

## Kopietaken als complementair diagnose-instrument voor de ziekte van Alzheimer in een vroeg stadium

---

**Masterproef**

Anna-Catharina Rossaert - 20123430

Daniël ter Laan - 20123369

Universiteit Antwerpen  
Faculteit Letteren en Wijsbegeerte &  
Faculteit Toegepaste Economische Wetenschappen  
Master in de Meertalige Communicatie  
Academiejaar 2012-2013







© Copyright: Universiteit Antwerpen

Zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van zowel de promoter(es) als de auteur(s) is overnemen, kopiëren, gebruiken of realiseren van deze uitgave of gedeelten ervan verboden. Voor aanvragen tot of informatie i.v.m. het overnemen en/of gebruik en/of realisatie van gedeelten uit deze publicatie, neemt u contact op met Universiteit Antwerpen, Master in de Meertalige Professionele Communicatie, Prinsstraat 13, 2000 Antwerpen (België) | [mpc@ua.ac.be](mailto:mpc@ua.ac.be)

Voorafgaande schriftelijke toestemming van de promoter(es) is eveneens vereist voor het aanwenden van de in dit afstudeerwerk beschreven (originele) methoden of producten en voor de inzending van deze publicatie ter deelname aan wetenschappelijke prijzen of wedstrijden.



Universiteit Antwerpen  
Faculteit Letteren en Wijsbegeerte &  
Faculteit Toegepaste Economische Wetenschappen  
Master in de Meertalige Communicatie  
Academiejaar 2012-2013

23.631 woorden

# Schrijven en dementie

## Kopietaken als complementair diagnose-instrument voor de ziekte van Alzheimer in een vroeg stadium

---

**Anna-Catharina Rossaert & Daniël ter Laan**

Promotor: Prof. Dr. L. Van Waes

Tweede lezer: M. Leijten





# Voorwoord

*Memoria est thesaurus omnium rerum et custos.*

*Het geheugen is de schatkamer en de hoeder van alle dingen.*

Marcus Tullius Cicero (106 v.Chr. - 43 v.Chr.)

Een complex onderwerp als alzheimerdetectie zou onmogelijk te onderzoeken zijn geweest zonder hulp van derden. Onze dank gaat daarom uit naar verschillende mensen die ons op weg naar deze masterproef hebben begeleid. Ten eerste bedanken wij onze promotor Prof. Dr. Luuk van Waes en Mariëlle Leijten voor het bijzonder initiatief en thema van het onderzoek. Verder willen wij hen danken voor de niet aflatende en geweldige ondersteuning, die de basis vormde van deze masterproef. Hun academische en technische inzichten en voorstellen vormden telkens het begin van een nieuw, interessant perspectief. Dankzij hen hebben wij bovendien de kans gekregen te kunnen werken met de vooruitstrevende, internationaal gebruikte keylogging software *Inputlog*, die zij samen met Dr. Eric Van Horenbeeck ontwikkel(d)en.

Het interdisciplinaire karakter van deze studie werd in het bijzonder versterkt door de aanwezigheid en hulp van Prof. Dr. Engelborghs, die ons een training en toelichting gaf bij voor ons nieuwe begrippen en onderzoeksmethoden. Ook zijn hulp bij het werven van participanten voor ons onderzoek aan het ZNA Hoge Beuken in Hoboken, aan de afdeling Geheugenkliniek, kunnen wij niet voldoende onderstrepen. Verder danken wij graag de participanten zelf. De bereidwillige patiënten, de ouderen uit onze kennissen- en vriendenkring en de MPC-studenten aan de Universiteit Antwerpen, die voor ons onderzoek het geduld opbrachten om mee te werken aan relatief intensieve experimenten, kunnen we onmogelijk voldoende in de bloemetjes zetten.

Onze teamgenoten die werkten aan andere onderdelen van het Schrijven en Dementie-project danken we voor hun gezelschap in spannende tijden, hun hulp bij het rekruteren van participanten en hun constante bereidheid te willen meedenken over praktische, organisatorische en - niet te vergeten - technische aspecten van de masterproef. Astrid, Magali, Evelien, Esther, Aline en Claire, wij wensen jullie al het beste!

Tot slot zou het uiteraard onmogelijk zijn geweest dit werk te schrijven zonder het geduld, de interesse en de altijd aanwezige steun van onze vrienden, ouders en familie. Wij dragen deze masterproef daarom graag aan hen op.

Anna-Catharina Rossaert en Daniël ter Laan  
Antwerpen, 29 september 2013



# Inhoudsopgave

Samenvatting .....	
1. Inleiding .....	
1.1. Aanleiding .....	1
1.2. Centrale doelstelling .....	2
2. Theoretisch kader .....	5
2.1. Dementie, Mild Cognitive Impairment en Alzheimer .....	7
2.2. Schrijfprocessen en afasie* .....	11
2.3. Kopietaak als motorische benchmark .....	12
3. Onderzoeksvraag, deelvragen en hypothese .....	15
3.1. Pilootstudie Schrijven en Dementie .....	17
3.2. Kopietaak .....	18
4. Methode .....	21
4.1. Onderzoeksopzet* .....	24
4.2. Participanten .....	25
4.3. Materiaalomschrijving* .....	28
4.4. Dataverzameling .....	34
4.5. Data-analyse* .....	37
5. Resultaten .....	41
5.1. Algemeen .....	43
5.2. Benchmarking .....	44
5.3. Pauzetijden .....	47
5.4. Taakprestaties .....	50
5.5. Bigramprestaties .....	56
5.6. Bigrameigenschap-prestaties .....	60
6. Conclusie en discussie .....	63
6.1. Antwoord op onderzoeksvragen en hypothesen .....	66
6.2. Revisie kopietaak .....	68
6.3. Discussie .....	71
6.4. Slotparagraaf .....	77
7. Literatuur .....	81
8. Bijlage-overzicht .....	83

\* Overlap tussen deze en andere deelscripties



# Samenvatting

Deze masterproef maakt deel uit van een pilootstudie naar de ontwikkeling van een instrumentarium dat de ziekte van Alzheimer of Alzheimer's Disease (AD), op een indirecte en relatief eenvoudige wijze kan diagnosticeren via een schrijftaak. Om zo vroeg mogelijk met behandeling te kunnen beginnen, is een vroege detectie noodzakelijk. Een van de eerst merkbare symptomen van AD is achteruitgang in de taalproductie. De neurodegeneratieve ziekte tast het taalgebied van de patiënt aan, waardoor zijn of haar linguïstische vaardigheden afnemen. Taalgerelateerde proeven bestaan al wel in diagnostisch onderzoek naar AD, maar deze bestuderen voornamelijk het eindproduct. Hierbij blijft het proces buiten beschouwing dat leidt tot het taalproduct, bijvoorbeeld de afname van schrijfsnelheid door lager cognitief vermogen.

Computerschrijftaken die in het kader van dit onderzoek ontwikkeld en getest werden, namen de vorm aan van een complementaire kopietaak en twee descriptieve taken. Door middel van procesanalyse helpen deze het motorisch functioneren van proefpersonen te bestuderen. In deze masterproef werden specifiek de opzet, de achterliggende theorie, en de werkzaam- en bruikbaarheid van de kopietaak bestudeerd. De kopietaak werd ingezet in verschillende gecontroleerde experimenten bij 52 proefpersonen. De controlegroepen, bestaande uit studenten en gezonde ouderen, werden geworven via een gemaksteekproef aan de Universiteit Antwerpen en in de provincies Antwerpen, Brabant en Vlaams Brabant. De doelgroep bestond uit dementiepatiënten en patiënten met Mild Cognitive Impairment (MCI). Zij werden geworven aan het Universitair Ziekenhuis de Hoge Beuken in Hoboken, afdeling Geheugenkliniek.

Het doel van de kopietaak was om een complementair diagnose-instrument te ontwikkelen voor de detectie van AD in de vorm van een computerschrijftaak. Iedere participant voerde de kopietaak uit voor en na de descriptieve taken. De descriptieve taak omvatte de opdracht om twee afbeeldingen van elk een andere een situatie te beschrijven. De kopietaak bestond uit de reproductie van woorden, zinnen, letters en cijfers. Aan de hand van keylogging software *Inputlog* werd het proces van de geschreven taalproductie geanalyseerd van drie verschillende groepen. Op basis van de resultaten van de kopietaak werd een motorische persoonsvariabele vastgelegd voor iedere individuele participant. Deze variabele werd als individuele *benchmark* gebruikt in de verdere analyse van de descriptieve schrijftaak.

De analyse van de kopietaak zelf gaf antwoord op twee hoofdvragen. Ten eerste of de kopietaak een verschil aantoont in het schrijfproces tussen de doelgroep en de controlegroepen. Voor de controlegroep studenten bleken alle taken significant te verschillen van de andere groepen. Eén van de repetitietaken bleek van discriminerende waarde te zijn tussen de controlegroep gezonde ouderen en de doelgroep. Ten tweede is de vraag beantwoord of de kopietaak bruikbaar is als complementair diagnosemiddel voor AD. Door middel van een personal optimum bieden de analyses uiteindelijk de mogelijkheid om de invloed van motorische 'ruis' bij de analyses van de descriptieve taak uit te sluiten. Een individuele motorische baseline kan in de toekomst worden afgetrokken van andere metingen, bijvoorbeeld taaltaken. Op deze manier is een directe vergelijking mogelijk tussen doel- en controlegroepen en op persoonsniveau. Hypotheses over de verkenning en evaluatie van onderliggende cognitieve variaties tussen de doelgroepen bleken niet uit te komen. Aan de hand van de resultaten zijn er aanbevelingen gedaan voor een revisie van de gebruikte kopietaak.



# 1. Inleiding





## 1.1. Aanleiding

De behandeling van de ziekte van Alzheimer (AD) kan pas beginnen bij een tijdige en correcte diagnose. Een belangrijke motivatie voor deze masterproef is om een aanzet te vormen voor, en deel uit te maken van, onderzoek naar een zo vroeg mogelijke diagnose van de ziekte. Dit maakt een vroege behandeling mogelijk.

De ziekte van Alzheimer komt in toenemende mate voor. Dit komt ten eerste door een steeds betere herkenning van de ziekte. Maar ook door toenemende vergrijzing zal het aantal patiënten met AD in de komende dertig jaar verdubbelen (Swaab, 2012). De ziekteverschijnselen zijn erg zwaar voor patiënt en omgeving; vroegtijdige herkenning en behandeling of opvang is daarom belangrijk. Over de oorzaken bestaan weliswaar hypothesen, maar een sluitend antwoord op de vraag wat de ziekte veroorzaakt, is nog niet gevonden. De diagnose wordt dikwijls pas in een laat stadium gesteld. Een van de moeilijkheden aan deze degeneratieve ziekte is immers dat zij zich over een periode van vijftien jaar zonder klinische symptomen kan ontwikkelen. Dikwijls gaat een tiental jaren voorbij voor de patiënt symptomen krijgt of de ziekte door de omgeving wordt opgemerkt. Het allereerste begin van de ziekte is bovendien niet bij leven vast te stellen (Swaab, 2012). Zowel jongeren als ouderen evenals hun naaste omgeving lijden onder de ernstige gevolgen van Alzheimer: amnesie, afasie, apraxie en agnosie. Huidige diagnosemiddelen blijken bovendien nog te onzuiver te zijn; niet alle AD-patiënten krijgen een juiste diagnose. Verschillende factoren beïnvloeden de resultaten van de huidige tests, zoals bijvoorbeeld gemengde ziektebeelden of stressfactoren.

De diagnose van AD wordt onder meer aan de hand van een grote variatie aan neuropsychologische toetsen gesteld. Deze toetsen omvatten onder meer een kleinschalig taalgerelateerd aspect, aangezien AD zich ook uit in een afname van het linguïstisch vermogen, met afasie als eindpunt. Moeilijkheden met spreken en schrijven en een algemene achteruitgang in linguïstische vaardigheden zijn een van de eerste en meest dominante symptomen die verzorgers of de naaste omgeving opvallen, naast een gebrekkig kortetermijngeheugen (Neils, Roeltgen & Greer, 1995). De bestaande taaltaken, die met name de productie van geschreven en gesproken taal analyseren, zijn gedurende de voorbije dertig jaar niet of nauwelijks veranderd. Door de toenemende digitalisatie zijn ondertussen in het *information technology landscape* wel beduidende veranderingen doorgevoerd. Taalproductie verloopt in steeds grotere mate gedigitaliseerd en ook analyse van teksten is aan deze technologische veranderingen onderhevig.

Klassieke taaltaken die men gebruikt om een diagnose van AD te stellen, zijn productgeoriënteerd. Het proces dat tijdens de geschreven of gesproken taalproductie plaatsvindt kan echter een cruciaal inzicht bieden in de motorische, cognitieve en linguïstische aspecten van een schrijftaak. De pilootstudie waarbinnen deze masterproef kadert, heeft tot doel een diagnose-instrument te ontwikkelen, waardoor door middel van schrijftaken AD in een vroeg stadium gediagnosticeerd kan worden. Dit door te richten op de cognitieve en linguïstische aspecten die het proces van geschreven taalproductie karakteriseren. Dit proces, ook wel de *achterkant* van taalproductie genoemd, kan men vastleggen aan de hand van *keylogging software*.

Deze masterproef belicht een deel van een taaltest die werd uitgevoerd in het kader van de pilootstudie naar een mogelijk diagnose-instrument. In het kader van dit onderzoek werd bij 52

proefpersonen een gecontroleerd experiment uitgevoerd, waarbij participanten een descriptieve schrijftaak en een complementaire kopietaak uitvoerden op de computer. De kopietaak vormt het onderwerp van deze masterproef.

## 1.2. Centrale doelstelling

De pilootstudie waarbinnen deze masterproef kadert, heeft als doel een diagnostisch instrumentarium te ontwikkelen om de cognitieve en linguïstische aspecten te meten die het proces van geschreven taalproductie in AD karakteriseren. De procesgeoriënteerde analyse stelt onderzoekers in staat data te beschrijven en te analyseren vanuit een *continu* en *temporeel* perspectief, met een focus op motorische, cognitieve en linguïstische aspecten in een descriptieve taak. Binnen een gecontroleerd experimenteel onderzoek bij patiënten met Mild Cognitive Impairment (MCI), milde AD en twee controlegroepen, studenten en gezonde ouderen, zullen de belangrijkste karakteristieken van het schrijfproces geëvalueerd en geanalyseerd worden, zoals deze worden vastgelegd door keystrokelogging tijdens het uitvoeren van de taak.

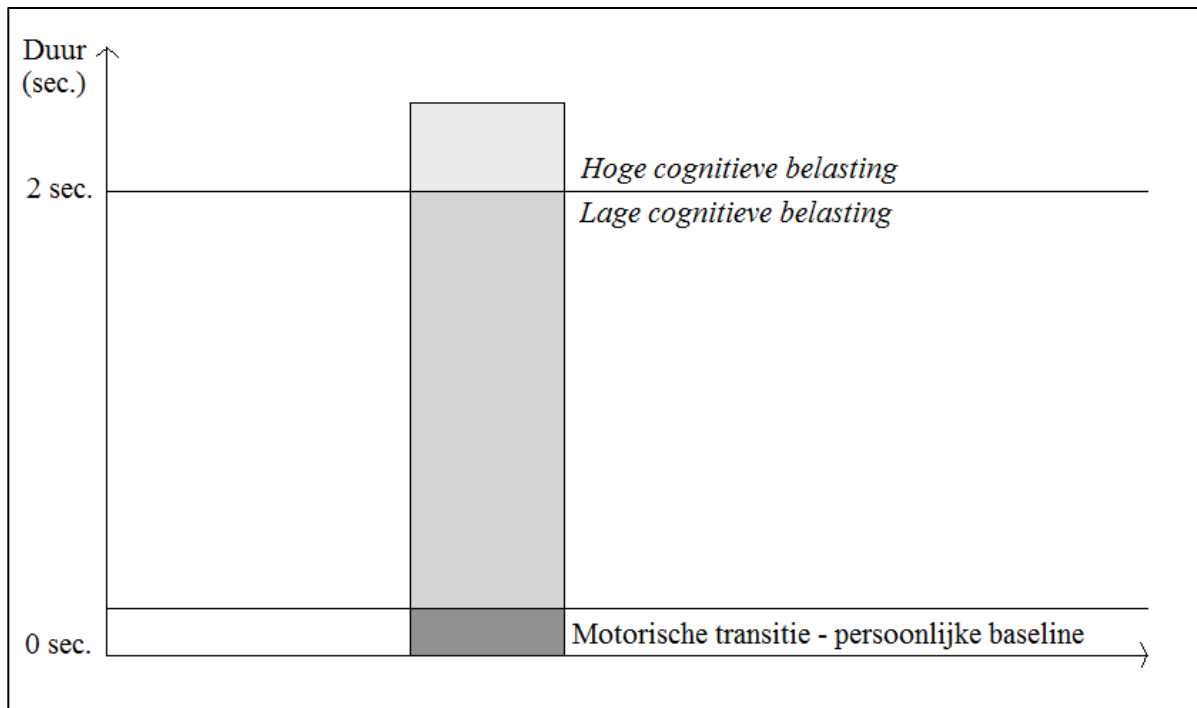
Voor deze masterproef werd een complementaire taak ontwikkeld die de onderzoekers in staat zal stellen motorische randfactoren die de data-analyse van de taaltest beïnvloeden uit te sluiten. Deze taak, in de vorm van een talige kopietaak, zal data genereren die na analyse een beeld zal schetsen van de individuele motorische vaardigheden van participanten. Niet alleen de ontwikkeling van dit instrumentarium, en de analyse van de gegenereerde data vormen de doelstelling van dit onderzoek. Een belangrijke achterliggende doelstelling van deze masterproef is om na de analyse een verbetering van het complementaire diagnose-instrument voor te stellen wat betreft efficiëntie en effectiviteit.

De taken zullen een complement vormen op bestaande tests om AD te diagnosticeren. Alvorens een dure Magnetic Resonance Imaging (MRI)-scan in te zetten, is een veelgebruikte neuropsychologische screeningtest het Mini Mental State Exam (MMSE). Omdat problemen met taalproductie of afasie al in een vroeg stadium optreden, heeft ook de MMSE-test een talige component. De MMSE kent zijn beperkingen, onder meer omdat deze productgeoriënteerd is. Een procesgeoriënteerde diagnose biedt mogelijkheden om naar motorische, cognitieve en linguïstische gebreken te kijken tijdens de geschreven of gesproken taalproductie. Deze gebreken worden zichtbaar door bijvoorbeeld afwijkende patronen, die zich uiten in pauzetijden of revisies.

Naast het MMSE bestaan er ook andere schrijftaken om Alzheimer op te sporen. Aan de huidige tests zijn echter verschillende nadelen verbonden. Bij overtypen zijn participanten die kunnen blindtypen bevoordeeld. Wanneer men werkt met versjes of rijmpjes beïnvloedt het ritme van de tekst de pauzetijden. Dictees leveren een snelheidsproblematiek op, etc. Bovendien is er behoefte aan taken die rekening houden met de beperkingen, het inspanningsvermogen en het geduld van AD-patiënten. Zij hebben immers dikwijls geen controle meer over hun emoties en kunnen door vermoeidheid extra geprikkeld geraken.

Deze masterproef beschrijft de opstelling van de complementaire kopietaak, die voor en na de descriptieve schrijftaak aan participanten uit verschillende groepen voorgelegd werd. Het doel van de kopietaak is de motorische capaciteiten van de participant op korte en directe wijze te meten. De hierdoor gegenereerde data kunnen gelden als persoonlijke benchmark van de

participant in het verdere onderzoek, de descriptieve taak. Door een persoonsvariabele vast te leggen die gebaseerd is op de meting van motorische capaciteiten kan de kopietaak nadien tegen de descriptieve schrijftaak afgezet worden. Zoals in *Figuur 1* is te zien, bestudeert de analyse van de kopietaak de motorische transitie.



*Figuur 1.* Motorische transitie op het niveau van de persoonlijke baseline (geregistreerd door kopietaak) en bij lage en hoge cognitieve belasting.

In een eerste luik beschrijft deze masterproef een theoretisch kader. In twee delen behandelt dit luik ten eerste de stand van het onderzoek rond Alzheimer en daarmee samengaande afasie, en vervolgens de theoretische achtergrond van de kopietaak. Na de uitbouw van een theoretisch kader in de literatuurparagraaf, worden de twee onderzoeksvragen, samen met enkele deelvragen, en de hypothese beschreven. Het volgende hoofdstuk beschrijft de methode waarop het onderzoek werd gevoerd. Daarbij gaat deze masterproef in op het experiment, de dataverzameling en -analyse en de uiteindelijke analyse. De resultaten die uit deze analyses voortkomen worden besproken in hoofdstuk zes. Een concluderend hoofdstuk sluit deze masterproef af, met verwijzing naar mogelijke discussiepunten en ideeën voor verder onderzoek.

Verskillende onderdelen van deze masterproef verliepen gemeenschappelijk met drie andere deelscripties die onderzoek deden naar de descriptieve taak:

- Literatuurstudie;
- Draaiboek met instructies;
- Dataverzameling;
- Methoden;
- Data-analyse.

Wanneer er een overlap bestaat tussen deze en andere deelscripties, wordt dit aangegeven met een [\*].



## 2. Theoretisch kader



De voorbije jaren hebben vernieuwde onderzoekstechnieken en voorlichtingscampagnes van de Alzheimerstichting de ziekte beter bij het publiek bekend gemaakt (Wiebe & Dautzenberg, 2005). Als een gevolg hiervan zoeken nu meer mensen naar informatie via hun arts, het internet en medische handboeken. Bovendien wordt men sneller doorverwezen. Prioritair in het onderzoek naar AD is het onderzoek naar een accurate methode om de verschillende dementiecategorieën van elkaar te onderscheiden (Bourgeois & Hickey, 2009).

Deze masterproef kadert binnen een onderzoek naar een complementair diagnostisch instrument voor de ziekte van Alzheimer. Bestaande of klassieke diagnostica leggen doorgaans de focus op de verminderde kwaliteit van de geschreven en gesproken taalproductie van AD-patiënten. De bestaande taaltaken worden al meer dan dertig jaar gebruikt, en zijn intussen niet of nauwelijks veranderd. De toenemende digitalisatie heeft echter belangrijke gevolgen gehad voor het onderzoek. Niet alleen verloopt de taalproductie zelf steeds vaker gedigitaliseerd, ook de analyse van teksten is aan deze technologische veranderingen onderhevig.

Waar de klassieke taaltaken productgeoriënteerd zijn, bestudeert het onderzoek waaronder deze masterproef valt de mogelijkheid om Alzheimer te diagnosticeren aan de hand van taaltesten die het taalproces vastleggen. Studie van het geschreven taalproces kan immers een cruciaal inzicht bieden in de motorische, cognitieve en linguïstische vermogens van een patiënt. Om dit taalproces vast te leggen, werd de descriptieve taaltaak opgesteld. Het taalproces, ook wel de *achterkant* van taalproductie genoemd, kan men vastleggen aan de hand van *keylogging software*.

De data die de descriptieve taak genereerde, werd getoetst aan een complementaire controletaak in de vorm van een talige kopietaak. De kopietaak vormt het onderwerp van deze masterproef. Ze werd opgesteld aan de hand van exploratief literatuuronderzoek met de volgende vereisten in het achterhoofd:

- Lage materiaalkosten;
- Niet te inspannend;
  - Kort;
  - Lage cognitieve belasting;
- Analyseerbaar op verschillende niveaus.

Het hoofddoel was daarbij om AD-diagnose toegankelijker te maken.

Voorafgaand aan de studie naar bestaande geschikte kopietaken of theorie die een nieuwe taak zou kunnen ondersteunen, volgt een beschrijving van de relevante symptomen die het pre-dementiële stadium van AD kenmerken: dementie en Mild Cognitive Impairment (MCI). Bovendien wordt in dit theoretisch gedeelte een kader geschetst over taalprocessen en afwijkingen hiervan, veroorzaakt door dementie of afasie.

## 2.1. Dementie, Mild Cognitive Impairment en Alzheimer

Om een zinvolle schrijftaak te ontwikkelen, volgt in het theoretisch luik van deze masterproef een verdieping in de symptomen die het beginstadium van Alzheimer karakteriseren: amnesie en afasie. Deze symptomen hebben effect op herkenning en zinsproductie, aspecten die uit de schrijftaak naar voor zouden komen.

## Dementie

Dementie wordt door artsen gedefinieerd als een verworven - en dus niet aangeboren - aandoening. De term 'dementie' overkoepelt een aantal ziekteverschijnselen die veroorzaakt worden door biologisch aantoonbare afwijkingen in de hersenen (Wiebe & Dautzenberg, 2005). Dementie is met andere woorden geen geïsoleerde ziekte, maar een syndroom, dat wil zeggen "een combinatie van symptomen die kenmerkend zijn voor een bepaalde gezondheidstoestand" (De Deyn, 2004). De ziekte kan, zoals verder besproken wordt, door verschillende ziektes veroorzaakt worden. Welke patiënt dementie zal ontwikkelen, is bovendien niet vooraf vast te stellen (Wiebe & Dautzenberg, 2005).

Het dementiesyndroom kenmerkt zich door een permanent verlies van cognitieve functies, terwijl het bewustzijn intact blijft. De omgeving merkt beginnende dementie dikwijls als eerst op door een toenemende vergeetachtigheid van de patiënt over zaken die kort voordien gebeurd of gezegd zijn (Wiebe & Dautzenberg, 2005). Van klinische dementie is volgens het Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders van de American Psychiatric Association (DSM-IV) pas sprake als de volgende symptomen zich voordoen:

- Geheugenstoornissen gecombineerd met cognitieve stoornissen zoals afasie, apraxie, agnosie of een stoornis van de uitvoerende functies;
- Een significante afname in het sociale of beroepsmatige functioneren van de patiënt;
- Een geleidelijk begin en een progressieve cognitieve achteruitgang van de symptomen;
- Een continu voorkomen van de stoornissen: geen moment van acute verwardheid;
- Symptomen niet veroorzaakt door andere AS1-stoornis<sup>1</sup> (schizofrenie, depressie, etc.).

Dementie leidt tot het verlies van verschillende vaardigheden van de patiënt: denken, lezen en schrijven, zelfstandig oordelen of initiatief nemen en handelen, sociale vaardigheden, oriëntatie in tijd en ruimte, etc. (Wiebe & Dautzenberg, 2005). De oorzaak voor dementie is niet eenduidig: momenteel zijn zestig ziektes bekend die het syndroom kunnen veroorzaken (Wiebe & Dautzenberg, 2005). Deze ziektes worden onderverdeeld in twee subgroepen: men spreekt over omkeerbare en onomkeerbare vormen van dementie. Met het oog op veranderingen in de neurowetenschappen als gevolg van verder onderzoek is deze tweedeling geen vaststaand gegeven. Welke ziekte dementie veroorzaakt bij een patiënt is pas na uitgebreid onderzoek door de arts vast te stellen. Voorbeelden van ziekten die een omkeerbare dementie tot gevolg hebben, zijn depressie en hersenvliesontsteking. Behandeling van deze vorm van dementie hangt af van de aandoening en het vorderingsstadium van de ziekte. De belangrijkste, en vooralsnog onomkeerbare en degeneratieve oorzaak voor dementie, is de ziekte van Alzheimer (De Deyn, 2004). Andere ziektes die dementie veroorzaken, zijn onder meer infarcten, de ziekte van Parkinson, de ziekte van Pick, het Korsakov-syndroom, de ziekte van Huntington en de bijzonder zeldzame ziekte van Creutzfeldt-Jakob.

Niet alleen ziektes die dementie veroorzaken worden gebruikt om verschillende soorten dementie van elkaar te onderscheiden. Ook de locatie van de beschadigde gebieden in de hersenen en bepaalde standaardcriteria worden door artsen gebruikt (Wiebe & Dautzenberg, 2005). AD is een voorbeeld waar dementie zich uit in afwijkingen die beginnen aan de zijkant van de hersenen, versus frontaaldementie, dat zich aan de voorkant van de hersenen ontwikkelt.

<sup>1</sup>AS1-stoornis: Klinische stoornissen; andere aandoeningen en problemen die reden voor zorg kunnen zijn.



### **Mild Cognitive Impairment**

Een stadium dat aan de manifestatie van Alzheimer en vormen van dementie voorafgaat is Mild Cognitive Impairment (MCI). Het is een term die verschillende cognitieve stoornissen of andere cognitieve achteruitgang omvat (Van der Mussele, 2012). Men spreekt in dit verband soms ook over een “transitionele fase tussen normale veroudering en dementie” (Bourgeois & Hickey, 2009). MCI veroorzaakt een milde, maar diagnosticeerbare afname in cognitieve vaardigheden zoals het geheugen en redeneringen die niet normaal zijn voor de leeftijd en het opleidingsniveau van een patiënt (Alzheimer's Association, z.d.).

Voornamelijk het verbale episodisch geheugen van de MCI-patiënt gaat achteruit. Dat betekent concreet dat een patiënt moeilijkheden krijgt om informatie over het eigen leven te relateren aan andere gebeurtenissen in tijd en ruimte. De symptomen die door MCI veroorzaakt worden, zijn merkbaar voor de patiënt en diens omgeving, maar nog niet ernstig genoeg om het dagelijks functioneren te beperken. Patiënten met MCI ontwikkelen niet allemaal dementie en niet bij alle patiënten verergert hun toestand. Desondanks neemt het risico op dementie toe. Om die reden is een vroege detectie bijzonder belangrijk. Zo kan er vroeger begonnen worden met behandeling en vertraging van het ziekteproces (Baeyens, 2003).

MCI wordt door artsen onderverdeeld volgens de cognitieve vaardigheden die het aantast: amnestische MCI beïnvloedt het geheugen, niet-amnestische MCI uit zich in achteruitgang van ander denkvermogen (Alzheimer's Association, z.d.). Voorbeelden van symptomen van het eerstgenoemde zijn het vergeten van belangrijke informatie zoals afspraken, gesprekken of recente gebeurtenissen. Niet-amnestische MCI kan zich uiten door problemen met het nemen van beslissingen, inschatten van tijd of uitvoeren van opvolgende handelingen (Alzheimer's Association, z.d.).

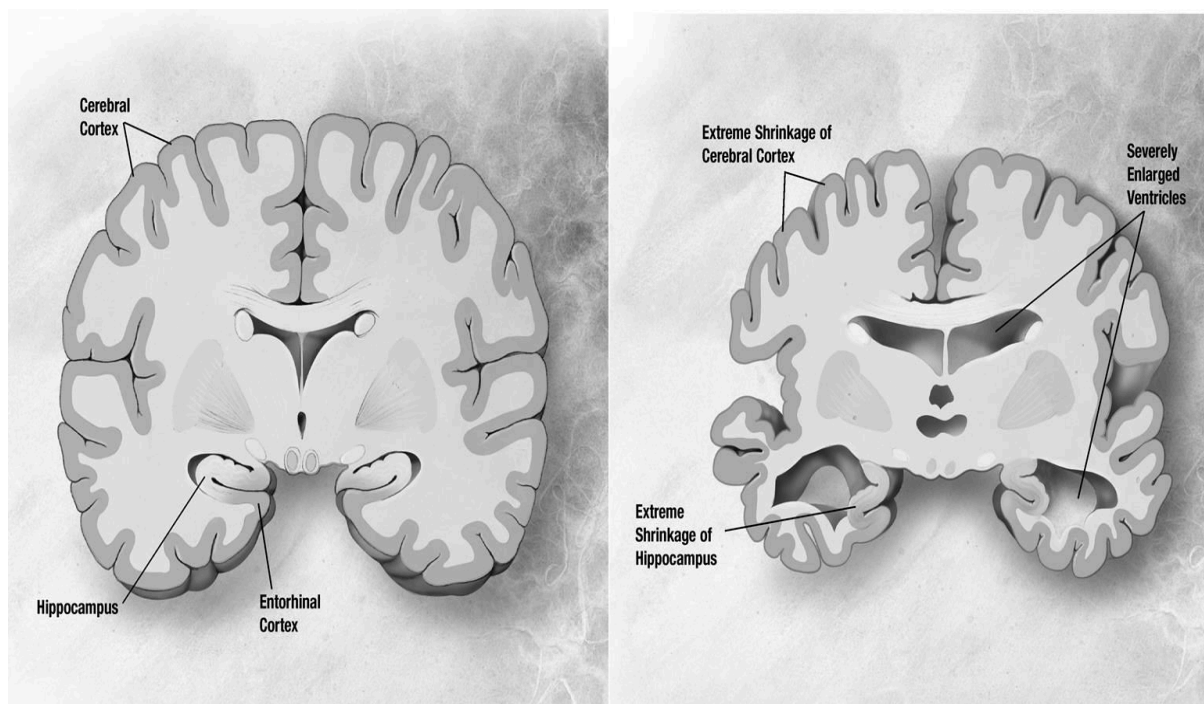
Er zijn verschillende aandoeningen die MCI kunnen veroorzaken. Uit onderzoek blijkt dat depressie en andere gedragskenmerken een risicofactor kunnen zijn voor MCI (Van der Mussele, 2012). Bovendien kunnen deze aandoeningen naast elkaar voorkomen. Patiënten kunnen meerdere aandoeningen hebben die ieder op zich milde cognitieve stoornissen veroorzaken. Of MCI deterioreert en progressief verloopt tot dementie, hangt af van de oorzaak van de ziekte. Het kan tien tot vijftien jaar duren voor een patiënt met cognitieve klachten dementie ontwikkelt (Baeyens, 2003). In de MCI-fase is al sprake van achteruitgang van het semantische geheugen. Met name het benoemen van woorden en de snelheid waarmee de patiënt zich kan uitdrukken neemt af (Verma & Howard, 2012). Dat is binnen het kader van dit onderzoek interessant.

### **Alzheimer**

Neuroloog en professor dr. Dick Swaab beschrijft AD als een “vervroegde, versnelde en ernstige veroudering van onze hersenen” (2012, p. 396). De ziekte van Alzheimer vertoont een groot aantal gelijkenissen met normale hersenveroudering, maar is er geen normaal onderdeel van. Een hoge leeftijd is een factor die de kans op de ziekte exponentieel doet stijgen. Toch begint de ziekte bij zo'n vijf procent van de patiënten al vroeger, waarbij de ziekte zich manifesteert rondom de 40 of 50 jaar. De ziekte van Alzheimer leidt tot atrofie of verschrompeling van de hersenen (Draulans, 1996), zoals zichtbaar op Figuur 2. De ziekte is de meest voorkomende oorzaak van dementie. 95 procent van de dementiepatiënten zou AD hebben (Swaab, 2012).

Een sluitend antwoord op de vraag hoe de ziekte ontstaat kan momenteel nog niet gegeven worden, maar over de oorzaken van AD bestaan verschillende hypothesen. Uit onderzoek blijkt dat een mogelijk factor de mutaties van Bèta Ameloïd Precursor Proteïne (APP) en preseniline 1 en 2 zijn. Ook een erfelijke factor zou meespelen. Wanneer een Apolipoproteïne Epsilon 4 (APOE-ε4) mutatie optreedt, stijgt de kans op de ziekte significant. Tot slot blijken Bèta A4 plaques, die toxisch amyloïd in de hersenen opstapelen en zo celdood veroorzaken, erg vaak bij de ziekte op te treden (Swaab, 2012). Deze hypothese heet de amyloïd-cascade hypothese en vindt veel navolging. Andere risicofactoren voor AD blijken de volgende te zijn: leeftijd, hersenletsel, het syndroom van Down en geslacht - vrouwen boven de 70 krijgen de ziekte twee tot drie keer vaker dan mannelijke leeftijdsgenoten (Wiebe & Dautzenberg, 2005). Opmerkelijk is de vaststelling dat de kans om Alzheimer te krijgen significant vermindert wanneer men tweetalig opgevoed is, een goede opleiding heeft genoten, of een actief leven leidt op hogere leeftijd. Sterke hersenactiviteit en een gezonde levensstijl als gevolg van intelligentie lijken een preventieve werking te hebben op de degeneratie van de hersenen, typerend voor Alzheimer.

Alzheimer ontwikkelt zich in de hersenen in verschillende stadia (Braak & Braak, 1991). Een derde van de patiënten beseft in het beginstadium niet dat de ziekte bij hen is opgetreden. Het allereerste begin valt bovendien niet bij leven vast te stellen; pas na het overlijden kan men vaststellen dat de hersenschors van de patiënt in volume bijzonder afgenomen is. Dit staat bekend als atrofie. In een eerste stadium van AD ontstaan verwickelingen of zogenaamde *tangles* in de hersenschors in de slaapkwab, de entorhinale cortex, waarna ook afwijkingen in de hippocampus optreden (zie Figuur 2). Nadat in een volgend stadium de temporale cortex en de hippocampus verder achteruit gaan, geraken alle overige hersenschorsgebieden beschadigd en treedt onomkeerbare dementie op. Het laatste stadium is de aftakeling van het achterste deel van de hersenschors (Swaab, 2012).



Figuur 2. Afbeelding van gezonde hersenen, links, en hersenen aangetast door AD, rechts (Neuroscience News, 2012, 24 juli)

Ook de uiterlijke symptomen die samengaan met de neurodegeneratie van AD-patiënten kan men volgens een aantal stadia beschrijven. In het *eerste stadium* kan een patiënt nog normaal functioneren. Dit stadium verloopt immers symptomeloos. In een *tweede stadium* is zeer milde cognitieve achteruitgang merkbaar, die erg op leeftijdsgerelateerde veranderingen lijkt. Kleine problemen met het geheugen en moeite om woorden te vinden komen voor, maar deze zijn niet opvallend genoeg om een AD-diagnose te stellen. Een *derde stadium* leidt tot milde cognitieve achteruitgang, die voor sommige, maar niet alle patiënten een diagnose van AD oplevert. In dit stadium valt het de omgeving op dat de patiënt moeite heeft met geheugen en concentratie. Afasie, achteruitgang in de taalproductie, ook in geschreven vorm, is vaak een van de eerste en meest overheersende symptomen die worden opgemerkt door de omgeving (Neils, Roeltgen & Greer, 1995). Dit manifesteert zich vanaf dit stadium in steeds grotere mate. Ook namen van nieuwe contacten herinneren, zaken terugvinden, werk uitvoeren of recente gebeurtenissen herinneren wordt voor de patiënt moeilijk (Saab, 2012). Het *vierde stadium*, het vroege AD-stadium of MCI, kenmerkt zich door symptomen zoals vergeetachtigheid, emotioneel worden en moeite met het uitvoeren van complexe taken of mentale opgaven. Het matig ernstige *vijfde stadium*, de tussenfase van AD, roept nog meer cognitieve moeilijkheden bij de patiënt op, die zich dan het eigen adres of telefoonnummer niet meer kan herinneren. Op dat moment kan een patiënt zich moeilijker of niet meer oriënteren, en heeft hij moeite met taken als aankleden of rekenen. In het *zesde stadium* verergert deze toestand. Door verdere degeneratie van de hersenschors, herinnert de patiënt zich weinig van de eigen achtergrond of geschiedenis, kan hij zich een erg recente gebeurtenis niet meer herinneren, en heeft hulp nodig bij dagelijkse handelingen door ernstige cognitieve achteruitgang. Ook emotioneel en wat het karakter betreft verandert de patiënt geleidelijk steeds meer. Het *zevende stadium* kenmerkt zich door afhankelijkheid van de patiënt voor de dagelijkse taken door zeer ernstig cognitieve achteruitgang. Lichamelijke symptomen zoals moeite met zitten, het hoofd rechthouden of slikken gaan hiermee gepaard.

## 2.2. Schrijfprocessen en afasie\*

Dementie uit zich al in een vroeg stadium door afname van het linguïstisch vermogen. Taalstoornissen zijn dan ook “een van de meest vanzelfsprekende en grondigst bestudeerde symptomen van dementie en zijn ook onmiskenbaar voor dementie van het alzheimerstype (DAT)” (Colemont & Danau, 2013). Beginnende DAT heeft effect op spraak, woordenschat, zinsbouw, tekstbegrip en vertelkunst. Typische symptomen van primair progressieve afasie, veroorzaakt door AD, zijn woordvindings- en begripsmoeilijkheden, problemen met het benoemen van gezichten en objecten en motorische moeilijkheden bij het spreken. Afasie kan zich zowel verbaal als schriftelijk uiten in het geval van dementie. Het is een verworven taalstoornis die veroorzaakt kan worden door een focaal hersenletsel.

Taalpathologie speelt een cruciale rol in de diagnose van AD. Taal en cognitieve vaardigheden zijn immers grondig met elkaar verweven. Bovendien wordt een geheugentest pas interessant na de bepaling van het bevattingsvermogen en het taalniveau van een patiënt. Centraal in dit onderzoek staat de invloed van AD op de schrijfprocessen van dementerende patiënten. Het schrijfproces van gezonde taalgebruikers werd in dit onderzoek gerepresenteerd door de twee controlegroepen van studenten en gezonde ouderen.

### 2.3. Kopietaak als motorische benchmark

Anders dan de descriptieve schrijftaak, waarin een participant een soort opstel schrijft over een onderwerp of afbeelding, is een kopietaak van lage cognitieve en linguïstische belasting. Een schrijftaak omvat formulering, planning en selectie. Een kopietaak maakt daarentegen op een veel lager niveau gebruik van linguïstieke en semantische functies. Het belangrijkste doel van de kopietaak is namelijk telkens het behouden van de symboolvolgorde. Een kopietaak stelt ons daardoor in staat op een directe manier de achterliggende basisfuncties van het schrijfproces te meten. Variaties tussen personen of groepen kunnen daarom worden verklaard door afwijkende basisfuncties, bijvoorbeeld door de ontwikkeling of afname van motorische vaardigheden of geheugencapaciteit (Grabowski, Weinzierl & Schmitt, 2010, pp. 41-42).

De kopietaak waarvan verder sprake is, bestaat uit een aantal woorden, zinnen, cijfers of letters die door een participant overgetypt worden. Getypte tekst vraagt immers om nog minder cognitieve en motorische inspanningen van de participant. Door bovendien de cognitieve lading van een taalttest te verminderen en zo minder beroep te doen op onder meer het werkgeheugen van participanten, kan tot de kern van het onderzoek gekomen worden: de motorische vaardigheden van een participant vastleggen in een persoonlijke benchmark.

Een manier om vertraging door motorische functies te meten bij een kopietaak, is door het minimaliseren van de fonologische en semantische betekenis van de kopietekst. Op die manier wordt er op een alternatieve manier een beroep gedaan op mensen met een verminderd cognitief vermogen. Zo kan er gekeken worden naar manieren om motorische oorzaken uit te sluiten. Bij reproductie kan dit bijvoorbeeld worden ingezet door het gebruik van simpelweg letters of cijfers (Grabowski, Weinzierl & Schmitt, 2010, p. 51).

Thomas spielt auf dem Gehweg  
 401845 197755 739 308 879974  
 tjxgg1 pgkfkq dtd rtt mpwdfv  
 △○□◆◎▽ ☒◎△▽▽△ △□◆ ▽▽□ △△◎△○◆

*Figuur 3.* Vier kopietaken: tekst, cijfers, medeklinkers en symbolen (Grabowski, Weinzierl & Schmitt, 2010, p. 42).

Een zeer relevant voorbeeld van een kopietaak is die van Grabowski, Weinzierl en Schmitt (2010), te zien in Figuur 3. Betekenisvolle tekst, de eerste zin, blijkt uit hun onderzoek sneller gekopieerd te worden dan respectievelijk de minder betekenisvolle cijferreeksen, medeklinkers of symbolen (p. 43). Door de afbouw van betekenis per taak, kan de participant steeds minder vertrouwen op semantische strategieën. Als het gaat om snelheid is de participant daarom telkens meer aangewezen op motorische vaardigheden. Op die manier kan een weloverwogen kopietaak helpen bij het uitsluiten van vertraging door motoriek.

In hun discussie schrijven Grabowski, Weinzierl en Schmitt (2010) dat de kopietaak iets genuanceerder zou zijn geweest als er gebruik was gemaakt van bijvoorbeeld niet-bestaande woorden. Pseudowoorden, zo wordt naar niet-bestaande woorden gerefereerd, betekenen namelijk een extra onderscheid tussen tekst van semantische betekenis en cijfers van weinig of

geen betekenis. Bovendien zijn pseudowoorden nog van fonologische betekenis bij de aanwezigheid van bekende lettergrepen. Hierdoor kan de participant een beroep doen op eerdere geoefende motorisch bewegingen. Bij een kopietaak met pseudowoorden blijkt immers dat lettergrepen als aparte onderdelen worden ingezet voor de reproductie van een kopietaak (Kandal en Valdois, 2006). Dit zorgt voor een korte vertraging bij zowel het opkijken en herlezen als tijdens het schrijven. Bij mensen met een cognitieve beperking zal motorisch een grotere vertraging optreden bij het overnemen van de lettergrepen in vergelijking met gezonde mensen. Dit komt omdat zij niet alleen problemen ondervinden met de taalproductie, maar ook moeite hebben met het aanleren van de opgave. Hierdoor ontstaat extra verwerkingstijd. Die is ook nodig voor het opkijken naar een papier of scherm waar de kopietekst op staat. Motorische vertraging kan daardoor worden verklaard door cognitieve gebreken in plaats van het motorische functioneren, want bij bestaande lettergrepen zijn semantische strategieën nog enigszins mogelijk.

Wanneer een participant een pseudowoord transcribeert, geschreven of getypt, is het mogelijk dat een van de lettergrepen genoteerd wordt op basis van een eerder geoefende beweging, of vanuit morfofonologisch of fonologisch geheugen (Sandra, 1999). Dit betekent concreet dat een participant bijvoorbeeld bij het pseudowoord 'lakeurig' kan noteren vanuit de herinnering 'la' of 'lak' en 'keurig'. Het voordeel van niet-bestaande woorden is dat ze geen beroep doen op het geheugen. Bij letterrepresentatie van getypte woorden is het bovendien mogelijk dat de participant zich bepaalde patronen op het toetsenbord herinnert. De opbouw van een woord of lettergreep kan overeenstemmen met mathematische patronen in de gedachten van de participant. Bij de opstelling van de kopietaak is het bijgevolg belangrijk in te zien dat er een koppeling bestaat tussen morfologie en fonologie (Sandra, 1999). Dit is de reden dat in de kopietaak gebruik gemaakt wordt van pseudo- versus bestaande woorden: het lost deze koppeling op.

Losse letters of medeklinkers dragen geen of weinig betekenis. Als participanten met een beter cognitief vermogen ook beter reproduceren dan participanten met een minder cognitief vermogen, is dat waarschijnlijk te danken aan een beter motorisch functioneren. Het kopiëren van cijfers verschilt motorisch wezenlijk niet van medeklinkers. Toch kopiëren nummers sneller dan medeklinkers. Volgens Grabowski, Weinzierl & Schmitt (2010) zou dit kunnen komen doordat men uit minder elementen moet kiezen, twintig tegenover tien karakters. Een andere mogelijke verklaring is dat mensen cijfercombinaties al vaker hebben geoefend dan medeklinkers (p. 43). In beide gevallen zullen betekenisloze karakters minder snel kopiëren dan een betekenisvolle tekst. Het verschil in motorisch functioneren kan simpelweg verklaard worden door typevaardigheid of ouderdomsverschijnselen. De productie van geschreven woorden of woordgroepen kan namelijk opgeslagen worden in het semantisch geheugen na lang gebruik, bijvoorbeeld het frequentie-effect.

Volgens Grabowski, Weinzierl & Schmitt (2010) zou er in verder onderzoek in een kopietaak ook gevarieerd kunnen worden met woordfrequentie. Woordfrequentie geeft aan hoe vaak een woord wordt gebruikt in een taal of context. Laagfrequente (LF) woorden zijn motorisch uitdagender door een gebrek aan eerdere oefening. Bovendien maken zulke woorden het spellen uitdagender. Bij het spellen en kopiëren van LF-woorden presteren AD-patiënten slechter dan cognitief gezonde mensen (Neils, Roeltgen & Greer, 1995, p. 242). Ook de lengte van woorden

speelt een belangrijke rol bij detectie. Bij AD-patiënten blijkt de kopieerprestatie significant af te nemen in vergelijking met gezonde participanten naarmate de woorden langer worden (p. 245).

Naast hun eigen kritiek kent de kopietaak van Grabowski, Weinzierl en Schmitt (2010) nog een aantal andere gebreken. Zo bevatten de symbolen uit de laatste rij van Figuur 3 geen semantische of fonologische informatie die gekoppeld zouden kunnen worden aan een taalstoornis of -achterstand. Bovendien is het omslachtig om symbolen te gebruiken, wanneer een kopietaak op een computer en toetsenbord wordt uitgevoerd. Dit maakt dat deel van de taak minder bruikbaar. Een ander belangrijk nadeel van de taak is het gebruik van een zeer korte tekst, in dit geval opgebouwd uit slechts vijf woorden. Door de zin zodanig beknopt te houden, is het voor een participant moeilijk om op gang te komen en een gangbare typesnelheid uit te voeren. Voor betrouwbare dataverzameling is een langere zin noodzakelijk. In hetzelfde stramien is één zin eigenlijk geen zin en zullen meer zinnen meer bruikbare waarnemingen opleveren. Om tot de meting van een gemiddelde schrijfsnelheid te kunnen komen zal er gebruik gemaakt moeten worden van meer en langere zinnen (Banneel, 2011). Om dezelfde redenen kan er bij de toepassing van (pseudo)woorden tevens het best gebruik gemaakt worden van meerdere herhalingen.

Behalve het overschrijven van beeld of blad, bestaat er nog de mogelijkheid om vanuit het geheugen te kopiëren. Alzheimerpatiënten presteren namelijk significant slechter bij een kopietaak wanneer na het lezen de woorden uit het zicht worden gehaald. Dit tegenover gezondere ouderen, waarbij geen verschil optreedt (Neils, Roeltgen & Greer, 1995). Door zinnen of woorden voor te lezen in plaats van te tonen, verkrijgt men een vergelijkbaar effect. Hierbij valt uiteraard op te merken dat de overgang van audio naar geschreven taalproductie heel eigen kenmerken heeft. De geoperationaliseerde kopietaak maakt geen gebruik van dictees, maar incorporeert bovenstaande theorie aangezien een van de opgaves eerst getoond en voorgelezen, en nadien weggehaald werd. Een audiorepresentatie van de kopietaak volstaat immers niet, en dient van de visuele representatie losgekoppeld te worden. Door woorden eerst te tonen en nadien weg te halen, blijkt het best meetbaar te zijn of zinnen en woorden semantisch verwerkt zijn (Grabowski, Weinzierl & Schmitt, 2010, p. 45).

Het meten van het schrijfproces via computer gaat via keylogging software. Schrijfprestaties zijn dan meetbaar op het niveau van de productie van letters, in het bijzonder bigrammen: “two subsequent letters that do not form a linguistic structure” (Grabowski, Weinzierl & Schmitt, 2010, p. 41). Bij de keuze uit bigrammen moet er nog gelet worden op de frequentie ervan in Nederlandse woorden, hoog- of laagfrequent. Bigrammen op het toetsenbord kunnen verder nog gekoppeld worden aan de toetsenbordlocatie.

### **3. Onderzoeksvraag, deelvragen en hypothese**





### 3.1. Pilotstudie Schrijven en Dementie

In de inleiding werd de doelstelling geformuleerd van de pilotstudie waarbinnen deze masterproef kadert: de ontwikkeling van een diagnostisch instrument voor de detectie van Alzheimer in een vroeg stadium. Om deze doelstelling te bereiken, zoekt de pilotstudie naar het antwoord op volgende onderzoeksvraag:

*Welke schrijftaak stelt ons het best in staat om in de eerste fase van de ziekte van Alzheimer cognitieve en linguïstische achteruitgang te diagnosticeren, op basis van registratie van het schrijfproces?*

Het pilotonderzoek kent een tweeledige opzet: zowel de interpretatie van de data als de instrumentaaliteit van de taak vormen onderwerp van de studie. Wat betreft de instrumentaaliteit dient de schrijftaak aan twee belangrijke eisen te voldoen:

- Meten met zo min mogelijk middelen; het toegankelijk maken van alzheimerdiagnose. De aandachtsspanne van de patiënt is beperkt en de bestaande tests zijn duur en arbeidsintensief.
- Meten met zo min mogelijk ruis. Om randfactoren die de resultaten beïnvloeden uit te sluiten, zal de descriptieve taak zich concentreren op cognitieve linguïstische afbreuk en de complementaire kopietaak op motorische invloeden.

De tweede vereiste is het beginpunt van deze masterproef. Randfactoren die invloed hebben op de uitvoering van de taak, zijn:

---

<b>Motoriek</b>	Resultaten mogen niet beïnvloed worden door het motorische functioneren van de participant. Deze factor zal op het niveau van de data-analyse uitgesloten worden door het bepalen van een individuele baseline aan de hand van de kopietaak.
<b>Emoties</b>	Alzheimerpatiënten hebben hun emoties vaak minder onder controle. Door de test kort, eenvoudig en relevant te houden en de patiënt in de thuisomgeving te ondervragen, zal dit aspect minimaliseren. Ook zullen de nodige instructies voor de proefleider beschreven worden om de participant op dit vlak te ondersteunen.
<b>Computer-vaardigheden</b>	De doelgroep behoort tot een minder computervaardige generatie. Om die reden wordt de test afgenomen bij participanten met basiskennis van het gebruik van een computer. Toekomstige dataverzameling zal de generatieverschillen ondervangen.
<b>Depressie en andere cognitieve stoornissen</b>	Gemengde ziektebeelden kunnen de resultaten van de test vervormen. Depressie zorgt bijvoorbeeld voor vertraging van het denkproces. Daarom zal de test afgenomen worden bij participanten die aan een bepaald cognitief niveau en gemoedstoestand voldoen.
<b>Leeftijd</b>	Een laatste randfactor met invloed op de resultaten door het verouderingsproces is leeftijd. Proefpersonen zullen alleen in aanmerking komen vanaf 65 jaar, om de heterogeniteit van de groep niet te verhogen.

---

Om antwoord te kunnen bieden op de onderzoeksvraag, oriënteren de volgende twee deelvragen het pilootonderzoek:

*Welke cognitieve gebreken van het predementiële stadium van Alzheimer zijn te meten aan de hand van een schrijftaak?*

*Welke (rand)factoren - buiten cognitieve afbreuk - hebben invloed op de uitvoering van de schrijftaak en hoe sluiten we deze uit bij de meting van het schrijfproces?*

### 3.2. Kopietaak

Deze masterproef bestudeert een deelaspect van de bovengenoemde pilootstudie: het beschrijft de ontwikkeling van een talig, complementair instrument om de individuele motoriek van participanten vast te leggen. Dit biedt de mogelijkheid om motorische randfactoren uit te kunnen sluiten bij de data-analyse van de descriptieve taak. Dit instrument neemt de vorm aan van een (computer-) kopietaak, dit wil zeggen dat participanten in een taak verschillende opgaves overtypen.

Deze masterproef kadert, net als de pilootstudie, binnen een tweeledige opzet: enerzijds bestudeert deze masterproef de interpretatie van de data die de kopietaak oplevert, anderzijds de instrumentaliteit van de kopietaak zelf. De instrumentaliteit van de kopietaak wordt getoetst door gebruikmaking van verschillende taken. Uit vergelijking van de resultaten kan bekeken worden welke taak er het beste toe in staat is de onderzoeksvraag te beantwoorden. Dit onderzoek bracht de volgende hypothesen naar voren over de *kopietaak*:

1. Frequentiefactoren hebben invloed op de resultaten. In een woordenrij van tien herhalingen zullen de derde en vierde herhaling het snelst gerealiseerd worden. De eerste en laatste herhaling zullen de traagste zijn.
2. Naarmate cognitieve belasting van een oefening toeneemt, zal de *fluency* afnemen. Dat betekent dat alle groepen na de zinnen respectievelijk de repetitietaken, de pseudowoorden, de geheugentaak en de controletaken trager zullen uitvoeren.
3. Het tweede deel van de kopietaak dat wordt afgenomen na de descriptieve taak zal gekenmerkt worden door een afgenomen *fluency*. Deze afname zal het sterkst merkbaar zijn bij de controlegroep ouderen en de doelgroep, door een veronderstelde vermoeidheid.
4. De motorische benchmark van de doelgroep zal er anders uitzien dan de benchmark van de controlegroepen.
5. Bij de controlegroepen zullen de pauzetijden in de geheugentaak, waar woorden getoond worden en nadien weggehaald, minder verschillen van de repetitietaken, dan bij de doelgroep.
6. Alle groepen zullen langzamer presteren bij de cognitief zwaardere taken.

- a. Gekozen bigrammen, targets, in zinnen zullen sneller uitgevoerd worden dan targets in de repetitietaken.
  - b. Targets in woorden zullen sneller uitgevoerd worden dan targets in pseudowoorden.
7. Hoogfrequente bigrammen zullen sneller uitgevoerd worden dan laagfrequente bigrammen over de hele populatie heen.
  8. De toetslocatie zal de snelheid beïnvloeden.
  9. Iteratieve toetsaanslagen zullen sneller uitgevoerd worden dan adjacent of uit elkaar liggende toetslocaties.

Belangrijk is dat, zoals in hypothese 6, dit onderzoek niet alleen verschillen tussen de taken, maar ook overeenkomsten tussen de opgaven bestudeert. Dit geldt als controle van het ingezette instrument. Aangezien de analyse verloopt op het bigramniveau, zal de analyse een studie zijn van de uitvoersnelheid of *fluency*. Welke bigrammen zijn met andere woorden inzetbaar als instrument om een individuele motorische baseline vast te leggen? Leveren de data ook overeenkomsten op die op een tendens in de wijze van (groeps)uitvoering kunnen wijzen? De volgende vragen sturen het onderzoek naar de validiteit van bovenstaande hypothesen, door naar overeenkomsten te zoeken in de resultaten.

*Welke opgave in de kopietaak levert de snelste schrijftijden op?*

*Welk bigram in de kopietaak levert de snelste tijd op?*

*Wat is de gemiddelde pauzetijd per bigram, op groeps- en op individueel niveau?*

*Welk bigram in de kopietaak levert de traagste tijd op? Welk bigram is met andere woorden cognitief of motorisch het meest belastend voor de participanten?*

De invloed van cognitieve lading op resultaten kan bestudeerd worden door significantie te bepalen tussen bestaande en pseudowoorden, de controletaken: de invloed van toenemende cognitieve belasting per taak. De methode om deze verschillen te bestuderen, is de vergelijking van de pauzetijd per taak.

Om *fluency* te meten, worden de pauzetijden vergeleken van hoog- en laagfrequente bigrammen, taken onderling, specifieke toetslocaties van bigrammen, participanten onderling en groepen. De schrijftijden worden geanalyseerd op *individueel* en op *groepsniveau*. Mogelijke variaties die bestudeerd kunnen worden zijn de uitvoering van alle bigrammen in de taak, alleen targets en de invloed van groep en gender op de resultaten.



## 4. Methode



Het collectieve doel van deze masterproef was een instrument te ontwikkelen om de observatie, analyse en vergelijking van de schrijfprocessen van verschillende groepen mogelijk te maken. De analyse van het getypte schrijfproces van participanten gebeurde aan de hand van een descriptieve taak en een kopietaak. In de kopietaak, die voor en na de descriptieve werd afgenomen, typten proefpersonen een aantal zinnen, woorden en cijfers over. In de descriptieve taak beschreven proefpersonen twee plaatjes met elk een verschillende situatie afgebeeld. Zij beschreven wat zij meenden te zien en wat ze dachten dat er verder zou kunnen gaan afspelen.

De descriptieve schrijftaak, die het onderwerp vormt van drie andere masterproeven binnen deze pilootstudie, had als doel het schrijfproces van dementerende patiënten te vergelijken met twee controlegroepen van studenten en gezonde ouderen. Om de betrouwbaarheid en validiteit van zowel het onderzoeksinstrument als de experimentenanalyse te garanderen, werden de individuele motorische verschillen van participanten uitgesloten door middel van de benchmarkresultaten van de complementaire kopietaak. De kopietaak vormt het onderwerp van deze masterproef.

Omdat *motoriek* een sterke invloed heeft op de uitoefening van de descriptieve schrijftaak, werd de kopietaak opgesteld die een individuele baseline kon genereren. Deze werd als motorische benchmark per participant gebruikt in de data-analyse van de descriptieve taak. Het onderzoeksinstrument werd opgesteld aan de hand van een operationaliseringsmatrix, zoals weergegeven in de volgende paragraaf in Tabel 1.

De descriptieve taak en de kopietaak werden tijdens een quasi-experiment in een semi-gecontroleerde omgeving afgelegd door studenten, gezonde ouderen en alzheimerpatiënten. De data-verzameling gebeurde in groepsvorm. Om de motoriek van de individuele participanten gericht vast te leggen en zo met elkaar te kunnen vergelijken, werd ervoor gekozen om de analyse van de taak uit te voeren op het bigramniveau met specifiek gekozen eigenschappen. Bigrammen zijn lettercombinaties binnen een woord(-groep) die geen eigen semantische betekenis dragen. De opbouw van de kopietaak begon bij de selectie van bigrammen. Bij de analyse werd onder meer de pauzetijd tussen deze letters bestudeerd. Deze analyse was mogelijk door de registratie van de letters door een keylogprogramma, Inputlog, dat o.a. letteraanslagen, muisklikken en -bewegingen registreert.

Deze klinische studie is positief beoordeeld door de onafhankelijke Commissie Medische Ethiek – ZiekenhuisNetwerk Antwerpen. Dossiernummer E.C. nr 4156; BUN B009201317183.

## 4.1 Onderzoeksopzet\*

De opzet van het collectieve onderzoek was om de “accuraatheid van een nieuwe diagnostische methode van de ziekte van Alzheimer [te] testen” (De Weerd & Van Heeswijk, 2013). Omdat onder meer motoriek een sterke invloed heeft op de uitoefening van de schrijftaak, was de opzet van het onderliggend onderzoek om een complementair instrument te ontwikkelen om de individuele motorische baseline van participanten te meten en analyseren. Deze individuele baseline werd nadien als motorische benchmark gebruikt in de data-analyse van de descriptieve taak. Dit instrument nam de vorm aan van een kopietaak.

In de experimenten werd de kopietaak afgenomen voor en na de uitvoering van een descriptieve taak. Deze descriptieve taak analyseerde cognitieve en linguïstische aspecten van de productie van geschreven taal. Participanten van het onderzoek legden zowel de kopietaak als de descriptieve taak via de computer af. Registratie van het proces van de geschreven taalproductie verliep via het keylogging-programma *Inputlog*. De verzamelde gegevens van de kopietaak vormden de basis voor een analyse van de motorische vaardigheden van de participanten, zowel op individueel als op groepsniveau. De kopietaak bestond uit twee delen. Het tweede deel van de kopietaak had met name een controlefunctie: in de analyse werd gemeten worden in hoeverre de descriptieve taak de motorische vaardigheden van de deelnemer had beïnvloed ten opzichte van het eerste deel. De criteria voor de motorische benchmark werden vastgelegd op verschillende niveaus.

De data uit de descriptieve taak werden gebruikt om mogelijke criteria op te stellen voor het schrijfproces van Alzheimerpatiënten in de pre-dementiefase in vergelijking met dat van gezonde ouderen en studenten. De kopietaak had als doel de meting mogelijk te maken van de motorische vaardigheid van de participant aan de hand van typevaardigheid. Om typevaardigheid te meten, werden de volgende indicatoren gebruikt: 'karakters per minuut', 'transitiesnelheid tussen karakters' en 'latency tussen geselecteerde bigrammen'. Een overzicht van de dimensies en indicatoren die motorische vaardigheid karakteriseren, werd opgenomen in de operationaliseringsmatrix in Tabel 1.

De kopietaak werd opgesteld om de 'vlotheid' of *fluency* van de uitvoering van de taken te meten en op zowel persoons- als groepsniveau weer te geven. Fluency kan aan de hand van bovenstaande verschillende parameters gemeten worden.

Voor de dataverzameling werd gekozen voor het keylog-programma *Inputlog*. Dit programma is in staat om onder meer pauzetijden tussen letters nauwkeurig te registreren en verschillende analyses over de verzamelde data te doen (Leijten, Van Waes, Van Horenbeeck, & Pauwaert, 2013).



Tabel 1. Operationaliseringsmatrix

Begrip	Dimensie	Indicator	Analyseniveaus
Motorische vaardigheden	Typevaardigheden	Karakters per minuut	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Links-rechts aanslag</li> <li>• Rechts-links aanslag</li> <li>• Iteratieve aanslag</li> </ul>
		<i>Fluency / latency</i> Transitiesnelheid tussen bigrammen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frequente / minder frequente bigrammen in het Nederlands</li> <li>• Tussen bigrammen in hetzelfde woord / tussen bigrammen in verschillende woorden</li> </ul>
		Accuraatheid	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Letters</li> <li>• Bigrammen</li> <li>• Woorden</li> <li>• Zinnen</li> </ul>
		Aanslagen per minuut	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In lange vs. korte woorden</li> <li>• In regelmatige vs. onregelmatige woorden</li> <li>• In zinnen</li> <li>• In bestaande vs. pseudowoorden</li> </ul>
		Typefouten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In lange vs. korte woorden</li> <li>• In regelmatige vs. onregelmatige woorden</li> <li>• In zinnen</li> <li>• In bestaande vs. pseudowoorden</li> </ul>
		Pauzetijd	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tussen verschillende ritmes</li> <li>• Tussen aanslagen</li> </ul>

## 4.2 Participanten

### **Pretests**

Aan de pretests van de kopietaak namen zeven personen deel: drie mannelijke en vier vrouwelijke proefpersonen. Deze groep was onderverdeeld in twee subgroepen: een gezonde oudere en zes studenten. De participanten aan de pre-tests kwamen uit het privénetwerk van de onderzoekers; participanten werden via een gemakssteekproef geworven. De opzet van de pre-test was de validering en evaluatie van de eerste versies van het onderzoeksinstrument en de bijhorende instructies bij verschillende doelgroepen.

Opmerkingen over technische en inhoudelijke aspecten van de kopietaak en aanwijzingen over de nodige houding en toelichting van de instructeur werden gesynthetiseerd en in de revisie van de kopietaak samengebracht. Algemene conclusies van de pre-tests betroffen het gebruik van Word en daarmee samenhangende technische fouten, zoals verspringende regels en fouten bij de automatische nummering van het aantal herhalingen bij de repetitietaken. Met betrekking tot de instructies werd aangegeven, dat de opdracht dat de participant fouten niet mag corrigeren meermaals mag worden herhaald. De instructeur mag per opgave de oefening uitleggen.

### **Experiment\***

Het onderzoek werd uitgevoerd bij een populatie van 52 mannelijke en vrouwelijke proefpersonen. Deze groep bestond uit vier subgroepen: 20 studenten, 20 gezonde ouderen, acht MCI-patiënten en vier patiënten in het predementiële stadium van de ziekte van Alzheimer. De studenten en gezonde ouderen vormden de controlegroep, de MCI-patiënten en de dementiepatiënten vormden de doelgroep.

Prof. dr. Engelborghs voerde voorafgaand de standaardprocedure voor diagnose van AD uit bij de doelgroep: een volledig bloedonderzoek, een EEG, een MRI-scan en een neuropsychologisch onderzoek. Binnen het kader van dit onderzoek garandeerden deze tests de selectie van een “zo homogeen mogelijke populatie van ouderen in een predementerend stadium” (De Weerd & Van Heeswijk, 2013). Inleidend aan het experiment werden bij de controlegroep van gezonde ouderen en de doelgroep twee tests afgenomen ingeval dat nog niet was gedaan door prof. dr. Engelborghs. De Mini-Mental State Exam (MMSE) is een screeningtest die cognitieve vaardigheden op zes niveaus op schaal vastlegt: oriëntatie in tijd en ruimte, inprentingsvermogen, aandacht, geheugen, taal, constructieve vaardigheid. De Geriatric Depression Scale (GDS) wordt gebruikt om de gemoedstoestand van een patiënt in te schatten en te screenen voor mogelijke depressie.

Aangezien een aantasting van de cognitieve functies en depressie de vaardigheden van een participant beïnvloeden, werden deze tests als uitsluitfactor voor het onderzoek gebruikt. De GDS werd als volgt afgenomen: de arts of onderzoeker leest 30 vragen voor, waarop de proefpersoon telkens alleen met ja of nee mag antwoorden, zie bijlage M. Bij een score van 12 of meer op 30 spreekt de arts van een mogelijke indicatie voor depressieve symptomen. Een deelnemer moest 24/30 of meer halen op de MMSE, zie bijlage O, om in aanmerking te komen. Anders werd de participant uitgesloten van deelname.

### Studenten\*

Een van de controlegroepen voor het experiment werd gevormd door studenten. Op het moment van hun deelname waren zij student in de master Meertalige Professionele Communicatie aan de Universiteit Antwerpen. Deelname werd getoetst aan volgende voorwaarden:

- De student heeft het Nederlands als moedertaal;
- De student typt met een AZERTY-toetsenbord;
- De student heeft geen taalstoornis, zoals dyslexie of andere stoornissen;
- De student is niet ouder dan 25 jaar;
- De student heeft een bijkomende vragenlijst na het maken van de taak ingevuld, zie Bijlage K;

Na bevestiging van deze exclusiefactoren bleven er 20 bruikbare proefpersonen over. Deze groep telde twee mannen en achttien vrouwen met een gemiddelde leeftijd van 22,10 jaar (SD = 1,00). De jongste student was 21 jaar en de oudste 25 jaar.

### Gezonde ouderen\*

De controlegroep gezonde ouderen werd door de onderzoekers van de groep Schrijven en Dementie gerekruteerd via eigen connecties. Voorafgaand aan het experiment werden de volgende criteria voor de deelname vastgelegd:

- De proefpersoon is 65 jaar of ouder;
- De proefpersoon is computervaardig;
- De proefpersoon kan typen met een AZERTY-toetsenbord;
- De proefpersoon lijdt niet aan een cognitieve stoornis:
  - De proefpersoon scoort niet hoger dan 12/30 op de GDS;
  - De proefpersoon scoort niet lager dan 24/30 op de MMSE.

Participanten die in aanmerking kwamen voor het experiment, werden geselecteerd in de categorie *gezonde ouderen*. Deze groep telde elf vrouwen en negen mannen met een gemiddelde leeftijd van 73 jaar. De jongste was 65 jaar, de oudste 83. Voor deze leeftijdsgroep werd gekozen omwille van het feit dat het nauw aansluit bij de doelgroep als controlegroep en omdat 'the fastest growing segment of Internet users is the 70–75 year old age group. In addition, 74% of Internet users aged 64 and over use email, making it the most pursued Internet activity for that cohort. These data imply that monitoring of typing behavior would be a viable method for tracking functions in many elders' (Vizer, Zhou & Sears, 2009 p. 875).

### MCI-patiënten

De MCI-patiënten werden in de neurologische afdeling van het Ziekenhuis de Hoge Beuken in Hoboken geworven door de onderzoekers, na doorverwijzing door dr. Engelborghs. Hiervoor werd toestemming gevraagd aan de Ethische Commissie. Voorafgaand aan het onderzoek werd nagegaan of de deelnemers aan de volgende voorwaarden beantwoordden:

- De proefpersoon is 65 jaar of ouder;
- De proefpersoon is computervaardig;
- De proefpersoon kan typen met een AZERTY-toetsenbord;
- De proefpersoon lijdt aan MCI, maar niet aan dementie.
- De proefpersoon lijdt niet aan een cognitieve stoornis:
  - De proefpersoon scoort niet hoger dan 12/30 op de GDS;
  - De proefpersoon scoort niet lager dan 24/30 op de MMSE.

Voor de cognitieve stoornissen golden dezelfde criteria als bij de controlegroep gezonde ouderen. De GDS en het MMSE werden, indien dit niet door de betrokken arts gebeurde, door de onderzoekers afgenomen de voor aanvang van het experiment. Na de selectieprocedure telde deze groep acht participanten. Deze groep telde vier vrouwen en vier mannen met een gemiddelde leeftijd van 74 jaar. De jongste was 67 jaar, de oudste 83.

### **Dementiepatiënten**

De Alzheimer-patiënten werden in de neurologische afdeling van het Ziekenhuis de Hoge Beuken in Hoboken geworven, na doorverwijzing door dr. Engelborghs. Voorafgaand aan het onderzoek werd nagegaan of de deelnemers aan de volgende voorwaarden beantwoordden:

- De proefpersoon is 65 jaar of ouder;
- De proefpersoon is computervaardig;
- De proefpersoon kan typen met een AZERTY-toetsenbord;
- De proefpersoon is in de pre-dementiële fase;
- De proefpersoon lijdt niet aan een cognitieve stoornis:
  - De proefpersoon scoort niet hoger dan 12/30 op de GDS;
  - De proefpersoon scoort niet lager dan 24/30 op de MMSE.

Na de selectieprocedure telde deze groep vier participanten. De testgroep van dementiepatiënten bestond uit vier participanten, onder wie drie mannen en een vrouw met een gemiddelde leeftijd van 75 jaar. De minimumleeftijd was 62 jaar, de maximumleeftijd 86 jaar. De MCI- en dementiepatiënten worden in deze masterproef verder behandeld onder de noemer doelgroep.

### **4.3 Materiaalomschrijving\***

Het proefmateriaal bestond uit, in volgorde van uitvoering:

- kopietaak deel 1, Bijlage F;
- de twee descriptieve taken, Bijlage E en I;
- kopietaak deel 2, Bijlage G.

De kopietaak had als doel de motoriek per proefpersoon vast te leggen om in verdere analyses als individuele baseline te verwerken. Een van de aspecten die gemeten werd in de kopietaak, was de typevaardigheid van de participant. Zoals te lezen is in de literatuurparagraaf, is de kopietaak, met enkele belangrijke uitzonderingen, hoofdzakelijk gebaseerd op het onderzoek van Grabowski, Weinzierl en Schmitt (2010).

De kopietaak werd opgesteld volgens een oplopend niveau van cognitieve lading. De uiteindelijke taak bestaat uit:

1. zinnen;
2. woorden;
3. pseudowoorden;
4. woorden vanuit het geheugen;
5. cijfers;
6. medeklinkers.

## Bigrammen

Er werden vijftien specifieke bigrammen ingezet (Tabel 2), variërend in frequentie in het Nederlands, toetslocatie op het toetsenbord en de plaats binnen een woord. In Tabel 2 zijn de bigrammen in de geselecteerde woorden weergegeven. Hoogfrequente (HF) bigrammen vormden de groep van meest voorkomende bigrammen: zij waren afkomstig uit de eerste dertig procent van de database Celex. Zij kwamen in minimum 0,8% van de woorden voor in de database. Laagfrequente (LF) bigrammen werden geselecteerd uit de laatste dertig procent van de invoer in de database. Zij scoorden relatief gezien 0,0% in de database qua voorkomen. Dit sterke gebruikscontrast tussen beide bigramsoorten vormde de basis van een verschilanalyse.

Wat betreft de toetslocatie werden bigrammen geselecteerd die bestonden uit letters die buiten de middensectie van het toetsenbord vallen, aangezien niet voorspeld kan worden welke hand een participant daarvoor gebruikt. Aangezien met een AZERTY-toetsenbord werd gewerkt, werden de letters T, Y, U, G, H, V, B en N niet geselecteerd. Geselecteerde bigrammen vormden ofwel links-rechtsparen (LR), rechts-linksparen (RL) of een iteratieve aanslag: links-links (LL) en rechts-rechts (RR). Alle handbewegingscombinaties werden in de kopietaak minstens een keer, en waar mogelijk twee keer geïntegreerd.

Bigrammen die aan het begin of eind van een woord stonden, werden niet geselecteerd. Woordbegin en -einde hebben immers invloed op typesnelheid. De targetwoorden hadden de volgende criteria: ze bevatten de geselecteerde bigrammen waarvan hierboven sprake was; ze varieerden zelf in frequentie in hun voorkomen in het Nederlands. De frequentie van de woorden werd bepaald naar gelang hun voorkomen in de online database Subtlex (Keuleers, Brysbaart & New, 2010). Hoogfrequente (HF) woorden kwamen minstens 100 keer voor in de database. Laagfrequente (LF) woorden kwamen maximaal 3 keer voor in de database. Elk van de geselecteerde woorden bevatte minstens een van de mogelijke bigramcombinaties.

Tabel 2. Bigrammen en woorden in de zinnen in de kopietaak.

BIGRAMMEN	E L	RI	IE	AA	AN	LE	LI	OO	EE	TOTAAL
	HF-LR	HF-IR	HF-RL	HF-LL	HF-IR	HF-RL	HF-RR	HF-RR	HF-LL	SOM
helemaal niemand wil de opgewonden nieuwkomers in hun elegante trouwkleddij en ongewone cowboylaarzen helpen	helemaal		niemand nieuw- komers	helemaal cowboy- laarzen	niemand	helemaal				
de opgestegen zweefvliegtuigen landen in de glooiingen van het sneeuw witte landschap op zoek naar snellere torpedowerpers	snellere		zweefvlieg- tuigen	naar	landen	snellere	zweefvlieg- tuigen	glooiing	zweefvlieg- tuigen	2
<b>Aantal</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>21</b>
<b>WOORDEN</b>	E L	RI	IE	AA	AN	LE	LI	OO	EE	
rustig										
chaos										
bestelling	bestelling						bestelling			
plezecht						plezecht				
mensitie										
lakeurig		lakeurig								
dankbaar				dankbaar	dankbaar					
opgelost										
<b>Aantal</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>6</b>
<b>Totaal</b>										<b>27</b>

Tabel 2. Bigrammen en woorden in de zinnen in de kopietaak (2)

BIGRAMMEN	AO	WO	OW	II	WK	WW	TOTAAL
ZINNEN	LF-LR	LF-LR	LF-RL	LF-RR	LF-LR	LF-LL	SOM
helemaal niemand wil de opgewonden nieuwkomers in hun elegante trouwkleedij en ongewone cowboylaarzen helpen		opgewonden ongewone	cowboylaarzen		nieuwkomers trouwkleedij		
de opgestegen zweefvliegtuigen landen in de glooiingen van het sneeuw witte landschap op zoek naar snellere torpedowerpers			torpedowerpers	glooiingen		sneeuw witte	
<b>Aantal</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>8</b>
<b>WOORDEN</b>	AO	WO	OW	II	WK	WW	
rustig							
chaos							
bestelling							
plezecht							
mensitie							
lakeurig							
dankbaar							
opgelost	1	0	0	0	0	0	1
							9*

\* Totaal: 36 targetbigrammen

**Kopietaak deel 1 | Zinnen**

Het eerste deel van de kopietaak bestond uit drie zinnen. De zinnen werden opgesteld aan de hand van specifiek geselecteerde woorden, zie Tabel 2. De zinnen hadden als vereiste een grammaticaal correcte Nederlandse zin te vormen. Ze bevatten telkens minstens een representatie van de targetbigrammen: minstens twee keer de vier toetslocaties, minstens twee keer elke frequentie. In totaal bevatten de zinnen 36 targetbigrammen. De twee zinnen die de participant uitvoerde voor analyse waren de volgende:

*helemaal niemand wil de opgewonden nieuwkomers in hun elegante trouwkledij en ongewone cowboylaarzen helpen*

*de opgestegen vliegtuigen landen in de glooiingen van het sneeuwwitte landschap op zoek naar snellere torpedowerpers*

**Kopietaak deel 1 | Repetitietaak**

De tweede opdracht van de kopietaak was het tienmaal overtypen van een woordenpaar. Woorden werden, zoals eerder toegelicht, geselecteerd op basis van hun eigen frequentie in het Nederlands en het bevatten van targetbigrammen, zie Tabel 2. In de analyse werd de reproductie van hoog- en laagfrequente woorden op het niveau van de geselecteerde bigrammen geanalyseerd en onderling vergeleken. De participant werd gevraagd tienmaal de specifiek geselecteerde woorden '*rustig chaos*' over te typen, zie Figuur 3. Deze taak was het einde van het eerste deel van de kopietaak en het begin van het tweede deel van de kopietaak.

**Kopietaak deel 2 | (Pseudo-)woorden**

De eerste opgave van het tweede deel was een herhaling van de woordenrij die ook in het eerste deel werd uitgevoerd. Daarna volgde drie gelijkaardige opdrachten met als verschil de toepassing van pseudowoorden. De pseudowoorden vormden, zoals aangehaald, een cognitief zwaardere opdracht. Door lettergrepen van bestaande woorden met elkaar te combineren, werden de pseudowoorden gevormd, zie Tabel 3. Hierdoor houden ze een fonologische betekenis (Kandal en Valdois, 2006). De selectiecriteria waren de volgende: pseudowoorden mochten niet door slechts een letter verschillen van een bestaand woord; afwisseling tussen twee- en drielettergrepige pseudowoorden in de oefening was nodig. Dit maakt een vergelijking tussen uitvoering van verschillende woordlengten mogelijk. Waar de pseudowoorden targetbigrammen bevatten, werden ook deze in de analyse gebruikt, zie Tabel 2. Hierop volgden twee woordenparen, bestaande uit de volgende woorden en of pseudowoorden:

*mensitie lakeurig*

*bestelling plezecht*



Tabel 3. Twee- en drielettergrepige woorden en de afgeleide pseudowoorden

Tweelettergrepig	Pseudowoord	Drielettergrepig	Pseudowoord
Politie	Poltijd	Begroeten	Begraaiig
Allemaal	Allepen	Opgeven	Opgewerken
Mensen	Mensaal*	Uitgroeiing	Nauwgroeiing
Bedankt	Bentsen	Degelijk	Degebaar
Waarom	Waartig	Eeuwwisseling	Eenwisselig
Geldig	Geldaal	Nauwkeurig	<u>Lakeurig</u>
Dankbaar	Waarbaar	Menselijk	<u>Mensitie</u>
Plezier	<u>Plezecht</u>	Bouwwerken	Eeuwerken

\* Na revisie bleek dat *mensaal* geen pseudowoord is dat onder de selectie viel. Het verschilt maar een letter van bestaand woord 'mentaal'

### Kopietaak deel 2 | Geheugentaak

Een van de opgaven bestond uit een woordenpaar dat door de onderzoeker voorgelezen werd en nadien uit het zicht van de participant werd gehaald: *dankbaar opgelost*. Doel van deze opdracht was in de analyse na te gaan of dit een snelheidsproblematiek zou opleveren, met name bij participanten met MCI of AD, zoals gesuggereerd door het onderzoek van Neils, Roeltgen en Greer (1995).

### Kopietaak deel 2 | Controletaken

De voorlaatste oefening bestond uit het eenmaal overtypen van een *cijferreeks*, in zijn geheel overgenomen van Grabowski, Weinzierl & Schmitt, 2010. Deze reeks zag er als volgt uit:

401845 197755 739308 879974

In deze reeks werden “eye-catching combinations like significant dates” vermeden (Grabowski, Weinzierl & Schmitt, 2010, p. 43). Deze en de volgende opgave meten theoretisch gezien het motorisch functioneren, onafhankelijk van het cognitief vermogen van de participant. Daarom werden de taken opgenomen als controlefunctie.

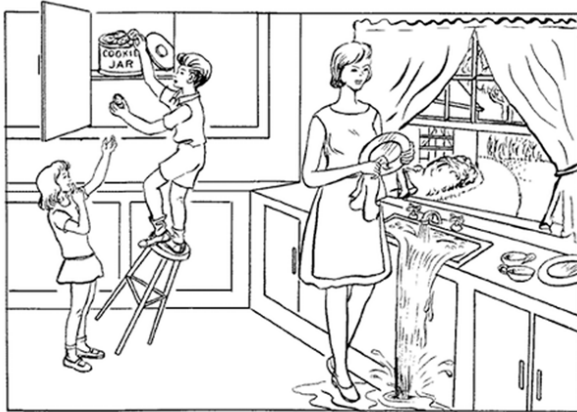
De laatste opgave, een reeks *medeklinkers*, werd in zijn geheel van overgenomen:

tjxggl pgkfkq dtdrtt npwvdf

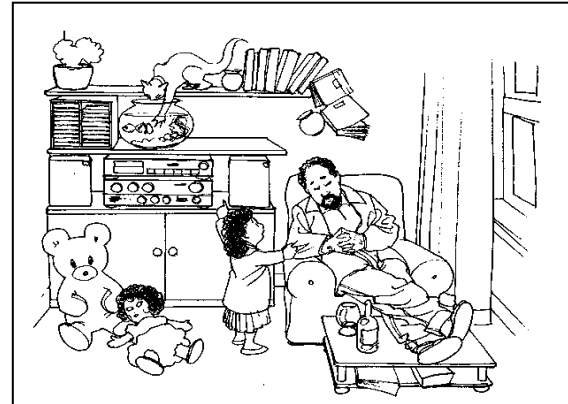
Deze letterreeks bevatte twintig verschillende medeklinkers, behalve 'y'. Ook deze taak werd om dezelfde reden als de cijferreeks ingezet als controlefunctie.

### Descriptieve taak\*

De kopietaak werd tussen kopietaak deel een en deel twee afgenomen. Voor de descriptieve taak werd gebruik gemaakt van bestaande templates. De onderzoeker gaf de participant de opdracht om twee afbeelding van verschillende situaties te beschrijven. In Figuur 4 is de afbeelding die zich in de keukensituatie afspeelt te zien, op Figuur 5 in de woonkamer (De Weerd & Van Heeswijk, 2013).



Figuur 4. Keukensituatie



Figuur 5. Woonkamersituatie

## 4.4 Dataverzameling

De dataverzameling verliep met behulp van het keystrokelogging-programma *Inputlog*. Data die uit deze registratie voortkomen, kunnen gebruikt worden voor statistische analyses, tekst-, pauze- en revisieanalyses. Gegevens worden opgeslagen als een IDFX-bestand, dat later omgezet kan worden in een XML-bestand voor het importeren naar data-analyseprogramma's zoals Excel of SPSS. Voor de uitvoering van het experiment werd gebruik gemaakt van de laptops van de onderzoekers. Deze werden uitgerust met een losstaand AZERTY-toetsenbord, dat het gebruiksgemak verhoogde. Voor het begin van de sessie startte de onderzoeker *Inputlog*, dat het schrijfproces zou registreren.

De experimenten werden afgenomen op verschillende locaties. De studenten, geworven door Mevr. Leijten, legden het experiment af in een computerlokaal van de Universiteit Antwerpen. De ouderen legden het experiment af in de eigen thuisomgeving, die rustiger en bekender was. De alzheimerpatiënten legden het experiment in het ziekenhuis de Hoge Beuken te Hoboken af. Voor het begin van het experiment werd de toestemming gevraagd via het toestemmingformulier, Bijlage Q, en de participanten werden voorzien van een inlichtingenblad, Bijlage N. Bij gezonde ouderen en alzheimerparticipanten werden vervolgens de MMSE en de GDS afgenomen, zoals vermeld.

De kopietaak en de descriptieve taak werden weergegeven op het computerscherm van de laptop. Ze werden geopend in Word, stonden op 90% ingezoomd, zodat de verschillende opdrachten van de kopietaak volledig op één scherm zichtbaar waren, tenzij de participant aangaf dit niet goed te kunnen lezen. Op het beeld waren geen werkbalken zichtbaar. Tekst en het aantal herhalingen werden in de taak werd opgenomen als script of watermark, zodat men niet in deze tekst zou gaan schrijven, zie Figuur 6. De instructeur leidde de participant in de kopietaak naar de volgende opdracht door op de PAGE DOWN-toets te drukken. De onderzoekers maakten tijdens het

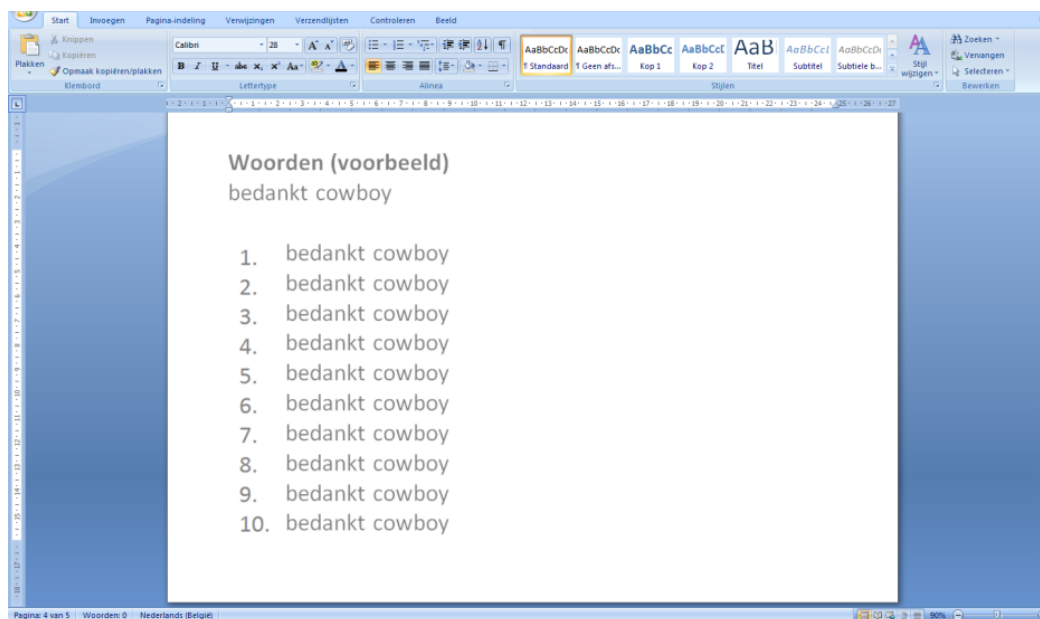
experiment gebruik van een specifiek voor dit onderzoek opgesteld draaiboek met instructies, zie Bijlage L en maakte aantekeningen op het opmerkingsfiche. Afwijkingen van het draaiboek werden in een daartoe opgestelde opmerkingsfiche, Bijlage P, genoteerd door de onderzoeker. Voorbeeldopmerkingen: brildragers, pauzes, vragen van de participant en omgevingsfactoren. Gemiddeld duurden de experimenten een half uur.

### Kopietaak | Deel 1

Elke participant voerde de kopietaak uit voor en na de descriptieve taken. Aan het begin van de taak en bij iedere nieuwe opgave kreeg de participant de instructie typefouten niet te corrigeren. Participanten werd bovendien gevraagd de oefening op een zo snel mogelijk tempo uit te voeren. Om de instructies zo eenvoudig mogelijk te maken en de registratie van de zinnen niet te beïnvloeden, begonnen woorden en zinnen zonder hoofdletter en werden ze zonder leestekens weergegeven.

Het eerste deel van de kopietaak bestond uit drie zinnen. De eerste proefzin werd als test uitgevoerd, om de participant aan het materiaal te laten wennen. Zo kon de deelnemer ook kort oefenen op het toetsenbord. De uitvoering van beide volgende zinnen werd geregistreerd op onder meer pauzetijd en actietijd. Dit gebeurde op het niveau van specifieke manipulatie van tweeletterige toetscombinaties of bigrammen.

De tweede opdracht van de kopietaak was het overtypen van een woordenpaar. De taak bestond er voor de participant uit om de twee woorden tienmaal na elkaar, middels scheiding door de ENTER-toets, over te typen. Om de deelnemers zich een beeld te laten vormen van de bedoeling van de taak, werd hen voor de uitvoering een voorbeeldpagina getoond met tien herhalingen van een gelijkaardig woordenpaar, zie Figuur 6. Deze opdracht vormde het einde van het eerste deel van de kopietaak. Hierna voerden de participanten de descriptieve taak uit.



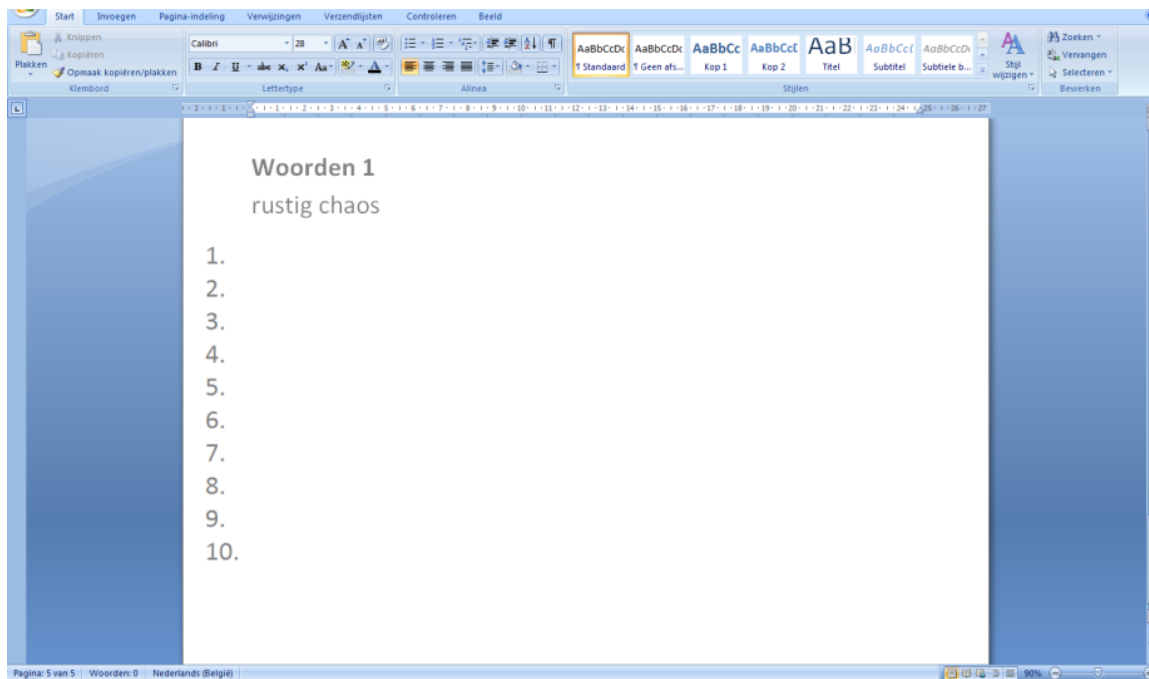
Figuur 6. Voorbeeldopgave repetitietaak (De Weerd & Van Heeswijk, 2013)\*

## Descriptieve taak

De proefpersonen kregen de vraag de twee plaatjes, Figuur 4 en 5, op de computer te beschrijven. Zij moesten vermelden wat ze zagen en vervolgens wat ze dachten dat er zou kunnen gaan gebeuren. Proefpersonen werd voorafgaand aan de taak en tijdens de uitvoering wederom gezegd dat correcties niet nodig waren. Om de bedoeling van de taak duidelijk te maken, werden de proefpersonen voor het begin van de opdracht een voorbeelduitwerking getoond van een vergelijkbare opdracht, zie Bijlage H.

## Kopietaak | Deel 2

Na voltooiing van de descriptieve taak, voerden de participanten het tweede deel van de kopietaak uit. De eerste opgave van het tweede deel was een herhaling van de repetitietaak die ook in het eerste deel was uitgevoerd: de participant werd gevraagd tienmaal het woordenpaar over te typen, Figuur 7. Na de opgave Woorden 1 herhaling, volgde nog twee andere repetitietaken waarin pseudowoorden werden toegepast: woorden 2 en woorden 3. Het doel van telkens tien herhalingen hiervan was om een selectie te kunnen maken van de snelst gemiddelde uitvoering op verschillende niveaus. Na het overschrijven van drie repetitietaken volgde de geheugentaak. Hierbij werd een woordenpaar getoond dat door de onderzoeker werd voorgelezen, en nadien van het scherm werd gehaald. Participanten werden gevraagd zich te concentreren, om zich de twee woorden juist te herinneren en dan te noteren. Na de geheugentaak volgde de twee controletaken *cijfers* en *medeklinkers*.



Figuur 7. Repetitietaak Woorden 1 (De Weerdt & Van Heeswijk, 2013)\*

## 4.5 Data-analyse\*

De data-analyse werd uitgevoerd op basis van een *General Analysis* in Inputlog. De kwantitatieve, individuele gegevens die deze *General Analysis* opleverde, werden vervolgens geïmporteerd en samengevoegd in Excel. Om alle data te aggregeren naar persoonsniveau, werden de data via draaitabellen in Excel gerangschikt en gegroepeerd. Uit deze tabellen is een selectie gemaakt voor een reeks variabelen, die op hun beurt werden geïmporteerd naar SPSS. In SPSS zijn alle onafhankelijke variabelen gedefinieerd, zie Variabelen verderop, en de meetniveaus van alle afhankelijke variabelen op schaal gezet. Vervolgens werden de data geanalyseerd via verschillende statistische analyses.

Inputlog of Excel herkennen zelf geen bigrammen, taken of herhalingen van de opdracht uit de kopietaak. Deze informatie is daarom handmatig gecodeerd. Geselecteerde bigrammen of targets zijn gecodeerd aan de hand van de kolomzoekfunctie of Vlookup in Excel, in combinatie met een handmatig ingevoerde lijst met relevante bigraminformatie op basis van de CELEX-database (Baayen, Piepenbrock & Gulikers, 1995). De taken werden gecodeerd aan de hand van een Excelformule, die de taken herkende aan de eerste drie letters. Repetities werden herkend aan de hand van de eerste twee letters. Voor typefouten bij het eerste woord, wat de automatische herkenning belemmert, zijn de data handmatig gecodeerd en opgeschoond.

### **Inputlog | General Analysis\***

Inputlog biedt de mogelijkheid om verschillende soorten analyses te generen. Voor dit onderzoek is gebruik gemaakt van de *General Analysis* die een weergave biedt van de *fluency* van de participant. De *General Analysis* geeft het gehele schrijfproces van participanten gedetailleerd weer. Het beschrijft exact elke toetsaanslag, muisklik- en beweging en de duur en pauzetijd daarvan. Ook laat Inputlog weten in welke applicatie de persoon werkt. Wanneer er met Office Word wordt gewerkt, dan wordt ook de locatie van de cursor in de tekst aangegeven. De analyse geeft ook informatie over de vlotheid van schrijven. Zo is er een overzicht van het aantal getypte karakters per interval. Al deze gegevens worden in het analyserapport in aparte kolommen weergegeven (Colemont & Danau, 2013; De Weerd & Van Heeswijk, 2013; Leijten, Van Waes, Van Horenbeek & Pauwaert, 2013).

### **Excel | Draaitabellen**

Draaitabelrapporten worden gebruikt om data te analyseren. Een draaitabel is een interactieve tabel waar grote hoeveelheden dynamische data via filters kunnen worden geselecteerd, gegroepeerd, gerangschikt en weergegeven. Elke kolom en elk veld uit de brongegevens wordt omgezet in een draaitabelveld, waarin meerdere gegevensrijen worden samengevat. Hoe specifiek de data via kolommen gecodeerd zijn geweest, hoe meer filters er beschikbaar zijn. Zo kon er gekozen worden tussen bijvoorbeeld *groepen*, *taken*, *repetities*, *pauzetijd*, *actietijd*, *targets*, *bigrameigenschappen*, et cetera. Er kan zelf worden bepaald hoe de data worden weergegeven: de indeling of opmaak kan gewijzigd worden om meer details te bekijken of om andere samenvattingen te berekenen. Ook de inhoud van de draaitabel kan worden veranderd door data te selecteren of te verwijderen via de opbouwfunctie. Draaitabellen geven verder de mogelijkheid om eenvoudig statistische berekeningen te doen: totalen, gemiddelden, minima, maxima,

standaarddeviaties en aantallen of count (Microsoft, z.d.). Alle resultaten van de draaitabellen kunnen worden ingezet in Excel of zijn te exporteren naar bijvoorbeeld SPSS. Zie voor de variabeleselectie van de gebruikte filters Bijlage B.

### **Variantieanalyse | ANOVA**

Bij een verschilvraag tussen twee of mee groepen wordt gebruik gemaakt van een enkelvoudige variantieanalyse of *analysis of variance* (ANOVA). Via ANOVA is na te gaan of de gemiddelden van een of meerdere variabele van de groepen significant van elkaar verschillen. Er wordt daarbij een splitsingsvariabele als factor gebruikt om de tussenvariantie voor groepen te bepalen (Baarda et al., 2012, p. 283). De verhouding in verschillen tussen de groepen en de verschillen binnen de groepen, de binnengroepsvariantie bepaalt het resultaat van de ANOVA, de F-waarde. Voor de F-waarde geldt dat als ze kleiner dan één is en niet significant ( $p = n.s.$ ), dat de variantie tussen groepen vrijwel gelijk is. Er is dan geen of zeer weinig verschil in gemiddelden (p. 279). Als F groter is dan 1, dan zijn de verschillen groter dan je op basis van toeval kunt verwachten. P is daarbij de kans dat dit verschil op toeval berust. De volgende vraag is of de verschillen tussen de groepen systematisch zijn (p. 289). Er moet rekening worden gehouden met het feit dat de doelgroep niet even groot is als de controlegroepen gezonde ouderen of studenten. Er mag dus niet worden uitgegaan van gelijke varianties in de populatie.

### **Repeated measures analysis of variance | rANOVA**

Repeated measure leent zich uitstekend voor de analyse van een reeks van verschillende waarnemingen van eenzelfde kenmerk. In dit onderzoek zijn bijvoorbeeld pauzetijden van bigrammen gebruikt die gemeten zijn in een reeks taken of bijvoorbeeld in een reeks herhalingen. De gerelateerde variabelen worden voor de analyse van de binnenvariantie samen tijdelijk gedefinieerd als een *within-subject* factor, waarin het aantal variabelen of metingen telt als het aantal *levels* of waarnemingen van de *factor* of het kenmerk. De volgorde van de variabele die wordt aangehouden is belangrijk voor de analyse, omdat elke analyse zich baseert op de daarvoor geselecteerde waarneming. Voor het meten van de tussenvariantie kan een splitsingsvariabele worden gedefinieerd als een *between-subject* factor (IBM Corp., 2011).

### **Verdelingsvrije toets | Mediaan en Kruskal-Wallis H**

Non-parametrische of verdelingsvrije toetsen worden ingezet bij een scheve verdeling. Bij een verdelingsvrije toets worden grootheden gebruikt zoals de mediaan of afgeleide rangnummers. Het is een zeer geschikte manier om groepsprestaties te standaardiseren en onderling vergelijkbaar te maken. De vergelijkbaarheid is essentieel voor het vinden van bijvoorbeeld een onderscheidende taak of bigram, door middel van volgordeprestatie. De mediaan-verdelingsvrije toets vergelijkt de medianen en zoekt naar verschillen op basis van een variabele tussen twee of een zelf te definiëren (k) aantal groepen. Een ongelijke distributie van de (onafhankelijke) populatie heeft geen invloed op de analyse (IBM Corp., 2011). De Kruskal-Wallis-verdelingsvrije toets is een enkelvoudige variantieanalyse (ANOVA) op basis van rangnummers. Alle gebruikte waarden worden omgezet naar rangorde: voor 52 waarnemingen krijgt de snelste score een 1 als relatieve waarde en de traagste score een 52. Omdat er geen eigenlijke metingen worden gebruikt in deze verdelingsvrije toets, wordt er niet uitgegaan van een normaalverdeling. De significantie die wordt berekend in de

toets slaat op de verdeling van de rangorde. Er is daardoor wel een kleiner onderscheidingsvermogen. Een ander nadeel van Kruskal-Wallis is dat er wordt aangenomen dat elke groep uit de populatie dezelfde verdeling heeft. Vanwege deze valse veronderstelling zijn de resultaten van de rangorde door Kruskal-Wallis niet altijd even zuiver (McDonald, 2009).

### **Post-hoc-analyse | Scheffé**

Wanneer uit de analyse van tussenvariantie significantie blijkt van elkaar te verschillen, dan kan een post-hoc methode mogelijk vaststellen welke groepsgemiddelden van elkaar verschillen. Door middel van post-hoc-analyse kunnen er patronen of relaties ontdekt worden tussen de subgroepen. De Scheffétoets is conservatiever dan andere methodes, wat betekent dat er een groter verschil in gemiddelden nodig is om significant te kunnen zijn en zodoende minder kans maakt op een fout. Het significantieniveau van Scheffé houdt rekening met alle mogelijke lineaire combinaties van de groepsgemiddelden (IBM Corp., 2011).

### **Correlatie | Pearson**

Een variantieanalyse toetst alleen of er verschillen zijn en niet de richting van een hypothese. Pearson's productmoment-correlatiecoëfficiënt ( $r$ ) toetst daarentegen de lineaire samenhang tussen twee verschillende waarden. Als beide waarden een vergelijkbare of tegengestelde trend vertonen dan is er sprake van statistische samenhang. Het resultaat kan, maar hoeft niet op een oorzakelijk, causaal verband te duiden. Er kan dus niet automatisch worden geconcludeerd dat er een oorzaak of gevolg is. De effectgrootte van de correlatiecoëfficiënt loopt van  $-1$  tot  $+1$ . Een negatieve waarde duidt op een negatieve correlatie, een positief getal op een positieve correlatie. Als de correlatie  $0$  is, dan is er geen lineair verband. Wanneer de correlatie gelijk of groter is aan  $-.1$  of  $.1$ , dan duidt dit op een zwakke relatie,  $-.3$  of  $.3$  duidt op een redelijk effect, en  $-.5$  of  $.5$  staat voor een sterke relatie (Cohen, 1988). Een zwakke correlatie wil overigens niet zeggen dat er geen andersoortig verband mogelijk is (Baarda et al., 2012, p. 289).

### **Variabelen**

In het onderzoek is gebruikgemaakt van drie onafhankelijke variabelen:

- Groep;
- Blindtyper;
- Geslacht.

De variabele *groep* is een op nominaal gemeten splitsingsvariabele welke aangeeft of de gegevens behoren tot een student (1), een oudere (2) of een MCI- of dementie-patiënt (3). De splitsingsvariabele *blindtyper* geeft aan hoe de student zichzelf heeft geëvalueerd: als een blindtyper (1), iemand die regelmatig op het toetsenbord kijkt tijdens het typen (2), of iemand die altijd kijkt of niet blind typt (3). Deze informatie is eerder vergaard aan de hand van een vragenlijst tijdens de dataverzameling van de descriptieve taak in november 2012 onder de controlegroep van studenten. Deze informatie werd ook door middel van observatie verzameld bij gezonde ouderen en de doelgroep via de opmerkingsfiches, Bijlage P. De splitsingsvariabele *geslacht* geeft het geslacht aan van de participant.

Voor de afhankelijke variabelen zijn drie soorten ingezet, namelijk:

- Standaarddeviatie;
- Aantallen of *count*;
- Pauzetijden.

Naast beschrijvende statistiek, heeft de *standaarddeviatie* tijdens het onderzoek een belangrijke controlefunctie gehad. Bij het opsporen van fouten in de data welke zorgden voor vertekening was de oorzaak snel gevonden. Door middel van een sterk afwijkende standaarddeviatie ten opzichte van de rest van de participanten uit dezelfde groep was de outlier snel geïdentificeerd. Hoewel het in dit onderzoek niet werd toegepast, zou de standaarddeviatie ook een belangrijke rol kunnen spelen in het vergelijken van *fluency*-verschillen van identieke bigrammen tussen taken. *Count* of het aantal waarnemingen, is niet gebruikt voor de analyses, maar heeft ook als een controlefunctie gediend. Via *count* is gemakkelijk te controleren of iedereen hetzelfde aantal vergelijkbare uitvoeringen heeft gedaan.

Wanneer het gaat om *pauzetijden* voor de afhankelijke variabelen, dan vertegenwoordigden ze altijd de pauzes, op rationiveau in *milliseconde*, tussen twee letters in de context van een bigram binnen woorden. Zie ook de uitleg over de bigramcriteria voor de targets aan het begin van de theorie- en methodesectie. De pauzetijden zijn op drie niveaus geanalyseerd: op *taakniveau*, *bigramniveau* en op het niveau van de *bigrameigenschappen*: bigramfrequentie en -toetslocatie. De data over de pauzetijden zijn betrokken op persoonsniveau en betreffen gegevens over een reeks variaties door middel van geselecteerde filters. Over deze variaties zijn telkens het *minimum*, *gemiddelde* en *maximum* berekend. In de analyses zelf is door middel van deze data ook nog het mediaan berekend. De volgende variaties van pauzetijden zijn omgezet in persoonsvariabelen voor verdere analyse.

Op taakniveau:

- Alle taken;
- Taken apart;
- Repetitietaken:
  - Alle repetities;
  - Repetities apart.

Op bigramniveau:

- Bigramselectie of targets;
- Alle bigrammen.

Op bigrameigenschapniveau:

- Bigramfrequentie:
  - Hoogfrequent;
  - Laagfrequent.
- Bigramtoetslocatie:
  - Links, links (LL);
  - Rechts, rechts (RR);
  - Links, rechts (LR);
  - Rechts, links (RL).



## 5. Resultaten



Om antwoord te kunnen bieden op de onderzoeksvragen, werden de gegenereerde data geanalyseerd op verschillende niveaus. Volgende vragen stuurden de analyses: wat is de snelst uitgevoerde taak geweest binnen de kopietaak, wat was de traagste en welke taken liggen ertussenin? Wat zijn de snelste en traagste gemiddeld uitgevoerde bigrammen? In welke mate hebben de bigrameigenschappen, frequentie en toetsenbordlocatie, de pauzetime beïnvloed? Zijn er taken of bigrammen die onderscheidend zijn voor een van de subgroepen? Welke (overeenkomstige) patronen zijn te herkennen? Zie ook Hoofdstuk 3.

Door op het bigramniveau te analyseren, werd het motorisch functioneren van de participanten op microniveau beoordeeld. De analyses bieden uiteindelijk de mogelijkheid om de invloed van motorische 'ruis' bij analyse van andere taaltaken uit te sluiten. Een individuele motorische fluency-baseline kan worden afgetrokken van andere metingen, zoals bijvoorbeeld de descriptieve taak. Op die manier is een directe vergelijking mogelijk bij een procesanalyse tussen subgroepen of op persoonsniveau.

In de analyse is gekeken naar:

- benchmarking;
- taakprestaties;
- bigramprestaties;
- bigrameigenschapprestaties.

Alvorens de taak- en bigramprestaties te beschouwen, is er een vergelijking gemaakt tussen de analyse van minimum- en gemiddelde pauzetijden. Dit had tot doel om tot een besluit te komen over de beste statistische maat voor de analyses.

## 5.1 Algemeen

In alle analyses leidde de onafhankelijke splitsingsvariabele *geslacht* tot niet-significante uitkomsten ( $p = n.s.$ ). Dit had verder geen gevolg voor het onderzoek, omdat er geen onderzoeksvragen rond deze variabele waren opgesteld.

Behalve voor bigramfrequenties, waren bij alle post-hoc analyses de verschillen van de groepsgemiddelden tussen gezonde ouderen en de doelgroep niet-significant ( $p = n.s.$ ). Dat gold voor zowel minimale pauzetijden als gemiddelden. Er moet dus rekening gehouden worden met het feit dat een deel van de resultaten tussen deze controle- en doelgroep op toeval kan berusten. Een verklaring is te vinden in het feit dat de groepen ongelijk verdeeld zijn. De populatie van de doelgroep ( $n = 12$ ) was kleiner dan de populatie gezonde ouderen ( $n = 20$ ) en studenten ( $n = 20$ ). Toch is deze verklaring niet afdoende, omdat er tussen studenten en de doelgroep wel zeer significante verschillen zijn gevonden. De verklaring is niet te vinden in het feit de Scheffé-toets te streng is, want het toepassen van andere post-hoc-analyses zoals Bonferroni of LSD maakte geen verschil voor de resultaten. De meest plausibele verklaring is dat, met uitzondering van de repetitietaken '*woorden 1 herhaling*', de taken of bigrammen gewoonweg niet onderscheidend genoeg zijn voor deze twee subgroepen. Anderzijds is bijvoorbeeld bij de vergelijking tussen

gezonde ouderen en de doelgroep voor repetitietakprestaties wel een significant verschil gebleken uit alleen een variantieanalyse tussen de twee groepen. Voor de conclusies van het onderzoek is het niet noodzakelijk dat alle groepsverschillen statistisch significant zijn, maar het is wellicht een oplossing om in vervolgonderzoek de controlegroep studenten achterwege te laten bij de analyses, of door een meer homogene groep die nauwer aansluit bij de doelgroep te vervangen met vergelijkbare computervaardigheden. Ook een gelijk aantal proefpersonen per subgroep zou de significantie waarschijnlijk ten goede komen.

## 5.2 Benchmarking

In de vier repetitietaken in de kopietaak, *woorden 1*, *woorden 1 herhaling*, *woorden 2* en *woorden 3*, werden door de participanten telkens tien herhalingen uitgevoerd. Het doel hiervan was om een selectie te kunnen maken van de absoluut snelste en de snelst gemiddelde uitvoering op verschillende niveaus.

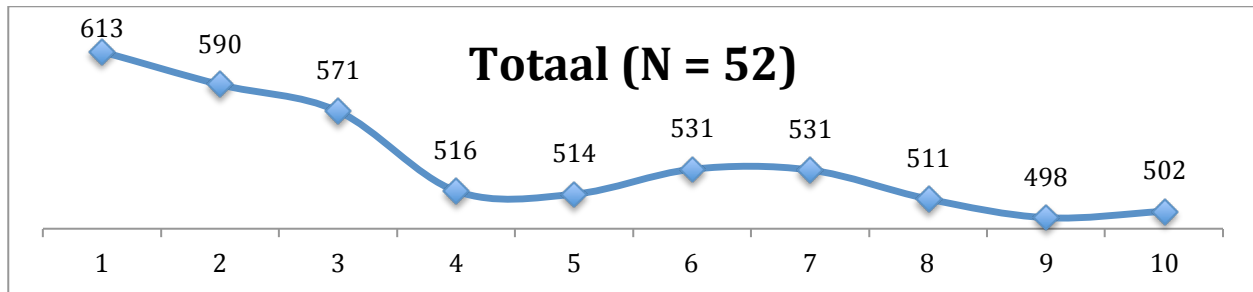
Met behulp van deze benchmark is de volgende informatie op persoonsniveau beschikbaar gemaakt:

- De snelst gemiddelde pauzetijd (repetitie tien);
  - De standaarddeviatie;
  - Het aantal bigramuitvoeringen (count).
- Het personal optimum (minima van alle repetities);
- De traagste uitvoering (maxima van alle repetities);

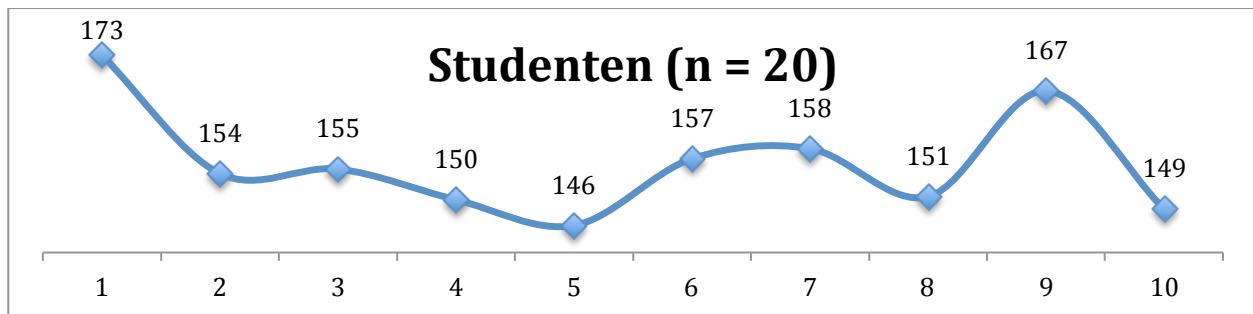
Deze statistische gegevens zijn in dit onderzoek onderverdeeld in vier variaties: alle taken of alleen repetitietaken en alle bigrammen of alleen de targets, zie Bijlage C. In vervolgonderzoek zou het nog interessant kunnen zijn om deze gegevens ook per taakonderdeel te berekenen.

### **Snelst gemiddelde**

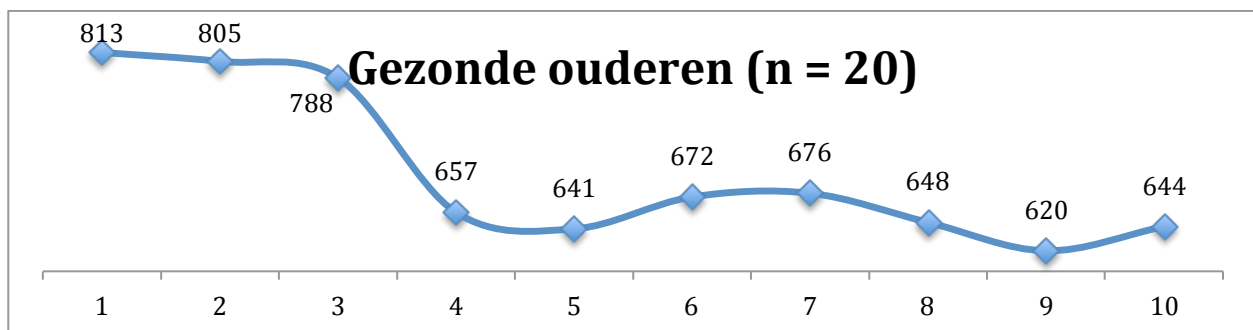
In eerste instantie werd gezocht op het snelste gemiddelde, om de gemiddeld snelste repetitie te vinden. Volgens de hypothese zou dit de derde, vierde of vijfde herhaling zijn. Uit de data, onderzocht via draaitabellen in Excel, bleek deze hypothese niet voor elke groep te kloppen: voor de groep gezonde ouderen en de doelgroep was het de negende repetitie ( $M = 619.89$ ,  $SD = 653.33$ ;  $M = 843.03$ ,  $SD = 1050.59$ ), voor studenten was dit de vijfde repetitie ( $M = 146.24$ ,  $SD = 102.43$ ). Ook uit de totalen bleek de snelst gemiddelde repetitie de negende te zijn ( $M = 497.57$ ,  $SD = 709.90$ ). Zie ook de grafieken in Figuren 8-11. De eerste herhaling was voor alle groepen gemiddeld de traagst uitgevoerde taak ( $M = 612.72$ ,  $SD = 925.33$ ).



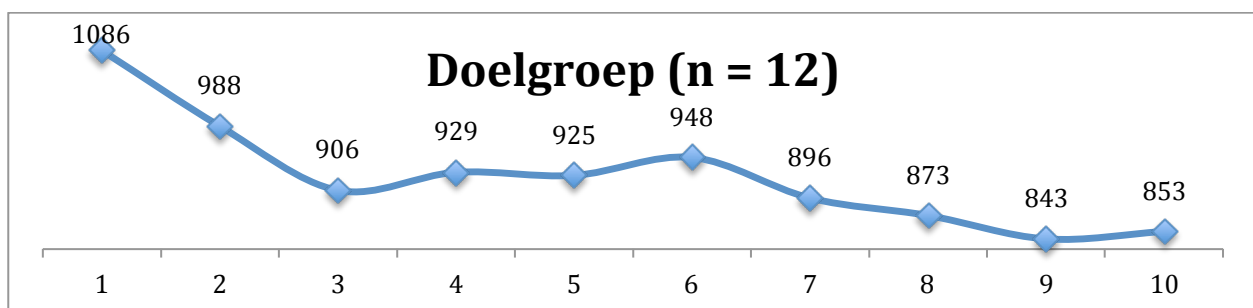
Figuur 8. Gemiddelde pauzetijden per repetitie voor de hele populatie (gemiddelden van de vier repetitietaken)



Figuur 9. Gemiddelde pauzetijden per repetitie voor studenten (gemiddelden van de vier repetitietaken)



Figuur 10. Gemiddelde pauzetijden per repetitie voor gezonde ouderen (gemiddelden van de vier repetitietaken)



Figuur 11. Gemiddelde pauzetijden per repetitie voor de doelgroep (gemiddelden van de vier repetitietaken)

Wat bijzonder opvalt AAN de grafiek in Figuur 9 is de afwijkende pauzetijd voor de negende repetitie bij studenten ( $M = 167.45$ ,  $SD = 237.12$ ). De trage uitvoering is met name opmerkelijk omdat de controlegroep gezonde ouderen en de doelgroep hier gemiddeld juist de snelste herhaling uitvoerden ( $M = 619.89$ ,  $SD = 653.33$ ;  $M = 843.04$ ,  $1050.59$ ), zie Figuur 10 en 11. Uit een variantieanalyse bleek dat de afwijking van de studenten ten opzichte van de drie populatiegemiddelden zeer significant is ( $F(2, 49) = 16.84$ ,  $p < 0,001$ ). Uit een post-hoc-analyse bleken de groepsgegevens van studenten en gezonde ouderen zeer significant van elkaar te verschillen ( $M_{\text{verschil}} = 391.56$ ,  $p = .001$ ) evenals die van studenten en de doelgroep ( $M_{\text{verschil}} = 632.21$ ,  $p < .001$ ). De verschillen tussen gezonde ouderen en de doelgroep zijn niet-significant ( $p = n.s.$ ). Een verklaring voor de afwijking van de negende repetitie valt niet te geven op basis van de analyses. Vanwege deze afwijking tussen de groepen is als selectie criterium voor 'gemiddeld snelste uitvoering' de volgende snelst gemiddelde pauzetijd gekozen, repetitie tien ( $M = 501.96$ ,  $SD = 654.78$ ). Deze vertoont bovendien geen grote afwijking bij de rest van de groepen.

Met het oog op een vervolgtask is het interessant om aandacht te besteden aan de vraag of tien herhalingen nodig waren. Tien repetities waren immers, zeker voor de uitvoering door alzheimerpatiënten, erg vermoeiend en langdurig. Uit de analyses bleek echter dat dit aantal herhalingen interessante resultaten oplevert om de personal optima te berekenen. Gemiddeld gezien was repetitie negen het snelste ( $M = 497.57$ ,  $SD = 709.90$ ), gevolgd door repetitie tien ( $M = 501.96$ ,  $SD = 654.78$ ). Bovendien was de dataverzameling hierdoor volledig, aangezien uit de analyses bleek dat in de tiende herhaling de motorische potentie van de participant volledig werd vastgelegd.

Het is moeilijk te voorspellen hoe de uitvoeringen waren verlopen na meer dan tien repetities. Uit verder onderzoek kan blijken of een hoger aantal herhalingen ook leidt tot nog snellere realisaties. Mogelijk bewijs voor deze voorspelling is dat de repetitietask *Woorden 1 herhaling* gemiddeld veel sneller is uitgevoerd door de hele populatie. Zie daarvoor de analyse van de taakprestaties. Er zijn, zoals in de conclusie te lezen valt, ook een aantal alternatieve verklaringen voor de snellere uitvoering. Voor de vervolgtask is het aan te bevelen om eerst via een proef na te gaan of meerdere herhalingen nog snellere tijden opleveren.

### **Personal optimum en maximum**

Via de benchmark werd het motorisch vermogen van de participant vastgelegd: hiernaar wordt verder verwezen als het personal optimum. Het optimum is berekend door te zoeken naar de snelste uitvoering op persoonsniveau. De maximale pauzetijd werd berekend op basis van de traagste uitvoering op persoonsniveau. Deze selecties werden gedaan vanuit een datatabel met informatie over alle uitvoeringen van targets, repetities en taken. Andere tekens dan letters werden gedeselecteerd.

Omdat het bij het personal optimum telkens gaat over minima, is het optimum wel gevoelig voor *slips*, per ongeluk snelle uitvoeringen. Transitie onder de motorisch onmogelijke snelheid van vijftig miliseconden werden daarom weggefilterd. Hierover in het volgende onderdeel meer. Een ander discussiepunt is dat het optimum sterk afhankelijk is van de taak. Hoe begrijpelijker de taak

of hoe lager de cognitieve belasting is, hoe sneller de tijden; het typen van zinnen zal snellere tijden opleveren dan een rij medeklinkers. Er valt dan ook aan te nemen dat het bij een optimum telkens om de pauzetijd gaat van een bigram uit een eenvoudigere taak. Een logische vraag om te stellen is of het dan nog wel gaat om een betrouwbare indicator voor alle taken. Het is bijvoorbeeld niet eerlijk om het optimum in te zetten als baseline bij een zwaardere taak zoals *medeklinkers*, omdat deze controletaak het cognitief vermogen niet vertegenwoordigt. Wat het optimum in elk geval wel is, is een zo goed mogelijke benadering van het maximaal motorisch functioneren. In vervolgonderzoek is het wel aan te raden om het optimum ook per taak uit te rekenen, om aan deze vraag te beantwoorden.

### 5.3 Pauzetijden | minimum of gemiddelden

Voor het analyseren van data zijn er verschillende keuzes mogelijk uit de beschrijvende statistiek. Populaire statistische maten zijn het minimum, het gemiddelde of het maximum. Een voordeel van het gebruik van minimumtijden is dat dit de optimale score benadert van het motorisch vermogen van de participanten in pauzetijden. Op die manier kunnen de resultaten direct gebruikt worden als motorische baseline voor de descriptieve taak. Een nadeel van minimumtijden is dat ze uiterst gevoelig zijn voor fouten of *slips*. De registratie van een per ongeluk snelle toetscombinatie vertekent de resultaten. Om dit in te perken is er allereerst gebruikgemaakt van een filter dat invoer beneden 50 milliseconde uitsluit van de analyses. Een aanvullende oplossing is het gebruiken van een andere maatsoort. Uit onderstaande vergelijkingen is gebleken dat gemiddelden redelijk vergelijkbare resultaten geven als minimumpauzetijden en het voordeel hebben de resultaten minder te vertekenen bij *slips*.

Tabel 4. Snelste twee en traagste twee taken (met tussen haakjes de minimum of gemiddelde pauze- en targetpauzetijden, gevolgd door de standaarddeviatie en het significantieniveau van de variantieanalyse)

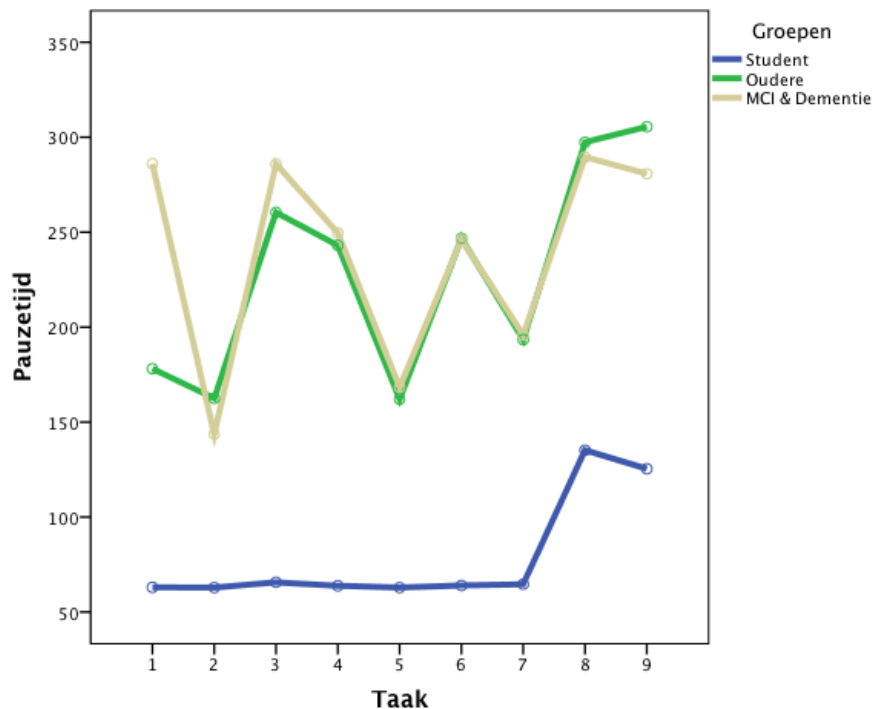
	<b>Minimum pauzetijden (N = 44)</b>	<b>Minimum pauzetijden targets (N = 47)</b>	<b>Gemiddelde pauzetijden (N = 44)</b>	<b>Gemiddelde pauzetijden targets (N = 47)</b>
<b>Snelste uitvoering</b>	Zin 2 (117.91, 72.50, *)	Zin 2 (138.79, 73.98, **)	Woorden 4 (415.23, 354.82, ***)	Woorden 3 (393.10, 314.85, ****)
<b>Eén-na-snelste</b>	Woorden 2 (122.80, 81.83, *)	Zin 1 (148.04, 94.08, **)	Woorden 1 herhaling (446.29, 389.66, ***)	Woorden 4 (403.97, 326.76, ****)
<b>Eén-na-traagste</b>	<b>Medeklinkers</b> (226.77, 125.28, *)	-	<b>Cijfers</b> (1122.89, 896.54, ***)	-
<b>Traagste uitvoering</b>	<b>Cijfers</b> (229.33, 136.42, *)	-	<b>Medeklinkers</b> (1285.06, 961.09, ***)	-

\*  $F(8, 328) = 14.78, p < 0.001$ ; \*\*  $F(6, 264) = 45.50, p < .001$ ; \*\*\*  $F(8, 328) = 65.40, p < .001$ ; \*\*\*\*  $F(6, 264) = 11.60, p < .001$

Bij de vier variantieanalyses bleken de drie populatiegemiddelden van de controlegroepen studenten en gezonde ouderen en de doelgroep in alle gevallen zeer significant van elkaar te verschillen voor alle taken, zie Tabel 4. Ook bij een vergelijking tussen de snelste en traagste twee taken van de minimumpauzetijden voor alle bigrammen, bleken de drie populatiegemiddelden zeer significant van elkaar te verschillen ( $F(3, 132) = 64.36, p < .001$ ). Uit post-hoc-analyse bleken de groepsgemiddelden van studenten en ouderen zeer significant van elkaar te verschillen ( $M_{\text{verschil}} = 135.94, p < .001$ ) evenals die van studenten en de doelgroep ( $M_{\text{verschil}} = 130.28, p < .001$ ). De verschillen tussen gezonde ouderen en de doelgroep zijn niet significant ( $p = \text{n.s.}$ ). Bij een vergelijking tussen de snelste en traagste twee taken van de gemiddelde pauzetijden, bleken de drie populatiegemiddelden zeer significant van elkaar te verschillen ( $F(3, 132) = 74.18, p < .001$ ). Uit post-hoc-analyse bleken de groepsgemiddelden van studenten en gezonde ouderen zeer significant van elkaar te verschillen ( $M_{\text{verschil}} = 887.07, p < .001$ ) evenals die van studenten en de doelgroep ( $M_{\text{verschil}} = 1148.65, p < .001$ ). De verschillen tussen gezonde ouderen en de doelgroep waren niet significant ( $p = \text{n.s.}$ ).

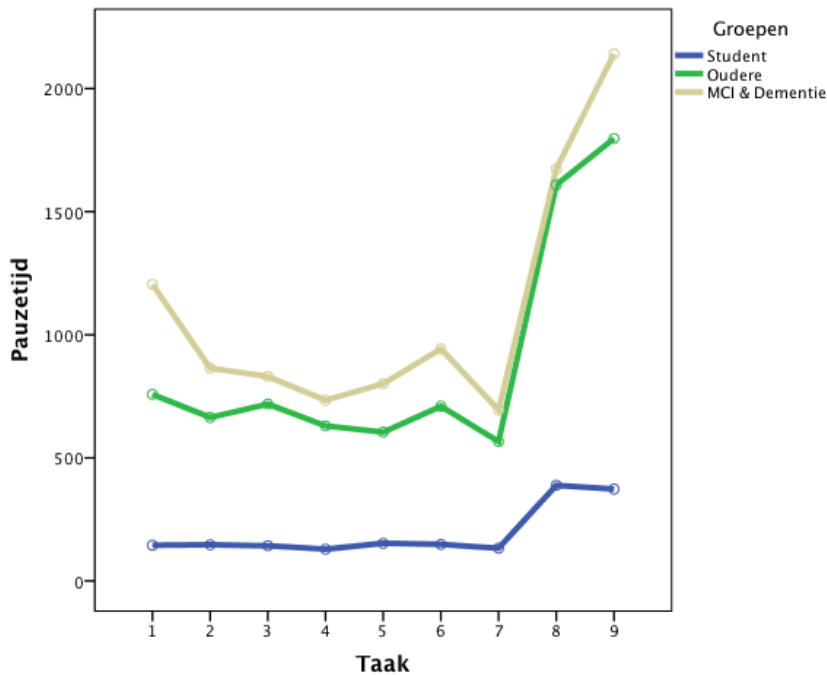


Voor de traagst uitgevoerde taak zijn de resultaten van minimumpauzetijden en gemiddelde pauzetijden qua rangorde in de totaalscores zeer vergelijkbaar. De cognitief zwaarste controletaken *cijfers* en *medeklinkers* werden daarbij het traagst uitgevoerd, te zien in Tabel 4. Informatie over targets konden bij deze twee taken niet worden meegerekend, omdat ze geen targets bevatten. Als het gaat om de snelst uitgevoerde taak, dan blijkt er een redelijk verschil in de resultaten en is er weinig overeenstemming te vinden tussen gemiddelde en minimum pauzetijden. Bij gemiddelden scoort repetitietask *woorden 3* het snelst ( $M = 415.23$ ,  $SD = 354.82$ ), terwijl *woorden 3* bij minimumpauzetijden de vijfde van de negende plaats scoort ( $M = 64.00$ ,  $SD = 5.11$ ).



*Figuur 12.* Minimum pauzetijden per taak en groep voor alle bigrammen (Taak 1-2: Zin 1-2; Taak 3: Woorden 1, Taak 4: Woorden 1 herhaling, Taak 5-7: Woorden 2-4; Taak 8: Cijfers; Taak 9: Medeklinkers) ( $N = 44$ )

Via de grafieken is de vergelijkbaarheid van de data visueel duidelijk gemaakt. Er zijn voldoende overeenkomsten te vinden in de *Figuur 12* en *13* die de pauzetijden qua vorm vergelijkbaar maken, al lijken de minimumtijden een karikatuur van de gemiddelde pauzetijden. Voor minimumtijden bij zowel gezonde ouderen als de doelgroep valt op dat ze een zeer 'piekerig' beeld vertonen, zie *Figuur 12*. De grafiekvorm van de gemiddelden in *Figuur 13* toont duidelijk een egalere, betrouwbaarder beeld dan dat van de minimumtijden. Dit verschil heeft te maken met het feit dat het gemiddelde een centrummaat is die alle waarnemingen meetelt, terwijl het bij minimumtijden alleen gaat om extremen. Bij het gemiddelde heffen extremen elkaar op en maken het aantal waarnemingen de lijn vlakker.



Figuur 13. Gemiddelde pauzetijden per taak en groep voor alle bigrammen (Taak 1-2: Zin 1-2; Taak 3: Woorden 1, Taak 4: Woorden 1 herhaling, Taak 5-7: Woorden 2-4; Taak 8: Cijfers; Taak 9: Medeklinkers) (N = 44)

Ook is via correlaties de vergelijkbaarheid gecontroleerd. Er is gekeken of er een verband bestaat tussen de minimum en gemiddelde pauzetijden. In alle gevallen was er sprake van een zeer significante relatie ( $p < .001$ ). Behalve voor de controletaken *cijfers* en *medeklinkers*, was er sprake van sterke ( $r = .65$ ) tot zeer sterke ( $r = .92$ ) positieve correlatie tussen gemiddelde en minimum pauzetijden. Voor de twee controletaken waren de effectscores redelijk ( $r = .45$ ) tot zeer sterk ( $r = .79$ ). Zie ook Bijlage A.

Uit bovenstaande vergelijkingen is gebleken dat het gemiddelde voldoende bruikbaar is om te beschouwen voor de analyses op basis van de grafieken, het feit dat gemiddelden minder vertekenen bij slips en de sterke correlaties. De minimumtijden benaderen wellicht beter het optimum, het motorisch vermogen van de participant, maar slips of typefouten kunnen de resultaten sterk vertekenen. De grafiekvorm van gemiddelden vertoont bovendien een betrouwbaarder beeld. Minimum en gemiddelde pauzetijden correleren verder sterk met elkaar. Gemiddelde pauzetijden kregen hierom in de onderstaande analyses de voorkeur.

## 5.4 Taakprestaties

Allereerst zullen de prestaties op taakniveau worden besproken. In de eerste analyse is gekeken naar alle bigrammen. Via deze analyse was het de bedoeling om te kijken welke taken het snelst werden uitgevoerd, welke het traagst en welke taken daar tussenin liggen; er is gekeken naar de rangorde. Vanuit het verkregen overzicht was het mogelijk om opvallende patronen te ontdekken.

Op die manier konden de bruikbaarheid van de kopietaak worden vastgesteld en aanbevelingen gedaan.

### **Rangorde | Alle bigrammen**

Uit de variantieanalyse van alle bigrammen bleek dat de drie populatiegemiddelden zeer significant van elkaar verschillen ( $F(8, 328) = 65.40, p < .001$ ); het hoofdeffect. Uit post-hoc-analyse bleken de groepsgemiddelden van studenten en gezonde ouderen zeer significant van elkaar te verschillen ( $M_{\text{verschil}} = 699.61, p < .001$ ) evenals die van studenten en de doelgroep ( $M_{\text{verschil}} = 902.89, p < .001$ ). De verschillen tussen gezonde ouderen de doelgroep zijn niet significant ( $p = n.s.$ ). Wel correleren alle taken zeer sterk met elkaar ( $r = .60$  tot  $.96, p < .001$ ), zie Bijlage A. Ongeacht het significantieniveau van de post-hoc, is er een duidelijk patroon zichtbaar in de rangorde van de kopietaken. Geheugentaak *woorden 4* en repetitietaken *woorden 1 herhaling* worden voor alle groepen gemiddeld het snelste uitgevoerd, zie Tabel 5. De twee traagste uitvoeringen zijn voor alle groepen de controletaken, *medeklinkers* en *cijfers*. Voor alle andere taken is geen duidelijk patroon te vinden. Een aantal mogelijke verklaringen voor de snelle uitvoering van de repetitietaken is dat de participant intussen zijn vingers heeft opgewarmd door het aantal voorafgaande taken, waaronder de descriptieve taken. Bovendien is de taak al eerder uitgevoerd; de participant is getraind. Over de geheugentaak valt te zeggen dat de participant beter presteert omdat er direct uit het geheugen getypt wordt en hij geen mogelijkheid heeft tot opkijken naar het scherm, wat zorgt voor vertraging van het schrijfproces (Kandal en Valdois, 2006).

### **Verschilvraag | Controletaken**

Tijdens de opzet van de kopietaak was de veronderstelling dat de controletaken *cijfers* en *medeklinkers* als traagste uitgevoerd zouden worden. Uit de voorgaande variantieanalyse is inderdaad gebleken dat dit het geval is. Uit een correlatieanalyse blijken de taken onderling vergelijkbaarheid. In alle gevallen is er zeer significant ( $p < .001$ ), zeer sterke positieve correlatie tussen de *cijferreeks* en de rest van de taken ( $r = .60$  tot  $.70$ ). Voor *medeklinkers* is de correlatie nog sterker ( $r = .74$  tot  $.83$ ), zie Bijlage A. Voor deze twee controletaken geldt dat het motorisch vermogen niet wordt beïnvloed door het cognitief vermogen. De doelgroep scoort inderdaad ongeveer even snel als de groep gezonde ouderen op bijvoorbeeld de *cijferstaak*, zie Tabel 5. Qua pauzetijden lijken beide taken onderscheidend van de andere zeven taken. Gezien de resultaten is het misschien overbodig om twee motorisch uitdagende taken te hebben in een kopietaak. Omdat *medeklinkers* het sterkst correleert met de andere zeven taken, wordt aanbevolen om alleen *medeklinkers* mee te nemen als controletaak.

Tabel 5. Snelste tot traagste gemiddelde pauzetijd per taak en groep (tussen haakjes in milliseconde, gevolgd door de standaarddeviatie)

Volgorde	Studenten (n = 18)	Gezonde ouderen (n = 17)	Doelgroep (n = 9)	Totaal (N = 44)
1 <sup>e</sup> (snelste)	<b>Woorden 1 herhaling</b> (129.15, 19.05)	<b>Woorden 4</b> (566.04, 322.05)	<b>Woorden 4</b> (694.39, 390.47)	<b>Woorden 4</b> (415.23, 354.82)
2 <sup>e</sup>	<b>Woorden 4</b> (133.22, 29.57)	Woorden 2 (604.59, 343.28)	<b>Woorden 1 herhaling</b> (733.90, 429.41)	<b>Woorden 1 herhaling</b> (446.29, 389.66)
3 <sup>e</sup>	Woorden 1 (143.00, 23.44)	<b>Woorden 1 herhaling</b> (629.81, 346.42)	Woorden 2 (801.14, 540.71)	Woorden 2 (460.05, 412.97)
4 <sup>e</sup>	Zin 1 (145.08, 19.54)	Zin 2 (664.30, 360.07)	Woorden 1 (830.50, 505.54)	Zin 2 (493.61, 440.83)
5 <sup>e</sup>	Zin 2 (147.03, 19.76)	Woorden 3 (709.54, 422.06)	Zin 2 (864.37, 545.53)	Woorden 1 (506.07, 448.88)
6 <sup>e</sup>	Woorden 3 (148.46, 27.22)	Woorden 1 (718.73, 396.99)	Woorden 3 (942.78, 699.08)	Woorden 3 (527.72, 516.56)
7 <sup>e</sup>	Woorden 2 (152.99, 23.69)	Zin 1 (757.85, 387.21)	Zin 1 (1204.85, 1032.26)	Zin 1 (598.60, 653.34)
8 <sup>e</sup>	<b>Medeklinkers</b> (373.34, 87.85)	<b>Cijfers</b> (1608.89, 946.84)	<b>Cijfers</b> (1673.94, 656.57)	<b>Cijfers</b> (1122.89, 896.54)
9 <sup>e</sup> (traagste)	<b>Cijfers</b> (388.37, 135.17)	<b>Medeklinkers</b> (1797.40, 731.36)	<b>Medeklinkers</b> (2140.77, 791.73)	<b>Medeklinkers</b> (1285.06, 961.09)

**Onderzoeksvraag | Woorden 1 en woorden 1 herhaling**

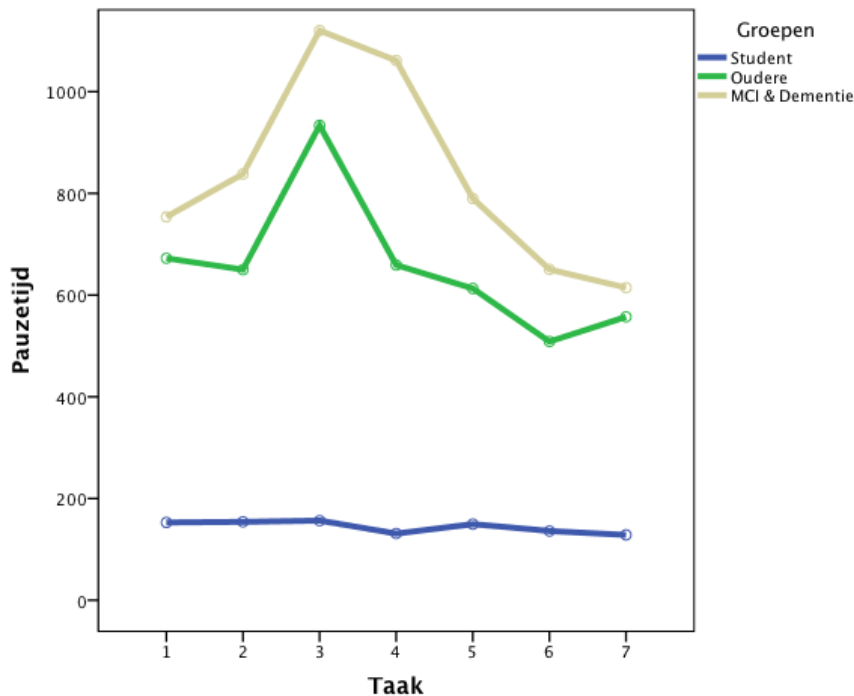
Een onderzoeksvraag was of er een verschil zou zijn tussen de repetitietaken *woorden 1* en *woorden 1 herhaling*. Er blijkt voor alle groepsgemiddelden van de targetpauzetijden geen significant verschil te zijn ( $p = n.s.$ ). Uit de variantieanalyse voor alle bigrammen bleek dat de drie populatiegemiddelden significant van elkaar verschillen ( $F(2, 46) = 7.18, p < .01$ ). Uit post-hoc-analyse bleken de groepsgemiddelden van studenten en gezonde ouderen zeer significant van elkaar te verschillen ( $M_{\text{verschil}} = 544.10, p < .001$ ) evenals die van studenten en de doelgroep ( $M_{\text{verschil}} = 700.34, p < .001$ ). De verschillen tussen ouderen en doelgroep zijn niet significant ( $p = n.s.$ ). De taken correleren wel zeer sterk met elkaar ( $r = .94, p < .001$ ), zie Bijlage A. Proefpersonen zullen op gemiddeld alle bigrammen bij *woorden 1 herhaling* ( $M = 446.29, SD = 389.66$ ) beter presteren dan op *woorden 1* ( $M = 506.07, SD = 448.88$ ).

Tabel 6. Snelste tot traagste gemiddelde targetpauzetijd per taak en groep (tussen haakjes in milliseconde, gevolgd door de standaarddeviatie)

Volgorde	Studenten (n = 18)	Gezonde ouderen (n = 20)	Doelgroep (n = 9)	Totaal (N = 47)
1 <sup>e</sup> (snelste)	<b>Woorden 4</b> (128.44, 29.61)	<b>Woorden 3</b> (508.59, 216.55)	<b>Woorden 4</b> (614.54, 256.55)	<b>Woorden 3</b> (393.10, 314.85)
2 <sup>e</sup>	Woorden 1 herhaling (131.15, 50.90)	<b>Woorden 4</b> (557.20, 335.21)	<b>Woorden 3</b> (650.51, 448.08)	<b>Woorden 4</b> (403.97, 326.76)
3 <sup>e</sup>	<b>Woorden 3</b> (136.07, 24.88)	Woorden 2 (612.90, 288.11)	Zin 1 (753.78, 418.08)	Woorden 2 (469.38, 375.90)
4 <sup>e</sup>	Woorden 2 (149.63, 46.54)	Zin 2 (650.01, 367.02)	Zin 2 (838.16, 365.17)	Zin 1 (489.07, 384.00)
5 <sup>e</sup>	Zin 1 (152.96, 31.89)	Woorden 1 herhaling (659.13, 277.96)	Woorden 2 (789.91, 462.20)	Zin 2 (496.16, 397.34)
6 <sup>e</sup>	Zin 2 (154.20, 17.88)	Zin 1 (672.44, 326.93)	Woorden 1 herhaling (1061.25, 567.44)	Woorden 1 herhaling (533.93, 462.14)
7 <sup>e</sup> (traagste)	<b>Woorden 1</b> (156.44, 53.31)	<b>Woorden 1</b> (933.64, 613.76)	<b>Woorden 1</b> (1120.16, 589.73)	<b>Woorden 1</b> (671.75, 624.62)

**Rangorde | Targets**

Ook uit de variantieanalyse voor de targetbigrammen bleek dat de drie populatiegemiddelden zeer significant van elkaar verschillen ( $F(6, 264) = 11.60, p < .001$ ). Uit post-hoc-analyse bleken de groeps-gemiddelden van studenten en gezonde ouderen zeer significant van elkaar te verschillen ( $M_{\text{verschil}} = 512.13, p < .001$ ) evenals die van studenten en de doelgroep ( $M_{\text{verschil}} = 688.47, p < .001$ ). De verschillen tussen gezonde ouderen en de doelgroep zijn niet significant ( $p = \text{n.s.}$ ). Alle taken correleren wel zeer sterk met elkaar ( $r = .62$  tot  $.94, p < .001$ ), zie Bijlage A; op persoonsniveau zijn de taken onderling vergelijkbaar. Ondanks het significantieniveau van de post-hoc, is ook hier een patroon zichtbaar qua rangorde van de taken voor de targets, zie Tabel 6. De resultaten voor de targetbigrammen vertonen echter een ander beeld dan bij alle bigrammen. Met uitzondering van de studenten, waren geheugentaak *woorden 4* en repetitietaak *woorden 3* dit keer voor alle groepen gemiddeld het snelste uitgevoerd. De traagste uitvoering is voor alle groepen *woorden 1*. De taak *woorden 1 herhaling*, die voor alle bigrammen nog een van de snelste was, is nu een van de traagste. Repetitietaak *woorden 1* is voor alle groepen de traagst uitgevoerde taak. Een logische verklaring voor de verschillen in taakprestaties tussen alle bigrammen in Tabel 5, en alleen de targets in Tabel 6, is dat relevant uitgevoerde bigrammen blijkbaar niet tussen de targets zitten. De analyse van de targets is dus meer beperkt. Ook is er geen informatie aanwezig over de controletaken. Anderzijds is er in de data van de targets veel minder ruis aanwezig. Zo zijn er geen bigrammen aan het begin of einde van een woord of lettergreep inbegrepen in de analyses. Er zijn overigens wel genoeg patronen te vinden in de resultaten om te kunnen spreken van bruikbare data.



Figuur 14. Gemiddelde targetpauzetijden per taak en groep (Taak 1-2: Zin 1-2; Taak 3: Woorden 1, Taak 4: Woorden 1 herhaling, Taak 5-7: Woorden 2-4; Taak 8: Cijfers; Taak 9: Medeklinkers) (N = 47)

Uit zowel Tabel 6 als uit de grafiekvorm over de targetbigrammen, Figuur 14, blijkt dat er een rode draad loopt door de prestaties van de repetitietaken voor zowel de groep gezonder ouderen als de doelgroep. *Woorden 1* wordt het traagst uitgevoerd, *woorden 1 herhaling* sneller, gevolgd door *woorden 2* en *woorden 3*. Uit een variantieanalyse blijkt een zeer significant verschil tussen de groepsgemiddelden van ouderen en de doelgroep ( $F(4, 81) = 10.96, p < .001$ ). Ook is via correlaties de vergelijkbaarheid gecontroleerd. Er is gekeken of er een verband bestaat tussen de vier repetitietaken. In alle gevallen was er sprake van een zeer significante relatie ( $p < .001$ ) en van een zeer sterke positieve correlatie:  $r = .74$  tot  $.95$ , zie Bijlage A. De correlatie tussen *woorden 1* en *woorden 4* bleek het meest afwijkend ( $.62$ ), maar *woorden 4* is geen repetitietak. De taakprestaties zijn onderling vergelijkbaar: door beide groepen worden de repetitietaken steeds sneller uitgevoerd. Dit is gezien de toename van de cognitieve lading anders dan de theorie zou doen vermoeden. Waarschijnlijk heeft het voor de participant te maken met het bekend raken met de opdracht.

### **Verschilvraag | Geheugentaak**

Bij *woorden 4* put de participant uit het geheugen. Wat is het effect van het weghalen van woorden op de taakprestatie? *Woorden 4* is gemiddeld een van de snelst uitgevoerde taken ( $M = 403.97, SD = 326.76$ ) en blijkt zeer sterk te correleren met de rest van de taken ( $r = .62$  tot  $.89$ ). De correlatie met *woorden 1* ( $r = .62$ ) wijkt daarbij het meeste af van de rest van de taken, zie Bijlage A. Opvallend genoeg scoort de doelgroep het snelst op deze taak. De taak heeft dus niet het beoogde vertragende effect. Behalve als het een andere functie krijgt, bijvoorbeeld om snelle pauzetijden te realiseren om het personal optimum te vinden, kan *woorden 4* weggelaten worden in een toekomstige kopietaak,

### **Discriminerende taken | Subgroepen**

Via de mediaan-verdelingsvrije toets is gezocht naar onderscheidende taken. In de analyse is gekeken naar verschillen tussen de twee scheef verdeelde groepen gezonde ouderen en de doelgroep. Verschillen in mediaan targetspauzetijden zijn significant voor de repetitietak *woorden 1 herhaling* ( $\chi^2(1) = 12.34, p < .01$ ). Deze taak blijkt een redelijke voorspeller te zijn: vijftien van de twintig gezonde ouderen scoren onder of gelijk aan de mediaan ( $MD = 673.45, SD = 490.80$ ) en tien van de elf MCI- en dementiepatiënten erboven. *Woorden 1 herhaling* correleert ook zeer sterk met de andere taken ( $r = .64$  tot  $.95, p < .001$ ), zie Bijlage A. Wanneer een participant bij *woorden 1 herhaling* boven de mediaan scoort, is de kans zeer groot dat het om een Alzheimerpatiënt gaat, wanneer hij eronder scoort is de kans 75% dat het om een gezonde oudere gaat.

Een nadeel van de repetitietak *woorden 1 herhaling* is dat het resultaat zeer waarschijnlijk conditie-afhankelijk is. Er zijn vijf andere taken aan vooraf gegaan, waarvan één identiek aan deze taak, welke geen significante verschillen toont. Het is dan ook niet waarschijnlijk dat *woorden 1 herhaling* alleen als onderscheidende functie zal functioneren. In vervolgonderzoek is wel aan te raden om een taak te laten herhalen, gezien het qua resultaten een significant verschil oplevert. Bij een vergelijking tussen groepen studenten en gezonde ouderen en groepen studenten en de doelgroep via de mediaan- en Kruskal-Wallis-verdelingsvrije toets, waren alle resultaten zeer significant ( $\chi^2(1) = 27.70$  tot  $29.27, p < .001$ ;  $\chi^2(1) = 15.06$  tot  $20.65, p < .001$ ). In alle gevallen kunnen de taken onderscheidend dienen voor deze subgroepen.

### Discriminerende taken | Blindtypen

Aan de hand van een vragenlijst over typevaardigheden, Bijlage K, werd deelnemende studenten tijdens een eerdere dataverzameling gevraagd een indicatie te geven over het wel of niet kunnen blindtypen, Bijlage J. Via de verdelingsvrije toets is gezocht naar taken die binnen de groep studenten mogelijkwijs blindtypers kunnen onderscheiden. Er is eerst gekeken naar de pauzetijden van alle bigrammen. De mediaan-verdelingsvrije toets blijkt geen goede voorspeller: ondanks significante verschillen is het mediaan telkens verdeeld over de subgroepen. Uit de groepsgemiddelden van de Kruskal-Wallis-rangnummers blijkt een significant verschil voor *zin 2* ( $\chi^2(2) = 6.13, p < .05$ ) en *woorden 1* ( $\chi^2(1) = 5.93, p < .05$ ). De taken blijken een onderscheidende functie te hebben voor blindtypers. Bij *zin 2* scoren blindtypers ( $n = 12$ ) gemiddeld 8.08 van de 20, regelmatige kijkers ( $n = 7$ ) 13.29 van de 20 en de niet-blindtyper ( $n = 1$ ) scoort met 20 het traagst. Bij *woorden 1* is dat 7.33 van de 18 voor blindtypers en 13.83 van de 18 voor regelmatige kijkers. *Woorden 1* mist een waarneming van de regelmatige kijkers ( $n = 7$ ) en een waarneming van de niet-blindtyper ( $n = 1$ ). Hoe sneller de tijden voor *zin 2* of *woorden 1* zijn, hoe groter de kans is dat de proefpersoon een blindtyper is.

Uit de groepsgemiddelden van de Kruskal-Wallis-rangnummers voor de targets blijkt een significant verschil tussen repetitietaken *woorden 1* ( $\chi^2(2) = 3.87, p < .05$ ) en *woorden 1 herhaling* ( $\chi^2(2) = 6.11, p < .05$ ). *Woorden 1* blijkt wederom een onderscheidende functie te hebben voor blindtypers. Bij *woorden 1* is dat 7.75 van de 18 voor blindtypers en 13.00 van de 18 voor regelmatige kijkers. Ook bij targets mist *Woorden 1* een waarneming van de regelmatige kijkers ( $n = 7$ ) en een waarneming van de niet-blindtyper ( $n = 1$ ). Hoe sneller de tijden voor *woorden 1* zijn, hoe groter de kans is dat de proefpersoon een blindtyper is. *Woorden 1 herhaling* blijkt geen voorspellende waarde te hebben: blindtypers scoren gemiddeld 7.88 van de 20, regelmatige kijkers 14.79 van de 20 en de niet-blindtyper scoort 12.00; er is geen logische opbouw in de rangorde.

## 5.5 Bigramprestaties

Voor de bigramprestaties is er gekeken naar het snelste gemiddelde, de traagst gemiddelde uitgevoerde bigrammen en de mediaan, te zien in Tabel 7. Ter visuele ondersteuning zijn de scores van de pauzetijden per grafiekvorm in rangorde in kaart gebracht in Figuur 15-18. Via deze resultaten kon gezocht worden welke targetbigrammen inzetbaar zijn voor een vervolgtak. De rangorde van bigrammen helpt bij de selectie van bigrammen voor het vinden van:

- het motorisch vermogen, de gemiddeld snelste uitvoering;
- een motorische uitdaging, de traagste uitvoering(en);
- de mediaan.

Door middel van een centrummaat zoals de mediaan, kan er later op persoonlijk niveau bekeken worden of iemand boven of onder de middelste waarneming scoort binnen de subgroep of het totaal.



Tabel 7. Gemiddelde targetpauzetijden en bijhorende bigrammen per subgroep: snelste, mediaan en traagste (tussen haakjes in milliseconde, gevolgd door de standaarddeviatie)

	<b>Studenten (n = 16)</b>	<b>Gezonde ouderen (n = 15)</b>	<b>Doelgroep (n = 7)</b>	<b>Totaal (N = 38)</b>
<b>Snelste</b>	AN-HFLR (112.61, 21.89)	<b>AA-HFLL</b> (219.11, 71.83)	<b>AA-HFLL</b> (192.92, 43.31)	<b>AA-HFLL</b> (179.05, 61.96)
<b>Mediaan</b>	OO-HFRR (141.00, 113.17)	AN-HFLR (528.70, 384.33)	LI-HFRR (705.68, 630.84)	RI-HFLR (350.90, 485.94)
<b>Traagste</b>	<b>WW-LFLL</b> (279.00, 127.64)	<b>OW-LFRL</b> (1831.53, 2524.96)	<b>WW-LFLL</b> (1831.53, 1526.95)	<b>OW-LFRL</b> (1155.17, 1817.77)

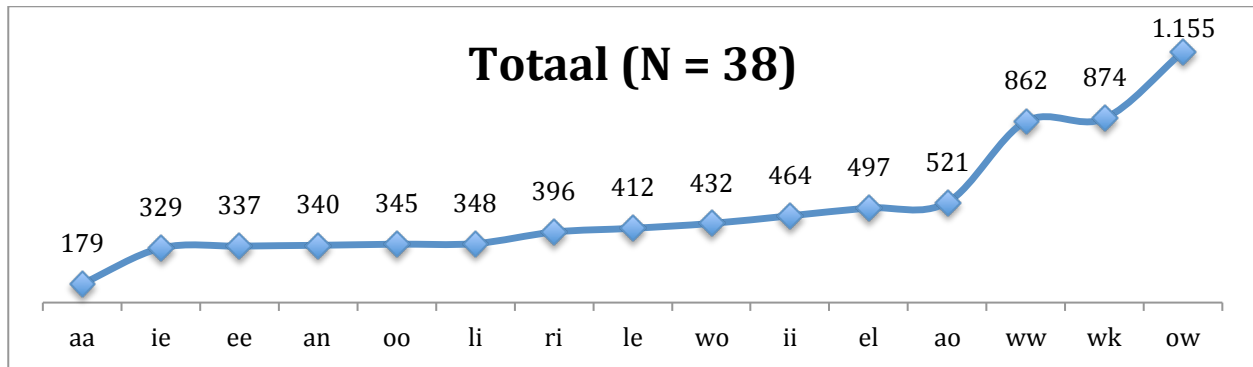
Uit de variantieanalyse bleek dat de drie populatiegemiddelden zeer significant van elkaar verschillen ( $F(14, 490) = 9.99, p < 0.001$ ). Bigrammen hebben een significant effect op pauzetijden. Uit post-hoc-analyse bleken de groepsgemiddelden van studenten en ouderen zeer significant van elkaar te verschillen ( $M_{\text{verschil}} = 504.52, p < .001$ ), evenals die van studenten en de doelgroep ( $M_{\text{verschil}} = 701.18, p < .001$ ). De verschillen tussen gezonde ouderen en de doelgroep zijn niet significant ( $p = n.s.$ ). Het bigram *AA* was gemiddeld het snelst uitgevoerd, zie Tabel 7. Voor studenten kwam deze bigram op de vijfde plaats van de vijftien targets ( $M = 135.34, SD = 13.37$ ). Behalve voor bigram *OO* ( $p = n.s.$ ), correleert bigram *AA* redelijk tot sterk met de andere bigrammen, zie Bijlage A. Gemiddeld scoort bigram *OW* het traagst. Behalve voor bigrammen *EE, IE, II, OO* en *WO*, correleert bigram *OW* redelijk tot sterk met de andere bigrammen, zie Tabel 8. Dit betekent dat scores van een proefpersoon voor deze bigrammen samenhangen met de scores van de andere bigrammen; wanneer de participant snel scoort op de bigram *AA*, zal hij of zij ook relatief snel scoren op de andere bigrammen, behalve voor bigram *OO*. Wanneer er traag wordt gescoord op bigram *OW*, dan zal men ook traag scoren op de andere bigrammen, behalve bigrammen *EE, IE, II, OO* en *WO*,

Voor alle drie de groepen gold dat de twee traagst uitgevoerde bigrammen *WW* of *OW* waren. Uit de grafieken is gebleken dat *WK* daar ook bij hoort. Het mediaan geeft zeer verschillende resultaten weer en er viel via bovenstaande Tabel 7 over alle groepen heen geen patroon te ontdekken. Uit onderstaande grafieken kwamen voor dit middengebied de onderlinge overeenkomsten beter aan het licht.

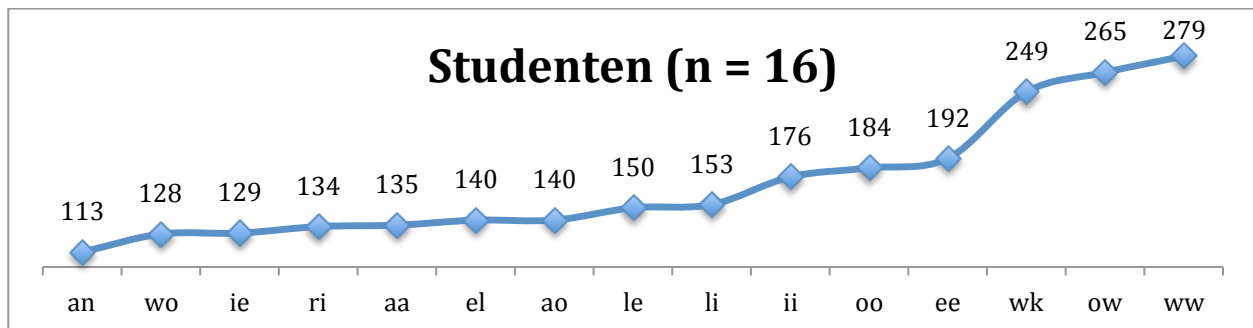
Tabel 8. Pearson correlaties (r) gemiddelde targetpauzetijden per relevant bigram (N = 52)

	AN	EL	IE	EE	LE	OO N=51	WW N=44	WK N=49	WO N=48	OW N=50	II N=46	LI	AO	RI N=51
<b>AA (HFLL)</b>	.78 *	.66 *	.5 3 ** *	.45 **	.68 *	p = n.s.	.42 **	.61 * *	.47 **	.45 **	.31 ***	.73 *	.61 *	.76 * *
<b>AN (HFLL)</b>	-	.85 *	.7 7 ** *	.48 *	.80 *	.38 **	.51 * *	.70 * *	.68 * *	.41 **	.34 ***	.92 *	.75 *	.88 * *
<b>EL (HFLL)</b>	-	-	.7 6 ** *	.42 *	.86 *	p = n.s.	.61 * *	.69 * *	.82 * *	.46 **	.31 ***	.84 *	.82 *	.81 * *
<b>IE (HFLL)</b>	-	-	-	.39 **	.87 *	.44 **	.41 **	.60 * *	.75 * *	p = n.s.	p = n.s.	.75 *	.73 *	.63* *
<b>EE (HFLL)</b>	-	-	-	-	.42 **	.28 ***	.67 * *	.53 * *	p = n.s.	p = n.s.	p = n.s.	.50 *	.39 **	.42 **
<b>LE (HFLL)</b>	-	-	-	-	-	.40 **	.61 * *	.70 * *	.75 * *	.38 **	.33 ***	.78 *	.81 *	.77 * *
<b>OO (HRRR )</b>	-	-	-	-	-	-	.38 ***	.38 **	p = n.s.	p = n.s.	p = n.s.	p = n.s.	.46 **	.31 ***
<b>WW (LFLL)</b>	-	-	-	-	-	-	-	.59 * *	.38 ***	.60 * *	p = n.s.	.62 *	.60 *	.70 * *
<b>WK (LFLL)</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	.55 * **	.48 **	.60 * **	.76 *	.80 *	.76 * *
<b>OW (LFLL)</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	p = n.s.	.45 **	.62 *	.66 * *

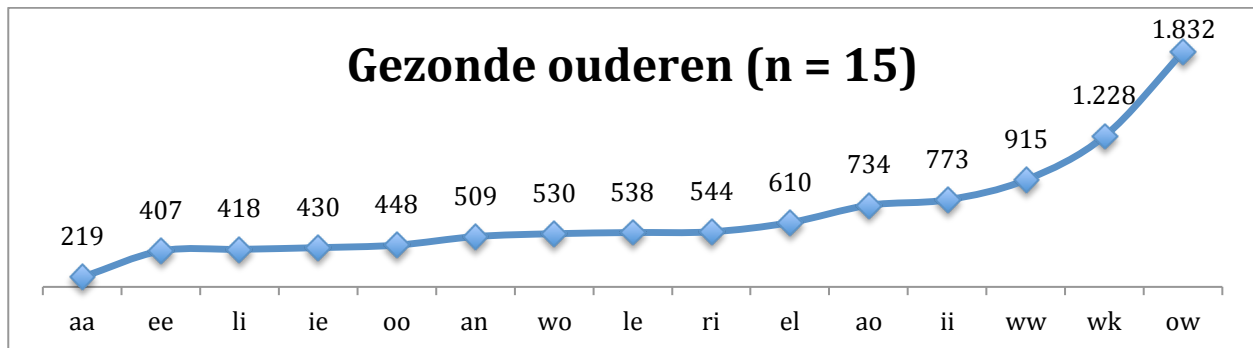
\*  $p < .001$ ; \*\*  $p < .01$ ; \*\*\*  $p < .05$



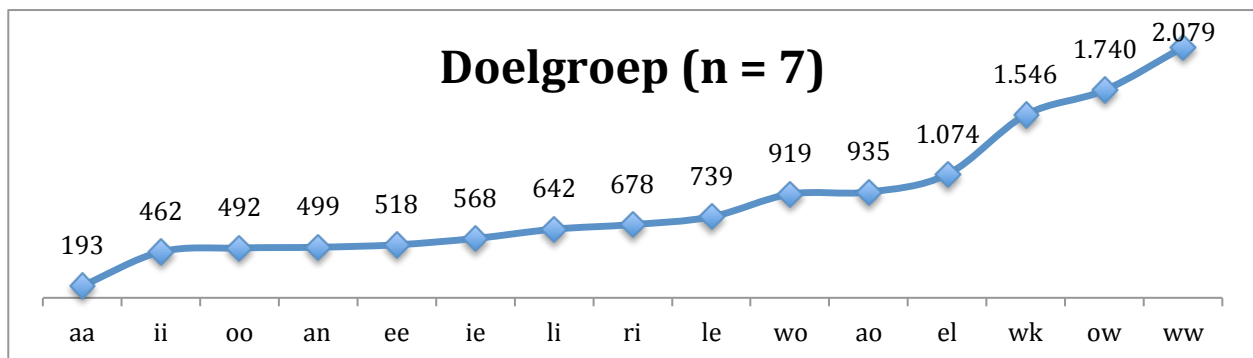
Figuur 15. Gemiddelde targetpauzetijden voor de gehele populatie



Figuur 16. Gemiddelde targetpauzetijden voor de controlegroep studenten



Figuur 17. Gemiddelde targetpauzetijden voor de controlegroep gezonde ouderen



Figuur 18. Gemiddelde targetpauzetijden voor de doelgroep

Uit de grafieken in Figuur 15 tot en met 18, blijkt er per subgroep veel verschillen te zitten in de bigramprestaties. Toch valt in Figuren 17 en 18 op dat zowel de groep gezonde ouderen als de doelgroep erg snel scoren op de klinkerbigrammen. Gemiddeld scoren de volgende vier bigrammen snel: *AA*, *EE* ( $M = 336.83$ ,  $SD = 490.26$ ), *IE* ( $M = 411.91$ ,  $SD = 340.05$ ) en *OO* ( $M = 345.13$ ,  $SD = 418.68$ ). Een mogelijk verklaring is dat gezonde ouderen zich oriënteren op het toetsenbord via de klinkers; de toetsen zijn gevonden en men hoeft niet opnieuw te zoeken. Dit is anders dan de controlegroep studenten, waarvan het merendeel blind typt. Bigram *EE* correleert redelijk tot sterk met de andere bigrammen, behalve met bigrammen *II*, *OW* en *WW* ( $p = n.s.$ ), zie Tabel 8. Bigram *OO* correleert redelijk tot sterk, maar met veel minder bigrammen dan *AA*, *EE* en *IE*, zie Tabel 8. Bigram *IE* correleert redelijk tot sterk met de andere bigrammen, behalve met bigrammen *II* en *OW*. De volledige correlatietabel is te vinden in Bijlage A. Over de uitvoering van bigrammen valt te zeggen dat er enkele patronen werden gevonden: bigrammen *OW*, *WW* ( $M = 861.76$ ,  $SD = 1080.54$ ) en *WK* ( $M = 873.99$ ,  $SD = 1008.64$ ) behoren telkens tot de traagste drie en correleren redelijk tot sterk met de andere bigrammen

Klinkers *AA*, *EE* en *IE* scoren het snelst en correleren redelijk tot sterk met de andere bigrammen. Elk van deze drie klinkerbigrammen is inzetbaar om gemiddeld de snelste tijd neer te zetten. Elk van deze drie bigrammen *OW*, *WW* en *WK* is inzetbaar om gemiddeld de traagste tijd neer te zetten. Of deze motorisch uitdagende bigrammen ook effectief een onderscheidende functie hebben voor subgroepen of blindtypers, zal vervolgonderzoek kunnen uitwijzen.

## 5.6 Bigrameigenschap-prestaties

Naast de bigramprestaties, is er tevens gekeken naar de eigenschappen van het bigram: de bigramfrequentie en -toetslocatie. Omdat er over bigrammen informatie was ingevoerd die aan de bigramcriteria voldeed, frequentie en toetslocatie, is er in de berekeningen gekeken naar alle bigrammen waarover deze informatie beschikbaar was. Er is dus niet alleen naar targets gekeken. De resultaten verschaffen daardoor een algemener beeld over het effect van bigrameigenschappen. Een nadeel is wel dat hierdoor meer ruis is inbegrepen: bigrammen aan het begin of einde van een woord of lettergreep zijn meegenomen. Door de eerder opgestelde frequentiecriteria, vielen er automatisch bigrammen weg die niet aan de criteria voldeden: de middelste 33% uit de CELEX-database, en ook de bigrammen uit het toetsenbordmiddengebied.

Tabel 9. Snelste tot traagste gemiddelde pauzetijden per bigramfrequentie (in milliseconde, met de standaarddeviatie tussen haakjes)

	<b>Studenten</b> (n = 20)	<b>Gezonde ouderen</b> (n = 20)	<b>Doelgroep</b> (n = 12)	<b>Totaal</b> (N = 52)
<b>HF</b>	137.17 (16.87)	587.87 (306.17)	864.54 (470.71)	478.37 (410.20)
<b>LF</b>	242.00 (71.09)	1086.39 (451.31)	1439.49 (605.36)	843.11 (627.52)

Uit de variantieanalyse bleek dat de drie populatiegemiddelden van de groep studenten, gezonde ouderen, en de doelgroep in alle gevallen zeer significant van elkaar verschillen ( $F(1, 49) = 135.73$ ,  $p < .001$ ). Uit post-hoc-analyse bleken de groepsgemiddelden van studenten en gezonde ouderen zeer significant van elkaar te verschillen ( $M_{\text{verschil}} = 647.55$ ,  $p < .001$ ), evenals die van studenten en de doelgroep ( $M_{\text{verschil}} = 962.43$ ,  $p < .001$ ). Ook de groepsgemiddelden van gezonde ouderen en de doelgroep verschilden significant van elkaar ( $M_{\text{verschil}} = 314.88$ ,  $p < .05$ ). Bigramfrequentie heeft een significant effect op de gemiddelde pauzetijd. In alle gevallen leveren laagfrequente bigrammen bijna de dubbele pauzetijd op in vergelijking met hoogfrequente bigrammen, zoals te zien is in Tabel 9. Hoog- en laagfrequente bigrammen correleren zeer sterk met elkaar ( $r = .90$ ,  $p < .001$ ). Wanneer iemand hoog scoort op een laagfrequente bigram, zal deze ook hoog scoren op een hoogfrequente bigram. Bigramfrequentie blijkt voor alle groepen een zeer goede voorspeller van gemiddelde pauzetijden te zijn.

De verwachting dat hoogfrequente bigrammen sneller uitgevoerd zullen worden dan laagfrequente door alle groepen klopt. Maar er moet niet vergeten worden dat behalve door de bigramfrequentie de scores ook anders zijn beïnvloed. Alleen de frequentie van een individueel bigram kan nooit volledig de fluency voorspellen. Alternatieve invloeden zijn bijvoorbeeld de cognitieve lading van de taak of de toetslocatie. Uit de individuele analyses van targets blijkt verder dat het hoogfrequente bigram *EL* met een LR-toetslocatie ondanks de hoge frequentie gemiddeld 497.31 ( $SD = 495.87$ ) scoort. Dit is trager dan bijvoorbeeld het laagfrequent iteratieve bigram *II*, die met toetslocatie RR 464.46 ( $SD = 560.81$ ) scoort. Toetslocatie is blijkbaar ook een belangrijke factor in de fluency. Deze variabele zal nu worden besproken. Voor vervolgonderzoek zou het interessant kunnen zijn om de samenhang van de twee variabelen bigramfrequentie en toetslocatie via een lineaire regressieanalyse te onderzoeken.

Tabel 10. Snelste tot traagste gemiddelde pauzetijd per bigramtoetslocatie (in milliseconde, met de standaarddeviatie tussen haakjes)

	<b>Studenten (n = 20)</b>	<b>Gezonde ouderen (n = 20)</b>	<b>Doelgroep (n = 12)</b>	<b>Totaal (N = 52)</b>
<b>RR</b>	166.75 (63.89)	574.40 (450.02)	748.11 (555.48)	457.70 (449.34)
<b>LL</b>	<b>202.15</b> (38.36)	859.49 (402.47)	1098.82 (453.18)	661.90 (498.31)
<b>LR</b>	190.56 (82.71)	920.44 (318.95)	1364.76 (562.65)	742.25 (575.94)
<b>RL</b>	214.22 (68.47)	988.80 (510.09)	<b>1326.10</b> (584.54)	768.72 (620.52)

Uit de variantieanalyse bleek dat de drie populatiegemiddelden van de groep studenten, gezonde ouderen en de doelgroep voor de toetslocatie in alle gevallen zeer significant van elkaar verschillen ( $F(3, 147) = 31.69, p < .001$ ). Uit post-hoc-analyse bleken de groepsgemiddelden van studenten en gezonde ouderen zeer significant van elkaar te verschillen ( $M_{\text{verschil}} = 642.36, p < .001$ ), evenals die van studenten en de doelgroep ( $M_{\text{verschil}} = 941.03, p < .001$ ). De groepsgemiddelden van gezonde ouderen en de doelgroep verschilden niet significant van elkaar ( $p = \text{n.s.}$ ). Zoals te zien is in Tabel 10, blijkt de veronderstelling dat *LL* en *RR* door de hele populatie sneller uitgevoerd zullen worden te kloppen, met uitzondering van *LL* voor studenten en *RL* voor de MCI- en dementiegroep. Gezien de post-hoc kunnen deze resultaten op toeval berusten. Door wat lijkt op een redelijk voorspelbaar patroon, is de bigramtoetslocatie een redelijk goede voorspeller voor de pauzetijd. De *RR*-toetscombinaties scoren gemiddeld het snelste, gevolgd door *LL*, behalve voor studenten, respectievelijk *LR* en *RL*, behalve voor de doelgroep. Dat de *RR*-toetslocatie gemiddeld sneller scoort dan *LL* kan te maken hebben met rechtshandigheid.

## 6. Conclusie en discussie





Om antwoord te bieden op de onderzoeksvragen uit het eerste luik van deze masterproef, werd een analyse van de data doorgevoerd. Alvorens de hypothesen en onderzoeksvragen te beantwoorden, volgen ze hier nog eens op een rijtje:

1. In een woordenrij van tien herhalingen zullen de derde en vierde herhaling het snelst gerealiseerd worden. De eerste en laatste herhaling zullen de traagste zijn;
2. Naarmate de cognitieve belasting van de oefening toeneemt, zal de *fluency* afnemen. Dat betekent dat alle groepen na de zinnen respectievelijk de repetitietaken, de pseudowoorden, de geheugentaak en de controletaken trager zullen uitvoeren;
3. Het tweede deel van de kopietaak dat wordt afgenomen na de descriptieve taak zal gekenmerkt worden door een afgenomen *fluency*. Deze daling zal het sterkst merkbaar zijn bij de controlegroep gezonde ouderen en de doelgroep, door een veronderstelde vermoeidheid;
4. De motorische benchmark van de doelgroep zal er anders uitzien dan de benchmark van de controlegroepen studenten en gezonde ouderen;
5. Bij de controlegroepen zullen de pauzetijden in de geheugentaak, waar woorden getoond worden en nadien weggehaald, minder verschillen van de repetitietaken, dan bij de doelgroep;
6. Alle groepen zullen langzamer presteren bij de cognitief zwaardere taken:
  - a. Gekozen bigrammen, targets in zinnen zullen sneller uitgevoerd worden dan targets in woorden;
  - b. Targets in woorden zullen sneller uitgevoerd worden dan targets in pseudowoorden.
7. Hoogfrequente bigrammen zullen sneller uitgevoerd worden dan laagfrequente bigrammen over de hele populatie heen;
8. De toetslocatie zal de snelheid beïnvloeden;
9. Iteratieve toetsaanslagen zullen sneller uitgevoerd worden dan adjacent of uit elkaar liggende toetslocaties.

Bij het beschrijven van de resultaten van deze hypothesen wordt er tevens antwoord gegeven op de volgende vragen over de overeenkomsten die bleken uit de resultaten:

- *Welke opgave in de kopietaak levert de snelste schrijftijden op?*
- *Welk bigram in de kopietaak levert de snelste tijd op?*
- *Wat is de gemiddelde pauzetime per bigram, op groeps- en op individueel niveau?*
- *Welk bigram in de kopietaak levert de traagste tijd op? Welk bigram is met andere woorden cognitief of motorisch het meest belastend voor de participanten?*

## 6.1. Antwoord op onderzoeksvragen en hypothesen

Door fluency op het bigramniveau te analyseren, werd het motorisch functioneren van de participanten op microniveau beoordeeld. Een belangrijke vaststelling was dat de analyse op bigramniveau individuele analyses toeliet. De belangrijkste controlegroep om antwoord te geven op de meeste onderzoeksvragen was gezonde ouderen. Behalve voor de gemiddelde pauzetijden van de bigramfrequenties waren de groepsverschillen tussen de doelgroep en de controlegroep gezonde ouderen niet significant. Overige resultaten wat betreft onderlinge groepsverschillen van deze twee subgroepen kunnen dus op toeval berusten. Over de hele populatie gezien was het grootste deel van de resultaten wel significant.

### 1 | Repetitietaken

De eerste herhaling was voor alle groepen gemiddeld de traagst uitgevoerde taak. Anders dan voorspeld was gemiddeld gezien repetitie negen het snelste gevolgd door de tiende herhaling. Hoe meer repetities hoe sneller de pauzetijden. Vanwege een significante afwijking binnen de controlegroep studenten voor de negende herhaling, is er voor de benchmarks uiteindelijk gekozen voor repetitie tien, de eerste volgende snelst gemiddelde uitvoering, en de laatste herhaling. Voor vervolgonderzoek is het interessant om te kijken of meer repetities nog snellere tijden kunnen realiseren.

### 2 | Controletaken

De taken *cijfers* en *medeklinkers* waren zoals voorspeld in alle gevallen het traagst uitgevoerd. Verschillen tussen gezonde ouderen en de doelgroep waren klein. Dat betekent dat voor deze taken het cognitief vermogen geen invloed heeft op de motorische uitvoering. Cognitieve invloeden worden met andere woorden uitgesloten door simpelweg cijfers en letters te gebruiken, zoals ook bleek uit het onderzoek van Grabowski, Weinzierl en Schmitt (2010).

### 3 | Kopietaak deel 2

Tegen de verwachting in gold voor de gehele populatie dat de fluency significant toenam na de uitvoering van de descriptieve taak. Mogelijke verklaringen zijn te vinden in motorische opwarming of gewenning aan de taak. In een vervolgonderzoek is het daarom wellicht interessant de nadruk van de taak op het tweede deel van de opgave te leggen. Aangezien fluency na de descriptieve taak toenam, werd in het tweede deel immers het meest accurate personal optimum van de participanten vastgelegd.

### 4 | Onderscheid subgroepen benchmark

Wat betreft de benchmark waren de resultaten van de alzheimerpatiënten zeer vergelijkbaar met de controlegroep gezonde ouderen. Dit bleek in het bijzonder uit de zeer vergelijkbare grafiekvormen voor de repetities. Wel weken de groepsgemiddelden van de doelgroep significant af van de controlegroep studenten. Een mogelijke verklaring zou de computervaardigheid van de test- en oudere controlegroep kunnen zijn en ook motorische achteruitgang maakt deel uit van het verouderingsproces (Swaab, 2012).

## 5 | Geheugentaak

*Woorden 4*, de taak die ontwikkeld was ter onderscheiding van de doelgroep bleek in tegenstelling tot de hypothese juist door deze groep de snelst uitgevoerde taak te zijn. De opdracht van de taak was om twee woorden te onthouden, welke uit het zicht verdwenen. Vervolgens moest de participant uit het geheugen typen. Er werd daarom verwacht dat dit bij de alzheimerpatiënten voor een vertraging zou zorgen. *Woorden 4* is echter gemiddeld de snelst uitgevoerde taak geweest. Deze bevindingen staan in contrast met de hypothese dat alzheimerpatiënten significant trager zouden presteren wanneer de opgave meer van hun werkgeheugen zou gebruiken (Neils, Roeltgen & Greer, 1995).

### 6a | Woorden versus zinnen

De targets die geselecteerd werden in zinnen werden sneller uitgevoerd dan deze in de taken *Woorden 1* en *Woorden 1 herhaling*, maar niet sneller dan de andere repetitietaken. Helaas kan er niet gezegd worden om welke bigrammen het gaat. Zie ook discussie. Voor de rest van de repetitietaken neemt de *fluency*, anders dan voorspeld, geleidelijk toe. Door in verder onderzoek meer woord- en zinsvariaties op dezelfde targets te creëren, is een analyse van de oorzaak mogelijk die tot de vertraging in de eerste woordenrij voerde.

### 6b | Woorden versus pseudowoorden

Voor de repetitietaken neemt de *fluency*, anders dan voorspeld, significant geleidelijk toe. Dit geldt ook voor de taken met pseudowoorden waarvan de cognitieve belasting normaal gezien zwaarder voor alzheimerpatiënten zou zijn (Kandal en Valdois, 2006). De repetitietaken van de pseudowoorden, *woorden 2* en *woorden 3*, zijn gemiddeld significant sneller uitgevoerd dan *woorden 1* en *woorden 1 herhaling*.

Observatie: Een demente proefpersoon typte bij het maken van fouten tijdens de pseudowoorden, de eerder gemaakt fouten weer over bij de volgende herhalingen. Dat betekent dat de proefpersoon alleen de voorgaande woorden bekeek voor het typen. Hij herkende zijn fouten niet, maar tikte ze blindelings over.

## 7 | Bigramfrequentie

De hypothese dat frequentie van bigrammen invloed heeft op de *fluency* werd in dit onderzoek bevestigd. Hoogfrequente bigrammen scoren significant sneller dan laagfrequente bigrammen. De bigramfrequentie heeft een voorspellende waarde op de pauzetijd. Dat geldt ook voor de groepen onderling. Ook bleek er een zeer sterke onderlinge positieve correlatie tussen de twee bigramfrequenties op individueel niveau: de score van een proefpersoon op de ene frequentie was een indicator voor de andere score.

Maar er moet niet vergeten worden dat bigramfrequentie niet de enige variatie was in de taak. Alternatieve invloeden zijn bijvoorbeeld de cognitieve lading van de taak of de toetslocatie. De frequentie van een individueel bigram alleen kan bijgevolg niet volledig de *fluency* voorspellen. Uit de individuele analyses van targets blijkt dat het hoogfrequente bigram *EL* met een LR-toetslocatie ondanks de hoge frequentie gemiddeld trager scoort dan bijvoorbeeld het laagfrequent iteratieve

bigram *II* met toetslocatie *RR*. De context waarin beide bigrammen voorkomen verschilt. Daarom kan het in verder onderzoek interessant zijn identieke bigrammen in verschillende opgaven (vaker) voor te laten komen.

## 8 | Toetslocatie

De toetslocatie heeft een significant effect op de pauzetijd. De *RR*-toetscombinaties scoren gemiddeld voor de populatie het snelste, gevolgd door *LL*, respectievelijk *LR* en *RL*. Dat de *RR*-toetslocatie gemiddeld sneller scoort dan *LL* kan te maken hebben met rechtshandigheid. Of dat zo is zou nog kunnen worden gecontroleerd aan de hand van de observatiefiches en ingevulde vragenlijsten.

## 9 | Iteratie

Wat betreft de hypothese dat iteratieve toetsaanslagen sneller zouden verlopen, komt de voorspelling deels uit. Van de targets werd het iteratieve bigram *AA* gemiddeld inderdaad het snelst uitgevoerd. Anderzijds is het bigram *WW* een van de traagst uitgevoerde iteratieve bigrammen voor de hele populatie. Een verklaring van dit verschil is dat er voor bigrammen naast iteratie altijd sprake is van frequentie- en toetslocatieverschil. Een mogelijke verklaringen van langere pauzetijden bij de bigram *WW*, is dat deze geplaatst was op een lettergreepgrens, bijvoorbeeld in het woord 'sneeuw witte'. Daarnaast komt de lettercombinatie voor bij laagfrequente woorden die, zoals Neils, Roeltgen en Greer (1995) aangeven, invloed kan uitoefenen op de uitvoering van woorden.

De vraag of iteratieve bigrammen daadwerkelijk sneller uitgevoerd worden, kan in vervolgonderzoek gemakkelijk worden beantwoord door middel van een regressieanalyse. Om verder onderzoek te vergemakkelijken zouden de bigrammen nog gecodeerd kunnen worden met iteratie-informatie. Naast *WW* waren de bigrammen *OW* en *WK* de meest traag uitgevoerde bigrammen.

## 6.2 Revisie kopietaak

Bovenstaande conclusie leidt tot een aantal aanbevelingen voor verder onderzoek, gebaseerd op een analyse van de sterkte- en zwaktepunten van het gevoerde onderzoek. Het doel van deze masterscriptie is om een diagnose-instrument te ontwikkelen voor de ziekte van Alzheimer in een vroeg stadium. De kopietaak die in het kader van dit onderzoek werd ontwikkeld en getest, heeft tot doel de onderzoeker in staat te stellen complementair de motoriek van participanten te meten en op individueel en groepsniveau te vergelijken. Op basis van de resultaten van het onderzoek werden er aanbevelingen gedaan voor een revisie van de gebruikte kopietaak. De data-analyse vormt de basis van suggesties voor een mogelijke revisie voor de kopietaak.

### Repetitie-aantal

Aangezien de snelste tijden zijn behaald bij repetitie negen en tien, is het voor de vervolgtask aan te raden om eerst na te gaan of meerdere herhalingen nog snellere tijden opleveren voor het vinden van het personal optimum.

### Controletaak

Qua pauzetijden bleken beide motorisch uitdagende taken *medeklinkers* en *cijfers* onderscheidend van de andere zeven taken. Het lijkt echter overbodig om twee motorisch uitdagende taken te hebben in de kopietaak. Omdat *medeklinkers* het sterkst correleert met de andere zeven taken, wordt aanbevolen om alleen *medeklinkers* mee te nemen als controletaak.

### Onderscheidende taken

Tussen de controlegroepen studenten en gezonde ouderen en tussen studenten en de doelgroep zijn alle taken onderscheidend. Gezien de onderzoeksvragen van dit onderzoek zijn natuurlijk de belangrijkste verschillen te vinden tussen gezonde ouderen en de doelgroep. Let wel, dat behalve de repetitietaken met psuedowoorden en de geheugentaak geen taak was ontwikkeld om een onderscheidend effect te hebben.

### Onderscheidende taken | Pseudowoorden

Pseudowoorden, *woorden 2* en *woorden 3*, waren theoretisch ontworpen om onderscheidend te werken voor de doelgroep. Door cognitief meer belastend te zijn zouden ze zorgen voor extra verwerkingstijd. Ondanks een verwachte tragere uitvoering (Kandal & Valdois, 2006), werden ze door de hele populatie juist sneller uitgevoerd. Een mogelijke verklaring is dat de participanten sneller werden door training in de repetitietaken. In een revisie zouden er meer taken geselecteerd kunnen worden om de snelheid te stabiliseren. Verder kan er gekozen worden voor een identieke bigramselectie, gelijk aan andere taken, om significantie vast te stellen.

### Onderscheidende taken | Geheugentaak

*Woorden 4*, de taak die ontwikkeld was ter onderscheiding van de groep MCI en dementie bleek juist door deze groep het snelst uitgevoerd te zijn. De taak heeft dus niet het bedoelde onderscheidende effect. Behalve als het een andere functie krijgt, bijvoorbeeld om snelle pauzetijden te realiseren om het personal optimum te vinden, kan *woorden 4* weggelaten worden in een toekomstige kopietaak.

### Onderscheidende taken | Woorden 1

Repetitietaken *woorden 1* bleek voor de subgroep blindtypers van onderscheidende waarde. Dat is een mooi resultaat, omdat *woorden 1* vrijwel aan het begin van de kopietaak zit en gemakkelijk kan worden uitgevoerd. Er zal nog moeten onderzocht worden of de resultaten afhankelijk waren van de voorgaande taken *zin 1* en *zin 2*.

### Onderscheidende taken | Woorden 1 herhaling

*Woorden 1 herhaling* bleek de doelgroep van de controlegroepen te kunnen onderscheiden. Een nadeel van de taak *woorden 1 herhaling* is dat het resultaat zeer waarschijnlijk conditie-afhankelijk is. Er zijn namelijk vijf andere taken aan vooraf gegaan: *zin 1*, *zin 2*, de descriptieve taken, en nog *woorden 1*. De vraag is ook of het afhankelijk is van herhaling of niet, of dat elke taak na de descriptieve taken onderscheidend zal zijn. Uit vervolgonderzoek zou dit nog kunnen blijken, door bijvoorbeeld meer taken te laten herhalen, of door eenzelfde conditie te creëren: descriptieve taak

en dan een repetitietask. Dan zal ook blijken of de *herhalingstaak* als onderscheidende functie zal functioneren tussen subgroepen.

### **Herhalingstaak**

Voor de gehele populatie bleek repetitietask *woorden 1 herhaling* significant sneller te zijn uitgevoerd dan *woorden 1*. De taken correleren ook zeer sterk met elkaar; proefpersonen zullen op gemiddeld alle bigrammen bij *woorden 1 herhaling* beter presteren dan op *woorden 1*.

### **Taakprestaties**

Er zit een rode lijn in de taakprestaties; door alle groepen worden de repetitietaken steeds sneller uitgevoerd. Het is waarschijnlijk dat de snellere uitvoeringen door de participant te maken heeft met het bekend raken met de opdracht. Om meer nauwkeurige analyses te kunnen maken is het in een revisie belangrijk dat meer taken, om de prestatie te stabiliseren, en identieke bigrammen worden ingezet in verschillende taken.

### **Bigrammen | Prestaties**

De klinkers *AA*, *EE* en *IE* scoren het snelst en correleren redelijk tot sterk met de andere bigrammen. Elk van deze klinkers is inzetbaar om gemiddeld de snelste tijd neer te zetten. De drie bigrammen *OW*, *WW* en *WK* scoren gemiddeld het traagst en zijn inzetbaar om gemiddeld de traagste tijd neer te zetten.

De gehanteerde methode voor de selectie van targetbigrammen in dit onderzoek blijkt redelijk accuraat: op frequentie en toetslocatie. Ook voor een vervolgtask blijft het advies om bigrammen op deze manier te selecteren. Wel wordt aangeraden om bigram *JK* mee te nemen. Deze is niet in deze kopietaak opgenomen, maar van deze bigram wordt verondersteld dat het motorisch de snelst mogelijk uitvoerbare bigram is.

### **Bigrammen | Frequentie**

Bigramfrequentie blijkt een zeer sterke voorspeller te zijn van pauzetijd. Ook onderlinge verschillen tussen de drie subgroepen waren zeer significant. Bij het uitkiezen van bigrammen voor het meten van motorische prestaties zal er veel aandacht moeten worden besteed aan bigramfrequentie.

### **Bigrammen | Toetslocatie**

Toetslocatie speelt ook een belangrijke factor in de pauzetijd. *RR*, scoort gemiddeld het snelst, gevolgd door *LL*, *LR* en *RL*. Afhankelijk van de functie van de bigram kan er op basis van deze volgorde bigramselectie worden gedaan.

### 6.3. Discussie

Een complex onderwerp als alzheimer en de beschikking over rijke data laat een onbeperkt aantal mogelijkheden open voor onderzoek. Helaas is niet alles te onderzoeken. Er zijn zeker nog een aantal zaken die interessant hadden kunnen zijn voor het onderzoek. Die zullen nu worden besproken. Uit voorgaande conclusie volgt bovendien een aantal opmerkingen over de sterkte- en zwaktepunten van dit onderzoek, plus alternatieve verklaringen voor niet-ingeloste hypotheses. Aansluitend met een overzicht van deze punten, worden aanbevelingen gedaan om de taak en het bijgaande onderzoek verder te optimaliseren in een later stadium. Via deze weg kunnen onderstaande ideeën hopelijk inspireren tot vervolgonderzoek.

#### **Significantie ≠ alzheimer**

Zoals uit de aanbevelingen voor de revisie van de kopietaak is gebleken, zijn de huidige taken nog niet onderscheidend genoeg. Bovendien is, ongeacht de resultaten of de significantie ervan, een verschil tussen gezonde ouderen en alzheimerpatiënten nog geen direct diagnostisch bewijs. Om zover te komen zal het theoretisch kader nog uitgebreid moeten worden en de methoden nog verfijnd. Significantie zal momenteel hoogstens kunnen dienen als een screening voor alzheimer.

#### **Kopietaak-theorie**

Wat betreft de gebruikte theorie van Grabowski, Weinzierl en Schmitt (2010) voor het opbouwen van de kopietaak, valt op te merken dat hun onderzoek oorspronkelijk ging over schrijfvaardigheden en niet over typevaardigheden. Ook was hun doelgroep anders: acht- tot elfjarigen. Een andere nadeel is dat voor de controletaak *medeklinkers* geen gebruik is gemaakt van de letter 'y'. Die zou in de vervolgtask nog gebruikt kunnen worden.

#### **Doelgroep**

Over alle subgroepen valt te zeggen dat het aantal te klein was. Baarda et al. (2012) raden aan om voor een experiment minstens 30 proefpersonen te hebben per groep per conditie. Verder is opgevallen dat er over de populatie heen een ondervertegenwoordiging van mannelijke proefpersonen was. Ook is een minpunt aan het onderzoek dat de controlegroep studenten geen vergelijkbare groep was ten opzichte van de ouderen. Op het punt van computervaardigheden heeft de huidige oudere doelgroep immers een achterstand. De controlegroep van studenten is met computers opgegroeid. In deze controlegroep zat zelfs nog een subgroep, namelijk de blindtypers ( $n = 12$ ), die nog een veel groter voordeel hadden tegenover ouderen die vaak maar met twee of zelfs één vinger typten. Voor significante verschillen was het significantieniveau over het algemeen wel zeer hoog ( $p < .001$ ) voor een kleine populatie (Baarda et al., 2012).

#### **Toetsenbord**

Tijdens het onderzoek vroeg men zich af of het gebruik van het toetsenbord met diepe hameractie wel een juiste keuze was. De mogelijkheid bestond dat het de motoriek van de participanten zou vertragen. Tijdens een recentelijk bezoek aan het INTERSTENO-congres in Gent, bleek echter iedere (ervaren) deelnemer aan de sneltypescompetitie dit type toetsenbord te gebruiken.

### **Inputlog**

Een keylogger beperkt de taken die kunnen worden uitgevoerd en gemeten. Zo zijn taken die gebruik maken van te kopiëren symbolen of voorwerpen, wat wel vaker als kopietaak wordt voorgelegd bij het meten van schrijfvaardigheden, moeilijk om af te nemen. Een voordeel van het kopiëren van symbolen is dat er geen semantische strategie kan worden toegepast door de participant, en daarom goed als controletaak kan worden voorgelegd om motorisch functioneren te meten, onafhankelijk van het cognitief vermogen (Grabowski, Weinzierl & Schmitt, p. 43).

### **Zinnen**

Uit verder onderzoek moet duidelijk worden of niet alleen het eindproduct van langere woorden in een kopietaak van gezonde controlegroepen verschilt, maar of ook het proces anders verloopt bij alzheimerpatiënten bij de productie van zinnen (Neils, Roeltgen & Greer, 1995, p. 242). Dit proces is momenteel beter onderzocht in de andere deelscripties over de analyse van de descriptieve taak. In vervolgonderzoek zou kunnen gekeken worden naar de productie van de zinnen uit de kopietaak.

### **Taakoptimum**

Het optimum is sterk afhankelijk van de taakinhoud en de positie in de taakreeks. Hoe begrijpelijker de taak of hoe lager de cognitieve belasting is, hoe sneller de tijden; het typen van *zinnen* leverde snellere tijden op dan de rij *cijfers* of *medeklinkers*. Ook bleken snellere uitvoeringen gemiddeld meer achterin de kopietaak te zitten, met uitzondering van de controletaken. Er valt dan ook aan te nemen dat het bij optima telkens om pauzetijden gaat van een bigram uit een repetitietak. Het is dan misschien ook niet eerlijk om het optimum in te zetten als baseline bij een zwaardere controletaak zoals *medeklinkers*. Voor vervolgonderzoek is het daarom wellicht interessant om optima per taak uit te rekenen.

### **Pseudowoorden**

In de huidige kopietaak zijn de pseudowoorden niet geselecteerd op basis van dezelfde criteria als de woorden uit de zintaken. In de repetitietaken ontbreken zelfs soms targets in de pseudowoorden. In vervolgonderzoek zouden de bigrammen net zo aandachtig mogen worden behandeld als dat gedaan is in Tabel 2. Bovendien is het interessant om pseudowoorden op te stellen met gemeenschappelijke bigrammen die ook op andere plekken in de kopietaak voorkomen. Op die manier kan er een onderlinge vergelijking gemaakt kan worden tussen bigramprestaties. Het toevoegen van targets in de pseudowoorden stelt de onderzoeker ertoe in staat grondigere vergelijkingen en analyses te maken van de motorische prestaties. Door bijvoorbeeld meer woord- en zinsvariaties op dezelfde targets te creëren, is een analyse van de cognitieve belasting mogelijk.

### **Stress**

De omstandigheden van het onderzoek kunnen impact hebben op de onderzoeksresultaten. Participanten zullen de taak bij voorkeur, net als de controlegroep gezonde ouderen, in de thuisomgeving afleggen om stressfactoren van de waarnemingen verder uit te sluiten. Door voorafgaand aan de test het stressniveau van participanten te meten, kan een baseline gegenereerd worden (Vizer, Zhou & Sears, 2009).



### Actietijd

De variabele *actietijd* is niet ingezet in de analyses. Waarschijnlijk zijn deze data zeer bruikbaar voor het onderzoeken van onderscheidende taken tussen blindtypers. Blindtypers hebben namelijk een tragere actietijd door het langer vasthouden van toets. Actietijd is bijgevolg in verder onderzoek een interessante variabele voor dergelijke onderzoeksvragen.

### Pausetijden tussen woorden

Belangrijke tussengroepsvarianties van de doelgroep en een controlegroep van gezonde ouderen zijn waarschijnlijk te vinden in de pausetijden tussen woorden, de denkpauzes. Pausetijden binnen woorden meten meestal de motoriek, die in een vroeg stadium van alzheimer nog niet perse dusdanig is aangetast. In vervolgonderzoek loont het de moeite om te kijken naar pausetijden tussen woorden als het gaat om alzheimerdiagnose. Om zo te kijken of, naast de descriptieve taak, dergelijke cognitieve effecten ook via de kopietaak zijn te vinden.

### Typfouten

Wat betreft de analyse van de taalproductie, is het mogelijk om een onderscheid te maken tussen typfouten door aandacht- en taalstoornis of motorische vaardigheden door specifiek op spelfouten te letten. Schrijf- of spelfouten tijdens een kopietaak kunnen immers verklaard worden door een verminderd aandachtsvermogen. Deze fouten zijn te herkennen als niet-talige spelfouten. Voorbeelden van zulke fonologisch onlogische spelfouten zijn vervangende, toegevoegde of missende letters. Dit soort typfouten blijkt veroorzaakt te worden door een verminderd aandachtsvermogen, en vormt volgens onderzoek een goede voorspeller bij alzheimerpatiënten (Neils, Roeltgen & Greer, 1995).

### Deleties

De vraag om geen correcties te maken, bleek voor veel participanten een zeer moeilijke opdracht. Wellicht is het een idee om de functie van de BACKSPACE-knop tijdens de kopietaak op de een of andere manier uit te schakelen, om zo corrigeren tegen te gaan.

### Leeftijd

In eerste instantie was het de bedoeling om leeftijd mee te nemen in de analyses. Door een fout in het databestand was dit helaas niet mogelijk. Bij een of meerdere proefpersonen is in Excel de informatie over leeftijd via de *fill in*-functie doorgetrokken en daardoor betekenisloos geraakt. Deze datafout kan in vervolgonderzoek eenvoudig gecorrigeerd worden.

### Blindtypers

Er waren eigenlijk te weinig niet-blindtypers ( $n = 1$ ) in de populatie om een vergelijking te kunnen maken met de andere subgroepen en conclusies te kunnen trekken. Een ander nadeel van de variabele *blindtyper* is, dat het gaat om de zelfreflectie over het kunnen blindtypen van de participant. Een observatie door onderzoekers zou wellicht betrouwbaarder zijn. Behalve de zelfreflectie van studenten over hun typevaardigheden, is dergelijke informatie ook beschikbaar over ouderen en MCI- en dementiepatiënten via de ingevulde observatiefiches. In vervolgonderzoek zou hier ook nog onderzoek naar kunnen worden gedaan.

### **Bigramfrequentie- en toetslocatietargets**

Omdat er over alle bigrammen informatie is ingevoerd, is er in de berekeningen gekeken naar alle bigrammen waarvan informatie over de frequentie- en toetslocatie beschikbaar was. Er is dus niet naar geselecteerde bigrammen of targets gekeken. Een nadeel hiervan is dat hierdoor meer ruis is inbegrepen: bigrammen aan het begin of einde van een woord of lettergreep zijn meegenomen in de analyses. In vervolgonderzoek is het beter om alleen targets mee te nemen bij de analyse van bigramfrequentie en bigramtoetslocatie.

### **Bijhorende bigrammen**

Een alternatieve manier om de bigramprestaties te analyseren is door bij een bepaalde score de bijhorende bigram te vinden. Voor pauzetijden uit de resultaten is het jammer genoeg in bijna alle gevallen onmogelijk te achterhalen om welke bigrammen het precies is gegaan. Dit komt omdat het in de resultaten telkens gaat over gemiddelde cijfers van een reeks bigrammen of herhalingen van bigrammen. Bij het personal optimum zijn de bijhorende bigrammen echter wel te achterhalen, maar het is niet gelukt om de geschikte Excel-formule hiervoor te vinden. In vervolgonderzoek zou er naar een oplossing gezocht kunnen worden.

Via het bijhorende bigram kan er bijvoorbeeld gezocht worden naar de *modus*, de meest voorkomende bigram. Via de koppeling met bigrammen moet duidelijk worden welke bigram welke tijden scoort. Er kan ook worden nagegaan om welke bigrameigenschappen het gaat. Een bijkomend probleem is dat het bigram gevonden moet worden via Excel. Anders dan SPSS rekent Excel alle participanten mee, ook bij voorkomende ontbrekende waarden. Lees hierover verder de discussie.

### **N#52**

In sommige gevallen is bij de analyses in SPSS de populatie kleiner dan 52. Dit gebeurt bij ontbrekende gegevens of *missing values*, wanneer bijvoorbeeld door een participant geen taken of repetities niet zijn gemaakt of bijvoorbeeld bepaalde bigrammen niet zijn ingezet. SPSS hanteert telkens in analyses alleen de participant waarover alle informatie beschikbaar is, anders sluit het de proefpersoon uit voor de analyse. Omdat Excel dit niet doet en gewoon alle beschikbare waarnemingen analyseert, zorgt dit voor onderlinge verschillen in resultaten of grafieken. Er is vanwege deze conservatievere aanpak zoveel mogelijk gekozen voor data-analyse in SPSS. Zo zijn Figuren 8-11 in Excel gegenereerde grafieken, maar de data die ervoor gebruikt zijn, zijn geëxporteerd vanuit SPSS. De benchmarks zijn wel in Excel gedaan. Dat zou in vervolgonderzoek ook beter via SPSS kunnen worden berekend.

### **Datacorrectie**

Tijdens de dataverzameling zijn er bij de groep studenten wat technische problemen geweest. Bij repetitietaken *woorden 2* en *woorden 3* hadden Alexander Kupers, Sophie Thielemans en Imke Hermans extra witregels toegevoegd. Ook hadden Alexander Kupers en Sophie Gulinkx bij repetitietaken *woorden 1* de woorden van het voorbeeld overgetypt; 'bedankt cowboy' in plaats van 'rustig chaos'. Om vertekening te voorkomen is het databestand aangepast en zijn de verkeerde data verwijderd. Tijdens de benchmarking-analyses bleek dat de data van Dorien Sneyders de

resultaten vertekenden. Door extreme lange pauzetijden tijdens het invullen van repetitie 10 van *bestelling plezecht* en repetitie 9 van *mensitie lakeurig*, bleken er hogere scores voor deze laatste twee repetities bij de groep studenten (216.04 ms, SD = 1413.35; 221.98 ms, SD = 2103.56). De oorzaak van de vertekeningen kwam aan het licht door een hoge standaarddeviatie. De codering van de repetities is handmatig gecorrigeerd, zodat de lange pauzes niet in de analyses werden meegenomen. In vervolgonderzoek is het misschien beter om zulke data weg te laten. Maar om dat te kunnen veroorloven, zal de populatie groter moeten zijn.

### **Adjacency en iteratie**

In de analyses is er geen rekening gehouden met het feit of een bigram adjacent, een aansluitende toetslocatie, is of niet. De invloed hiervan zou in vervolgonderzoek nog onderzocht kunnen worden. Adjacent-bigrammen lijken vanwege hun ligging over het algemeen sneller te scoren dan niet-adjacent-bigrammen. Adjacent-bigrammen zouden bijvoorbeeld vergeleken kunnen worden met niet-adjacent en iteratieve toetscombinaties.

### **Tap-taak**

Behalve kopietafen, zijn er ook andere manieren om het motorisch functioneren van iemand te meten. Zo kan men iemands ritme meten door middel van een tap-taak (Hayes en Chenoweth, 2007, p. 287). Enkele voordelen zijn: geen semantische vertraging; verminderde ruis. Een discussiepunt is of het niet gaat om een geheugen-test.

### **Personal optimum**

In dit onderzoek is niet onderzocht of de personal optima inzetbaar zijn voor analyse. De optima zouden bijvoorbeeld gecorreleerd kunnen worden aan bigramprestaties, -toetslocatieprestaties en -frequentieprestaties. Om de betrouwbaarheid verder te controleren, kan het personal optimum nog worden vergeleken met data uit de descriptieve taken van de dataset studenten van november 2012 en de dataset van april 2013. Eventueel kunnen ook vergelijkingen worden gedaan met datasets van gelijkaardig onderzoek naar dyslexie, want ook daar zijn de kopietafen en descriptieve taken toegepast. Er is voor het laatstgenoemde onderzoek echter wel gebruik gemaakt van andere proefpersonen, wat het maken van een vergelijking uitdagender zal maken.

### **Standaarddeviatie en count**

Als spreidingsmaat is de standaarddeviatie ingezet ter controlefunctie. Zo werd bijvoorbeeld duidelijk dat de prestaties van Sophie Thielemans bijzonder afweken van de rest van de groep studenten. Voor vervolgonderzoek kan ook nog worden gekeken in hoeverre de standaarddeviaties afwijken per taak. Count, oftewel het aantal uitvoeringen is ook bruikbaar geweest als controlefunctie. Zo is gemakkelijk zichtbaar of iedereen hetzelfde aantal vergelijkbare uitvoeringen heeft gedaan.

### **Centrummaat**

In vervolgonderzoek zou in plaats van het gemiddelde nog gebruik gemaakt kunnen worden van het voortschrijdend gemiddelde. Een afgevlakt gemiddelde zal namelijk nog minder vertekenen door pieken en dalen en zal daarom gelijkmatigere resultaten geven dan reguliere gemiddelden.

Een ander alternatief is het gebruiken van de robuuste centrummaat zoals de mediaan. Door middel van een centrummaat zoals de mediaan, kan er later op persoonlijk niveau bekeken worden of iemand bijvoorbeeld boven of onder de middelste waarneming scoort binnen de subgroep of het totaal.

### **Correlaties**

Voor de analyses is er gebruik gemaakt van de product-momentcorrelatiecoëfficiënt zonder onderscheid te maken tussen de subgroepen. Daarom konden alleen inferenties worden gedaan over de hele populatie. In vervolgonderzoek zou dit kunnen worden gedaan door middel van de SPSS-functie *split file*. Op die manier kan er iets over de groepen apart worden gezegd wat betreft correlaties.

### **Regressieanalyse**

Door middel van een regressieanalyse is het mogelijk om een vergelijking te maken tussen onafhankelijke variabelen, zoals persoonlijke eigenschappen, en één of meerdere afhankelijke variabelen, bijvoorbeeld pauzetijden. Hierbij is het wel een vereiste dat informatie in beide gevallen beschikbaar is op intervalniveau (Baarda et al., 2012, p. 289). Er zou bijvoorbeeld een vergelijking gemaakt kunnen worden tussen *fluency* en *leeftijd*. Tijdens het genereren van de data is er echter een fout ontstaan in de informatie over de leeftijd van de participanten. Hierdoor was een regressieanalyse niet mogelijk. In vervolgonderzoek zouden de data gecorrigeerd kunnen worden om alsnog een regressieanalyse te kunnen doen. Een andere mogelijkheid om een regressieanalyse toe te passen is bijvoorbeeld de twee variabelen bigramfrequentie- en toetslocatie te analyseren.

### **Post-hoc analyse**

Behalve voor de bigramfrequenties, was er bij alle post-hoc analyses tussen gezonde ouderen en de doelgroep geen sprake van significantie ( $p = n.s.$ ). Een grotere groep, of in elk geval een gelijk aantal proefpersonen per subgroep zal de significantie waarschijnlijk ten goede komen. Anderzijds is er bijvoorbeeld bij de vergelijking tussen ouderen en MCI-patiënten voor repetitietakprestaties, wel significantie gebleken uit alleen een variantieanalyse tussen de twee groepen. Voor de conclusies van dit onderzoek was het niet noodzakelijk dat alle groepsverschillen statistisch significant zijn, toch zou het in enkele gevallen wel van pas zijn gekomen voor onderscheidende taken.

### **Analyse onderlinge taken**

Met een paar uitzonderingen is momenteel alleen het hoofdeffect bekeken over alle taken heen via een rANOVA. In vervolgonderzoek kan de huidige data nog worden bestudeerd op significantie tussen telkens twee taken via een variantieanalyse.

## 6.4. Slotparagraaf

De analyses van het schrijfproces van de kopietaak gaven antwoord op de twee hoofdvragen: of de opgaven in de taak verschillend verwerkt zouden worden door de doelgroep van alzheimerpatiënten en de controlegroep studenten en met in het bijzonder gezonde ouderen. Kan de kopietaak als complementair instrument gebruikt worden?

Uit de procesanalyse is naar voren gekomen dat in bijna alle gevallen de groepsgegevens van de controlegroep studenten significant verschillen van die van de andere twee groepen. Tussen gezonde ouderen en de alzheimerpatiënten werd een zeer significant verschil gevonden voor bigramfrequenties. Sommige deeltaken leverden verrassende tegenstellingen met de hypothesen op. Mogelijke verklaringen voor verschillen tussen de controlegroepen werden onder meer op het niveau van computervaardigheid en leeftijd gevonden. Diagnose via de kopietaak allen blijkt niet mogelijk; de taken zijn niet onderscheidend genoeg.

Uit de analyses van de kopietaak bleek, in antwoord op de tweede vraag, dat motorische 'ruis' via registratie van personal optima kan worden uitgesloten in toekomstige analyses. Door middel van analyse op bigramniveau is het mogelijk een individuele baseline te genereren die ingezet kan worden om andere metingen te analyseren, zoals bijvoorbeeld de descriptieve taak. Ook een directe vergelijking tussen de subgroepen en de analyses op persoonsniveau is mogelijk.

Waar hypothesen over de verkenning en evaluatie van onderliggende cognitieve variabelen niet bleken te uit te komen, werd op basis van de resultaten een aantal aanbevelingen gedaan voor een revisie van de gebruikte kopietaak. Deze masterproef kan een sterk aanknopingspunt vormen voor aanvullend onderzoek dat de kopietaak als complementair diagnose-instrument verder kan optimaliseren.



## 7. Literatuur





- Alzheimer's Association (z.d.). Mild Cognitive Impairment. Geraadpleegd op 23 mei 2013, van <http://www.alz.org/dementia/mild-cognitive-impairment-mci.asp>.
- Baarda, B., Bakker, E., Van der Hulst, M., Julsing, M., Fischer, T., Van Vianen, R., & De Goede, M. (2012). *Basisboek Methoden en Technieken: Kwantitatief praktijkgericht onderzoek op wetenschappelijke basis*. Groningen / Houten: Noordhoff Uitgevers.
- Banneel, M. (2011). *Effect van verhoogde taakcomplexiteit op de fluency in schrijfprocessen van tweedetaalverwervers Engels*. Unpublished master's thesis, University Antwerp, Belgium.
- Baayen, H. R., Piepenbrock, R., & Gulikers, L. (1995). *The CELEX Lexical Database*. Release 2.
- Baeyens, J.P. (Ed.). (2003). *Gerontologie en geriatrie 2002. Proceedings 25<sup>ste</sup> winter meeting Oostende*. Tielt: Lannoo NV.
- Bourgeois, M.S., & Hickey, E.M. (2009). *Dementia. From diagnosis tot management – A functional approach*. New York: Psychology Press.
- Braak, H., & Braak, E. (1991). Neuropathological staging of Alzheimer-related changes. *Acta Neuropathol*, 82, 239 - 259.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed.). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Colemont, M., & Danau, A. (2013). *Schrijven en dementie: Een onderzoek naar afwijkingen in het schrijfproces als indicator voor het vroegtijdig diagnosticeren van de ziekte van Alzheimer. Een vergelijkende studie tussen studenten en ouderen in een predementerend stadium aan de hand van het registratieprogramma Inputlog*. Ongepubliceerde masterproef, Universiteit Antwerpen, België.
- De Deyn, P.P. (2004). *Naar een geestelijke gezonde samenleving: Dementie*. Mechelen: Kluwer.
- De Weerdt, A., & Van Heeswijk, M. (2013). *Schrijven en dementie: De vergelijkende analyse van schrijfprocessen bij studenten en gezonde ouderen als instrument bij de diagnose van dementie*. Ongepubliceerde masterproef, Universiteit Antwerpen, België.
- Draulans, D. (1996). *Het hoofd wil niet meer*. Leuven: Garant.
- Neuroscience News (2012, 24 juli). *New Research Determines How a Single Brain Trauma May Lead to Alzheimer's Disease*. Geraadpleegd op 18 juni 2013, van <http://neurosciencenews.com/single-traumatic-brain-injury-may-lead-alzheimers-disease/>.
- Grabowski, J., & Weinzierl, C. (2010). Second and fourth graders' copying ability: from graphical to linguistic processing. *Journal of Research in Reading*, 33(1), 39-53.

- Hayes, J.R., & Chenoweth, N.A. (2007). Written memory in an editing task. *Written Communication*, 24(4), 283-294.
- IBM Corp. (2011). *IBM SPSS Statistics, Version 20.0*. Armonk, NY: IBM Corp.
- Kandal, S., & Valdois, S. (2006). Syllables as functional units in a copying task. *Language and Cognitive Processes*, 21(4), 432-452.
- Keuleers, E., Brysbaert, M. & New, B. (2010). SUBTLEX-NL: A new frequency measure for Dutch words based on film subtitles. *Behavior Research Methods*, 42(3), 643-650.
- Lambert, E., Alamargot, D., Larocque, D., & Caporossi, G. (2011). Dynamics of the spelling process during a copy task. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 65(3), 141-150.
- Leijten, M., Van Waes, L., Van Horenbeeck, E., & Pauwaert, T. (2013). Manual of Inputlog - version 6. Manual. Department of Management. University of Antwerp/Flanders Research Foundation (FWO). Antwerp.
- McDonald, J.H. (2009). *Handbook of Biological Statistics*, 2<sup>nd</sup> ed. Sparky House Publishing: Baltimore, Maryland.
- Microsoft (z.d.). *Draaitabelrapporten – Excel*. Geraadpleegd op 15 augustus 2013, van <http://office.microsoft.com/nl-be/excel-help/draaitabelrapporten-HP005274356.aspx>.
- Neils, J., Roeltgen, D.P., & Greer, A. (1995). Spelling and attention in early Alzheimer's Disease: Evidence for impairment of the graphemic buffer. *Brain and Language*, 49, 241-262.
- Swaab, D. (2012). *Wij zijn ons brein: van baarmoeder tot alzheimer*. Uitgeverij Contact.
- Van der Mussele, S. (2012). Behavioral symptoms in mild cognitive impairment as compared with Alzheimer's disease and healthy older adults. *International Journal of Geriatric Psychiatry*. Doi: 10.1002/gps.3820
- Verma, M., & Howard, R.J. (2012). Semantic memory and language dysfunction in early Alzheimer's disease: a review. *International journal of geriatric psychiatry*, 27, 1209-1217.
- Vizer, L.M., Zhou, L., & Sears, A. (2009). Automated stress detection using keystroke and linguistic features. *International Journal of Human-Computer Studies*, 67, 870-886.
- Wiebe, B., & Dautzenberg, P. (2005). *Dementie. Over Alzheimer en andere vormen*. Wormer: Inmerc.

## 8. Bijlage-overzicht

<b>Bijlage A.</b>	Analyse	Correlatietabellen
<b>Bijlage B.</b>		Draaitabeselectie Excel
<b>Bijlage C.</b>		Personal Optima
<b>Bijlage D.</b>		SPSS Syntax
<b>Bijlage E.</b>	Experiment	Descriptieve keukentaak
<b>Bijlage F.</b>		Kopietaak Deel 1
<b>Bijlage G.</b>		Kopietaak Deel 2
<b>Bijlage H.</b>		Voorbeelduitwerking descriptieve taak
<b>Bijlage I.</b>		Descriptieve woonkamertaak
<b>Bijlage J.</b>	Procedure	Blindtypers Vragenlijst Ingevuld
<b>Bijlage K.</b>		Blindtypers Vragenlijst
<b>Bijlage L.</b>		Draaiboek experiment
<b>Bijlage M.</b>		Geriatric Depression Scale
<b>Bijlage N.</b>		Inlichtingenblad
<b>Bijlage O.</b>		MMSE
<b>Bijlage P.</b>		Opmerkingenfiche
<b>Bijlage Q.</b>		Toestemmingsformulier
<b>Bijlage R.</b>	Databestanden (CD-ROM)	SPSS-databestand.sav General Analysis Cumulatief.xlsx Inputlog-IDFX (Map) Individual General Analysis – Excel (Map)



## Bijlage A. Correlatietabellen

### Minimum en gemiddelde

Tabel 1. Pearson correlaties (r) tussen minimum (MIN) en gemiddelde pauzetijden (GEM) van alle bigrammen per taak (N = 44)

	Zin 1 MIN	Zin 2 MIN	Woorden 1 MIN	Woorden 1 herhaling	Woorden 2 MIN	Woorden 3 MIN	Woorden 4 MIN	Cijfers	Mede- klinker MIN
<b>Zin 1 GEM</b>	.79 *	.72 *	.82 *	.79 *	.82 *	.87 *	.83 *	.68 *	.67 *
<b>Zin 2 GEM</b>	.68 *	.77 *	.89 *	.84 *	.84 *	.92 *	.87 *	.75 *	.74 *
<b>Woorden 1 GEM</b>	.67 *	.81 *	.90 *	.85 *	.83 *	.91 *	.86 *	.78 *	.71 *
<b>Woorden 1 herhaling GEM</b>	.65 *	.80 *	.85 *	.85 *	.83 *	.88 *	.85 *	.72 *	.73 *
<b>Woorden 2 GEM</b>	.69 *	.79 *	.83 *	.82 *	.82 *	.85 *	.83 *	.75 *	.71 *
<b>Woorden 3 GEM</b>	.72 *	.80 *	.86 *	.83 *	.85 *	.89 *	.85 *	.75 *	.75 *
<b>Woorden 4 GEM</b>	.66 *	.70 *	.85 *	.87 *	.77 *	.82 *	.85 *	.79 *	.77 *
<b>Cijfers GEM</b>	.45 *	.51 *	.60 *	.58 *	.58 *	.57 *	.61 *	.54 *	.49 *
<b>Mede- klinkers GEM</b>	.46 *	.73 *	.68 *	.70 *	.70 *	.79 *	.71 *	.56 *	.65 *

\*  $p < .001$

## Taakprestaties

Tabel X. Pearson correlaties (r) tussen gemiddelde targetpauzetijden per taak

	Zin 2 (N=52)	Woorden 1 (N=49)	Woorden 1 herhaling (N=51)	Woorden 2 (N=51)	Woorden 3 (N=50)	Woorden 4 (N=51)
Zin 1 (N=52)	.87 *	.78 *	.82 *	.94 *	.90 *	.83 *
Zin 2	-	.80 *	.85 *	.85 *	.82 *	.80 *
Woorden 1	-	-	.74 *	.76 *	.80 *	.62 *
Woorden 1 herhaling	-	-	-	.83 *	.80 *	.79 *
Woorden 2	-	-	-	-	.95 *	.89 *
Woorden 3	-	-	-	-	-	.84 *

\*  $p < .001$

Tabel X. Pearson correlaties (r) tussen gemiddelde pauzetijden van alle bigrammen per taak

	Zin 2 (N=52)	Woorden 1 (N=50)	Woorden 1 herhaling (N=51)	Woorden 2 (N=51)	Woorden 3 (N=50)	Woorden 4 (N=51)	Cijfers (N=47)	Medeklinkers (N=50)
Zin 1 (N=52)	.94 *	.90 *	.88 *	.91 *	.92 *	.80 *	.63 *	.78 *
Zin 2	-	.96 *	.93 *	.93 *	.95 *	.88 *	.70 *	.83 *
Woorden 1	-	-	.95 *	.93 *	.94 *	.85 *	.67 *	.79 *
Woorden 1 herhaling	-	-	-	.95 *	.95 *	.88 *	.64 *	.84 *
Woorden 2	-	-	-	-	.95 *	.88 *	.61 *	.79 *
Woorden 3	-	-	-	-	-	.86 *	.60 *	.83 *
Woorden 4	-	-	-	-	-	-	.63 *	.83 *
Cijfers	-	-	-	-	-	-	-	.74 *

\*  $p < .001$

## Bigramprestaties

Tabel X. Pearson correlaties (r) gemiddelde targetpauzetijden per bigram (N = 52, behalve als anders vermeld)

	AN	EL	IE	EE	LE	OO	WW	WK	WO	OW	II	LI	AO	RI
						N=51	N=44	N=49	N=48	N=50	N=46			N=51
<b>AA</b> <b>(HFLL)</b>	.78 *	.66 *	.53 *	.45 **	.68 *	p = n.s.	.42 **	.61 * 	.47 **	.45 **	.31 ***	.73 *	.61 *	.76 * 
<b>AN</b> <b>(HFRL)</b>	-	.85 *	.77 *	.48 *	.80 *	.38 **	.51 * 	.70 * 	.68 * 	.41 **	.34 ***	.92 *	.75 *	.88 * 
<b>EL</b> <b>(HFRL)</b>	-	-	.76 *	.42 *	.86 *	p = n.s.	.61 * 	.69 * 	.82 * 	.46 **	.31 ***	.84 *	.82 *	.81 * 
<b>IE</b> <b>(HFRL)</b>	-	-	-	.39 **	.87 *	.44 **	.41 **	.60 * 	.75 * 	p = n.s.	p = n.s.	.75 *	.73* 	.63* 
<b>EE</b> <b>(HFLL)</b>	-	-	-	-	.42 **	.28 ***	.67 * 	.53 * 	p = n.s.	p = n.s.	p = n.s.	.50 *	.39 **	.42 **
<b>LE</b> <b>(HFRL)</b>	-	-	-	-	-	.40 **	.61 * 	.70 * 	.75 * 	.38 **	.33 ***	.78 *	.81 *	.77 * 
<b>OO</b> <b>(HRRR)</b>	-	-	-	-	-	-	.38 ***	.38 **	p = n.s.	p = n.s.	p = n.s.	p = n.s.	.46 **	.31 ***
<b>WW</b> <b>(LFLL)</b>	-	-	-	-	-	-	-	.59 * 	.38 ***	.60 * 	p = n.s.	.62 *	.60 *	.70 * 
<b>WK</b> <b>(LFRL)</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	.55 * 	.48 **	.60 * 	.76 *	.80 *	.76 * 
<b>WO</b> <b>(LFRL)</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	p = n.s.	p = n.s.	.69 *	.62 *	.56 
<b>OW</b> <b>(LFRL)</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	p = n.s.	.45 **	.62 *	.66 * 
<b>II</b> <b>(LFRR)</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	p = n.s.	.51 *	p = n.s.
<b>LI</b> <b>(HFRR)</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.75 *	.91 * 
<b>AO</b> <b>(LFRL)</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.83 * 

\*  $p < .001$

\*\*  $p < .01$

\*\*\*  $p < .05$

## Bijlage B. Draaitabeselectie

### 1) Repetitieselectie van de groepen (3 snelst verwezenlijkste repetities)

groepsgemiddelde berekenen per repetitie, aan de hand daarvan selectie van groeps'snelste', basis voor berekening persoonsvariabele; gemiddeld snelst gerealiseerde repetitie van alle participanten

Filter: Pauzolocation en Part en Participant (om Total Average te kunnen berekenen)  
(Filter niet 'Target', omdat niet ieder woord in dit deel van de taak een target bevat)

Colom: Rep\_id

Values: Pauze\_Time (Average)

Filter: WITHIN WORDS

Part: 4,5,6,7

Number Format: 2 cijfers na komma

Repetitie 8 snelst gerealiseerd, 5 en 4 daarna

5, 4 en 6 geselecteerd (opeenvolgende oefeningen)

6 niet de vierdesnelst gerealiseerde (6de van alle repetities)

8: 500.87 ms

5 : 505.40 ms

4: 510.25 ms

6: 523.71 ms

Grafiek: Linear => geeft de gemiddelde pauzetijd within Words van alle groepen samengenomen weer, van de taken 4, 5, 6 en 7 n Kopietaak 1 en 2

### 2) Persoonsvariabelen: selectie van personal optimum

#### 2a) van de repetitietaken

Values: Pauzetijd : Average en Std en Min en Max en Count

Colom: Values

Row: Logfile

Filter: Repetitie (4, 5 en 6: repetitieselectie) en Part (4, 5, 6 en 7: repetitietaken) en Pauzolocation (Within words!)

Selectie van repetitie 4, 5 en 6

#### 2b) van alle taken

Values: Pauzetijd : Average en Std en Min en Max en Count

Colom: Values

Row: Logfile

Filter: Part (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10: geen proefzinnen) en Pauzolocation (Within words!)



### **3) Targets**

Vlookup bevat alle Targets (bigrammen). In operationaliseringsmatrix staan deze per taak opgegeven.

We selcteerden 15 bigrammen als targets (cfr. Vlookup)

In totaal bevat de copy taak 34 targets die geanalyseerd kunnen worden.

De zinnen bevatten 29 targets, de repetities 5.

Er zijn niet in alle repetities targets.

De medeklinkerrij en de cijefrij bevatten geen targets.

#### **3a) binnen zinnen**

Filter: Part (2 en 3), Target (alle) (+ eerst Digraph om RI en AO weg te filteren)

Row: Digraph

Values: Pause\_time Average, Std, Min, Max, Count

Colom: Values

Filter de bigrammen RI en AO uit de draaitabel (Digraph in filter zetten, beide weggklikken), dan Digraph in Row plaatsen

Bigrammen RI en AO: komen niet in zinnen als target voor, maar kan bij schrijffout wel geanalyseerd worden; deze data verwijderen (filter)

bigram PG wordt geselecteerd, al is het geen target (?!): uit Digraph weggeselecteerd (filter)

#### **4) Gemiddelde pauzetijd Woorden 1 en Woorden 1 Herhaling**

Filter: Pauze Location (Within Words), Participant (All), Target (All)  
Row: Rep\_id (1-10)  
Values: Average Pauzetime  
Colom: Part (4 en 5)

#### **5) Gemiddelde pauzetijd Woorden 1 (herh), 2 en 3 Pseudowoorden**

Filter: Pauzolocation (within words), participant (all), target (all)  
Row: Rep\_id  
Values: Average Pauzetime, Count, STd dev, Min, Max  
Colom: Part (5,6,7)

#### **6) Gemiddelde pauzetijd frequentie per groep**

Filter: Part (2, 3), Target (All), Pauselocation (Within words)  
Row: Participant  
Values: Average  
Colom: Freq (HF, LF)

#### **7) Gemiddelde pauzetijd frequentie per taak**

Filter: Target (0 en 1), Pauselocation (within words)  
Row: Part (2-10)  
Values: Average of Pausetime  
Colom: Freq (HF, LF)

#### **8) Gemiddelde pauzetijd frequentie per toetslocatie**

Filter: Target (0-1), Pauselocation (Within Words), Part (2-10)  
Row: Hand (LL, LR, RL, RR)  
Values: Average of Pausetime  
Colom: Freq (HF, LF)

#### **9) Descriptives zinnen targetbigrammen**

Filter: Part (2, 3), Target (1)  
Row: Digraph  
Values: Average, Count, std, min, max pausetime  
Colom: values

### **10) Descriptives targetbigrammen per groep**

Filter: Part (2, 3), Target (1)

Row:Participant, Digraph

Values:Average, Count, std, min, max pausetime

Colom:values

### **11) Descriptives targetbigrammen per groep**

Filter Part (2-7), Target (1)

Row:Participant, Digraph

Values:Average, Count, std, min, max pausetime

Colom:values

### **12) Descriptives frequentie (targets)**

Filter: part (2,3) target (1) participant (all) pauselocation (within words) gender

Row:Values

Values: (average, std, count, min)

Colom: Freq (HF LF)

### **13) Descriptives toetsenbordlocatie (targets)**

Filter:part (2, 3) target (1) participant (All) pauselocation(Within Words) gender

Row:Values

Values: (average, std, count, min)

Colom: Hand

### **14) Alle descriptives per taak alle bigrammen - Groepen**

Filter: Target (All) pauselocation (within words) ender (all)

Row: participant, part

Values: pause time (average, std, count, min, max) en action time (average, count, std, min max)

Colom:values

### **15) Alle descriptives per taak alleen targets**

Filter: target (1) pauselocation (within words) gender (all)

Row: participant part

Values: pause time (average, std, count, min, max) en action time (average, count, std, min max)

Colom:values



# Bijlage C. Personal optimums

## Repetitietaken | Alle bigrammen

Participant	Snelst gemiddelde	Standaarddeviatie	Aantal	Optimum	Maximum
Alexander Kupers_1.idfx	152,56	73,16	9	62,00	858,00
Andries Liset_0.idfx	524,52	385,01	48	156,00	2558,00
Annette_0_corrected.idfx	289,59	66,97	39	141,00	7004,00
Arantxa Akkermans_1.idfx	122,66	65,05	29	62,00	717,00
Caroline De Hulsters_1.idfx	133,33	46,20	46	62,00	748,00
Coppieters_0.idfx	548,56	192,08	43	188,00	2996,00
Crampe_0.idfx	356,83	124,91	24	78,00	5319,00
Daya De Ruyte.idfx	160,27	116,69	44	62,00	499,00
De Graef Henri_0.idfx	883,69	556,33	48	234,00	5772,00
Dorien Sneyers_1.idfx	123,84	61,22	32	62,00	889,00
emmanuel bervoets_0.idfx	1152,49	780,90	49	202,00	14774,00
Erika De Cuyper_0.idfx	303,87	250,98	46	125,00	4009,00
Eykens_0.idfx	762,67	523,81	45	141,00	6489,00
frieda_0.idfx	133,00	41,41	38	62,00	795,00
Gaston Jan_0.idfx	729,24	1067,17	55	156,00	3760,00
Georges_0_corrected.idfx	346,10	121,55	48	140,00	3541,00
Gianni Kerremans_1.idfx	128,20	54,79	46	62,00	765,00
Goossens_0.idfx	1623,65	1369,25	49	203,00	9469,00
gustaaf de loose_0_corrected.idfx	454,79	603,43	39	109,00	2558,00
Gustaaf_0.idfx	1015,59	797,04	29	218,00	8643,00
Hellebosch_0.idfx	1663,75	930,20	60	484,00	14258,00
Henri Stabel_0.idfx	361,88	130,96	50	141,00	2465,00
Hilde Willockx_0.idfx	639,57	498,36	47	203,00	3775,00
Hoofmans_0.idfx	756,89	245,76	35	218,00	12870,00
Imke Hermans_1.idfx	122,34	42,26	32	62,00	1841,00
Jetskalina Drenth_0.idfx	512,34	172,66	32	171,00	1576,00
Jozef Konings_0_corrected.idfx	483,92	549,78	49	78,00	3073,00
Katrien Schreurs_1.idfx	130,43	85,68	44	62,00	1529,00
Kirsten Kenis_1.idfx	146,20	96,12	46	62,00	827,00
Leen Lambrechts_1.idfx	137,33	95,57	46	62,00	531,00
Lieselot Exelmans_1.idfx	148,19	50,32	52	62,00	702,00
Liliane Legost_0.idfx	530,35	203,30	34	156,00	3635,00
maurice baert_0.idfx	219,38	101,06	47	109,00	2246,00
monique_0_corrected.idfx	618,02	402,34	47	202,00	3744,00
Nadine Struijk_1.idfx	149,57	69,50	46	62,00	1029,00
Nina Vandermeulen_1.idfx	177,11	140,00	45	62,00	780,00
Paulina Mertens_0.idfx	539,83	254,55	48	156,00	3744,00
Raymond Van der Veken_0.idfx	438,08	157,47	48	202,00	2558,00
Riet Van Os_1.idfx	568,55	352,15	47	124,00	12776,00
Roete_0.idfx	979,31	580,10	45	125,00	7956,00
Roger Michel Hendricks_0.idfx	858,00	652,52	48	218,00	10312,00

Sabine_1.idfx	120,17	73,89	47	62,00	609,00
Silke Van Eester_1.idfx	157,74	73,95	53	62,00	812,00
Sofie Thielemans_1.idfx	186,39	120,25	18	62,00	3697,00
Sophie Gulickx_1.idfx	224,16	236,77	38	78,00	1748,00
Stefan Klockaerts_1.idfx	140,38	118,75	47	62,00	1622,00
Sylvie Goeminne_1.idfx	113,05	51,46	41	62,00	624,00
Tinne Moens_1.idfx	138,40	59,04	47	62,00	873,00
Van Gool Josette_0.idfx	844,71	671,95	34	234,00	3666,00
Van Malderen Paul_0.idfx	871,52	1509,15	23	156,00	5086,00
Verhaegen Irene_0.idfx	1138,77	973,89	48	250,00	5444,00
Wauters_0.idfx	573,38	263,22	8	343,00	2355,00
<b>Totalen</b>	<b>491,23</b>	<b>629,14</b>	<b>2158</b>	<b>134,21</b>	<b>3863,96</b>

## Repetitietaken | Targets

Participant	Snelst gemiddelde	Standaarddeviatie	Aantal	Optimum	Maximum
Alexander Kupers_1.idfx	203,00	-	1	94,00	515,00
Andries Liset_0.idfx	566,14	465,00	7	234,00	1451,00
Annette_0_corrected.idfx	291,17	62,89	6	172,00	3042,00
Arantxa Akkermans_1.idfx	135,33	58,29	3	62,00	234,00
Caroline De Hulsters_1.idfx	140,50	63,12	6	62,00	265,00
Coppieters_0.idfx	616,33	137,18	6	249,00	2996,00
Crampe_0.idfx	358,75	111,47	4	94,00	671,00
Daya De Ruyte.idfx	114,33	30,65	6	62,00	453,00
De Graef Henri_0.idfx	748,86	600,28	7	375,00	5164,00
Dorien Sneyers_1.idfx	114,67	8,96	3	62,00	406,00
emmanuel bervoets_0.idfx	1147,57	372,05	7	530,00	6615,00
Erika De Cuyper_0.idfx	568,14	592,44	7	156,00	733,00
Eykens_0.idfx	1025,50	497,96	8	296,00	3572,00
frieda_0.idfx	142,83	45,38	6	63,00	265,00
Gaston Jan_0.idfx	1194,22	1620,21	9	281,00	1856,00
Georges_0_corrected.idfx	385,86	165,30	7	188,00	702,00
Gianni Kerremans_1.idfx	128,00	13,15	5	62,00	406,00
Goossens_0.idfx	1400,25	1153,83	8	343,00	2308,00
gustaaf de loose_0_corrected.idfx	447,33	329,67	6	140,00	2558,00
Gustaaf_0.idfx	783,75	399,72	4	281,00	1638,00
Hellebosch_0.idfx	1185,38	456,80	8	562,00	7691,00
Henri Stabel_0.idfx	318,71	61,04	7	219,00	1888,00
Hilde Willockx_0.idfx	613,00	405,91	7	312,00	2122,00
Hoofmans_0.idfx	823,60	240,26	5	374,00	3931,00
Imke Hermans_1.idfx	117,00	32,51	4	62,00	250,00
Jetskalina Drenth_0.idfx	463,75	133,14	4	203,00	1217,00
Jozef Konings_0_corrected.idfx	336,29	250,95	7	78,00	3073,00
Katrien Schreurs_1.idfx	132,33	32,41	6	62,00	405,00
Kirsten Kenis_1.idfx	123,00	63,52	9	62,00	297,00

Leen Lambrechts_1.idfx	98,00	34,24	7	78,00	218,00
Lieselot Exelmans_1.idfx	155,63	65,22	8	63,00	266,00
Liliane Legost_0.idfx	558,20	105,48	5	280,00	2886,00
maurice baert_0.idfx	231,57	53,57	7	109,00	1014,00
monique_0_corrected.idfx	586,00	167,84	7	375,00	2480,00
Nadine Struijk_1.idfx	160,83	65,15	6	62,00	671,00
Nina Vandermeulen_1.idfx	191,86	171,00	7	63,00	780,00
Paulina Mertens_0.idfx	695,29	254,95	7	296,00	2870,00
Raymond Van der Veken_0.idfx	467,86	181,48	7	265,00	1186,00
Riet Van Os_1.idfx	726,43	391,11	7	234,00	6490,00
Roete_0.idfx	1211,67	647,83	6	468,00	5007,00
Roger Michel Hendricks_0.idfx	1361,71	1316,19	7	234,00	5226,00
Sabine_1.idfx	93,67	24,01	6	62,00	218,00
Silke Van Eester_1.idfx	183,67	137,23	9	62,00	188,00
Sofie Thielemans_1.idfx	171,50	44,55	2	62,00	3697,00
Sophie Gulickx_1.idfx	127,33	30,26	6	93,00	437,00
Stefan Klockaerts_1.idfx	119,67	36,73	6	63,00	569,50
Sylvie Goeminne_1.idfx	106,20	29,79	5	62,00	546,00
Tinne Moens_1.idfx	153,33	87,26	6	62,00	234,00
Van Gool Josette_0.idfx	599,00	200,75	5	359,00	951,00
Van Malderen Paul_0.idfx	504,33	343,12	3	172,00	3385,00
Verhaegen Irene_0.idfx	1027,29	695,04	7	390,00	2745,00
Wauters_0.idfx	686,00	-	1	546,00	1373,00
<b>Totalen</b>	<b>510,02</b>	<b>596,64</b>	<b>310</b>	<b>196,15</b>	<b>1926,18</b>

## Alle taken | Alle bigrammen

Participant	Snelst gemiddelde	Standaarddeviatie	Aantal	Optimum	Maximum
Alexander Kupers_1.idfx	152,56	73,16	9	62,00	1591,00
Andries Liset_0.idfx	524,52	385,01	48	141,00	4274,00
Annette_0_corrected.idfx	289,59	66,97	39	161,33	7004,00
Arantxa Akkermans_1.idfx	122,66	65,05	29	62,00	1092,00
Caroline De Hulsters_1.idfx	133,33	46,20	46	62,00	1232,00
Coppieters_0.idfx	548,56	192,08	43	171,00	6724,00
Crampe_0.idfx	356,83	124,91	24	93,00	75473,00
Daya De Ruyte.idfx	160,27	116,69	44	62,00	1841,00
De Graef Henri_0.idfx	883,69	556,33	48	250,00	9786,67
Dorien Sneyers_1.idfx	123,84	61,22	32	62,00	765,00
emmanuel bervoets_0.idfx	1152,49	780,90	49	187,00	21824,00
Erika De Cuyper_0.idfx	303,87	250,98	46	109,00	6723,00
Eykens_0.idfx	762,67	523,81	45	156,00	61745,00
frieda_0.idfx	133,00	41,41	38	62,00	1794,00
Gaston Jan_0.idfx	729,24	1067,17	55	163,50	11934,00
Georges_0_corrected.idfx	346,10	121,55	48	117,00	4633,00
Gianni Kerremans_1.idfx	128,20	54,79	46	62,00	1248,00

Goossens_0.idfx	1623,65	1369,25	49	229,00	15304,00
gustaaf de loose_0_corrected.idfx	454,79	603,43	39	94,00	52884,00
Gustaaf_0.idfx	1015,59	797,04	29	203,00	16598,00
Hellebosch_0.idfx	1672,48	928,72	67	328,00	20509,71
Henri Stabel_0.idfx	361,88	130,96	50	125,00	4064,00
Hilde Willockx_0.idfx	639,57	498,36	47	172,00	18705,00
Hoofmans_0.idfx	756,89	245,76	35	234,00	46737,00
Imke Hermans_1.idfx	122,34	42,26	32	62,00	1935,00
Jetskalina Drenth_0.idfx	512,34	172,66	32	171,00	4103,00
Jozef Konings_0_corrected.idfx	483,92	549,78	49	93,00	7690,00
Katrien Schreurs_1.idfx	130,43	85,68	44	62,00	765,00
Kirsten Kenis_1.idfx	146,20	96,12	46	62,00	2465,00
Leen Lambrechts_1.idfx	137,33	95,57	46	62,00	3790,00
Lieselot Exelmans_1.idfx	148,19	50,32	52	78,00	1217,00
Liliane Legost_0.idfx	530,35	203,30	34	62,00	8548,00
maurice baert_0.idfx	219,38	101,06	47	93,00	4212,00
monique_0_corrected.idfx	618,02	402,34	47	233,83	3978,00
Nadine Struijk_1.idfx	149,57	69,50	46	62,00	1201,00
Nina Vandermeulen_1.idfx	177,11	140,00	45	62,00	1701,00
Paulina Mertens_0.idfx	539,83	254,55	48	156,00	10592,00
Raymond Van der Veken_0.idfx	438,08	157,47	48	203,00	4353,00
Riet Van Os_1.idfx	568,55	352,15	47	137,20	12776,00
Roete_0.idfx	979,31	580,10	45	94,00	26926,00
Roger Michel Hendricks_0.idfx	858,00	652,52	48	203,00	11123,00
Sabine_1.idfx	120,17	73,89	47	62,00	780,00
Silke Van Eester_1.idfx	157,74	73,95	53	62,00	1404,00
Sofie Thielemans_1.idfx	186,39	120,25	18	62,00	2013,00
Sophie Gulickx_1.idfx	224,16	236,77	38	63,00	1748,00
Stefan Klockaerts_1.idfx	140,38	118,75	47	62,00	1622,00
Sylvie Goeminne_1.idfx	113,05	51,46	41	62,00	905,00
Tinne Moens_1.idfx	138,40	59,04	47	62,00	1280,00
Van Gool Josette_0.idfx	844,71	671,95	34	93,00	6692,00
Van Malderen Paul_0.idfx	871,52	1509,15	23	140,00	10577,00
Verhaegen Irene_0.idfx	1138,77	973,89	48	280,00	9516,00
Wauters_0.idfx	573,38	263,22	8	219,00	19672,00
<b>Totalen</b>	<b>495,29</b>	<b>634,29</b>	<b>2165</b>	<b>123,67</b>	<b>10732,10</b>

## Alle taken | Targets

Participant	Snelst gemiddelde	Standaarddeviatie	Aantal	Optimum	Maximum
Alexander Kupers_1.idfx	203,00	-	1	70,00	593,00
Andries Liset_0.idfx	566,14	465,00	7	156,00	4274,00
Annette_0_corrected.idfx	291,17	62,89	6	161,33	720,33
Arantxa Akkermans_1.idfx	135,33	58,29	3	78,00	538,50



Caroline De Hulsters_1.idfx	140,50	63,12	6	62,00	250,00
Coppieters_0.idfx	616,33	137,18	6	171,00	2855,00
Crampe_0.idfx	358,75	111,47	4	122,17	600,50
Daya De Ruyte.idfx	114,33	30,65	6	65,00	327,50
De Graef Henri_0.idfx	748,86	600,28	7	250,00	5164,00
Dorien Sneyers_1.idfx	114,67	8,96	3	62,50	359,00
emmanuel bervoets_0.idfx	1147,57	372,05	7	187,00	6615,00
Erika De Cuyper_0.idfx	568,14	592,44	7	156,00	2200,00
Eykens_0.idfx	1025,50	497,96	8	156,00	5311,50
frieda_0.idfx	142,83	45,38	6	78,00	655,00
Gaston Jan_0.idfx	1194,22	1620,21	9	172,00	3198,00
Georges_0_corrected.idfx	385,86	165,30	7	117,00	1482,00
Gianni Kerremans_1.idfx	128,00	13,15	5	62,50	468,00
Goossens_0.idfx	1400,25	1153,83	8	234,00	4820,00
gustaaf de loose_0_corrected.idfx	447,33	329,67	6	140,00	10374,00
Gustaaf_0.idfx	783,75	399,72	4	203,00	1638,00
Hellebosch_0.idfx	1258,80	635,83	10	328,00	3530,83
Henri Stabel_0.idfx	318,71	61,04	7	141,00	1888,00
Hilde Willockx_0.idfx	613,00	405,91	7	172,00	1170,00
Hoofmans_0.idfx	823,60	240,26	5	374,00	3640,00
Imke Hermans_1.idfx	117,00	32,51	4	63,00	609,00
Jetskalina Drenth_0.idfx	463,75	133,14	4	172,00	2636,00
Jozef Konings_0_corrected.idfx	336,29	250,95	7	93,00	2730,00
Katrien Schreurs_1.idfx	132,33	32,41	6	62,00	296,00
Kirsten Kenis_1.idfx	123,00	63,52	9	62,50	406,00
Leen Lambrechts_1.idfx	98,00	34,24	7	70,00	624,00
Lieselot Exelmans_1.idfx	155,63	65,22	8	88,33	468,00
Liliane Legost_0.idfx	558,20	105,48	5	156,00	1685,00
maurice baert_0.idfx	231,57	53,57	7	135,00	858,00
monique_0_corrected.idfx	586,00	167,84	7	280,00	2964,00
Nadine Struijk_1.idfx	160,83	65,15	6	78,00	437,00
Nina Vandermeulen_1.idfx	191,86	171,00	7	62,00	609,00
Paulina Mertens_0.idfx	695,29	254,95	7	156,00	3338,00
Raymond Van der Veken_0.idfx	467,86	181,48	7	218,00	936,00
Riet Van Os_1.idfx	726,43	391,11	7	140,00	1747,00
Roete_0.idfx	1211,67	647,83	6	156,00	2665,00
Roger Michel Hendricks_0.idfx	1361,71	1316,19	7	219,00	4781,50
Sabine_1.idfx	93,67	24,01	6	62,00	468,00
Silke Van Eester_1.idfx	183,67	137,23	9	83,00	484,00
Sofie Thielemans_1.idfx	171,50	44,55	2	62,00	804,60
Sophie Gulickx_1.idfx	127,33	30,26	6	93,00	1061,00
Stefan Klockaerts_1.idfx	119,67	36,73	6	62,00	258,71
Sylvie Goeminne_1.idfx	106,20	29,79	5	63,00	405,00
Tinne Moens_1.idfx	153,33	87,26	6	94,00	390,00
Van Gool Josette_0.idfx	599,00	200,75	5	390,00	2372,00
Van Malderen Paul_0.idfx	504,33	343,12	3	188,00	4571,00

Verhaegen Irene_0.idfx	1027,29	695,04	7	280,00	3003,00
Wauters_0.idfx	686,00	-	1	265,33	3822,00
<b>Totalen</b>	<b>516,71</b>	<b>605,76</b>	<b>312</b>	<b>145,61</b>	<b>2078,87</b>

# Bijlage D. SPSS-Syntax

## Repetitie 9

```
UNIANOVA gem_pt_repetitie_9 BY group_combined  
  /METHOD=SSTYPE(3)  
  /INTERCEPT=INCLUDE  
  /POSTHOC=group_combined(SCHEFFE)  
  /PLOT=PROFILE(group_combined)  
  /EMMEANS=TABLES(OVERALL)  
  /EMMEANS=TABLES(group_combined) COMPARE ADJ(LSD)  
  /PRINT=ETASQ DESCRIPTIVE  
  /CRITERIA=ALPHA(.05)  
  /DESIGN=group_combined.
```

## Minimum of gemiddelde | Post-hoc

Minimum alle bigrammen

```
GLM min_pt_tak_3 min_pt_tak_6 min_pt_tak_9 min_pt_tak_10 BY group_combined  
  /WSFACTOR=taak2_10 4 Polynomial  
  /METHOD=SSTYPE(3)  
  /POSTHOC=group_combined(SCHEFFE)  
  /PLOT=PROFILE(taak2_10*group_combined)  
  /EMMEANS=TABLES(OVERALL)  
  /EMMEANS=TABLES(group_combined) COMPARE ADJ(LSD)  
  /EMMEANS=TABLES(taak2_10) COMPARE ADJ(LSD)  
  /EMMEANS=TABLES(group_combined*taak2_10)  
  /PRINT=DESCRIPTIVE ETASQ  
  /CRITERIA=ALPHA(.05)  
  /WSDSIGN=taak2_10  
  /DESIGN=group_combined.
```

Gemiddelden alle bigrammen

```
GLM gem_pt_tak_5 gem_pt_tak_8 gem_pt_tak_9 gem_pt_tak_10 BY group_combined  
  /WSFACTOR=taak2_10 4 Polynomial  
  /METHOD=SSTYPE(3)  
  /POSTHOC=group_combined(SCHEFFE)  
  /PLOT=PROFILE(taak2_10*group_combined)  
  /EMMEANS=TABLES(OVERALL)  
  /EMMEANS=TABLES(group_combined) COMPARE ADJ(LSD)  
  /EMMEANS=TABLES(taak2_10) COMPARE ADJ(LSD)  
  /EMMEANS=TABLES(group_combined*taak2_10)  
  /PRINT=DESCRIPTIVE ETASQ  
  /CRITERIA=ALPHA(.05)  
  /WSDSIGN=taak2_10  
  /DESIGN=group_combined.
```

## Minimum of gemiddelde | Correlaties

```
CORRELATIONS
/VARIABLES=min_pt_taat_2 min_pt_taat_3 min_pt_taat_4 min_pt_taat_5 min_pt_taat_6
min_pt_taat_7
min_pt_taat_8 min_pt_taat_9 min_pt_taat_10 gem_pt_taat_2 gem_pt_taat_3 gem_pt_taat_4
gem_pt_taat_5
gem_pt_taat_6 gem_pt_taat_7 gem_pt_taat_8 gem_pt_taat_9 gem_pt_taat_10
/PRINT=TWOTAIL NOSIG
/STATISTICS DESCRIPTIVES
/MISSING=PAIRWISE.
```

## Taakprestaties | variantieanalyse

Alle bigrammen (Repeated Measures - MIN)

```
GLM min_pt_taat_2 min_pt_taat_3 min_pt_taat_4 min_pt_taat_5 min_pt_taat_6 min_pt_taat_7
min_pt_taat_8 min_pt_taat_9 min_pt_taat_10 BY group_combined
/WSFACTOR=taak2_10 9 Polynomial
/METHOD=SSTYPE(3)
/POSTHOC=group_combined(SCHEFFE)
/PLOT=PROFILE(taak2_10*group_combined)
/EMMEANS=TABLES(OVERALL)
/EMMEANS=TABLES(group_combined) COMPARE ADJ(LSD)
/EMMEANS=TABLES(taak2_10) COMPARE ADJ(LSD)
/EMMEANS=TABLES(group_combined*taak2_10)
/PRINT=DESCRIPTIVE ETASQ
/CRITERIA=ALPHA(.05)
/WSDESIGN=taak2_10
/DESIGN=group_combined.
```

Alleen targets (Repeated Measures - MIN) (taak 8 & 9 bevatten geen targets)

```
GLM min_pt_tgt_taat_2 min_pt_tgt_taat_3 min_pt_tgt_taat_4 min_pt_tgt_taat_5
min_pt_tgt_taat_6
min_pt_tgt_taat_7 min_pt_tgt_taat_8 BY group_combined
/WSFACTOR=tgt_taat2_8 7 Polynomial
/METHOD=SSTYPE(3)
/POSTHOC=group_combined(SCHEFFE)
/PLOT=PROFILE(tgt_taat2_8*group_combined)
/EMMEANS=TABLES(OVERALL)
/EMMEANS=TABLES(group_combined) COMPARE ADJ(LSD)
/EMMEANS=TABLES(tgt_taat2_8) COMPARE ADJ(LSD)
/EMMEANS=TABLES(group_combined*tgt_taat2_8)
/PRINT=DESCRIPTIVE ETASQ
/CRITERIA=ALPHA(.05)
/WSDESIGN=tgt_taat2_8
/DESIGN=group_combined.
```

Alle bigrammen (Repeated Measures - GEM)

GLM gem\_pt\_taat\_2 gem\_pt\_taat\_3 gem\_pt\_taat\_4 gem\_pt\_taat\_5 gem\_pt\_taat\_6  
gem\_pt\_taat\_7

```
gem_pt_taat_8 gem_pt_taat_9 gem_pt_taat_10 BY group_combined
/WSFACTOR=taak2_10 9 Polynomial
/METHOD=SSTYPE(3)
/POSTHOC=group_combined(SCHEFFE)
/PLOT=PROFILE(taak2_10*group_combined)
/EMMEANS=TABLES(OVERALL)
/EMMEANS=TABLES(group_combined) COMPARE ADJ(LSD)
/EMMEANS=TABLES(taak2_10) COMPARE ADJ(LSD)
/EMMEANS=TABLES(group_combined*taak2_10)
/PRINT=DESCRIPTIVE ETASQ
/CRITERIA=ALPHA(.05)
/WSDESIGN=taak2_10
/DESIGN=group_combined.
```

Alleen targets (Repeated Measures - GEM)

GLM gem\_pt\_tgt\_taat\_2 gem\_pt\_tgt\_taat\_3 gem\_pt\_tgt\_taat\_4 gem\_pt\_tgt\_taat\_5  
gem\_pt\_tgt\_taat\_6

```
gem_pt_tgt_taat_7 gem_pt_tgt_taat_8 BY group_combined
/WSFACTOR=tgt_taat2_8 7 Polynomial
/METHOD=SSTYPE(3)
/POSTHOC=group_combined(SCHEFFE)
/PLOT=PROFILE(tgt_taat2_8*group_combined)
/EMMEANS=TABLES(OVERALL)
/EMMEANS=TABLES(group_combined) COMPARE ADJ(LSD)
/EMMEANS=TABLES(tgt_taat2_8) COMPARE ADJ(LSD)
/EMMEANS=TABLES(group_combined*tgt_taat2_8)
/PRINT=DESCRIPTIVE ETASQ
/CRITERIA=ALPHA(.05)
/WSDESIGN=tgt_taat2_8
/DESIGN=group_combined.
```

Alleen targets (Repeated Measures – GEM) Woorden 1 & Woorden 1 herhaling

```
GLM gem_pt_tgt_taat_4 gem_pt_tgt_taat_5 BY group_combined
/WSFACTOR=factor1 2 Polynomial
/METHOD=SSTYPE(3)
/POSTHOC=group_combined(BONFERRONI)
/PLOT=PROFILE(factor1*group_combined)
/EMMEANS=TABLES(OVERALL)
/EMMEANS=TABLES(group_combined) COMPARE ADJ(LSD)
/EMMEANS=TABLES(factor1) COMPARE ADJ(LSD)
/EMMEANS=TABLES(group_combined*factor1)
/PRINT=DESCRIPTIVE ETASQ
/CRITERIA=ALPHA(.05)
/WSDESIGN=factor1
/DESIGN=group_combined.
```

Alleen bigrammen (Repeated Measures – GEM) Woorden 1 & Woorden 1 herhaling

```
GLM gem_pt_taat_4 gem_pt_taat_5 BY group_combined
/WSFACTOR=factor1 2 Polynomial
```

```

/METHOD=SSTYPE(3)
/POSTHOC=group_combined(SCHEFFE)
/PLOT=PROFILE(group_combined*factor1)
/EMMEANS=TABLES(OVERALL)
/EMMEANS=TABLES(group_combined) COMPARE ADJ(LSD)
/EMMEANS=TABLES(factor1) COMPARE ADJ(LSD)
/EMMEANS=TABLES(group_combined*factor1)
/PRINT=DESCRIPTIVE ETASQ
/CRITERIA=ALPHA(.05)
/WSDESIGN=factor1
/DESIGN=group_combined.

```

Alleen targets, ouderen & MCI (Repeated Measures – GEM) Repetitietafen

```

USE ALL.
COMPUTE filter_$=(group_combined = 2 OR group_combined = 3).
VARIABLE LABELS filter_$ 'group_combined = 2 OR group_combined = 3 (FILTER)'.
VALUE LABELS filter_$ 0 'Not Selected' 1 'Selected'.
FORMATS filter_$ (f1.0).
FILTER BY filter_$.
EXECUTE.

```

```

GLM gem_pt_tgt_taat_4 gem_pt_tgt_taat_5 gem_pt_tgt_taat_6 gem_pt_tgt_taat_7 BY
group_combined
/WSFACTOR=factor1 4 Polynomial
/METHOD=SSTYPE(3)
/POSTHOC=group_combined(SCHEFFE)
/PLOT=PROFILE(factor1*group_combined)
/EMMEANS=TABLES(OVERALL)
/EMMEANS=TABLES(group_combined) COMPARE ADJ(LSD)
/EMMEANS=TABLES(factor1) COMPARE ADJ(LSD)
/EMMEANS=TABLES(group_combined*factor1)
/PRINT=DESCRIPTIVE ETASQ
/CRITERIA=ALPHA(.05)
/WSDESIGN=factor1
/DESIGN=group_combined.

```

## Taakpretaties | correlaties

**Pauzetijd vergelijken per taak onderling (voor correlaties).**

Minimum pauzetijden targets

```

CORRELATIONS
/VARIABLES=min_pt_tgt_taat_2 min_pt_tgt_taat_3 min_pt_tgt_taat_4 min_pt_tgt_taat_5
min_pt_tgt_taat_6 min_pt_tgt_taat_7 min_pt_tgt_taat_8
/PRINT=TWOTAIL NOSIG
/STATISTICS DESCRIPTIVES XPROD
/MISSING=PAIRWISE.

```

Minimum pauzetijden alle bigrammen

```

CORRELATIONS
/VARIABLES=min_pt_taat_2 min_pt_taat_3 min_pt_taat_4 min_pt_taat_5 min_pt_taat_6
min_pt_taat_7

```

```
min_pt_taat_8 min_pt_taat_9 min_pt_taat_10
/PRINT=TWOTAIL NOSIG
/STATISTICS DESCRIPTIVES XPROD
/MISSING=PAIRWISE.
```

Gemiddelde pauzetijden targets

```
CORRELATIONS
/VARIABLES=gem_pt_tgt_taat_2 gem_pt_tgt_taat_3 gem_pt_tgt_taat_4 gem_pt_tgt_taat_5
gem_pt_tgt_taat_6 gem_pt_tgt_taat_7 gem_pt_tgt_taat_8
/PRINT=TWOTAIL NOSIG
/STATISTICS DESCRIPTIVES XPROD
/MISSING=PAIRWISE.
```

Gemiddelde pauzetijden alle bigrammen

```
CORRELATIONS
/VARIABLES=gem_pt_taat_2 gem_pt_taat_3 gem_pt_taat_4 gem_pt_taat_5 gem_pt_taat_6
gem_pt_taat_7
gem_pt_taat_8 gem_pt_taat_9 gem_pt_taat_10
/PRINT=TWOTAIL NOSIG
/STATISTICS DESCRIPTIVES XPROD
/MISSING=PAIRWISE.
```

## Bigramprestaties

De snelste tijd

```
GLM gem_pt_tgt_aa_hflr gem_pt_tgt_an_hflr gem_pt_tgt_el_hflr gem_pt_tgt_ie_hflr
gem_pt_tgt_ee_hflr
gem_pt_tgt_le_hflr gem_pt_tgt_oo_hrrr gem_pt_tgt_ww_lflr gem_pt_tgt_wk_lflr
gem_pt_tgt_wo_lflr
gem_pt_tgt_ow_lflr gem_pt_tgt_ii_lfrr gem_pt_tgt_li_hfrr gem_pt_tgt_ao_lflr gem_pt_tgt_ri_hflr
BY
group_combined
/WSFACTOR=factor1 15 Polynomial
/METHOD=SSTYPE(3)
/POSTHOC=group_combined(SCHEFFE)
/PLOT=PROFILE(factor1*group_combined)
/EMMEANS=TABLES(OVERALL)
/EMMEANS=TABLES(factor1) COMPARE ADJ(LSD)
/EMMEANS=TABLES(group_combined) COMPARE ADJ(LSD)
/PRINT=DESCRIPTIVE ETASQ
/CRITERIA=ALPHA(.05)
/WSDESIGN= factor1
/DESIGN= group_combined.
```

De traagste tijd

- Zelfde formule als GEM, maar traagste GEM gekozen

De gemiddelde tijd / MEDIAAN

- Filter  
USE ALL.

```

COMPUTE filter_$=(group_combined = 1).
VARIABLE LABELS filter_$ 'group_combined = 1 (FILTER)'.
VALUE LABELS filter_$ 0 'Not Selected' 1 'Selected'.
FORMATS filter_$ (f1.0).
FILTER BY filter_$.
EXECUTE.

FREQUENCIES VARIABLES=gem_pt_tgt_aa_hflr gem_pt_tgt_an_hflr gem_pt_tgt_el_hflr
gem_pt_tgt_ie_hflr
gem_pt_tgt_ee_hflr gem_pt_tgt_le_hflr gem_pt_tgt_oo_hrrr gem_pt_tgt_ww_lflr
gem_pt_tgt_wk_lflr
gem_pt_tgt_wo_lflr gem_pt_tgt_ow_lflr gem_pt_tgt_ii_lfrr gem_pt_tgt_li_hfrr
gem_pt_tgt_ri_hflr gem_pt_tgt_ao_lflr
/STATISTICS=STDDEV MEDIAN
/ORDER=ANALYSIS.

```

## Correlaties Bigramprestaties

SORT CASES BY group\_combined.  
 SPLIT FILE SEPARATE BY group\_combined.

### CORRELATIONS

```

/VARIABLES=gem_pt_tgt_aa_hflr gem_pt_tgt_an_hflr gem_pt_tgt_el_hflr gem_pt_tgt_ie_hflr
gem_pt_tgt_ee_hflr gem_pt_tgt_le_hflr gem_pt_tgt_oo_hrrr gem_pt_tgt_ww_lflr gem_pt_tgt_wk_lflr
gem_pt_tgt_wo_lflr gem_pt_tgt_ow_lflr gem_pt_tgt_ii_lfrr gem_pt_tgt_li_hfrr gem_pt_tgt_ao_lflr
gem_pt_tgt_ri_hflr
/PRINT=TWOTAIL NOSIG
/STATISTICS DESCRIPTIVES XPROD
/MISSING=PAIRWISE.

```

## Prestaties bigramfrequentie

### HF / LF bigrammen

Per frequentie (per taak)

Samenvoegen (variabelen aanmaken)

- Gem HF

```

COMPUTE
gem_pt_hf_alg=MEAN(gem_pt_ll_hf_taak_2,gem_pt_rr_hf_taak_2,gem_pt_lr_hf_taak_2,
gem_pt_rl_hf_taak_2,gem_pt_ll_hf_taak_3,gem_pt_rr_hf_taak_3,gem_pt_lr_hf_taak_3,ge
m_pt_rl_hf_taak_3,
gem_pt_ll_hf_taak_4,gem_pt_rr_hf_taak_4,gem_pt_lr_hf_taak_4,gem_pt_rl_hf_taak_4,ge
m_pt_ll_hf_taak_5,
gem_pt_rr_hf_taak_5,gem_pt_lr_hf_taak_5,gem_pt_rl_hf_taak_5,gem_pt_ll_hf_taak_6,ge
m_pt_rr_hf_taak_6,

```



gem\_pt\_lr\_hf\_taak\_6,gem\_pt\_rl\_hf\_taak\_6,gem\_pt\_ll\_hf\_taak\_7,gem\_pt\_rr\_hf\_taak\_7,gem\_pt\_lr\_hf\_taak\_7,

gem\_pt\_rl\_hf\_taak\_7,gem\_pt\_ll\_hf\_taak\_8,gem\_pt\_rr\_hf\_taak\_8,gem\_pt\_lr\_hf\_taak\_8,gem\_pt\_rl\_hf\_taak\_8,  
gem\_pt\_ll\_hf\_taak\_9,gem\_pt\_rr\_hf\_taak\_9,gem\_pt\_lr\_hf\_taak\_9,gem\_pt\_rl\_hf\_taak\_9,

gem\_pt\_ll\_hf\_taak\_10,gem\_pt\_rr\_hf\_taak\_10,gem\_pt\_lr\_hf\_taak\_10,gem\_pt\_rl\_hf\_taak\_10).

EXECUTE.

o Gem LF

COMPUTE

gem\_pt\_lf\_alg=MEAN(gem\_pt\_ll\_lf\_taak\_2,gem\_pt\_rr\_lf\_taak\_2,gem\_pt\_lr\_lf\_taak\_2,

gem\_pt\_rl\_lf\_taak\_2,gem\_pt\_ll\_lf\_taak\_3,gem\_pt\_rr\_lf\_taak\_3,gem\_pt\_lr\_lf\_taak\_3,gem\_pt\_rl\_lf\_taak\_3,

gem\_pt\_ll\_lf\_taak\_4,gem\_pt\_rr\_lf\_taak\_4,gem\_pt\_lr\_lf\_taak\_4,gem\_pt\_rl\_lf\_taak\_4,gem\_pt\_ll\_lf\_taak\_5,

gem\_pt\_rr\_lf\_taak\_5,gem\_pt\_lr\_lf\_taak\_5,gem\_pt\_rl\_lf\_taak\_5,gem\_pt\_ll\_lf\_taak\_6,gem\_pt\_rr\_lf\_taak\_6,

gem\_pt\_lr\_lf\_taak\_6,gem\_pt\_rl\_lf\_taak\_6,gem\_pt\_ll\_lf\_taak\_7,gem\_pt\_rr\_lf\_taak\_7,gem\_pt\_lr\_lf\_taak\_7,

gem\_pt\_rl\_lf\_taak\_7,gem\_pt\_ll\_lf\_taak\_8,gem\_pt\_rr\_lf\_taak\_8,gem\_pt\_lr\_lf\_taak\_8,gem\_pt\_rl\_lf\_taak\_8,

gem\_pt\_ll\_lf\_taak\_9,gem\_pt\_rr\_lf\_taak\_9,gem\_pt\_lr\_lf\_taak\_9,gem\_pt\_rl\_lf\_taak\_9,

gem\_pt\_ll\_lf\_taak\_10,gem\_pt\_rr\_lf\_taak\_10,gem\_pt\_lr\_lf\_taak\_10,gem\_pt\_rl\_lf\_taak\_10).

EXECUTE.

Analyse algemeen

```
GLM gem_pt_hf_alg gem_pt_lf_alg BY group_combined  
/WSFACTOR=gem_frq 2 Polynomial  
/METHOD=SSTYPE(3)  
/POSTHOC=group_combined(SCHEFFE)  
/PLOT=PROFILE(gem_frq*group_combined)  
/EMMEANS=TABLES(OVERALL)  
/EMMEANS=TABLES(group_combined) COMPARE ADJ(LSD)  
/EMMEANS=TABLES(gem_frq) COMPARE ADJ(LSD)  
/EMMEANS=TABLES(group_combined*gem_frq)  
/PRINT=DESCRIPTIVE ETASQ  
/CRITERIA=ALPHA(.05)  
/WSDESIGN=gem_frq
```

```

/DESIGN=group_combined.
Correlatie
DATASET ACTIVATE DataSet1.
CORRELATIONS
/VARIABLES=gem_pt_hf_alg gem_pt_lf_alg
/PRINT=TWOTAIL NOSIG
/STATISTICS DESCRIPTIVES XPROD
/MISSING=PAIRWISE.

```

## Prestaties bigramtoetslocatie

### Per toetslocatie (algemeen / alle taken)

- Samenvoegen (variabelen aanmaken)
  - Gem LL

```

COMPUTE
gem_pt_ll_alg=MEAN(gem_pt_ll_hf_taak_2,gem_pt_ll_lf_taak_2,gem_pt_ll_hf_taak_3,

gem_pt_ll_lf_taak_3,gem_pt_ll_hf_taak_4,gem_pt_ll_lf_taak_4,gem_pt_ll_hf_taak_5,gem_
pt_ll_lf_taak_5,

gem_pt_ll_hf_taak_6,gem_pt_ll_lf_taak_6,gem_pt_ll_hf_taak_7,gem_pt_ll_lf_taak_7,gem_
pt_ll_hf_taak_8,
gem_pt_ll_lf_taak_8,gem_pt_ll_hf_taak_9,gem_pt_ll_lf_taak_9,gem_pt_ll_hf_taak_10,
gem_pt_ll_lf_taak_10).
EXECUTE.

```
  - Gem RR

```

COMPUTE
gem_pt_rr_alg=MEAN(gem_pt_rr_hf_taak_2,gem_pt_rr_lf_taak_2,gem_pt_rr_hf_taak_3,

gem_pt_rr_lf_taak_3,gem_pt_rr_hf_taak_4,gem_pt_rr_lf_taak_4,gem_pt_rr_hf_taak_5,gem_
pt_rr_lf_taak_5,

gem_pt_rr_hf_taak_6,gem_pt_rr_lf_taak_6,gem_pt_rr_hf_taak_7,gem_pt_rr_lf_taak_7,gem_
pt_rr_hf_taak_8,
gem_pt_rr_lf_taak_8,gem_pt_rr_hf_taak_9,gem_pt_rr_lf_taak_9,gem_pt_rr_hf_taak_10,
gem_pt_rr_lf_taak_10).
EXECUTE.

```
  - Gem LR

```

COMPUTE
gem_pt_lr_alg=MEAN(gem_pt_lr_hf_taak_2,gem_pt_lr_lf_taak_2,gem_pt_lr_hf_taak_3,

gem_pt_lr_lf_taak_3,gem_pt_lr_hf_taak_4,gem_pt_lr_lf_taak_4,gem_pt_lr_hf_taak_5,gem_
pt_lr_lf_taak_5,

```

```
gem_pt_lr_hf_taak_6,gem_pt_lr_lf_taak_6,gem_pt_lr_hf_taak_7,gem_pt_lr_lf_taak_7,gem_
pt_lr_hf_taak_8,
gem_pt_lr_lf_taak_8,gem_pt_lr_hf_taak_9,gem_pt_lr_lf_taak_9,gem_pt_lr_hf_taak_10,
gem_pt_lr_lf_taak_10).
EXECUTE.
```

- Gem RL

```
COMPUTE
gem_pt_rl_alg=MEAN(gem_pt_rl_hf_taak_2,gem_pt_rl_lf_taak_2,gem_pt_rl_hf_taak_3,

gem_pt_rl_lf_taak_3,gem_pt_rl_hf_taak_4,gem_pt_rl_lf_taak_4,gem_pt_rl_hf_taak_5,gem_
pt_rl_lf_taak_5,

gem_pt_rl_hf_taak_6,gem_pt_rl_lf_taak_6,gem_pt_rl_hf_taak_7,gem_pt_rl_lf_taak_7,gem_
pt_rl_hf_taak_8,
gem_pt_rl_lf_taak_8,gem_pt_rl_hf_taak_9,gem_pt_rl_lf_taak_9,gem_pt_rl_hf_taak_10,
gem_pt_rl_lf_taak_10).
EXECUTE.
```

- Analyse

- Gem

```
GLM gem_pt_rr_alg gem_pt_ll_alg gem_pt_lr_alg gem_pt_rl_alg BY group_combined
/WSFACTOR=gem_toets 4 Polynomial
/METHOD=SSTYPE(3)
/POSTHOC=group_combined(SCHEFFE)
/PLOT=PROFILE(gem_toets*group_combined)
/EMMEANS=TABLES(OVERALL)
/EMMEANS=TABLES(group_combined) COMPARE ADJ(LSD)
/EMMEANS=TABLES(gem_toets) COMPARE ADJ(LSD)
/EMMEANS=TABLES(group_combined*gem_toets)
/PRINT=DESCRIPTIVE ETASQ
/CRITERIA=ALPHA(.05)
/WSDESIGN=gem_toets
/DESIGN=group_combined.
```

- Correlatie

```
DATASET ACTIVATE DataSet1.
CORRELATIONS
/VARIABLES= gem_pt_rr_alg gem_pt_ll_alg gem_pt_lr_alg gem_pt_rl_alg
/PRINT=TWOTAIL NOSIG
/STATISTICS DESCRIPTIVES XPROD
/MISSING=PAIRWISE.
```

## Discrimerende taken

### Non-parametische test voor onderscheid MCI & gezonde ouderen

```
NPART TESTS
/K-W=gem_pt_tgt_taat_2 gem_pt_tgt_taat_3 gem_pt_tgt_taat_4
gem_pt_tgt_taat_5 gem_pt_tgt_taat_6
gem_pt_tgt_taat_7 gem_pt_tgt_taat_8 BY group_combined(2 3)
/MEDIAN=gem_pt_tgt_taat_2 gem_pt_tgt_taat_3 gem_pt_tgt_taat_4
gem_pt_tgt_taat_5 gem_pt_tgt_taat_6
gem_pt_tgt_taat_7 gem_pt_tgt_taat_8 BY group_combined(2 3)
/STATISTICS DESCRIPTIVES
/MISSING ANALYSIS.
```

### Non-parametische test voor onderscheid MCI & studenten

```
USE ALL.
COMPUTE filter_$=(group_combined = 1 OR group_combined = 3).
VARIABLE LABELS filter_$ 'group_combined = 2 OR group_combined = 3 (FILTER)'.
VALUE LABELS filter_$ 0 'Not Selected' 1 'Selected'.
FORMATS filter_$ (f1.0).
FILTER BY filter_$.
EXECUTE.
```

```
NPART TESTS
/K-W=gem_pt_tgt_taat_2 gem_pt_tgt_taat_3 gem_pt_tgt_taat_4
gem_pt_tgt_taat_5 gem_pt_tgt_taat_6
gem_pt_tgt_taat_7 gem_pt_tgt_taat_8 BY group_combined(1 3)
/MEDIAN=gem_pt_tgt_taat_2 gem_pt_tgt_taat_3 gem_pt_tgt_taat_4
gem_pt_tgt_taat_5 gem_pt_tgt_taat_6
gem_pt_tgt_taat_7 gem_pt_tgt_taat_8 BY group_combined(1 3)
/STATISTICS DESCRIPTIVES
/MISSING ANALYSIS.
USE ALL.
```

### Non-parametische test voor onderscheid Studenten & gezonde ouderen

```
NPART TESTS
/K-W=gem_pt_tgt_taat_2 gem_pt_tgt_taat_3 gem_pt_tgt_taat_4
gem_pt_tgt_taat_5 gem_pt_tgt_taat_6
gem_pt_tgt_taat_7 gem_pt_tgt_taat_8 BY group_combined(1 2)
/MEDIAN=gem_pt_tgt_taat_2 gem_pt_tgt_taat_3 gem_pt_tgt_taat_4
gem_pt_tgt_taat_5 gem_pt_tgt_taat_6
gem_pt_tgt_taat_7 gem_pt_tgt_taat_8 BY group_combined(1 2)
/STATISTICS DESCRIPTIVES
/MISSING ANALYSIS.
```

## Discrimerende taken | Blindtypers

### Alle bigrammen (GEM)

NPARTESTS

/K-W=gem\_pt\_taa\_2 gem\_pt\_taa\_3 gem\_pt\_taa\_4 gem\_pt\_taa\_5 gem\_pt\_taa\_6  
gem\_pt\_taa\_7

gem\_pt\_taa\_8 gem\_pt\_taa\_9 gem\_pt\_taa\_10 BY blindtyper(1 3)

/MEDIAN=gem\_pt\_taa\_2 gem\_pt\_taa\_3 gem\_pt\_taa\_4 gem\_pt\_taa\_5 gem\_pt\_taa\_6  
gem\_pt\_taa\_7

gem\_pt\_taa\_8 gem\_pt\_taa\_9 gem\_pt\_taa\_10 BY blindtyper(1 3)

/STATISTICS DESCRIPTIVES

/MISSING ANALYSIS.

### Targets (GEM):

NPARTESTS

/K-W=gem\_pt\_tgt\_taa\_2 gem\_pt\_tgt\_taa\_3 gem\_pt\_tgt\_taa\_4 gem\_pt\_tgt\_taa\_5  
gem\_pt\_tgt\_taa\_6

gem\_pt\_tgt\_taa\_7 gem\_pt\_tgt\_taa\_8 BY blindtyper(1 3)

/MEDIAN=gem\_pt\_tgt\_taa\_2 gem\_pt\_tgt\_taa\_3 gem\_pt\_tgt\_taa\_4 gem\_pt\_tgt\_taa\_5  
gem\_pt\_tgt\_taa\_6

gem\_pt\_tgt\_taa\_7 gem\_pt\_tgt\_taa\_8 BY blindtyper(1 3)

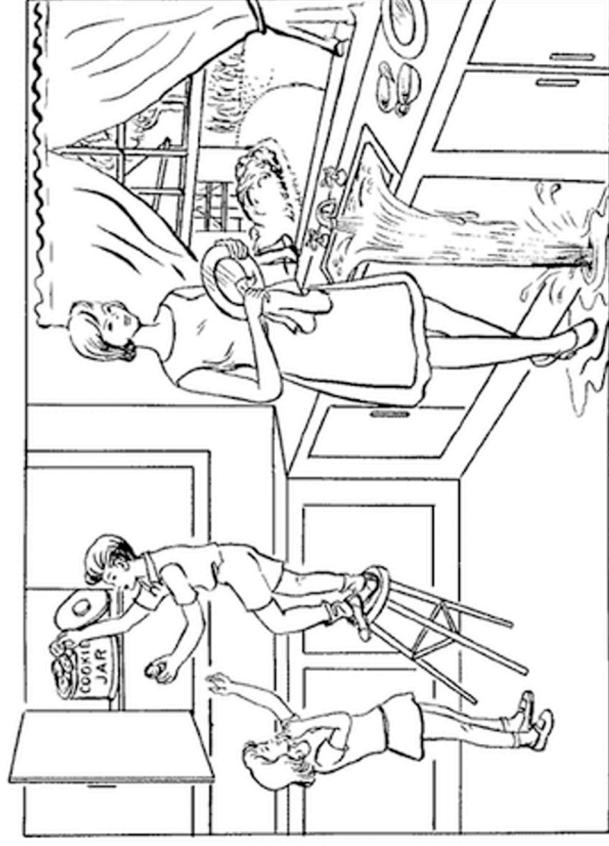
/STATISTICS DESCRIPTIVES

/MISSING ANALYSIS.



## Bijlage E. Descriptieve taak | Keuken

Beschrijf wat je **ziet** op dit plaatje en wat je denkt dat er zal **gebeuren**.



Copyright © 1993 by Lee & Feltzer





# **Bijlage F. Kopietaak | Deel 1**

## **Proefzin**

misschien wacht niemand nog op de voltooiing van het  
bouwwerk

## Zin 1

helemaal niemand wil de opgewonden nieuwkomers in hun elegante trouwkledij en ongewone cowboylaarzen helpen

## Zin 2

de opgestegen vliegtuigen landen in de glooiingen van het  
sneeuw witte landschap op zoek naar snellere  
torpedowerpers

## Woorden (voorbeeld)

bedankt cowboy

1. bedankt cowboy
2. bedankt cowboy
3. bedankt cowboy
4. bedankt cowboy
5. bedankt cowboy
6. bedankt cowboy
7. bedankt cowboy
8. bedankt cowboy
9. bedankt cowboy
10. bedankt cowboy

# Woorden 1

rustig chaos

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.

## **Bijlage G. Kopietaak | Deel 2**

### **Woorden (voorbeeld)**

bedankt cowboy

1. bedankt cowboy
2. bedankt cowboy
3. bedankt cowboy
4. bedankt cowboy
5. bedankt cowboy
6. bedankt cowboy
7. bedankt cowboy
8. bedankt cowboy
9. bedankt cowboy
10. bedankt cowboy

# Woorden 1

rustig chaos

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.

## Woorden 2

bestelling plezecht

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.



## Woorden 3

mensitie lakeurig

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.

**Woorden 4**  
dankbaar opgelost



# Cijfers

401845 197755 739308 879974

# Letters

tjxggi pgkfkq dtdrtrt npwdfv



# Bijlage H. Descriptieve Taak | Voorbeeld

## Schrijftaak

Beschrijf wat je **ziet** op dit plaatje en (vertel) wat je denkt dat er zal **gebeuren**.

Om je een beter beeld te geven van wat we verwachten, tonen we je hier een voorbeeld. Je ziet dat het tekstje niet lang is. Het beschrijft wat er op het plaatje te zien is en de schrijver vertelt ook wat hij denkt dat er gaat gebeuren.



## Voorbeeld tekstje

Ik zie een jonge vrouw die aan het winkelen is met haar kind. Haar zoontje zit in een winkelwagen. Op de achtergrond zit een slager achter zijn toonbank, een beetje nors toe te kijken. Hij heeft zijn vinger in het verband. Het is me niet duidelijk in wat voor winkel de vrouw aan het winkelen is, want er staat zowel een toren met blikjes als een eskimo en een iglo.

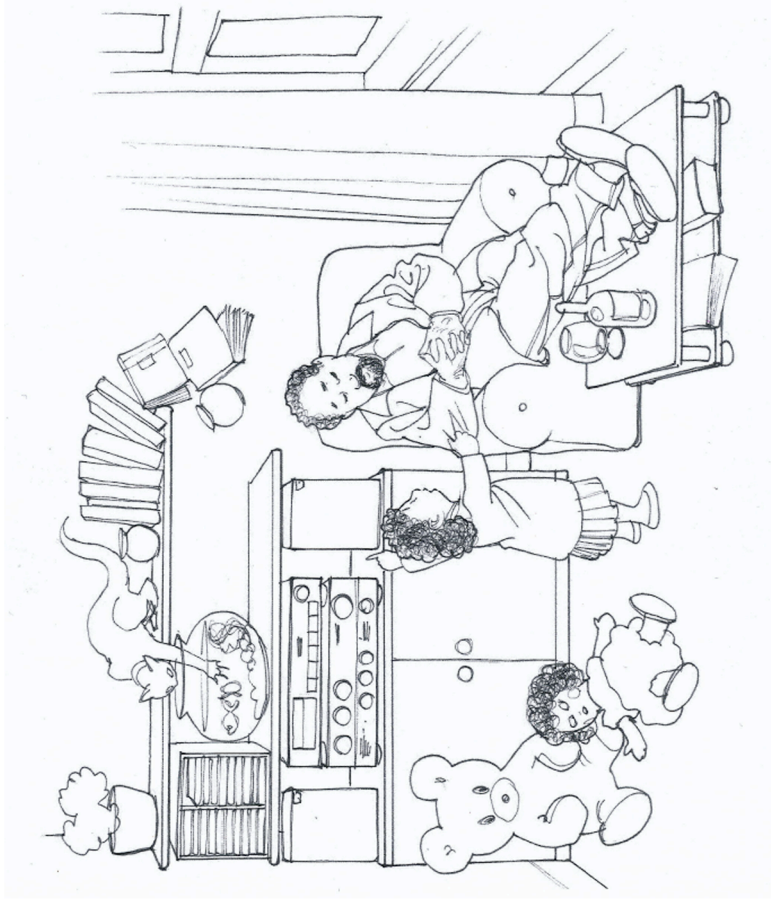
De vrouw wil een blikje nemen, onderaan in een grote toren. Daardoor heeft ze haar kind even niet in het oog. Dat heeft blijkbaar een doos met eieren te pakken gekregen en gooit die op de grond. Daar zal zijn moeder echt niet blij mee zijn...





# Bijlage I. Descriptieve Taak | Woonkamer

Beschrijf wat je **ziet** op dit plaatje en wat je denkt dat er zal **gebeuren**.





# Bijlage J. Blindtypers Vragenlijst Ingevulc

Proefpersoon	Groep	Geslacht	Leeftijd	Aantal_vingers	Blind_typen
Marie de Negri	Maandag	vrouw	22	10	2
Wim Van Robbro	Maandag	man	32	10	2
Eva Van Keer	Maandag	vrouw	22	6	3
Faes Thomas	Maandag	man	22	10	1
Alice Soezu	Maandag	vrouw	23	10	2
Aline De Weerd	Maandag	vrouw	22	10	1
Julie Vermeiren	Maandag	vrouw	21	6	1
Sabine Rys	Maandag	vrouw	21	10	1
Aichie De Smedt	Maandag	vrouw	23	10	2
Kim Corremans	Maandag	vrouw	22	7	3
Arantxa Akkerma	Maandag	vrouw	21	10	1
Sofie Vranken	Maandag	vrouw	22	10	1
Sylvie Goeminne	Maandag	vrouw	22	10	1
Katrien Schreurs	Maandag	vrouw	22	10	1
Laura Leyssens	Maandag	vrouw	21	10	1
	Maandag	vrouw	22	10	1
Patricia Simons	Maandag	vrouw	21	10	1
Nadine Struijk	Maandag	vrouw	23	10	2
Daya De Ruyk	Maandag	vrouw	23	8	1
Anouk Terrens	Maandag	vrouw	22	10	1
Machteld de Wit	Maandag	vrouw	22	10	2
Ellen Cattenstart	Maandag	vrouw	24	10	1
Eveline Foubert	Maandag	vrouw	23	10	1
Joni Eyckmans	Maandag	vrouw	22	10	1
Elise Bauwens	Maandag	vrouw	28	4 of 5	2
Zarah Driesen	Maandag	vrouw	22	10	1
Leen Lambrechts	Maandag	vrouw	21	10	1
Caroline Van Gils	Maandag	vrouw	20	10	1
Kirsten Kenis	Maandag	vrouw	22	10	1
Alexander Kupers	Maandag	man	23	10	2
Mohamed Ziani	Maandag	man	22	9	1
Lore De Wolf	Dinsdag	vrouw	22	10	1
Nathalie Beyens	Dinsdag	vrouw	24	10	1
Maxime Morel	Dinsdag	vrouw	22	10	1
Stefan Klockaerts	Dinsdag	man	22	10	2
Imke Hermans	Dinsdag	vrouw	22	10	1
Sanne Vermaelen	Dinsdag	vrouw	22	4	2
Liesbeth Lenaerts	Dinsdag	vrouw	23	8	2
Gianni Kerremans	Dinsdag	vrouw	21	8	2
Laurens Mertens	Dinsdag	man	24	2	2
Sophie Gulickx	Dinsdag	vrouw	22	8	3
Karo Vanden Ber	Dinsdag	vrouw	20	4	2
Anouk Leemans	Dinsdag	vrouw	21	10	1
Lies Jacxsens	Dinsdag	vrouw	22	8	2
Annelies Vantom	Dinsdag	vrouw	22	10	1
Nikolas Zens	Dinsdag	man	23	4	2
Caroline De Hulst	Dinsdag	vrouw	21	10	1

Eline Mortelsman	Dinsdag	vrouw	22	10	1
Loes Kroonen	Dinsdag	vrouw	24	6	2
Fiona van Koot	Dinsdag	vrouw	23	9	1
Simone Eimers	Dinsdag	vrouw	25	2	2
Pauline Greeve	Dinsdag	vrouw	21	5	1
Tinne Moens	Dinsdag	vrouw	22	8	1
Kathleen Goosser	Dinsdag	vrouw	22	10	1
Gercuaine Dias de	Dinsdag	vrouw	22	7	1
Annemiek Ooster	Dinsdag	vrouw	24	10	1
Anna-Catharina R	Dinsdag	vrouw	23 3 of 4		3
Eva Herp	Dinsdag	vrouw	22	10	1
Hein Hulsmans	Dinsdag	man	22	8	1
Bibiche van Heun	Luuk_dinsdag	vrouw	26	10	2
Larissa Peuter	Luuk_dinsdag	vrouw	23	10	2
Charlotte Bouma	Luuk_dinsdag	vrouw	22	10	1
Daniël ter Laan	Luuk_dinsdag	man	30	10	2
Jana Tilleman	Luuk_dinsdag	vrouw	21	8	2
Sofie Thielemans	Luuk_dinsdag	vrouw	21	8	1
Astrid Danau	Luuk_dinsdag	vrouw	23	8	2
Ben Van den Broe	Luuk_dinsdag	man	22	10	2
Silke Van Erster	Luuk_dinsdag	vrouw	22	6	2
Jamie Reynders	Luuk_dinsdag	man	22	10	1
Lieselot Exelmans	Luuk_dinsdag	vrouw	25	6	2
Eva Vermeire	Luuk_dinsdag	vrouw	24	10	1
Kim Segers	Luuk_dinsdag	vrouw	22	8	2
Dorien Sneyers	Luuk_dinsdag	vrouw	22	10	1
Nina Vandermeul	Luuk_dinsdag	vrouw	23	10	2
Hannah Dreesen	Luuk_dinsdag	vrouw	22	10	2
Jin Ming Chang	Luuk_dinsdag	vrouw	22	10	1
	Woensdag	vrouw	23	8	1
Joke Vandenhenc	Woensdag	vrouw	22	10	1
Mabel Vonk	Woensdag	vrouw	24	4	3
	Woensdag				
Annouk Roeffaer	Woensdag	vrouw	21	10	1
Olivier D'Haenen	Woensdag	man	23	6	2
Shana Vereecken	Woensdag	vrouw	22	10	1
Lies Van Hemelrij	Woensdag	vrouw	23	8	1
Pauline Bourgois	Woensdag	vrouw	21	8	2
Sofie Willekens	Woensdag	vrouw	22	6	2
Han Wuyts	Woensdag	vrouw	23	4	1
Lentl Van Aken	Woensdag	vrouw			

## BIJLAGE K. VRAGENLIJST OBSERVATIEONDERZOEK

### Beschrijving

ik vond het gemakkelijk om het plaatje over de <b>keukensituatie</b> te beschrijven.	helemaal mee oneens	0 0 0 0 0 0	helemaal mee eens
ik ben over het algemeen tevreden over deze tekst.	helemaal mee oneens	0 0 0 0 0 0	helemaal mee eens
het schrijven van deze tekst verliep vlot.	helemaal mee oneens	0 0 0 0 0 0	helemaal mee eens
ik vond het gemakkelijk om het plaatje over de <b>woonkamersituatie</b> te beschrijven.	helemaal mee oneens	0 0 0 0 0 0	helemaal mee eens
ik ben over het algemeen tevreden over deze tekst.	helemaal mee oneens	0 0 0 0 0 0	helemaal mee eens
Het schrijven van deze tekst verliep vlot.	helemaal mee oneens	0 0 0 0 0 0	helemaal mee eens

### Tweet

sinds wanneer heb je een twitter account?	maand: .....	jaar: 20..	
hoeveel tweets heb je verzonden?	..... tweets		
hoeveel mensen volg je?	..... following		
hoeveel uur was je vorige week ongeveer online? (in verbinding met internet, sociale media, etc.)	..... uur		
ik vond het eenvoudig om te bedenken wat ik moest schrijven.	helemaal mee oneens	0 0 0 0 0 0	helemaal mee eens
ik vond het moeilijk om de juiste woorden te kiezen.	helemaal mee oneens	0 0 0 0 0 0	helemaal mee eens
ik vond het eenvoudig om de juiste toon te vinden	helemaal mee oneens	0 0 0 0 0 0	helemaal mee eens
ik vond het makkelijk om de lengte van het bericht in te schatten.	helemaal mee oneens	0 0 0 0 0 0	helemaal mee eens
ik vond het lastig om het bericht op de juiste lengte te krijgen.	helemaal mee oneens	0 0 0 0 0 0	helemaal mee eens
ik vond het makkelijk om deze tweet te schrijven.	helemaal mee oneens	0 0 0 0 0 0	helemaal mee eens
ik vind het prima als mijn Tweet op de Twitterpagina van MPC komt.	helemaal mee oneens	0 0 0 0 0 0	helemaal mee eens

## ALGEMEEN

Hoeveel vingers gebruik je bij het typen?

vingers

Typ je blind?

- Ik kijk bijna nooit/nooit naar mijn toetsenbord als ik teksten met standaardkarakters typ
- Ik kijk regelmatig naar mijn toetsenbord als ik teksten met standaardkarakters typ
- Ik kijk voortdurend naar mijn toetsenbord als ik teksten met standaardkarakters typ

Welke toetsenbordlay-out gebruik je het vaakst?

- Azerty
- Qwerty
- Andere, namelijk:

Gebruik je de spelling- en grammaticacontrole van Word bij een Nederlandse tekst?

- Altijd
- Regelmatig
- Soms
- Nooit

In welke mate tolereer je typefouten tijdens het typen van een *werkstuk/paper*?

- Ik corrigeer typefouten onmiddellijk (net nadat je de typefout hebt getypt)
- Ik corrigeer typefouten tijdens het nalezen van elke zin
- Ik corrigeer typefouten tijdens het nalezen van elke alinea
- Ik corrigeer typefouten pas tijdens het nalezen van het volledige document

In welke mate tolereer je typefouten tijdens het typen van een *e-mail*?

- Ik corrigeer typefouten onmiddellijk (net nadat je de typefout hebt getypt)
- Ik corrigeer typefouten tijdens het nalezen van elke zin
- Ik corrigeer typefouten tijdens het nalezen van elke alinea
- Ik corrigeer typefouten pas tijdens het nalezen van het volledige document

Hoeveel uur heb je vorige week besteed aan het schrijven van teksten/berichten naast het werk voor de universiteit?  
(denk hierbij aan blogs, dagboeken, facebookberichten, e-mails, etc.)

uur

Wat is je moedertaal?

- Nederlands
- Andere, namelijk: \_\_\_\_\_

Heb je enige taalstoornissen of andere stoornissen die van invloed kunnen zijn op je schrijfgedrag?  
(bv. *Dyslexie, ADD/ADHD,...*)

- Nee
- Ja, namelijk: \_\_\_\_\_

Overige opmerkingen:

naam .....

geslacht  man  vrouw

leeftijd ..... jaar

# Bijlage L. Draaiboek

---

**Benodigheden** De doelgroep is als volgt vastgelegd:

- 65 jaar en ouder
- Computervaardig
- Typt met AZERTY

Voor het afnemen van de taak zijn de volgende attributen nodig:

- Draaiboek
- Consentformulier
- MMSE
- Geriatric Depression Scale (zonder opmaak)
- Computer / Laptop (gepretest)
  - Inputlog
  - Wordbestanden (in een folder op je bureaublad)
    - Copy\_deel1.doc(x)
    - Copy\_deel2.doc(x)
    - Template\_plaatje1.doc(x)
    - Template\_plaatje2.doc(x)
    - Template\_voorbeeldplaatje.doc
- Horloge
- Potlood / balpen
- Voicerecorder
- Opmerkingenfiche
- Descriptieve taak 1 & 2 geprint op A4-grootte
- Attentie om te bedanken (paaseitjes)

Bij het gebruik van een laptop is het aan te raden om te werken met externe randapparatuur om mogelijke problemen met de trackpad tijdens het typen te voorkomen:

- Los toetsenbord;
- Eventueel een losse muis.

Let op: Voor Inputlog is het belangrijk dat het bestandsformaat van de templates overeenkomt met de Wordversie die je gebruikt. Als Word namelijk in Compabiliteitsmodus verkeerd, blijft de derde en vierde kolom van Inputlog leeg (geen logging van posities en doc-length). Wanneer je gebruik maakt van een oudere versie van Word (97-2003, of in het geval van Apple, 98-2004), dan gebruik je .doc. Als je over een recentere versie van Word beschikt, dan gebruik je .docx.

---

## **Inleiding instructies**

Zet je GSM uit. Lees alle instructies rustig voor en controleer telkens of het begrepen is door de participant. Ter inleiding van het consentformulier, de MMSE, GDS en computertaken, geef je eerst een korte toelichting over het doel van het onderzoek. Om mensen niet af te schrikken, is het belangrijk daarbij niet te noemen dat het onderzoek over Alzheimer of dementie gaat.

Om de vrijheid te houden vriendelijk te kunnen stoppen bij traagheid of andere problemen de test, noem je in plaats van de totale duur, per taak de duur ervan. Wanneer je merkt dat het typen goed verloopt, kun je wel aangeven hoever de proefpersoon is tijdens de takenreeks.



---

Hartelijk dank voor uw deelname aan dit onderzoek. Wij zijn studenten van de Universiteit Antwerpen. We zullen bij u twee vragenlijsten afnemen. Daarna gaan we met u een aantal korte typetaken doen in het kader van een onderzoek naar typevaardigheden van jongeren en ouderen.

U mag op elk moment stoppen met de taken als u niet verder wilt gaan. Dit heeft verder geen consequenties. Alle gegevens zullen anoniem verwerkt worden.

Er worden geen perfecte antwoorden verwacht; het is geen examen.

De opgaves die u maakt zullen per taak ongeveer 5 tot 10 minuten in beslag nemen. Het is de bedoeling dat u de taken zo snel en accuraat mogelijk uitvoert.

Zou u misschien het consentformulier willen tekenen voor uw toestemming van dit onderzoek? Dit formulier is louter administratief voor de Universiteit.



Geef het consentformulier af en laat het ondertekenen.

Maak een praatje met de patiënt om het ijs te breken en stel open vragen zoals: "Wat zijn uw computervaardigheden?", vergeet niet deze gegevens te noteren.

---

## MMSE

De nominale score voor deze taak is 24 of meer. Indien er vragen zijn over de score, hoeft die niet te beantwoorden. Dit kun je verklaren door er aan toe te voegen dat je deze helaas niet kan interpreteren: "We zijn er alleen als onderzoeker, niet om de diagnose te stellen".



Deze taak is een klein geheugentestje. Het is geen examen, u kan het dus niet fout doen. Sommige vragen zijn misschien simpele vragen, maar omdat we verschillende doelgroepen onderzoeken zijn ze wel nodig in het kader van dit onderzoek.

Vraag 1.2

Als dit niet van toepassing is, vervang dan "In welk hospitaal/centrum bent u?" door "Noem twee straatnamen bij u in de buurt".

Vraag 3. A

Vermeld bij het rekenen dat het om een kort rekensommetje gaat.

Bij vraag 4 mag je de patiënt aanmoedigen als je merkt dat hij of zij moeite heeft om de woorden te herinneren. Dit kun je doen door bijvoorbeeld te zeggen: "Neem uw tijd". Mocht de proefpersoon er echt niet opkomen, dan mag je helpen door het eerste en vervolgens het tweede woord te noemen.

Vraag 5.2

Vervang "Geen als, en of maar" door "Oost West, thuis best".

Vraag 5.3

Vervang "leg het op de grond" door "leg het blad op uw schoot".

Vraag 5.3

Voeg toe: "U mag het blad met twee handen vouwen".

Vraag 5.5

Voeg toe: "Een spellingsfout is geen probleem".

---



---

## GDS

Bij een score van 12 of meer is er een mogelijke indicatie voor significante depressieve symptomen. Grijs gekleurde en schuine, vette letters zijn de depressieve antwoorden. Het is aan te raden om de taak uit te printen zonder deze opmaak, om niets weg te geven over de antwoorden aan de proefpersoon. Net als bij de MMSE kun je de score niet interpreteren.

Leidt de test goed in en laat de patiënt niet uitweiden. Bij twijfel over het antwoord kun je vragen naar wat er het dichtst aanleunt bij de gevoelens van nu. Mocht de proefpersoon er echt niet uitkomen, dan kun je de vraag uitstellen en op het einde nog eens herhalen.



*We gaan nu een test afnemen die uw gemoedstoestand meet. U mag daarbij refereren aan hoe u zich op dit moment voelt, of in de afgelopen week voelde.*

*Het is belangrijk dat u de vragen enkel beantwoordt met ja of nee. We weten dat sommige vragen vervelend kunnen zijn.*

---

## Algemene instellingen Inputlog



Je neemt de taken via Inputlog af:

- Open Inputlog;
- Vul bij *naam* de naam van de participant in;
- Vul bij *sessie* de naam van de proefleider in;
- Vul bij *groep* één van de categorieën in waartoe de participant behoort:
  - *Ouderen*;
  - *Patiënten*;
  - *Studenten*.
- Maak een nieuw ID aan: *Task* en vul in:
  - Voor het eerste deel: *Copy 1*;
  - Voor het tweede deel: *Taak 1 Keuken* of *Taak 1 Woonkamer*;
  - Voor het derde deel: *Taak 2 Keuken* of *Taak 2 Woonkamer*;
  - Voor het vierde deel: *Copy 2*.
- Bij *Document* selecteer je:
  - Open document;
  - Word-bestand:
    - Voor het eerste deel: *Copy\_deel1.docx*;
    - Voor de keukentaak: *Template\_plaatje1.docx*;
    - Voor de woonkamertaak: *Template\_plaatje2.docx*;
    - Voor het vierde deel: *Copy\_deel2.docx*.
- Druk vervolgens op *Record*.

Sluit na elke taak Inputlog af, alvorens met de volgende taak te beginnen.

Zorg voor de copy-taken dat de volledige pagina zichtbaar is in Word, en geen delen uit het zicht zijn. Dit doe je door middel van de zoomfunctie.

---

## Inleiding copy-taak

De copy-taak heeft hoofdzakelijk als doel de motorische vaardigheden van de participant vast te leggen. Zorg dat volgende zaken tijdens de uitvoering van de taak in acht worden genomen:

- Tijdslimiet;
  - Correcties;
  - Begeleiding.
- 

## Tijdslimiet

Probeer erop te letten dat de participant binnen de opgegeven tijdsaanduiding werkt. Indien de participant de tijdslimiet overschrijdt, maak daar dan per taak een notitie van.

---

---

Als de participant meer dan een minuut over de tijdslimiet gaat, ga dan door naar de volgende opgave in de taak:

- Typ een = teken waar de participant is geëindigd;
- Scroll door naar volgende taak.

Als je merkt dat de participant de taak niet succesvol zal gaan afronden door bijvoorbeeld traagheid of motorische problemen, beëindig de taken dan vriendelijk, en bedank voor de deelname.

---

### Correcties

Indien de participant fouten maakt, corrigeer je hem of haar niet. Het is niet de bedoeling dat de participant fouten heel gedetailleerd corrigeert. Je zal daarover dan ook instructies gaan geven.

Correcties zijn echter niet altijd te voorkomen, omdat dit regelmatig automatisch gebeurt tijdens het typen. Probeer daarom de drang om te verbeteren te voorkomen door te vragen de gemaakte oefening niet na te lezen.

Wanneer je ziet dat een participant teruggaat in een zin, dien je hem/haar eraan te herinneren niet te corrigeren.

Wanneer de participant per ongeluk een fout verbetert, maak je hierover een opmerking, maar schenk er niet al teveel aandacht aan. Laat de participant vervolgens doorgaan met de taak.

---

### Begeleiding

Nadat een participant een opdracht heeft afgerond, begeleid je de participant telkens door naar de volgende taak. Dit doe je door naar de volgende pagina te gaan (Page down).

Zorg er vervolgens voor, als dat nog niet het geval is, dat de cursor op de juiste plaats staat: Onder de over te schrijven opgave en in sommige gevallen naast het cijfer één.

---

### Copy-taak deel I

Volg de algemene instructies over de instellingen van Inputlog voor deel één van de Copy-taak.

---

### Proefzin

De proefzin is een opwarmoefening.



*De typetaken zijn intensieve opdrachten met veel herhalingen, waarbij we u een aantal zaken laten overtypen die op het scherm verschijnen.*

*U mag in deze opgave de zin op het scherm in zijn geheel overtypen. De titel proefzin hoeft u niet over te typen, die dient alleen ter oriëntatie.*

*Bij een typefout hoeft u niet terug te gaan om de fout te corrigeren, die zijn namelijk niet erg. U mag dan gewoon doortypen.*

*Mocht de participant vragen of de zin die over twee regels loopt met Enter afgebroken moet worden, zeg je: 'Nee, u mag gewoon verder typen, dat gaat vanzelf.'*



Zorg dat de cursor onder de zin staat en laat de participant beginnen.

Wanneer de participant klaar is met de zin ga je naar de volgende pagina in het Word-bestand

---

---

door op *Page Down* te drukken.

---

## Zin 1 & 2



De tijd voor deze opgaven is 30 seconden (niet voorlezen).

*U mag in deze opgave weer de zin op het scherm in zijn geheel overtypen.*

*Bij een typefout hoeft u niet terug te gaan om de fout te corrigeren.*



Zorg dat de cursor onder de zin staat, en laat de participant beginnen.

Wanneer de participant klaar is met de zin ga je naar de volgende pagina in het Word-bestand door op *Page Down* te drukken.

---

## Woorden (voorbeeld)



Deze pagina geeft een voorbeeldopgave en -oplossing weer om de participant op de volgende oefening voor te bereiden.

*In de volgende oefening worden twee woorden weergegeven. De woorden en de volgorde ervan zijn willekeurig. Hiervan hoeft u zich niets aan te trekken. U dient telkens de twee woorden tien keer over te typen.*

*Op dit scherm ziet u een voorbeelduitwerking van de aankomende oefening. U gaat straks op dezelfde manier tewerk.*



Wanneer de participant de uitleg heeft gehoord en geen verdere vragen stelt, ga je naar de volgende pagina in het Word-bestand door op *Page Down* te drukken.

---

## Woorden I



De voorziene tijd voor deze opgave is 1,5 minuut.

*De volgende twee woorden schrijft u tienmaal na elkaar over.*

*U gaat naar de volgende regel door op ENTER te drukken.*

*Bij een typefout hoeft u niet terug te gaan om de fout te corrigeren.*



Zorg dat de cursor onder de twee woorden **naast het cijfer één staat**, en laat de participant beginnen.

Als de participant per ongeluk te vaak of te lang op de Entertoets drukt en daardoor niet meer naast de juiste cijfers typt, geef dan de instructie verder te werken zonder hieraan teveel aandacht te hechten.

Wanneer de participant klaar is met de taak, ga je naar Inputlog via het icoontje rechtsonderaan en druk je op *Stop Recording*, en vervolgens op *No*.

---

**Voorbeeld  
descriptieve  
taak**



Figuur 1: Winkel, alternatieve schrijftaak



Open het voorbeeld van de descriptieve taak zodat de participant een idee krijgt hoe lang zijn tekst zal moeten zijn.

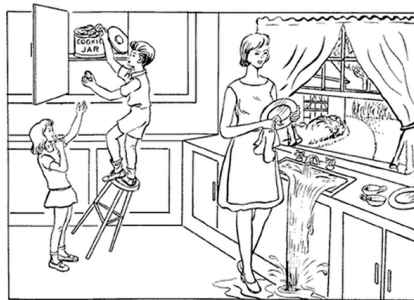


*U krijgt zo meteen een prentje te zien op het scherm en op papier. Het is de bedoeling dat u naast het prentje in het document gaat typen wat u allemaal ziet en wat u denkt dat er gaat gebeuren.*

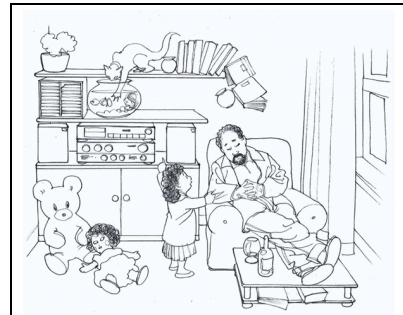
*We verwachten u een tekstje schrijft dat ongeveer even lang is als het voorbeeld (Plak geen tijd op de duur van deze taak).*

*Is dit duidelijk voor u of heeft u nog vragen?*

**Descriptieve  
keukentaak  
& woonkamer-  
taak**



Figuur 2: Keuken



Figuur 3: Woonkamer



Volg de algemene instructies over de instellingen van Inputlog voor de descriptieve taken.

Zet de voicerecorder aan.

Vraag of de afbeelding op het scherm groot genoeg is. Laat indien nodig een afgedrukt A4-blad met het plaatje zien.

Typ nadat je je eventueel bijkomende uitleg gegeven hebt een gelijkheidsteken (=) op het toetsenbord en haal het meteen weer weg (*backspace*).



*U mag nu naast het prentje typen wat u allemaal ziet en wat u denkt dat er gaat gebeuren.*

*Is dit duidelijk voor u of heeft u nog vragen? U mag beginnen met typen.*



Indien de participant te vroeg ophoudt, moedig hem/haar dan aan om verder te schrijven door bijvoorbeeld een element op de tekening aan te duiden en te vragen: “Wat ziet u hier?”.

Maak aantekeningen op de fiche met opmerkingen.

Wanneer de participant klaar is met de taak, zet je de voicerecorder af.

Ga vervolgens naar Inputlog via het icoontje rechtsonderaan en druk je op *Stop Recording*, en dan op *No*.

Herhaal deze gehele procedure voor de tweede discriptieve taak.

---

### Copy-taak deel 2

Volg de algemene instructies over de instellingen van Inputlog voor deel twee van de Copy-taak.

---

### Woorden (voorbeeld)

Deze pagina nogmaals de voorbeeldopgave en -oplossing weer om de participant op de volgende drie oefeningen voor te bereiden.



*De volgende taak heeft u al eerder gezien. Ter controle vragen we u zo deze taak zo nog een keer te maken.*

*In de volgende drie oefeningen worden telkens twee woorden weergegeven. De woorden en de volgorde ervan zijn willekeurig. Sommige woorden zijn onbestaande woorden. Hiervan hoeft u zich niets aan te trekken.*



Wanneer de participant de uitleg heeft gehoord en geen verdere vragen stelt, ga je naar de volgende pagina in het Word-bestand door op *Page Down* te drukken.

---

### Woorden 1

De voorziene tijd voor deze opgave is 1,5 minuut.



*De volgende twee woorden schrijft u tienmaal na elkaar over.*

*U gaat naar de volgende regel door op ENTER te drukken.*

*Bij een typefout hoeft u niet terug te gaan om de fout te corrigeren.*



Zorg dat de cursor onder de twee woorden **naast het cijfer één staat**, en laat de participant beginnen.

Wanneer de participant klaar is met de tien herhalingen van de twee woorden, sluit de je de reeks af door op *Enter* te drukken (als de proefpersoon dat nog niet gedaan heeft). Ga naar de volgende pagina in het Word-bestand door op *Page Down* te drukken.

---

### Woorden 2 & 3

De voorziene tijd voor deze opgave is 1,5 minuut.



*De volgende twee woorden schrijft u tienmaal na elkaar over. Sommige woorden zijn onbestaande woorden. Hiervan hoeft u zich niets aan te trekken.*

*U gaat naar de volgende regel door op ENTER te drukken.*

*Bij een typefout hoeft u niet terug te gaan om de fout te corrigeren.*

---



Zorg dat de cursor onder de twee woorden **naast het cijfer één staat**, en laat de participant beginnen.

Wanneer de participant klaar is met de tien herhalingen van de twee woorden, sluit de je de reeks af door op *Enter* te drukken (als de proefpersoon dat nog niet gedaan heeft). Ga naar de volgende pagina in het Word-bestand door op *Page Down* te drukken.

---

#### Woorden 4

De voorziene tijd voor deze opgave is 15 seconden.



*U krijgt nu weer twee woorden te zien. Maar voor u ze gaat overtypen, haal ik ze uit het zicht. Onthoud ze dus goed. De woorden zijn: (lees de twee woorden voor van het scherm).*

*Ditmaal hoeft u ze maar éénmaal over te typen. Heeft u ze?*

*Bij een typefout hoeft u niet terug te gaan om de fout te corrigeren.*



Na bevestiging ga je naar de volgende pagina in het Word-bestand door op *Page Down* te drukken.

Zorg dat de cursor op de pagina staat, en laat de participant beginnen aan de taak.

Wanneer de participant klaar is met de opgave, ga je naar de volgende pagina in het Word-bestand door op *Page Down* te drukken.

---

#### Cijfers

De voorziene tijd voor deze opgave is 30 seconden.



*U bent ondertussen bij de een-na-laatste taak aangekomen.*

*Schrijf de volgende reeks cijfers éénmaal over, inclusief spaties.*

*Doe dit zorgvuldig, maar op eigen tempo. Bij een typefout hoeft u niet terug te gaan om de fout te corrigeren.*



Zorg dat de cursor onder de cijferreeks staat.

Wanneer de participant klaar is met de cijferrij ga je naar de volgende pagina in het Word-bestand door op *Page Down* te drukken.

---

#### Letters

De voorziene tijd voor deze opgave is 30 seconden.



*De laatste oefening. Schrijf de volgende reeks letters éénmaal over, inclusief spaties.*

*Doe dit zorgvuldig, maar op eigen tempo. Bij een typefout hoeft u niet terug te gaan om de fout te corrigeren.*



Zorg dat de cursor onder de afbeelding van de letterreeks staat.

Wanneer de participant klaar is met de taak, ga je naar Inputlog via het icoontje rechtsonderaan en druk je op *Stop Recording*, en vervolgens op *No*.

---

---

**Einde**

Bedank de proefpersoon voor de deelname en benadruk hoe nuttig deze bijdrage is voor het onderzoek.

Geef als bedankje de proefpersoon een zakje paaseitjes.

---





## Bijlage M. Geriatric Depression Scale

Bent u tevreden met de kwaliteit van uw leven?	JA	<b>NEEN</b>
Heeft u veel van uw gebruikelijke activiteiten en interesses opgegeven?	<b>JA</b>	NEEN
Heeft u het gevoel dat uw leven leeg is?	<b>JA</b>	NEEN
Verveelt u zich vaak?	<b>JA</b>	NEEN
Bent u hoopvol wat de toekomst betreft?	JA	<b>NEEN</b>
Wordt u gehinderd door gedachten die u niet uit uw hoofd kan zetten?	<b>JA</b>	NEEN
Bent u meestal goed gehumeurd?	JA	<b>NEEN</b>
Bent u bang dat er u iets slechts zal overkomen?	<b>JA</b>	NEEN
Voelt u zich meestal gelukkig?	JA	<b>NEEN</b>
Voelt u zich hulpeloos?	<b>JA</b>	NEEN
Wordt u vaak rusteloos en zenuwachtig?	<b>JA</b>	NEEN
Blijft u 's avonds liever thuis dan weg te gaan en nieuwe dingen te doen?	<b>JA</b>	NEEN
Bent u vaak bezorgd over de toekomst?	<b>JA</b>	NEEN
Heeft u het gevoel dat u meer geheugenstoornissen hebt dan andere mensen?	<b>JA</b>	NEEN
Vindt u het prachtig om nu te leven?	JA	<b>NEEN</b>
Voelt u zich vaak neerslachtig?	<b>JA</b>	NEEN
Voelt u zich waardeloos zoals u nu bent?	<b>JA</b>	NEEN
Maakt u zich zorgen over het verleden?	<b>JA</b>	NEEN
Vindt u het leven opwindend?	JA	<b>NEEN</b>
Vindt U het moeilijk om aan iets nieuws te beginnen?	<b>JA</b>	NEEN
Voelt u zich vol energie?	JA	<b>NEEN</b>
Heeft u het gevoel dat uw toestand hopeloos is?	<b>JA</b>	NEEN
Heeft u het gevoel dat de meeste mensen er beter aan toe zijn dan u?	<b>JA</b>	NEEN
Bent u vaak overstuur naar aanleiding van kleine dingen?	<b>JA</b>	NEEN
Heeft u vaak het gevoel dat u gaat wenen?	<b>JA</b>	NEEN
Heeft u moeilijkheden om u te concentreren?	<b>JA</b>	NEEN
Staat u 's morgens met plezier op?	JA	<b>NEEN</b>
Zou u liever ontmoetingen met andere mensen vermijden?	<b>JA</b>	NEEN
Kan u gemakkelijk beslissingen nemen?	JA	<b>NEEN</b>
Is uw geest even helder als vroeger?	JA	<b>NEEN</b>

**TOTALE SCORE (aantal vet):**



# Bijlage X. INLICHTINGENBLAD VOOR PARTICIPANTEN

## PATIËNTENINFORMATIE

Patiënt Nummer: \_\_\_\_\_

Cognitieve kenmerken van schrijfprocessen van personen met Alzheimer
--

### Opdrachtgever:

Departement Management, Professionele Communicatie, Universiteit Antwerpen

### Commissie voor Medische Ethiek:

Commissie Medische Ethiek - ZiekenhuisNetwerk Antwerpen  
Institutional Review Board - ZNA/OCMW Antwerpen  
ZNA Koningin Paola Kinderziekenhuis (P 6)  
Lindendreef 1  
2020 Antwerpen  
Tel: 03/280.34.29  
Fax: 03/280.30.60  
E-mail: [ethische.commissie@zna.be](mailto:ethische.commissie@zna.be)

### Onderzoeksarts:

Prof. Dr. Sebastiaan Engelborghs  
Universiteit Antwerpen  
Referentiecentrum voor biologische merkers van dementie (BIODEM)  
Universiteitsplein 1  
2610 Antwerpen  
Email: [sebastiaan.engelborghs@ua.ac.be](mailto:sebastiaan.engelborghs@ua.ac.be)  
Telefoon: 03 830 96 00

### Contactpersoon voor informatie:

Prof. dr. Luuk Van Waes  
Universiteit Antwerpen, StadsCampus  
Prinsstraat 13  
2000 Antwerpen  
Email: [luuk.vanwaes@ua.ac.be](mailto:luuk.vanwaes@ua.ac.be)  
Telefoon: 032655159

### Contact in geval van dringende medische hulp:

Prof. Dr. Sebastiaan Engelborghs  
Email: [sebastiaan.engelborghs@ua.ac.be](mailto:sebastiaan.engelborghs@ua.ac.be)  
Telefoon: 03 830 96 00

### Informatie voor de deelnemer

U wordt uitgenodigd om vrijwillig deel te nemen aan een diagnostische schrijfstudie met als doel een beter onderscheid te kunnen maken tussen verschillende stadia in de ziekte van Alzheimer.

Vooraleer u toestemt om aan deze studie deel te nemen, is het belangrijk dat u dit formulier leest. In dit informatie- en toestemmingsformulier worden het doel, de onderzoeken, de voordelen, risico's en ongemakken gepaard gaande met de studie beschreven. Het recht om op elk ogenblik de studie te verlaten, zijn hieronder beschreven. U hebt het recht om op elk ogenblik vragen te stellen over de mogelijke en/of bekende risico's die deze studie inhoudt.

### **Doel en beschrijving van de studie**

Dit is een medisch-wetenschappelijk onderzoek waaraan naar verwachting ongeveer 80 patiënten zullen deelnemen in België.

De laatste jaren is er een toenemende vergrijzing van de bevolking en daarmee gepaard een toename van leeftijdsgerelateerde aandoeningen zoals dementie. Dit zal leiden tot een enorme toename van het gezondheidsbudget, waardoor een aangepaste diagnose in combinatie met een betere therapie van groot belang zijn. In dit kader is het belangrijk om na te gaan of schrijftaken op de computer ons daarbij kunnen helpen.

Het doel van deze studie is om na te gaan of schrijftaken kunnen leiden tot een nauwkeurige diagnose van een aantal aspecten van dementie in verschillende stadia.

### **Opdrachtgever van de studie**

De opdrachtgever van de studie is de Universiteit Antwerpen, studiegroep Professionele Communicatie.

### **Duur van de klinische studie**

De hele studie moet afgerond zijn op 31 december 2014.

### **Onderzoeken in het kader van de studie**

Indien u aanvaardt aan de studie deel te nemen en u voldoet aan alle voorwaarden voor deelname aan de studie, dan zullen de volgende tests en onderzoeken worden uitgevoerd:

Voor dit onderzoek wordt **een aantal schrijftaken** gepland. We willen uw toestemming om:

- een kopieertaak uit te voeren waarbij we u zullen vragen een aantal woorden van het scherm over te typen;
- een beschrijvende taak waarbij u twee prentjes beschrijft in een kort tekstje.

Naast deze schrijftaak willen we ook een korte **geheugentaak** (MMSE) van u afnemen.

In totaal duurt het onderzoek ongeveer een uurtje.

### **Vrijwillige deelname**

U neemt geheel vrijwillig deel aan deze studie en u hebt het recht te weigeren eraan deel te nemen. Uw beslissing om al dan niet aan deze studie deel te nemen of om uw deelname aan de studie stop te zetten, zal geen enkele invloed hebben op uw verdere behandeling door uw studiearts (of onderzoeksarts) of in dit ziekenhuis.

Indien u aanvaardt om eraan deel te nemen, zal u deze informatiefolder krijgen om te bewaren en zal er u gevraagd worden het aangehechte toestemmingsformulier te ondertekenen.

U hebt het recht om uw deelname aan de studie op elk ogenblik stop te zetten, zelfs nadat u het toestemmingsformulier ondertekend heeft. U hoeft geen reden te geven voor het intrekken van uw toestemming tot deelname. Het intrekken van uw toestemming zal geen enkel nadeel of verlies van voordelen met zich meebrengen. Uw beslissing zal geen weerslag hebben op uw medische behandeling.

### **Risico's en ongemakken**

geen

### **Voordelen**

Wij kunnen u niet bevestigen dat, indien u toestemt om aan deze studie deel te nemen, u persoonlijk enig rechtstreeks voordeel zal halen uit uw deelname aan deze studie.

### **Alternatieve behandeling**

Niet van toepassing.

### **Verzekering**

Indien u of uw rechthebbenden (familie) schade ondervindt die verband houdt met deze onderzoeksstudie, zal deze schade door de opdrachtgever van deze studie vergoed worden overeenkomstig de wet inzake experimenten op de menselijke persoon van 7 mei 2004. U hoeft hiervoor geen fout aan te tonen. De opdrachtgever heeft een burgerlijke aansprakelijkheidsverzekering afgesloten die de risico's en de schade, die zouden voortvloeien uit deze studie, dekken. U of uw rechthebbenden kunnen de verzekeraar rechtstreeks in België dagvaarden. (verzekeringopolis Universiteit Antwerpen: 99.535.692 - Amlin Corporate insurance)

### **Vergoeding**

Uw onderzoeksarts wordt niet door de opdrachtgever vergoed om deze studie uit te voeren.

Een vergoeding voor deze studie voor de deelnemer is NIET voorzien.

### **Bescherming van de persoonlijke levenssfeer**

Uw identiteit en uw deelname aan deze studie worden strikt vertrouwelijk behandeld. U zult niet bij naam of op een andere herkenbare wijze geïdentificeerd worden in dossiers, resultaten of publicaties in verband met de studie.

Overeenkomstig de richtlijnen van goede klinische praktijk zal uw medisch dossier, voor zover dit verband houdt met de studie, ingezien worden door vertegenwoordigers van de opdrachtgever of de filialen ervan en door de regelgevende overheden teneinde de studiegegevens en -onderzoeken na te gaan en te verzekeren dat de informatie nauwkeurig is. Uw identiteit blijft geheim aangezien informatie over uw persoon enkel aan de hand van een uniek patiëntnummer (dus gecodeerd) zal worden aangeduid.

Mogelijk gebruikt de opdrachtgever de informatie over u voor andere onderzoeksdoeleinden. Enkel de gecodeerde informatie over u zal voor dit doel worden gebruikt.

De informatie over u wordt mogelijk overgemaakt aan regelgevende overheden, aan de commissie voor ethiek en aan andere artsen en/of organisaties die samenwerken met de opdrachtgever. De opdrachtgever zal dezelfde normen inzake gegevensbescherming toepassen binnen het wettelijk kader van de betrokken landen.

De informatie over u zal elektronisch (d.w.z. in de computer) of handmatig verwerkt en geanalyseerd worden om de resultaten van deze studie te bepalen. U hebt het recht aan de studiearts te vragen welke gegevens er over u worden verzameld in het kader van de studie en wat de bedoeling ervan is. U hebt ook het recht om aan de studiearts te vragen u inzage in uw persoonlijke informatie te verlenen en er eventueel de nodige verbeteringen in te laten aanbrengen. De bescherming van de persoonlijke gegevens is wettelijk bepaald door de wet van 8 december 1992 betreffende de bescherming van de persoonlijke levenssfeer.

Indien u toestemt in deelname aan dit onderzoek, betekent dit dat u ook toestemming geeft voor het gebruik van uw gecodeerde medische gegevens voor de hierboven beschreven doelen en het overmaken ervan aan bovenvermelde personen en/of instanties.

#### **Commissie voor ethiek**

Deze klinische studie is beoordeeld door een onafhankelijke commissie voor ethiek, nl. Commissie Medische Ethiek - ZiekenhuisNetwerk Antwerpen, die een gunstig advies heeft gegeven op (*datum invullen*).

#### **Contactpersonen in geval van vragen in verband met de studie**

Indien u verdere vragen heeft over het onderzoek of uw rechten als studiedeelnemer, nu of tijdens of na uw deelname, dan kan u contact opnemen met:

Onderzoeker: prof. dr. Luuk Van Waes  
Studiearts: prof. dr. Sebastiaan Engelborghs

Telefoon: 03 265 51 59  
Telefoon: 03 830 96 00

Patiënt:	Datum:
Onderzoeker:	Score: /30

### 1. Oriëntatie in tijd en ruimte

- Wat is de volledige datum van vandaag?

1.1. Tijd: Ken 1 punt per correct antwoord toe (score: 0-5)

• In welk jaartal zijn we?	Jaartal	<input type="text"/>
• In welk seizoen zijn we?	Seizoen	<input type="text"/>
• In welke maand zijn we?	Maand	<input type="text"/>
• Welke dag is het vandaag?	Dag	<input type="text"/>
• De hoeveelste is het vandaag?	Datum	<input type="text"/>

1.2. Ruimte: (score 0-5)

• In welk land leven wij?	Land	<input type="text"/>
• In welke provincie zijn we?	Provincie	<input type="text"/>
• In welk(e) stad/dorp zijn we?	Stad	<input type="text"/>
• In welk hospitaal/centrum bent u? of Hoe is mijn naam?	Centrum	<input type="text"/>
• Op welke verdieping bent u?	Verdieping	<input type="text"/>

### 2. Inprentingsvermogen

- Ik noem drie woorden. Als ik ze gezegd heb, moet u ze alle drie herhalen. Lees de woorden voor aan 1 woord per seconde. Laat ze daarna herhalen en noteer elk correct woord. (1 punt voor elk correct antwoord – score 0-3)

• Sigaar	Sigaar	<input type="text"/>
• Bloem	Bloem	<input type="text"/>
• Deur	Deur	<input type="text"/>

Als de patiënt ze niet correct herhaalt, zeg ze dan opnieuw voor en herhaal tot 6 maal.

Tel hier echter géén punten voor. Aantal pogingen:

**Onthoud deze woorden goed, want ik ga ze u straks nog eens vragen.**

### 3. Aandacht

A. Wilt u van het getal 100, 7 aftrekken?

Van de uitkomst trekt u dan telkens weer 7 af en zo verder tot ik "stop" zeg.

Elke juiste aftrekking levert 1 punt op (vb. 93, 87, 80, 72, 65 geeft een score van 3).

Wanneer de eerste berekening foutief is, wordt dit als foutief aangerekend maar wel gecorrigeerd.

Daarna vraagt u: "Hoeveel is 93 min 7?" Vanaf dan vraagt u: "En verder?"

<input type="text"/>	(93)	<input type="checkbox"/>
<input type="text"/>	(86) of -7	<input type="checkbox"/>
<input type="text"/>	(79) of -7	<input type="checkbox"/>
<input type="text"/>	(72) of -7	<input type="checkbox"/>
<input type="text"/>	(65) of -7	<input type="checkbox"/>

B. Wilt u het woord "dorst" van achteren naar voren spellen?

(1 punt voor elke correcte letter op de juiste plaats)

<input type="text"/>	T	<input type="checkbox"/>
<input type="text"/>	S	<input type="checkbox"/>
<input type="text"/>	R	<input type="checkbox"/>
<input type="text"/>	O	<input type="checkbox"/>
<input type="text"/>	D	<input type="checkbox"/>

Zowel test 3A als 3B worden afgenomen.

Vergelijk de scores van test A en test B en weerhoud enkel de hoogste score.

Schrap de andere en tel die niet mee in de eindscore.

Hoogste score:

## 4. Geheugen

- Welk waren de drie woorden die u moest onthouden?  
(score 0-3)

_____	Sigaar	<input type="checkbox"/>
_____	Bloem	<input type="checkbox"/>
_____	Deur	<input type="checkbox"/>

## 5. Taal

### 5.1. Benoemen

- Wat is dit?** Wijs een horloge aan. Horloge
- Wat is dit?** Wijs een potlood aan. Potlood

### 5.2. Herhalen

- Wilt u de volgende zin herhalen: "Geen als, en of maar".** Correct

### 5.3. Begrip

- Neem dit papier met uw rechterhand, vouw het in twee en leg het op de grond.**  
(1 punt voor elke goede handeling)
- |       |               |                          |
|-------|---------------|--------------------------|
| _____ | Neemt papier  | <input type="checkbox"/> |
| _____ | Vouwt papier  | <input type="checkbox"/> |
| _____ | Legt op grond | <input type="checkbox"/> |

### 5.4. Lezen

- Lees wat op dit papier staat en doe wat gevraagd wordt.**  
Hou het papier omhoog, waarop staat 'SLUIT UW OGEN' Sluit ogen

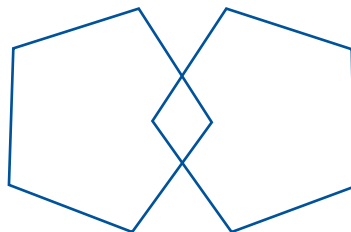
### 5.5. Schrijven

- Kan u voor mij een zin opschrijven?**  
De zin moet een onderwerp en werkwoord bevatten en betekenis hebben. Zin   
Fouten in de spelling en grammatica worden niet beoordeeld.

## 6. Constructieve vaardigheid

- Kan u deze figuur natekenen?**  
Toon de twee vijfhoeken.  
Voor een correct antwoord moeten er tien hoeken zijn, waarvan er twee mekaar kruisen.

_____	Figuur	<input type="checkbox"/>
-------	--------	--------------------------

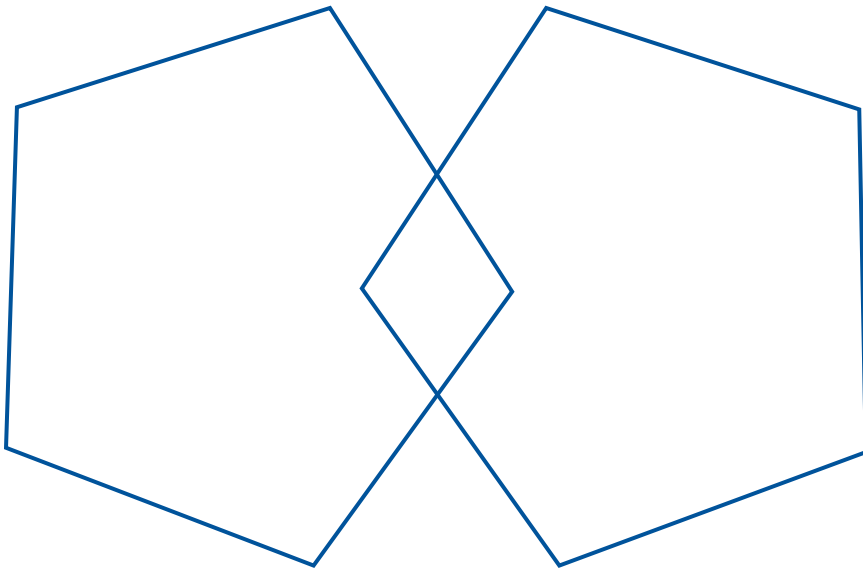


## Totaalscore

Tel alle goede antwoorden op (let op bij test 3A en 3B) en noteer het totaal in de rechterbovenhoek (maximumscore = 30)



Sluit uw ogen



## Bijlage P. Fiche voor opmerkingen

Naam proefpersoon:	Naam proefleider:
Taak 1/ Taak 2	Plaatje: Keuken/ Woonkamer
Groep: student- oudere- pre-demente	Geslacht: m/ v Leeftijd:

Opmerking/handeling proefpersoon	Antwoord student
Proefpersoon duidt een voorwerp aan: <i>'Hoe heet dat ding nu ook al weer'</i> <i>'Ik kan echt niet op dat woord komen'</i>	<i>'Misschien ziet u nog iets anders dat u kan beschrijven?'</i>  OF (als de proefpersoon blijft doorvragen)  Woord aanreiken  Aangereikte woord: 1) 2) 3) 4)
<i>'Hoe lang moet de tekst zijn?'</i>	<i>'U mag het hele prentje beschrijven. Het maakt niet uit hoeveel zinnen u daarvoor nodig heeft.'</i>
Proefpersoon wijkt af van de taak: <i>'Ik heb ook een kleinzoon, ...'</i>	Positief antwoorden: <i>'Oh dat is leuk. Daar mag u mij straks eens over vertellen.'</i> Terug naar de taak brengen: <i>'Is er nog iets dat u ziet op het plaatje?'</i>
Proefpersoon maakt een fout en weet niet goed wat hij moet doen.	<i>'Dat is helemaal niet erg. U mag uw fout verbeteren als u wil maar als u die per ongeluk eens laat staan is dat niet erg.'</i>
Aantal keer hulp gevraagd	... keer  1) tijdstip:       reden:  2) tijdstip:       reden:  3) tijdstip:       reden:  4) tijdstip:       reden:
Aantal vingers gebruikt bij het typen	... vingers/ blindtypen
Computervaardigheden (welke?)	
Specifieke gegevens (leesbril bv.)	
Bijkomende opmerkingen/bijzonderheden (bv. lange pauzetijd)	



Bijlage Q. TOESTEMMINGSFORMULIER

Cognitieve schrijfproceskenmerken van mensen met Alzheimer

**Deel enkel bestemd voor de patiënt(e) of de wettelijke vertegenwoordig(st)er:**

Hierbij bevestig ik, ondergetekende (voornaam & naam)

\_\_\_\_\_ dat ik over de studie ben ingelicht en een kopie van de "Patiënteninformatie" en het "Toestemmingsformulier" ontvangen heb. Ik heb de informatie gelezen en begrepen. De onderzoeker heeft mij voldoende informatie gegeven met betrekking tot de voorwaarden en de duur van de studie. Bovendien werd mij voldoende tijd gegeven om de informatie te overwegen en om vragen te stellen, waarop ik bevredigende antwoorden gekregen heb.

- Ik heb begrepen dat ik mijn deelname aan deze studie op elk ogenblik mag stopzetten nadat ik de onderzoeker hierover heb ingelicht, zonder dat dit mij enig nadeel kan berokkenen.
- Ik geef toestemming aan Prof. Dr. S. Engelborghs om inzage te hebben in mijn patiëntendossier. Mijn medische gegevens zullen strikt vertrouwelijk behandeld worden. Ik ben mij bewust van het doel waarvoor deze gegevens verzameld, verwerkt en gebruikt worden in het kader van deze studie.
- Ik ga akkoord met de verzameling, de verwerking en het gebruik van de medische gegevens, zoals beschreven in het informatieblad voor de patiënt. Ik ga eveneens akkoord met de overdracht en de verwerking van deze gegevens in andere landen dan België.
- Ik ga akkoord met het gebruik door de opdrachtgever van deze gecodeerde medische gegevens voor andere onderzoeksdoeleinden.
- Ik stem geheel vrijwillig toe om deel te nemen aan deze studie en om mee te werken aan alle gevraagde onderzoeken. Ik ben bereid informatie te verstrekken i.v.m. mijn medische geschiedenis, mijn geneesmiddelengebruik en eventuele deelname aan andere studies.

**Datum:** \_\_\_\_\_  
**wettelijk**

**Handtekening patiënt(e) (of  
vertegenwoordig(st)er)**

**Deel enkel bestemd voor het onderzoeksteam** (het is niet noodzakelijk de onderzoeksarts die de informatie en IC-procedure met de patiënt doorloopt; dit wordt soms ook door een ander lid van het onderzoeksteam gedaan):

Ik, ondergetekende, \_\_\_\_\_, bevestig hierbij dat ik, \_\_\_\_\_ (naam van de patiënt(e) voluit) of zijn wettelijke gegevens vertegenwoordig(st)er heb ingelicht en dat hij (zij) zijn (haar)

toestemming heeft gegeven om deel te nemen aan de studie.

**Datum:** \_\_\_\_\_

**Handtekening:** \_\_\_\_\_

Dossiernummer Medische Ethische Commissie: E.C. nr 4156; BUN B009201317183