - 117

model wel opnieuw gebruik gemaakt van de *full-form frequentie* ('*surface frequency*'). De opslag van deze frequenties wordt vergeleken met de restactiviteit voor letterherkenning in het Logogen-model van Morton (1969).

Al deze modellen, die variëren van een maximale opslag (e.g., Seidenberg, 1987; Stemberger & MacWhinney, 1986, 1988) tot een minimale opslag (Taft & Forster, 1975) en alles daartussen (Pinker, 1991; Pinker & Prince, 1991; Taft, 1979) hebben voor- en tegenstanders. Er bestaat dan ook tot op heden nog geen consensus over de plausibiliteit van ieder model. Een belangrijke opmerking van Balota, Yap en Cortese (2006) is dat aangezien orthografieën verschillen met betrekking tot de regulariteit van spelling-naar-geluid correspondenties, deze ook kunnen verschillen met betrekking tot het gewicht dat geplaatst wordt op de *parsing* en *directe routes*. Bijvoorbeeld, als een alfabetisch systeem in een gegeven taal zeer duidelijk is wat betreft de omzetting van orthografie naar fonologie, zal er weinig of geen invloed zijn van de *directe route*, in de snelheid van uitspraak, omdat de lezer kan vertrouwen op de een-op-een relatie tussen orthografie en fonologie, omdat die altijd de correcte respons geeft. In minder transparante talen daarentegen, zoals het Engels, zullen meer lexicale effecten gevonden worden tijdens uitspraak. *Dual-route models* zijn dan ook waarschijnlijker voor talen met een relatief diepe orthografie en niet zozeer voor talen met een doorzichtige orthografie.

Net daarom vormt het bestaan van de morfologische decompositie en de opslag van morfologisch complexe woorden in het mentale lexicon nog steeds een levendig onderzoeksobject. Zo ook in het Nederlands. Baayen, Dijkstra en Schreuder (1997) onderzochten dit bijvoorbeeld aan de hand van Nederlandse monomorfemische nomina en werkwoorden, en hun corresponderende meervouden (die logischerwijze bimorfemisch zijn, en bovendien beide gevormd worden met het meervoudsuffix -EN). Gedurende de verschillende experimenten, varieerden ze de aangeboden items op basis van de dominantie van de groepen. Sommige aangeboden items komen (veel) frequenter voor als enkelvoud dan als meervoud, anderen komen frequenter voor als meervoud dan als enkelvoud. De conclusie van hun onderzoek was dat de RTs voor enkelvoud afhankelijk zijn van de frequentie van het lemma (frequentie van enkelvoudvorm en meervoudsvorm opgeteld). De RTs van de meervouden worden daarentegen gedetermineerd door enkel de frequentie van de meervoudsvorm. Dit geldt niet voor zeer laagfrequente woorden, die niet opgeslagen worden in hun *full form*, maar die geproduceerd worden door de *parsing route*. De opslag van het volledige woord (*full form*) gebeurt dus enkel voor **hoogfrequente** meervouden van nomina. Als verklaring hiervoor verwijzen ze naar het polyfunctioneel -EN suffix, dat bijna tweemaal zo frequent voorkomt als werkwoordseinde dan als nominaal einde. Wanneer het toegepast moet worden op een nomen, kan dit tot een conflict leiden, omdat het meestal op een werkwoord moet worden toegepast. Dit conflict oplossen is blijkbaar zeer tijdrovend, waardoor het mentale lexicon ervoor gekozen heeft om een aantal hoogfrequente vormen op te slaan, en zo een conflict te vermijden. Als besluit kan gesteld worden dat zij aannemen dat visuele woordherkenning volgens een (eigen) variant van het *dual-route model* verloopt.

#### D. DE INVLOED VAN HOMOFOONDOMINANTIE OP LEXICAAL EN SUBLEXICAAL VLAK

Het stabiele effect van frequentie in visuele woordherkenning suggereert dat er tijdens het leesproces woorden niet altijd morfologisch ontleed worden, alvorens de correcte mentale representatie geactiveerd wordt. Toch bestaat hier geen zekerheid over. Aan de hand van onderzoeken naar de invloed van lexicale en sublexicale homofoondominantie kunnen de drie bovenstaande modellen gefalsifieerd worden.

Indien er invloed vastgesteld wordt van lexicale en/of sublexicale homofoondominantie, wijst dit erop dat woorden ook als *full form* opgeslagen worden in het mentale lexicon, wat ingaat tegen het model van de minimale opslag. Deze suggereert immers dat **ieder** woord tijdens het leesproces op prelexicaal niveau een morfologische decompositie ondergaat, waardoor morfologisch complexere woorden meer tijd nodig hebben om de morfologische decompositie te voltooien, zodat hun RT toeneemt.

Door te werken met werkwoordsvormen met lexicale homofonie, kan nagegaan worden of de RT inderdaad toeneemt met de toenemende complexiteit van de werkwoordsvorm. In dat geval veroorzaakt de 3<sup>e</sup> pers. enk. OTT langere RTs dan de 1<sup>e</sup> pers. enk. OTT, aangezien deze 3<sup>e</sup> pers. enk. OTT bimorfemisch is (stam + T), terwijl de 1<sup>e</sup> pers. enk. OTT monomorfemisch is (stam). Indien de RT echter een verband aangeeft met de dominantie van het homofoonpaar – hoogfrequente vormen veroorzaken korte RTs, laagfrequente vormen lange RTs – suggereert dit dat er geen morfologische decompositie plaatsvindt, OF dat er tegelijkertijd ook een ander proces plaatsvindt dat een rol speelt tijdens het leesproces, zoals de snelheid waarmee de *full form* representaties opgehaald worden.

#### E. CONCLUSIE: INVLOED VAN HOMOFOONDOMINANTIE OP HET LEESPROCES

Hoewel het effect van frequentie vaak centraal staat in het onderzoek van visuele woordherkenning, zijn er weinig onderzoeken die dit effect nagaan aan de hand van lexicale of sublexicale homofoondominantie. Tot op heden is het effect van frequentie op visuele woordherkenning vooral aangetoond met monomorfemische woorden, en bestaat er nog steeds twijfel over de invloed van frequentie op polymorfemische woorden, wat in grote mate samenhangt met de opslag van (polymorfemische) woorden in het mentale lexicon. Het onderzoeken van de invloed van lexicale en sublexicale homofoondominantie op visuele woordherkenning, kan op beide vragen – oefent frequentie ook een invloed uit op polymorfemische woorden, en hoe zijn woorden opgeslagen – een antwoord bieden.

# Experiment 1: lexicale homofoon dominantie

In het eerste deel van deze thesis werd dieper ingegaan op de huidige visies over de opslag van woorden in ons mentale lexicon, en hoe deze worden opgehaald en/of verwerkt tijdens taalgebruik.

Samenvattend kan men stellen dat er drie mogelijkheden zijn. De eerste mogelijkheid is een maximale opslag, waarbij *ieder* woord - zowel monomorfemische als polymorfemische woorden of afleidingen – in zijn *full form* opgeslagen ligt in het mentale lexicon en waarvan de activatiesnelheid tijdens het lezen, bepaald wordt door hun frequentie van voorkomen. Woorden als *hond* en *honden* liggen bijvoorbeeld beiden opgeslagen, in combinatie met hun frequentie van voorkomen. Indien *honden* in dat geval meer voorkomt als *hond*, zal dit laatste trager geactiveerd worden dan *honden*. De tweede mogelijkheid is een minimale opslag en een prelexicale morfologische (de)compositie. Volgens deze visie wordt ieder gelezen (polymorfemisch) woord op prelexicaal niveau morfologisch geanalyseerd, alvorens de lexicale representatie in het mentale lexicon geactiveerd kan worden. De derde mogelijkheid is een combinatie van de twee, waarbij frequent voorkomende (mono- en polymorfemische) woorden opgeslagen liggen in het mentale lexicon, terwijl zeldzame (polymorfemische) woorden prelexicaal morfologisch ontleed worden.

Het huidige experiment tracht aan de hand van lexicale homofoon dominantie (e.g., *vind* – *vindt*) de juiste visie op te sporen, door het falsifiëren van de tweede visie – die van de minimale opslag. Hiervoor wordt er nagegaan of er tijdens visuele woordherkenning op prelexicaal niveau een morfosyntactische analyse plaatsvindt. Indien deze analyse gebeurt, wordt de activatiesnelheid van een lexicale representatie – weerspiegeld in de RT van een proefpersoon – **enkel en alleen** bepaald door de **morfosyntactische complexiteit** van het woord, en oefent een factor als frequentie hier geen invloed op uit. Indien homofoon dominantie echter wél een invloed blijkt te hebben – weerspiegeld in kortere RTs van de dominante vorm van het homofoonpaar – wijst dit op een maximale opslag, waarbij woorden als *full form* representatie opgeslagen liggen en de frequentie van een woord de activatiesnelheid van de lexicale representatie (en dus ook de RT) bepaalt. Indien er invloed van homofoon dominantie blijkt te bestaan, kan de tweede visie – van de minimale opslag – gefalsificeerd worden, en eerder gedacht worden in de richting van de eerste visie, namelijk die van de maximale opslag, of de derde visie – een combinatie van opslag en morfologische analyse. Deze derde visie is echter minder gemakkelijk te onderzoeken, omdat ze zich, in tegenstelling tot de overige twee, niet volgens een eenduidig, opvallend patroon gedraagt. Het is daarom aangewezen de twee overige visies te onderzoeken, daar zij zich uiten in vaste patronen. Indien de resultaten aan geen enkel patroon voldoen, kan de derde visie in overweging genomen, en verder onderzocht worden.

Uit vroeger onderzoek (Van Abbenyen, 2008-2009; Sandra & Van Abbenyen, 2009) bleek alvast dat homofoon dominantie een invloed uitoefende op het **spelproces**. Er treden significant méér fouten op tegen de **laagfrequente** woordvormen van een homofoonpaar dan tegen de **hoogfrequente** vormen. Wanneer een laagfrequente woordvorm fout gespeld wordt, wordt bovendien niet zelden de orthografie van de hoogfrequente vorm overgenomen. Dit onderzoek suggereert een maximale opslag van beide delen van een homofoonpaar in combinatie met hun frequentie, waarbij de frequentie de activatiesnelheid van de lexicale representatie bepaalt – en de orthografie van de hoogstfrequente vorm sneller beschikbaar is dan die van de laagfrequente vorm. Een andere mogelijkheid is dat enkel de hoogstfrequente vorm van het homofoonpaar opgeslagen ligt, waardoor enkel de orthografie van die vorm beschikbaar wordt (Largy *et al.*, 2007). Op basis van deze conclusie vertrekt het huidig onderzoek van de hypothese dat er **géén** prelexicale morfologische analyse plaatsvindt tijdens het proces visuele woordherkenning, en dat het met andere woorden **wél** beïnvloed wordt door homofoon dominantie. Er wordt dus vanuit gegaan dat op lexicaal niveau zelfs zeer sterk reguliere werkwoordsvormen zijn opgeslagen in het mentale lexicon (of het lange termijn geheugen). Hoewel tijdens het taalproces in het werkgeheugen ook getracht wordt de correcte suffix/morfologische samenstelling te maken, gebeurt de selectie van de hoogstfrequente vorm uit het mentale lexicon sneller dan de toepassing van de spellingsregels in het werkgeheugen. Hierdoor ontstaat er een conflict tussen werkgeheugen en mentale lexicon, waarbij het mentale lexicon de bovenhand neemt en automatisch de frequentste vorm geschreven of geactiveerd wordt. Hierdoor ontstaan fouten, wanneer de laagfrequente vorm van het homofoonpaar geactiveerd diende te worden.

Hoewel in het onderzoek van Sandra en Van Abbenyen gericht was op 12-jarigen, heeft ander onderzoek (e.g., Sandra, Frisson, & Daems, 1999; Sandra, 2007) aangetoond dat niet alleen kinderen beïnvloed worden door factoren als frequentie. Ook ervaren spellers ondervinden hinder van deze invloed, zelfs wanneer de woordvorm ondubbelzinnig morfosyntactisch bepaald kan worden door de spellingsregels waar zij intussen toch zeer vertrouwd mee zouden moeten zijn. Wanneer er sprake is van werkwoordelijke homofonie, blijven zowel onervaren als ervaren spellers vertrouwen op frequentieverhoudingen, en dit voornamelijk wanneer er te weinig tijd is om na te denken over de morfologische regel. In deze situaties spellen ze spontaan de hoogst frequente vorm van het homofone woordpaar. Daarom richt dit onderzoek zich, in tegenstelling tot het onderzoek van de scriptie waarop dit onderzoek verder bouwt (Van Abbenyen, 2008-2009), op jongvolwassenen (18 -25 jaar) in plaats van op kinderen.

Vroegere onderzoeken (e.g. Sandra, Frisson & Daems, 1999; Sandra, 2007; Van Abbenyen, 2008-2009; Sandra & Van Abbenyen, 2009) richtten zich bijna altijd op de invloed van frequentie of homofoon dominantie op de **spelling** van Nederlandse werkwoorden. Hieruit blijkt dat die invloed wel degelijk bestaat. In dit onderzoek wordt er nagegaan of die invloed ook bestaat op de visuele woordherkenning, dus tijdens het **leesproces**. Dit wil zeggen dat er uitgezocht wordt of het hoogfrequente homofoon sneller herkend wordt dan zijn laagfrequente tegenhanger. Dit kan getest worden door de lezer enkel te laten reageren op **fonologie** door ze een *fonologische decisietaak* te laten maken. Aangezien het om homofonen gaat, klinken beide woordvormen immers hetzelfde. Storingen tijdens de activatie van het woord in het mentale lexicon – door de afwijkende orthografie – worden op die manier weerspiegeld in de RT, aangezien de RT rechtstreeks correspondeert met de benodigde tijd om de lexicale representatie te activeren in het mentale lexicon. Indien er een pure morfologische decompositie bestaat op prelexicaal niveau, zouden de vormen op DT, een langere RT moeten hebben dan de vormen op D, aangezien dit een bimorfemisch woord is, en dus morfologisch complexer (in dit

experiment ligt het een beetje anders, aangezien er gewerkt wordt met morfosyntactische complexiteit: de D-vormen zijn incongruent met het subject, en daardoor morfosyntactisch 'complexer' of minder aanvaardbaar).

Indien er echter géén morfologische decompositie bestaat, maar gewoon beide woordvormen van de homofoonparen liggen opgeslagen, wordt de RT (activatiesnelheid) bepaald door de homofoon dominantie, en wordt het hoogstfrequente homofoon het snelste herkend en geactiveerd.

Stel dat er een invloed blijkt te bestaan, dan werpt dit een nieuw licht op de oorzaak van de hardnekkigheid van spelfouten in de vervoeging van Nederlandse werkwoorden. Indien homofoon dominantie een invloed blijkt te hebben, niet alleen op het **spel-** maar ook op het **leesproces**, wil dit eigenlijk zeggen dat men niet alleen makkelijk spelfouten maakt, maar ook dat men er makkelijk over heen leest. In dat geval kunnen we concluderen dat woorden wel degelijk in hun *full form* opgeslagen liggen, en de taalgebruiker tijdens taalprocessen op twee momenten tegengewerkt wordt door zijn eigen mentale lexicon: tijdens de productie én bij het overlezen van de tekst. Hierdoor heeft hij dubbel zoveel kans om misleid te worden door het eigen mentale lexicon en in 'de val van de dt-fouten' lopen.

# 1 | METHODE

---

## 1.1. DEELNEMERS

De 32 proefpersonen (7 mannelijk, 25 vrouwelijk) die deelnamen het experiment, waren allen studenten, uit het hoger onderwijs (Hogeschool of Universiteit), of net afgestudeerden. De gemiddelde leeftijd was 21,03 jaar, in een bereik van 18 tot 23 jaar. Alle proefpersonen hebben het Nederlands als moedertaal, en dit zonder vastgestelde lees- of leerproblemen.

## 1.2. MATERIALEN

### A. OPZET

Het experiment was opgesteld als een *fonologische decisietaak*. Decisietaken zijn voornamelijk bekend onder de vorm van *lexicale* decisietaaken, waarbij een proefpersoon moet beslissen of een gepresenteerde letterreeks al dan niet een bestaand woord vormt. Bij een *fonologische* decisietaak moeten de proefpersonen de gepresenteerde letterreeks niet beoordelen op het al dan niet bestaan ervan, maar op de correctheid van de **verklanking** (de fonologie).

32 | In dit experiment krijgt de proefpersoon op een computerscherm een sequentie van twee woorden aangeboden, waarover zo snel mogelijk beslist moet worden of deze sequentie fonologisch correct Nederlands is (i.e. of de sequentie correct Nederlands klinkt wanneer deze uitgesproken zou worden). Zowel *hij antwoordt* als *hij antwoord* klinkt bijvoorbeeld correct Nederlands, hoewel de laatstgenoemde incongruent is met het subject, en daardoor orthografisch incorrect. De proefpersoon dient met andere woorden de spelling van de gepresenteerde sequentie te negeren. Het woord '*spelling*' wordt door de proefleider echter nooit in de mond genomen wanneer er voor aanvang van het experiment met de proefpersoon gecommuniceerd wordt.

Gedurende het experiment worden er sequenties aangeboden die (1) correct gespeld zijn en correct klinken (e.g., *hij wordt, de saus*), (2) 'correct' gespeld zijn maar foutief klinken (e.g., *\*hij mijmedt<sup>1</sup>, \*het saus*), (3) foutief gespeld zijn maar correct klinken (e.g., *\*hij word, \*de sous*) en (4) foutief gespeld zijn en foutief klinken (e.g., *\*hij mijmed, \*het sous*).

Tussen de items uit het eerste en derde type bestaat homofonie, waarbij het eerste type de items met de correcte orthografie bevat, en het derde type de items met de foute orthografie. Indien de verkeerde spelling – of incongruentie – het leesproces verstoort, zou de RT van de werkwoordsvormen van het derde type (*foutieve orthografie/congruentie maar correcte fonologie*) altijd trager moeten zijn dan die van de werkwoordsvormen van het eerste type (*correcte orthografie/congruentie en correcte fonologie*). Bestaat er echter een effect van homofoondominantie, dan wordt de RT niet bepaald door de spelling of congruentie, maar door de aanbidding van de werkwoordsvorm als hoog- of laagfrequente vorm van het homofoonpaar.

---

1 De correctheid van de orthografie van de werkwoordsvormen werd bepaald op basis van congruentie met het subject. Zie hiervoor in het onderdeel *manipulatie van de testitems*.

## B. ONDERVERDELING VAN DE TESTITEMS

In totaal werden 280 sequenties aangeboden, 140 werkwoordelijke en 140 niet-werkwoordelijke. De werkwoordelijke sequenties bestonden uit een combinatie van het persoonlijk voornaamwoord *hij* (derde persoon enkelvoud) en een **werkwoordsvorm met D of DT-einde**, de niet-werkwoordelijke uit een combinatie van een lidwoord en een **nomen** (zie bijlage 1.1). Deze twee groepen, werkwoorden en niet-werkwoorden, werden elk opnieuw in twee delen onderverdeeld, ditmaal volgens hun orthografie (correct of fout). Een derde, en laatste opdeling, ten slotte gebeurde op basis van hun fonologie (correct of fout). Het is deze laatste opdeling die het uiteindelijke beoordelingscriterium voor de proefpersoon vormde. De sequenties met een correcte fonologie klinken correct Nederlands wanneer ze uitgesproken worden, en dienden positief beoordeeld te worden (i.e., ‘*ja*’-antwoord). De sequenties met een foutieve fonologie daarentegen, klinken niet correct Nederlands en dienden dan ook negatief beoordeeld te worden (i.e., ‘*nee*’-antwoord).

WERKWOORD				NIET - WERKWOORD			
Correcte orthografie		Foutieve orthografie		Correcte orthografie		Foutieve orthografie	
Correcte fonologie	Foutieve fonologie	Correcte fonologie	Foutieve fonologie	Correcte fonologie	Foutieve fonologie	Correcte fonologie	Foutieve fonologie
A	B	C	D	E	F	G	H

**Tabel 1.1.** *Iedere sequentie, behorend tot de categorie A, C, E en G, is een correct klinkende sequentie en dienen positief beantwoord te worden. De overige categorieën bevatten enkel niet correct klinkende sequenties, en moeten bijgevolg negatief beantwoord worden.*

De *testitems* in dit experiment waren, zoals eerder vermeld, de *fonologisch correcte sequenties* – categorieën A, C, E en G. De werkwoordelijke sequenties hiervan – categorieën A en C – vormden de **kritische items**, terwijl de nominale sequenties – categorieën E en G – fungeren als **controlegroep**. Alle overige – niet fonologisch correcte – items werden aan het experiment toegevoegd als afleiders, die ervoor zorgen dat de proefpersonen een keuze over de fonologie dienen te maken. Door het laten maken van een fonologische decisie wordt verzekerd dat de lexicale representatie in het mentale lexicon geactiveerd wordt, daar men verplicht is alle items te lezen en te verwerken.

| 33

## C. MANIPULATIE VAN DE TESTITEMS

Als kritische items werden 31 werkwoorden gekozen op basis van een eerdere itemselectie uit CELEX (Baayen, Piepenbrock & Gulikers, 1995). Al deze werkwoorden hebben een D-stameinde en bestrijken het volledige continuüm van D-dominantie tot DT-dominantie (zie bijlage 1.2).

De bepaling van de dominantie van een werkwoord gebeurt niet alleen op basis van de CELEX-frequentie van de **werkwoordsvormen**, maar ook op basis van de CELEX-frequentie van een eventueel homofoon **nomen**. Recent werd voor het Nederlands immers aangetoond dat lexicale homofonie ook een invloed uitoefent over lexicale categorieën heen (Sandra & Van Abbenyen, 2009). Werkwoordsvervoegingen in de 3<sup>e</sup> pers. enk. OTT (e.g., *Hij antwoordt, hij zendt*) waarbij de homofone D-werkwoordsvorm tevens een nomen – of adjectief – vormt (e.g., *Hij antwoordt op mijn vraag* versus *Het antwoord was duidelijk*), worden significant vaker incorrect gespeld (e.g., \**Hij antwoord op mijn vraag*) dan werkwoordsvervoegingen zonder nominaal – of adjectivisch – homofoon (e.g., *Hij zendt de brief naar zijn baas*). Wanneer de D-vorm van een werkwoord orthografisch samenvalt met een nomen of adjectief, dient men de frequenties van dit nomen/adjectief en de D-werkwoordsvorm samen te tellen,



voor de bepaling van de frequentie van deze D-vorm van het werkwoord. Dit heeft tot gevolg dat een aantal werkwoorden die oorspronkelijk – louter op basis van de werkwoordsvormfrequenties – tot de DT-dominante categorie behoorden, mogelijk wisselen van categorie en tot de D-dominante categorie gerekend dienen te worden. Hetzelfde geldt voor sterk *analoge* werkwoorden (i.e., werkwoorden die qua uiterlijk en vervoeging sterk gelijken op een ander werkwoord, e.g., *bieden* – *verbieden*). Er wordt aangenomen dat de frequenties van de D-vorm en de DT-vorm van de analoge woorden invloed uitoefent op elkaar. Zo oefent bijvoorbeeld de frequentie van *verbieden* ook een invloed uit op de spelling van *bieden*. Dit omdat de activatie van een bepaalde lexicale representatie tevens de activatie van orthografisch verwante lexicale representaties veroorzaakt. De activatie van het werkwoord *bieden* zorgt voor de activatie van onder meer *verbieden* en omgekeerd. Logischerwijze oefenen deze twee werkwoorden een (sterke) invloed uit op elkaar en dienen hun frequenties samengeteld te worden.

De uiteindelijk bepaalde dominantie wordt gekwantificeerd door de logaritme van de ratio van de homofone werkwoordsvormen<sup>2</sup>. De reden dat de dominantie weergegeven wordt als ratio, is omdat deze duidelijk de verhouding weergeeft van de homofone vormen en dus een duidelijk beeld van de homofoon dominantie. De ratio geeft weer dat een vorm x-aantal keer frequenter voorkomt dan de homofone tegenhanger. De reden dat er met een logaritmische schaal gewerkt wordt, is dat de ratio's een zeer grote spreiding hebben, waarbij het grootste deel van de waarden zéér dicht bij elkaar ligt (cfr. infra).

Ieder werkwoord werd in het experiment zowel in de D-vorm als de DT-vorm opgenomen, voorafgegaan door het persoonlijk voornaamwoord *hij* (\**hij vind* en *hij vindt*). In het schema (cfr. supra) beslaan de sequenties met de DT-vorm categorie A, en de sequenties met de D-vorm categorie C. Tijdens de analyse zal nagegaan worden of er een correlatie bestaat tussen de dominantie van het werkwoord en het verschil in RT tussen de werkwoordsvormen in categorie A en categorie C. Op basis van de hypothese dat er geen prelexicaal niveau bestaat waarop een morfologische analyse gebeurt, maar iedere *full form* opgeslagen ligt in het mentale lexicon, wordt verwacht dat DT-dominante werkwoorden (*worden*) een significant langere RT hebben wanneer ze aangeboden worden in de D-vorm (\**hij word* – categorie C) dan in de DT-vorm (*hij wordt* – categorie A). Omgekeerd wordt bij D-dominante werkwoorden (*antwoorden*) een significant langere RT verwacht, wanneer ze aangeboden worden in de DT-vorm (*hij antwoordt* – categorie A) dan in de D-vorm (\**hij antwoord* – categorie C).

Categorie B en D, die werkwoordelijke (fonologisch incorrecte) afleiders bevatten, werden gevormd naar analogie van categorieën A en C. Dit wil zeggen dat ieder werkwoord zowel voorkomt met *DT* (categorie B), als met *D* (categorie D). Dit om uit te sluiten dat de proefpersoon zich voor de fonologische decisie zich enkel focust op de laatste letter(s) van de gepresenteerde sequentie, en een patroon als 'fonologisch correcte items eindigen op D of DT' zou herkennen. Na het ontdekken van een dergelijk patroon stopt men met het volledig lezen van ieder woord, waardoor het ook niet geactiveerd wordt in het mentale lexicon en er dus absoluut geen beïnvloeding kan plaatsvinden van eventuele homofoon dominantie. Om er zeker van te zijn dat de proefpersoon ieder aangeboden item leest en verwerkt, moeten de items uit categorieën A en B, en die uit C en D zo sterk mogelijk op elkaar gelijken. Verschillend van de kritische testitems (categorieën A en C) is echter dat de afleidende werkwoorden (categorieën B en D) geen oorspronkelijk *D*-stameinde hoeven te hebben. Als enige selectie criterium

---

2 Dit wil zeggen dat het logaritme genomen wordt van de ratio van frequentie van de D-vorm en de DT-vorm, of nog: **Log(freq d-vorm/freq dt-vorm)**. Een logaritme is de exponent van de macht waartoe een gegeven getal verheven moet worden, om het andere getal te krijgen. Bijvoorbeeld:  $\log(4/3) = 0,1249$ .  $10^{0,1249} = 1,3333 = 4/3$ .

geldt dat men het stameinde moet kunnen vervangen door *D/DT* zonder dat er een fonologisch correcte werkwoordsvorm wordt gevormd. Het werkwoord *schrijven* kon bijvoorbeeld niet opgenomen worden, omdat men *\*hij schrijd(t)* bekommt wanneer men het stameinde (V) vervangt door *D/DT*. *\*Hij schrijd(t)* valt echter samen met de vervoeging van het (correct Nederlandse) werkwoord *schrijden*, en herinnert absoluut niet meer aan het oorspronkelijke werkwoord *schrijven*. Het werkwoord *mijmeren* daarentegen, werd wél opgenomen, als *\*hij mijmed(t)*. Dit herinnert aan *hij mijmert* (waardoor *mijmeren* geactiveerd kan worden), terwijl het door de vervanging van het R-stameinde door *D/DT* niet langer fonologisch correct is. Uiteraard komt het werkwoord *mijmeren* nooit met *D*, noch met *DT* voor, maar omdat de proefpersonen gevraagd werden enkel op de verklanking van het woord te letten, zou dit niet voor fundamentele problemen mogen zorgen. De proefpersoon is verplicht telkens het volledige woord te lezen om de decisie te kunnen maken. Hierdoor kan mogelijke beïnvloeding van lexicale homofoon dominantie weerspiegeld worden in de RTs.

In totaal bevatten de 4 categorieën (A, C, E en G) 140 items. Zij vormen de helft van het experiment. Om de aandacht van de werkwoorden af te leiden, werden evenveel niet-werkwoorden, nomina, toegevoegd.

De fonologisch correcte nomina, fungeerden bovendien als controlegroep voor de fonologisch correcte werkwoorden. Hiervoor werden 31 nomina geselecteerd met de digraaf *AU, OU, EI* of *IJ* (zie bijlage 1.3). Net als bij de werkwoorden, waar de items in categorieën A en C lexicale homofoonparen vormden, werden ook voor de nomina uit de categorieën E en G tot lexicale homofoonkoppels gevormd. *De saus* in categorie E (correcte orthografie en correcte fonologie) werd *\*de sous* in categorie G (foutieve orthografie maar correcte fonologie). De correcte digraaf van het nomen in categorie E werd, met andere woorden, in categorie G vervangen door zijn homofone tegenhanger. Beide varianten blijven echter fonologisch correct klinken, en moeten bijgevolg een 'Ja'-antwoord krijgen. Voor de analyse van de RTs wordt verwacht dat de RT van een item uit categorie G (*\*de sous*) **altijd** langer is dan de RT van het homofone nomen in categorie E (*de saus*), indien een foutieve orthografie het leesproces hindert. Analoog met de werkwoorden, die voorafgegaan werden door *hij*, worden ook deze nomina voorafgegaan door een extra woord, met name een lidwoord. In categorieën E en G wordt hiervoor het correcte lidwoord gebruikt (*de saus/\*de sous*), terwijl voor de categorieën F en H het verkeerde gebruikt wordt (*het saus/\*het sous*). Dit incorrect lidwoord veroorzaakt een verkeerde fonologie van het geheel, waardoor de proefpersoon een 'Nee'-antwoord moet geven. Verder bleven de fonologisch incorrecte nomina zo identiek mogelijk aan de fonologisch correcte nomina. Dit wil zeggen dat ze ook gebruik maken van nomina met de digrafen *AU, OU, EI* of *IJ*, die in het experiment zowel opgenomen worden met hun correcte digraaf, als met hun homofone tegenhanger. Opnieuw verwacht men hier dat indien een verkeerde spelling het leesproces hindert.

| 35

#### D. CONTRABALANCERING

Het experiment begon met een oefensessie, die voor iedere proefpersoon hetzelfde bleef en waarin 8 items werden aangeboden, gelijkaardig aan de items van het experiment. Ook deze items werden gecontrabalanceerd wat betreft het aantal wel en niet correct Nederlands klinkende items.

Na de oefensessie volgden 4 blokken met telkens 6 + 62 items. Dit wil zeggen dat ieder blok uit 62 achteraf te analyseren items bestond (cfr. supra), voorafgegaan door 6 random gekozen afleiders. Deze fungeerden als buffer na iedere pauze aan het einde van een blok. Het experiment werd immers na ieder blok gepauzeerd, en moest handmatig door de proefpersoon heropgestart worden. De reden hiervoor was om vermoeidheidseffecten tegen te gaan, en de proefpersoon een beeld te geven hoever hij al was gevorderd. De 6 afleiders, die niet werden opgenomen in de latere analyse, vermeden dat

de opvallend langere RTs die proefpersonen vertonen aan het begin van een experiment, samenvielen met een kritisch testitem, waardoor er verwarring zou kunnen ontstaan over de oorzaak van de langere RTs bij deze kritische testitems.

Aangezien ieder item, uitgezonderd de items uit de oefensessie en de items die aan ieder blok vooraf gingen, twee keer voorkwam in het experiment, was het belangrijk dat de homofonen elkaar niet te snel zouden opvolgen. Dit omdat de homofonen slechts verschillen in eindletter of in digraaf, waardoor de kans bestaat dat er sterke priming effecten optreden indien ze snel achter elkaar geactiveerd worden. Bovendien moet vermeden worden dat men een patroon herkent, en dat men beseft dat homofone items altijd tot dezelfde antwoordcategorie behoren. Daarom was een sterk gecontrabalanceerd experiment nodig. Daarom werd geopteerd om 4 verschillende versies te maken.

Met de helft van de items werd een basislijst opgesteld, die twee blokken (blok 1 en blok 2) in beslag nam, en vervolgens gespiegeld werd voor de laatste twee blokken (blok 3 en blok 4). Dit wil zeggen dat de 'gespiegelde' lijst de homofone tegenhangers bevatte van de items uit de basislijst. Concreet kwam het erop neer dat wanneer in blok 1 *de trein* voorkwam, zijn homofoon *\*de trijn* in blok 3 voorkwam. Het opstellen van deze basislijst gebeurde weldoordacht. Allereerst werd aan ieder werkwoord (de 31 werkwoorden die de basis vormen voor zowel categorie A als C) pseudorandom<sup>3</sup> het getal 1 of 2 toegekend. De werkwoorden met het cijfer 1, werden in de basislijst opgenomen met hun correcte orthografie (*hij wordt*), de werkwoorden met het cijfer 2 met hun foute orthografie (*\*hij vind*). Dezelfde methode werd tevens gehanteerd voor de andere categorieën.

Op basis van randomisatie werden er tussen twee kritische items minstens 2 en maximum 4 items gelaten. Deze lege ruimtes werden enerzijds opgevuld door niet-werkwoord testitems, waarvan de volgorde en het aantal tussenliggende items ook random – met een eventuele manuele aanpassing, wanneer er overlapping ontstond – berekend werd. Anderzijds werden de lege plaatsen ook opgevuld door de afleiders (zowel werkwoorden als niet-werkwoorden). Ook deze werden gerandomiseerd, maar er werd bij de afleiders **niet** gewerkt met gespiegelde blokken. Dit wil zeggen dat wanneer *het augurk* voorkomt in blok 1, dit niet impliceert dat zijn tegenhanger *\*het ougurk*, voorkomt in blok 3. Dit kan net zo goed in blok 4 of blok 2 voorkomen. Dit om te voorkomen dat de proefpersoon het patroon van de spiegelblokken in het experiment ontdekt. Door de afleiders **volledig** te randomiseren, wordt verhinderd dat proefpersonen op een of andere manier onthouden dat een bepaald woord op een ander volgt. Om dezelfde reden werd er gewerkt met kleine verschillen in het aantal tussenliggende items tussen de twee woorden van een homofoon woordpaar. Aangezien ieder blok uit 68 items (6+62) bestaat, en er telkens 1 blok tussen de twee woorden van een homofoon woordpaar werd gelaten – omdat de basislijst twee blokken inneemt – zou dit impliceren dat er tussen twee homofonen 136 items ( $2 \cdot 68$ ) liggen. Een voorbeeld illustreert dit: wanneer een item voorkomt op de negende plaats in blok 1, zou zijn homofone tegenhanger in blok 3 ook op plaats 9 van dat blok terugkeren, en dus in het experiment op plaats 145 ( $9 + (2 \cdot 68)$ ). Analoog hiermee wordt de tegenhanger van item 10 dan item 146, dat van item 8, 144 enzovoorts. Hoewel er met de afleiders getracht wordt deze volledige spiegeling te doorbreken, is het denkbaar dat er herkenning zou kunnen ontstaan bij enkele proefpersonen, zeker wanneer een aantal opvallende woorden elkaar opvolgen. Hoewel dit bij de meeste proefpersonen waarschijnlijk beperkt zal zijn tot de idee dat ze het woord al eens eerder te zien kregen, werd een variatie in afstand ingevoerd om zo goed mogelijk te verbergen dat het gaat om gespiegelde lijsten. Deze variatie werd aangebracht in het aantal tussenliggende items tussen twee

---

3 De randomisatie werd nagekeken door de proefleider en verschillende keren herhaald, totdat een ongeveer gelijke verdeling verkregen werd (14 x 1 en 15 x 2).

woorden van het homofoon woordpaar. In plaats van telkens 136 ( $2 \cdot 68$ ) items tussen te laten, werd het aantal tussenliggende items gevarieerd tussen 130 en 140 (3x 130, 3x131, 3x132, ... 3x139, 4x140). Opnieuw werd door middel van randomisatie beslist hoeveel tussenliggende items ieder werkwoord kreeg. Als gevolg hiervan kregen sommige items 140 tussenliggende items mee, terwijl het daarop volgende item er slechts 130 kreeg. Hierdoor werden deze in de gespiegelde lijsten omgewisseld van volgorde, en in een extreem geval gewisseld van blok. Op deze manier was het behoorlijk moeilijk om de opeenvolging van woorden te voorspellen, en in combinatie met de volledig gerandomiseerde verdeling van de afleiders, zorgde dit ervoor dat de proefpersonen amper een patroon in het experiment herkenden<sup>4</sup>.

Om vermoeidheids- of gewinningseffecten aan het einde van het experiment te vermijden, werden 4 versies van het experiment opgesteld. Al deze versies bevatten dezelfde items, maar verschilden van elkaar in de volgorde van aangeboden blokken. De volgorde van de blokken in de verschillende versies was respectievelijk 1-2-3-4; 3-4-1-2, 2-1-4-3 en 4-3-2-1. Omwille van de gespiegelde lijsten, zat er altijd 1 blok tussen de 1 en 3, en 2 en 4. Iedere versie werd door een gelijk aantal proefpersonen, 8, afgelegd.

### 1.3. HYPOTHESE

We willen achterhalen of er een correlatie bestaat tussen het verschil in RTs van de twee homofone werkwoordsvormen (RT van foutieve orthografie – RT van correcte orthografie), en de dominantie van dat werkwoord.

De verwachting is dat hoe dominanter een bepaald werkwoord is, hoe lager de RT wanneer het wordt aangeboden in de hoogfrequente vorm, en hoger de RT wanneer het aangeboden wordt in zijn laagfrequente vorm. Concreet verwacht men bij DT-dominante werkwoorden een korte RT wanneer het aangeboden wordt in de DT-vorm (de congruente vorm), maar een lange RT wanneer het aangeboden wordt in de D-vorm (de incongruente vorm). Dit weerspiegelt zich in een positief verschil tussen de RTs van de homofonen met foutieve en correcte orthografie. Voor D-dominante werkwoorden geldt het omgekeerde. Daar verwacht men langere RTs waar te nemen wanneer deze werkwoorden in de DT-vorm (de congruente vorm) gepresenteerd worden, terwijl voor het aanbieden van de werkwoorden in de D-vorm (de incongruente vorm) een korte RT verwacht wordt. Dit zou zich weerspiegelen in een negatief verschil, wanneer het verschil wordt genomen van de incongruente en de congruente vorm.

In wat volgt, wordt deze hypothese getest, door te zoeken naar een eventuele correlatie tussen de sterkte van de dominantie van een werkwoord en de grootte van het verschil tussen de hoog- en laagfrequente vorm van dat homofoon woordpaar.

### 1.4. PROCEDURE

De proefpersoon nam plaats in een testruimte, voor een computerscherm. Vervolgens werd hem gevraagd aandachtig de geschreven instructies door te nemen (zie bijlage 1.4). Hierin werd de opbouw van het experiment uitgelegd, en stond vermeld hoe men op de items diende te reageren. Dit diende te gebeuren met behulp van een *game controller*, waarbij de proefpersoon het 'Ja'-antwoord met zijn voorkeurshand geeft (i.e. rechts voor een rechtshandig persoon, links voor een linkshandig persoon).

---

4 Een aantal proefpersonen rapporteerden achteraf wel dat sommige items meerdere keren leken voor te komen, maar niemand had opgemerkt dat daadwerkelijk alle items 2 keer voorkwamen, laat staan dat het tweede deel van het experiment een spiegeling was van het eerste deel.

Voorts werd de proefpersoon aangespoord **zo snel mogelijk én zo correct mogelijk** te antwoorden. Omdat de reactiesnelheid essentieel was voor dit onderzoek, werd de proefpersoon hiertoe extra tot aangezet door een prijs aan de beste score te verbinden. De beste score betekende de beste verhouding tussen het aantal correcte antwoorden en de gemiddelde RT. Nadat de proefpersoon de instructies gelezen had, vroeg de proefleider of alles duidelijk was en overliep nog snel even de cruciale zaken (e.g. het vasthouden en bedienen van de *controller*). Daarna verliet de proefleider de testruimte en diende de proefpersoon zelf de oefensessie te starten door het indrukken van de aangegeven startknop. Het verlaten van de testruimte voor de aanvang van het experiment had tot doel te vermijden dat de proefpersoon zich ongemakkelijk zou voelen door de aanwezigheid van de proefleider, wat zich mogelijk zou kunnen vertalen in een onnatuurlijke vertraging bij de RTs. De oefensessie was bedoeld om de proefpersoon te laten wennen aan de procedure. Na het beëindigen van deze oefensessie kreeg de proefpersoon de melding dat de oefensessie was afgelopen en dat het experiment zou aanvangen zodra de startknop werd ingedrukt. Na ieder testblok (4 in totaal) werd het experiment onderbroken, zodat de proefpersoon indien nodig even kon pauzeren, alvorens het nieuwe blok te activeren. Het gehele experiment werd afgerond in ongeveer 20 minuten.

## 2 | RESULTATEN EN DISCUSSIE

---

Voor de analyse werd uitsluitend rekening gehouden met de fonologisch correcte sequenties, welke via de instellingen van de game controller een positieve reactietijd kregen. Het gaat hier om de categorieën A en C als kritisch testitems (werkwoorden), en E en G voor de controlewoorden (niet-werkwoorden). De overige categorieën, die fonologisch incorrecte sequenties bevatten, kregen via de game controller een negatieve reactietijd en werden niet opgenomen in de analyse.

### 2.1. PROEFPERSONEN

De resultaten van twee proefpersonen werden volledig uit de analyse geschrapt, omdat zij een abnormaal hoog foutenpercentage vertoonden op de kritische testitems (31% en 24% ten opzichte van een gemiddelde van 6,96% met een spreiding van 5,59%), waarschijnlijk te wijten aan een verkeerd begrip van de opdracht, of andere externe factoren. Omdat deze proefpersonen de analyse verkeerdelijk kunnen beïnvloeden, werden ze preventief verwijderd. Hierdoor wordt het gemiddelde 5,65% maar daalt de spreiding tot 1,95%.

### 2.2. CONTROLEWOORDEN

Allereerst wordt gecontroleerd aan de hand van de **controlewoorden**, of orthografie wel een invloed heeft tijdens fonologische decisie. De verwachting is dat deze invloed vastgesteld wordt, aangezien Stroop (1935) aantoonde dat orthografie een zeer sterke invloed uitoefent op de activatie van lexicale representaties en dus niet negeerbaar is, zelfs niet in situaties waarbij de spelling irrelevant is. Deze vaststelling werd beroemd als 'het Stroop-effect'. En hoewel dit effect algemeen aanvaard wordt, is het belangrijk voor de verdere analyses om na te gaan of de invloed ook hier aanwezig is. Indien orthografie in deze test geen invloed blijkt te hebben op de controlewoorden, is het onzinnig verdere analyses uit te voeren op de werkwoorden, waarbij het verschil in orthografie subtieler is dan bij de controlewoorden.

Deze controle gebeurt op basis van een t-test. Deze gaat na of er een significant verschil bestaat tussen de gemiddelde waarden van twee verschillende steekproeven. Hiervoor wordt per cluster – in dit geval *RTs op homofonen met een foute orthografie* en *RTs op homofonen met een correcte orthografie* – de gemiddelde waarde (RT) berekend en geeft de t-test vervolgens aan of het geobserveerde verschil tussen deze twee gemiddelde waarden – het verschil in RT – significant is. Een significant verschil wil zeggen dat het onwaarschijnlijk is dat de beide steekproeven uit een zelfde populatie komen; met andere woorden, dat er minstens één factor (e.g., orthografie) dermate verschillend is tussen beide steekproeven, dat dit aanleiding geeft tot een significant andere gemiddelde waarde.

Wat een t-test eigenlijk doet, is het toetsen van de **nulhypothese**, die impliceert dat er géén significant effect bestaat tussen twee steekproeven, maar dat de verschillen tussen de twee gemiddelden van deze steekproeven veroorzaakt zijn door toeval. Als **werkhypothese** is vooropgesteld dat er wél een significant effect bestaat, namelijk het effect van orthografie op de RT. Deze werkhypothese wordt bevestigd wanneer we de nulhypothese mogen verwerpen, wat afhangt van de p-waarde van de t-test. Deze p-waarde geeft de kans aan dat men onterecht de nulhypothese verwerpt. Dat wil zeggen: men veronderstelt dat er een significant effect bestaat dat het waargenomen verschil tussen de gemiddelden van de twee steekproeven verklaart, terwijl dit verschil eigenlijk veroorzaakt wordt

door toeval. In de psycholinguïstiek is het gebruikelijk van een statistisch significant effect te spreken, indien de p-waarde kleiner is dan 0,05. Dit komt erop neer dat er een kans van slechts 5% bestaat, dat men de nulhypothese onterecht verworpt, en onterecht veronderstelt dat het vastgestelde verschil veroorzaakt wordt door een significante invloed van een bepaalde factor (e.g., homofoon dominantie) terwijl het eigenlijk toevallig tot stand kwam.

De t-test bevestigt in dit geval zeer overtuigend ( $p = 4,56 \cdot 10^{-20}$ ) dat de orthografie van een woord *wél* interfereert tijdens het leesproces, ook wanneer deze eigenlijk niet belangrijk is. Een foute orthografie (e.g., *de sous*) veroorzaakt significant langere RTs dan zijn homofone tegenhanger met een correcte orthografie (e.g., *de saus*). Dit wil zeggen dat hoewel ze allebei dezelfde fonologie hebben, het toch langer duurt voordat de lexicale representatie geactiveerd wordt in het geval van een foute orthografie.

GEMIDDELDE RTs VOOR DE CONTROLEWOORDEN – INVLOED ORTHOGRAFIE			
Gemiddelde RT foutieve orthografie	Gemiddelde RT correcte orthografie	Vershil	T-test
928	773	155	4,55714E-20

**Tabel 1.2: Het duurt gemiddeld 155 ms langer om het homofoon van een nomen met de foutieve orthografie te activeren, dan het homofoon met de correcte orthografie.**

De significantie van de t-test op de controlewoorden impliceert dat orthografie opgemerkt wordt, waardoor het gerechtvaardigd is om verdere analyses uit te voeren op de RTs van de kritische items, en op die manier de invloed van homofoon dominantie te onderzoeken.

## 2.3. ANALYSE 1: ANALYSE VAN DE RTs

In de volgende analyses wordt er enkel nog met de werkwoordelijke sequenties gewerkt, daar de controlewoorden enkel tot functie hadden na te gaan in welke mate een (verkeerde) orthografie hindert in het leesproces. Nu aangetoond werd dat deze invloed bestaat, kan bij de eigenlijke testitems de grootte van deze invloed bepaald worden.

### A. DATAVOORBEREIDING

Tabel 1.3 en bijlage 1.5 bieden een impressie van de datavoorbereiding in de eerste analyse. Hierbij worden de RTs in eerste instantie gesorteerd per proefpersoon, per type en vervolgens per orthografie (correct of fout).

PP	Type	woord	Orthografie	RT
1	Werkwoord	1	Correct	1166
		2	Correct	943
		...	Correct	...
		1	Fout	-1093
		2	Fout	-985
		...	Fout	...

**Tabel 1.3:** Voorbeeld dataweergave, van 1 proefpersoon (zie bijlage 1.5 voor details)

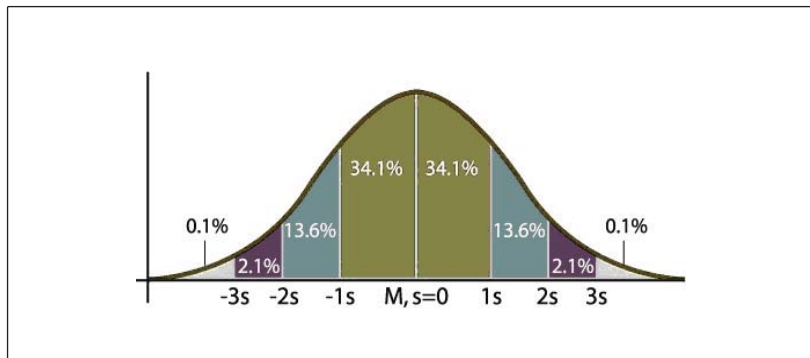
Hierna wordt voor iedere conditie (type-orthografie combinatie) de gemiddelde RT per proefpersoon en de standaarddeviatie<sup>5</sup> hiervan berekend (zie eveneens bijlage 1.5). Dit geeft een beeld van de gemiddelde RT per proefpersoon en de spreiding op dit gemiddelde, per conditie (e.g., proefpersoon 1 heeft een gemiddelde RT van 983 ms op werkwoorden met een correcte orthografie, met een standaarddeviatie van 337.

Reactietijden die significant afwijken van deze gemiddelden per conditie (i.e., RTs die meer dan 2,58 x de standaarddeviatie afwijken van de gemiddelde RT) noemt men *outliers* en worden uitgesloten bij de verdere analyse. De statistiek suggereert immers dat indien de meetresultaten normaal verdeeld zijn, 99% van de meetresultaten binnen het gemiddelde ( $\mu$ ) + of - 2,58 x standaarddeviatie valt (figuur 1.1). De kans dat de *outliers*, die meer dan 2,58 x standaarddeviatie afwijken van  $\mu$  tot dezelfde populatie meetresultaten behoren, is dan slechts 1%. Ze behoren met andere woorden, met een waarschijnlijkheid van 99% *NIET* tot dezelfde populatie meetresultaten, maar zijn te wijten aan meetfouten. Om die reden worden ze verwijderd uit de hierna volgende analyses.

---

<sup>5</sup> De standaardafwijking of standaarddeviatie is een maat voor de spreiding van een variabele of van een verdeling. De standaardafwijking is gedefinieerd als de wortel uit de variantie en daardoor vergelijkbaar met de waarden van de variabele zelf (bron: Wikipedia).





**figuur 1.1. Normaalverdeling of "Gauss-curve" toont aan dat wanneer de meetresultaten normaal verdeeld zijn, 99% van de meetresultaten zich bevindt tussen het gemiddelde (M) + of - 2,58x standaarddeviatie (S)**

## B. T-TEST

Wanneer de gemiddelde RT van alle werkwoordsvormen op D berekend wordt, en deze vergeleken wordt met de gemiddelde RT van alle werkwoordsvormen op DT door middel van een t-test, blijkt dat een foute orthografie – als gevolg van incongruentie – wel degelijk de activatie van lexicale representaties hindert gedurende het leesproces. Hoewel het verschil in RT tussen werkwoordsvormen met een foute orthografie en werkwoordsvormen met een correcte orthografie, veel kleiner is dan bij de controlewoorden (dRT werkwoorden: 53 ms versus dRT controlewoorden: 155 ms), is het verschil nog steeds zeer significant ( $p = 0,0004$ )

42 |

GEMIDDELDE RTS VOOR DE WERKWOORDEN - INVLOED ORTHOGRAFIE			
Gemiddelde RT foutieve orthografie	Gemiddelde RT correcte orthografie	Vershil	T-test
892	839	53	0,000411147

**Tabel 1.4: Bij de werkwoorden duurt het gemiddeld 53 ms langer om een homofoon met een foutieve orthografie te activeren, dan een met een correcte orthografie**

Hoewel het een belangrijke vaststelling is dat werkwoordsvormen die incongruent zijn met hun subject – en dus een 'foutieve' orthografie hebben – langere RTs veroorzaken, is dit niet de eigenlijke onderzoeksvraag, maar bevestigt dit alleen dat orthografie opgemerkt wordt.

Volgens de hypothese wordt de lengte van de RTs bij homofone werkwoordsvormen, in tegenstelling tot bij controlewoorden, *NIET* bepaald op basis van de orthografie – of congruentie – maar op basis van de homofoondominantie. Daarom wordt er gezocht naar een correlatie tussen het verschil in RTs van de twee homofone werkwoordsvormen (dRT: RT van foutieve orthografie – RT van correcte orthografie) en de homofoondominantie van het werkwoord.

## C. ITEMANALYSE

Om een eventuele correlatie te kunnen vaststellen tussen de dRTs van een werkwoord en de sterkte van de homofoondominantie, moet eerst een manier gevonden worden om deze sterkte van de homofoondominantie weer te geven. Een mogelijkheid hiervoor is het gebruik van ratio's, de verhouding van de CELEX-frequentie van de D-werkwoordsvorm ten opzichte van de CELEX-frequentie van voorkomen van de DT-werkwoordsvorm (zie bijlage 1.2). Maar omdat de waarden van deze ratio's een domein bestrijken van 0,015 (*verspreiden*) tot 73,5 (*belanden*), waarbij bovendien 20 van de 30 werkwoorden een ratio tussen 0 en 1 hebben, is het aangewezen de logaritme van die ratio te gebruiken als maatstaf. De gebruikte werkwoorden bestrijken dan het ganse parametergebied tamelijk homogeen (zie figuren 1.2 en 1.3).

Omdat de ratio's de verhouding weergeven van de frequentie van de D-werkwoordsvorm tegenover de frequentie van de DT-werkwoordsvorm, wijst een ratio groter dan één (en bijgevolg een positief logaritme) op een D-dominant werkwoord, terwijl een ratio kleiner dan één (en een negatief logaritme) op een DT-dominant werkwoord wijst. In beide gevallen geldt dat hoe groter het absoluut getal is, en dus hoe verder het verwijderd is van de nul, hoe sterker de dominantie is (DT in negatieve zin, D in positieve zin).

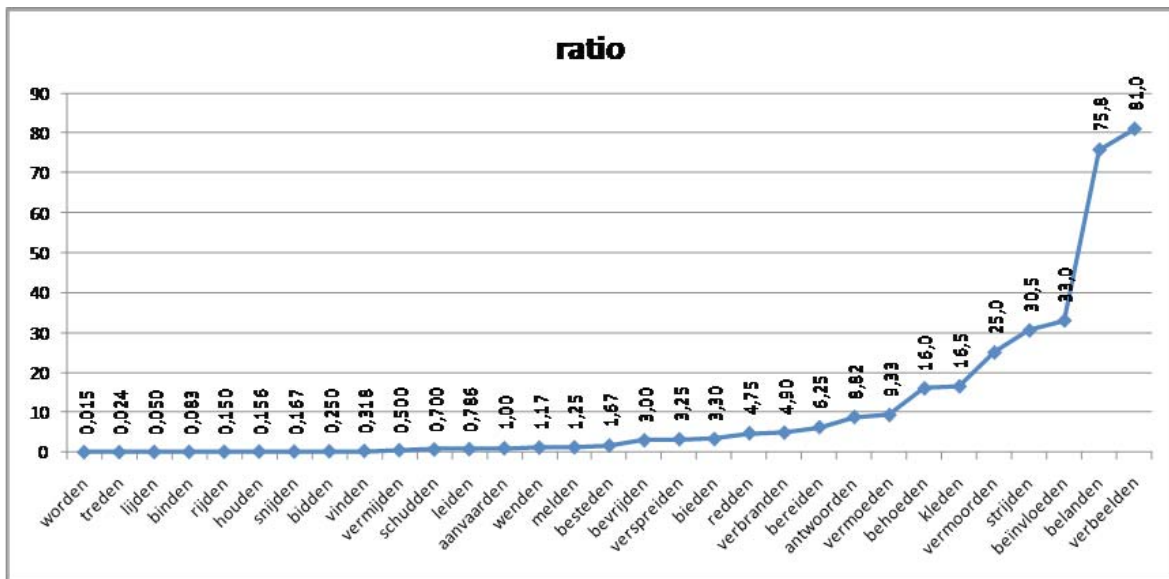
Voor ieder item wordt berekend hoeveel meer (of minder) tijd de proefpersonen gemiddeld nodig hebben om te reageren op een werkwoordsvorm die incongruent is met zijn subject tegenover de congruente werkwoordsvorm. Dit gebeurde door voor iedere proefpersoon, per item, het verschil tussen de RT van de werkwoordsvorm eindigend op D en de werkwoordsvorm eindigend op DT te berekenen en vervolgens per item het gemiddelde verschil (dRT) te berekenen over alle proefpersonen heen. Door de parameter 'proefpersoon' uit te middelen, wordt verhinderd dat eigenschappen inherent aan een proefpersoon (e.g., IQ of eventuele concentratiestoornis) een invloed uitoefenen op de resultaten. Volgens de vooropgestelde hypothese zou deze gemiddelde dRT moeten correleren met de logaritme van de ratio (i.e., de sterkte van de dominantie van het werkwoord).

| 43

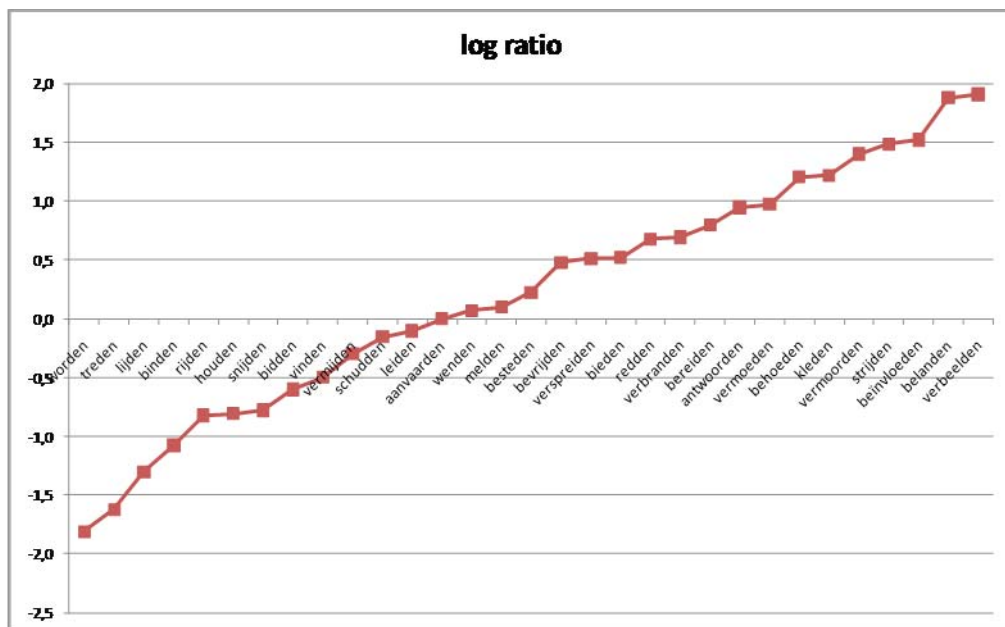
### **(a) Correlatie**

De grafische voorstelling laat zien dat er hoegenaamd geen correlatie te bespeuren valt ( $R^2 < 0.15!$ ) tussen de gemiddelde dRT en de homofoondominantie van het werkwoord (zie figuur 1.4).

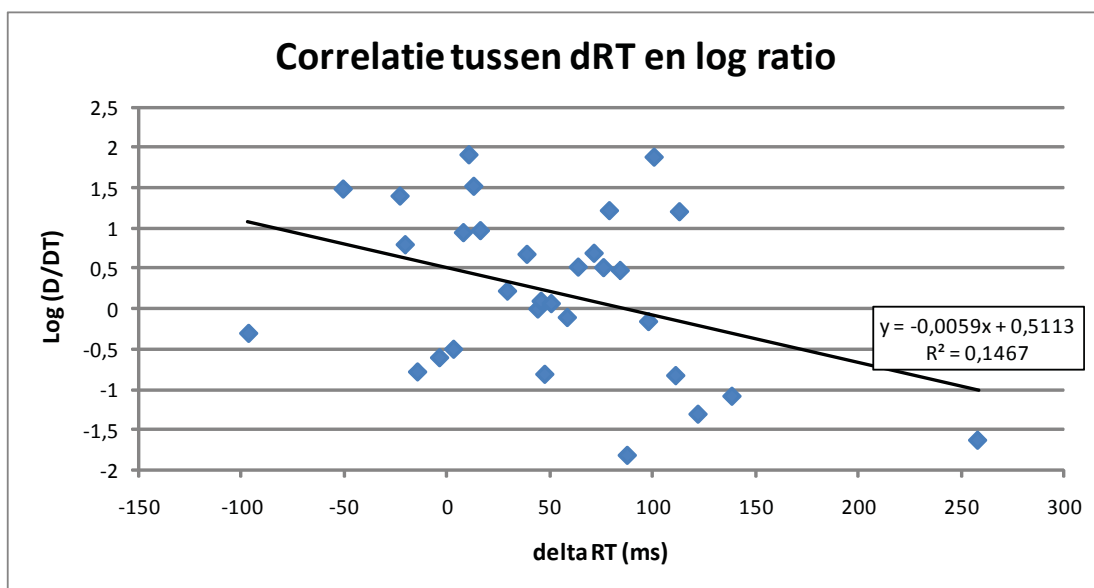
Een mogelijke verklaring voor het ontbreken van een correlatie, kan volgens mij gevonden worden in de vaak zeer kleine frequentieverschillen tussen de D-vorm en de DT-vorm van een werkwoord. Slechts enkele werkwoorden zijn opvallend DT-dominant en slechts enkele opvallend D-dominant (zie bijlage 1.2). De grootste groep werkwoorden is *strikt genomen* wel D-dominant of DT-dominant, maar slechts met een klein verschil tussen de frequenties van de D-vormen en de DT-vormen. Daarom is de plaats van een aantal werkwoorden op het continuüm volgens mij niet zo eenduidig te bepalen, maar tamelijk afhankelijk van de gebruikte bron voor de bepaling van de dominantie. In dit geval is de dominantie berekend op basis van de CELEX en zonder afbreuk te willen doen aan het belang van deze database, kan men zich de vraag stellen in welke mate deze frequentiecijfers de reële dominantie weerspiegelen. Zijn de frequenties te interpreteren als zijnde exact, of zijn ze eerder indicatief, vormen ze een benadering van de realiteit? Bovendien is het, zoals eerder vermeld, niet eenvoudig om eenduidig de dominantie van een bepaald werkwoord te berekenen. Tijdens deze berekening moet immers met veel meer rekening gehouden worden dan enkel de CELEX-frequenties. Als een werkwoordsvorm ook voorkomt als nomen of adjectief (e.g., *land*, *antwoord*) dienen de frequenties van deze nomina meer dan waarschijnlijk bij de frequenties van de gelijkvormige werkwoordsvorm te worden bijgeteld.



Figuur 1.2 geeft aan dat 20 van de 32 werkwoorden een ratio hebben die tussen de 0 en de 1 ligt.



Figuur 1.3. De logaritmen van de ratio's van de werkwoorden zijn behoorlijk uniform verdeeld over het ganse bereik.



Figuur 1.4. Illustratie van het gebrek aan correlatie tussen gemiddeld verschil in RT (x-as) en de dominantie van het werkwoord (y-as).

Maar ook analogie speelt een rol in de bepaling van de dominantie. Tijdens de activatie van een bepaalde lexicale representatie in het mentale lexicon, worden immers ook orthografisch verwante lexicale representaties geactiveerd. Op die manier veroorzaakt de activatie van het werkwoord *leiden*, de activatie van onder andere de werkwoorden *verleiden* en *begeleiden*. Daarom moet ook van deze analoge werkwoorden de frequenties van iedere werkwoordsvorm opgeteld worden bij de frequentie van de overeenkomstige werkwoordsvorm van het doelwoord. De vraag is echter hoe ver je hierin moet gaan. Reken je voor de bepaling van de dominantie van het werkwoord *antwoorden*, naast de eigen frequenties van de twee homofone werkwoordsvormen, ook de frequentie van het nomen *antwoord*, de frequentie van het voltooid deelwoord *geantwoord*, én de frequenties van de werkwoorden, *beantwoorden* en *verantwoorden* aan? Waarschijnlijk wel, hoewel *verantwoorden* qua betekenis al sterk afwijkt van de oorspronkelijke betekenis van *antwoorden*<sup>6</sup>. Maar als je dat doet, moet je eigenlijk met *alle* analogieën rekening houden. Zo is bijvoorbeeld het werkwoord *bieden* gerelateerd aan het werkwoord *gebieden*. De 3 pers. enk. OTT daarvan, *gebiedt*, is echter op zijn beurt homofon met het nomen *gebied*. Dus zouden al deze frequenties **ook** opgenomen moeten worden bij het vaststellen van de dominantie van het werkwoord *bieden*. Maar dat gaat toch al behoorlijk ver. Omdat er met zoveel rekening moet worden gehouden, is de kans groot dat er iets over het hoofd gezien wordt, wat ‘belangrijke’ verschillen kan veroorzaken indien het werkwoord geen sterke

6 Hoewel de betekenis van *verantwoorden* niet helemaal aansluit bij de betekenis van *antwoorden*, zijn deze woorden orthografisch zeer sterk gerelateerd, en liggen ze waarschijnlijk in het mentale lexicon opgeslagen elkaars buurt.

voorkeur voor een dominantie had. In dat geval zijn het immers de samengetelde frequenties die de posities op het continuüm en de afstand tegenover de andere werkwoorden bepalen. Het eerder opgestelde continuüm zal *ongeveer* wel kloppen, maar moet, volgens mij, eerder indicatief beschouwd worden, net als de frequentie- of dominantiewaarden. Het geeft een aanduiding waar het werkwoord zich *ongeveer* bevindt tegenover andere werkwoorden. Daarom lijkt het me aangewezen om niet met exacte dominantieratio's te werken en daarbij te zoeken naar een een-op-een correlatie, maar met dominantiegroepen, waarbij de werkwoorden gegroepeerd worden volgens gelijkaardige dominantie. Vervolgens kan er gezocht worden naar een correlatie tussen deze groepen en de 'straf tijd' (dRT) van de proefpersonen<sup>7</sup>. Daarbij blijft de onderzoeksvraag ongewijzigd: "correleert het verschil in RT tussen werkwoordsvorm met een foute en een correcte orthografie met de dominantie van een werkwoord?" De enige wijziging is dat niet *alle verschillende* dominantiesterktes in beschouwing worden genomen, maar drie grote dominantie categorieën: D-dominant, niet-dominant en DT-dominant.

De bepaling van de dominantie categorie waartoe een werkwoord behoort, gebeurt opnieuw op basis van de logaritme van de ratio (D/DT). De grenzen worden vastgelegd op  $\log(\text{ratio}) = -0,5$  en  $\log(\text{ratio}) = 0,5$ . Dit wil zeggen dat één werkwoordsvorm ongeveer drie keer (eigenlijk 3,15 keer<sup>8</sup>) zo frequent moet voorkomen als zijn homofone tegenhanger, om tot een dominantie categorie gerekend te worden. Werkwoorden met een logaritme onder  $-0,5$  zijn DT-dominant, werkwoorden met een logaritme tussen  $-0,5$  en  $0,5$  hebben geen uitgesproken dominantie en behoren tot de categorie niet-dominant, terwijl werkwoorden met een logaritme groter dan  $0,5$  D-dominant zijn.

DT-dominant		niet-dominant		D-dominant	
Werkwoord	log(ratio)	Werkwoord	log(ratio)	Werkwoord	log(ratio)
Bidden	-0,60	Aanvaarden	0,00	Antwoorden	0,95
Binden	-1,08	Besteden	0,22	Behoeden	1,20
Houden	-0,81	Bevrijden	0,48	Beïnvloeden	1,52
Lijden	-1,30	Leiden	-0,10	Belanden	1,88
Rijden	-0,82	Melden	0,10	Bereiden	0,80
Snijden	-0,78	Schudden	-0,15	Bieden	0,52
Treden	-1,62	Vermijden	-0,30	Kleden	1,22
Worden	-1,81	Vinden	-0,50	Redden	0,68
		Wenden	0,07	Strijden	1,48
				Verbeelden	1,91
				Verbranden	0,69
				Vermoeden	0,97
				Vermoorden	1,40
				Verspreiden	0,51

**Tabel 1.5: Indeling van de werkwoorden met bijhorende log(ratio) – zie bijlage 1.2 voor details**

7 De tijd die de proefpersoon extra nodig heeft wanneer een werkwoordsvorm wordt aangeboden die incongruent is met het subject. Deze straf tijd kan echter ook negatief zijn, wanneer de proefpersoon sneller reageert op werkwoordsvormen die incongruent zijn met hun subject, dan op werkwoordsvormen die congruent zijn.

8  $\log(3,15) = 0,5$

## ANOVA-analyse

Aan de hand van een ANOVA-analyse (*Analysis Of Variances*) kan nagegaan worden of er significante verschillen zijn tussen groepen meetresultaten.

Een ANOVA geeft aan of alle beschouwde groepen tot dezelfde populatie behoren of niet. Let wel, dit is de **enige** indicatie die ANOVA geeft. Als er een verschil blijkt tussen de groepen uit de populatie, met bijvoorbeeld 95% zekerheid (p-waarde gelijk aan of kleiner dan 0,05), dan toont ANOVA niet of *alle* groepen onderling verschillend zijn, of dat er bijvoorbeeld slechts één groep significant afwijkt van de anderen. Om dat te vinden, moeten t-testen twee aan twee uitgevoerd worden. Indien er uit de ANOVA echter geen verschil blijkt tussen de groepen, is het ook niet zinvol verdere t-testen uit te voeren.

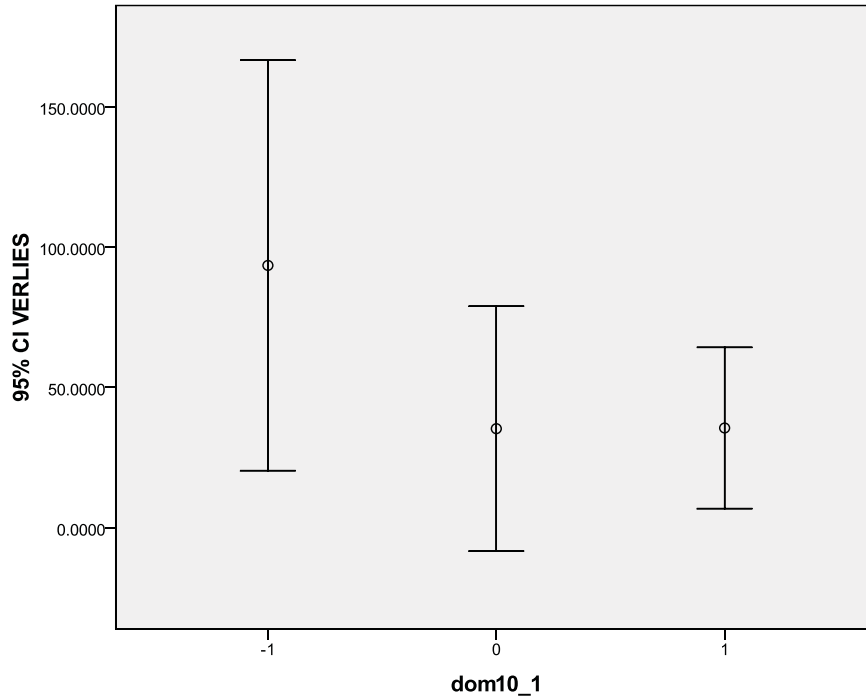
De wiskunde achter een variantie-analyse is niet eenvoudig, maar komt in grote lijnen op het volgende neer. Ieder individueel meetresultaat uit een steekproef wijkt in meer of mindere mate af van het gemiddelde van alle meetresultaten uit deze steekproef. De som van de kwadraten van al die afwijkingen vormt de **variantie** van de steekproef. Met een variantie-analyse wordt nagegaan in welke mate deze totale variantie verklaard kan worden door een verband met een (of meerdere) factor(en) die we gevarieerd hebben (e.g., de orthografie). Daartoe wordt de variantie gesplitst in twee bijdragen: variantie **tussen** de groepen (**between groups**; variantie veroorzaakt doordat de gemiddelden van die groepen verschillen), en variantie **binnen** de verschillende groepen (**within groups**: variantie veroorzaakt door afwijkingen ten opzichte van het gemiddelde van die groep).

Een ANOVA resulteert in een groot aantal statistische resultaten. De interpretatie hiervan beperkt zich in dit experiment tot de F-waarden en de significantie van hiervan. De F-waarde is de verhouding van de variantie *between groups* – variantie in de steekproef die veroorzaakt wordt door de onderzochte parameters – en het gemiddelde van de varianties *within groups* – de varianties die **binnen** de verschillende groepen teruggevonden worden. Deze laatste variantie wordt ook wel *restvariantie*, of “*residual*” genoemd en wordt veroorzaakt door niet onderscheiden parameters of toeval.

De grootte van de F-waarde geeft aan of de spreiding in de meetresultaten eerder veroorzaakt worden door varianties *between groups*, dan wel door varianties *within groups*. Een grote F-waarde geeft aan dat de spreiding (veel) meer veroorzaakt wordt door het effect van de onderzochte parameter/factor (*between groups*) dan door toevallige of niet bestudeerde invloeden (*within groups*). Een kleine F-waarde wijst erop dat de waargenomen spreiding van de meetresultaten niet kan verklaard worden met de onderzochte factor, maar veroorzaakt wordt door toeval of varianties van niet-bestudeerde invloeden (*within groups*).

De berekende varianties zijn, omdat ze uit een steekproef afkomstig zijn, als som van kwadraten van toevalsveranderlijken, Chi-kwadraat verdeeld. Het quotiënt volgt daardoor een Fischer distributie, van waaruit het significantieniveau wordt afgeleid (p-waarde). Hoe groter de F-waarde, hoe kleiner de p-waarde. Ook hier wordt uitgegaan van een statistisch significant effect, indien de p-waarde kleiner is dan .05, omdat ook in deze test de p-waarde de kans aangeeft dat de nulhypothese – die veronderstelt dat het vastgestelde verschil tot stand kwam op basis van toeval – onterecht verworpen zou worden.

Bij de statistische berekening nog sprake van het ‘aantal vrijheidsgraden’ (D.O.F., DoF, of soms df: “*degrees of freedom*”), zowel bij de Chi-kwadraat distributie als bij de Fischer distributie. Als de totale steekproef N resultaten telt, dan zijn er N-1 vrijheidsgraden, omdat we alvast het gemiddelde van de distributie schatten door het gemiddelde van de waarnemingen te berekenen. Elke factor die we opnemen in ons model, omdat we aannemen dat hij een deel van de variantie kan verklaren, vermindert het aantal vrijheidsgraden met 1 (als de factor 2 waarden kan aannemen) of algemeen met M-1 (als



**Figuur 1.5: Gemiddelde en onzekerheidsinterval voor verschil in RT - drie groepen**

de factor M waarden kan aannemen). Op die manier kan men berekenen hoeveel vrijheidsgraden overblijven voor de residuele term in het ANOVA model. Dit cijfer hebben we nodig, om de correcte Fischer distributie te kiezen voor de significantieberekening.

Eigenlijk doet deze ANOVA hetzelfde als een t-test, met als verschil dat meerdere categorieën (en parameters) tegelijk vergeleken kunnen worden, wat een ANOVA krachtiger maakt dan een t-test. Indien slechts twee groepen vergeleken worden, zijn een t-test en ANOVA volstrekt gelijkwaardig. De reden om in dat geval toch een ANOVA te overwegen, is voor de extra opties die hierbij, in een statistisch pakket als SPSS, gekozen kunnen worden (zoals het snel plotten van de resultaten). Maar zodra er meer dan twee groepen vergeleken moeten worden, is het hoe dan ook aangewezen om eerst een ANOVA te maken, om na te gaan of er wel een verschil bestaat tussen de verschillende groepen en/of parameters. Wanneer je alle groepen twee aan twee gaat vergelijken, door middel van t-testen, loopt het aantal testen immers snel op. Indien men de invloed van verschillende parameters wil onderzoeken, neemt het aantal steekproefresultaten bovendien sterk af, waardoor ook de statistische betrouwbaarheid erop achteruit gaat. In een kleine steekproef kan je de nulhypothese – dat de waargenomen variatie te wijten is aan toeval – minder gemakkelijk verwerpen. Daarom is het verstandig eerst na te gaan of er wel een significante invloed bestaat. Dat kan heel wat tijd en moeite uitsparen, als er geen aantoonbaar effect is. Pas wanneer er een verschil blijkt te bestaan, moeten er t-testen twee aan twee uitgevoerd worden, omdat de ANOVA niet aangeeft welke groepen van elkaar verschillen, maar enkel of *alle beschouwde groepen behoren tot dezelfde populatie of niet*. Dit gebeurt door alle data samen te beschouwen in één model, wat per parameter leidt tot één F-waarde en één p-waarde voor de betrouwbaarheid van de nulhypothese.

De meeste statistische pakketten bieden ook de mogelijkheid om een visuele weergave van de resultaten te maken. Terwijl de descriptieve statistiek enkel het mathematisch resultaat van de analyse geeft – significant of niet-significant – biedt een dergelijke grafiek vaak een indicatie voor een verklaring van die resultaten. Is de spreiding van de resultaten zeer groot? Wijst de grafiek niet op een lineair maar een exponentieel verband? Enzovoort. Een statistisch pakket als SPSS geeft met weinig moeite heel wat van dergelijke handige grafische voorstellingen. In Excel, wat onder meer gebruikt wordt voor de berekening van de t-testen, kan dat ook allemaal, maar het vergt wat meer handenarbeid.

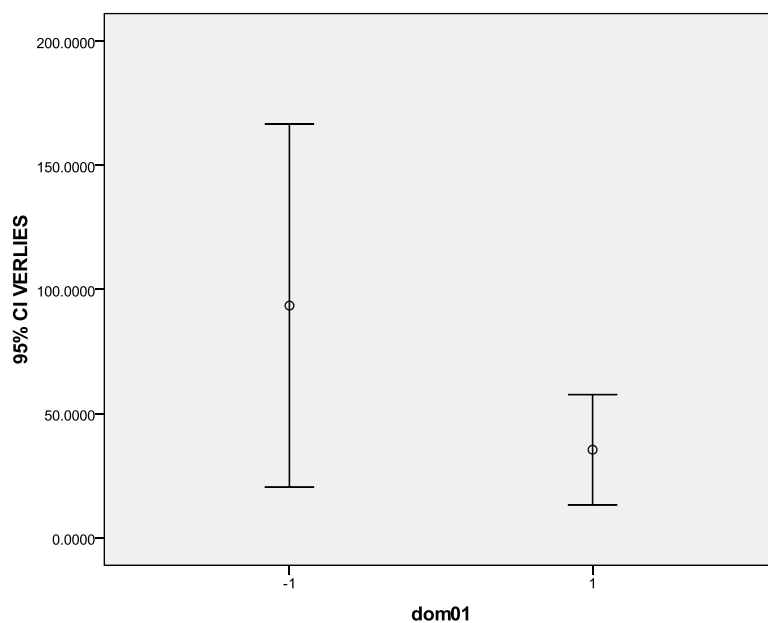
Volgens de descriptieve statistiek van deze ANOVA, bestaat er in dit (item-)onderzoek geen significant verschil tussen de drie verschillende dominantie categorieën ( $F = 2,509$ ;  $p = .099$ ). Dit wil zeggen dat de dominantie categorie waartoe een werkwoord behoort geen voorspelling kan doen over de reactietijd die de proefpersoon nodig heeft voor het verwerken van de verschillende werkwoordsvormen. Het verschil in reactietijd van de incongruente D-vorm en de congruente D-vorm, de straf tijd, verschilt **niet** voldoende significant tussen de verschillende dominantie categorieën.

Unifactoriële variantie-analyse					
SAMENVATTING					
Groepen	Aantal	Som	Gemiddelde	Variantie	
D-dom	14	497,3	35,5	2475,7	
no-dom	9	317,5	35,3	3224,6	
DT-dom	8	747,7	93,5	7656,4	
Variantie-analyse					
Bron van variatie	Kwadratensom	Vrijheidsgraden	Gemiddelde kwadraten	F	P-waarde
Tussen groepen	19997	2	9998	2,5091	0,0995
Binnen groepen	111575	28	3985		
Totaal	131572	30			

**Tabel 1.6: Output van ANOVA (Excel) met als variabele de dominantie-groep. Item-analyse – drie groepen**

Dat er geen significant onderscheid gevonden wordt tussen de DT-dominante groep en de andere, is te wijten aan de spreiding binnen de groepen. Dit kan eenvoudig geïllustreerd worden met een grafiek van de gemiddelde waarden per groep, met hun onzekerheidsintervallen erbij. Immers, elk experiment resulteert in een schatting van de gemiddelde waarde (e.g., gemiddelde dRT) van een populatie (e.g. D-dominante werkwoorden), aan de hand van de gemiddelde waarde uit een steekproef. De grafiek geeft aan waar het gemiddelde van de huidige steekproef ligt (i.e., het bolletje in het midden) en tussen welke waarden het échte gemiddelde van de populatie ligt, met een zekerheid van 95% (i.e., de staafjes langs beide kanten). Wanneer de steekproef herhaald wordt (i.e., het heruitvoeren van het experiment bij andere proefpersonen), zal er immers een ander gemiddelde gevonden worden dan bij de eerste steekproef. De staafjes van de grafiek geven aan in welk gebied rond je gemeten gemiddelde (i.e., het bolletje in het midden, het gemiddelde van de huidige steekproef), het échte gemiddelde (van de hele populatie, DT-dominant of niet-DT-dominant) zich zal bevinden. De staafjes vormen het onzekerheidsgebied, wat berekend wordt uit de spreiding van de steekproef en (de vierkantswortel van) het aantal metingen  $(\sigma / \sqrt{N})$   $\sigma / \sqrt{N}$ . Hoe meer metingen gedaan worden, hoe kleiner ‘de staafjes’ worden (en dus hoe kleiner het interval wordt). In de limiet, na oneindig veel metingen, valt het gemiddelde van de steekproef samen met het échte gemiddelde van de populatie. Hoe minder metingen gebeuren, hoe groter de ‘staafjes’, hoe groter het onzekerheidsinterval.





**Figuur 1.6: Gemiddelde en onzekerheidsgebied van het verschil in RT– Twee groepen**  
**Het onzekerheidsgebied van de dt-dominante werkwoorden (-1) is veel groter dan die van de Niet-dt-dominante woorden (1).**

50 |

De bijhorende grafiek laat zien dat de onzekerheidsintervallen van de gemiddelde waarden van de drie categorieën duidelijk overlappen – en daardoor is er onvoldoende aanwijzing voor een significant onderscheid. Maar figuur 1.5 suggereert ook hoe de categorieën mogelijk kunnen herschikt worden, om wel te komen tot een significant onderscheid in reactietijd: de D-dominante werkwoorden en de werkwoorden zonder uitgesproken dominantie (niet-dominant) lokken blijkbaar bij de proefpersonen hetzelfde (reactie)gedrag uit.

Deze vaststelling werd reeds gedaan door Berolet en Sandra (submitted), Wanneer we een werkwoordsvorm activeren (hetzij tijdens het schrijfproces, hetzij tijdens het leesproces), wordt automatisch de stam (D-vorm<sup>9</sup>) geactiveerd, **tenzij** het om een uitgesproken DT-dominant werkwoord gaat (e.g., *worden*). Werkwoorden zonder uitgesproken dominantie gedragen zich met andere woorden hetzelfde als D-dominante werkwoorden en lokken logischerwijze hetzelfde gedrag uit, wat we in het huidig onderzoek bevestigd zien.

Hieruit kan geconcludeerd worden dat aangezien D-dominante werkwoorden en niet-dominante werkwoorden zich op exact dezelfde manier gedragen, ze geen aparte categorieën vormen. Al deze werkwoorden zouden in dezelfde categorie ondergebracht mogen worden, waardoor er niet langer een onderscheid bestaat tussen drie maar slechts tussen twee dominantie categorieën. Een werkwoord is met andere woorden **DT-dominant**, of **niet-DT-dominant**.

---

<sup>9</sup> Het gaat hier enkel om werkwoorden met een D-stameinde.

In de verdere analyse worden dan ook de D-dominante en de niet-dominante werkwoorden samengenomen en vergeleken met de DT-dominante werkwoorden.

#### ANOVA-analyse met aangepaste dominantie categorie

In de volgende analyse dienen slechts twee groepen (DT-dominante werkwoorden en niet-DT-dominante werkwoorden) vergeleken te worden, waardoor een t-test zou volstaan – het is meestal zelfs aangewezen omdat het minder ingewikkeld is. Maar omdat een t-test en ANOVA volstrekt gelijkwaardig zijn indien er slechts twee groepen vergeleken moeten worden, wordt in deze analyse geopteerd voor een ANOVA in plaats van een t-test, om de twee benaderingen vergelijkbaar te maken.

Ditmaal is het verschil tussen de gemiddelde straf tijd en de dominantie categorie immers wél significant ( $p = .030$ ). Dit wil zeggen dat de dominantie categorie waartoe een werkwoord behoort, een voorspelling kan maken over het verschil in RT die de proefpersoon nodig heeft voor het activeren van de homofone werkwoordsvormen.

Unifactoriële variantie-analyse					
SAMENVATTING					
Groepen	Aantal	Som	Gemiddelde	Variantie	
Niet-DT-dom	23	814,8	35,4	2635,5	
DT-dom	8	747,7	93,5	7656,4	
Variantie-analyse					
Bron van variatie	Kwadratensom	Vrijheidsgraden	Gemiddelde kwadraten	F	P-waarde
Tussen groepen	19996	1	19996	5,1973	0,0302
Binnen groepen	111576	29	3847		
Totaal	131572	30			

**Tabel 1.7: Output van ANOVA (Excel) met als variabele de dominantie-groep. Item-analyse – Twee groepen**  
**De ANOVA-analyse geeft een significant effect aan ( $p=0.030$ )**

Dit verschil komt ook duidelijk naar voren in de bijhorende grafiek (figuur 1.6). De onzekerheidsgebieden overlappen nog wel, maar het onderscheid is ditmaal statistisch blijkbaar voldoende.

Wat de onzekerheid **binnen** de groepen betreft (*within groups*), is het opvallend dat de onzekerheid van het gemiddelde van de DT-dominante werkwoorden zeer groot is (20,3 – 166,6 ms). Dit is voor een stuk te wijten aan de spreiding in de DT-groep, die groter is (87,5 ms) dan in de andere groep (51,3 ms). Maar vooral het kleine aantal meetresultaten (8 items, gemiddelde van 30 proefpersonen) speelt hier een belangrijke rol. Het aantal testwoorden (en dus meetresultaten) in de groep niet-DT-dominante werkwoorden is veel groter (23 items, gemiddelde van 30 proefpersonen). Zoals eerder gesteld beïnvloedt het aantal meetresultaten de onzekerheid op de gemiddelde waarde. Indien je een test oneindig vaak zou uitvoeren (e.g., gooi een miljoen keer met een dobbelsteen) bekom je uiteindelijk met een zeer grote zekerheid het ‘ware’ gemiddelde van die populatie (e.g., bij de dobbelsteen is de gemiddelde waarde 3,5). Voer je een test echter maar enkele keren uit (e.g., gooi tien keer met een dobbelsteen), bekom je het gemiddelde van die steekproef (e.g., 3,2), wat in zekere mate zal afwijken van het ware gemiddelde. Uit de **spreiding** ( $\sigma$ ) van deze steekproef (het 10 keer gooien) kan de onzekerheid op het gemiddelde (“*Confidence interval for Mean*”) berekend worden, als de spreiding ( $\sigma$ ) gedeeld door  $\sqrt{N}$  ( $N = 10$ ). Hierdoor krijg je in de grafiek een bolletje op 3,2 (het geobserveerde gemiddelde van de steekproef) en langs beide kanten ‘staafjes’, waartussen (waarschijnlijk, met 95%

zekerheid) het échte gemiddelde van de populatie (3,5) ligt. Hoe meer meetresultaten je hebt, hoe kleiner het onzekerheidsinterval ( $\sigma/\sqrt{N}\sqrt{N}$ ) zal worden. Indien je twee gemiddelden vergelijkt (zoals in deze analyse), moet je kijken in welke mate de onzekerheidsintervallen overlappen. Indien ze grotendeels overlappen, wil dit zeggen dat er een grote kans bestaat dat de échte gemiddelden van de populaties helemaal niet zo ver uit elkaar liggen zoals op het eerste gezicht gesuggereerd wordt door de steekproeven. Is er echter weinig of geen overlap, (en kennen de gemiddelden bij voorkeur een relatief klein onzekerheidsinterval), dan is de significantie veel groter.

De kleine overlap van de onzekerheidsintervallen van de dRT van DT-dominante werkwoorden en van niet-DT-dominante werkwoorden, wijst op significantie van het verschil tussen deze dRTs. Dit wordt bevestigd door de ANOVA ( $p = .030$ ).

#### D. PROEFPERSOONANALYSE

In de itemanalyse blijkt het effect van het behoren tot een dominantie categorie een significante invloed uit te oefenen op de dRT. Het vastgestelde effect mag echter pas écht als statistisch significant worden beschouwd, wanneer zowel de *itemanalyse* als de *proefpersoonanalyse* significant zijn (of wanneer een van beide significant is en de andere minstens een zeer sterke trend naar significantie vertoont). Indien het effect van de dominantie categorie op de dRT van homofone werkwoordsvormen enkel in de *itemanalyse* significant is, en niet in de proefpersoonanalyse, suggereert dit immers dat het effect wordt uitgelokt door slechts een aantal werkwoorden, die zeer sterk in dit patroon passen. Omgekeerd geldt het ook: wanneer een effect enkel significant blijkt in de proefpersoonanalyse, suggereert dit dat het effect slechts door enkele proefpersonen wordt uitgelokt (proefpersooneigenschappen), maar niet inherent zijn aan de eigenschappen van de items.

52 |

In de proefpersoonanalyse wordt de vraag gesteld in welke mate de resultaten beïnvloed werden door de selectie van de proefpersonen, en wordt het effect van de items (zèér DT- of zèér D-dominante werkwoorden) uitgemiddeld. Indien er een invloed zou bestaan van de proefpersonen, wil dit zeggen dat je resultaten sterk bepaald zijn door de selectie van de proefpersonen (e.g., heel “domme” of heel “intelligente” proefpersonen). In dat geval zou de p-waarde van de proefpersoonanalyse sterk afwijken van de p-waarde van de itemanalyse. Indien de selectie proefpersonen geen invloed uitoefent op de resultaten (wat gehoopt wordt, aangezien men een universeel effect wil vaststellen, dat bij iedere gemiddelde mens voorkomt), zouden de resultaten van de proefpersoonanalyse (ongeveer) gelijk moeten zijn aan de resultaten van de itemanalyse, en kunnen we spreken van een significant effect van dominantiegroep van een werkwoord op de tijd die nodig is om het te activeren in het mentale lexicon.

We testen of het gemiddeld verschil in RT van de gemiddelde proefpersoon voor de DT-dominante werkwoorden al dan niet gelijk is aan het gemiddeld verschil in RT van de gemiddelde proefpersoon voor de niet-DT-dominante werkwoorden (de D-dominante en niet-dominante werkwoorden zijn reeds in één nieuwe dominantie categorie ondergebracht). Per proefpersoon wordt de gemiddelde straftijd per dominantie categorie berekend. Zo doet proefpersoon 20 bijvoorbeeld gemiddeld 143 ms langer over het reageren op de incongruente D-vorm van een DT-dominant werkwoord, maar reageert hij 5 ms **sneller** op de incongruente D-vorm van niet-DT-dominante werkwoorden dan dat hij op congruente DT-vorm reageert.

Vervolgens wordt per dominantie categorie het gemiddelde van al die gemiddelden berekend, waardoor het gemiddeld verschil in RT van de gemiddelde proefpersoon voor iedere dominantiegroep bekend wordt. ‘Proefpersonen’ doen over het algemeen gemiddeld 117 ms langer over het reageren op de D-vorm van een DT-dominant werkwoord, terwijl ze slechts 34 ms langer nodig hebben om te reageren

op een incongruente D-vorm van een niet-DT-dominant werkwoord. Uit dit laatste kan vervolgens geconcludeerd worden dat de foute congruentie (bijna) niet hindert indien deze foute congruentie samenvalt met de dominante vorm van het bestudeerde homofone werkwoordpaar, maar zeer sterk stoort wanneer deze ingaat tegen de dominante vorm. Via statistische analyses moet nagegaan worden of dit verschil in gemiddelde dRT significant is.

#### ANOVA

In de proefpersoon-variant vindt de ANOVA analyse géén significant onderscheid tussen de groepen, noch bij drie, noch bij twee groepen.

Unifactoriële variantie-analyse					
SAMENVATTING					
Groepen	Aantal	Som	Gemiddelde	Variantie	
D-dom	30	1146,7	38,2	8696,9	
no-dom	30	1467,6	48,9	22850,6	
DT-dom	30	2727,1	90,9	27389,6	
Variantie-analyse					
Bron van variatie	Kwadratensom	Vrijheidsgraden	niddelde kwadra	F	P-waarde
Tussen groepen	46523	2	23261	1,1840	0,3109
Binnen groepen	1709174	87	19646		
Totaal	1755697	89			

**Tabel 1. 8: Output van ANOVA (Excel) met als variabele de dominantie-groep. PROEFPERSOON-analyse – Drie groepen**

Unifactoriële variantie-analyse					
SAMENVATTING					
Groepen	Aantal	Som	Gemiddelde	Variantie	
DT-dom	30	2727,1	90,9	27389,6	
Niet-DT-dom	30	1236,2	41,2	2239,0	
Variantie-analyse					
Bron van variatie	Kwadratensom	Vrijheidsgraden	niddelde kwadra	F	P-waarde
Tussen groepen	37050	1	37050	2,5009	0,1192
Binnen groepen	859230	58	14814		
Totaal	896280	59			

**Tabel 1. 9: Output van ANOVA (Excel) met als variabele de dominantie-groep. PROEFPERSOON-analyse – Twee groepen**

De p-waarde van .119 voor het geval met twee groepen geeft inderdaad aan dat het verschil tussen de gemiddelde dRTs niet significant is. Dit wil zeggen dat de nulhypothese **niet** verworpen mag worden, en het verschil in gemiddelde dRTs waarschijnlijk op basis van toeval tot stand is gekomen. Wanneer het experiment opnieuw wordt afgenomen, bij andere proefpersonen, kan dus een volledig andere verhouding van de dRTs voorkomen, aangezien de gemiddelde dRT van een werkwoord volgens deze test geen verband houdt met de dominantie-categorie waartoe het werkwoord behoort.

## 2.4. ANALYSE 2: ANALYSE VAN DE DRTS

In een tweede analyse brengen we een wijziging aan in onze gegevensset, die zal dienen als basis voor de verdere berekeningen. Uiteraard vertrekken we met exact dezelfde data als in experiment 1, namelijk de reactietijden van de proefpersonen. De aanpassing gebeurt in de datavoorbereiding.

### A. DATAVOORBEREIDING

In de eerste analyse werden per proefpersoon de *outliers* bepaald op basis van zijn RTs per woord, tegenover de gemiddelde RT van de conditie waartoe het woord behoort (werkwoord met correcte orthografie, niet-werkwoord met correcte orthografie, ...). In de tweede analyse worden de *outliers* op een andere manier bepaald: in plaats van de afwijkingen op de gemiddelde RTs er eerst uit te gooien, en vervolgens het verschil te berekenen tussen de RTs van de D-vormen en de DT-vormen, worden **eerst** de verschillen tussen de D-vormen en de DT-vormen berekend (dRT) en vervolgens hiervan het gemiddelde per conditie (werkwoord met correcte orthografie, werkwoord met foute orthografie) berekend. Op basis van deze gemiddelde dRTs worden vervolgens de *outliers* bepaald. Dit zijn de dRTs die *per conditie* meer dan 2,58 x de standaarddeviatie (van de gemiddelde dRTs) afwijken van de gemiddelde dRT. Wanneer een proefpersoon gemiddeld een straftijd (dRT) van bijvoorbeeld 40 ms heeft op werkwoorden, met een spreiding van slechts +/- 5 ms, en plots bij een werkwoord een straftijd van 125 ms vertoont, gaat men ervan uit dat dit verschil veroorzaakt werd door een meetfout en dus niet bij de andere meetresultaten hoort. Die straftijd wordt dan beschouwd als *outlier*, en vervolgens uitgesloten uit verdere analyses.

Wat er hier gebeurt, is dus geen manipulatie van de gegevens, maar het bekijken van de gegevens op een andere manier. De reden voor deze nieuwe invalshoek, is dat in het tweede geval vermeden wordt dat werkwoorden die **algemeen** (i.e. *altijd*) opvallend snelle of trage reactietijden uitlokken, ook altijd uitgesloten worden. Het zou immers kunnen dat een bepaald werkwoord niet goed gekend is door een proefpersoon, waardoor hij hier zeer traag op reageert, en dit zowel in de D-vorm als in de DT-vorm. Deze algemeen trage RTs zouden in de eerste analyse (allebei) beschouwd worden als *outliers*, aangezien er op allebei de vormen opvallend trager gereageerd wordt dan men gewoon is van deze proefpersoon. Door eerst de straftijd te berekenen, alvorens de *outliers* te bepalen, worden deze werkwoorden **niet** uitgesloten indien het verschil in reactiegedrag tussen de D-vorm en de DT-vorm aansluit bij het reactiegedrag van de andere werkwoorden, en dit ongeacht de ruwe RT van die werkwoordsvormen. Enkel straftijden die onwaarschijnlijk zijn voor die proefpersoon, binnen een bepaalde categorie, vormen de *outliers* en worden uitgesloten bij de volgende analyses. Kortom, in plaats van eerst de *outliers* eruit te gooien en vervolgens het verschil te nemen van de overgebleven paren, wordt **eerst** per proefpersoon het verschil in RT berekend per stimulus-paar (incongruent – congruent) en pas **nadien** de *outliers* bepaald. Nadat deze *outliers* verwijderd zijn, worden de overgebleven stimulus-paren gebruikt als input voor de analyses.

Opnieuw worden de straftijden eerst opgedeeld in 3 groepen: dRTs van D-dominante werkwoorden, DT-dominante werkwoorden en niet-dominante werkwoorden. Hoewel het vermoeden bestaat dat er opnieuw een grote gelijkenis te zien zal zijn tussen de dRTs van D-dominante en niet-dominante werkwoorden, wordt er toch opnieuw eerst met 3 dominantiegroepen gewerkt. Het zou immers kunnen dat door de andere verwerking een ander resultaat bekomen wordt. In een tweede fase zal dezelfde analyse herhaald worden met slechts 2 dominantiegroepen, dRTs van DT-dominante werkwoorden, en dRTs van niet-DT-dominante werkwoorden (i.e., samenvoeging van D-dominante en niet-dominante werkwoorden). In beide fasen wordt onderzocht of er een correlatie bestaat tussen de grootte van de straftijd, en de dominantiegroep waartoe het werkwoord behoort.

## B. ITEMANALYSE

### (a) Drie dominantie categorieën

#### ANOVA

Een grafiek die de onzekerheidsintervallen weergeeft, (cfr. figuur 1.7), toont meteen dat de nieuwe verwerking van de gegevens – waarbij dRTs de basis voor de analyses vormen – geen belangrijke invloed heeft op de gelijkheid tussen de D-dominante en niet-dominante werkwoorden. De gemiddelde dRTs van de D-dominante werkwoorden (30 ms) en die van de niet-dominante werkwoorden (39 ms) liggen zeer dicht bij elkaar (een verschil van slechts 9 ms), en hun onzekerheidsintervallen vallen bijna volledig samen, wat suggereert dat deze twee types werkwoorden zich gelijkaardig gedragen.

De ANOVA geeft aan dat er wél een significant verschil bestaat tussen de drie groepen ( $F = 3.91$ ,  $p = .032$ ). Met andere woorden: dat de beschouwde groepen niet allemaal tot dezelfde populatie behoren.

Unifactoriële variantie-analyse					
SAMENVATTING					
Groepen	Aantal	Som	Gemiddelde	Variantie	
D-dom	14	418,1	29,9	3591,4	
no-dom	9	351,9	39,1	2520,8	
DT-dom	8	832,1	104,0	5799,7	

Variantie-analyse					
Bron van variatie	Kwadratensom	Vrijheidsgraden	Gemiddelde kwadraten	F	P-waarde
Tussen groepen	29997	2	14998	3,9083	0,0318
Binnen groepen	107453	28	3838		
Totaal	137450	30			

| 55

**Tabel 1.10: ANOVA op dRT. Item-analyse – Drie groepen**

Welke groepen (significant) van elkaar verschillen, wordt echter niet gegeven door de ANOVA – hoewel er door de grafiek weinig tot geen twijfel bestaat over de groepen waarvan het gemiddelde significant verschilt, en welke niet: de onzekerheidsintervallen van de D-dominante en de DT-dominante groepen overlappen slechts weinig, waardoor de significantie toeneemt. Daartoe worden drie t-testen uitgevoerd. Daarmee kunnen de verschillen in gemiddelde waarden twee aan twee getoetst worden op significantie. Een significante t-test duidt erop dat het behoren tot een bepaalde dominantiegroep van een werkwoord een (significant) effect heeft op de RT van die werkwoordsvorm.

#### T-testen

D-DT	D-NIET	DT-NIET
0.020	0.706	0.053

De resultaten bevestigen wat op basis van de figuren al gesuggereerd wordt: er is géén onderscheid tussen de D-dominante groep en de niet-dominante, een duidelijk onderscheid tussen de D- en de DT-groep, en bijna-significant onderscheid tussen de DT-groep en de groep van niet-dominante werkwoorden. Het is dus logisch dat opnieuw gekeken wordt naar de analyse in twee groepen.

***(b) Twee dominantiecategorieën***

ANOVA

Omdat de analyses met de drie dominantiecategorieën, opnieuw uitwezen dat er geen significant verschil bestaat tussen de gemiddelden van de D-dominante en de niet-dominante werkwoorden; worden deze opnieuw samengevoegd tot een nieuwe categorie (de ‘niet-DT-dominante’ werkwoorden).

Wanneer we beide gemiddelde RTs uitzetten samen met hun onzekerheidsgebied (figuur 1.8), kan er vastgesteld worden dat er slechts een minimale overlap is tussen de twee categorieën.

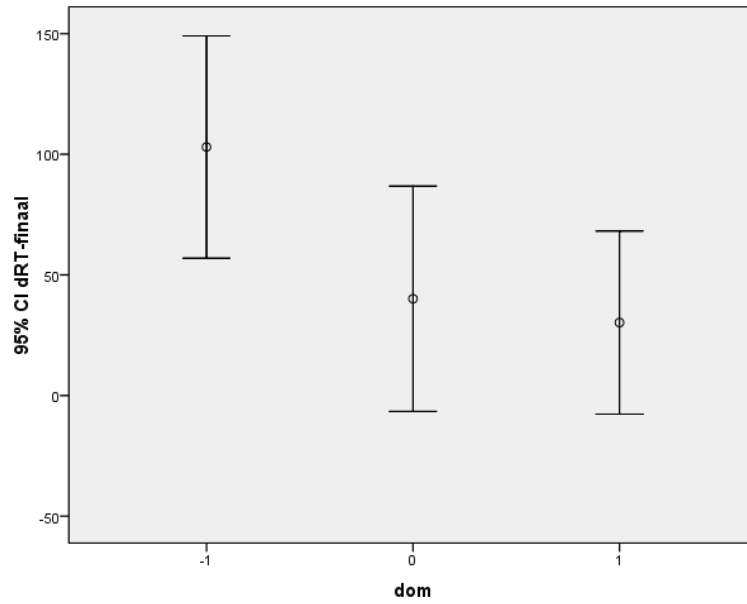
De gemiddelde straftijd (dRT) voor DT-dominante werkwoorden is 104 ms, die voor niet-DT-dominante werkwoorden 34 ms. Dit geeft een verschil van 70 ms, en de ANOVA test geeft aan dat dit uiterst significant is ( $F= 7,94$ ;  $p = .009$ ), wat niet verwonderlijk is gezien de kleine overlap tussen de onzekerheidsintervallen.

Unifactoriële variantie-analyse					
SAMENVATTING					
Groepen	Aantal	Som	Gemiddelde	Variantie	
DT-dom	8	832,1	104,0	5799,7	
Niet-DT-dom	23	770,0	33,5	3060,1	
Variantie-analyse					
Bron van variatie	Kwadratensom	Vrijheidsgraden	Gemiddelde kwadraten	F	P-waarde
Tussen groepen	29530	1	29530	7,9353	0,0086
Binnen groepen	107920	29	3721		
Totaal	137450	30			

**Tabel 1.11: ANOVA op dRT. Item-analyse – Twee groepen**

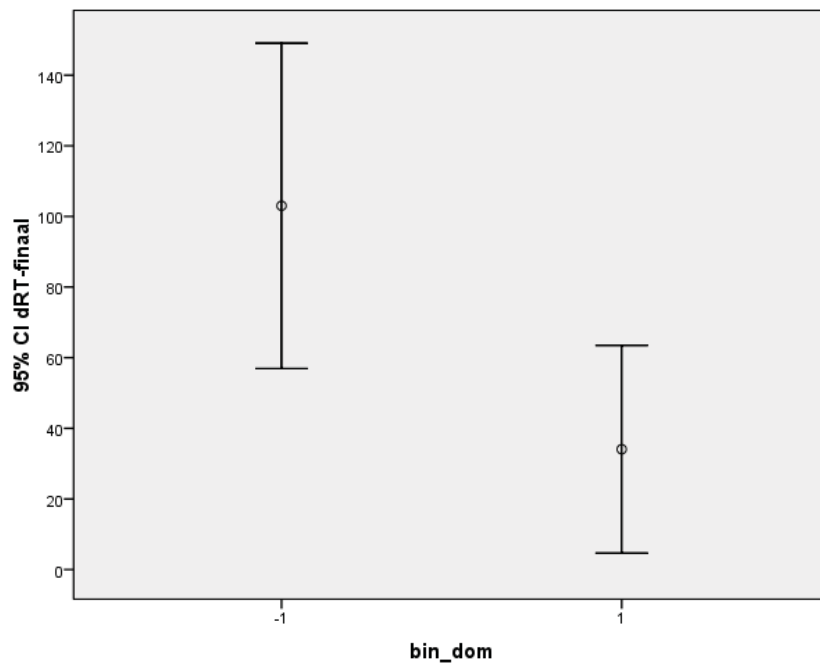
Dit wil zeggen dat het behoren van een werkwoord tot een bepaalde dominantiegroep, een significant effect heeft op de straftijd die een proefpersoon nodig heeft wanneer het werkwoord aangeboden wordt in een sequentie met de incongruente spelling.

Maar opnieuw mag het vastgestelde effect pas écht als statistisch significant worden beschouwd, wanneer zowel de itemanalyse als de proefpersoonanalyse significant zijn. Wanneer er slechts een van beide toetsen een significant effect naar voren brengt, geeft dit aan dat er wel degelijk een voldoende groot effect is om gedetecteerd te worden, maar wijst dit erop dat het effect niet waarneembaar is bij alle proefpersonen, of bij alle werkwoorden. In dat geval is een veralgemening van het effect (wetenschappelijk) te riskant. Daarom wordt ook de proefpersoonanalyse gemaakt.



**Figuur 1.7. Gemiddelde en onzekerheidsinterval voor dRT - drie groepen**

Er bestaat een duidelijke overlap in de onzekerheid van de gemiddelden van de Niet-dominante werkwoorden (0) en de D-dominante werkwoorden (1), maar minder met het gemiddelde van de DT-dominante werkwoorden (-1).



**Figuur 1.8: Gemiddelde en onzekerheidsinterval voor dRT - twee groepen**

Er is slechts een minimale overlapping zichtbaar *Between Groups*, tussen de categorieën DT-dominant (-1) en niet-DT-dominant (1).



### C. PROEFPERSOONANALYSE

ANOVA resulteert in dit geval niet in een significant onderscheid tussen de drie groepen. De onderlinge t-testen, voor de volledigheid toegevoegd, zijn dan ook allemaal iets minder goed dan in de item-analyse.

Unifactoriële variantie-analyse					
SAMENVATTING					
Groepen	Aantal	Som	Gemiddelde	Variantie	
D-dom	30	883,2	29,4	10390,5	
no-dom	30	1236,4	41,2	27024,1	
DT-dom	30	3167,4	105,6	30089,9	
Variantie-analyse					
Bron van variatie	Kwadratensom	Vrijheidsgraden	Gemiddelde kwadraten	F	P-waarde
Tussen groepen	100792	2	50396	2,2397	0,1126
Binnen groepen	1957632	87	22502		
Totaal	2058424	89			

**Tabel 1. 12: ANOVA op dRT. PROEFPERSOON-analyse – Drie groepen**

#### T-testen

D-DT	D-NIET	DT-NIET
0.036	0.732	0.132

58 |

Maar als slechts twee groepen beschouwd worden, is ditmaal de proefpersoonanalyse, waarbij het effect van de items (een zeer DT-dominant of D-dominant werkwoord) uitgemiddeld wordt, wel significant ( $p = .039$ ), wat dus de item-analyse bevestigt.

Unifactoriële variantie-analyse					
SAMENVATTING					
Groepen	Aantal	Som	Gemiddelde	Variantie	
DT-dom	30	3167,4	105,6	30089,9	
Niet-DT-dom	30	1010,0	33,7	4576,3	
Variantie-analyse					
Bron van variatie	Kwadratensom	Vrijheidsgraden	Gemiddelde kwadraten	F	P-waarde
Tussen groepen	77573	1	77573	4,4754	0,0387
Binnen groepen	1005321	58	17333		
Totaal	1082894	59			

**Tabel 1. 13: ANOVA op dRT. PROEFPERSOON-analyse – Twee groepen**

Omdat het opvallend is dat in deze analyse de persoonsanalyse wel significant is, en in de eerste analyse niet, wordt opnieuw benadrukt dat het hier niet om een manipulatie van de gegevens gaat, maar slechts om een andere invalshoek. Voor deze persoonsanalyse werd er ook eerst de dRTs van alle werkwoorden berekend, en pas daarna, op basis van het de gemiddelde dRT (voor een bepaald type werkwoord) de *outliers* bepaald. Hierdoor blijven werkwoorden waarop opvallend snel of opvallend traag (zowel in de correcte als de foute orthografie) gereageerd wordt, toch aanwezig in de analyse (zolang de dRT niet significant afwijkt van de gemiddelde dRT), terwijl die door de datavoorbereiding van de eerste analyse eruit gefilterd zouden zijn. Deze tweede analyse gebeurt met andere woorden op cijfers die rechtstreeks gezuiverd zijn van *outliers*, terwijl in de eerste analyse gewerkt werd met *verschillen van gezuiverde cijfers*.

## 2.5. ANALYSE 3: ANALYSE VAN DE Z-DRTS

In de derde analyse ten slotte wordt er net als in analyse 2 gewerkt met de straf tijden (dRTs), waardoor de analyse gebeurt met cijfers die rechtstreeks gezuiverd zijn van *outliers* en niet met verschillen van gezuiverde cijfers. Het verschil met de tweede analyse is echter dat er niet gewerkt wordt met ‘echte’ dRTs, maar met de genormaliseerde dRTs (“z-dRTs”). Dit wordt berekend aan de hand van de formule

$$(RT - \mu_{PP}) / \sigma_{PP} \quad ^{10}.$$

Variaties, veroorzaakt door opvallend snelle of opvallend trage proefpersonen, worden al in grote mate weggewerkt omdat de *verschillen* in RT op correcte en foutieve orthografie gebruikt worden. Immers, sommige proefpersonen zijn in vergelijking met de gemiddelde proefpersoon over de hele lijn zeer snel en behalen dan een gemiddelde RT van bijvoorbeeld 770 ms, terwijl anderen net heel traag zijn en daardoor een gemiddelde RT van bijvoorbeeld 1330 ms hebben. Dit wil zeggen dat de gemiddelde RT van deze laatste proefpersoon bijna dubbel zo hoog ligt als die van de eerste proefpersoon. Het is perfect mogelijk dat hoewel de ene over de hele lijn zeer snel is en de andere zeer traag, hun **straf tijd (dRT)** wel gelijkaardig blijft. Wanneer de snelle proefpersoon voor een D-vorm een RT van 800 ms heeft, en voor een DT-vorm een RT van 760 ms, is het verschil in RT (dRT) 40 ms. En als de zeer trage proefpersoon op diezelfde D-vorm een RT van 1380 ms heeft en op de DT-vorm een RT van 1340 ms, is het verschil (dRT) **ook** 40 ms, hoewel de ‘ruwe’ RTs van de twee proefpersonen zeer ver uit elkaar liggen. Maar wat normalisatie extra oplevert, is dat ook verschillen in *spreiding* van de dRTs worden geneutraliseerd. Wanneer de dRTs niet genormaliseerd worden, bestaat de kans dat de dRTs van de ene proefpersoon zeer beperkt variëren, en van een andere proefpersoon juist zeer sterk uiteenlopen. Zonder normalisatie is het mogelijk dat precies de zeer uiteenlopende waarden van die ene proefpersoon als *outliers* wordt beschouwd, terwijl dit mogelijk persoonsgebonden is, én wel degelijk veroorzaakt wordt door een verschillende reactie op de onderscheiden werkwoorden. Normalisatie werkt dus ook spreidingsverschillen weg, en zorgt ervoor dat alle meetwaarden in een vergelijkbaar gebied liggen, waardoor outliers zorgvuldiger geselecteerd worden.

---

10 Het werken met z-scores is zeer gebruikelijk in meer technische omgevingen, maar blijkt echter geen standaardprocedure in de psycholinguïstiek. Het wordt nochtans sporadisch toch toegepast door enkele psycholinguïsten. Volgens het artikel van Brysbaert (2007), maken onder meer Besner en Balota hier gebruik van (e.g., Besner en Balota, 2008).

In de derde analyse worden dus niet de ruwe RTs (van analyse 1) gebruikt, ook niet de dRTs van analyse 2, maar de genormaliseerde dRTs (z-dRTs). In een eerste fase worden opnieuw de 3 dominantie categorieën onderzocht, in een tweede fase worden D-dominante en Niet-dominante werkwoorden samengenomen, naar analogie met de twee vorige analyses.

## A. ITEMANALYSE

### (a) Drie dominantie categorieën

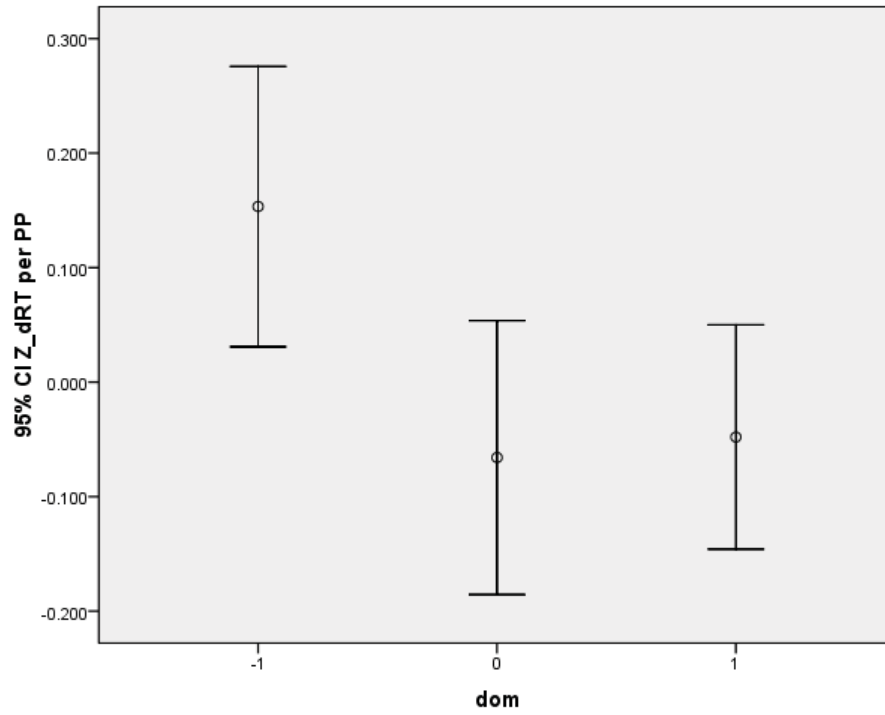
#### ANOVA

De grafische voorstelling van de gemiddelden per dominantie categorie ziet er tamelijk gelijkaardig uit als bij de niet genormaliseerde dRTs. Het onzekerheidsgebied van de gemiddelden van de niet-dominante woorden en de D-dominante woorden overlapt nu volledig, maar tussen deze twee groepen en de DT-dominante categorie is er vrijwel geen overlap meer. Op basis van figuur 1.9 lijkt het evident dat er ook hier geen onderscheid gemaakt kan worden tussen niet-dominante werkwoorden en DT-dominante werkwoorden, terwijl er vrijwel zeker een duidelijk verschil zal zijn met DT-dominante werkwoorden.

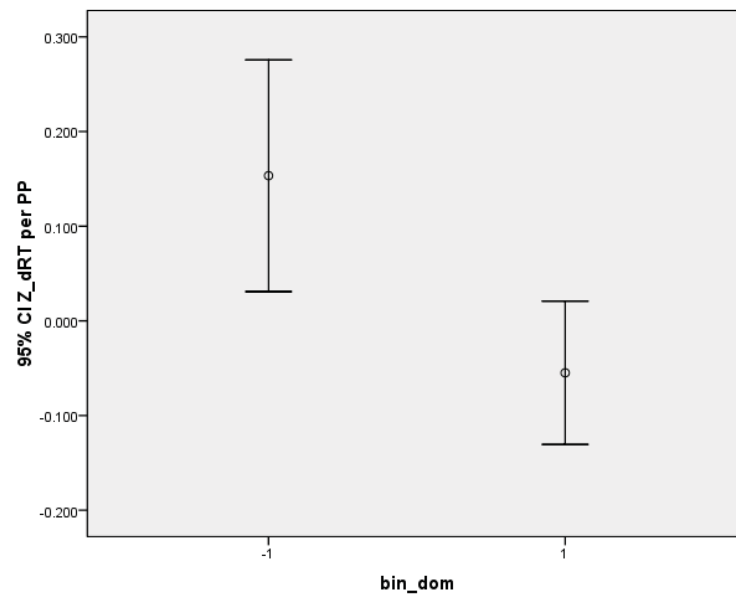
De ANOVA geeft inderdaad aan dat er een significant verschil bestaat tussen de verschillende groepen ( $F = 4,753$ ;  $p = .017$ ):

Unifactoriële variantie-analyse					
SAMENVATTING					
Groepen	Aantal	Som	Gemiddelde	Variantie	
D-dom	14	-0,676	-0,048	0,030	
no-dom	9	-0,625	-0,069	0,019	
DT-dom	8	1,242	0,155	0,035	
Variantie-analyse					
Bron van variatie	Kwadratensom	Vrijheidsgraden	Gemiddelde kwadraten	F	P-waarde
Tussen groepen	0,269	2	0,134	4,7528	0,0167
Binnen groepen	0,792	28	0,028		
Totaal	1,061	30			

**Tabel 1. 14: ANOVA op genormaliseerde "z-dRT". Item-analyse – Drie groepen**



Figuur 1.9: Gemiddelde en onzekerheidsinterval voor de genormaliseerde "z-d RT" - drie groepen



Figuur 1.10: Gemiddelde en onzekerheidsinterval voor de genormaliseerde "z-d RT" - twee groepen.  
 Door normalisatie van de dRTs en het clusteren in twee groepen, is het onderscheid tussen de gemiddelden nog duidelijker geworden, en is er geen overlap meer van de onzekerheidsgebieden

## T-testen

Hoewel de onzekerheidsgrafiek een duidelijke voorspelling doet over de groepen waartussen een significant verschil bestaat, is het aangewezen drie t-testen uit te voeren, zodat voor alle drie de groepen de significantie van het verschil in dRT twee aan twee getoetst kan worden.

D-DT	D-NIET	DT-NIET
0.018	0.762	0.012

Uiteraard is er géén verschil tussen de D-dominante groep en de niet-dominante groep, maar het onderscheid tussen de DT-dominante groep en de twee andere is nu wel bijzonder significant aantoonbaar.

### (b) Twee dominantie categorieën

#### ANOVA

Opnieuw worden de D-dominante en niet-dominante werkwoorden samengevoegd in de categorie 'niet-DT-dominant', naar analogie met de vorige analyses, en op basis van de grote overlap van het "Confidence interval for Mean" tussen de D-dominante en niet-dominante werkwoorden. De resultaten worden opnieuw grafisch voorgesteld, op analoge manier als hoger (figuur 1.10). Er is nu helemaal geen overlap meer van de 95% onzekerheidsgebieden.

Uit de ANOVA die hierop uitgevoerd werd, blijkt dat het verschil tussen de gemiddelde z-dRT van de niet-DT-dominante werkwoorden, en de gemiddelde z-dRT van de DT-dominante werkwoorden uiterst significant is ( $F = 9,725$ ;  $p = .004$ ). Dit wil zeggen dat de homofoon dominantie van een werkwoord wel degelijk een invloed uitoefent op de activatiesnelheid van een werkwoord.

62 |

Unifactoriële variantie-analyse					
SAMENVATTING					
Groepen	Aantal	Som	Gemiddelde	Variantie	
DT-dom	8	1,242	0,155	0,035	
Niet-DT-dom	23	-1,301	-0,057	0,025	
Variantie-analyse					
Bron van variatie	Kwadratensom	Vrijheidsgraden	Gemiddelde kwadraten	F	P-waarde
Tussen groepen	0,266	1	0,266	9,7252	0,0041
Binnen groepen	0,795	29	0,027		
Totaal	1,061	30			

Tabel 1. 15: ANOVA op genormaliseerde "z-dRT". Item-analyse – Twee groepen

## B. PROEFPERSOONANALYSE

### (a) Twee dominantie categorieën

#### ANOVA

Opnieuw dient ook hier nog de proefpersoonanalyse gemaakt te worden. Deze gebeurt, net als in de vorige twee analyses zowel voor 3 als voor de 2 dominantiegroepen.

Unifactoriële variantie-analyse					
SAMENVATTING					
Groepen	Aantal	Som	Gemiddelde	Variantie	
D-dom	30	-1,424	-0,047	0,073	
no-dom	30	-1,892	-0,063	0,129	
DT-dom	30	4,813	0,160	0,194	

Variantie-analyse					
Bron van variatie	Kwadratensom	Vrijheidsgraden	Gemiddelde kwadraten	F	P-waarde
Tussen groepen	0,934	2	0,467	3,5436	0,0332
Binnen groepen	11,468	87	0,132		
Totaal	12,402	89			

**Tabel 1. 16: ANOVA op genormaliseerde “z-dRT”. Proefpersoon-analyse – Drie groepen**

Nu is ook de analyse met de drie groepen significant ( $p = .033$ ), wat de conclusies van de itemanalyse bevestigt. Uiteraard is de analyse met de twee groepen nog significanter:

| 63

Unifactoriële variantie-analyse					
SAMENVATTING					
Groepen	Aantal	Som	Gemiddelde	Variantie	
DT-dom	30	4,813	0,160	0,194	
Niet-DT-dom	30	-1,593	-0,053	0,025	

Variantie-analyse					
Bron van variatie	Kwadratensom	Vrijheidsgraden	Gemiddelde kwadraten	F	P-waarde
Tussen groepen	0,684	1	0,684	6,2584	0,0152
Binnen groepen	6,339	58	0,109		
Totaal	7,023	59			

**Tabel 1. 17: ANOVA op genormaliseerde “z-dRT”. Proefpersoon-analyse – Twee groepen**

Net als in analyse 2, blijkt ook hier de proefpersoonanalyse uiterst significant te zijn ( $F = 6,2584$ ;  $p = .015$ ).

Dit wil zeggen dat zowel volgens analyse 2 als analyse 3 het gevonden effect van de dominantie categorie op de dRT *niet* afkomstig is van slechts enkele werkwoorden die zich volgens dit patroon gedragen, zoals gesuggereerd wordt in analyse 1. Er bestaat met andere woorden wel degelijk een invloed van homofonodominantie op de snelheid waarmee we lexicale representaties activeren. Hoogfrequente woordvormen worden sneller herkend dan hun laagfrequente tegenhangers, ook wanneer de hoogfrequente woordvormen grammaticaal incorrect zijn. Dit suggereert een opslag van de werkwoordsvormen in hun *full form*, en de bijhorende frequentie, in het mentale lexicon en de afwezigheid van mentale tegenhangers van spellingregels.

## 2.6. DISCUSSIE

Door middel van 3 verschillende verwerkingen van de RTs van het experiment, konden er 3 verschillende analyses gemaakt worden van één set proefresultaten.

In analyse 1 werd er gewerkt met louter de **RTs**, waaruit de meest onwaarschijnlijke RTs (*outliers*) werden verwijderd op basis van de gemiddelde RTs van die persoon, per woordcategorie (werkwoord met correcte orthografie, niet-werkwoord met correcte orthografie, ...). Van de RTs die overbleven nadat de *outliers* verwijderd werden, werd het verschil berekend tussen de RTs van de D-vorm en de DT-vorm van ieder werkwoord. Vervolgens werden deze verschillen (de straftijden, dRTs) gegroepeerd volgens 3 dominantie categorieën (DT-dominant, niet-dominant en D-dominant) en werd er gezocht naar een correlatie.

In analyse 2 werden **eerst** alle **dRTs** berekend alvorens de *outliers* te bepalen, in plaats van meteen de meest onwaarschijnlijke RTs uit de lijst te schrappen en vervolgens de dRTs te berekenen. Dit wil zeggen dat eerst de verschillen (straftijden) tussen de RTs van de D-vorm en de DT-vorm werden berekend en dat de *outliers* op basis van **die** gegevensset bepaald werden. De *outliers* waren deze keer geen RTs, maar dRTs (verschillen tussen de D-vorm en de DT-vorm van een werkwoord), en wel die dRTs die sterk afweken (meer dan 2,58 x standaarddeviatie) van de gemiddelde dRT per proefpersoon. Vervolgens werden deze dRTs gegroepeerd volgens de 3 dominantie categorieën, en zo geanalyseerd.

In de 3<sup>e</sup> analyse ten slotte werd de dRT genormaliseerd ten opzichte van de gemiddelde dRT per proefpersoon, aan de hand van de spreiding van de staftijd per proefpersoon. Dit vormde **z-dRT**. Vervolgens werden van deze genormaliseerde dRTs (z-dRTs) de *outliers* verwijderd. De verdere analyses verliepen gelijkaardig aan de 2<sup>e</sup> analyse.

64 |

Het werken met deze verschillende analyses, is geen standaardprocedure binnen de psycholinguïstiek. Toch zijn deze analyses wetenschappelijk correct, en gezien de toenemende significantie, stel ik me de vraag waarom dergelijke analyses niet vaker gebruikt worden. Door het gebruik van dRTs elimineer je ruis tegenover de verschillen in snelheid van de proefpersoon. Door genormaliseerde dRTs te gebruiken, wordt ook ruis veroorzaakt door verschillen in spreiding, onderdrukt.

### 3 | BESLUIT EXPERIMENT 1

---

In dit eerste experiment werd onderzocht of er een correlatie bestond tussen de homofoon dominantie van een werkwoord en de activatiesnelheid van de lexicale representatie in het mentale lexicon. Hierdoor kan bepaald worden op welke manier de lexicale representaties opgeslagen liggen in het mentale lexicon, en of er een prelexicaal niveau bestaat waarop polymorfemische woorden morfologisch (of morfosyntactisch) geanalyseerd worden.

Hiervoor werden 280 sequenties van twee woorden op een computerscherm aan proefpersonen aangeboden onder de vorm van een fonologische decisietaak. De proefpersoon in kwestie moest zo snel en zo correct mogelijk beslissen of de gepresenteerde sequentie correct Nederlands klonk, wanneer deze uitgesproken zou worden. Een vierde van deze sequenties zijn de eigenlijke testitems (persoonlijk voornaamwoord *hij* + homofone werkwoordsvorm, eindigend op *D* of *DT*). Ieder kritisch testitem (ieder homofoon) kwam tweemaal voor in het experiment. Eén keer met een correcte congruentie, en 'correcte' orthografie (eindigend op *DT*) en één keer met een foute congruentie, en dus foute orthografie (eindigend op *D*). In beide gevallen klinkt het werkwoord echter hetzelfde – want het zijn homofonen – en bovendien correct, dus was er voor deze werkwoorden telkens een 'ja'-antwoord vereist.

Wat de lengte van de RTs betreft, zijn er drie mogelijkheden, met bijhorende hypothesen. Ten eerste kan er een **morfosyntactische analyse** plaatsvinden, die **langere RTs voor de D-vormen** voorspelt. Indien er echter een volledige **morfologische analyse** plaatsvindt op een prelexicaal niveau, zouden de **werkwoordsvormen op DT een langere RT** moeten hebben, omdat deze vorm morfologisch complexer is dan de *D* vorm. De derde mogelijkheid is dat beide werkwoordsvormen afzonderlijk opgeslagen liggen in het mentale lexicon en de **frequentie** van de vormen de activatiesnelheid bepaalt. In dat geval wordt de RT minder sterk beïnvloed door de al dan niet correcte spelling of de morfologische complexiteit, maar door het aanbieden van het werkwoord in de hoog- of laagfrequente vorm. Dit omdat de activatie van een *full form* representatie, ongeacht de frequentie, sowieso sneller gaat dan het toepassen van de morfologische regels. De **langste RTs** zouden in dat geval waargenomen moeten worden bij de **laagfrequente vormen**.

In dit experiment wordt deze laatste mogelijkheid als meest plausibele geacht, en dus gebruikt als werkhypothese. Om deze hypothese te kunnen bevestigen, werd er getracht de eerste mogelijkheid – waarbij langere RTs voorspeld werden voor incongruente vormen – te ontcrachten. Hiervoor werd voor elk van de 31 werkwoorden die het volledige continuüm van *D*- tot *DT*-dominant bestrijken het verschil in RT tussen de *D*-vorm (1<sup>e</sup> pers. enk. OTT) en de *DT*-vorm (3<sup>e</sup> pers. enk. OTT) berekend. De eerste hypothese suggereert immers dat men voor de *D*-vorm altijd (significant) langere RTs waarneemt, waardoor dit verschil (dRT) de straftijd is die een proefpersoon nodig heeft om een homofone werkwoordsvorm met een incongruente spelling (*D*-vorm) te herkennen en/of te activeren. Volgens deze theorie zou men overal een positieve straftijd (dRT) verwachten. Indien homofoon dominantie echter een rol speelt, verwacht men enkel bij de *DT*-dominante werkwoorden een positieve straftijd (dRT), aangezien de hoogfrequente *DT*-vorm sneller geactiveerd wordt dan de laagfrequente *D*-vorm. Dit impliceert een lange RT voor de *D*-vorm en een korte RT voor de *DT*-vorm. Bij de *D*-dominante werkwoorden daarentegen wordt er een negatieve straftijd (dRT) verwacht, omdat de incongruente



werkwoordsvorm (D-vorm) correspondeert met de hoogstfrequente vorm van dat homofoonpaar, waardoor die sneller herkend wordt. Daardoor is er dus een korte RT voor de D-vorm, waarvan een lange RT voor de DT-vorm (de laagfrequente vorm) wordt afgetrokken.

Tijdens de analyse van de gegevens wordt dan ook gezocht naar een correlatie tussen de sterkte van de homofoondominantie – weergegeven door de ratio van  $\log(D/DT)$  – en de grootte van de dRT. De analyse wees echter snel uit dat er geen strikte een-op-een correlatie bestaat, geen lineair of veralgemeend functieverband, tussen de sterkte van de homofoondominantie van het werkwoord en de grootte van de dRT. Voor het verklaren van het ontbreken van een strakke correlatie wordt de hypothese voorgesteld, dat de sterkte van de dominantie tussen een groot aantal werkwoorden niet voldoende verschilt. Bovendien moet er voor de bepaling van de dominantiesterkte met veel factoren rekening gehouden worden (analogie, homofonie over lexicale categorieën heen, ...), waardoor de idee zich opdringt dat de sterkte van de dominantie eerder als een indicatie van de dominantiesterkte dan als een exacte sterkte gezien moet worden.

Wanneer de werkwoorden niet langer beschouwd werden als een continuüm, maar gegroepeerd werden in 3 dominantie categorieën (D-dominant, niet-dominant en DT-dominant), bleek er een indicatie van enige significantie, maar onvoldoende. De dominantie categorie waartoe een werkwoord behoort, leek in eerste instantie geen invloed uit te oefenen op de RT van een werkwoordsvorm. Door de statistische resultaten grafisch te bestuderen, werd duidelijk dat het gebrek aan significantie veroorzaakt werd door de zeer gelijkaardige reacties die werkwoorden in de dominantie categorieën D-dominant en niet-dominant uitlokken. Dit blijkt onder andere uit de grafiek voor de “*Confidence interval for Mean*”, die de onzekerheid van het gemiddelde per dominantie categorie aangeeft (*within groups*). Op basis van deze conclusie werd geopteerd de werkwoorden uit de dominantie categorieën D-dominant en niet-dominant samen te nemen. Door deze clustering, werd het verschil in gemiddelde dRT tussen de DT-dominante werkwoorden en niet-DT-dominante werkwoorden wél significant ( $p = .030$ ). Zoals voorspeld, ligt de dRT van DT-dominante werkwoorden veel hoger dan de dRT van niet-DT-dominante werkwoorden. In die laatste groep correspondeert de incongruente ‘foute’ vorm (D-vorm) met de hoogfrequente vorm van het homofoonpaar, waardoor het sneller geactiveerd wordt dan zijn ‘congruente’ tegenhanger. Het verschil bereikte echter geen significantie in de proefpersoonanalyse, waardoor het effect niet veralgemeend mag worden.

In een tweede fase worden dezelfde analyses herhaald, maar een andere berekening van de *outliers*. **Eerst** wordt per homofoonpaar de dRT berekend en pas daarna de *outliers* van deze dRTs (in plaats van de gebruikelijke omgekeerde versie, waarbij eerst de outliers werden bepaald en pas later de dRTs). Verder bleef de analyse hetzelfde. De itemanalyse werd veel significanter ( $p = .009$  met 2 dominantie categorieën) ( $p = .032$  met 3 dominantie categorieën) dan in analyse 1 ( $p = .030$  met 2 dominantie categorieën) ( $p = .099$  met 3 dominantie categorieën), en ook de proefpersoonanalyse bleek ditmaal significant te zijn ( $p = .039$  met 2 dominantie categorieën).

In een derde fase werd er gewerkt met genormaliseerde dRTs (z-dRTs) die variaties, veroorzaakt door verschillen tussen proefpersonen met veel en weinig spreiding in hun dRTs, in grote mate wegwerken. De itemanalyse werd daardoor nog significanter ( $p = .004$  met 2 dominantie categorieën) ( $p = .017$  met 3 categorieën), en ook de proefpersoonanalyse bereikte met gemak het significantieniveau ( $p = .015$  met 2 categorieën,  $p = .033$  met 3 categorieën).

Algemeen kan geconcludeerd worden dat er **geen een-op-een verband** bestaat tussen de sterkte van de homofoondominantie (weergegeven door de logaritme van de ratio van de frequenties tussen de twee homofone werkwoordsvormen D/DT) en de grootte van de dRT. De **grootte van de dRT** wordt echter wél significant beïnvloed door de **dominantie categorie** waartoe het werkwoord bestaat. De RT van een homofone werkwoordsvorm is significant langer wanneer deze aangeboden wordt als

laagfrequente vorm (D-vorm bij DT-dominante werkwoorden, DT-vorm bij D-dominante werkwoorden) dan wanneer ze als hoogfrequente vorm wordt aangeboden (DT-vorm bij DT-dominante werkwoorden, D-vorm bij D-dominante werkwoorden). Er was met andere woorden, een grote straf tijd (dRT) wanneer de aangeboden vorm de laagfrequente vorm van het homofon woordpaar was en bijna geen straf tijd (dRT) wanneer de aangeboden vorm de hoogfrequente vorm was.

Homofondominantie heeft dus niet alleen een invloed op het spelproces, maar ook op het leesproces. Fouten waarbij de laagfrequente vorm vervangen wordt door de hoogfrequente vorm, zijn niet alleen zeer waarschijnlijk om voor te komen tijdens het spelproces, maar het is tevens zeer waarschijnlijk dat ze moeilijk te detecteren zijn tijdens het lezen, omdat ze vaak onopgemerkt blijven voor de lezer. Dit kan besloten worden uit de bevinding dat de RT niet toeneemt zolang het werkwoord in de hoogstfrequente vorm wordt aangeboden, ongeacht de congruentie ervan met het subject.

Deze bevindingen ondersteunen de theorie van de maximale opslag, waarbij geclaimd wordt dat naast de opslag van lemma's en grammaticale morfemen ook alle polymorfemische woorden een *full form* representatie hebben in het mentale lexicon, zelfs de vervoegde werkwoordsvormen van zeer reguliere werkwoorden. En dat de activatie van deze *full forms* representaties sneller verloopt dan de morfologische samenstelling, waardoor de spelling van de werkwoordsvorm beïnvloed wordt door de hoogstfrequente vorm van het homofonpaar (die ook sneller geactiveerd wordt dan zijn laagfrequente tegenhanger).



# Experiment 2: Sublexicale homofonodominantie

Na de invloed van lexicale homofonodominantie op het leesproces (experiment 1) wordt in het tweede experiment de invloed van sublexicale homofonodominantie (e.g., *lachte* – *wachtte*) onderzocht.

Opnieuw gebeurt dit naar aanleiding van de vaststelling dat er tijdens het spelproces een significante invloed bestaat vanuit sublexicale homofonodominantie (Van Abbenyen, 2008-2009; Sandra & Van Abbenyen, 2009). Werkwoordsvormen met een laagfrequent sublexicaal patroon (e.g., STTE in *hij taste*) worden significant vaker fout gespeld dan werkwoordsvormen met een hoogfrequent patroon (e.g., STE in *hij kuste*). Het correcte, maar laagfrequente sublexicaal patroon wordt – verkeerdelijk – vervangen door het hoogfrequente, maar incorrecte sublexicaal patroon.

In het onderzoek van Van Abbenyen (2008-2009) werd dit onder meer getest op vervoegingen in de OVT van werkwoorden met een S-stameinde (e.g., *kussen*) en een ST-stameinde (e.g., *tasten*). Hoewel de regel voor de OVT-vorming van deze werkwoorden zeer eenvoudig is (i.e., voeg *TE* toe aan de stam) werden significant meer fouten gemaakt tegen de werkwoorden met een ST-stameinde dan tegen met S-stameinde. Deze werkwoorden, die in de OVT eindigen op STTE, werden significant vaker misspeld met een STE-patroon (*tasten* werd *\*hij taste*). De reden hiervoor is dat in het homofoonpaar STE-STTE, STTE het laagfrequente patroon is en STE het hoogfrequente. Er komen iets meer woorden voor met een S-stameinde, waardoor we vertrouwd zijn met het STTE-patroon, in vergelijking met het STE-patroon. De vaststelling dat werkwoorden met een laagfrequent patroon significant vaak verkeerd gespeld worden met het hoogfrequent patroon, maar dat werkwoorden met een hoogfrequent patroon bijna nooit verkeerd gespeld worden met een laagfrequent patroon, wijst erop dat proefpersonen tijdens het spelproces beïnvloed worden door het hoogstfrequente patroon.

Dit doet vermoeden dat sublexicale homofone patronen (e.g., STE-STTE) afzonderlijk opgeslagen liggen in het mentale lexicon en dat homofonodominantie wel degelijk een invloed uitoefent, waardoor het hoogfrequente patroon sneller geactiveerd wordt dan het laagfrequente patroon.

Indien deze sublexicale homofonodominantie ook een invloed uitoefent op het leesproces, vormt dit een sterk bewijs voor een maximale opslag van lexicale (en sublexicale) representaties in het mentale lexicon. Hoewel het eerste experiment reeds aangaf dat lexicale homofonodominantie een invloed uitoefent op het leesproces, is de invloed van sublexicale homofonie nog interessanter voor deze levendige discussie in het psycholinguïstische discours, aangezien het patronen betreft die morfeemgrenzen overschrijden. Indien er een invloed van homofonodominantie op het leesproces kan worden aangetoond, verwerpt dit de minimale opslagtheorie met prelexicale morfologische decompositie. Let wel, dit verwerpt niet het bestaan van een morfologische decompositie tijdens het leesproces op zich, maar suggereert dat deze morfologische decompositie niet het **enige** werkzame proces is.

In dit tweede experiment wordt onderzocht of het dominante patroon van een sublexicaal homofoonpaar ook tijdens het *leesproces* sneller herkend wordt dan het laagfrequente patroon. Hiervoor wordt net als in experiment 1, gewerkt met een fonologische decisietaak, waarbij de proefpersonen een aangeboden sequentie moeten beoordelen op de correctheid van de verklanking ervan, ongeacht de schrijfwijze. *\*Hij taste* mag dan wel grammaticaal incorrect zijn, de verklanking is net als *hij taste* correct Nederlands. Omdat reeds lang geweten is dat de orthografie echter niet negeerbaar is, en dus ook het activatieproces kan beïnvloeden, wordt verondersteld dat indien er een invloed bestaat van sublexicale homofoon dominantie, deze weerspiegeld wordt in de RTs. Als testitems wordt er gewerkt met werkwoorden met een S-stameinde, een ST-stameinde, CH-stameinde en CHT-stameinde. Omdat er veel meer werkwoorden bestaan met een S-stameinde dan met een ST-stameinde, zouden we volgens de verwachtingen veel bekender moeten zijn met het verleden tijdpatroon STE, dan met het patroon STTE. Bij de werkwoorden met CH(T) is het net omgekeerd. Doordat er maar 4 werkwoorden bestaan met een CH-stameinde, zijn we veel vertrouwder met het CHTTE-patroon dan met het CHTE-patroon.

Indien sublexicale homofoon dominantie – de frequentie waarmee we de homofone patronen waarnemen – geen invloed uitoefent op het leesproces, worden er langere RTs verwacht bij werkwoorden die gespeld worden met het verkeerde patroon, aangezien er in dat geval tijdens de morfologische ontleding een verkeerd lemma herkend zou worden (e.g., *hij viste: vis + TE – \*hij viste: vist + TE*). De herkenning van een fout lemma leidt tot verwarring, wat resulteert in langere RTs.

Indien sublexicale homofoon dominantie wel een invloed uitoefent op de snelheid van activatie – wat de hypothese is van dit onderzoek, – zouden de werkwoordsvormen met het dominante patroon (significant) kortere RTs moeten hebben dan de werkwoordsvormen met het laagfrequente patroon, ongeacht of de werkwoordsvorm in dat geval een correcte of foutieve orthografie heeft. Zo zou bijvoorbeeld de incorrecte werkwoordsvorm *\*hij taste* een snellere RT hebben in vergelijking met de correcte werkwoordsvorm *hij taste*, omdat men vertrouwder is met het STE-patroon. Hetzelfde geldt voor de werkwoorden op CH en CHT. Wanneer enkel de fonologie geldt, zou een werkwoordsvorm als *\*zij lachte* een kortere RT hebben dan *zij lachte*, wegens de dominantie van het CHTTE patroon. Fouten waarbij laagfrequente patronen verwisseld zijn met het hoogfrequente patroon, storen met andere woorden niet of minder dan fouten waarbij het hoogfrequente patroon vervangen werd door zijn laagfrequent patroon. Er wordt verwacht dat over deze fouten sneller heen gelezen wordt, wat opnieuw een verklaring biedt voor de grote hoeveelheid van dergelijke spelfouten in Nederlandse werkwoordsvormen. Ze worden niet alleen gemakkelijk gemaakt (Sandra & Van Abbenyen, 2009), ze worden ook moeilijk herkend bij het nalezen.

# 1 | METHODE

---

## 1.1. DEELNEMERS

59 proefpersonen (20 mannelijk, 39 vrouwelijk) namen deel aan het experiment. Allen waren zij studenten uit het hoger onderwijs (Hogeschool of Universiteit), of net afgestudeerden. De gemiddelde leeftijd was 20,86 jaar, in een bereik van 19 tot 26 jaar. Alle proefpersonen hebben het Nederlands als moedertaal, en dit zonder vastgestelde lees- of leerproblemen.

## 1.2. MATERIALEN

### A. OPZET

De opzet van experiment was dezelfde als bij experiment 1. Het experiment werd opnieuw opgezet als een fonologische decisietaak, waarbij de proefpersoon moest beslissen of aangeboden sequenties al dan niet correct Nederlands klinken, ongeacht de orthografie (e.g., zowel *hij lachte* als *\*hij lachte* klinken correct, hoewel de orthografie van de tweede vorm niet correct is).

De aangeboden sequenties zijn weer onderverdeeld in 4 groepen, die twee aan twee homofoonparen vormen; (1) correct gespelde woordvormen die correct klinken (e.g., *hij wachtte*, *hij kustte*, *hij taste*), (2) 'correct' gespelde woordvormen die foutief klinken (e.g., *\*hij leeste*, *\*hij volchtte*)<sup>1</sup>, (3) foutief gespelde woordvormen die correct klinken (e.g., *\*hij wachte*, *\*hij kustte*, *\*hij taste*) en (4) foutief gespelde woordvormen die foutief klinken (e.g., *\*hij leestte*, *\*hij volchte*).

De groepen 1 en 3 bevatten homofone fonologisch correct Nederlands klinkende items, die door de instellingen van de *game controller* een positieve RT krijgen. Het zijn echter enkel de items uit de eerste groep die een correcte orthografie hebben. Indien de verkeerde spelling – waardoor tijdens een morfologische decompositie een verkeerd lemma herkend zou worden – het leesproces verstoort, zou de RT van de werkwoordsvormen van de derde groep (*foutieve orthografie maar correcte fonologie*) altijd trager moeten zijn dan die van de werkwoordsvormen van de eerste groep (*correcte orthografie en correcte fonologie*). Bestaat er echter een effect van sublexicale homofondominantie, dan wordt de dRT niet bepaald door de correctheid van de orthografie, maar door de aanbidding van de woordvorm met het hoog- of laagfrequente sublexicale patroon.

Groepen 2 en 4 bevatten ook homofone items, maar klinken in beide gevallen niet correct Nederlands en krijgen door de instellingen van de *game controller* een negatieve RT. Hoewel ze ook verschillen in orthografie – groep 2 heeft een 'correcte' orthografie, groep 4 een 'incorrecte' – wordt met deze groepen geen rekening gehouden tijdens de analyse.

---

1 De correctheid van de orthografie werd gebaseerd op analogie van de testitems. Zie hiervoor het onderdeel manipulatie van de items.

## B. VERDELING ITEMS

### (a) Testitems

In totaal werden er 378 items aangeboden, waarvan 120 kritische testitems. In tegenstelling tot het eerste experiment werd deze keer enkel met werkwoordelijke sequenties gewerkt (een combinatie van een persoonlijk voornaamwoord *hij* of *zij* en een werkwoordsvorm in de OVT). De keuze om enkel werkwoordelijke sequenties te gebruiken, volgt uit het grote aantal werkwoordtypes dat getest moeten worden. Daar waar er in het eerste experiment enkel gewerkt werd met werkwoorden met een D-stameinde, die vervolgens aangeboden werden in de DT-vorm (congruent met persoonlijk voornaamwoord), en in de D-vorm (incongruent), worden in het huidige experiment maar liefst 3 verschillende werkwoordtypes opgenomen – werkwoorden met een S-stameinde, met een ST-stameinde en met een CHT-stameinde. Om een representatief beeld te krijgen van hoe deze types zich tot elkaar verhouden, dienen er van ieder type werkwoord ten minste 20 items aangeboden te worden, die bovendien allemaal zowel met een correcte als met een foute orthografie aangeboden worden. De onderverdeling per type, gebeurt analoog met de onderverdeling uit experiment 1 (eerst op basis van orthografie, vervolgens op basis van fonologie; het uiteindelijke beslissingscriterium voor de proefpersoon).

TYPE (E.G. S-WERKWOORDEN)			
Correcte orthografie		Foutieve orthografie	
Correcte fonologie	Foutieve fonologie	Correcte fonologie	Foutieve fonologie
A	B	C	D

72 |

Als er voor ieder type ten minste 20 werkwoorden moeten worden aangeboden, impliceert dit reeds 120 kritische items – tegenover 40 in experiment 1. Daar moeten evenveel items aan toegevoegd worden die negatief beoordeeld worden, voor de contrabalancering. Bovendien dienen er ook nog, net als in experiment 1, afleiders toegevoegd te worden (in het eerste experiment waren dat de nomina).

### (b) Afleiders

Als afleiders wordt geopteerd voor werkwoorden, omdat het onmogelijk is voor de proefpersonen te verbergen dat er getest wordt op werkwoorden, tenzij er nog eens 240 niet-werkwoorden aan het experiment worden toegevoegd. Maar dan zouden er maar liefst 480 items aangeboden worden, zonder oefensessie of bufferwoorden na ieder blok. Het is ondenkbaar dat een proefpersoon zo lang geconcentreerd kan blijven, wat noodzakelijk is om de resultaten betrouwbaar te houden.

Daarom werd geopteerd om als afleiders werkwoorden toe te voegen waarvoor lexicale homofonie bestaat tussen de 3<sup>e</sup> pers. enk. OTT en het voltooid deelwoord (VD) (e.g., *vermelden*, *gebeuren*). Deze worden ook ingedeeld in twee types, volgens dominantie. Een aantal van deze werkwoorden zijn immers dominant in de 3<sup>e</sup> pers. enk. OTT (e.g., *betekent* – *betekend*, *verlangt* – *verlangd*), deze vormen type 4, en een aantal zijn dominant als VD (e.g., *gebeurt* – *gebeurd*, *vertelt* – *verteld*) type 5. Deze woorden sluiten aan bij het eerste experiment, en doen dus tegelijk dienst als afleiders voor het huidige experiment, maar kunnen bovendien ook nog apart bestudeerd worden in verband met homofonie op het **lexicaal** vlak, en zullen daarom aan het einde ook geanalyseerd worden (uiteraard niet in dezelfde analyse als die van de eerste drie types). Per type worden 10 items aangeboden, telkens als 3<sup>e</sup> pers. enk. OTT (congruent met het daaraan voorafgaande persoonlijk voornaamwoord) en als VD (incongruent). Evenveel niet-correct klinkende items worden toegevoegd. Indien er geen invloed van lexicale homofonodominantie bestaat, zullen de items met de VD-spelling altijd langere RTs hebben dan

de items met de spelling van de 3<sup>e</sup> pers. enk. OTT, wegens het verschil in congruentie. Indien er wél een effect van lexicale homofoondominantie bestaat, is de RT niet afhankelijk van de congruentie, maar wel van de aanbieder van het werkwoord in de hoogfrequente of in de laagfrequente werkwoordsvorm.

### C. MANIPULATIE VAN DE ITEMS

Een belangrijk verschil tussen **lexicale** en **sublexicale** homofonie, is dat bij **lexicale** homofonie de lemma's van de woordvormen van het homofoonpaar hetzelfde zijn, waardoor ze ook dezelfde lemmafrequentie hebben (e.g., *vind* – *vindt*), maar een verschillende frequentie per homofone woordvorm, waardoor er een continuüm kan worden opgesteld tussen zeer D-dominante werkwoorden en zeer DT-dominante werkwoorden. Bij **sublexicale** homofonie overschrijdt het homofone patroon de morfeemgrenzen, en gaat het nooit om werkwoordsvormen met hetzelfde lemma. Zo bestaat er bijvoorbeeld sublexicale homofonie tussen *zij kuchte* en *zij wachtte*, terwijl de lemma's *kuch* en *wacht* absoluut geen verband houden. Daarom wordt er niet gewerkt met frequenties per werkwoord – er bestaat telkens maar één correcte vorm per werkwoord – maar met de relatieve frequenties van de sublexicale patroon; er wordt nagegaan hoe vaak een bepaald **patroon** voorkomt, ongeacht het lemma van het werkwoord (i.e., CHTE komt voor in *kuchte*, *lachte*, *juichte* en *pochte*, terwijl CHTTE voorkomt in *wachtte*, *zuchtte*, *verplichtte*,...). Hierdoor kan geen continuüm worden opgesteld, noch een correlatie gezocht worden tussen de frequentie (of het logaritme van de ratio van de frequentie van voorkomen van het **woord**) en de RT, maar wordt er gewerkt met de tokenfrequentie van homofone patronen. Voor het homofoonpaar *STE-STTE* is *STE* bijvoorbeeld het dominante patroon. In het homofoonpaar *CHTE-CHTTE*, is dat *CHTTE*. Werkwoorden behoren dus tot duidelijk afgelijnde categorieën, terwijl dat in experiment 1 niet het geval was, aangezien daar in eerste instantie getracht werd te werken met een continuüm van D-dominant tot DT-dominant.

Zoals hierboven vermeld, werden er 3 types werkwoorden (en dus 3 patronen) gebruikt als testitems. Per type werden 20 werkwoorden uit CELEX (Baayen, Piepenbrock & Gulikers, 1995) geselecteerd. Het eerste type waren werkwoorden waarvan de stam eindigde op *ST* (e.g. *tasten*, *kosten*, *rusten*). In de OVT krijgen deze werkwoorden het patroon *STTE* (e.g., *tastte*, *kostte*, *rustte*). Het tweede type bevatte 20 werkwoorden waarvan de stam eindigde op *S* (e.g., *kussen*, *vissen*, *plassen*). Deze werkwoorden krijgen in de OVT het patroon *STE* (e.g., *kuste*, *viste*, *plaste*) en zijn talrijker in aantal dan woorden van het eerste type (68 werkwoorden met een *S*-stameinde, versus 23 met een *ST*-stameinde). Op basis van de hypothese dat de homofone patronen en hun frequentie beide opgeslagen liggen in het mentale lexicon, wordt verwacht dat er **altijd** – ongeacht de orthografische correctheid van de woordvorm – sneller gereageerd wordt op het dominante *STE*-patroon. Binnen de twee types wil dit zeggen dat in type 2 (e.g., *wassen*) snellere RTs geobserveerd zouden worden wanneer het item met de correcte orthografie aangeboden wordt (e.g., *hij waste*) dan met de foutieve orthografie (e.g., *\*hij wastte*). Deze voorspelling wordt echter ook gedaan door de theorie van de minimale opslag. Binnen type 1 (e.g., *kosten*) verschilt de verwachting wel van deze minimale opslagtheorie. Hier wordt immers verwacht dat er snellere RTs geobserveerd worden wanneer het item met de **foutieve** orthografie – maar met het hoogfrequente patroon – aangeboden wordt (e.g., *\*het koste*), in vergelijking met wanneer het item met de correcte orthografie – maar een laagfrequent patroon – aangeboden wordt (e.g., *\*het kostte*).

In lijn met de onderzoekshypothese (namelijk dat homofoondominantie een invloed uitoefent), wordt verwacht dat wanneer zowel een type 2 woord (e.g., *zij kuste*) als een type 1 woord (e.g., *zij tastte*) aangeboden wordt met de **correcte** orthografie, het type 2 woord sneller herkend zal worden omwille



van zijn dominantie. Wanneer de items van deze twee types echter met een **foute** orthografie worden aangeboden (type 2 met het STTE-patroon, en type 1 met het STE-patroon), worden de snellere RTs ditmaal verwacht bij type **1**, opnieuw omwille van de dominantie van dit sublexicaal patroon.

Het derde type ten slotte, bevatte 20 werkwoorden waarvan de stam eindigt in CHT (e.g., *wachten, zuchten, verplichten*). De 3<sup>e</sup> pers. enk. OVT van deze werkwoorden eindigt in het patroon CHTTE, welke homofoon is met het patroon CHTE, afkomstig van werkwoorden met een CH-stam (*lachen, kuchen, pochen, juichen*). Werkwoorden met een CH-stam werden echter niet opgenomen in dit experiment, omdat er slechts 4 zijn en de steekproefgrootte dus zeer ongelijk zou zijn (of te klein). Er werd daarom gekozen om enkel *binnen het type* te vergelijken. De verwachting is, dat de dominantie van het CHTTE ervoor zorgt dat wanneer dit type werkwoord aangeboden wordt met zowel het CHTE-patroon als met het CHTTE-patroon, de vormen met het CHTTE-patroon een kortere RT hebben als de vormen met CHTE.

Daarnaast kan er wél een vergelijking gemaakt worden tussen de STEN-woorden en de CHTEN-woorden, en dat is belangrijk omdat de opbouw van de stam gelijkaardig is – beide stameindes beginnen met een T – waardoor uitgesloten kan worden dat langere of kortere RTs bepaald worden door het aantal T's in het sublexicale patroon. Er bestaan meer werkwoorden – die bovendien frequenter voorkomen – met een CHT-stameinde dan werkwoorden met een ST-stameinde (30 werkwoorden met een CHT-stameinde, met een totale frequentie van 286, versus 23 met een ST-stameinde, met een frequentie van 101). De verwachting bij deze vergelijking is dan ook dat de werkwoordsvormen met CHTTE-patroon snellere RTs hebben dan de werkwoordsvormen met STTE-patroon, en de CHTE-patronen tragere RTs dan de STE-patronen (aangezien de dominantie van het CHTTE-patroon een sterkere negatieve interferentie veroorzaakt dan de dominantie van het STE-patroon). De snellere RTs voor de werkwoordsvormen met het CHTTE-patroon, wanneer vergeleken met de RTs van de werkwoordsvormen met een STTE-patroon, kunnen verklaard worden doordat CHTTE dominant is in zijn homofoonpaar en STTE niet.

74 |

Als afleiders werden nog twee types werkwoorden toegevoegd, die telkens 10 werkwoorden bevatten. Beide types kenmerken zich door homofonie tussen de 3<sup>e</sup> pers. enk. OTT en het VD. In type 4 kwamen werkwoorden voor waarvan het 3<sup>e</sup> pers. enk. OTT de dominante vorm van het homofoonpaar is, wat wil zeggen dat het werkwoord frequenter voorkomt als 3<sup>e</sup> pers. enk. OTT dan als VD. (e.g., *betekent – betekend, verlangt – verlangd*). Type 5 bevatte daarentegen 10 werkwoorden die frequenter voorkwamen als VD dan als 3<sup>e</sup> pers. enk. OTT. (e.g., *gebeurt – gebeurd, vertelt – verteld*). In deze laatste categorie eindigt het dominante homofoon op een D, in de 4<sup>e</sup> categorie op een T.

Voor de 5 verschillende types geldt dus dat de geselecteerde werkwoorden telkens in de twee vormen worden opgenomen, zowel de vorm met de correcte orthografie als de vorm met de foute orthografie (e.g. respectievelijk *kuste – \*kustte; rustte – \*ruste; wachtte – \*wachte; betekent – betekend; gebeurt – gebeurd*). Deze werkwoordsvorm werd telkens voorafgegaan door het persoonlijk voornaamwoord *hij* of *zij* (en uitzonderlijk *het*). Door telkens beide vormen aan te bieden, kan achteraf bekeken worden of er een verschil in RT bestaat tussen de homofone werkwoordsvormen, en of de snelste RT samenvalt met de correcte orthografie, dan wel met het hoogstfrequente patroon ongeacht de correctheid van de orthografie. Op basis van de idee dat sublexicale patronen samen met hun patronen opgeslagen liggen in het mentale lexicon, wordt het tweede verwacht, namelijk dat men sneller reageert op het meest dominante sublexicale patroon, zonder rekening te houden met morfeemgrenzen en de correctheid van de orthografie. Dit geldt zowel voor de eerste drie categorieën (S-stameindes, ST-stameindes en CHT-stameindes) als voor de twee laatste categorieën (homofonie tussen 3<sup>e</sup> pers. enk. OTT en VD). In dat laatste geval wordt ook een significant snellere RT verwacht wanneer de hoogstfrequente vorm wordt aangeboden, ongeacht de grammaticale context.

Type	1	2	3	4	5	RT(type X)-RT(type Y)				
						Hypothese: homofoondominantie				
Infinities	-STEN	-SEN	-CHTEN	-EN	-EN	Hypothese Min opslag (alle comb)	1-2	1-3	2-3	4-5
Voorbeeld	Kosten	Wassen	Zuchten							
Tokenfrequentie (aantal WW)	23	68	30							
Frequentie van voorkomen	101	276	286							
Correcte spelling	-STTE	-STE	-CHTTE	-T	-T	=	>0	>0	(?)	<0
Foute spelling	-STE	-STTEN	-CHTE	-D	-D	=	<0	<0	(?)	>0
Dominante vorm	-STE	-STE	-CHTTE	-T	-D					
RT(Correct)-RT(Fout)										
Hypothese: homofoondominantie	>0	<0	<0	<0	>0					
Hypothese: minimale opslag	<0	<0	<0	<0	<0					

**Tabel 2.1: Overzichtstabel met onderzoeksvragen en hypothesen. Zie bijlage 2.1 voor groter formaat.**

De vorming van de niet correct Nederlands klinkende werkwoorden, gebeurde naar analogie van de correct klinkende werkwoorden. Ook hier werd gewerkt met respectievelijk 3 + 2 types. Om te verhinderen dat de proefpersonen enkel op de laatste letters van het aangeboden woord kijken (en ontdekken dat alle woorden positief beoordeeld moeten worden als ze eindigen op STE, STTE, CHTE of CHTTE), dienen de afleiders ook allemaal in STE, STTE, CHTE of CHTTE te eindigen.

Voor de STE en STTE woorden werden reguliere werkwoorden geselecteerd waarvan de stam eindigt op Z (e.g., *grijnzen*, *veinzen*). De OVT van deze woorden eindigen eigenlijk op SDE (e.g., *grijnsde*, *veinsde*), maar dit patroon wordt vervangen door STE (e.g., *\*grijnste*, *\*veinste*) voor de 'correcte' orthografie, en STTE (e.g., *\*grijnstte*, *\*veinstte*) voor de 'foute orthografie'. Op die manier waren er 2x20 werkwoorden nodig (20 als tegenpool voor type 1, en 20 voor type 2). Omdat er echter niet voldoende werkwoorden beschikbaar zijn, wordt de lijst aangevuld door irreguliere werkwoorden op Z (e.g. *lezen*). Wanneer deze werkwoorden in plaats van sterk, zwak vervoegd worden, eindigen ze ook op SDE (e.g., *\*leesde*) waardoor dezelfde vervanging van SDE door respectievelijk STE en STTE kan gebeuren (e.g., *\*leeste* – *\*leestte*).

Voor de CHTE woorden werd een gelijkaardige methode toegepast, ditmaal met reguliere en irreguliere woorden die oorspronkelijk eindigen op G (e.g., *bezorgen*, *vliegen*, *betuigen*). Bij deze woorden eindigt de OVT (zwak vervoegd) in GDE, wat vervangen wordt door CHTE (e.g., *\*bezorchte*, *\*vliechte*, *\*betuichte*) of CHTTE (e.g., *\*bezorchtte*, *\*vliechttte*, *\*betuichtte*).

Al deze woorden werden, net als de testitems telkens met de twee verschillende patronen gepresenteerd aan de proefpersonen, maar werden niet geanalyseerd.

De niet-fonologisch correcte tegenhangers van type 4 en 5 waren werkwoorden die normaal ook tot type 4 of 5 zouden behoren, maar waarvan telkens een letter weggelaten werd, waardoor het werkwoord niet meer correct Nederlands klinkt. Een voorbeeld hiervan is het werkwoord *verontschuldigen* (*verontschuldigt* – *verontschuldigd*) dat T-dominant is (type 4), en dus vaker voorkomt als 3<sup>e</sup> pers. enk. OTT dan als VD. Van deze vorm wordt de laatste G afgeknijpt, waardoor de proefpersonen *\*hij verontschuldigt* of *\*hij verontschuldid* aangeboden krijgen. Als niet-fonologisch correcte tegenhanger van type 5 wordt bijvoorbeeld *veronderstellen* gebruikt (*veronderstelt* – *verondersteld*) aangezien dit werkwoord vaker als VD voorkomt dan als 3<sup>e</sup> pers. enk. OTT. Ook hier wordt het stameinde van afgeknijpt zodat *\*veronderstet* en *\*verondersted* gevormd wordt.

Ook deze items worden niet geanalyseerd, maar zijn louter toegevoegd om de proefpersoon ertoe te verplichten alle items volledig te lezen.

## D. CONTRABALANCERING

Ook hier was er een oefensessie, voorafgaand aan het echte experiment. Na de oefensessie volgden 8 blokken met 40 items, die telkens vooraf gegaan werden door 6 afleiders die niet mee opgenomen werden in de analyse. Deze afleiders hadden opnieuw een bufferfunctie, die tot doel hebben langere RTs aan het begin van een blok niet te laten samenvallen met testitems. Tussen de blokken werd er gepauzeerd, zodat proefpersonen indien nodig, even konden uitrusten.

De contrabalancering van de items, (o.a. in verband met de afstand tussen de kritische items en homofone vormen), gebeurde analoog met de contrabalancering uit experiment 1. Het enige verschil is dat er meer woorden zijn – die bovendien verdeeld zijn over meer verschillende types – en geen echte afleiders (zoals de nomina in het eerste experiment). Hierdoor volgen de kritische items elkaar snel op. Een ander verschil is dat er niet met vier, maar met acht blokken gewerkt wordt. De reden hiervoor is dat er op die manier minder items per blok worden aangeboden, waardoor de proefpersonen alerter blijven – bij het vorige experiment werd door proefpersonen de melding gemaakt dat ze aan het einde van een blok hun concentratie verloren. Met de helft van de items werd 1 lijst opgesteld, die 4 blokken in beslag nam, en die vervolgens gespiegeld werd, voor het tweede deel van het experiment. Dit wil zeggen dat het tweede deel van het experiment een herhaling is van het eerste deel, maar met de homofone tegenhangers van de items uit het eerste deel. Wanneer een item in blok 1 aangeboden werd in zijn correcte orthografie, kwam dit in blok 5 terug, maar ditmaal in zijn foutieve orthografie. In het eerste deel was de helft van de items correct gespeld, en de helft fout. In het tweede deel waren de items die in het eerste deel correct gespeld werden, fout gespeld, en de foute items uit het eerste deel werden correct gespeld. De keuze welke items eerst correct en later foutief werden aangeboden, gebeurde pseudo-random<sup>2</sup>.

76 |

Omdat uit het eerste experiment bleek dat het blok waarin een item wordt aangeboden een invloed uitoefent op de RT van dat item, wordt er opnieuw met verschillende versies gewerkt die verschillen in volgorde waarin de blokken werden aangeboden. Er wordt ditmaal niet voor vier, maar voor slechts twee versies geopteerd. De tweede helft van het experiment wordt in de tweede versie als eerste helft aangeboden, en omgekeerd. Door deze 2 versies te maken, wordt ervoor gezorgd dat de helft van de proefpersonen eerst geconfronteerd werden met de correcte orthografie van een item, en vervolgens met de foute orthografie, en de andere helft van de proefpersonen net omgekeerd. Dit dient te gebeuren om priming effecten uit te sluiten. De tweede keer wordt een woord immers sowieso sneller geactiveerd dan de eerste keer, ook al is er een lichte wijziging in de orthografie.

Een andere, kleinere, vorm van contrabalancering was terug te vinden in het gebruik van het persoonlijk voornaamwoord. De helft van de werkwoorden wordt gecombineerd met het persoonlijk voornaamwoord *hij*, de andere helft met het persoonlijk voornaamwoord *zij*.<sup>3</sup> Per item wordt het persoonlijk voornaamwoord echter wel constant gehouden. Dit wil zeggen dat de persoonlijke voornaamwoorden worden toegekend aan het lemma, en niet aan de individuele woordvormen. Als het is *\*zij taste*, wordt het ook *zij tastte* en niet *hij tastte*.

---

2 Door 10 x 1 en 10 x 2 random te verdelen over de werkwoorden. De werkwoorden met een 1 werden in de correcte spelling opgenomen in het eerste deel, die met een 2 in de foutieve spelling.

3 Uitgezonderd enkele werkwoorden zoals 'gebeuren', die niet voorafgegaan kunnen worden door *hij* of *zij*, en dus *het* meekrijgen.

### 1.3. HYPOTHESE

Met dit experiment wordt er nagegaan of er een invloed bestaat van sublexicale homofondominantie tijdens het leesproces, wat zich vertaalt in een correlatie tussen de RT en het aanbod van een werkwoordsvorm met een hoog- of laagfrequent sublexicaal patroon.

De verwachting is dat sublexicale homofonie wel degelijk een invloed uitoefent op het leesproces, waardoor woordvormen met een hoogfrequent sublexicaal patroon sneller herkend worden dan woordvormen met een laagfrequent sublexicaal patroon, en dat deze dominantie een invloed uitoefent, ongeacht de orthografische correctheid van de woordvorm. Woorden met het foute sublexicale homofone patroon worden sneller herkend dan woorden met het correcte patroon, indien het foute patroon het hoogfrequente patroon is, dat domineert over het correcte, laagfrequente patroon. Werkwoordsvormen met het STE-patroon hebben dan, volgens deze hypothese, omwille van de dominantie van dit patroon, **altijd** snellere RTs dan werkwoordsvormen met het STTE-patroon, ongeacht of de werkwoordsvorm al dan niet bestaat met een STE-patroon.

### 1.4. PROCEDURE

De procedure was identiek aan die van experiment 1. De proefpersoon nam plaats in een testruimte, voor een computerscherm. Vervolgens werd hem gevraagd aandachtig de geschreven instructies door te nemen. Hierin werd de opbouw van het experiment uitgelegd, en stond vermeld hoe men op de items diende te reageren. Dit diende te gebeuren met behulp van een *game controller*, waarbij de proefpersoon het 'Ja'-antwoord met zijn voorkeurshand geeft (i.e. rechts voor een rechtshandig persoon, links voor een linkshandig persoon). Voorts werd de proefpersoon aangespoord **zo snel mogelijk én zo correct mogelijk** te antwoorden. Nadat de proefpersonen de instructies gelezen had, vroeg de proefleider of alles duidelijk was en overliep nog snel even de cruciale zaken (e.g. het vasthouden en bedienen van de *controller*). Daarna verliet de proefleider de testruimte en diende de proefpersoon zelf de oefensessie starten door het indrukken van de aangegeven startknop. De oefensessie was bedoeld om de proefpersoon te laten wennen aan de procedure. Na het beëindigen van deze oefensessie kreeg de proefpersoon de melding dat de oefensessie was afgelopen en dat het experiment zou aanvangen zodra de startknop werd ingedrukt. Na ieder testblok (8 in totaal) werd het experiment onderbroken, zodat de proefpersoon indien nodig even kon pauzeren, alvorens het nieuwe blok te activeren. Het gehele experiment werd afgerond in ongeveer 20 minuten.

In wat volgt, wordt de hypothese getest, door een gedetailleerde analyse te maken van de kritische testitems en op die manier te zoeken naar de invloed van sublexicale homofondominantie.

## 2 | RESULTATEN EN DISCUSSIE

---

Voor de analyse werd uitsluitend rekening gehouden met de fonologisch correcte sequenties, die via de instellingen van de *game controller* een positieve reactietijd kregen. Het gaat hier om de categorieën op STE, STTE en CHTTE voor de kritische testwoorden (sublexicaal), en homofonie tussen 3<sup>e</sup> pers. enk. OTT en het VD voor de controlewoorden (lexicale homofonie). De overige categorieën, die fonologisch incorrecte sequenties bevatten, kregen via de *game controller* een negatieve reactietijd en werden niet opgenomen in de analyse.

In de eerste fase werden de drie eerste types geanalyseerd: types 1, 2 en 3 (respectievelijk ST-woorden, S-woorden en CHT-woorden). In een tweede fase zullen de laatste twee types geanalyseerd: types 4 en 5 (respectievelijk T-dominante en D-dominante werkwoorden).

### 2.1. PROEFPERSONEN

De resultaten van twee proefpersonen werden volledig geschrapt uit het onderzoek, en wel om twee verschillende redenen. Proefpersoon 14 omdat hij een foutenpercentage van 100% had, vermoedelijk door een verkeerde hantering van de *game controller*. Proefpersoon 29 werd geschrapt omdat deze op één bepaalde conditie geen enkel correct antwoord gaf, waarschijnlijk te wijten aan een verkeerd begrip van de opdracht.

78 |

### 2.2. ANALYSE 1: TYPES 1, 2 EN 3

#### A. PROEFPERSOONANALYSES

##### (a) Datavoorbereiding

Per proefpersoon wordt de gemiddelde RT per conditie bepaald. Dit wil zeggen dat er berekend wordt wat de gemiddelde RT van een bepaalde proefpersoon is op de correcte, en op de foute werkwoordsvorm van een bepaald type werkwoord. Zo haalt proefpersoon één bijvoorbeeld gemiddeld een RT van 1209 ms op werkwoorden met een ST-stam die correct gespeld zijn en gemiddeld 1295 ms op diezelfde werkwoorden, verkeerd gespeld. Door de gemiddelde RTs (en hun standaarddeviatie) per proefpersoon over de volledige conditie te berekenen, wordt het effect van de items uitgemiddeld – bijvoorbeeld werkwoorden die opvallend langere of kortere of altijd foute RTs uitlokken. Vervolgens kan dan over alle proefpersonen de (proefpersoon) gemiddelde RT voor een bepaalde conditie (type werkwoord + orthografie) berekend worden.

En aangezien ieder werkwoord zowel met het correcte en het foute patroon aangeboden wordt, kan voor ieder ‘werkwoordpaar’ het verschil in RT (correct-fout) berekend worden, en de gemiddelde dRT per type.

GEMIDDELDE SCORE PER TYPE WERKWOORD; GEMIDDELD OVER 57 PROEFPERSONEN			
	STEN : <i>kosten</i>	SEN: <i>wassen</i>	CHTEN: <i>wachten</i>
Correcte orthografie	973	994	1051
Verkeerde orthografie	1027	1068	1042
Vershil (dRT)	-54	-74	9

In wat volgt, wordt onderzocht of de verschillen in RT zowel **binnen** het type (het verschil van bijvoorbeeld 54 ms tussen de werkwoorden van type 1 met een correct patroon en een fout patroon) als **tussen** de types (een dRT van -54 ms voor type 1 tegenover -74 ms voor type 2) significante verschillen zijn.

### (b) ANOVAs

Door middel van ANOVAs wordt eerst nagegaan of de totale waargenomen variantie in responstijden (tegen het algemeen gemiddelde) voor een significant deel verklaard kan worden door het behoren tot een van de types en/of een van de categorieën correcte of foute orthografie.

```

> library(MASS)
> dat=read.table("Desktop/3types.txt",header=TRUE)
> type=as.factor(dat$TYPE)
> spelling=as.factor(dat$SPELLING)
> pp=as.factor(dat$PP)
> RT=dat$RT
> aovpp=aov(RT ~ type*spelling + Error(pp/(type*spelling)), data=dat)
> summary(aovpp)
-----
Error: pp
      Df  Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
Residuals  56 25636012  457786
Error: pp:type
      Df  Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
type    2  124637  62318  5.5796 0.004899 **
Residuals 112 1250926  11169
Error: pp:spelling
      Df  Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
spelling  1  134649  134649  6.7973 0.01168 *
Residuals  56 1109315  19809
Error: pp:type:spelling
      Df  Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
type:spelling  2  108598  54299  3.6883 0.0281 *
Residuals  112 1648851  14722
-----
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

```

Deze ANOVA geeft aan dat de drie types met 99,9 % zekerheid NIET dezelfde gemiddelde RT hebben ( $F = 5,58; p = .005 **$ )<sup>4</sup>. Je weet hierdoor echter niet of ze alle drie verschillend zijn, dan wel twee gelijk en een verschillend. Daarvoor moeten nog twee aan twee t-testen uitgevoerd worden.

4 Significantie codes voor het statistisch pakket R: 0 '\*\*\*', 0,001 '\*\*', 0,01 '\*', 0,05 '.', 0,1 ' ' 1

Verder wijst de ANOVA er op dat de werkwoordsvormen met correcte en foute orthografie met 99% zekerheid NIET dezelfde RT hebben ( $F = 6,79$  ;  $p = .01 *$ ). Hier moet geen t-test op uitgevoerd worden, aangezien een ANOVA en een t-test identiek zijn wanneer er slechts 2 groepen vergeleken worden. De p-waarde van de t-test zal (quasi) identiek zijn aan die van de ANOVA.

Ten slotte geeft de ANOVA ook aan dat de **interactie** tussen type en orthografie een rol speelt. Dat wil zeggen dat de verschillen per type anders zullen zijn voor de groep correcte orthografie dan voor de groep foute orthografie. Opnieuw moeten t-testen uitgevoerd worden (op het verschil RT voor werkwoordsvormen met een correcte orthografie en een foute orthografie) binnen de verschillende types, om na **welke** interacties significant verschillen.

### (c) T-testen

De ANOVA leert dat er inderdaad significante onderscheiden zijn tussen de clusters. Met t-testen worden de verschillende groepen twee aan twee onderzocht, om hier een duidelijker inzicht in te krijgen. Deze geven weer welke verschillen, tussen welke clusters of interacties, significant zijn. Zie bijlage 2.2, waarin alle resultaten schematisch worden bijeengebracht, in een poging om het overzicht tussen de onderzoeksvragen te bewaren.

Allereerst worden de verschillen **binnen** de types getoetst. Dit wil zeggen dat er nagegaan wordt binnen ieder type of er een significant verschil bestaat tussen de RT voor de werkwoordsvorm met het correcte patroon, en die met het foute patroon.

P –WAARDEN VAN DE T-TESTEN BINNEN DE TYPES		
STEN: <i>kosten</i>	SEN: <i>wassen</i>	CHTEN: <i>wachten</i>
0,0180	0,0142	0,6328

80 |

Zowel voor het type STEN-werkwoorden en SEN-werkwoorden blijkt het verschil tussen de RT van de werkwoordsvorm met het correcte patroon en die van de werkwoordsvorm met het foute patroon zeer significant te zijn (respectievelijk .02 en .01). Een proefpersoon heeft duidelijk significant meer tijd nodig (respectievelijk 54 en 74 ms) wanneer het werkwoord wordt aangeboden met een incorrect sublexicaal patroon (e.g., **\*koste** in plaats op **koste**, **\*waste** in plaats van **waste**). In beide gevallen wordt de werkwoordsvorm met het correcte patroon het snelste herkend. Dit gaat in tegen de voorspelling dat enkel de dominantie van het patroon de RT zou bepalen, ongeacht de orthografische correctheid ervan.

Binnen het type CHTEN-werkwoorden, wordt het verschil van 9 ms als niet-significant beschouwd. Dit wil zeggen dat dit verschil, deze dRT, geen correcte representatie vormt voor het gedrag van de gemiddelde proefpersoon op dit type woord. Statistisch kan enkel gezegd worden dat er geen aantoonbaar verschil is tussen de RT op foute of correcte orthografie bij het derde type.

Vervolgens worden de verschillen in dRTS **tussen** de verschillende types getoetst op significantie.

P –WAARDEN VAN DE T-TESTEN TUSSEN DE TYPES		
STEN - SEN <i>kosten - wassen</i>	STEN – CHTEN <i>kosten – wachten</i>	SEN – CHTEN <i>wassen - wachten</i>
-54 ms -74 ms 0,578	-54 ms 9 ms 0,008	-74 ms 9 ms 0,035

Het verschil in dRT tussen de types STEN en SEN is als enige niet significant ( $p = .578$ ) De significantie tussen de overige types ( $p = .008$  resp.  $.035$ ) geeft aan dat het verschil in RT tussen correcte en foute items vergelijkbaar is voor de types STEN en SEN, en significant verschillend is voor CHTEN.

Vervolgens wordt er nog een t-test uitgevoerd tussen de gemiddelde RT voor STEN-werkwoorden die werden aangeboden met het correcte patroon (STTE) en de gemiddelde RT voor CHTEN-werkwoorden, ook met het correcte patroon (CHTTE). Dit om de hypothese te toetsen dat de RT voor CHTTE-werkwoordsvormen significant lager zou liggen dan die voor STTE-werkwoordsvormen. Deze hypothese gebeurde op basis van de vaststelling dat binnen het homofoonpaar CHTE-CHTTE, het CHTTE-patroon het dominante patroon is, terwijl STTE dat niet is in het homofoonpaar STE-STTE. Uit de t-test blijkt dit verschil uiterst significant te zijn ( $p = .001$ ), wat de hypothese lijkt te bevestigen, ware het niet dat het de gemiddelde RT van de **STEN-werkwoorden** is dat lager ligt dan die van de verwachte CHTEN-werkwoorden. Deze t-test geeft dus aan dat er een significant verschil bestaat, maar in de tegenovergestelde richting als verwacht.

T-TESTEN TUSSEN STTE (CORRECT) EN CHTTE		
	STEN: <i>kosten</i>	CHTEN: <i>wachten</i>
Gemiddelde RT voor correcte orthografie	973	1051
p-waarde		0,001

## B. ITEMANALYSES

| 81

### (a) Datavoorbereiding

Bij de datavoorbereiding voor de itemanalyse wordt per item de gemiddelde RT, zowel voor de vorm met het correcte patroon, als voor de vorm met het foute patroon bepaald over alle proefpersonen heen. Zo heeft item 1 van type 1 bijvoorbeeld een gemiddelde RT van 979 ms wanneer het aangeboden wordt met het correcte patroon, en 1091 ms wanneer het aangeboden wordt met het foute patroon. Vervolgens kan per type het gemiddelde (en de standaarddeviatie) van alle itemgemiddelden berekend worden, voor het correcte patroon en het foute patroon. Hierdoor worden proefpersoonsgebonden effecten – effecten van zeer snelle of trage proefpersonen – volledig uitgemiddeld.

Hierna kan opnieuw een gemiddeld verschil in RT tussen correct patroon en fout patroon (dRT) berekend worden voor ieder type.

GEMIDDELDE SCORE PER TYPE WERKWOORD; GEMIDDELD OVER TELKENS 20 ITEMS			
	STEN : <i>kosten</i>	SEN: <i>wassen</i>	CHTEN: <i>wachten</i>
Correcte orthografie	971	990	1051
Verkeerde orthografie	1035	1044	1042
Vershil (dRT)	-64	-54	9

Het valt meteen op dat deze RTs en dRTs zeer gelijkaardig aan zijn de RTs en dRTs uit de proefpersoonanalyse. Dit is een goed teken, want dat wil zeggen dat deze gemiddelden niet veroorzaakt worden door slechts enkele extreme proefpersonen, of items.



In wat volgt, worden opnieuw zowel de verschillen in RT **binnen** het type (het verschil van bijvoorbeeld 64 ms tussen de werkwoorden van type 1 met een correct patroon en een fout patroon) als **tussen** de types (een dRT van -64 ms voor type 1 tegenover -54 ms voor type 2) gecontroleerd op significantie.

**(b) ANOVAs**

Uit de ANOVAs komt een gelijkaardig resultaat als bij de proefpersoonanalyse naar voren, namelijk dat de totale waargenomen variantie in responstijden (tegen het algemeen gemiddelde) voor een significant deel kan verklaard worden door het behoren tot een van de types en/of een van de categorieën correcte of foute orthografie.

```
library(MASS)
> dat=read.table("Desktop/3typesitem.txt",header=TRUE)
> type=as.factor(dat$TYPE)
> spelling=as.factor(dat$SPELLING)
> item=as.factor(dat$ITEM)
> RT=dat$RT
> aovitem=aov(RT ~ type*spelling + Error(item/spelling), data=dat)
> summary(aovitem)
-----
Error: item
      Df  Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
type    2   39824   19912   1.2012  0.3083
Residuals 57  944861   16577

Error: item:spelling
      Df  Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
spelling  1   39386   39386   8.1976 0.00586 **
type:spelling 2   31453   15726   3.2732 0.04512 *
Residuals 57  273859    4805

-----
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

82 |

De ANOVA geeft aan dat er met 99,9% zekerheid een verschil is RT is tussen de correcte en foute orthografie van de werkwoorden. (F = 8,20; p = .006 \*\*).

Verder wijst de ANOVA er op dat er met 99% zekerheid een significante invloed van *interactie* tussen type en orthografie bestaat. Met andere woorden: dat deze invloed niet in elke van deze drie types even groot is (F = 3,27; p = .045 \*).

**(c) T-testen**

Vervolgens worden opnieuw de t-testen **binnen** types en **tussen** types getoetst. Zie opnieuw bijlage 2.2 voor een overzicht van de testen.

P – WAARDEN VAN DE T-TESTEN BINNEN DE TYPES		
STEN: <i>kosten</i>	SEN: <i>wassen</i>	CHTEN: <i>wachten</i>
0,0024	0,0189	0,7181

Opnieuw bevestigen deze t-testen de resultaten uit de proefpersoonanalyse. Zowel voor het type STEN-werkwoorden als SEN-werkwoorden blijkt het verschil binnen het type zeer significant te zijn (respectievelijk .002 en .02). Werkwoorden die aangeboden worden met het incorrect patroon, veroorzaken beduidend langere RTs (respectievelijk 64 ms en 54 ms extra) in vergelijking met wanneer

ze met een correct patroon worden aangeboden (e.g., *\*koste* in plaats op *koste*, *\*wastte* in plaats van *waste*). Het is telkens, in tegenstelling tot de verwachting op basis van homofoon dominantie, de werkwoordsvorm met het correcte patroon die het snelste herkend wordt.

Ook in de itemanalyse is het verschil van 9 ms (extra bij het *correcte* patroon) binnen het type CHTEN-werkwoorden niet-significant, en mag dus niet besloten worden dat er een verschil is in antwoordsnelheid tussen correcte of foute orthografische vormen.

Vervolgens worden de verschillen in dRTs tussen de verschillende types getoetst op significantie.

P –WAARDEN VAN DE T-TESTEN TUSSEN DE TYPES					
STEN - SEN		STEN – CHTEN		SEN – CHTEN	
<i>kosten - wassen</i>		<i>kosten – wachten</i>		<i>wassen - wachten</i>	
-64 ms	-54 ms	-64ms	9 ms	-54 ms	9 ms
0,723		0,026		0,064	

Deze keer is enkel het verschil in dRT tussen de types STEN en CHTEN significant ( $p = .026$ ). Met  $p = .064$  is het verschil tussen SEN en CHTEN enkel bijna significant te noemen. Tussen STEN en CHTEN kan echter absoluut geen sprake zijn van significantie ( $p = .723$ ), wat waarschijnlijk te wijten is aan het zeer kleine verschil in dRT tussen deze types.

De t-test uitgevoerd tussen de gemiddelde RT voor STEN-werkwoorden die werden aangeboden met het correcte patroon (STTE) en de gemiddelde RT voor CHTEN-werkwoorden, ook met het correcte patroon (CHTTE), is significant ( $p = .013$ ), maar wel opnieuw in de tegenovergestelde richting van wat verwacht werd: de gemiddelde RT van de STEN-werkwoorden is opnieuw *lager* dan dat van de CHTEN-werkwoorden. Deze t-test geeft dus aan dat er een significant verschil bestaat, in de tegenovergestelde richting als verwacht.

T-TESTEN TUSSEN STTE (CORRECT) EN CHTTE		
	STEN: <i>kosten</i>	CHTEN: <i>wachten</i>
Gemiddelde RT voor correcte orthografie	971	1051
P-waarde	0,013	

### 2.3. ANALYSE 2: TYPES 1, 2 EN 3 - DRTS

Net als in het eerste experiment werden alle analyses herhaald op een licht aangepaste dataset. In plaats van eerst de *outliers* per proefpersoon per conditie te bepalen, en pas later de verschillen in RTs per woorditem, werd eerst voor ieder werkwoordpaar het verschil tussen correcte en foute orthografie berekend (dRT), en pas daarna per conditie, de *outliers* van die proefpersoon – dRTs die onwaarschijnlijk zijn voor die proefpersoon.

In het eerste experiment leidden de varianten op de statistische verwerking tot een betere eliminatie van meetruis, en maakten het verband duidelijker zichtbaar en betrouwbaarder. Bij experiment twee werd dit daarom geprobeerd – ook de z-scores trouwens - maar zonder noemenswaardig resultaat. Daarom wordt er niet verder op ingegaan, en wordt de rest van dit hoofdstuk gewijd aan interpretatie van de resultaten.

## A. RESULTATEN EN DISCUSSIE TYPES 1, 2 EN 3

De resultaten die naar voren komen in de analyses van de types 1 (STEN-woorden), 2 (SEN-woorden) en 3 (CHTEN-woorden), zijn op zijn minst opmerkelijk te noemen.

Niet alleen verwerpen ze de vooropgestelde hypothese, die nochtans zeer plausibel leek op basis van de resultaten van het eerste experiment en van vroeger onderzoek (Van Abbenyen, 2008-2009; Sandra & Van Abbenyen, 2009), de conclusies van de verschillende types spreken elkaar ook nog onderling tegen.

De STEN-woorden en SEN-woorden (type 1 en 2) gedragen zich volgens hetzelfde patroon, maar wijken in gedrag sterk af van de CHTEN-woorden (type 3). Voor de interpretatie van de resultaten moet een opsplitsing gemaakt worden tussen de cluster STEN-woorden en SEN-woorden, en de cluster CHTEN-woorden.

Wat betreft type 1 en type 2, suggereert de vergelijking van de dRTs **binnen** de twee types dat er tijdens het leesproces weinig of geen invloed bestaat van sublexicale homofoondominantie, zodat de RT enkel gedetermineerd wordt door de prelexicale morfosyntactische analyse. Dit wordt afgeleid uit de vaststelling dat de RTs van correct gespelde woordvormen **altijd korter** zijn dan die van de fout gespelde woordvormen. Voor de SEN-woorden (e.g., *kussen*) wordt er met andere woorden sneller gereageerd op de woordvorm met STE-patroon (e.g., *hij kuste*) dan op de woordvormen met STTE-patroon (e.g., *\*hij kustte*). De oorzaak voor de snellere RTs is voor dit type echter niet eenduidig te bepalen aangezien het STE-patroon niet alleen het **correcte** patroon is, maar ook het **dominante**. Daarom wordt er ook gekeken naar de STEN-woorden. Ook hier blijken de proefpersonen sneller te reageren op de woordvormen met het **correcte** patroon (i.e. STTE: *hij tastte*) dan op de woordvormen met het foute patroon (i.e. STE: *\*hij taste*). In dit geval correspondeert het correcte patroon (STTE) **niet** met het dominante patroon (STE) van het homofoonpaar (STE/STTE). Dit suggereert dat de proefpersonen dus **niet** geleid worden door de **dominantie** van de sublexicale patronen, maar door de **correctheid** ervan.

De CHT-woorden daarentegen volgen deze trend absoluut niet, maar sluiten tegelijk ook **niet** aan bij de hoofdhypothese (i.e., dat er een invloed bestaat van sublexicale homofoondominantie op de RT). Deze woorden kunnen geen enkele theorie of hypothese ondersteunen aangezien het verschil tussen de RTs van woorden met een correcte spelling en woorden met een verkeerde spelling minimaal is (een verschil van 9 ms). Op beide woordvormen wordt met ongeveer dezelfde snelheid gereageerd, namelijk met een snelheid van respectievelijk 1051 ms en 1042 ms in de proefpersoonanalyse, en in de itemanalyse zijn die cijfers exact dezelfde. Het is (mij) echter niet duidelijk wat er hier gebeurt, en wat deze cijfers veroorzaakt.

In de zoektocht naar een verklaring, werd in eerste instantie de dominantie van het CHTTE-patroon in vraag gesteld. Deze dominantie is immers bepaald op basis van het aantal woorden waarin het CHTTE-patroon voorkomt, of kan voorkomen – i.e. het aantal werkwoorden met een CHT-stameinde (Sandra & Van Abbenyen, 2009; Sandra, 2009). Aangezien er slechts vier werkwoorden voorkomen met een CH-stameinde (CHTE-patroon in de OVT), en een dertigtal werkwoorden met een CHT-stameinde, wordt het CHTTE-patroon als het dominante patroon beschouwd. Maar is dit wel zo? Want hoewel er slechts vier CH-woorden bestaan, komen deze wél zeer frequent voor. Moet er alleen rekening gehouden worden met het **aantal** werkwoorden met het patroon, of ook met de **frequenties** van deze werkwoorden? Indien de **frequenties** zouden meetellen in de bepaling van de dominantie, moet overwogen worden de dominanties van de homofone sublexicale patronen te herzien en/of te herberekenen.

Bij een dergelijke herberekening van het voorkomen van het CHTE-patroon en het CHTTE-patroon (zie bijlage 2.3), waarbij de factor ‘**werkwoordfrequentie**’ meegenomen wordt (de frequenties van **alle** woordvormen waar de patronen in voorkomen), heeft het CHTE-patroon een frequentie van 225, terwijl het CHTTE-patroon – tot hiertoe als zéér dominant beschouwd – een frequentie heeft van ‘slechts’ 286. Deze frequenties liggen blijkbaar niet zo ver uit elkaar, waardoor een sterke dominantie ontbreekt (vergelijk met experiment 1, waar uitgegaan werd van een ratio van meer dan 3 om dominantie toe te kennen). Dit kan mogelijk een verklaring bieden voor de zeer gelijkaardige RTs binnen dit type, maar het verklaart **enkel en alleen** de resultaten van de CHT-woorden en het ontbreken van een significant verschil tussen de RTs van de woordvormen met een correcte spelling (e.g., *hij wachtte*) en met een foute spelling (e.g., *\*hij wachte*). Het slaagt er NIET in de resultaten van de SEN-woorden en STEN-woorden te verklaren. Bij deze woorden valt de kortste RT immers **altijd** samen met het correcte patroon voor dat woord (STE en STTE voor respectievelijk de S- en de ST-woorden). Het heeft dus ook geen zin de dominantie van dit patroon te herberekenen, aangezien de lezers er in dit geval blijkbaar geen rekening mee houden. Tenzij er natuurlijk wel rekening mee gehouden wordt, maar slechts in beperkte mate. Dit is het geval in het *dual-route model*, waarbij afhankelijk van de frequenties van de woorden, de dominantie of de morfologische decompositie de RTs bepalen. Het zou kunnen dat de invloed van sublexicale homofoondominantie veel zwakker is dan de invloed van lexicale homofoondominantie, waardoor activatie via de *full form* representatie, of via de morfologische decompositie even snel verloopt en er dus geen duidelijk patroon in activatie gevonden kan worden. Toch biedt ook dit geen sluitende verklaring voor de resultaten. Verder onderzoek is dan ook noodzakelijk om te achterhalen of dit als plausibel beschouwd kan worden.

Een andere mogelijke verklaring wordt gezocht in een foutenanalyse van het experiment.

**(a) Foutenanalyse**

In de foutenanalyse wordt er teruggegaan naar de basisset van analyse 1. Vervolgens wordt er een draaitabel opgesteld met hoeveel **fouten** er gemaakt worden per type. Hiervoor worden zowel het aantal effectieve fouten – wanneer de proefpersoon antwoordde dat het woord niet correct Nederlands was – als de *outliers* geteld – in de veronderstelling dat *outliers* ontstaan zijn door een foute reactie op een woord.

FOUTENANALYSE : PROEFPERSOONANALYSE ÉN ITEMANALYSE					
STEN: <i>kosten</i>		SEN: <i>wassen</i>		CHTEN: <i>wachten</i>	
STTE	STE	STE	STTE	CHTTE	CHTE
100	110	114	155	76	124
Verschil : 10		Verschil : 41		Verschil : 48	

Via het foutenaantal kan nagegaan worden of spelling hindert, tijdens het leesproces. Via een vergelijking van het aantal fouten in ieder type, kan nagegaan worden hoe sterk de spelling hindert.

De verschillen in foutenaantallen (fout minus correct; zie onderste rij in tabel) zijn allemaal positief, wat er op wijst dat spelfouten wel degelijk opgemerkt worden tijdens het leesproces, en dat deze moeilijk te negeren zijn. Wanneer gekeken wordt naar het verschil in aantal fouten per type, valt op dat niet ieder type werkwoord evenveel fouten uitlokt. Werkwoorden met een ST-stameinde lokken slechts 10 fouten meer uit wanneer ze aangeboden worden in een verkeerde spelling (e.g., *\*Hij taste*). Een verwaarloosbaar verschil, zoals uit de t-test blijkt ( $p = .315$  in itemanalyse;  $p = .326$  in de proefpersoonanalyse). Dit wil zeggen dat ze binnen deze categorie relatief ongevoelig zijn voor spelfouten. Het maakt voor dit type woorden niet uit of ze gespeld worden met 1 of 2 T's. Voor

de werkwoorden met een S-einde is het verschil al iets groter. Binnen dit type worden in totaal 41 woorden meer als incorrect beoordeeld, wanneer ze aangeboden worden met een foute spelling (e.g., *\*hij kustte*). De foute spelling van dit type werkwoorden zorgt voor significant ( $p = .04$  in item-én proefpersoonanalyse) meer verwerpingen van deze woorden. De spelling stoort zo sterk, dat ze het woord niet meer aanvaarden, ook al dient er abstractie gemaakt te worden van de spelling. De spelling komt zo vreemd over op hen, dat ze automatisch aanduiden dat het woord niet correct Nederlands is. Bij de werkwoorden met een CHT-stameinde stoort de spelling het sterkst. Daar worden 48 werkwoorden meer geklasseerd als incorrect Nederlands, wanneer ze aangeboden worden met een verkeerd sublexicaal patroon (e.g., *\*hij wachte*), dan wanneer ze aangeboden worden met het correcte patroon (e.g., *hij wachtte*). Bij deze werkwoorden wordt de foutieve spelling met andere woorden zeer snel gedetecteerd door de lezer, en vindt hij of zij dit zo vreemd ogen dat het woord beschouwd wordt als incorrect Nederlands. Het verschil in foutenaantal binnen dit type tussen het correcte patroon en het foute, is dan ook significant in de itemanalyse ( $p = .02$ ) en uiterst significant in de proefpersoonanalyse ( $p = .00008$ )

Toch mogen deze verschillen in foutenaantallen niet overschat worden. Wanneer er met een fout sublexicaal patroon 48 werkwoorden méér beoordeeld worden als zijnde niet correct Nederlands, kan dit veel lijken, maar op een totaal van 1140 woorden (20 woorden per type, gepresenteerd aan 57 proefpersonen) is dit slechts een stijging van 9,6%, wat niet spectaculair veel is. Nochtans geeft de t-test aan dat dit verschil niet verwaarloosd mag worden.

Wanneer er gekeken wordt naar de verschillen in foutenaantal tussen de verschillende types, blijkt enkel het verschil in foutenaantal tussen de types 1 en 3 (STEN-woorden tegenover CHTEN-woorden) significant te zijn, en dat enkel in de proefpersoonanalyse ( $p = .03$ ). In de itemanalyse haalt het net niet het significantieniveau ( $p = .08$ ). Voor de andere vergelijking was er geen significant verschil in foutenaantal.

86 |

P –WAARDEN VAN DE T-TESTEN: VERSCHIL IN FOUTENAANTAL TUSSEN DE TYPES			
	STEN - SEN <i>kosten - wassen</i>	STEN – CHTEN <i>kosten – wachten</i>	SEN – CHTEN <i>wassen - wachten</i>
PP-analyse	0,16	0,03	0,76
Itemanalyse	0,14	0,08	0,79

Op basis van de foutenaantallen in de itemanalyse, blijkt dat enkele werkwoorden opvallend meer fouten uitlokken als de andere werkwoorden van dat type. Zo lokte het werkwoord *resten*, met een fout patroon (*\*reste*) 29 fouten uit (op 57), en met een correct patroon (*restte*) ook nog 22 fouten. Ook het werkwoord *bekisten* was blijkbaar zeer onbekend, want in het foute patroon (*\*bekiste*) werden daar 26 fouten tegen gemaakt, en met een correct patroon (*bekistte*) ook nog steeds 24 fouten. Deze twee werkwoorden wijken wat betreft reactiegedrag duidelijk af van de andere werkwoorden, daar het daaropvolgende hoogste foutenaantal 9 is, voor *\*koste*. Ook de andere types bevatten telkens één item dat afwijkt van de andere werkwoorden, wat betreft het foutenaantal. Voor de SEN-werkwoorden is dit het werkwoord *wissen* (waarschijnlijk doordat de OVT, *wiste*, interfereert met de OVT van het irreguliere werkwoord *weten*, *wist*). Voor de CHTEN-werkwoorden gaat het om het werkwoord *rechten*. Deze vier werkwoorden kunnen op basis van hun foutenaantal met 95% zekerheid beschouwd worden als *outliers*.

Een volgende stap in de analyse bestaat erin de gegevens van deze vier werkwoorden bij iedere proefpersoon te wissen, en de **volledige** analyse opnieuw te doen met deze aangepaste dataset.

Omdat het slechts om vier werkwoorden gaat, zorgt deze ingreep echter niet voor ingrijpende wijzigingen. Daarom is gekozen de resultaten hiervan verder niet te rapporteren.

### **(b) Consistentie tussen RT-analyse en foutenanalyse**

Zowel uit de RT-analyses als uit de foutenanalyses blijkt er een zeer consistent effect aanwezig te zijn. Woorden van het eerste type (STEN-woorden) worden minder vaak verworpen, noch wanneer ze aangeboden worden met het correcte patroon, noch met het foute patroon. Dit suggereert dat spelfouten voor dit type werkwoord geen invloed uitoefenen op het leesproces. In de RT-analyse wordt dit echter tegengesproken. Daar is het eerste type (STEN-woorden), net het type waar het grootste verschil in RT merkbaar is tussen de werkwoordsvorm met het correcte en het foute patroon. Het aanbieden van de werkwoordsvorm met een (incorrect) homofoon sublexicaal patroon, stoort de lezer met andere woorden niet zo sterk dat het verworpen wordt als bestaand Nederlands woord, maar het vertraagt het reactieproces wel significant.

Voor het tweede type werkwoorden (SEN-woorden), zien we een vergelijkbare analyse, maar met een ander gevolg. Hier leidt het aanbieden van het werkwoord met een incorrect homofoon sublexicaal patroon wel degelijk tot een significant hoger foutenaantal. Werkwoordsvormen als *\*kustte* ziet er voor de proefpersoon zo vreemd uit, dat hij het aanduidt als een incorrect Nederlands woord. Wanneer de verkeerde spelling van het werkwoord toch aanvaard wordt, lijdt de reactiesnelheid van de proefpersonen bovendien ook nog eens onder een foute spelling. Een foute spelling leidt tot significant langere RTs. De foute spelling wordt dus zeker niet zonder problemen aanvaard.

Voor het derde type werkwoorden (CHTEN-woorden) zien we het tegengestelde van het eerste type. In de foutenanalyse blijkt dat een aanbieding van een werkwoordsvorm met een fout sublexicaal patroon bij dit type werkwoord ervoor zorgt dat het woord beschouwd wordt als incorrect Nederlands. Deze woorden worden dus sneller verworpen, wat erop wijst dat de foute spelling in dit geval de proefpersoon enorm stoort. Wanneer de woorden door deze 'fase' zijn, en 'herkend' worden als correct Nederlands klinkend, beïnvloedt de spelling niet langer de RT, alle werkwoordsvormen – correct patroon of niet – lokken een even snelle reactie bij de proefpersonen uit.

De interpretatie van deze resultaten is niet volledig duidelijk. Het lijkt erop dat er *minstens* een zeker morfologisch bewustzijn is, en dat dit meer hindert dan de sublexicale homofoon dominantie. Er blijkt ook een correlatie tussen het aantal verwerpingen van woorden patronen en de RTs van de correct beoordeelde patronen, te bestaan. De oorzaak van deze correlatie is helaas niet eenduidig te verklaren. Verder onderzoek zou hier uitsluitsel over kunnen brengen.

## **2.4. ANALYSE 3: TYPES 4 EN 5 (LEXICALE HOMOFONIE)**

Zowel de werkwoorden uit type 4 als type 5 zijn werkwoorden waarbij *lexicale* homofonie bestaat tussen de 3<sup>e</sup> pers. enk. OTT en het VD. De types verschillen van elkaar in dominantie. De werkwoorden uit type 4 komen frequenter voor als 3<sup>e</sup> pers. enk. OTT, die uit type 5 als VD. Ze zijn in het experiment ingebouwd als controlegroep voor zowel het eerste als het tweede experiment. Zie terug bijlage 2.1 voor een schematisch overzicht van de onderzoeksvragen, en bijlage 2.4 voor een overzicht van de resultaten

## A. PROEFPERSOONANALYSE

T-TESTEN BINNEN DE TYPES			
	3 <sup>e</sup> pers. enk OTT	VD	T-test
T - dom	953	1047	0,00001
D - dom	1001	1005	0,84

Uit de proefpersoonanalyse blijkt dat woorden van type 4 (T-dominant) een gemiddelde RT van 953 ms hebben, wanneer ze in de 3<sup>e</sup> pers. enk. OTT worden aangeboden (waardoor ze in combinatie met het persoonlijk voornaamwoord *hij/zij* of *het*, de correcte orthografie vormen). Wanneer ze aangeboden worden als VD, waardoor de spelling niet meer klopt in combinatie met het persoonlijk voornaamwoord *hij/zij/het*, doen ze hier gemiddeld 94 ms langer over, namelijk gemiddeld 1047 ms. Het verschil tussen deze gemiddelde RTs is volgens de t-test uiterst significant ( $p = .00001$ ). Dit bevestigt dat een verkeerde spelling het leesproces hindert. De lezer (proefpersoon) merkt de foute spelling op, en wordt hierdoor gehinderd bij de activatie van de lexicale representatie.

Bij de werkwoorden van type 5 (D-dominant) is de gemiddelde RT 1001 ms wanneer het aangeboden wordt als 3<sup>e</sup> pers. enk. OTT. Dit is 48 ms langer dan de RT van de T-dominante werkwoorden (type 4), wat volgens de t-test een zeer significant verschil is ( $p = .028$ ). Dit verschil wordt verklaard door het verschil in dominantie tussen de twee types. Door de homofoondominantie van de D-vorm bij de werkwoorden in type 5, duurt het langer om te reageren op de T-vorm van het werkwoord dan bij werkwoorden van het type 4, waarbij de T-vorm reeds dominant is.

Binnen type 5 bestaat er echter zo goed als geen verschil tussen de RTs van de T-vormen (1001 ms) en de D-vormen (1005 ms). Ze hebben wel meer tijd nodig wanneer ze de niet-dominante homofone vorm (T) aangeboden krijgen, dan wanneer type 4-werkwoorden in de T-vorm worden aangeboden (cfr. supra). Dit is logisch, aangezien dit voor type 5 de niet-dominante vorm is, waardoor ze meer tijd nodig hebben om te reageren. Wanneer het woord wordt aangeboden in de D-vorm, reageren ze niet significant sneller dan op de T-vorm, omdat de incongruentie natuurlijk wel zichtbaar blijft, en deze de lezer hindert. Ze merken met andere woorden de fouten wel op, deze hinderen minder sterk dan bij de T-dominante woorden. Bij deze laatste woorden is de fout absoluut niet acceptabel, terwijl ze bij de D-dominante werkwoorden sneller geaccepteerd wordt. Het verschil van 42 ms tussen de nodige 1047 ms voor de T-dominante werkwoorden en de 1005 ms voor de D-dominante werkwoorden, voor het reageren op de D-vorm van het werkwoord, is volgens een t-test significant ( $p = .039$ ).

88 |

T-TESTEN TUSSEN DE TYPES		
	3 <sup>e</sup> pers. enk OTT	VD
T - dom	953	1047
D - dom	1001	1005
T-test	0,028	0,039

Vervolgens kan ook het verschil berekend worden tussen de gemiddelde dRTs van beide types. Dit wil zeggen dat voor ieder type bepaald wordt wat het gemiddelde verschil in RT is tussen de correcte (T) en foute (D) vorm is. De t-test toont de significantie van dit verschil aan ( $p = .04$ ).



## B. ITEMANALYSE

De itemanalyse bevestigen de resultaten uit de proefpersoonanalyse bijna over de volledige lijn. De gemiddelde RTs wijzigen niet, waardoor ook de significantie binnen de types behouden blijft ( $p = .0007$  voor de T-dominante werkwoorden;  $p = .97$  voor de D-dominante werkwoorden, wat veroorzaakt wordt door de identieke RTs van de T-vorm en de D-vorm). Het verschil in dRTs tussen de T-dominante en D-dominante werkwoorden is echter niet langer -significant ( $p = .289$  en  $.258$ ).

T-TESTEN BINNEN EN TUSSEN TYPES			
	3 <sup>e</sup> pers. enk OTT	VD	<i>T-test binnen type</i>
T - dom	955	1058	0,0007
D - dom	1001	999	0,97
<i>T-test tussen types</i>	0,289	0,258	

## C. BESLUIT ANALYSE TYPE 4 EN 5

De resultaten van dit onderdeel sluiten aan bij de conclusies van experiment 1, en wijzen erop dat de 'afwijkende' resultaten (afwijkend van de hypothese) van types 1, 2 en 3, niet te wijten kunnen zijn aan een foute opzet of uitvoering van het experiment. In dat geval zou dat zich immers ook moeten vertalen in (zeer) afwijkende resultaten tussen de conclusies van experiment 1 en de resultaten van types 4 en 5 in experiment 2. Beide experimenten onderzoeken immers de invloed van lexicale homofoondominantie, en zouden dus een gelijkaardig resultaat moeten hebben.

Analyse 4 en 5 tonen aan dat lezers wel degelijk beïnvloed worden door spelling en homofoondominantie. Zowel in de proefpersoonanalyse als in de itemanalyse, bestaat er een significant verschil in RT **binnen** type 4. Lezers worden zeer sterk gestoord wanneer er een vorm wordt aangeboden die én incongruent is met het subject én de laagfrequente vorm van het homofoonpaar is (e.g., *\*hij verlangd*). **Binnen** type 5 bestaat er geen significant verschil, noch in de proefpersoonanalyse, noch in de itemanalyse. Dit omdat de RTs voor beide vormen ongeveer even lang zijn. Dit kan verklaard worden wanneer ook de verschillen **tussen** types bekeken worden. Deze verschillen zijn echter enkel significant in de *proefpersoonanalyse*, en dus niet in de itemanalyse.

In de eerste plaats reageren ze significant trager ( $p = .03$ ) op de congruente vorm wanneer deze niet samenvalt met de dominante vorm (*\*het gebeurt*, type 5) dan wanneer ze er wel mee samenvalt (*\*hij verlangt*, type 4). Dit veroorzaakt de langere gemiddelde RT op de 3<sup>e</sup> pers. enk. OTT voor type 5 werkwoorden.

Wanneer een vorm wordt aangeboden die incongruent is met het subject, maar wél samenvalt met de dominante vorm van het homofoonpaar (e.g., *\*het gebeurt*, type 5) merken ze de 'schrijffout' wel op, maar aanvaarden we ze significant sneller ( $p = .04$ ), dan wanneer de vorm het én incongruent én laagfrequent is (e.g., *\*hij verlangd*, type 4). Dit veroorzaakt de snellere gemiddelde RT op de VD-spelling van type 5 werkwoorden tegenover type 4 werkwoorden, waardoor de RTs voor type 5 werkwoorden voor beide vormen (3<sup>e</sup> pers. enk. OTT en VD) ongeveer gelijk ligt.



## 3 | BESLUIT EXPERIMENT 2

---

In het tweede experiment werd de invloed van sublexicale homofoon dominantie op het leesproces (en dus op de snelheid van woordherkenning) onderzocht.

Sublexicale homofonie biedt een interessante kijk op de werking en samenstelling van het mentale lexicon, daar het de morfologische grenzen overschrijdt. Indien er sprake is van sublexicale homofoon dominantie, wat wil zeggen dat het dominante sublexicale patroon sneller herkend en geactiveerd (leesproces) of geactiveerd en geproduceerd (schrijfproces) wordt, impliceert dit dat er geen morfologische analyse gebeurt op prelexicaal vlak.

Hiervoor werden 378 sequenties van twee woorden (persoonlijk voornaamwoord *hij* of *zij*, gecombineerd met een werkwoordsvorm) op een computerscherm aangeboden onder de vorm van een fonologische decisietaak. Het was de taak van de proefpersoon om zo snel en zo correct mogelijk te beslissen of een gepresenteerde sequentie correct Nederlands *klinkt*, indien uitgesproken. De helft van de sequenties klonk incorrect Nederlands, en werden weggegooid. De overige werkwoorden werden (na het eruit filteren van de bufferitems) opgedeeld in 5 types woorden, die geclusterd waren in type 1, 2 en 3, en 4 en 5. De eerste drie types (ST-woorden, S-woorden en CHT-woorden) vormden de testitems van dit experiment. Ieder type bevatte 20 items, die gedurende het experiment telkens tweemaal werden aangeboden, eenmaal met de correcte spelling (het correcte homofone sublexicale patroon) en eenmaal met een foute spelling (het foute homofone sublexicale patroon).

90 | Door in de analyse de RTs van een item in de juiste spelling te vergelijken met die in de foute spelling, kan het reactiegedrag op deze werkwoorden achterhaald worden.

De hypothese is dat sublexicale homofoon dominantie wel degelijk een invloed uitoefent op de RT. Dit zou willen zeggen dat er weinig of geen invloed is van de correctheid van het sublexicaal patroon (e.g., *tastte* of *\*taste*), maar wel van de dominantie ervan. Omdat er meer S-woorden bestaan dan ST-woorden, zou men vertrouwder moeten zijn met het STE-patroon dan met het STTE-patroon. De verwachting is dan ook dat zowel bij de ST-woorden als bij de S-woorden de werkwoordsvorm met het sublexicale STE-patroon (voor de S-woorden het correcte patroon, voor de ST-woorden het foute) significant **sneller** herkend wordt, dan de werkwoordsvorm met het sublexicale STTE-patroon (voor de S-woorden het foute patroon, voor de ST-woorden het correcte).

Voor de CHT-woorden wordt een significante invloed van het dominante CHTTE-patroon verwacht, in vergelijking met het CHTE-patroon, dat slechts bij 4 werkwoorden op CH voorkomt. De werkwoordsvormen met het CHTTE-patroon (tevens het correcte patroon voor deze CHT-werkwoorden) zouden significant sneller herkend worden dan hun homofone tegenhangers met het laagfrequente CHTE-patroon.

De resultaten van de analyse bevestigen deze hypothesen echter niet. Voor de S-woorden en de ST-woorden worden de snelste RTs NIET waargenomen voor het **dominante** STE-patroon, maar voor de **correcte** patronen op basis van het stameinde. Voor de S-woorden (e.g., *kussen*) werden de snelste RTs waargenomen wanneer het werkwoord werd aangeboden met het correcte STE-patroon (e.g., *kuste*). Voor de ST-woorden daarentegen, werden de snelste RTs waargenomen voor de werkwoordsvormen met het correcte STTE-patroon. De verschillen zijn duidelijk significant, zowel in de itemanalyse als de proefpersoonanalyse. Dit betekent dat een lezer niet beïnvloed wordt door sublexicale homofoon dominantie, maar **enkel** prelexicale morfologische analyse toepast op de gelezen woorden.

Voor de CHT-woorden daarentegen, wordt er geen significant verschil in RT gemeten tussen de woordvormen met een CHTE-patroon en woordvormen met een CHTTE-patroon. Beide patronen veroorzaken gelijkaardige RTs. Dit wil zeggen dat hier ook een ander proces moet spelen, dat er niet alleen een morfologische analyse toegepast wordt tijdens het leesproces. Anders zouden de woorden met het incorrecte CHTE-patroon significant langere RTs uitlokken dan woorden met het correcte CHTTE-patroon. Aangezien er geen significant verschil in RT (dRT) bestaat tussen de verschillende patronen, suggereert dit dat er dus ook geen invloed van sublexicale homofonodominantie. Een mogelijkheid is dat er wél een invloed van sublexicale homofonodominantie bestaat, maar dat er geen uitgesproken dominantie bestaat binnen het sublexicaal homofoonpaar CHTE/CHTTE (cfr. supra). Uiteraard is dit slechts speculatie, waar geen wetenschappelijke conclusies mee verbonden mogen worden, alvorens ze degelijk onderzocht zijn.

Ten slotte sluiten de resultaten van types 4 en 5, waarin de invloed van **lexicale** homofonodominantie onderzocht werd, dan weer naadloos aan bij de resultaten van experiment 1, namelijk dat er een (sterke) invloed van lexicale homofonodominantie bestaat op het leesproces. Deze invloed weerspiegelt zich in de RTs van de hoog- en laagfrequente vormen van het homofoonpaar. De hoogfrequente vormen hebben significant kortere RTs dan de laagfrequente vormen, wat suggereert dat **alle** werkwoordsvormen, samen met hun frequentie opgeslagen liggen in het mentale lexicon.

De resultaten van de drie clusters waarin het onderzoek opgedeeld kan worden (type 1 en 2; type 3; en type 4 en 5) liggen met andere woorden ver uit elkaar. Er is er vooral twee belangrijke conclusies te trekken uit dit onderzoek. Ten eerste dat op sublexicaal niveau de resultaten van de S- en ST-woorden en die van de CHT-woorden elkaar tegenspreken en ten tweede dat algemener de resultaten van lexicale en sublexicale homofonodominantie elkaar OOK tegenspreken.

Het is dan ook onmogelijk aan de hand van deze resultaten een eenduidige uitspraak te doen over de werking van het mentale lexicon. Het is onmogelijk aan te nemen dat woorden tijdens het leesproces enkel morfologisch geanalyseerd worden, zoals gesuggereerd wordt op basis van de resultaten van de S- en ST-woorden, aangezien dit ontkracht wordt door de RTs van de CHT-woorden, en de resultaten van lexicale homofonodominantie. Op basis van de CHT-woorden kan echter ook niet echt een *nieuwe* hypothese geformuleerd worden, daar er geen verschil bestaat in RTs tussen de homofone vormen. Eventuele invloed van sublexicale homofonodominantie, die hier minimaal is gezien de minimale dominantie in het homofoonpaar CHTE-CHTTE, wordt tegengesproken door het onderzoek van de S- en ST-woorden.

Een verklaring, die voorzichtig geopperd kan worden, is dat visuele woordherkenning van polymorfemische woorden aansluit bij een soort *dual-rout model*, waarbij woorden met lexicale homofonie in hun *full form* worden opgeslagen, en dus ook tijdens het leesproces als geheel opgehaald kunnen worden (wat sneller verloopt dan de toepassing van de morfologische regels), waarbij de frequentie een rol speelt in de snelheid waarmee deze ophaling gebeurt. Woorden met sublexicale homofonie lijken eerder de weg van de morfologische decompositie te volgen, wat erop zou kunnen wijzen dat sublexicale patronen niet als dusdanig opgeslagen liggen in het mentale lexicon. Maar dat is niet zeker, aangezien niet alle types van sublexicale homofonie in dezelfde richting wijzen.

Heel belangrijk is dat het onderzoek van sublexicale homofonodominantie nog maar in zijn kinderschoenen staat. Verder onderzoek is dan ook noodzakelijk.



# Algemene Conclusie

Met deze thesis werd getracht een inzicht te verwerven in de opslag van woorden in het mentale lexicon, aan de hand van de invloed van homofoon dominantie op het leesproces.

Net als vele andere talen, beschikt het Nederlands immers over heel wat homofonen (i.e. woorden die hetzelfde klinken, maar verschillen in spelling). Deze homofonie, die zich zowel op lexicaal (e.g., *eis – ijs*; *word – wordt*) als sublexicaal vlak (e.g., *wachtte – kuchte*) kan situeren, lijkt voornamelijk problemen te veroorzaken wanneer deze zich voordoet bij werkwoordsvormen. Fouten als *\*ik wordt*, *\*het gebeurt* en *\*hij wachte*, komen frequent voor en worden gecatalogiseerd onder de noemer ‘dt-fouten’. In deze werkwoordsvormen werd de correcte spelling<sup>1</sup> van de werkwoordsvorm (*word*, *gebeurt* en *wachtte*) verwisseld met de spelling van zijn homofone tegenhanger (*wordt*, *gebeurt*, *\*wachte*). Nochtans bestaan er voor deze werkwoordsvormen enkele zeer eenvoudige spellingregels, die altijd tot de correcte spelling leiden. Het hoge foutenaantal suggereert dat spellers zich niet aan deze regels houden, wanneer ze een werkwoordsvorm moeten spellen. Door de fouten te bestuderen wordt duidelijk dat de fouten zich voornamelijk voordoen bij het spellen van de **laagfrequente** werkwoordsvorm in een homofoon woordpaar, en amper bij de **hoogfrequente** vorm. Bovendien blijkt de fout meestal een verwisseling te zijn van de spelling van het laagfrequente homofoon, door de hoogfrequente.

De idee drong zich op dat de theorie van de minimale opslag, waarbij enkel lemma’s en abstracte grammaticale morfemen opgeslagen liggen, die tijdens het spelproces door middel van spellingsregels gecombineerd worden tot de correcte flectievorm van het lemma, niet helemaal klopte. Er werd gesuggereerd, onder meer door Largy *et al.* (2007) dat woorden ook opgeslagen worden in het mentale lexicon als *full form* – de reeds verbogen vormen – in combinatie met hun frequentie van voorkomen. Dat zou impliceren dat alletwee de homofone werkwoordsvormen opgeslagen liggen in het mentale lexicon. De veronderstelling is dat het activeren van een *full form* representatie sneller verloopt dan het toepassen van de spellingsregel, waardoor spellers in een tijdsgelimiteerde situatie het nalaten deze spellingsregels (bewust) toe te passen, en in grote mate (onbewust) vertrouwen op de activatie van de *full form*. De snelheid waarmee deze *full form* representatie geactiveerd wordt, is afhankelijk van de frequentie van die *full form* – hoe hoger de frequentie, hoe sneller de activatie – zoals gesteld wordt door het frequentie-effect. Indien aangenomen wordt dat homofoon dominantie (i.e., het frequenter voorkomen van een van de vormen in een homofoon woordpaar) een specifiek onderdeel uitmaakt van het frequentie-effect, kan verondersteld worden dat dit een invloed uitoefent op de spelling van

---

1 In het geval van lexicale homofonie wordt de ‘correctheid’ van de werkwoordsvorm bepaald door de congruentie van de werkwoordsvorm met het subject, bij sublexicale homofonie op algemene spelling van de werkwoordsvorm.

een homofone werkwoordsvorm. Volgens het frequentie-effect zal immers de hoogstfrequente vorm sneller geactiveerd worden dan de laagfrequente vorm, waardoor deze hoogstfrequente spelling domineert op de spelling van de laagstfrequente woordvorm.

In de loop der jaren werd hier heel wat onderzoek naar verricht, waaruit bleek dat de relatie van de frequentie tussen twee homofonen inderdaad correleert met het risico dat men per vergissing het homofoon van het bedoelde woord spelt. Hoe hoger de frequentie is, hoe kleiner de kans dat men zich vergist. Hoe lager de frequentie, hoe groter de kans dat de homofone spelling gehanteerd wordt. Bovendien neemt deze kans toe in situaties onder tijdsdruk. De hoogstfrequente vormen van een homofoonpaar, ongeacht hun morfologische complexiteit, worden het snelst geactiveerd en dringen zich op deze manier op aan de speller, die daardoor (onbewust) geneigd zal zijn deze dominante vorm te spellen. Dit geldt zowel op lexicaal als sublexicaal vlak. Wanneer de speller tijd genoeg heeft om bewust de spellingsregels toe te passen, treden er (veel) minder fouten van dergelijk type op – hoewel er nog meer fouten voorkomen dan verwacht op basis van de eenvoud van de spellingsregels.

De vraag blijft dan of deze homofoondominantie ook een invloed uitoefent op het leesproces. De ervaring leert immers dat je snel over bepaalde (zelfgemaakte) spelfouten heen leest. Is de dominantie van een werkwoordsvorm bepalend voor de herkenning van de fout? Of worden alle (polymorfemische) woorden tijdens het lezen morfologisch geanalyseerd, en worden alle fouten even snel of even traag gedetecteerd?

Dit werd nagegaan aan de hand van twee experimenten, waarbij het eerste zich richtte op lexicale homofoondominantie, en het tweede op sublexicale homofoondominantie.

De hypothese van het eerste experiment was dat er een significante invloed waarneembaar is van homofoondominantie op de activatiesnelheid (weerspiegeld in RTs), waarbij de RT correleert met de sterkte van de dominantie.

94 |

De resultaten werden op drie manieren geanalyseerd. In de eerste analyse werden eerst de *outliers* bepaald en verwijderd, en op basis van deze gefilterde gegevens de verschillen in RTs tussen de correcte orthografie en de verkeerde orthografie berekend. In de tweede analyse werden eerst de verschillen in RT berekend en gebeurde pas later de filtering, en in de derde analyse werden deze verschillen in RT bovendien nog eens genormaliseerd.

De resultaten gaven aan dat er inderdaad een invloed bestaat, maar dat er geen een-op-een correlatie te vinden is tussen dRT en de sterkte van de dominantie. Er bestaat wél een **significante relatie tussen dRT en dominantiegroep (DT-dominant of niet-DT-dominant)**. Deze invloed komt reeds tot uiting in de eerste analyse, maar wordt beduidend significanter in de twee daaropvolgende analyses. Dit geeft, naast het bestaan van een invloed van homofoondominantie tijdens het leesproces, aan dat de manier waarop naar gegevens gekeken wordt essentieel is om 'eruit te halen wat erin zit'. Er zit namelijk behoorlijk wat ruis op deze gegevens (persoons- en itemgebonden eigenschappen) die niet altijd even goed weggewerkt kan worden. De tweede en derde analyse, die relatief ongebruikelijk zijn in het psycholinguïstische discours, bieden een methode aan om een deel van deze ruis wél weg te werken, waardoor de zuivere gegevens beter tot hun recht komen. Door het gebruik van dRTs elimineer je ruis ten gevolge van de verschillen in snelheid van de proefpersonen. Door genormaliseerde dRTs te gebruiken wordt ook ruis, veroorzaakt door verschillen in spreiding van de reactietijden bij een zelfde proefpersoon, onderdrukt. Hierdoor komt de invloed van lexicale homofoondominantie duidelijker naar voren.

Het tweede experiment onderzocht de invloed van sublexicale homofoon dominantie, en de hypothese luidde dat er, naar analogie met het eerste experiment, een significante invloed bestaat van sublexicale homofoon dominantie, waardoor werkwoordsvormen met het hoogfrequente sublexicale patroon (significant) sneller herkend worden dan werkwoordsvormen met het laagfrequente sublexicale patroon, ongeacht of dit hoogfrequente patroon een correcte of foute orthografie veroorzaakt.

De resultaten van dit experiment waren echter niet eenduidig. Twee van de drie onderzochte types (S-woorden en ST-woorden; met het sublexicaal homofoonpaar STE-STTE) suggereerden dat er géén invloed zou bestaan van sublexicale homofoon dominantie. Hierbij lokte de werkwoordsvorm met een foute sublexicaal patroon consequent een langere RT uit, ongeacht de dominantie ervan. Dit wijst op een strikte **morfologische analyse** van de werkwoordsvorm op prelexicaal niveau. De resultaten van het derde type (CHT-woorden; sublexicaal homofoonpaar CHTE-CHTTE) spreekt dit echter tegen. Hier bleek geen verschil te bestaan in RT tussen de werkwoordsvormen met het correcte patroon en de werkwoordsvorm met het foute patroon, en dus ook geen verschil in RT tussen de werkwoordsvormen met het hoogfrequente en laagfrequente patroon. Deze resultaten **wijzen noch op het louter bestaan van een morfologische analyse van de werkwoordsvorm op prelexicaal niveau, noch op de invloed van homofoon dominantie**. Wat hier wel uit geconcludeerd mag worden, is onzeker.

Een tweede en derde analyse, naar analogie met de analyses uit experiment 1, in een poging ruis weg te werken, wierpen ook geen nieuw licht op de situatie.

Een alternatieve analyse, op basis van het aantal fouten die gemaakt werden, wees op een zeer consistent effect. Hoe meer verschil er tussen RTs van correcte en foute vormen te vinden is, hoe minder fouten er gemaakt worden. Er worden bijna geen fouten gemaakt tegen **STEN-woorden**, wat wil zeggen dat de foute vormen (e.g., *\*hij taste*) er toch acceptabel uitzien. Maar als anderszijds de RTs bekeken worden, valt op dat er net bij deze werkwoorden een groot verschil in RT tussen correcte en foute vormen zichtbaar is. De correcte vormen hebben een zeer korte RT, terwijl de foute vormen een significant langere RT veroorzaken. Dit wijst erop dat hoewel uit de foutenanalyse blijkt dat een foute orthografie er niet voor zorgt dat het woord verworpen wordt als zijnde Nederlands, deze foute orthografie toch zeer sterk hindert tijdens het leesproces. Voor de **SEN-werkwoorden** is er zowel bij de foutenanalyse als bij de RT-analyse een duidelijke storing te merken van een foute vorm. Werkwoordsvormen als *\*hij kustte* zien er voor een aantal proefpersonen te vreemd uit om het te kunnen accepteren als zijnde Nederlands. Voor anderen is het dan wél acceptabel, maar dan is, net als bij de STEN-woorden, een duidelijke storing in de RT merkbaar. Voor de **CHTEN-woorden** ten slotte, is het tegengestelde van de STEN-woorden zichtbaar. Het aanbieden van een CHTEN-woord in zijn foute vorm (e.g., *\*hij wachte*) leidt, in tegenstelling tot de vorige categorieën, zeer vaak tot de verwerping ervan. Proefpersonen vinden het uitzicht van deze vorm zo vreemd, dat ze het niet kunnen beschouwen als correct Nederlands, ook al klinkt het perfect Nederlands. Bij deze CHTEN-woorden worden opvallend meer vormen als incorrect Nederlands beschouwd, dan bij de andere types. Indien er echter over de spelling heen gekeken wordt, en de foute orthografie kan genegeerd worden, blijkt deze verder ook geen storing uit te lokken. Gekeken naar de correct beoordeelde vormen, bestaat er weinig of geen verschil in RT tussen de correcte en foute vormen.

Er blijkt dus een consistentie te bestaan tussen het aantal fouten en het verschil in RT (hoe meer fouten, hoe kleiner het verschil in RT; hoe minder fouten, hoe groter het verschil in RT). Opnieuw is de oorzaak hiervan niet eenduidig te bepalen.

Het tweede experiment bevatte naast de woorden met **sublexicale** homofonie ook een groep woorden met een tweede soort **lexicale** homofonie, namelijk werkwoorden die beginnen met het prefix BE-, GE- of VER-, waarbij lexicale homofonie bestaat tussen de 3<sup>e</sup> pers. enk. OTT en het VD. Deze zorgden ten eerste voor afleiding van de sublexicale homofonie, ten tweede voor de controle van de correcte uitvoering van het experiment, en ten slotte dienden ze ter controle van het eerste experiment.

Uit de analyse van deze groep bleek opnieuw een invloed te bestaan van lexicale homofoniedominantie. Dit garandeert de correcte uitvoering van het tweede experiment, en bevestigt de eerdere conclusies over lexicale homofonie.

## BESLUIT

---

Het besluit van deze thesis is dat er ***géén effect van sublexicale homofondominantie*** vastgesteld kon worden. Omdat de resultaten van dit sublexicale experiment nogal uiteenlopen en moeilijk te interpreteren zijn, lijkt aanvullend onderzoek, eventueel met andere onderzoekstechnieken (*eye-tracking, self-paced reading,.....*) aangewezen.

Er is daarentegen ***wél een duidelijk effect van lexicale homofondominantie*** vastgesteld. Tijdens het leesproces worden taalgebruikers duidelijk beïnvloed door lexicale homofondominantie, waardoor fouten die veroorzaakt worden door de omwisseling van de laagfrequente homofone vorm door zijn hoogfrequente homofone tegenhanger, moeilijker gedetecteerd worden. En de betrouwbaarheid van deze conclusie is wel degelijk statistisch goed onderbouwd.





# Bibliografische Referenties

- » Baayen, H., Dijkstra, T., & Schreuder, R. (1997). 'Singulars and Plurals in Dutch: Evidence for a Parallel Dual-Route Model', *Journal of memory and language* 37, 94 – 117.
- » Baayen, R. H., Piepenbrock, R., & Gulikers, L. (1995). *The CELEX lexical database (CD-ROM)*. Linguistic Data Consortium, University of Pennsylvania, Philadelphia, PA.
- » Balota, D. A., & Chumbley, J. I. (1984). 'Are lexical decisions a good measure of lexical access? The role of word frequency in the neglected decision stage', *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance* 10, 340 – 357.
- » Balota, D. A., & Spieler, D. H. (1999). 'Word frequency, repetition, and lexicality effects in word recognition tasks: Beyond measures of central tendency', *Journal of Experimental Psychology: General* 128, 32 – 55.
- » Balota, D. A. (1994). 'Visual Word Recognition. The journey from features to meaning'. In: M. Gernsbacher (eds). *Handbook of psycholinguistics*. New York: Academic Press, 303 – 358.
- » Balota, D.A., Yap, M.J. & Cortese M.J. (2006). 'Visual Word Recognition: The Journey from Features to Meaning (A Travel Update)'. In: M. Traxler & M. Gernsbacher (eds). *Handbook of psycholinguistics*. Amsterdam: Elsevier, 285 – 375.
- » Becker, C.A. (1980). 'Semantic context effects in visual word recognition: An analysis of semantic strategies', *Memory & Cognition* 8, 493 – 512.
- » Bernolet, S., & Sandra, D. (submitted). *Errors in the wild: Spontaneous homophone intrusions on regular verb forms in naturalistic writing contexts*. Manuscript submitted for publication.
- » Broadbent, D. E. (1967). 'Word-frequency effects and response bias', *Psychological Review* 4, 1 – 15.
- » Bryant, P., Nunes, T. & Aidinis, A. (1999), 'Different morphemes, same spelling problems: Cross-linguistic developmental studies'. In: M. Harris & G. Hatano (Eds), *Learning to read and write. A cross-linguistic perspective*. Cambridge: Cambridge University Press, 134 – 156.
- » Brysbaert, M. (2007). *"The language-as-fixed-effect fallacy": Some simple SPSS solutions to a complex problem (Version 2.0)*. Royal Holloway, University of London.
- » Carlisle, J. F. (1987). 'The use of morphological knowledge in spelling derived forms by learning-disabled and normal students', *Annals of Dyslexia* 37, 90 – 108.
- » Fayol, M., Largy, P., & Lemaire, P. (1994). 'Cognitive overload and orthographic errors: When cognitive overload enhances subject verb agreement errors — A study in French written language'. *Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A- Human Experimental Psychology* 47, 437 – 464.
- » Forster, K. I. (1976). 'Accessing the mental lexicon'. In: R. J. Wales & E. C. T. Walker (Eds.), *New approaches to language mechanisms*. Amsterdam: North-Holland, 257 – 287.
- » Forster, K. I., & Chambers, S. M. (1973). 'Lexical access and naming time', *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior* 12, 627 – 635.
- » Forster, K. L., & Davis, C. (1984). 'Repetition priming and frequency attenuation in lexical access', *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition* 10, 680 – 698.

- » Frisson, S., & Sandra, D. (2002). 'Homophonic forms of regularly inflected verbs have their own orthographic representations: A developmental perspective on spelling errors', *Brain and Language* 81, 545 – 554.
- » Gleason, Berko, J. (1958). 'The Child's Learning of English Morphology', *Word* 14, 150 – 177.
- » Largy, P., Cousin, M-P., Bryant, P. & Fayol, M. (2007). 'When memorized instances compete with rules: The case of number–noun agreement in written French', *Journal of Child Language* 34, 425 – 437.
- » Largy, P., Fayol, M. (2001). 'Oral cues improve subject-verb agreement in written French', *International journal of psychology* 36 (2), 121 – 132.
- » Largy, P., Fayol, M., & Lemaire, P. (1996). 'The homophone effect in written French : The case of verb-noun inflection errors', *Language and Cognitive Processes* 11, 217 – 255.
- » McClelland, J. L., & Rumelhart, D. E. (1981). 'An interactive activation model of context effects in letter perception: Part 1. An account of Basic Findings', *Psychological Review* 88, 375 – 407.
- » Morton, J. (1969). 'The interaction of information in word recognition', *Psychological Review*, 76, 165–178.
- » Paap, K. R., Newsome, S. L., McDonald, J. E., & Schvaneveldt, R. W. (1982). 'An activation-verification model for letter and word recognition: The word superiority effect', *Psychological Review* 89, 573 – 594.
- » Pinker, S. (1994) *The language instinct*. New York: HarperCollins.
- » Pinker, S. (1998) 'Words and Rules', *Lingua* 106, 219 – 242.
- » Rayner, K., & Duffy, S. A. (1986). 'Lexical complexity and fixation times in reading: Effects of word frequency, verb complexity, and lexical ambiguity', *Memory and Cognition* 14, 191 –201.
- » Sandra (2009). *Homophone dominance at the whole-word and sub-word levels: Spelling errors suggest full-form storage of regularly inflected verb forms*. Manuscript submitted for publication.
- » Sandra, D. (2004). 'Still errors after all those years...: limited attentional resources and homophone frequency account for spelling errors on silent verb suffixes in Dutch', *Written language and literacy* 7, 61 – 77.
- » Sandra, D. (2007). 'Skills and representations in learning to spell and in experienced spellers'. In: G. Jarema & G. Libben (Eds.), *The mental lexicon: core perspectives*. Amsterdam: Elsevier, 207 – 227.
- » Sandra, D., & Van Abbenyen, L. (2009) Frequency and analogical effects in the spelling of full-form and sublexical homophonous patterns by 12 year-old children. *The mental lexicon* 4 (2), 239 – 274.
- » Sandra, D., Frisson, S., & Daems, F. (1999). 'Why simple verb forms can be so difficult to spell: The influence of homophone frequency and distance in Dutch', *Brain and Language* 68, 277 – 283.
- » Schendel, J. D., & Shaw, P. (1976). 'A test of the generality of the word-context effect', *Perception and Psychophysics* 19, 383 – 393.
- » Schilling, H. E. H., Rayner, K., & Chumbley, J. I. (1998). 'Comparing naming, lexical decision, and eye fixation times: Word frequency effects and individual differences', *Memory and Cognition* 26, 1270 – 1281.
- » Selfridge, O. G., & Neisser, U. (1960). 'Pattern recognition by machine', *Scientific American* 203, 60 – 68.
- » Sterling, C. M. (1983). 'Spelling errors in context', *British Journal of Psychology* 74, 353 – 64.
- » Stroop, John Ridley (1935). 'Studies of interference in serial verbal reactions', *Journal of Experimental Psychology* 18, 643 – 662.
- » Taft, M., & Hambly, G. (1986). 'Exploring the cohort model of spoken word recognition', *Cognition* 22, 259 – 282.
- » Van Abbenyen, L. (2008-2009). 'Invloed van homofonie & frequentie op de vervoeging van werkwoorden door kinderen'. *Bachelorscriptie 2009-2010*. Antwerpen





# Bijlages



## Werkwoorden en nomina, gebruikt in experiment 1

ww: + +	ww: + -	ww: - +	ww: - -	nt ww: + +	nt ww: + -	nt ww: - +	nt ww: - -
hij wordt	hij begrijpt	hij word	hij begrijd	de saus	het aula	de sous	het oula
hij houdt	hij verduijdt	hij houd	hij verduijd	de paus	het augurk	de pous	het ougurk
hij vindt	hij weigedt	hij vind	hij weiged	de dauw	de blauw	de douw	de blouw
hij leidt	hij verduijdedt	hij leid	hij verduijded	de pauw	het auto	de pouw	het outo
hij biedt	hij twijfedt	hij bied	hij twijfed	de auteur	het fauna	de outeur	het founa
hij treedt	hij ondermijdt	hij treed	hij ondermijdt	de klauw	het fraude	de klouw	het froude
hij rijdt	hij bedreidt	hij rijd	hij bedreid	de pauze	het sauna	de pouze	het souna
hij antwoordt	hij vergelijdt	hij antwoord	hij vergelijd	het applaus	de trauma	het applous	de trouma
hij lijdt	hij overdrijdt	hij lijdt	hij overdrijd	het touw	de woud	het tauw	de waud
hij schudt	hij verduijdt	hij schud	hij verduijd	het zout	het vouw	het zaut	het vaouw
hij meldt	hij overstijdt	hij meld	hij overstijd	de vrouw	het trouw	de vrauw	het traouw
hij snijdt	hij peindt	hij snijdt	hij peind	de kous	de behoud	de kaus	de behaud
hij wendt	hij verkrijdt	hij wend	hij verkrijd	de fout	de gebouw	de faut	de gebauw
hij bidt	hij steigedt	hij bid	hij steiged	het goud	de berouw	het gaud	de berauw
hij bindt	hij grijndt	hij bind	hij grijnd	de mouw	het bout	de mauw	het baut
hij redt	hij ontcijfedt	hij red	hij ontcijfed	het tapijt	de bedrijf	het tapeit	de bedreif
hij kleedt	hij bekijdt	hij kleed	hij bekijd	de vijl	het spijs	de veil	het speis
hij strijdt	hij ijvedt	hij strijd	hij ijved	de tijd	de krijt	de teid	de kreit
hij vermijdt	hij beschrijdt	hij vermijdt	hij beschrijd	de pijp	de konijn	de peip	de konein
hij behoedt	hij onderduijdt	hij behoed	hij onderduijd	de pijn	het lijn	de pein	het lein
hij verbeedt	hij kleineedt	hij verbeed	hij kleineed	de vijg	de zwijn	de veig	de zwein
hij belandt	hij veindt	hij beland	hij veind	de dijk	het prijs	de deik	het preis
hij vermoedt	hij bestijdt	hij vermoed	hij bestijd	de spijt	de venijn	de speit	de venein
hij verbrandt	hij treitedt	hij verbrand	hij treited	de azijn	het reis	de azein	het rijs
hij verspreidt	hij verschiijdt	hij verspreid	hij verschiijd	de dweil	het waarheid	de dwijl	het waarhijd
hij aanvaardt	hij onteigedt	hij aanvaard	hij onteiged	de geit	het aardbei	de gijt	het aardbij
hij beinvloedt	hij verkleidt	hij beïnvloed	hij verkleid	de meid	het steiger	de mijd	het stijger
hij bevrijdt	hij ijsbeedt	hij bevrijdt	hij ijsbeed	de trein	de afscheid	de trijn	de afschijd
hij besteedt	hij verstijdt	hij besteed	hij verstijd	het zeil	het arbeider	het zijl	het arbijder
hij vermoordt	hij kijdt	hij vermoord	hij kijdt	de zeis	het bedreiging	de zijis	het bedrijging
hij bereidt	hij mijmedt	hij bereid	hij mijmed	het brein	de beleid	het brijn	de belijd



## 31 werkwoorden met hun CELEX frequenties

infinitief	D	DT(te2!)	ratio	log ratio	dom
worden	30	970	0,015	-1,811	DT-DOM
treden	1	21	0,024	-1,623	DT-DOM
lijden	1	10	0,050	-1,301	DT-DOM
binden	1	6	0,083	-1,079	DT-DOM
rijden	3	10	0,150	-0,824	DT-DOM
houden	28	90	0,156	-0,808	DT-DOM
snijden	1	3	0,167	-0,778	DT-DOM
bidden	1	2	0,250	-0,602	DT-DOM
vinden	75	118	0,318	-0,498	NO-DOM
vermijden	1	1	0,500	-0,301	NO-DOM
schudden	7	5	0,700	-0,155	NO-DOM
leiden	55	35	0,786	-0,105	NO-DOM
aanvaarden	10	5	1,00	0,000	NO-DOM
wenden	7	3	1,17	0,067	NO-DOM
melden	20	8	1,25	0,097	NO-DOM
besteden	10	3	1,67	0,222	NO-DOM
bevrijden	6	1	3,00	0,477	NO-DOM
verspreiden	13	2	3,25	0,512	D-DOM
bieden	185	28	3,30	0,519	D-DOM
redden	19	2	4,75	0,677	D-DOM
verbranden	49	5	4,90	0,690	D-DOM
bereiden	25	2	6,25	0,796	D-DOM
antwoorden	194	11	8,82	0,945	D-DOM
vermoeden	56	3	9,33	0,970	D-DOM
behoeden	32	1	16,0	1,204	D-DOM
kleden	33	1	16,5	1,217	D-DOM
vermoorden	50	1	25,0	1,398	D-DOM
strijden	122	2	30,5	1,484	D-DOM
beïnvloeden	198	3	33,0	1,519	D-DOM
belanden	303	2	75,8	1,879	D-DOM
verbeelden	162	1	81,0	1,908	D-DOM

## 62 Nomina met digrafen, gebruikt in experiment 1

Correcte Fonologie		Foute Fonologie	
Correcte orthografie	Foute orthografie	Correcte orthografie	Foute orthografie
de saus	de sous	het aula	het oula
de paus	de pous	het augurk	het ougurk
de dauw	de douw	de blauw	de blouw
de pauw	de pouw	het auto	het outo
de auteur	de outeur	het fauna	het founa
de klauw	de klouw	het fraude	het froude
de pauze	de pouze	het sauna	het souna
het applaus	het applous	de trauma	de trouma
het touw	het tauw	de woud	de waud
het zout	het zaut	het vouw	het vauw
de vrouw	de vrauw	het trouw	het trauw
de kous	de kaus	de behoud	de behaud
de fout	de faut	de gebouw	de gebauw
het goud	het gaud	de berouw	de berauw
de mouw	de mauw	het bout	het baut
het tapijt	het tapeit	de bedrijf	de bedreif
de vijl	de veil	het spijs	het speis
de tijd	de teid	de krijt	de kreit
de pijp	de peip	de konijn	de konein
de pijn	de pein	het lijn	het lein
de vjg	de veig	de zwijn	de zwein
de dijk	de deik	het prijs	het preis
de spijt	de speit	de venijn	de venein
de azijn	de azein	het reis	het rijs
de dweil	de dwijl	het waarheid	het waarhijd
de geit	de gijt	het aardbei	het aardbij
de meid	de mijd	het steiger	het stijger
de trein	de trijn	de afscheid	de afschijd
het zeil	het zijl	het arbeider	het arbijder
de zeis	de zijis	het bedreiging	het bedrijging
het brein	het brijn	de beleid	de belijd

## Instructies voor de proefpersonen die aan het RT experiment meewerken

### INSTRUCTIES EXPERIMENT

Beste proefpersoon,

Allereerst, enorm bedankt om deel te nemen aan dit experiment! Zoals u zult merken is het helemaal niet moeilijk, maar toch is het zeer belangrijk dat u de onderstaande instructies goed leest. Dit is immers van groot belang om de juistheid van de resultaten die uit het experiment komen, te garanderen. Indien u na deze instructies gelezen te hebben toch nog vragen heeft, aarzel dan zeker niet om uw begeleider om uitleg te vragen.

#### TAAK

Centraal op het scherm zal er telkens een fixatiepunt (+) verschijnen. Dit geeft aan waar er een letterreeks zal verschijnen. Vervolgens verdwijnt dit fixatiepunt, en ziet u op diezelfde plaats een letterreeks. Over deze letterreeks moet u beslissen of ze **CORRECT KLINKT IN HET NEDERLANDS**, d.w.z. of de **uitspraak** van wat op het scherm staat correct Nederlands is. Bij ieder item dat verschijnt, houdt u dus de vraag: **“zou dit correct klinken voor iemand die dit hoort maar niet ziet?”** in gedachten.

Indien u vindt dat het item aanvaardbaar Nederlands klinkt, antwoordt u JA, anders NEE.

#### BELANGRIJK

Het is belangrijk dat u voor ogen houdt dat we enkel geïnteresseerd zijn in de **VERKLANKING** van de items, en **of een luisteraar die als correct Nederlands zou ervaren**. U let dus enkel op de verklanking van de letterreeks die u getoond wordt.

Concreet:

- Een letterreeks als DE BLOEM klinkt correct voor een luisteraar wanneer u ze uitspreekt. Op deze items reageert u met **JA** (het klinkt correct Nederlands voor iemand die het item niet ziet, maar enkel hoort).
- Heel wat letterreeksen in het experiment zullen een **vreemde schrijfwijze vertonen, maar klinken wel correct** wanneer u ze uitspreekt (bv. EISROOM, FLOUW, KAUD). Op deze items reageert u ook met **JA** (het klinkt correct Nederlands).
- Andere letterreeksen **klinken niet als correct** Nederlands wanneer u ze uitspreekt (bv. HET SOEP, DE GESCHENK, WE GENIEDEN). Op deze items reageert u met **NEE** (het klinkt NIET correct Nederlands voor iemand die het item niet ziet, maar enkel hoort).

LET OP, het is de bedoeling

1. dat je **zo snel mogelijk** reageert (je reactiesnelheid wordt immers geregistreerd) en
2. dat je **zo weinig mogelijk** fouten maakt (je foutenaantal wordt bijgehouden)

#### HOE REAGEREN?

Antwoorden doet u met een game controller, die ook bij computerspelletjes gebruikt wordt. Hiervoor gebruikt u de voorste twee knoppen (alsof u zou ‘schieten’ op het item).

- Het JA-antwoord geeft u met uw voorkeurshand.
- Het NEE-antwoord geeft u met de andere hand.

Dit wil zeggen dat als u rechtshandig bent, u de game controller zo vasthoudt dat de JA-knop zich aan uw rechterkant bevindt. Vraag aan de proefleider om de game controller om te draaien als u linkshandig bent!

**Meld aan de proefleider sowieso of u rechts- of linkshandig bent voor u aan het experiment begint!**

#### EXPERIMENT ZELF

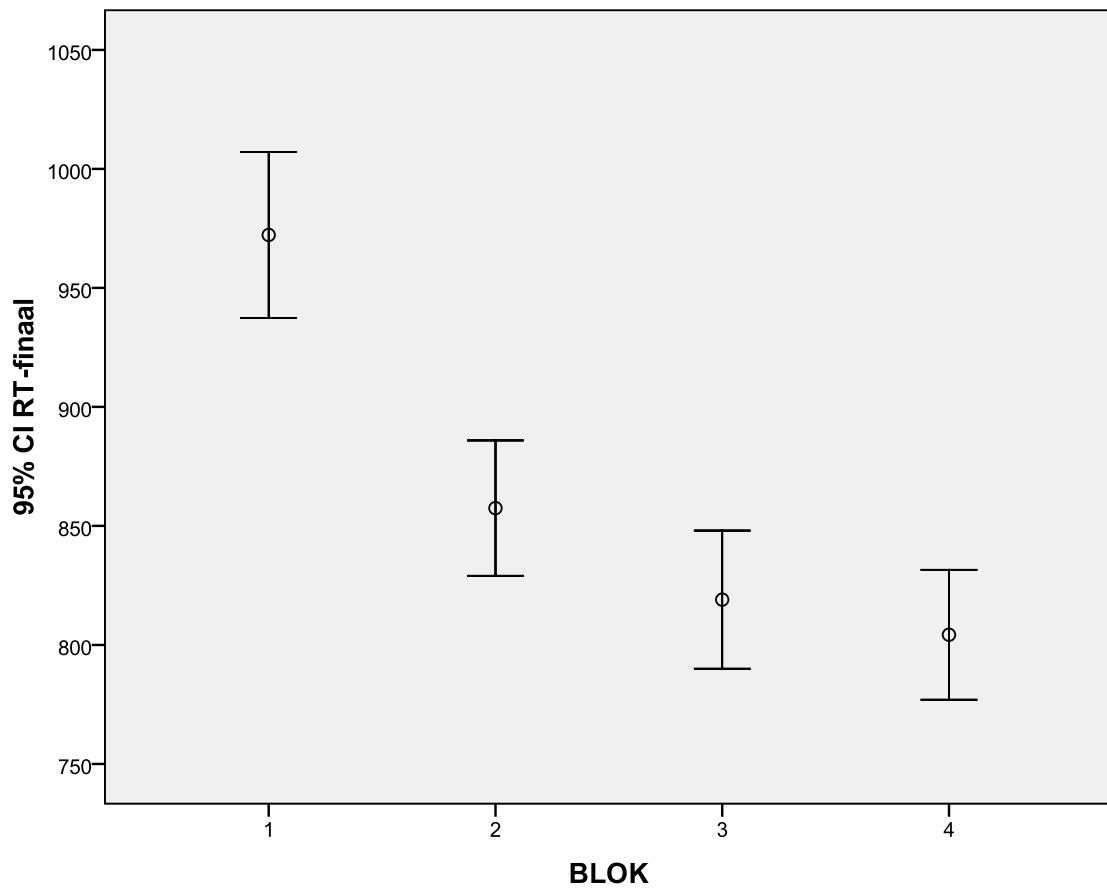
Het experiment is opgebouwd uit een korte oefensessie en 4 testblokken. De geschatte duurtijd is een 20-tal minuten.

Succes!



Illustratie van het gewenningseffect en waarom de volgorden van de blokken afgewisseld werd

VI |



## Bijlage 1.5 - 3

### Principeschema van de berekeningen in Excel

Woorden	worden	treden	lijden	binden	...	strijden	beïnvloeden	belanden	verbeelden
Log D/DT	-1,811	-1,623	-1,301	-1,079		1,484	1,519	1,879	1,908
Dominantie	DT	DT	DT	DT	DT..no ... D	D	D	D	D

Ortho = Correct

PP \ Item	1	2	3	...	29	30	31
1							
2							
⋮				$RT_{ij}^c$			
32							

Ortho = Fout

PP \ Item	1	2	3	...	29	30	31
1							
2							
⋮				$RT_{ij}^f$			
32							

Verskil: Correct minus Fout

PP \ Item	1	2	3	...	29	30	31
1							
2							
⋮				$RT_{ij}^c - RT_{ij}^f$			
32							

Gem. over PP				
Gem. over PP				
Gem. over PP				

**ANOVA en t-testen in de "PP-analyse":**  
Zijn de drie reeksen significant verschillend?  
Of zijn het steekproeven uit zelfde populatie?

Gemiddelde over items		
DT-dom	no-dom	D-dom
↓	↓	↓
DT-dom	no-dom	D-dom

**ANOVA en t-testen in de "Item-analyse":**  
Zijn de drie reeksen significant verschillend?  
Of zijn het steekproeven uit zelfde populatie?



# Bijlage 1.5 - 4 Analyse van de RTs – PP analyse

	AI	AK	AL	AM	BI	BK	BL	BM	BN	BO	BP	BQ	BR	BS	BT	BU	BV	BW	BX	BY	BZ	CA
2	CORRECT	0																				
3	Gemiddelde v. afwijking	02	03	04	26	27	28	29	30	31	Eindtotal											
4	01	02	03	04	26	27	28	29	30	31												
5	61	62	63	64	47	48	49	50	51	52												
6	71	72	73	74	55	56	57	58	59	60												
7	81	82	83	84	63	64	65	66	67	68												
8	91	92	93	94	71	72	73	74	75	76												
9	101	102	103	104	79	80	81	82	83	84												
10	111	112	113	114	87	88	89	90	91	92												
11	121	122	123	124	95	96	97	98	99	100												
12	131	132	133	134	103	104	105	106	107	108												
13	141	142	143	144	111	112	113	114	115	116												
14	151	152	153	154	119	120	121	122	123	124												
15	161	162	163	164	127	128	129	130	131	132												
16	171	172	173	174	135	136	137	138	139	140												
17	181	182	183	184	143	144	145	146	147	148												
18	191	192	193	194	151	152	153	154	155	156												
19	201	202	203	204	159	160	161	162	163	164												
20	211	212	213	214	167	168	169	170	171	172												
21	221	222	223	224	175	176	177	178	179	180												
22	231	232	233	234	183	184	185	186	187	188												
23	241	242	243	244	191	192	193	194	195	196												
24	251	252	253	254	199	200	201	202	203	204												
25	261	262	263	264	207	208	209	210	211	212												
26	271	272	273	274	215	216	217	218	219	220												
27	281	282	283	284	223	224	225	226	227	228												
28	291	292	293	294	231	232	233	234	235	236												
29	301	302	303	304	239	240	241	242	243	244												
30	311	312	313	314	247	248	249	250	251	252												
31	321	322	323	324	255	256	257	258	259	260												
32	331	332	333	334	263	264	265	266	267	268												
33	341	342	343	344	271	272	273	274	275	276												
34	351	352	353	354	279	280	281	282	283	284												
35	361	362	363	364	287	288	289	290	291	292												
36	371	372	373	374	295	296	297	298	299	300												
37	381	382	383	384	303	304	305	306	307	308												
38	391	392	393	394	311	312	313	314	315	316												
39	401	402	403	404	319	320	321	322	323	324												
40	411	412	413	414	327	328	329	330	331	332												
41	421	422	423	424	335	336	337	338	339	340												
42	431	432	433	434	343	344	345	346	347	348												
43	441	442	443	444	351	352	353	354	355	356												
44	451	452	453	454	359	360	361	362	363	364												
45	461	462	463	464	367	368	369	370	371	372												
46	471	472	473	474	375	376	377	378	379	380												
47	481	482	483	484	383	384	385	386	387	388												
48	491	492	493	494	391	392	393	394	395	396												
49	501	502	503	504	399	400	401	402	403	404												
50	511	512	513	514	407	408	409	410	411	412												
51	521	522	523	524	415	416	417	418	419	420												
52	531	532	533	534	423	424	425	426	427	428												
53	541	542	543	544	431	432	433	434	435	436												
54	551	552	553	554	439	440	441	442	443	444												
55	561	562	563	564	447	448	449	450	451	452												
56	571	572	573	574	455	456	457	458	459	460												
57	581	582	583	584	463	464	465	466	467	468												
58	591	592	593	594	471	472	473	474	475	476												
59	601	602	603	604	479	480	481	482	483	484												
60	611	612	613	614	487	488	489	490	491	492												
61	621	622	623	624	495	496	497	498	499	500												
62	631	632	633	634	503	504	505	506	507	508												
63	641	642	643	644	511	512	513	514	515	516												
64	651	652	653	654	519	520	521	522	523	524												
65	661	662	663	664	527	528	529	530	531	532												
66	671	672	673	674	535	536	537	538	539	540												
67	681	682	683	684	543	544	545	546	547	548												
68	691	692	693	694	551	552	553	554	555	556												
69	701	702	703	704	559	560	561	562	563	564												
70	711	712	713	714	567	568	569	570	571	572												
71	721	722	723	724	575	576	577	578	579	580												
72	731	732	733	734	583	584	585	586	587	588												
73	741	742	743	744	591	592	593	594	595	596												
74	751	752	753	754	599	600	601	602	603	604												
75	761	762	763	764	607	608	609	610	611	612												

dRT	gem32pp dominantie	D-DOM	NO-DOM	DT-DOM
D-DOM		-50,627	-96,679	-14,414
D-DOM		-22,933	3,167	-3,700
D-DOM		-20,414	29,385	47,569
D-DOM		7,933	44,178	87,728
D-DOM		10,619	45,767	111,316
D-DOM		12,964	50,735	122,179
D-DOM		16,214	58,517	138,716
D-DOM		38,879	84,304	258,345
D-DOM		63,867	98,100	
D-DOM		71,580		
D-DOM		76,198		
D-DOM		79,034		
D-DOM		100,824		
D-DOM		113,151		
NO-DOM		-96,679		
NO-DOM		3,167		
NO-DOM		29,305		
NO-DOM		44,178		
NO-DOM		45,767		
NO-DOM		50,735		
NO-DOM		58,517		
NO-DOM		84,304		
NO-DOM		98,100		
DT-DOM		-14,414		
DT-DOM		-3,700		
DT-DOM		47,569		
DT-DOM		87,728		
DT-DOM		111,316		
DT-DOM		122,179		
DT-DOM		138,716		
DT-DOM		258,345		

Item-analyse		D-dom	no-dom	groep "no-DT"
<b>t-test</b>				
D-dom				
no-dom		0,991		
DT-dom		0,060	0,121	0,050
Gemiddelden				
D-DOM			35,5	
NO-DOM			35,3	
DT-DOM			93,5	
NIET-DT-DOM			35,4	

Delta RT - PP - Drie groepen				
Unifactoriële variantie-analyse				
Groepen	Aantal	Som	Gemiddelde	Variantie
D-dom	14	497,3	35,5	2475,7
no-dom	9	317,5	35,3	3224,6
DT-dom	8	747,7	93,5	7656,4
Variantie-analyse				
Bron van variatie	Kwadraten	Vrijheidsgraden	Gemiddelde kwadraten	F
Tussen groepen	19997	2	9998	2,5091
Binnen groepen	111575	28	3985	
Totaal	131572	30		0,0995

Delta RT - PP - Twee groepen				
Unifactoriële variantie-analyse				
Groepen	Aantal	Som	Gemiddelde	Variantie
Niet-DT-dom	23	814,8	35,4	2635,5
DT-dom	8	747,7	93,5	7656,4
Variantie-analyse				
Bron van variatie	Kwadraten	Vrijheidsgraden	Gemiddelde kwadraten	F
Tussen groepen	19996	1	19996	5,1973
Binnen groepen	111576	29	3847	
Totaal	131572	30		0,0302



# Bijlage 1.5 - 6 Analyse van de dRTs

X |

antel:	14	9	8	23
	D-dom	no-dom	DT-dom	D of NO
1	30	-21	13	45
2	66	142	95	56
3	32	95	-123	66
4	163	-10	27	98
5	-9	-415	170	-92
6	41	-253	-106	-74
7	49	-40	-37	14
8	218	-133	0	81
9	51	46	-13	49
10	-104	43	292	-104
11	22	43	24	-2
12	111	83	-194	100
13	-30	137	49	33
14	49	14	265	95
15	67	6	106	79
16	283	-201	332	93
17	-180	824	14	64
18	13	45	133	64
19	13	45	133	64
20	-68	14	238	-70
21	84	33	218	93
22	32	-49	419	31
23	-45	184	374	48
24	26	3	152	18
25	18	240	237	113
26	-129	29	151	-69
27	52	32	39	68
28	-102	13	234	-55
29	26	148	95	76
30	60	215	404	121
31	<b>29</b>	<b>41</b>	<b>106</b>	<b>34</b>

gemiddels per groep		no-dom	DT-dom
1	29	0,72	0,036
2	194,0	no-dom	0,02
3	41	D of NO	0,033

Proefpersoon-analyse		no-dom	DT-dom
1	29,9	D-dom	87,6
2	391	no-dom	221
3	104,0	DT-dom	104,0
4	33,5	D of NO	-407,57823

Item-analyse		Kritische gebied	D of NO	no-dom	D of NO	DT-dom
1	0,708	0,883	0,020	0,783	0,083	0,019

dRT - PP - 3 groepen		no-dom	DT-dom
1	84	60,8	103,3
2	22	45,8	82,0
3	103	52,1	99,1
4	49	44,8481	3,16687
5	218	-117,8	44,8481
6	51	84	60,8
7	46	103,3	103,3
8	13	45,8	82,0
9	292	52,1	99,1
10	24	44,8481	3,16687
11	83	44,8481	3,16687
12	137	44,8481	3,16687
13	49	44,8481	3,16687
14	14	44,8481	3,16687
15	67	44,8481	3,16687
16	283	44,8481	3,16687
17	-180	44,8481	3,16687
18	13	44,8481	3,16687
19	13	44,8481	3,16687
20	-68	44,8481	3,16687
21	84	44,8481	3,16687
22	32	44,8481	3,16687
23	-45	44,8481	3,16687
24	26	44,8481	3,16687
25	18	44,8481	3,16687
26	-129	44,8481	3,16687
27	52	44,8481	3,16687
28	-102	44,8481	3,16687
29	26	44,8481	3,16687
30	60	44,8481	3,16687
31	<b>29</b>	<b>41</b>	<b>106</b>

dRT - PP - 2 groepen		no-dom	DT-dom
1	30	101,0	31,7
2	66	101,0	31,7
3	32	101,0	31,7
4	163	101,0	31,7
5	-9	101,0	31,7
6	41	101,0	31,7
7	49	101,0	31,7
8	218	101,0	31,7
9	51	101,0	31,7
10	-104	101,0	31,7
11	22	101,0	31,7
12	111	101,0	31,7
13	-30	101,0	31,7
14	49	101,0	31,7
15	67	101,0	31,7
16	283	101,0	31,7
17	-180	101,0	31,7
18	13	101,0	31,7
19	13	101,0	31,7
20	-68	101,0	31,7
21	84	101,0	31,7
22	32	101,0	31,7
23	-45	101,0	31,7
24	26	101,0	31,7
25	18	101,0	31,7
26	-129	101,0	31,7
27	52	101,0	31,7
28	-102	101,0	31,7
29	26	101,0	31,7
30	60	101,0	31,7
31	<b>29</b>	<b>41</b>	<b>106</b>

dRT - Item - 3 groepen		no-dom	DT-dom
1	84	60,8	103,3
2	22	45,8	82,0
3	103	52,1	99,1
4	49	44,8481	3,16687
5	218	-117,8	44,8481
6	51	84	60,8
7	46	103,3	103,3
8	13	45,8	82,0
9	292	52,1	99,1
10	24	44,8481	3,16687
11	83	44,8481	3,16687
12	137	44,8481	3,16687
13	49	44,8481	3,16687
14	14	44,8481	3,16687
15	67	44,8481	3,16687
16	283	44,8481	3,16687
17	-180	44,8481	3,16687
18	13	44,8481	3,16687
19	13	44,8481	3,16687
20	-68	44,8481	3,16687
21	84	44,8481	3,16687
22	32	44,8481	3,16687
23	-45	44,8481	3,16687
24	26	44,8481	3,16687
25	18	44,8481	3,16687
26	-129	44,8481	3,16687
27	52	44,8481	3,16687
28	-102	44,8481	3,16687
29	26	44,8481	3,16687
30	60	44,8481	3,16687
31	<b>29</b>	<b>41</b>	<b>106</b>

dRT - Item - 2 groepen		no-dom	DT-dom
1	30	101,0	31,7
2	66	101,0	31,7
3	32	101,0	31,7
4	163	101,0	31,7
5	-9	101,0	31,7
6	41	101,0	31,7
7	49	101,0	31,7
8	218	101,0	31,7
9	51	101,0	31,7
10	-104	101,0	31,7
11	22	101,0	31,7
12	111	101,0	31,7
13	-30	101,0	31,7
14	49	101,0	31,7
15	67	101,0	31,7
16	283	101,0	31,7
17	-180	101,0	31,7
18	13	101,0	31,7
19	13	101,0	31,7
20	-68	101,0	31,7
21	84	101,0	31,7
22	32	101,0	31,7
23	-45	101,0	31,7
24	26	101,0	31,7
25	18	101,0	31,7
26	-129	101,0	31,7
27	52	101,0	31,7
28	-102	101,0	31,7
29	26	101,0	31,7
30	60	101,0	31,7
31	<b>29</b>	<b>41</b>	<b>106</b>

14		9		8		23	
D-dom	no-dom	DT-dom	D of NO	DT-dom	D of NO	DT-dom	D of NO
0.34	-0.37	-0.15	0.05	-0.73	0.28		
0.16	0.46	-0.73	0.28	0.18	0.18		
0.09	0.33	-0.43	0.18	-0.49	0.12		
0.43	-0.49	-0.28	0.12	0.70	-0.25		
0.06	-0.70	0.70	-0.25	-0.05	0.02		
0.25	-0.36	-0.05	0.02	0.18	0.06		
0.23	-0.20	-0.18	0.06	-0.07	0.02		
0.19	-0.23	-0.07	0.02	0.09	0.11		
0.12	0.09	-0.31	0.11	0.52	-0.17		
-0.33	0.08	0.52	-0.17	-0.31	0.12		
0.11	-0.31	0.12	0.12	-0.40	0.14		
0.16	0.11	-0.40	0.14	0.35	-0.13		
-0.15	0.48	-0.22	0.09	0.41	0.14		
-0.14	-0.10	0.35	-0.13	0.49	-0.15		
0.28	-0.08	-0.41	0.14	0.73	-0.18		
0.36	-0.93	0.43	-0.15	0.65	-0.18		
-0.31	0.73	-0.18	0.07	0.47	-0.17		
-0.17	-0.19	0.65	-0.18	0.18	-0.07		
-0.08	-0.32	0.47	-0.17	0.83	-0.24		
-0.50	0.04	0.82	-0.29	0.16	0.07		
-0.11	-0.11	0.32	-0.11	0.53	-0.24		
-0.12	-0.54	0.80	-0.29	0.19	0.04		
-0.64	0.18	0.73	-0.25	0.83	-0.21		
-0.13	-0.24	0.47	-0.17	0.16	0.04		
-0.26	0.19	0.18	-0.07	0.84	-0.21		
-0.49	0.16	0.83	-0.24	0.05	-0.02		
-0.04	0.16	-0.11	0.04	0.05	-0.02		
-0.34	-0.03	0.88	-0.21	0.05	-0.02		
-0.20	0.24	0.05	-0.02	0.84	-0.21		
-0.33	0.05	0.32	-0.18	0.84	-0.21		
<b>-0.047</b>	<b>-0.063</b>	<b>0.160</b>	<b>-0.053</b>	0.84	-0.21		

**ZdRT - PP met drie clusters**  
Unifactoriële variantie-analyse

Samenvatting	Aantal	Som	Gemiddelde	Variance
D-dom	30	-1.424	-0.047	0.073
no-dom	30	-1.892	-0.063	0.128
DT-dom	30	4.819	0.160	0.184

Variantie-analyse  
Een voor variatie Kwadratencom Bijwielsgemiddelde Awaals F P-waarde  
Tussen groepen 11,468 0.934 2 0.467 0.132 0.0332  
Binnen groepen 1,468 87 0.132 0.0332  
Totaal 12,402 89

**ZdRT - PP analyse met twee clusters**  
Unifactoriële variantie-analyse

Samenvatting	Aantal	Som	Gemiddelde	Variance
D-dom	30	4.813	0.160	0.184
DT-dom	30	-1.593	-0.053	0.025

Variantie-analyse  
Een voor variatie Kwadratencom Bijwielsgemiddelde Awaals F P-waarde  
Tussen groepen 1,884 6,239 1 0.884 6,294 0.0192  
Binnen groepen 6,239 58 0.109 0.192  
Totaal 7,023 59

**Proefpersoon-analyse**

Gemiddelde per groep	no-dom	DT-dom
D-dom	0.845	0.028
no-dom	0.030	0.007
D-no		0.007
D of NO		0.012

D-dom		no-dom		DT-dom		D of NO	
-0.451	-0.087	-0.141	-0.451	-0.087	-0.141	-0.451	-0.087
-0.239	-0.333	0.009	-0.333	0.009	-0.333	0.009	-0.333
-0.216	-0.128	0.055	-0.128	0.055	-0.128	0.055	-0.128
-0.089	-0.091	0.144	-0.089	-0.091	0.144	-0.089	-0.091
-0.087	-0.036	0.189	-0.087	-0.036	0.189	-0.087	-0.036
-0.082	-0.022	0.224	-0.082	-0.022	0.224	-0.082	-0.022
-0.051	-0.015	0.344	-0.051	-0.015	0.344	-0.051	-0.015
-0.031	0.040	0.437	-0.031	0.040	0.437	-0.031	0.040
-0.030	0.086	0.086	-0.030	0.086	0.086	-0.030	0.086
0.012	0.012	0.067	0.012	0.012	0.067	0.012	0.012
0.019	0.019	0.036	0.019	0.019	0.036	0.019	0.019
0.151	0.151	0.036	0.151	0.151	0.036	0.151	0.151
0.169	0.169	0.031	0.169	0.169	0.031	0.169	0.169
0.178	0.178	0.020	0.178	0.178	0.020	0.178	0.178
		-0.022		-0.022		-0.022	
		-0.015		-0.015		-0.015	
		0.012		0.012		0.012	
		0.040		0.040		0.040	
		0.086		0.086		0.086	
		0.109		0.109		0.109	
		0.151		0.151		0.151	
		0.159		0.159		0.159	
		0.178		0.178		0.178	

**ZdRT - Item met drie clusters**  
Unifactoriële variantie-analyse

Samenvatting	Aantal	Som	Gemiddelde	Variance
D-dom	14	-0.676	-0.048	0.030
no-dom	9	-0.625	-0.069	0.019
DT-dom	8	1.242	0.155	0.035

Variantie-analyse  
Een voor variatie Kwadratencom Bijwielsgemiddelde Awaals F P-waarde  
Tussen groepen 0.269 1,242 2 0.134 4,7528 0.0167  
Binnen groepen 0.792 28 0.028 0.028  
Totaal 1.061 30

**ZdRT - Item met twee clusters**  
Unifactoriële variantie-analyse

Samenvatting	Aantal	Som	Gemiddelde	Variance
D-dom	8	1.242	0.155	0.035
Niet-DT-dom	23	-1.301	-0.057	0.025

Variantie-analyse  
Een voor variatie Kwadratencom Bijwielsgemiddelde Awaals F P-waarde  
Tussen groepen 0.266 1 0.266 3,7252 0.0041  
Binnen groepen 0.795 29 0.027 0.027  
Totaal 1.061 30

**Item-analyse**

Gemiddelde per groep	D of NO	DT-dom
D-dom	0.883	0.018
no-dom	0.762	0.883
D-dom	0.883	0.018
D of NO	0.832	0.012
D of NO		0.034

Overzichtstabel met onderzoeksvragen en hypothesen

Type	RT(type X)-RT(type Y)				
	1	2	3	4	5
Infinitief	-STEN	-SEN	-CHTEN	-EN	-EN
Voorbeeld	Kosten	Wassen	Zuchten		
Tokenfrequentie (aantal WW)	23	68	30		
Frequentie van voorkomen	101	276	286		
Correcte spelling	-STTE	-STE	-CHTTE	-T	-T
Foute spelling	-STE	-STTEN	-CHTE	-D	-D
Dominante vorm	-STE	-STE	-CHTTE	-T	-D
<b>RT(Correct)-RT(Fout)</b>					
Hypothese: homofoondominantie	>0	<0	<0	<0	>0
Hypothese: minimale opslag	<0	<0	<0	<0	<0

RT(type X)-RT(type Y)				
Hypothese	1-2	1-3	2-3	4-5
Min opslag (alle comb)				
=	>0	>0	(?)	<0
=	<0	<0	(?)	>0

Overzichtstabel met testresultaten voor types 1-2-3

Gegevens		1	2	3
Type		-STEN	-SEN	-CHTEN
Inifitief		Kosten	Wassen	Zuchten
Voorbeeld		23	68	30
Tokenfrequentie (aantal WW)		101	276	286
Frequentie van voorkomen				
Correcte spelling		-STTE	-STE	-CHTTE
Foute spelling		-STE	-STTEN	-CHTE
Dominante vorm		-STE	-STE	-CHTTE
<b>PP-gemiddelde</b>				
RT Correct (ms)		973	994	1051
RT Fout (ms)		1027	1068	1042
<b>RT(Correct)-RT(Fout)</b>				
Verwacht	Hypothesen: homofoon-dominantie	>0	<0	<0
	Hypothesen: minimale opslag	<0	<0	<0
Experiment	dRT(ms)	-54	-74	9
	p-waarde van t-test	0,018	0,014	0,633
	Significant?	ja	ja	nee
	Conclusie	<0	<0	=0
Bevestigd dit:	Homofoon-dominantie	nee	ja	nee
	Min opslag?	ja	ja	nee
<b>Item-gemiddelde</b>				
RT Correct (ms)		971	990	1051
RT Fout (ms)		1035	1044	1042
<b>RT(Correct)-RT(Fout)</b>				
Verwacht	Hypothesen: homofoon-dominantie	>0	<0	<0
	Hypothesen: minimale opslag	<0	<0	<0
Experiment	dRT(ms)	-64	-54	9
	p-waarde van t-test	0,002	0,019	0,718
	Significant?	ja	ja	nee
	Conclusie	<0	<0	=0
Bevestigd dit:	Hypothesen: homofoon-dominantie	nee	ja	nee
	Hypothesen: minimale opslag	ja	ja	nee
<b>Foutanalyse</b>				
	Fouten bij Correct	100	114	76
	Fouten bij Fout	110	155	124
	Verskil	10	41	48
	p-waarde	0,315	0,040	0,020
	significant?	nee	ja	ja
	stoort spelling?	nee	ja	ja

RT (type X) - RT (type Y)				
1-2	2-3	1-3		
		Experiment	Hypothesen	Bevestigd dit...
delta RT	delta RT	delta RT	homofoon-dominantie	homofoon-dominantie
			minimale opslag	minimale opslag
			signif	
			>0	=0
			ja	nee
			0,001	nee
			-78	nee
			>0	
			=0	
			-63	
			0,008	
			ja	
			<0	
			nee	
			nee	
			ja	
			-80	
			0,013	
			ja	
			>0	
			=0	
			-73	
			0,026	
			ja	
			<0	
			nee	
			nee	
			ja	

---

**Werkwoordfrequenties CHTE – CHTE in OVT**

WWn met CHTE patroon		WWn met CHTE patroon	
Item	Frequentie	Item	Frequentie
wachtte	74	lachte	115
richtte	42	glimlachte	99
zuchtte	41	kuchte	5
verwachtte	28	juichte	3
trachtte	26	pochte	1
achtte	19	toelachte	1
vluchtte	9	uitlachte	1
lichtte	8		
hechtte	5		
verrichtte	4		
stichtte	3		
verlichtte	3		
verzuchtte	3		
berichtte	2		
oprichtte	2		
verachtte	2		
verplichtte	2		
afwachtte	1		
belichtte	1		
biechtte	1		
dichtte	1		
luchtte	1		
minachtte	1		
ontvluchtte	1		
oplichtte	1		
opwachtte	1		
rechtte	1		
slachtte	1		
verzachtte	1		
zwitchte	1		
<b>TOTAAL</b>	<b>286</b>	<b>TOTAAL</b>	<b>225</b>

Overzichtstabel met testresultaten voor types 4 - 5

		RT (type 4) - RT (type 5) (Tdom- Ddom)	
Gegevens	Type	4	5
	Infinitief	-EN	-EN
	Correcte spelling	-T	-T
	Foute spelling	-D	-D
	Dominante vorm	-T	-D
<b>PP-gemiddelde</b>			
	RT Correct (ms)	953	1001
	RT Fout (ms)	1047	1005
	RT(Correct)-RT(Fout)		
Verwacht	Hypothese: homofoondominantie	<0	>0
	Hypothese: minimale opslag	<0	<0
Experiment	dRT(ms)	-94	-4
	p-waarde van t-test	1,36E-05	0,84
	Significant?	ja	nee
	Conclusie	<0	=0
Bevestigt dit:	Homofoondominantie	ja	nee
	Min opslag?	ja	nee
<b>Item-gemiddelde</b>			
	RT Correct (ms)	955	1001
	RT Fout (ms)	1058	999
	RT(Correct)-RT(Fout)		
Verwacht	Hypothese: homofoondominantie	<0	>0
	Hypothese: minimale opslag	<0	<0
Experiment	dRT(ms)	-103	2
	p-waarde van t-test	0,0007	0,97
	Significant?	ja	nee
	Conclusie	<0	=0
Bevestigt dit:	Hypothese: homofoondominantie	ja	nee
	Hypothese: minimale opslag	ja	nee

		RT (type 4) - RT (type 5) (Tdom- Ddom)	
Experiment	p-waarde	signif	delta RT
	0,028	ja	-48
	0,039	ja	42
<b>Hypothese</b>			
		homofoon- dominante	Hypothese minimale opslag
		<0	=
		>0	=
<b>Bevestigt dit...</b>			
		homofoon- dominante	Bevestigt dit... minimale opslag
		ja	nee
		ja	nee
<b>Item-gemiddelde</b>			
	0,289	nee	-46
	0,258	nee	59
<b>Hypothese</b>			
		homofoon- dominante	Hypothese minimale opslag
		<0	=
		>0	=
<b>Bevestigt dit...</b>			
		homofoon- dominante	Bevestigt dit... minimale opslag
		nee	ja
		nee	ja