



Het effect van doodlen op auditieve recall prestatie

Is er een effect dat natuurlijk en vrijwillig doodlen heeft op de prestatie van auditieve recall bij studenten?

*Datum: 24 augustus 2013
Naam: Anouk Verhoeven
Studentnummer: 3337510
Begeleider: Stella Donker
Tweede Reviewer: Janneke van Lith
CKI-scriptie voor 7,5 ECTS*

Samenvatting

Dwalende gedachten en dagdromen worden gezien als een gevaar voor het behoud van de aandacht op primaire taken in het leerproces bij studenten tijdens hoorcolleges. In dit onderzoek is getest of een secundaire weinig intensieve taak, het *doodlen*, de prestatie op de primaire taak kan verbeteren. Bij dit onderzoek is nagegaan of bij een primaire auditieve *recall* taak een visuele/motorische secundaire taak de prestatie verbetert. Het onderzoek is gedaan met een groep van 27 studenten die de vrijheid hebben gekregen om tijdens de primaire taak te *doodlen*. De studenten is gevraagd te luisteren naar een woordenlijst en hebben daarbij de opdracht gekregen bepaalde woorden te onthouden en deze na afloop van de woordenlijst te noteren. Dit was slechts een voorbereidende taak voor het echte onderzoek. Het meest belangrijke van dit onderzoek zijn de meetresultaten van de hier opvolgende niet aangekondigde auditieve *recall* taak. Hierbij wordt gebruik gemaakt van een tweede woordenlijst. De studenten werd gevraagd tijdens het luisteren te noteren welke woorden in beide lijsten voor kwamen. Er is nagegaan of de groep die ervoor gekozen heeft om te *doodlen* beter gepresteerd heeft. De meetresultaten van dit onderzoek laten een significant verschil zien in prestatie tussen de controle groep en de experimentele groep waar de participanten vrijwillig gekozen hebben om te *doodlen*. Hieruit lijkt geconcludeerd te kunnen worden dat *doodlen* een gunstige werking heeft op de *recall* prestatie bij auditieve taken.

Introductie

Studenten dienen tijdens hoorcolleges te luisteren en te onthouden wat er gezegd wordt. Onderzoek wijst uit dat studenten niet in staat zijn om het hele hoorcollege geconcentreerd te blijven (Wilson 2007; Schall 2011)¹. De opname van de leerstof kan verslechterd worden door dwalende gedachten en dagdromen. Dwalende gedachten en dagdromen leiden tot het verminderen van de aandacht waar deze zou moeten zijn, namelijk bij het luisteren en onthouden van wat er gezegd wordt in de leeromgeving. Het dwalen van gedachten, ook wel *mind-wandering* genoemd, is daarom schadelijk voor de concentratie en het doelgericht uitvoeren van de primair gestelde taak (Schooler 2006). De cognitieve bronnen waar *mind-wandering* aanspraak op maakt zijn complex (Schooler 2011; Smallwood 2007). De aandacht van de studenten verschuift bij *mind-wandering* namelijk van de stimuli vanuit de externe wereld, naar interne gedachten (Barron 2011). Deze verschuiving zorgt ervoor dat de cognitieve verwerking van perceptuele informatie gereduceerd wordt (Schad 2012). De dwalende gedachten en het dagdromen zijn daarmee erg schadelijk voor de opname van leerstof en de latere *recall* (Schad 2012; Schooler 2011; Schooler 2006).

Het uitvoeren van meerdere taken tegelijk kan de prestaties voor ieder van de taken verslechteren vanwege wedijver tussen verschillende taak-specifieke cognitieve bronnen. Dit gebeurt vooral wanneer een extra taak onbedoeld is, zoals dagdromen en dwalende gedachten. In dat geval is het nadelig voor een efficiënte uitvoering van de bedoelde primaire taak. De prestatie bij de uitvoering van de primaire taak kan volgens Andrade (2009) verbeterd worden. Volgens Andrade kan de prestatie bij een primaire taak verbeterd worden wanneer er een eenvoudige, weinig aandacht vragende secundaire taak uitgevoerd wordt. De secundaire taak gaat het “opstarten” van een onbedoelde taak, zoals dagdromen en dwalende gedachten tegen. Een secundaire taak uit laten voeren vergroot dan de kwaliteit van de uitvoering van de primaire taak (Andrade 2009). In het onderzoek van Atchley (2011) komt ook naar voren dat een secundaire taak een positief effect kan hebben op de prestatie van de primaire taak; in dit geval bij autorijden. De waakzaamheid van participanten neemt tijdens een primaire taak met verloop van tijd af. Wanneer de waakzaamheid laag is kun je de prestatie bij de primaire taak verbeteren door er een strategische corresponderende taak tegenover te plaatsen (Atchley 2011).

Tijdens de hoorcolleges neemt bij de studenten de opname van de leerstof af door een afname van de concentratie. Als oplossing voor dit probleem kan men onderzoeken of het instellen van een secundaire taak de prestatie van de studenten kan verbeteren. *Doodlen* lijkt een goed middel te zijn om dagdromen en dwalende gedachten tegen te gaan (Andrade 2009; Chan 2012). *Doodlen* is het tekenen van figuren zonder daadwerkelijk een doel voor ogen te hebben (Andrade 2009). Het is een fenomeen dat men veel waarneemt tijdens het voeren van telefoongesprekken, vergaderingen en ook tijdens colleges. *Doodlen* is een secundaire taak die weinig intensief is, maar de waakzaamheid kan verbeteren van studenten.

¹ Er is binnen de literatuur geen duidelijke consensus over de specifieke duur van de concentratie van de studenten. Een specifieke tijd kan daarom niet gegeven worden, maar dat er een limiet is wordt wel in de bestaande literatuur erkend. De tijd die de student geconcentreerd kan blijven is namelijk afhankelijk van meerdere factoren zoals het individu, de inhoud van het college en de manier waarop de leerstof aangeboden wordt.

Doodlen wordt gezien als middel om de verveling tegen te gaan die leidt tot dagdromen en dwalende gedachten (Harris 2000). Het onderzoek van Roche (2007) toont aan dat een verbetering in prestatie wel het effect is van een tweede taak, maar dat deze tweede taak niet gefocust moet zijn op *arousal*. De bevindingen uit dat onderzoek zijn dat het gaat om de betrokkenheid van aandacht en om op deze manier de prestatie te verbeteren zonder aanspraak te maken op *arousal*. (Roche 2007) *Doodlen* zou om deze redenen een goede secundaire taak kunnen zijn om te testen of de prestatie van studenten verbetert op de auditieve *recall*. *Doodlen* is een weinig intensieve taak en maakt geen aanspraak op *arousal*. De hypothese in dit onderzoek is dat vrijwillig *doodlen* plaatsvindt op een natuurlijke manier en daardoor de prestatie op een auditieve *recall* taak kan verbeteren, omdat het natuurlijk en vrijwillig *doodlen* de waakzaamheid verhoogt en daarmee dwalende gedachten en dagdromen tegengaat.

Chan (2012) heeft een onderzoek gedaan naar het effect van *doodlen* op de prestatie bij visuele *recall*. Een deel van de participanten is tijdens het onderzoek verplicht tot *doodlen*. Uit dat onderzoek wordt geconcludeerd dat de visuele *recall* niet verbeterd lijkt te worden door het *doodlen*. De reden die wordt gegeven is dat zowel de opdracht als het *doodlen* beide visuele taken zijn en daardoor dezelfde cognitieve bron wordt aangesproken. Hierdoor is er geen verbetering in de prestatie. Dezelfde modaliteit-specifieke bron wordt gedeeld door de twee opdrachten. Hier vindt dan interferentie plaats. Om interferentie tegen te gaan is er in het huidige onderzoek voor gekozen om een auditieve *recall* taak uit te laten voeren. *Doodlen* wordt in het huidige onderzoek gezien als een primair visuele taak en eventueel een motorische taak. De primaire opdracht is auditief en het *doodlen* interfereert niet met dezelfde modaliteit-specifieke bron.

Het onderzoek van Andrade (2009) wijst uit dat *doodlen* als secundaire taak de prestatie met auditieve *recall* wel verbeterd. Een auditieve taak was gekozen zodat *doodlen* geen interferentie zou veroorzaken bij de modaliteit-specifieke bronnen met de visuele opdracht. Het *doodlen* werd echter niet als vrije keuze gegeven, maar werd een aantal participanten verplicht. Het *doodlen* bestond uit het inkleuren van figuren. In dit onderzoek is *doodlen* daarmee geen natuurlijk proces. In het huidige onderzoek is ervoor gekozen *doodlen* als vrije keus te geven. Het *doodlen* moet een secundaire taak zijn en om dit te bewerkstelligen moet *doodlen* uit vrije keus en daardoor natuurlijk gebeuren. Als *doodlen* natuurlijk gebeurt dan wordt de cognitieve bron minimaal aangesproken. Dat de participanten in het onderzoek de vrijheid hebben gekregen om te *doodlen* heeft als voordeel dat alleen participanten ervoor kiezen om te *doodlen* als ze er een natuurlijke aanleg voor hebben. Het risico hierbij is dat aan het toeval wordt overgelaten of er participanten zijn die daadwerkelijk *doodlen*. Hierdoor weet men van tevoren niet wat de grootte zal zijn van de experimentele groep. In het huidige onderzoek zijn er echter genoeg participanten die vrijwillig gekozen hebben om te *doodlen*.

In het huidige onderzoek wordt een experiment uitgevoerd, waarbij er een auditieve primaire *recall* taak is en *doodlen* de secundaire taak in de experimentele groep. Het experiment bevat een onverwachte auditieve *recall* taak. Hierdoor kunnen de effecten van het *doodlen* op de prestatie van auditieve *recall* bij zowel de controle als de experimentele groep getest worden. Het onderzoek vindt plaats onder studenten, om zo een advies te kunnen geven over het opletten en opslaan van informatie tijdens hoorcolleges.

Relevantie en implicatie

Het experiment in het huidige onderzoek steunt de gestelde hypothese dat *doodlen* prestatie verbetert op een auditieve *recall* taak, zolang het *doodlen* een secundaire taak is en natuurlijk voelt voor de student. In het huidige onderzoek hebben de participanten uit vrije wil *gedoodled*, wat zorgt voor een natuurlijke secundaire taak. Het huidige onderzoek is een typisch onderzoek in het veld van de cognitieve psychologie, maar is vernieuwend ten opzichte van de bestaande literatuur en onderzoeken. De secundaire taak is in dit onderzoek namelijk natuurlijk en vrijwillig uitgevoerd. Dit kan implicaties hebben voor de bestaande literatuur in de cognitieve psychologie. Op deze manier zijn er positieve resultaten gevonden op een natuurlijk proces, dat zou kunnen leiden tot adviezen betreffende de manier van college geven van de docenten en de houding die studenten aannemen tijdens deze colleges. Studenten en docenten kunnen bewuster gemaakt worden van hun mogelijkheden tot het verbeteren van hun prestatie door de resultaten van dit onderzoek.

De cognities zijn een belangrijk onderdeel van AI. Onderzoek vanuit de cognitieve psychologie is daarmee altijd relevant voor het vakgebied AI. Er zijn echter nog andere afwegingen die gemaakt kunnen worden. Dagdromen en de dwalende gedachten komen tot nu toe als nadelige mechanismen in beeld met betrekking tot het leerproces en dan met name bij het vergaren van informatie. Het is belangrijk te beseffen dat dit negatieve beeld alleen maar in deze context voor dit onderzoek tot stand komt. Het lijkt er namelijk op dat processen als dagdromen, verbeelding en dwalende gedachten bij mensen belangrijke factoren zijn die leiden tot creativiteit; het onverwacht combineren van ogenschijnlijk onsamenhangende informatie tot een nieuwe oorspronkelijke gedachte (Buckner 2008). Dat de gestelde hypothese van dit onderzoek waar lijkt te zijn, moet niet meteen leiden tot het ontwerp van AI systemen die het vermogen om te “dagdromen” doelbewust niet hebben om zo tot efficiëntere informatievergaring te komen. Uit dit onderzoek kan niet worden afgeleid hoe volledig *doodlen* dagdromen onderdrukt of in hoeverre *doodlen* creatieve omgang met de ontvangen informatie onderdrukt. Daarvoor is veel meer onderzoek nodig. Als mocht blijken (uit ander onderzoek) dat een mechanisme als dagdromen geïmplementeerd moet worden in een AI systeem om het creatief te maken, dan is het ook goed om te onderzoeken of het systeem tijdens een fase van geconcentreerde informatievergaring op een of andere manier zou moeten *doodlen*.

Methode

Participanten

Het onderzoek bevat twee groepen participanten die elk twee woordenlijsten beluisteren. De experimentele groep (n=11) waar uit vrije keuze *gedoodled* wordt en de controle groep (n=16) waar niet *gedoodled* wordt. De experimentele groep is niet *random* ingedeeld, maar participanten hebben in de opdracht de vrijheid gekregen om te *doodlen* tijdens het horen van de eerste woordenlijst. Participanten die tijdens de eerste woordenlijst *gedoodled* hebben zijn ingedeeld in de experimentele groep. De totale groep participanten bestaat uit 27 studenten waarvan er 26 op WO niveau studeren en 1 participant op HBO niveau (HBO Communicatie). Van de 27 participanten doen er 23 studenten een bèta studie aan de Technische Universiteit Delft. Er zijn twee vrouwelijke participanten die studeren aan de Erasmus Universiteit in Rotterdam, hierbij studeert één participant geneeskunde en één participant studeert International Communication & Media. De leeftijd ligt tussen de 18-25 jaar. (M=21,48) Er zijn 12 mannen en 15 vrouwen getest. Dit resulteerde in 3 mannen en 8 vrouwen in de experimentele groep. In de controle groep zaten 9 mannen en 7 vrouwen. De complete lijst van participanten is te vinden in bijlage 1.

Materialen

Alle participanten hebben een blauwe balpen en een collegeblok met lijntjes gekregen om te schrijven en eventueel te *doodlen*. De geluidsfragmenten worden afgespeeld met een iPod en de participanten beluisteren de geluidsfragmenten met een *noise-isolating* koptelefoon van Bowers & Wilkins. De twee geluidsfragmenten bestaan beide uit een lijst van 30 woorden (Tabel 1). De lijsten zijn ingesproken door de onderzoeker (vrouw). In tabel 1 staan de woordenlijsten waarbij de schuingedrukte woorden de dieren zijn die onthouden moeten worden bij de eerste woordenlijst. De dikgedrukte woorden in de lijsten zijn de woorden die de participanten bij de auditieve *recall* taak kunnen herkennen en dan moeten noteren. Het aantal woorden wat bij de eerste lijst onthouden moet worden is zo gekozen dat het niet te lastig te onthouden is. De woordkeuze is daarop ook afgesteld (Elst 2005). De woorden bestaan allemaal uit 1 lettergreep en zijn kort wat ervoor zorgt dat de *recall* beter is dan wanneer ze langer zijn. (Baddeley 1975) Ook is er na de korte pilotversie met de twee deelnemers besproken wat ze van de woordenlijsten vonden en beide participanten hebben de woordenlijsten als goed te doen ervaren.

Procedure

Het experiment bestaat uit het beluisteren van de twee geluidsfragmenten. Elk fragment bestaat uit een voorgelezen woordenlijst van 30 woorden. De 30 woorden uit de eerste woordenlijst bevatten ook 7 dieren. Alle participanten krijgen de opdracht de dieren die genoemd worden te onthouden en deze na afloop van de woordenlijst te noteren. De test scores van de eerste opdracht zijn voor de hypothese van het huidige onderzoek niet relevant. Het gaat in dit onderzoek om het effect van *doodlen* op de testresultaten bij de onverwachte auditieve *recall* taak bij de tweede woordenlijst. Het *doodlen* wordt tijdens de eerste woordenlijst gedaan en dat speelt een rol, maar de uiteindelijke test scores van de eerste woordenlijst zijn voor ons onderzoek minder belangrijk. In de tweede woordenlijst worden 13 woorden

genoemd die ook in de eerste woordenlijst werden genoemd. De dieren uit de eerste woordenlijst zijn weggelaten. De opdracht bij de tweede woordenlijst is onverwacht en de test is gebaseerd op het onthouden van woorden waar de focus tijdens de eerste woordenlijst niet op lag.

| | Lijst 1 | Lijst 2 |
|----|---------------|---------------|
| 1 | Boom | Zout |
| 2 | <i>Koe</i> | Pap |
| 3 | Thee | Wol |
| 4 | Boog | Feest |
| 5 | Bos | Tak |
| 6 | Verf | Noot |
| 7 | Bus | Mok |
| 8 | Kop | Herfst |
| 9 | <i>Aap</i> | Raam |
| 10 | Deur | Bes |
| 11 | <i>Geit</i> | Fles |
| 12 | Tas | Zeep |
| 13 | Raam | Neus |
| 14 | Stoel | Weer |
| 15 | Lijm | Deur |
| 16 | <i>Duif</i> | Schoon |
| 17 | Pen | Kop |
| 18 | Fles | Ren |
| 19 | Zon | Dak |
| 20 | <i>Schaap</i> | Verf |
| 21 | Zeep | Grijs |
| 22 | Bed | Been |
| 23 | <i>Muis</i> | Lijm |
| 24 | Herfst | Bad |
| 25 | Ui | Boog |
| 26 | Pap | Bier |
| 27 | Teen | Thee |
| 28 | <i>Rat</i> | Kaas |
| 29 | Noot | Zon |
| 30 | Vies | Vlecht |

Tabel 1. De woordenlijsten van de eerste en tweede test. Hierbij zijn de dieren schuingedrukt en de woorden die de participanten konden herkennen zijn dikgedrukt.

In dit onderzoek is er vanwege de resultaten uit het onderzoek van Andrade (2009) en Chan (2012) gekozen voor een luistertaak om het effect van *doodlen* te meten. Bij het onderzoek van Chan heeft *doodlen* als secundaire taak een negatief effect, vanwege interferentie in dezelfde modaliteit. In het huidige onderzoek is daarom gekozen voor een zelfde soort test, maar ditmaal in twee verschillende modaliteiten. De primaire taak is van een visuele *recall* taak veranderd naar een auditieve *recall* taak. De vorm van de taak is nog steeds gelijkend; het onthouden bij de eerste sessie en het herkennen bij de onverwachte tweede sessie.

Experiment

Onderstaande introductie werd aan iedere participant gegeven aan het begin van de opdracht:

“We gaan doen alsof je in de collegezaal zit met dit experiment. Je krijgt zo meteen een woordenlijst van 30 woorden te horen. Hier worden een aantal dieren in genoemd. Ik wil je vragen deze dieren te onthouden. Zodra de woordenlijst is afgelopen krijg je van mij een seintje en mag je de dieren gaan noteren. Zoals ik aan het begin al zei doen we net alsof je in de collegezaal zit. Studenten hebben tijdens college vaak de neiging om te tekenen, dit noemen we doodlen. Mocht je dit normaal ook doen, dan wil ik je vragen dat nu ook zeker te doen. Heb je verder nog vragen?”

In de introductie van het experiment wordt gezegd dat de participanten moeten doen alsof ze in college zitten met betrekking tot het doodlen. De onderzoeker legt de keus tot doodlen bij de participanten zelf, omdat het doodlen bij voorkeur natuurlijk moet gebeuren zodat het een secundaire taak is die weinig aanspraak maakt op de cognitieve bronnen. De keuze voor het geven van deze vrijheid is gekomen na een korte pilot met 2 participanten. Zodra de participanten, die geen affiniteit hadden met doodlen, verplicht werden tot doodlen konden de participanten vrijwel niets onthouden. Het doodlen werd een grotere taak dan de primaire auditieve taak. Na een korte bespreking van de ervaring van de participanten is er besloten het doodlen in het experiment vrij te laten. De participanten in de pilot ervoeren namelijk te veel druk om goed te tekenen, waardoor deze taak de prioriteit overnam van de bedoelde primaire auditieve recall taak. Dat de opdracht tot doodlen hierdoor niet meer is gegeven leidde tot het accepteren van het risico dat er ook geen enkele participant zou kunnen gaan doodlen. In de discussie zal dit verder worden besproken.

Na de eerste woordenlijst en het noteren van de dieren werd elke participant het volgende gezegd:

“Dat heb je goed gedaan. We zijn alleen nog niet klaar. Zo meteen krijg je nog een woordenlijst te horen van 30 woorden. De eerder genoemde dieren zitten daar niet meer in, maar er zitten wel andere woorden in die hetzelfde waren als in de eerste woordenlijst. Ditmaal mag je als je een woord herkent, het woord meteen noteren.”

Het is niet de bedoeling dat de participanten van tevoren weten dat de onverwachte recall test komt om te voorkomen dat de participanten zich op een ongebruikelijke manier gaan concentreren om alle woorden te onthouden. Veel van de participanten reageerden daarom geschrokken en gaven aan totaal niet opgelet te hebben op de andere woorden. Voor het huidige onderzoek was dit ook de bedoeling, de participanten mochten zich niet extra concentreren op de overige woorden van de eerste woordenlijst. De participanten werden daarna gerustgesteld en gezegd dat er geen “goed” of “fout” oordeel komt. Dit is gedaan om het competitiegevoel tegen te gaan. In de discussie zal dit verder worden besproken.

Controle groep :

De participanten uit deze groep hebben de vrijheid om te doodlen, maar maken hier geen gebruik van. Nadat het eerste geluidsfragment is afgelopen mogen de participanten de dieren die ze onthouden hebben noteren. Zodra ze dat hebben gedaan krijgen ze het tweede geluidsfragment te horen en dienen ze de woorden die ze zich nog herinneren uit de eerste lijst direct te noteren.

Experimentele groep :

De participanten krijgen in de experimentele groep exact dezelfde opdracht als de controle groep. De enige verandering is dat de participanten in deze groep gebruik hebben gemaakt van de vrijheid om te *doodlen* tijdens het horen van de eerste woordenlijst.

Analyse

Indelen participanten experimentele groep of controle groep

De participanten hebben allemaal de vrijheid gekregen om te *doodlen*. Bij een aantal participanten zijn er notities gemaakt van observaties tijdens het *doodlen*. In de notities (Bijlage 1) staat dat participanten 1 en 18 minimaal hebben *gedoodled* en soms ook gestopt zijn, maar beide participanten hebben wel *gedoodled*. De meeste participanten uit de experimentele groep bleven aan één stuk door *doodlen* en deze twee participanten hebben met tussenpozen *gedoodled*. Alle participanten hebben de vrije keus gekregen om te *doodlen* en daarom is elke participant die *gedoodled* heeft, hetzij met tussenpozen of minimaal, ingedeeld in de experimentele groep. Om deze reden zijn zowel participant 1 als participant 18 ingedeeld in de experimentele groep, omdat ze tijdens het experiment *gedoodled* hebben. De hypothese in dit onderzoek zegt niets over de intensiteit of kwantiteit van *doodlen*, zodra de participanten *gedoodled* hebben behoren ze tot de experimentele groep.² De test scores van participanten 1 en 18 zouden indien ze ingedeeld zouden worden bij de controle groep zorgen voor een groter positief effect van *doodlen* (Bijlage 3).

Woorden

In het huidige onderzoek zijn er bij zowel de eerste als de tweede woordenlijst een aantal woorden vaker genoteerd, die niet correct waren. In de eerste woordenlijst (Tabel 2) gaat het vooral om het woord 'mus'. De woorden 'mus' en 'muis' lijken op elkaar en bij vervolgonderzoek moeten dit soort woorden uitgesloten worden. Vijf van de acht participanten die 'mus' heeft genoteerd, heeft het woord 'muis' niet genoteerd.

| | Doodle | Niet Doodle | Totaal |
|---------------|---------------|--------------------|---------------|
| Mus | 2 | 6 | 8 |
| Das | 0 | 1 | 1 |
| Vos | 0 | 1 | 1 |
| Hond | 1 | 0 | 1 |
| Kat | 1 | 0 | 1 |
| Totaal | 4 | 8 | 12 |

Tabel 2: Score incorrect genoteerde woorden bij de eerste sessie.

² *Doodlen* is niet voor elk individu hetzelfde. Er zijn verschillen in de manieren waarop men kan *doodlen*. De vrijheid om te kiezen voor het *doodlen* betekent ook vrijheid in de manier van *doodlen*. Hierdoor is een onderscheid tussen de soorten *doodlen* niet gemaakt. Een observatie van weinig *doodlen* kan de normale en natuurlijke manier van *doodlen* zijn van de participant.

Bij de opdracht met de tweede woordenlijst zijn ook woorden extra genoteerd. Het woord 'mok' is bijvoorbeeld 5 keer extra genoteerd. (Tabel 3) Een verklaring zou kunnen zijn dat 'mok' op 'kop' lijkt (het beeld) en 'kop' de eerste keer wel voor kwam. Na het experiment hebben een aantal participanten dit zelf als reden gegeven voor het fout noteren van het woord 'mok', nadat de opdracht nagekeken was. Het woord 'dak' is ook 5 keer extra genoteerd en het lijkt erop dat het komt, omdat in dezelfde woordenlijst aan het begin 'tak' wordt genoemd. De klank van deze twee woorden lijkt op elkaar en de verwarring lijkt daar te zijn ontstaan. Voor een vervolgonderzoek zou de woordenlijst nauwkeuriger gemaakt kunnen worden door woorden met dezelfde klank niet achter elkaar te zetten en woorden zoals 'mus' en 'muis' dienen vermeden te worden.

De woorden die extra genoteerd zijn, zijn niet goedgekeurd bij de resultaten. Zowel het woord 'dak' als 'tak' kwamen niet voor in de eerste lijst om te onthouden. De participanten die 'mok' hebben genoteerd daarvan heeft 60% ook het woord 'kop' correct genoteerd en om die reden is het niet gezien als vervanging. Hetzelfde geldt voor 'mus' en 'muis', 37,5% van de participanten heeft beide woorden genoteerd. Bij elk extra woord hebben een aantal participanten ook het correcte woord heeft genoteerd, om deze reden zijn de extra woorden niet goedgekeurd. De extra woorden die zijn genoteerd zijn niet meegenomen in de testresultaten, maar voor een eventueel vervolgonderzoek moet er rekening mee worden gehouden.

| | Doodle | Niet Doodle | Totaal |
|---------------|--------|-------------|--------|
| Feest | 1 | 0 | 1 |
| Been | 1 | 2 | 3 |
| Weer | 1 | 1 | 2 |
| Grijs | 1 | 2 | 3 |
| Vlecht | 1 | 0 | 1 |
| No | 0 | 1 | 1 |
| Wol | 1 | 0 | 1 |
| Bad | 2 | 0 | 2 |
| Mok | 4 | 1 | 5 |
| Pad | 0 | 1 | 1 |
| Peen | 1 | 0 | 1 |
| Tak | 2 | 1 | 3 |
| Schoon | 1 | 2 | 3 |
| Dak | 3 | 2 | 5 |
| Zout | 2 | 0 | 2 |
| Kat | 1 | 0 | 1 |
| Neus | 1 | 0 | 1 |
| Totaal | 23 | 13 | 36 |

Tabel 3: Score incorrect genoteerde woorden bij de tweede sessie.

Statistiek

De analyse van de meetresultaten is gedaan door het uitvoeren van een t-test met onafhankelijke steekproeven met behulp van SPSS. De t-test is zowel op de resultaten van de eerste woordenlijst uitgevoerd als op de meetresultaten van de tweede woordenlijst waar het in het huidige onderzoek om gaat. De grootte van de groep participanten is niet heel groot, desondanks is er toch besloten een t-test uit te voeren voor onafhankelijke steekproeven met ondersteuning van een '*Levene's Test for equality of variance*'.

Resultaten

Het doel van het huidige onderzoek is het meten wat voor effect *doodlen* heeft op een auditieve *recall* taak. Er is een auditieve *recall* taak uitgevoerd waarbij de experimentele groep (D) gekozen heeft om te *doodlen* tijdens de eerste woordenlijst in tegenstelling tot de controle groep (ND). Hieronder zijn de resultaten weergegeven van zowel de eerste woordenlijst als de onverwachte auditieve *recall* taak.

Resultaten test eerste woordenlijst

In bijlage 3 staat de tabel met alle testscores van de eerste woordenlijst. Hieronder in tabel 4 staan de meetresultaten van de gemiddeld behaalde scores. De maximaal te behalen score bij de eerste woordenlijst was 7.

| Testscores Lijst 1 | Experimentele groep | Controle groep |
|--------------------|---------------------|----------------|
| | Totaal | Totaal |
| Gemiddelde score | 5,45 | 5,75 |
| Standaarddeviatie | 1,572 | 0,856 |
| Standaardfout | 0,474 | 0,214 |
| Percentage goed | 77,86% | 82,14% |

Tabel 4: Meetresultaten eerste woordenlijst. De maximale score is 7

In bijlage 4 staat de complete SPSS output van de t-test uitgevoerd voor de eerste woordenlijst. Het verschil tussen de controle groep ($M=5,75$, $SD=0,856$) en de experimentele groep ($M=5,45$, $SD=1,572$) is niet significant bij de test met de eerste woordenlijst ($t(14)=0,568$, $p>0,05$). De nulhypothese dient gehouden te worden. Het verschil tussen de 2 groepen is niet significant.

Resultaten test tweede woordenlijst

De tweede woordenlijst heeft ons de data geleverd die nodig is voor de hypothese. In bijlage 3 staat de tabel met de alle testscores van de tweede woordenlijst. Hieronder in Tabel 5 staan de meetresultaten van de gemiddeld behaalde scores. De maximaal te behalen score bij de tweede woordenlijst is 13.

| Testscores Lijst 2 | Experimentele groep | Controle groep |
|--------------------|---------------------|----------------|
| | Totaal | Totaal |
| Gemiddelde score | 7,64 | 6,31 |
| Standaarddeviatie | 1,433 | 1,740 |
| Standaardfout | 0,432 | 0,435 |
| Percentage goed | 58,77% | 48,46% |

Tabel 5: Meetresultaten tweede woordenlijst. De maximale score is 13.

In bijlage 5 staat de complete SPSS output van de t-test uitgevoerd voor de tweede woordenlijst. Het verschil tussen de controle groep ($M=6,31$, $SD=1,740$) en de experimentele groep ($M=7,64$, $SD=1,433$) is significant bij de t-test met de tweede woordenlijst ($t(25)=2,081$, $p<0,05$). De t-waarde is groter dan de kritieke waarde met $p<0,05$, de nulhypothese dient verworpen te worden. Het verschil is significant.

Discussie

Interpretatie resultaten

In het eerste onderdeel van het huidige onderzoek is het verschil tussen de experimentele groep ($M=5,45$) en de controle groep ($M= 5,75$) niet significant bevonden (Zie tabel 4 en de SPSS output in bijlage 4). Hieruit mag geconcludeerd worden dat er geen verschil tussen de experimentele groep en controle groep is met het onthouden van de woorden van de eerste opdracht. Het huidige onderzoek is echter gefocust op het tweede onderdeel van het experiment; de onverwachte auditieve *recall* taak. Dat de resultaten van het eerste onderdeel slechts laten zien dat er geen significant verschil is tussen de experimentele groep en de controle groep, impliceert dat *doodlen* geen positief, maar ook geen negatief effect heeft op de auditieve *recall* taak waar de aandacht bewust op gericht was.

In het tweede onderdeel van het experiment is er een significant verschil gevonden tussen de gemiddelde testcores van de controle groep ($M=6,31$) en de experimentele groep ($M=7,64$) (Zie tabel 5 en de SPSS output in bijlage 5). De experimentele groep heeft beter gescoord op de onverwachte auditieve *recall* taak dan de controle groep. Dit laat zien dat *doodlen* een positief effect heeft op de onverwachte auditieve *recall* taak. De participanten uit de experimentele groep hebben meer woorden onthouden dan de participanten uit de controle groep. Dit impliceert dat *doodlen* een middel kan zijn om de auditieve *recall* van studenten te verbeteren.

Plaats van huidig onderzoek binnen andere bestaande studies.

De testcores van de experimentele groep zijn beter dan de testcores van de controle groep op de onverwachte auditieve *recall* taak. Het huidig onderzoek ondersteunt daarmee de hypothese dat *doodlen* een positief effect heeft op de auditieve *recall*. Dit resultaat sluit aan bij voorgaande onderzoeken waar een positief effect gevonden werd op de prestatie zodra een secundaire laag intensieve taak werd aangeboden (Andrade 2009; Atchley 2011; Roche 2007). Het bijzondere van het huidige onderzoek is dat de participanten de vrijheid hebben gekregen om de secundaire taak, het *doodlen*, uit te voeren. In de voorgaande onderzoeken zowel met *doodlen* (Andrade 2009; Chan 2012) als met een andere secundaire taak (Atchley 2011; Roche 2007) is de secundaire taak als opdracht gegeven. De belangrijkste reden hiervoor is de dat vrees bestaat dat er te weinig of geen participanten vrijwillig gaan *doodlen*. In het huidige onderzoek zijn er echter genoeg participanten geweest die vrijwillig hebben gekozen om te *doodlen*. Het aantal participanten voor de experimentele groep ($n=11$) en de controle groep ($n=16$) ligt redelijk dichtbij elkaar zodat een vergelijking gemaakt kan worden. Door de participanten de vrijheid tot *doodlen* te geven is de taak weinig intensief, omdat het een natuurlijk proces is. Het *doodlen* lijkt actief genoeg om afleiding van de primaire taak door externe en vooral interne factoren te voorkomen.

De hypothese in dit onderzoek is dat het *doodlen*, de secundaire taak, op een natuurlijke manier plaats moet vinden om zo weinig intensief te zijn, maar wel de waakzaamheid te kunnen verhogen om zo het effect op auditieve *recall* te verbeteren. De secundaire taak moet weinig aanspraak maken, maar genoeg

om dagdromen, *mind-wandering* en afleiding tegen te gaan. Het geven van de opdracht tot *doodlen* zou ervoor kunnen zorgen dat de secundaire taak de primaire taak overstemt, omdat de deelnemers zich bewust op het *doodlen* gaan concentreren. De visuele/motorische taak, het *doodlen*, zou in dat geval dominant worden dan de auditieve taak, waardoor het niet mogelijk zou zijn geweest om het effect van *doodlen* te meten op de van de mate van *recall*. Het huidige onderzoek ondersteunt de hypothese dat een secundaire taak uitgevoerd als natuurlijk proces bij het experiment de prestatie op auditieve *recall* verbetert. De implicatie hiervan is dat *doodlen* als natuurlijk proces toegelaten zou moeten worden, omdat het op deze manier kan zorgen voor een verbetering van de prestatie van auditieve *recall*.

Voorbehoud

De vrijheid om te *doodlen* kan beperkt raken door een sociaal aspect (Andrade 2009). In het huidige onderzoek is hier ondersteuning voor gevonden. Een aantal mannelijke participanten (Zie bijlage 1: participanten 7 & 10) heeft achteraf aangegeven dat ze normaal wel *doodlen*, maar tijdens het onderzoek vanwege de aangekondigde test bij het eerste onderdeel niet hebben *gedoodled*. Wanneer participanten weten dat ze deelnemen aan een test zou hier sociale wenselijkheid van uiterste concentratie een rol kunnen spelen en onnatuurlijk gedrag kunnen ontstaan. De participanten willen immers goed scoren op de test. In de introductie van het experiment is om deze reden het *doodlen* bewust *niet* benadrukt als onderwerp van het huidige onderzoek. Na afloop werd elke keer gezegd dat de participant goed had gescoord. Op deze manier is geprobeerd de participanten gerust te stellen en het competitiegevoel wat te verminderen. Dit heeft kennelijk op deze twee participanten niet het geruststellende effect gehad waardoor zij hun neiging tot *doodlen* hebben onderdrukt. Het onderzoek van Andrade (2009) heeft om deze reden gekozen om *doodlen* als opdracht te geven, waardoor het dan helaas niet zeker is of het verplichte *doodlen* hetzelfde effect heeft als het in vrijheid ontstane natuurlijke *doodlen*. In het huidige onderzoek hebben genoeg participanten gekozen om te *doodlen* om dit probleem te kunnen vermijden, ondanks dat twee participanten vanwege het competitiegevoel niet hebben *gedoodled*. Dit maakt dat een vergelijking van de resultaten van dit onderzoek met die van Andrade (2009) lastig is.

Conclusie

Het experiment in het huidige onderzoek steunt de gestelde hypothese dat *doodlen* de prestatie verbetert op een auditieve *recall* taak. In het huidige onderzoek hebben de participanten uit vrije wil *gedoodled*, wat zorgt voor een natuurlijke secundaire taak. De bestaande onderzoeken (Andrade 2009; Atchley 2011; Roche 2007; Chan 2012) hebben een opdracht gegeven als secundaire taak. De vrijheid om te *doodlen* zorgt ervoor dat het huidige onderzoek zich onderscheidt van de bestaande literatuur. Het significante verschil in de testresultaten tussen de experimentele groep en de controle groep zou in de praktijk betekenen dat de studenten die de neiging tot *doodlen* hebben tijdens hoorcolleges dit moeten doen. De prestatie van de auditieve *recall* taak verbetert met een natuurlijke en weinig intensieve secundaire taak. Studenten die zich snel vervelen en daardoor afgeleid worden, kunnen *doodlen* gebruiken om de dwalende gedachten en dagdromen tegen te gaan. Op deze manier zal de student waarschijnlijk een verbetering ervaren in de prestatie op auditieve *recall*. Het *doodlen* zorgt ervoor dat de student een secundaire taak heeft die de waakzaamheid verhoogt. Doordat de taak aanspraak maakt op de visuele cognitieve bronnen en daarmee de waakzaamheid verhoogt, verbetert de prestatie op de auditieve *recall* taak.

Implicaties

De gestelde hypothese dat *doodlen* de auditieve *recall* prestatie verbetert lijkt waar te zijn. Dit impliceert dat er in *doodlen* een mechanisme is gevonden dat dagdromen en dwalende gedachten bij een auditief leerproces onderdrukt. Het huidige onderzoek impliceert dat de mentale processen verbeterd kunnen worden door het uitvoeren van bepaalde gedragingen. De studenten moeten een weinig intensieve secundaire taak vinden, zoals *doodlen*, om zo dwalende gedachten tegen te gaan. Op deze manier kunnen de studenten hun prestatie verbeteren bij het terughalen van de genoemde leerstof van de hoorcolleges waarbij ze normaal afgeleid raken. Van de docenten van de hoorcolleges wordt verwacht dat zij de waakzaamheid van de studenten hoog moeten houden door de studenten zowel auditief als visueel aan te spreken. Het *doodlen* van studenten zorgt voor een verhoging van de waakzaamheid en daarmee een verbetering in de auditieve *recall*. Bij de groep studenten die niet *doodlen* kan er sprake zijn van dwalende gedachten en dagdromen. De docent zal de waakzaamheid moeten verhogen door de studenten op zowel auditief als visueel niveau geprikkeld te houden.³

Het lijkt er op dat processen als dagdromen, verbeelding en dwalende gedachten bij mensen belangrijke factoren zijn die leiden tot creativiteit; het onverwacht combineren van ogenschijnlijk onsamenvattende informatie tot een nieuwe oorspronkelijke gedachte (Buckner 2008). Zonder het plaatsen van deze factoren in het AI-ontwerp lijkt er een efficiëntere informatievergaring mogelijk te zijn. AI is er op gericht om intelligentie kunstmatig te creëren en gebruikt daarbij de natuur als inspiratie. Creativiteit is een

³ Een aardig beeld over het onbewuste functioneren van het visuele cognitieve systeem en hoe daar goed gebruik van gemaakt kan worden tijdens colleges wordt gegeven in de Studium Generale voordracht van Ignace Hooge uit 2009 in de serie over information overload. (link: <http://www.sg.uu.nl/opnames/voorjaar-2009/information-overload/de-psychologie-van-de-waarneming>)

fundamenteel onderdeel van de menselijke intelligentie (Boden 1998; Jennings 2010; Wiggins 2006). Als dagdromen en dwalende gedachten daar een bijdrage aan leveren kunnen deze factoren niet uitgesloten worden (Buckner 2008).

Zoals gezegd in de inleiding kan uit dit onderzoek niet worden afgeleid hoe volledig *doodlen* dagdromen onderdrukt of in hoeverre *doodlen* creatieve omgang met de ontvangen informatie onderdrukt. Daarvoor is veel meer onderzoek nodig. Als mocht blijken (uit ander onderzoek) dat een mechanisme als dagdromen geïmplementeerd moet worden in een AI systeem om het creatief te maken, dan is het het waard om te onderzoeken of het systeem tijdens een fase van geconcentreerde informatievergaring op een of andere manier zou moeten *doodlen*.

Literatuurlijst

- Andrade, J. (2009). *What does doodling do?* Applied Cognitive Psychology, 24, 100-106.
- Atchley, P., Chan, M. (2011) *Potential Benefits and Costs of Concurrent Task Engagement to Maintain Vigilance: A Driving Simulator Investigation*. Human Factors Vol. 53, No. 1, 3-12
- Baddeley, A.D., Thomson, N., Buchanan, M. (1975) *Word length and the structure of Short-term Memory*. Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior. 14 575-589
- Barron, B., Riby, L.M., Greer, J., Smallwood, J.(2011) *Absorbed in Thought: The Effect of Mind Wandering on the Processing of Relevant and Irrelevant Events*. Psychological Science 22(5) 596– 601
- Boden, M.A. (1998) *Creativity and artificial intelligence*. Artificial Intelligence Volume 103, Issues 1–2, 347–356
- Buckner, R.L., Andrews-Hanna, J.R., Schacter, D.L (2008) *The Brain's Default Network Anatomy, Function, and Relevance to Disease*. Annals of the New York Academy of Sciences 1124: 1–38
- Chan, E.(2012) *The negative effect of doodling on visual recall task performance*. University of British Columbia's Undergraduate Journal of Psychology (UBCUJP) Cognition Research Report.
- Elst, W.,Boxtel, M.Rey's (2005) *Verbal learning test: Normative data for 1855 healthy participants aged 24–81 years and the influence of age, sex, education, and mode of presentation* Journal of the International Neuropsychological Society , 11, 290–302
- Harris, M. B. (2000). *Correlates and characteristics of boredom proneness and boredom*. Journal of Applied Social Psychology, 30: 576–598.
- Jennings, K. E. (2010). *Developing Creativity: Artificial Barriers in Artificial Intelligence*. Minds & Machines. 20:489–501
- Roche, R.A.P., Commins, S., Agnew, F., Cassidy, S., Corapi, K., Leibbrand, S., Lipson, Z., Rickard, J., Sorohan, J., Wynne, C., and O'Mara, S.M. (2007) *Concurrent task performance enhances low-level visuomotor learning*. Perception & Psychophysics. 69 (4), 513-522
- Schad, D.J., Nuthmann,A. , Engbert, R. (2012) *Your mind wanders weakly, your mind wanders deeply: Objective measures reveal mindless reading at different levels*. Cognition 125 179–194
- Schall, M.C., Rusch, M.L.,Thomas, G., Lee, J.D. (2011) *An Investigation of Learning Style and Discipline in a Human Factors Course*. Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting 555-559
- Schooler, J.W. & Smallwood, J. S., (2006). *The restless mind*. Psychological Bulletin, 132: 946–958.
- Schooler, J.W., Smallwood, J. (2011) *Meta-awareness, perceptual decoupling and the wandering mind*. Trends in Cognitive Sciences, Vol. 15, No. 7
- Smallwood, J., O'Connor, R. C., Sudbery, M. V., & Obonsawin, M. (2007). *Mind-wandering and dysphoria*. Cognition and Emotion, 21: 816–842.

Wiggins, G. A. (2006). *A preliminary framework for description, analysis and comparison of creative systems*. Knowledge-Based Systems, 19, 449–458

Wilson, K., Korn, J.H. (2007) *Attention During Lectures: Beyond Ten Minutes*. Teaching of Psychology Vol. 34, No. 2, 85-89

Bijlagen

Bijlage 1. Lijst participanten

| Nr. | Sekse | Exp of Contr. | Leeftijd | Studie | Jaar | Opmerkingen |
|-----|-------|---------------|----------|--------------------------------------|------|---|
| 1 | M | Exp | 22 | Technische Natuurkunde | 5 | Wel doodle maar minimaal en mee gestopt. |
| 2 | M | Exp | 19 | Technische Natuurkunde | 2 | |
| 3 | M | Exp | 22 | Elektrotechniek | 3 | |
| 4 | M | Contr | 18 | Technische Natuurkunde | 1 | |
| 5 | M | Contr | 23 | Technische Natuurkunde | 5 | |
| 6 | M | Contr | 21 | Werktuigbouwkunde | 3 | |
| 7 | M | Contr | 24 | Werktuigbouwkunde | 6 | doet het normaal wel |
| 8 | M | Contr | 25 | Werktuigbouwkunde | 7 | |
| 9 | M | Contr | 21 | Werktuigbouwkunde | 2 | |
| 10 | M | Contr | 20 | Civiele Techniek | 3 | normaal wel |
| 11 | M | Contr | 22 | Werktuigbouwkunde | 4 | |
| 12 | M | Contr | 24 | Master Technische Bestuurskunde | 6 | |
| 13 | V | Exp | 21 | Industrieel Ontwerpen | 1 | niet natuurlijk? |
| 14 | V | Exp | 22 | Rechten | 2 | Stopte in het midden even en daarna weer verder |
| 15 | V | Exp | 20 | Technische Bestuurskunde | 3 | Normaal heel veel |
| 16 | V | Exp | 20 | Bouwkunde | 2 | Normaal soms |
| 17 | V | Exp | 23 | Geneeskunde | 5 | Normaal niet zo veel tijdens college |
| 18 | V | Exp | 20 | Industrieel Ontwerpen | 3 | Normaal veel, maar hield hier snel op |
| 19 | V | Exp | 21 | Lucht- en Ruimtevaarttechniek | 3 | Normaal heel veel maar tekent vooral logo's na |
| 20 | V | Exp | 23 | Lucht- en Ruimtevaarttechniek | 5 | Tijdens college en bellen altijd |
| 21 | V | Contr | 21 | Technische Bestuurskunde | 3 | |
| 22 | V | Contr | 20 | Industrieel Ontwerpen | 1 | |
| 23 | V | Contr | 21 | International Communications & Media | 1 | |
| 24 | V | Contr | 20 | Bouwkunde | 3 | |
| 25 | V | Contr | 22 | Civiele Techniek | 5 | Mantra |
| 26 | V | Contr | 22 | Industrieel Ontwerpen | 3 | Nooit doodlen |
| 27 | V | Contr | 23 | Communicatie | 3 | |

Bijlage 2.

Percentage score per woord van de eerste woordenlijst

| Woorden | Totaal | Doodle | Niet Doodlen |
|---------|--------|--------|--------------|
| Koe | 96% | 91% | 100% |
| Aap | 89% | 82% | 94% |
| Geit | 78% | 73% | 81% |
| Duif | 74% | 64% | 81% |
| Schaap | 93% | 100% | 88% |
| Muis | 67% | 64% | 69% |
| Rat | 67% | 73% | 63% |

Percentage score per woord van de tweede woordenlijst

| Woorden | Totaal | Doodle | Niet Doodlen |
|---------|--------|--------|--------------|
| Pap | 70% | 64% | 75% |
| Noot | 63% | 73% | 56% |
| Herfst | 52% | 36% | 63% |
| Raam | 59% | 64% | 56% |
| Fles | 15% | 18% | 13% |
| Zeep | 56% | 55% | 56% |
| Deur | 33% | 45% | 25% |
| Kop | 56% | 45% | 63% |
| Verf | 85% | 91% | 81% |
| Lijm | 41% | 64% | 25% |
| Boog | 48% | 64% | 38% |
| Thee | 70% | 82% | 63% |
| Zon | 33% | 55% | 19% |

Bijlage 3.

Testscores per participant voor zowel de eerste als de tweede woordenlijst

| Participant | Sekse | Exp. of Contr. | Testscores Lijst 1 | Testscores Lijst 2 |
|-------------|-------|----------------|--------------------|--------------------|
| 1 | M | Exp | 6 | 5 |
| 2 | M | Exp | 7 | 9 |
| 3 | M | Exp | 7 | 8 |
| 4 | M | Contr | 6 | 8 |
| 5 | M | Contr | 6 | 9 |
| 6 | M | Contr | 5 | 6 |
| 7 | M | Contr | 6 | 8 |
| 8 | M | Contr | 7 | 8 |
| 9 | M | Contr | 7 | 6 |
| 10 | M | Contr | 5 | 6 |
| 11 | M | Contr | 6 | 7 |
| 12 | M | Contr | 7 | 4 |
| 13 | V | Exp | 4 | 10 |
| 14 | V | Exp | 6 | 7 |
| 15 | V | Exp | 5 | 6 |
| 16 | V | Exp | 2 | 7 |
| 17 | V | Exp | 4 | 8 |
| 18 | V | Exp | 6 | 7 |
| 19 | V | Exp | 7 | 8 |
| 20 | V | Exp | 6 | 9 |
| 21 | V | Contr | 5 | 7 |
| 22 | V | Contr | 5 | 3 |
| 23 | V | Contr | 6 | 5 |
| 24 | V | Contr | 4 | 5 |
| 25 | V | Contr | 6 | 8 |
| 26 | V | Contr | 5 | 4 |
| 27 | V | Contr | 6 | 7 |

Bijlage 4

SPSS output T-test eerste woordenlijst

Group Statistics

| Wel of niet doodlen | | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|---------------------|-------------|----|------|----------------|-----------------|
| Test score lijst 1 | niet doodle | 16 | 5,75 | ,856 | ,214 |
| | Doodle | 11 | 5,45 | 1,572 | ,474 |

De gegeven waarde 0,046 is kleiner dan 0,05 dus bij Levene's test *equal variances not assumed*.

Independent Samples Test

| | | Levene's Test for Equality of Variances | | t-test for Equality of Means | | | | | | |
|--------------------|-----------------------------|---|------|------------------------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------------|---|-------|
| | | F | Sig. | t | df | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Std. Error Difference | 95% Confidence Interval of the Difference | |
| | | | | | | | | | Lower | Upper |
| Test score lijst 1 | Equal variances assumed | 4,413 | ,046 | ,631 | 25 | ,534 | ,295 | ,468 | -,669 | 1,260 |
| | Equal variances not assumed | | | ,568 | 14,103 | ,579 | ,295 | ,520 | -,820 | 1,410 |

Bijlage 5

SPSS output T-test tweede woordenlijst

Group Statistics

| Wel of niet doodlen | | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|---------------------|-------------|----|------|----------------|-----------------|
| Test score lijst 2 | niet doodle | 16 | 6,31 | 1,740 | ,435 |
| | Doodle | 11 | 7,64 | 1,433 | ,432 |

De gegeven waarde 0,368 is groter dan 0,05 dus bij Levene's test *equal variances assumed*.

Independent Samples Test

| | | Levene's Test for Equality of Variances | | t-test for Equality of Means | | | | | | |
|--------------------|-----------------------------|---|------|------------------------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------------|---|-------|
| | | F | Sig. | t | df | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Std. Error Difference | 95% Confidence Interval of the Difference | |
| | | | | | | | | | Lower | Upper |
| Test score lijst 2 | Equal variances assumed | ,842 | ,368 | -2,081 | 25 | ,048 | -1,324 | ,636 | -2,634 | -,013 |
| | Equal variances not assumed | | | -2,159 | 24,064 | ,041 | -1,324 | ,613 | -2,589 | -,058 |