

**Wat is het effect van de Cogmed Werkgeheugentraining op het werkgeheugen en de executieve functies van leerlingen van de bovenbouw op een Montessori basisschool?**



Naam: Willem Meerens

Studentnummer: 305522

Hogeschool Saxion Deventer

Opdrachtgever: Diane Manuhuwa

1e begeleider: Elsbeth de Joode

2e begeleider: Guido Roemer

Datum: 04-07-2016

## Voorwoord

Dit onderzoek is in het kader van mijn afstuderen geschreven. Het onderzoek heeft plaatsgevonden vanaf september 2015 t/m mei 2016.

Diane Manuhuwa, mijn projectbegeleidster, heeft mij uitgekozen om onderzoek te doen naar het Cogmed programma. Bij deze wil ik haar bedanken voor de kans die zij mij gegeven heeft. Het was een erg leerzaam onderzoek, vooral omdat ik zelf mocht ondervinden hoe het is om de Cogmed Werkgeheugentraining te volgen.

Hierbij wil ik mijn medestudenten bedanken voor de leerzame bijeenkomsten die wij gehad hebben met onze begeleiders. Door het stellen van vragen aan elkaar en onszelf heb ik veel geleerd. Hierbij wil ik ook de begeleiders bedanken en in het bijzonder, mijn afstudeerbegeleidsters Elsbeth de Joode en Guido Roemer. Door de contactmomenten tussen het schrijven door en de verhelderende feedback. Na de gesprekken had ik altijd weer de goede moed om verder te gaan met mijn scriptie wat is geworden zoals het nu voor u ligt.

Nu rest het alleen nog gelezen te worden door u.

Willem Meerens

4 juli 2016, Harderwijk

## Samenvatting

Bij kinderen die problemen ervaren op school denkt men vaak aan taalproblemen of een lage intelligentie ten grondslag ligt, bijvoorbeeld. Het werkgeheugen wordt vaak achterwege gelaten. Terwijl, het werkgeheugen erg belangrijk is voor het verwerken van informatie. Het brein is plastisch en kan dus getraind worden. Door middel van het trainen in de 'learning zone' van je eigen vermogen, kan je je werkgeheugen trainen. Dat is het principe waar de Cogmed werkgeheugentraining op gebouwd is. Er is echter nog weinig onderzocht wat het effect van de Cogmed werkgeheugentraining wanneer er groepsgewijs getraind wordt. Binnen dit onderzoek is dat wel gedaan, met een experimentele groep en een controlegroep. Er is onderzocht met de BRIEF vragenlijst en de AWMA-2-NL werkgeheugentest wat het effect van de Cogmed werkgeheugentraining op groepsniveau is. De resultaten van dit onderzoek gaven aan dat de kinderen van de experimentele groep significant beter waren aan het einde van de training dan de controlegroep, wat betreft hun visueel-ruimtelijke werkgeheugen en –kortetermijngeheugen en hun fonologisch kortetermijngeheugen. Een aantal belangrijke knelpunten van dit onderzoek zijn echter wel de controlegroep en het gebruik van de BRIEF. De controlegroep bevatte geen placebobehandeling, de proefpersonen zijn niet random toegewezen waardoor het onderzoek geen echt experiment is en de BRIEF is een vragenlijst die als onvoldoende wordt beoordeeld door de COTAN op verschillende punten. Voor vervolgonderzoek wordt daarom aangeraden om een placebobehandeling in te zetten bij de controlegroep en de leraren minder bij het onderzoek te betrekken om betrouwbaarheid van de BRIEF te verhogen. Dat wil zeggen dat coaches niet als trainingshulpen mogen fungeren in toekomstig onderzoek, dit zorgt er namelijk voor dat leraren te bewust in het onderzoek staan. Dit vergroot de kans op een self-fulfilling prophecy bij het invullen van de BRIEF, namelijk.

## Inhoudsopgave

|                                                                                                         |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Verklarende woordenlijst                                                                                | 5         |
| <b>Hoofdstuk 1: Inleiding</b>                                                                           | <b>6</b>  |
| 1.1 Aanleiding                                                                                          | 6         |
| 1.2 Onderzoeksvraag                                                                                     | 8         |
| 1.3 Doelstelling van het onderzoek                                                                      | 8         |
| <b>Hoofdstuk 2: Theoretisch kader</b>                                                                   | <b>9</b>  |
| 2.1 Het werkgeheugenmodel van Baddeley                                                                  | 9         |
| 2.3 Training                                                                                            | 11        |
| 2.4 Gedragsregulatie                                                                                    | 11        |
| 2.5 Effect op leeruitkomsten en schoolprestaties                                                        | 12        |
| 2.7 Hypotheses                                                                                          | 13        |
| 2.8 Conceptueel Model                                                                                   | 14        |
| <b>Hoofdstuk 3: Onderzoeksdesign (onderzoeksmethode)</b>                                                | <b>15</b> |
| 3.1 Onderzoeksmethode                                                                                   | 15        |
| 3.2 Onderzoeksdoelgroep                                                                                 | 15        |
| 3.3 Onderzoeksinstrument                                                                                | 15        |
| 3.3.1 Alloway Working Memory Assessment 2nd Edition (AWMA-2-NL)                                         | 15        |
| 3.3.2 Behavior Rating Inventory of Executive Function (BRIEF)                                           | 16        |
| 3.4 Procedure                                                                                           | 17        |
| 3.5 Analyses                                                                                            | 18        |
| 3.5.2 Analyse van: Alloway Working Memory Assessment 2e Editie (AWMA-2-NL)                              | 18        |
| 3.5.1 Analyse van: Behavior Rating Inventory of Executive Function (BRIEF)                              | 19        |
| <b>Hoofdstuk 4: Onderzoeksresultaten</b>                                                                | <b>20</b> |
| 4.1 Uitvoering                                                                                          | 20        |
| 4.2 Respons                                                                                             | 20        |
| 4.3 Wat is het effect van de training op het werkgeheugen?                                              | 20        |
| 4.4 Wat is het effect van de training op de Gedragsregulatie en Metacognitie?                           | 21        |
| <b>Hoofdstuk 5: Conclusie, discussie en aanbevelingen</b>                                               | <b>23</b> |
| 5.1 Conclusies en discussie: Wat is het effect van de training op de capaciteiten van het werkgeheugen? | 23        |
| 5.2 Aanbevelingen voor vervolgonderzoek van de Cogmed werkgeheugentraining in het onderwijs             | 26        |
| Literatuur                                                                                              | 29        |
| Bijlage 1: Cogmed                                                                                       | 33        |
| Bijlage 2: Eigenwerk verklaring                                                                         | 35        |
| Bijlage 3: Beoordelingsformulier                                                                        | 36        |

## **Verklarende woordenlijst**

|             |                                                                    |
|-------------|--------------------------------------------------------------------|
| ADHD        | Attention Deficit Hyperactivity Disorder                           |
| AWMA-2-NL   | Alloway Working Memory Assessment 2nd Edition NL                   |
| BRIEF       | Behavior Rating Inventory of Executive Function                    |
| fMRI        | Functional magnetic resonance imaging                              |
| Hippocampus | Gedeelte van het brein dat deel uitmaakt van het limbische systeem |
| DLPFC       | Dorsolaterale Prefrontale Cortex, deel van de frontale hersenkwab  |
| MRI         | Magnetic resonance imaging                                         |

## Hoofdstuk 1: Inleiding

In hoofdstuk 1 wordt een aanleiding gegeven voor dit onderzoek, de daarbij behorende onderzoeksvragen en de doelstelling van dit onderzoek.

### 1.1 Aanleiding

Wanneer een kind niet functioneert in de klas wordt er gedacht aan vele dingen. Men kijkt naar de intelligentie of de taalvaardigheid van het kind. Hierdoor wordt het werkgeheugen vaak achterwege gelaten. Dit is erg spijtig, want het tijdig opmerken van werkgeheugenproblemen kan het kind ondersteunen op school en leerproblemen voorkomen (Bergman-Nutley, Söderqvist, Bryde, Thorell, Humphreys & Klingberg, 2011). Het tijdig signaleren van werkgeheugenproblemen kan cruciaal zijn, want dit kan effect hebben op de loopbaan van de leerling. Het werkgeheugen is namelijk een factor die een rol speelt in het academisch succes van een leerling (Titz & Karbach, 2014). Daarnaast zijn er diverse onderzoeken naar het signaleren van werkgeheugenproblemen geweest, bijvoorbeeld het onderzoek van Holmes & Gathercole in 2014. Binnen dit onderzoek werd de werkgeheugencapaciteit bij leerlingen gemeten en werden er tijdig maatregelen getroffen wanneer bleek dat de werkgeheugencapaciteit onvoldoende was en dit de leerling belemmerde om zich adequaat te ontwikkelen. Wanneer er problemen in het werkgeheugen gevonden worden bij leerlingen, dient er getraind te worden om de capaciteit te verbeteren. Het is mogelijk om het werkgeheugen te trainen door middel van de Cogmed training (Klingberg, 2010). Dit heeft te maken met de plasticiteit van de hersenen, door training op de grens van het werkgeheugenvermogen kunnen de hersenen veranderen. Verdieping op dit onderwerp wordt beschreven in hoofdstuk 2.

Het Cogmed computerprogramma is een werkgeheugentraining (zie figuur 1) die gebaseerd is op dergelijke principes. Sinds 2006 zijn er meer dan 300 klinische praktijken en 90 scholen in de Verenigde Staten die Cogmed Werkgeheugen Training geïntegreerd hebben in hun schoolprogramma. Met als doel om zowel het werkgeheugen van leerlingen te trainen, als gedragsproblemen (in de klas bijvoorbeeld) te verminderen (Van der Donk, Hiemstra-Beernink, Tjeenk-Kalff, van der Leij & Lindauer, 2015). Wanneer capaciteiten op werkgeheugengebied vergroten, wordt de kans op betere schoolprestaties ook vergroot. Dit komt voort uit het beter kunnen verdelen van de aandacht: meer focus bij de les, minder afgeleid door gedachten (metacognitie) en het verminderen van het verstoren van de les (gedragsproblemen), bijvoorbeeld (Green et al., 2012; Roughan, Julie & Hadwin, 2011). Bij gedragsproblemen hoort ook emotieregulatie: in hoeverre kan een kind zijn of haar emoties in bedwang houden? Kinderen uit het onderzoek van Roughan et al. (2011) wisten hun emoties beter te reguleren na het volgen van de Cogmedtraining. Alhoewel er wel meer onderzoek moet worden gedaan naar het effect op de emotieregulatie in verband met het lage aantal proefpersonen binnen dit onderzoek. Omdat metacognitie een gedeelte is van het werkgeheugen en ook te maken kan hebben

met gedragsproblemen, wordt dit ook meegenomen in dit onderzoek.

Tegenwoordig wordt er zeer snel gedacht dat een kind lijdt aan ADHD (Wren, 2005), wat kan leiden tot overmatig medicijngebruik (Kristjánsson, 2009), wat weer kan leiden tot problemen op lange termijn (Leo, 2005). Trainingen met Cogmed kunnen een vermindering tot 26% van de symptomen laten zien (Mezzacappa, & Buckner, 2010). Oefenen met het programma Cogmed kan zorgen voor een symptoomreductie welke significant lager blijft na een 4-maanden follow-up bij kinderen met ADHD in vergelijking met de voormeting (Beck, Hanson, Puffenberger, Benninger & Benninger, 2010). Dit was echter wel gedaan met het oude protocol, vijf sessies per week van 50 minuten voor vijf weken lang. Binnen dit onderzoek wordt er een nieuw protocol getest. Dit protocol bestaat uit het training voor zeven weken, vier dagen per week, 35 minuten per sessie waarvan elke oefendag bestaat uit één sessie. Dit protocol wordt getest, omdat het de training op deze manier minder tijd in beslag neemt per week dan het protocol voorheen. Dit onderzoek vindt plaats binnen een schoolse setting, zodat door het uitspreiden van de sessies er in de week meer tijd over blijft om te besteden aan schoolse vakken bijvoorbeeld. Tijdens de trainingssessies worden de kinderen gecoached door Cogmed coaches op een 'growth-mindset' (Dweck, 2016). Hiervoor zijn professionals binnen de school opgeleid als Cogmed coach, soms wordt een professionele coach (opgeleide Cogmed coach vanuit Pearson) ingehuurd. De wens van de opdrachtgever is om in de toekomst leerkrachten op te leiden als Cogmed coach. In Nederland wordt de Cogmedtraining steeds meer bekend en het belang van het werkgeheugen bij leren onderkend. Regelmatig traint een enkel kind zijn of haar werkgeheugen met de Cogmedtraining onder begeleiding van een Cogmedcoach (Cogmed.com, z.j.)

In dit kader is het de wens van Diane Manuhuwa (docente saxion en opdrachtgever van dit onderzoek) om een onderzoek uit te voeren, om het effect van de Cogmedtraining te meten op plenair niveau. De uitdaging is enerzijds of het mogelijk is om een cogmedtraining basisschoolbreed te kunnen implementeren en anderzijds wat het effect is op de werkgeheugencapaciteiten van leerlingen. Cogmed heeft een standaardprotocol (vijf weken lang, vijf dagen per week, 50 minuten per sessie) waarbij, onder coaching, er gewerkt wordt aan de werkgeheugencapaciteiten. Elke oefendag bevat één sessie. De training draait om het creëren van leercurves. De ene dag scoort het kind hoog, de andere dag laag in een stijgende lijn. Deze lijn is voor te stellen als een grafiek van een hartslagmeter die omhoog loopt. Dit betekent dat er maximale inspanning wordt gevraagd van het kind. Wanneer er geen coaching plaatsvindt, loopt de training mis. Een kind kan snel aandacht voor iets anders hebben, maar moet eigenlijk de aandacht houden bij de training (Green et al., 2012; Apter, 2012). Uit onderzoek is gebleken dat na een Cogmed training, kinderen significant beter presteren op visueelwerkgeugentaken, het onthouden van instructies en rekenkundige taken (Bergman-Nutley & Klingberg, 2014).

Binnen dit onderzoek wordt er een nieuw protocol getest waar er zeven weken lang, vier dagen per week, 35 minuten per sessie wordt getraind met dit programma. Elke oefendag bevat één sessie.

*Figuur 1.*

Van links naar rechts: weergave van training onderdeel 'Ruimtekubus'.

Daarnaast een weergave van de interface van het Cogmed menu. En

rechts een weergave van het onderdeel 'Cijferreeksen'.



## 1.2 Onderzoeksvraag

Nu luidt de onderzoeksvraag: “Wat zijn de effecten van de Cogmed werkgeheugentraining (7x4x35 protocol) op het werkgeheugen en executieve functies van kinderen in de bovenbouw van het basisonderwijs?”

Hierbij behoren de volgende deelvragen:

**Deelvraag 1: “Wat is het effect van de training op de werkgeheugencapaciteit?”** Deze deelvraag is opgesteld om te toetsen of het nieuwe protocol ook bruikbaar is om de capaciteiten van het werkgeheugen van kinderen plenair te trainen.

**Deelvraag 2: “Wat is het effect van de training op de gedragsregulatie?”** Deze deelvraag is opgesteld om te toetsen of het nieuwe protocol ook bruikbaar is voor kinderen die problemen hebben met hun gedragsregulatie in de klas. Gedragsregulatie maakt een deel uit van een kind zijn of haar executieve functies. Gedragsregulatie houdt in: in hoeverre denkt een kind flexibel, controleert het zijn of haar emoties en kan het impulsen onderdrukken?

**Deelvraag 3: “Wat is het effect van de training op metacognitie?”** Met deze deelvraag wordt er bekeken wat het effect van de training op Metacognitie is, met betrekking tot het nieuwe protocol. Metacognitie maakt een deel uit van het kind zijn of haar executieve functies. Metacognitie houdt in hoeverre een kind zelfstandig een taak kan uitvoeren of een probleem kan oplossen, op basis van beoordeling van zijn of haar eigen gedrag.

## 1.3 Doelstelling van het onderzoek

Het doel van het onderzoek is om te zien of de Cogmed werkgeheugentraining effect heeft wanneer er in groepsgewijs wordt, met betrekking tot werkgeheugen, gedragsregulatie en metacognitie.

Door het gebruik van Cogmed kunnen de leraren zien welk kind meer aandacht nodig heeft.

Een kind dat meer aandacht nodig heeft zal meer moeite hebben met werkgeheugentaken.

De ouders hebben eveneens een actieve ondersteunende rol bij de training van hun kind. De effecten van de Cogmed werkgeheugentrainingen zullen onderzocht worden. Wat is het effect van de Cogmed werkgeheugentraining op de bovenbouw van de montessorischool wat betreft werkgeheugencapaciteit en executieve functies? Dat wordt onderzocht binnen dit onderzoek.



## Hoofdstuk 2: Theoretisch kader

In dit hoofdstuk wordt het theoretische kader van het onderzoek weergegeven. In de eerste paragraaf staat het werkgeheugenmodel van Baddeley beschreven. Dit wordt uitgelegd, omdat Cogmed gebaseerd is op dit werkgeheugenmodel. De tweede paragraaf richt zich op de plasticiteit van het brein. Plasticiteit is het tweede principe waarop de Cogmed werkgeheugentraining is gebaseerd. Deze paragraaf omvat verschillende onderzoeken die dit principe onderbouwen. De paragraaf Training omvat verschillende onderzoeken waarbij kinderen met ADHD individueel getraind hebben met Cogmed. Dit wordt weergegeven om een beeld te scheppen wat er hedendaags met Cogmed bereikt is. Gedragsregulatie wordt besproken om uit te diepen wat voor problemen zich hierin voordoen op school als thuis en wat een werkgeheugentraining kan betekenen. Deze paragraaf bevat onderzoeken om de training binnen dit onderzoek te onderbouwen. In Effect van de leeruitkomsten en schoolprestaties worden onderzoeken weergegeven die onderbouwing geven van de Cogmed werkgeheugentraining op lange termijn. Het hoofdstuk wordt afgesloten met de hypothesen en een conceptueel model.

### 2.1 Het werkgeheugenmodel van Baddeley

Het werkgeheugen verwerkt informatie. Volgens Baddeley (in Baddeley & Hitch, 1974; Schweppe & Rummer, 2013) bestaat het werkgeheugen uit verschillende facetten. Zoals te zien is in afbeelding 2, wordt het werkgeheugen opgedeeld in facetten die met elkaar in verbinding staan. Volgens Baddeley wordt de aandacht geregeld vanuit de centrale uitvoerder (die kan worden vergeleken met een dirigent). Deze dirigent wisselt informatie uit met het visuospatiële schetsblok, de episodische buffer en de fonologische lus. Het visuospatiële schetsblok verwerkt informatie visueel (voorbeeld: Er wordt gevraagd om de letter “A” te onthouden en jij onthoudt de letter als een letter, geschreven op een visueel kladblok in je hoofd) en deze na een paar seconden terugkoppelt, doet dit men met het (visueel-ruimtelijk) kortetermijngeheugen. Wanneer er gevraagd wordt om de letters A, E en F te onthouden (en de proefpersoon besluit het te onthouden op het “visuele kladblok”) en ze na een aantal seconden later weer in omgekeerde volgorde terugkoppelen, dan gebruikt men het (visueel-ruimtelijke) werkgeheugen. Er wordt hier in beide gevallen gebruik gemaakt van mentale beeldvorming (Shepard & Metzler 1971; Rüsseler, Scholz, Jordan & Quaiser-Pohl, 2005). De fonologische lus verwerkt informatie auditief (voorbeeld: Er wordt gevraagd om de letter “A” te onthouden en jij zegt deze letter na in je hoofd), dan werkt men met het kortetermijngeheugen. Wanneer er wordt gevraagd om de cijfers 1, 2 en 3 te onthouden (en de proefpersoon doet dit door de cijfers op te dreunen in het hoofd) en een aantal seconden terug te koppelen in omgekeerde volgorde, gebruikt men het (fonologische) werkgeheugen. De episodische buffer zorgt ervoor dat de informatie die binnenkomt juist en begrijpbaar gekoppeld wordt aan het visuospatiële kladblok en/of de fonologische lus (richting het langetermijngeheugen) (Baddeley, 2000). Door de

wisselwerking van deze drie facetten kan informatie verwerkt worden en in samenwerking met het langetermijngeheugen informatie onthouden worden, volgens Baddeley. Het langetermijngeheugen in dit model bevat het episodische langetermijngeheugen: dit gedeelte onthoudt gebeurtenissen en bevat ook het semantische geheugen, vandaar de link met de visuele semantiek. Het semantische gedeelte van het langetermijngeheugen zorgt ervoor dat mensen feiten onthouden die in verbinding staan met de gebeurtenissen/processen. Het visuospatiële kladblok staat in verbinding met de visuele semantiek, die er dus voor zorgen dat informatie visueel verwerkt kan worden. De fonologische lus staat in verbinding met de taalverwerking: taal komt auditief binnen en wordt door hersengebieden in de temporale kwab van de hersenen verwerkt. De verbinding tussen de fonologische lus en de taalverwerking zorgt ervoor dat het werkgeheugen auditief verwerkt kan worden en opgeslagen in het episodische langetermijngeheugen, beweert Baddeley.

## 2.2 Plasticiteit

In een onderzoek van Brehmer, Kalpouzos, Lövdén & Wenger (2014) is aangetoond dat hersenen van volwassenen zich nog steeds kunnen aanpassen op verschillende niveaus: gedrag, breinactivatie en structuur. Gedrag omvatte in dit onderzoek het veranderen van gedrag en het kunnen aanpassen van cognitieve processen. Daarbij werd rekening gehouden met individuele verschillen. Breinactivatie omvatte activatie van verschillende delen in het brein (door middel van een training bijvoorbeeld en werd gemeten door middel van fMRI). Structuur omvatte de opbouw van het menselijk volwassen brein en werd gemeten door middel van een MRI scan. Het brein van kinderen is plastischer dan

*Figuur 3*

Verduidelijking van de comfort zone, learning zone en panic zone.



dat van volwassenen (Jennekens-Schinkel & Jennekens 2008). Dit volgt het Kennard principe (Kennard, 1940). Dit principe houdt in dat het plastische brein met de tijd minder plastisch wordt. Maar door op de grens van het vermogen (van het werkgeheugen) te trainen, kunnen de hersenen veranderen (Klingberg, 2010). Dit is het principe waar Cogmed op gebaseerd is en is te verduidelijken door middel van een illustratie. Als een kind een training uitvoert (bijvoorbeeld Cogmed), bevindt het kind zich in één van de zones die in figuur 3 (Matts, 2011) weergegeven zijn. Het kind bevindt zich in de comfort zone wanneer de oefeningen (te) makkelijk zijn. Dit kan zijn in het begin óf wanneer het kind aan het onderpresteren is. Het rode gebied geeft de panic zone aan. Hier bevindt het kind

zich wanneer het kind overvraagd wordt door middel van veel te moeilijke opgaven: het kind raakt in paniek. In oranje gedeelte bevindt zich de learning zone. De grens van het vermogen ligt tussen de learning zone en de panic zone. Wanneer kinderen een training als Cogmed uitvoeren, beginnen zij in de comfort zone totdat zij hun huidige niveau bereiken. De kinderen trainen dan met opgaven

waarvan ze leren, zij bevinden zich in de learning zone. In de learning zone trainen de kinderen tegen de grens van hun vermogen. Volgens Klingberg (2010) is deze grens te verleggen. Dit heeft te maken met de plasticiteit van de hersenen (Gleich, Gallinat, Kühn, Lindenberger & Lorenz, 2014) en de 'growth mindset' (zie paragraaf 2.6). Uit onderzoek van Gleich et al. (2014) bleek dat door een platform videogamespel te spelen, er een vergroting van grijze stof plaatsvindt in de hersendelen. De verandering vond o.a. plaats in de hippocampus (HC) en de rechter dorsolaterale prefrontale cortex (DLPFC). De HC wordt geassocieerd met het geheugen en de DLPFC heeft een aandeel in het strategisch plannen, waaronder ook werkgeheugen valt.

## 2.3 Training

Een voorwaarde van de plasticiteit van het brein is dat je het kan trainen. Dit blijkt uit verschillende onderzoeken (Gleich et al., 2014; Astle, Barnes, Baker, Colclough & Woolrich, 2015; Hurley, 2016). In een onderzoek van Allen et al. (2015) is er naar voren gekomen dat vloeiende intelligentie te vergroten is door het volgen van een werkgeheugentraining. Er werd hier gebruik gemaakt van een programma genaamd "Mind Frontiers". Het principe van Allen et al. (2015) is dat door het trainen van oplossingsgerichte vaardigheden, executieve functies en logisch redeneren met deze werkgeheugentraining de vloeiende intelligentie verhoogd. Dit programma bestaat uit zes adaptieve, cognitieve trainingstaken en is gericht op het werkgeheugen. De deelnemers hebben 20,5 uur getraind, verdeeld over vier tot vijf weken. Na de training werden er n-back taken gedaan door de proefpersonen. Dit is een taak die perceptuele snelheid en reactietijd meet. De experimentele groep presteerde significant beter op deze n-back taken dan de controlegroep.

Een ander onderzoek maakte gebruik van Cogmed. Er werd thuis geoefend door de kinderen. Dit werd volgens het oude protocol gedaan, die bestaat uit 20 tot 25 sessies van ongeveer 45 minuten. Alle kinderen die aan het onderzoek meededen hadden geen diagnose. Binnen het onderzoek bestond ook een placebogroep. De experimentele groep trainde met Cogmed en de placebogroep deed een identieke training, maar bij de laatste genoemde groep werden de opgaven niet moeilijker aan de hand van het niveau van de kinderen zelf. Dit is namelijk wél het geval bij Cogmed. Cogmed is een adaptieve training. Zoals in 2.2 beschreven is werk je jezelf naar je eigen niveau in het programma. Wanneer dit niveau bereikt is begint de training 'echt', omdat vanaf dit de werkgeheugencapaciteit vergroot gaat worden. De kinderen uit de experimentele groep waren in relatie tot de placebogroep significant beter geworden in het uitvoeren van gestandaardiseerde werkgeheugentaken (Astle et al., 2015). De hierboven beschreven onderzoeken geven een beeld van wat er hedendaags al bereikt is met een werkgeheugentraining.

## 2.4 Gedragsregulatie

Uit onderzoek van Reglin, Akpo-Sanni & Losike-Sedimo, (2012) bleek dat basisscholen regelmatig kinderen bevatten die lessen verstoren. Dit is lastig voor zowel leraren als kinderen in de klas. De les valt stil en zowel kinderen die de les verstoren als kinderen die de les willen volgen kunnen niet

verder. Volgens onderzoek van Lauth, Heubeck & Mackowiak (2006) vertonen kinderen met ADHD eerder storend gedrag in de klas dan kinderen zonder diagnose.

Zoals eerder werd benoemd, wees het onderzoek van Mezzacappa & Buckner (2010) op het feit dat Cogmed werkgeheugentrainingen de symptomen van ADHD tot 26% kunnen verminderen. Hiermee worden vooral symptomen bedoeld als impulsiviteit. Hierdoor gaat het kind meer on-task behaviour vertonen. On-task behaviour omvat de mate waarin een kind zich focust op de taak, i.p.v. afgeleid te raken. Doordat het kind minder impulsieve gedachten heeft, (bijvoorbeeld: “Wat zal ik eens gaan doen als ik vanmiddag vrij ben” of “Wat zou mijn buurman/vrouw aan het doen zijn?”) toont het kind meer aandacht aan de les. Cogmed is geen medicijn en kan onder geen enkele reden gezien worden als een vervanging voor medicijnen. Wat Cogmed wél mogelijk maakt is het verminderen van ADHD symptomen. Cogmed traint namelijk het gedrag en zorgt niet voor een dempend effect, zoals medicijnen dat doen. Onderzoek van Prasad, Brogan, Mulvaney, Grainge, Stanton & Kapil (2012) heeft getoond dat de medicijnen methylfenidaat, dexamfetamine, gemengde amfetamine zouten en atomoxetine bij kinderen met ADHD een positief effect hebben op hun on-task behaviour. Alhoewel, Null en Feldman (2005) lieten zien dat medicijnen als Ritalin, Concerta, Metadate, Focalin en Methylin er voor kunnen zorgen dat kinderen last hebben van slaapproblemen, verminderde eetlust, bewegingsstoornissen en een verstoorde groei van hun lichaam. In het onderzoek van Klein, Abikoff & Klass, (1998) waarbij een groep kinderen met de diagnose ADHD Ritalin namen en de controlegroep placebo's, vertoonden de kinderen met Ritalin buitensporig gedrag, waaronder stelen. Het feit dat kinderen die medicijnen nemen meer onprettig gedrag vertonen dan de kinderen met een placebo, kan de werking van de medicijnen in twijfel trekken. Tegenwoordig wordt er beweerd dat ADHD te behandelen is zonder medicijnen (Ramsay & Rostain, 2011; Weiss, Murray, Wasdell, Greenfield, Giles & Hechtman, 2012). Wellicht kan Cogmed zo'n behandelmethode zonder medicijnen zijn. In onderzoek van Roughan et al. (2011), kwam naar voren dat werkgeheugentraining een significante verbetering kan laten zien op inhibitie, aandacht en gedrag beoordeeld door een leraar t.o.v. een controlegroep.

## **2.5 Effect op leeruitkomsten en schoolprestaties**

Volgens het onderzoek van Bergman-Nutley et al. (2011), is het mogelijk om de vloeiende intelligentie te vergroten door middel van de Cogmed werkgeheugentraining. Binnen dit onderzoek werden er 101 kinderen van vier jaar oud willekeurig in groepen gedeeld die non-verbale taken, werkgeheugentaken, een combinatie van beiden of een placebotraining volgden. Uiteindelijk bleek de groep die non-verbale taken uitgevoerd hadden, significant hun vloeiende intelligentie verbeterd hadden t.o.v. de placebogroep ( $R^2 = 0,68$ ). Bij de groep met de gecombineerde training was deze groei kleiner, deze groep groeide wel in werkgeheugencapaciteit maar niet in probleemoplossend vermogen. Dit onderzoek laat zien dat vroegtijdig erkennen van werkgeheugenproblemen kan worden aangepakt door middel van training met werkgeheugentaken en daarbij vloeiende intelligentie kan vergroten. Vloeiende intelligentie en werkgeheugen zijn beide belangrijk voor het oplossen van problemen:

vloeiende intelligentie omvat kwaliteiten van iemand en door middel van het werkgeheugen wordt de informatie van het probleem verwerkt tot een oplossing.

Uit het onderzoek van Holmes & Gathercole (2014) blijkt dat kinderen van 9 tot 11 jaar met lage schoolprestaties hun schoolprestaties verbeteren, na het afronden van een Cogmed werkgeheugentraining. De kinderen van deze leeftijd die de training hadden gevolgd, hadden aan het eind van hun schooljaar een significant hoger cijfer voor het vak Engels en Wiskunde dan de kinderen in de groep die geen werkgeheugentraining gevolgd hadden. Het is mogelijk dat kinderen van nature deze groei hebben gemaakt, maar het kan ook aan het onthouden van de instructies liggen. In eerder onderzoek van Holmes, Gathercole & Dunning (2009) werd het werkgeheugen namelijk geassocieerd met het onthouden van instructies, dit komt overeen met één van de facetten die Cogmed traint. In het onderzoek van Dunning, Holmes & Gathercole uit 2013 werd echter pas een vooruitgang gezien in het onthouden van het aantal woorden van een zin bij de zes maanden follow-up. Holmes & Gathercole gaven aan dat er in hun onderzoek meer aandacht besteed moest worden in 'onderbouwing en ondersteuning'. Hiermee wordt bedoeld dat de kinderen de juiste begeleiding, oefening en hulp dienen te krijgen. Wanneer aan deze voorwaarden voldaan zou worden, vergroot dit de kans op verbetering van het uitvoeren van werkgeheugentaken in o.a. de klas.. Bovenstaande onderzoeken geven een beeld van wat er mogelijk is met een werkgeheugentraining in relatie tot leer- en schoolprestaties.

## 2.6 Growth-Mindset

Binnen dit onderzoek worden de kinderen gecoacht. Cogmed is namelijk een programma wat samen gaat met coaching. Cogmed is niet compleet zonder coaching, want zonder coaching gaat de training fout: kinderen stoppen omdat het te zwaar wordt. Het principe van coaching bij Cogmed is gebaseerd op de 'growth-mindset'. Deze growth mindset komt uit onderzoek van Dweck (2016) waaruit bleek dat kinderen die gecompimenteerd werden op hun manier van werken ("wat heb jij hard gewerkt aan die tekening!"), beter presteerden dan kinderen die gecompimenteerd werden op hun prestaties ("wat is die tekening mooi!"). Dit is nodig, omdat Cogmed op een gegeven moment het bovengrens van het kind bereikt en het daar meer fouten maakt. Dit kan erg frustrerend werken en de kans bestaat dat kinderen vroegtijdig willen stoppen door deze frustratie. De coaching gaat dit tegen. De kinderen worden geprezen voor hun inzet i.p.v. de resultaten die zij bereikt hebben en dat maakt dat zij meer gemotiveerd raken en beter hun best willen doen, beweert Dweck.

## 2.7 Hypotheses

De onderzoeksvraag voor dit onderzoek is: "Wat zijn de effecten van de Cogmed werkgeheugentraining (7x4x35 protocol) op het werkgeheugen en executieve functies van kinderen in de bovenbouw van het basisonderwijs?"

Uit de theorie zijn de volgende hypothesen ontstaan:

Hypothese 1: Ha: De Cogmed werkgeheugentraining zorgt voor een verbetering van **de werkgeheugencapaciteit**; H0: De Cogmed werkgeheugentraining zorgt niet voor verbetering van **de werkgeheugencapaciteit**.

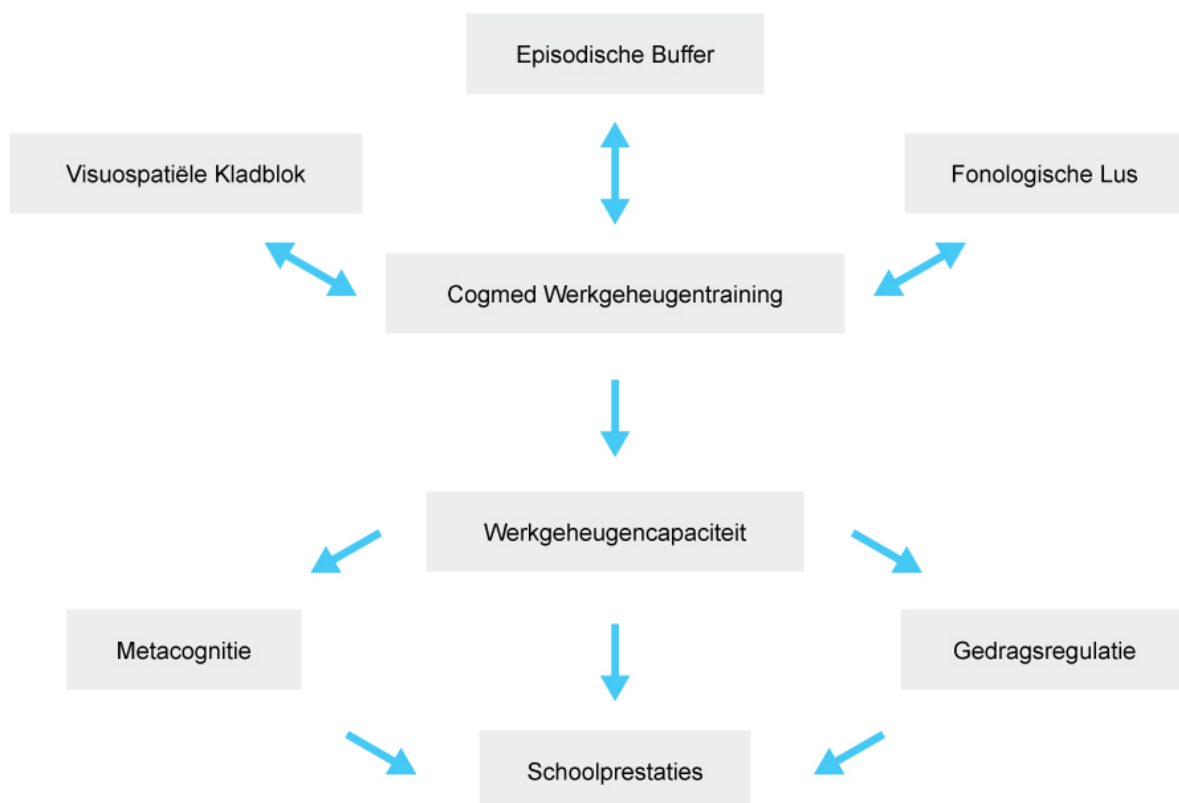
Hypothese 2: Ha: De Cogmed werkgeheugentraining zorgt voor een verbetering van **de gedragsregulatie**; H0: De Cogmed werkgeheugentraining zorgt niet voor verbetering van **de gedragsregulatie**.

Hypothese 3: Ha: De Cogmed werkgeheugentraining zorgt voor een verbetering van **de metacognities**; H0: De Cogmed werkgeheugentraining zorgt niet voor verbetering van **de metacognities**.

De bovenstaande hypothesen worden onderzocht binnen het onderzoek. Hoe dit onderzoek plaats zal vinden wordt beschreven in het volgende hoofdstuk.

## 2.8 Conceptueel Model

*Figuur 3.*



## **Hoofdstuk 3: Onderzoeksdesign (onderzoeksmethode)**

Binnen dit hoofdstuk wordt de onderzoeksmethode beschreven en welke instrumenten daarvoor nodig zijn. Daarna wordt er een beeld gegeven van de onderzoeksdoelgroep, de procedure van het onderzoek en tot slot het plan voor de analyses van dit onderzoek.

### **3.1 Onderzoeksmethode**

Binnen dit onderzoek zal een Quasi-effectmeting uitgevoerd worden. De groepen worden namelijk geclassificeerd als experimentele- en controlegroep door de opdrachtgever. Beide groepen zullen getest worden wat betreft hun executieve functies en werkgeheugen. Het doel is om aan te kunnen tonen dat de kinderen in de experimentele groep een vooruitgang wat betreft hun werkgeheugencapaciteit en executieve functies hebben gemaakt aan het eind van de training, t.o.v. de controlegroep. Bovenstaand doel zal bereikt worden door middel van een vergelijking tussen de experimentele groep en de controlegroep.

### **3.2 Onderzoeksdoelgroep**

De onderzoeksdoelgroep zijn kinderen van de groepen zes, zeven en acht van een Montessorischool in Deventer. De leeftijd van de kinderen varieert van 9 t/m 13 jaar. Er zijn rond de 70 proefpersonen benaderd en er doen in totaal 50 proefpersonen mee aan het onderzoek (N=50). Deze groep zal in twee groepen worden verdeeld door de opdrachtgever op basis van schoolklas. Het onderzoek vindt plaats op een montessori school, dus zowel de experimentele groep als de controlegroep zal kinderen van de groepen 6, 7 en 8 bevatten. Voorafgaand het onderzoek worden er voorlichtingen gehouden voor de ouders op school. Hoe dit proces verder verloopt staat beschreven in de procedure.

### **3.3 Onderzoeksinstrument**

#### **3.3.1 Alloway Working Memory Assessment 2nd Edition (AWMA-2-NL)**

Om de werkgeheugencapaciteit te meten wordt er gebruik gemaakt van de AWMA-2-NL. Deze test meet het fonologisch werk- en kortetermijngeheugen (bijvoorbeeld het cijfer zeven kunnen “horen” in het hoofd door werking van de fonologische lus) en het visueel-ruimtelijke werk- en kortetermijngeheugen (bijvoorbeeld het kunnen “zien” van het cijfer zeven in het hoofd door middel van het visuospatiële kladblok). De AWMA-2-NL bestaat uit verschillende opdrachten die zich betrekken op het werk- en kortetermijngeheugen. Deze opdrachten zijn vergelijkbaar met de opdrachten uit de Cogmed werkgeheugentraining. De AWMA-2-NL begint met de opgave “Lettermix” bij deze opdracht krijgt een kind een letter te horen en daarna een willekeurige letter te zien, plus een groen vinkje en een rood kruisje. Wanneer de auditief verkregen letter correspondeert met de visueel verkregen letter, klikt het kind op het groene vinkje. Als de auditief verkregen letter niet correspondeert met de visueel verkregen letter, klikt het kind op het rode kruisje. Nadat het kind dit heeft gedaan met



twee losse letters, krijgt het kind een bord met letters te zien. Op dat moment wordt het kind gevraagd om de twee letters aan te klikken die het kind bij de vorige twee opgaven auditief verkregen heeft. Deze reeks wordt na een aantal goede antwoorden verlengd. Als het kind drie achtereenvolgende fouten maakt, gaat de test door met de volgende opdracht. In totaal zijn er acht opdrachten: Cijferreeksen, Letterreeksen, Omgekeerde Cijferreeksen, Lettermix, Draaifiguur, Omgekeerd Stippenbord, Blokkenreeksen en Stippenbord. Uit de AWMA-2-NL komt een schaal voor iedere index (fonologisch werk- en kortetermijngeheugen, visueel-ruimtelijk werk- en kortetermijngeheugen). Zowel de scores voor werk- en kortetermijngeheugen worden gegeven, omdat dit verschillende facetten zijn. Het kortetermijngeheugen kan alleen informatie vasthouden (voorbeeld: onthoud de cijfers: 2, 5 en 8) en het werkgeheugen bewerkt informatie (voorbeeld: onthoud de cijfers 2, 5 en 8 en noem ze in omgekeerde volgorde op). Voor dit onderzoek worden de ruwe scores van elke schaal gebruikt. Hier is voor gekozen, omdat de ruwe scores een gemiddelde score bevat en meer variatie dan de index scores.

De AWMA-2-NL is vrij nieuw (Alloway, 2011) en is niet beoordeeld door de COTAN. Er is wel een onderzoek bekend waar kinderen werden getraind in het oplossen van problemen, door middel van ondersteuning en hardop nadenken onder begeleiding (Kohutek, 2012). De kinderen uit dit onderzoek werden getest door middel van de AWMA-2-NL. Hier kwam een kleine verbetering uit in het verbale werkgeheugen en het visuele werkgeheugen. Dit onderzoek heeft echter wel een follow-up nodig en dient voorzichtig geïnterpreteerd te worden door de kleine steekproef. Met enige voorzichtigheid kan dan worden geïnterpreteerd dat de AWMA-2-NL een verbetering in het werkgeheugen kan aantonen. De opdrachtgever heeft voor deze testbatterij gekozen, omdat er geen alternatief is die hetzelfde meet als de AWMA-2-NL, namelijk het fonologische en visueel-ruimtelijke gedeelte van het werk- en kortetermijngeheugen. De AWMA-2-NL is een vrij nieuwe test en is niet bij de COTAN bekend, dus worden de uitkomsten van dit onderzoek met voorzichtigheid geïnterpreteerd.

### **3.3.2 Behavior Rating Inventory of Executive Function (BRIEF)**

De BRIEF is een vragenlijst die de executieve functies van de kinderen meet (Smidts & Huizinga, 2009). De vragenlijst bestaat uit 90 items met op elke vraag hetzelfde antwoord dat te kiezen is uit deze keuzes: nooit, soms of vaak.

De BRIEF bevat twee indices die beide een aantal subschalen bevatten. Voor de duidelijkheid staan eerst de subschalen beschreven en daaronder tot welke index ze verrekend worden. Inhibitie: meet in hoeverre een kind zijn of haar impulsen kan onderdrukken. Voorbeeld item: "Heeft moeite met een rem te zetten op zijn/haar gedrag". Cognitieve flexibiliteit: meet in hoeverre een kind om kan gaan met veranderingen. Voorbeeld item: "Raakt van streek bij nieuwe situaties." Emotieregulatie: meet in hoeverre een kind zijn of haar emoties in goede banen kan leiden. Voorbeeld item: "Heeft woedeaanvallen om kleine dingen." Initiatief nemen: meet in hoeverre een kind zich proactief opstelt. Voorbeeld item: "Begint niet uit zichzelf." Werkgeheugen: meet in hoeverre een kind informatie



op korte termijn kan onthouden en bewerken. Voorbeeld item: “Kan zich maar kort concentreren.” Plannen en organiseren: meet in hoeverre een kind in staat is om vooruit te denken, doelen op te stellen en te anticiperen op wat er gaat gebeuren. Voorbeeld item: “Raakt overweldigd door grote opgaven.” Ordelijkheid en netheid: meet hoe netjes een kind zijn of haar huiswerk maakt, zijn/haar spullen opruimt en ordent. Voorbeeld item: “Laat een spoor van eigendommen achter waar hij/zij ook naartoe gaat.” Gedragsevaluatie: meet in hoeverre een kind in de gaten heeft wat het effect is van haar of zijn gedrag en of het kind het huiswerk checkt op fouten. Voorbeeld item: “Controleert zijn/haar werk niet op fouten.”

Al deze bovengenoemde schalen worden verdeeld in twee indices: 1. Gedragsregulatie: bestaat uit de schalen Inhibitie, Cognitieve flexibiliteit en Emotieregulatie. Deze index geeft aan in hoeverre een kind flexibel kan denken, emoties kan reguleren en impulsen kan onderdrukken. 2. Metacognitie: bestaat uit de schalen Initiatief nemen, Werkgeheugen, Plannen en organiseren, Ordelijkheid en netheid en Gedragsevaluatie. Deze index geeft aan in hoeverre een kind zelfstanding taken kan uitvoeren en problemen kan oplossen op basis van beoordeling van het eigen gedrag.

De BRIEF heeft ook twee validiteitschalen die meten of de informatie van de ouder of leerkracht valide is: 1. De schaal ‘negativiteit’ geeft weer in hoeverre er sprake is van een ongewoon negatief antwoordpatroon. 2. De schaal ‘inconsistentie’ geeft aan of de ouder of leerkracht inconsistente antwoorden geeft.

De COTAN beoordeling van de BRIEF is als volgt (Egberink, Janssen & Vermeulen, 2014). De uitgangspunten bij de testconstructie en de betrouwbaarheid van de BRIEF worden door de COTAN als voldoende beoordeeld. De kwaliteit van het testmateriaal wordt met goed beoordeeld. De criteriumvaliditeit wordt door de COTAN als onvoldoende beoordeeld. De reden voor deze beoordeling is dat de criteriumvaliditeit nog niet onderzocht is. Dit wil dus niet zeggen dat deze onvoldoende is. Voor dit onderzoek wordt de computerversie van de BRIEF gebruikt. Volgens de COTAN zijn bovengenoemde gegevens alleen van toepassing op de papieren versie van de BRIEF. Vooralsnog is het goed om te weten hoe de papieren versie er voor staat om een beeld te krijgen hoe de BRIEF onderbouwd is, qua betrouwbaarheid en validiteit.. Er wordt binnen dit onderzoek gekeken naar het executief functioneren van de leerlingen op school en thuis. Vandaar dat er binnen dit onderzoek naar de mening van zowel de leerkrachten en ouders gevraagd wordt. De kinderen spenderen de meeste tijd met hun leerkrachten en ouders. De opdrachtgever heeft gekozen voor het gebruik van de BRIEF vragenlijst, omdat zij gedragsveranderingen en veranderingen in het executief functioneren willen meten. Dit zal worden gedaan door middel van de visies van leerkrachten en ouders.

### **3.4 Procedure**

#### **3.4.1 Onderzoeksprocedure**

Voordat het onderzoek kon plaatsvinden werden de ouders ingelicht door de onderzoekers en dienden de participanten geworven te worden. Dit werd gedaan door middel van een voorlichting. Er werd verteld wat het werkgeheugen inhoudt en hoe het werkgeheugen getraind kan worden. Deze

voorlichtingen geven de ouders een beeld van het werkgeheugen en van Cogmed. De ouders kregen formulieren mee waarop zij aangaven of zij hun kinderen lieten participeren in het onderzoek. Voordat de kinderen aan het trainingsproces beginnen, word er een voormeting gedaan met de BRIEF en de AWMA-2-NL. De BRIEF is digitaal verzonden naar ouders. Deze is door hen ingevuld en teruggestuurd. De leerkrachten hebben samen met een testleider de BRIEF ingevuld. De testleider was aanwezig om de vragenlijsten klaar te zetten en om eventuele foutmeldingen in het systeem op te lossen en vragen van de leerkrachten te beantwoorden. De AWMA-2-NL is groepsgewijs afgenomen voordat de training plaatsvond. Dit werd gedaan in groepjes van ongeveer zes kinderen per afname. Daarna werd de training uitgevoerd zoals hieronder beschreven staat. Nadat de training voorbij was, werden de BRIEF vragenlijsten weer naar de ouders gestuurd. De leerkrachtversie vulde een leerkracht in onder begeleiding van een testleider. De AWMA-2-NL werd weer groepsgewijs afgenomen.

### **3.4.2 De interventie**

Na de voormeting begint de Cogmed training (zie bijlage 1) voor de experimentele groep terwijl de controlegroep regulier onderwijs volgt. De training houdt in dat de deelnemers zeven weken lang, per week vier sessies van 35 minuten trainen. Per sessie doen zij vijf opdrachten die betrekking hebben op hun werkgeheugen. Bijvoorbeeld de opdracht 'Paneel': er wordt een paneel weergegeven van vier bij vier. Er branden vijf lampjes op willekeurige volgorde, daarna draait het paneel 90 graden. Wanneer het paneel gedraaid is, is het de beurt aan het kind om aan te geven welke lampjes er brandden. Dit lost het kind op door middel van hun werkgeheugencapaciteiten te gebruiken, omdat zij de oplossing moeten meedraaien in hun hoofd, wat men ook wel verstaat onder de term visualisatie of mentale beeldvorming/rotatie (Shepard & Metzler 1971; Rüsseler et al., 2005). De Cogmed training gaat gepaard met ondersteuning van coaches. Deze coaches stimuleren een 'growth mindset' (Dweck, 2016). De kinderen krijgen iedere vijfde dag een beloning. Deze beloningen zijn klein van aard, zoals het mogen uitkiezen wat er 's avonds gegeten wordt of iets uitzoeken in een winkel voor twee euro. Als ieder kind de training afrondt volgt er een groepsbeloning voor de kinderen, een uitje met de klas.

## **3.5 Analyses**

### **3.5.2 Analyse van: Alloway Working Memory Assessment 2e Editie (AWMA-2-NL)**

Om deelvraag één te beantwoorden worden de ruwe scores van de schalen het fonologisch kortetermijngeheugen, visueel-ruimtelijke kortetermijngeheugen, fonologisch werkgeheugen en het visueel-ruimtelijke werkgeheugen geanalyseerd in SPSS. De analyse van de AWMA-2-NL verloopt als volgt. Eerst worden er delta scores berekend per schaal. Een delta score is een verschilscore tussen de voor- en nameting. Er is gekozen voor het gebruik van delta scores, omdat op met deze scores duidelijk het verwachte verschil in vooruitgang tussen de experimentele groep en de controlegroep gemeten kan worden. Deze analyse wordt uitgevoerd door middel van de t-toets voor

onafhankelijke steekproeven met deze delta scores, deze toets vergelijkt de gemiddelden van de experimentele groep met de controlegroep. De t-toets voor onafhankelijke steekproeven is gekozen omdat de splitsingsvariabele een nominaal karakter heeft van niet meer dan twee groepen en deze test het verschil tussen de experimentele- en de controlegroep meet op interval niveau (Baarda, de Goede & van Dijkum, 2011). Wanneer er op de nameting een verschil is tussen beide groepen van  $p < 0,05$ , dan wil dat zeggen dat er een significante verandering is ontstaan tussen de experimentele groep en controlegroep op de desbetreffende schaal.

### **3.5.1 Analyse van: Behavior Rating Inventory of Executive Function (BRIEF)**

Om deelvraag twee en drie te beantwoorden wordt er gebruik gemaakt van de BRIEF. Met SPSS worden er analyses gedaan met de Gedragsindex en Metacognitie index van deze vragenlijst. In de Exceldata worden automatisch variabelen aangemaakt van de voormeting en de nameting.

De analyse van de BRIEF verloopt als volgt. Eerst worden er delta scores berekend, daarna wordt een t-toets voor onafhankelijke steekproeven uitgevoerd met de delta scores op de schalen Gedragsregulatie en Metacognitie van zowel de ouder- als leerkrachtversie, deze toets vergelijkt de gemiddelden van de experimentele groep met de controlegroep. De t-toets voor onafhankelijke steekproeven is gekozen over het feit dat de splitsingsvariabele een nominaal karakter heeft van niet meer dan twee groepen en deze test het verschil tussen de experimentele- en de controlegroep meet op interval niveau (Baarda et al., 2011). Wanneer er op de nameting een verschil is tussen beide groepen van  $p < 0,05$ , dan wil dat zeggen dat er een significant verschil is ontstaan tussen de experimentele- en controlegroep op de desbetreffende schaal.

## Hoofdstuk 4: Onderzoeksresultaten

Dit hoofdstuk is gebaseerd op de resultaten van het onderzoek. In dit hoofdstuk worden de resultaten beschreven.

### 4.1 Uitvoering

Er zijn een aantal zaken die uiteindelijk anders zijn verlopen in de uitvoering dan gepland. De AWMA-2-NL is bij de voormeting afgenomen in groepen van zes kinderen. En bij de nameting in groepen van 12 kinderen, dit in verband met netwerkproblemen. Bij de voormeting was het netwerk te zwak om 12 kinderen de AWMA-2-NL te laten maken. De voormeting heeft hierdoor helaas langer geduurd, dit in verband met netwerkproblemen. De meting van de BRIEF is ook anders gegaan dan gepland. Ouders ondervonden technische problemen bij het invullen van de BRIEF, waardoor hen nieuwe licenties gestuurd diende te worden. Er zijn 42 vragenlijsten opnieuw verzonden in verband met technische fouten, waarvan 32 bij de voormeting en 10 bij de nameting. Dit heeft niet gezorgd voor missing data. Bij de nameting vulden meer dan de helft van de ouders de vragenlijst in na de deadline. Dit heeft gezorgd voor enkele weken vertraging in de totale dataverzameling.

### 4.2 Respons

De totale populatie bedraagt 50 kinderen en is opgedeeld in een experimentele groep ( $n=31$ ) en een controlegroep ( $n=19$ ). De gemiddelde leeftijd van de kinderen die hebben deelgenomen aan dit onderzoek bedraagt 10,9 jaar ( $SD = 1,0$ ). Er namen 19 jongens en 31 meisjes deel aan dit onderzoek, zie tabel 1. De kinderen die meedoen aan het onderzoek zitten in de groepen 6, 7 en 8 van de bovenbouw. Groep 6 bevat 8 jongens en 8 meisjes. Groep 7 bevat 3 jongens en 11 meisjes. Groep 8 bevat 9 jongens en 11 meisjes.

Tabel 1

Responstabel

|        | Experimentele groep | Controlegroep | Totaal |
|--------|---------------------|---------------|--------|
| Jongen | 11                  | 8             | 19     |
| Meisje | 20                  | 11            | 31     |
| Totaal | 31                  | 19            | 50     |

### 4.3 Wat is het effect van de training op het werkgeheugen?

#### Fonologisch Kortetermijngeheugen (AWMA-2-NL)

Op basis van de t-toets voor onafhankelijke steekproeven kan worden vastgesteld, dat er een significant verschil bestaat tussen de deltascores van de experimentele groep en de controlegroep, zie tabel 2. Wat betreft het fonologisch kortetermijngeheugen wordt hypothese 1 verworpen ( $H_0$ : De Cogmed werkgeheugentraining zorgt niet voor verbetering van de werkgeheugencapaciteit.)

### Visueel-Ruimtelijk Kortetermijngeheugen (AWMA-2-NL)

Op basis van de t-toets voor onafhankelijke steekproeven kan worden vastgesteld, dat er een significant verschil bestaat tussen de deltascores van de experimentele groep en de controlegroep, zie tabel 2. Wat betreft het visueel-ruimtelijk kortetermijngeheugen wordt hypothese 1 aangenomen (Ha: De Cogmed werkgeheugentraining zorgt voor een verbetering van de werkgeheugencapaciteit.)

### Fonologisch Werkgeheugen (AWMA-2-NL)

Op basis van de t-toets voor onafhankelijke steekproeven kan worden vastgesteld, dat er geen significant verschil is in fonologisch werkgeheugen tussen de experimentele groep en de controlegroep, zie tabel 2. De verschillen tussen de delta scores van de experimentele groep en die van de de controlegroep zijn niet groot genoeg om significant te verschillen, zie tabel 2. Wat betreft het fonologisch werkgeheugen wordt hypothese 1 verworpen (H0: De Cogmed werkgeheugentraining zorgt niet voor verbetering van de werkgeheugencapaciteit.)

### Visueel-Ruimtelijk Werkgeheugen (AWMA-2-NL)

Op basis van de t-toets voor onafhankelijke steekproeven kan worden vastgesteld, dat er een significant verschil bestaat tussen de experimentele groep en de controlegroep, zie tabel 2. De experimentele groep scoorde hoger op deze schaal van de AWMA-2-NL dan de controlegroep. Wat betreft het visueel-ruimtelijk werkgeheugen wordt hypothese 1 aangenomen (Ha: De Cogmed werkgeheugentraining zorgt voor een verbetering van de werkgeheugencapaciteit.)

Tabel 2

Deltascores AWMA-2-NL

|                     |     | Fonologisch<br>Kortetermijngeheugen | Visueel-Ruimtelijk<br>Kortetermijngeheugen | Fonologisch<br>werkgeheugen | Visueel-Ruimtelijk<br>werkgeheugen |
|---------------------|-----|-------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| Experimentele groep | Gem | -0,06                               | 15,26                                      | 11,87                       | 15,52                              |
|                     | SD  | 14,67                               | 18,87                                      | 13,32                       | 14,7                               |
| Controlegroep       | Gem | 6,84                                | -0,43                                      | 3,79                        | -1,11                              |
|                     | SD  | 7,57                                | 10,04                                      | 17,06                       | 13,01                              |
| Toetswaarde         |     | -2,189                              | 4,81                                       | 1,87                        | 4,05                               |
| P-waarde            |     | 0,03                                | 0,00                                       | 0,07                        | 0,00                               |

## 4.4 Wat is het effect van de training op de Gedragsregulatie en Metacognitie?

Uit deze analyse kwam alleen een significant verschil naar voren tussen de experimentele- en controlegroep op de metacognitie index van de leerkrachtversie. Aan de lage toetswaarde is te zien dat dit echter een klein effect is, zie tabel 3.

Tabel 3

Deltascores en t-toets voor onafhankelijke steekproeven indices BRIEF Leerkrachtversie

|                                              | Gemiddelde | SD    | p-waarde | Toetswaarde |
|----------------------------------------------|------------|-------|----------|-------------|
| Gedragregulatie Index<br>Experimentele Groep | 42,97      | 9,89  | 0,36     | 0,92        |
| Gedragregulatie Index<br>controlegroep       | 40,00      | 12,92 |          |             |
| Metacognitie Index<br>Experimentele Groep    | 71,11      | 20,69 | 0,02     | 2,44        |
| Metacognitie Index<br>controlegroep          | 57,24      | 17,51 |          |             |

Tabel 4

Deltascores en t-toets voor onafhankelijke steekproeven indices BRIEF Ouderversie

|                                              | Gemiddelde | SD    | p-waarde | Toetswaarde |
|----------------------------------------------|------------|-------|----------|-------------|
| Gedragregulatie Index<br>Experimentele Groep | 42,15      | 9,04  | 0,56     | -0,59       |
| Gedragregulatie Index<br>controlegroep       | 43,82      | 10,90 |          |             |
| Metacognitie Index<br>Experimentele Groep    | 76,27      | 17,56 | 0,61     | 0,51        |
| Metacognitie Index<br>controlegroep          | 73,68      | 16,81 |          |             |

## Hoofdstuk 5: Conclusie, discussie en aanbevelingen

In hoofdstuk 5 wordt er antwoord gegeven op elke deelvraag en de hoofdvraag door middel van een conclusie. Met deze informatie worden er daarna aanbevelingen gedaan voor een vervolgonderzoek.

### 5.1 Conclusies en discussie: Wat is het effect van de training op de capaciteiten van het werkgeheugen?

De hoofdvraag van dit onderzoek luidt: “Wat zijn de effecten van de Cogmed werkgeheugentraining (7x4x35 protocol) op het werkgeheugen van kinderen in de bovenbouw van het basisonderwijs?”. Helaas kan daar met dit onderzoek geen eenduidig antwoord op gegeven worden, omdat er geen sprake was van een echt experiment. Alleen wanneer er een groep met het 7x4x35 protocol traint en een andere groep met het oude 5x4x50 protocol traint (en een wenselijke derde controlegroep) kan er wat gezegd worden over het effect van dit protocol. Op dit moment kan er alleen gezegd worden dat door middel van training volgens dit protocol, de kinderen op deze school hun visueel-ruimtelijk kortetermijngeheugen en visueel-ruimtelijk werkgeheugen significant verbeterd hebben.

#### 5.1.1 Onderzoeksdesign

De AWMA-2-NL maakt gebruik van vier verschillende indices. Er is een significant verschil gevonden tussen de experimentele- en de controlegroep op de indices, fonologisch kortetermijngeheugen, visueel-ruimtelijk werkgeheugen en visueel-ruimtelijk kortetermijngeheugen. Er is geen significant verschil gevonden tussen de experimentele- en de controlegroep op de index van het fonologisch werkgeheugen. Het constateren van een verschil tussen de groepen op visueel-ruimtelijk werkgeheugen en visueel-ruimtelijk kortetermijngeheugen in tegenstelling tot de indices fonologisch werkgeheugen en fonologisch kortetermijngeheugen kan aan verschillende dingen liggen. Tijdens de instructies en onder het coachen werden de kinderen expliciet gevraagd om evt. rotaties van voorwerpen binnen de opgaven in gedachten te roteren. Wanneer zij namelijk met hun hoofd draaien, wordt het visueel-ruimtelijk werkgeheugen niet getraind. Waar minder expliciet op is gelet is wanneer er cijfers of letters onthouden moesten worden, de kinderen deze letters en cijfers in gedachten “nazeggen” i.p.v. het “meepraten” met hun lippen zonder stemgeluid. Doordat kinderen met hun lippen de woorden en zinnen “meepraten”, zou het eventueel mogelijk kunnen zijn dat dit het effect van de training wegneemt op het fonologische werkgeheugen. In de instructie van de training is duidelijk verteld dat de participanten hun hoofd niet mogen bewegen tijdens de training. In plaats daarvan maakten de kinderen gebruik van visualisatie/rotatie (Shepard & Metzler, 1971). Dit hebben zij dan waarschijnlijk ook gedaan en vandaar de significante verschillen tussen de experimentele- en de controlegroep op visueel-ruimtelijk gebied. De kinderen werd minder expliciet verteld dat zij hun lippen niet mochten bewegen. Uit observaties bleek dat veel kinderen toch met hun lippen bewogen tijdens de training. Doordat de kinderen deze fysieke bewegingen maakten, zou het kunnen zijn dat zij

minder gebruik hebben gemaakt van hun fonologisch werkgeheugen. Het is mogelijk dat de kinderen om deze reden hun fonologische werkgeheugencapaciteiten minder intensief hebben getraind. Hoe hier in vervolgonderzoek mee om dient worden te gaan, is te lezen in de aanbevelingen.

Het feit dat de controlegroep meer vooruit is gegaan op het fonologisch kortetermijngeheugen dan de experimentele groep kan duiden op het feit dat dit gedeelte minder trainbaar is dan het visueel-ruimtelijke deel van het geheugen (de experimentele groep is immers significant verbeterd qua visueel-ruimtelijk geheugen in vergelijking met de controlegroep). Het is ook eventueel mogelijk dat het niveau van het fonologisch kortetermijngeheugen zich al op een hoger niveau bevindt dan dat van de experimentele groep.

Door de verbetering van het visueel-ruimtelijke werkgeheugen wordt hypothese 1 deels aangenomen: (Ha: De Cogmed werkgeheugentraining zorgt voor een verbetering van het werkgeheugen) en deels afgewezen voor de indices fonologisch werkgeheugen en fonologisch kortetermijngeheugen.

Het feit dat er geen expliciet antwoord gegeven kan worden op de onderzoeksvraag kan eventueel aan het volgende liggen. Namelijk het feit dat de controlegroep geen vergelijkbare behandeling heeft. De controlegroep binnen dit onderzoek had geen placebobehandeling. Om een zuiver experiment te kunnen creëren is er een experimentele groep en een controlegroep met een placebo(behandeling) nodig en dienen deze groepen aselect toegewezen te worden aan deze condities (Verhoeven, 2011). Om het nieuwe protocol te testen, dient de controlegroep een placebobehandeling te volgen en de experimentele groep de Cogmed werkgeheugentraining volgens het 7x4x35 protocol. Als het nieuwe protocol vergeleken dient te worden met het oude protocol, dan moet de experimentele groep met het 7x4x35 protocol trainen en de controlegroep volgens het oude 5x4x50 protocol. Aanbevelingen voor vervolgonderzoek staat in de laatste paragraaf.

### **5.1.2 BRIEF & Self-Fulfilling Prophecy**

Bij de ouder- en leerkrachtversie van de BRIEF zijn er geen significante verschillen naar voren gekomen op de schaal Gedragsregulatie. Dat wil zeggen dat er op groepsniveau geen verschillen in executieve functies zijn opgemerkt tussen de experimentele- en controlegroep door de ouders en leerkrachten, volgens de BRIEF. Dit wil zeggen dat Hypothese 2 wordt verworpen. (H0 De Cogmed werkgeheugentraining zorgt niet voor verbetering van de gedragsregulatie.).

Bij de oudersversie is er op groepsniveau geen significant verschil gevonden tussen de experimentele- en de controlegroep op de schaal Metacognitie. Bij de leerkrachtversie is er wel een significant verschil gevonden tussen de experimentele- en de controlegroep op de schaal Metacognitie.

Hypothese 3 wordt deels aangenomen. (Ha De Cogmed werkgeheugentraining zorgt voor een verbetering van de metacognitie.) Het feit dat er een significant verschil is tussen de experimentele- en de controlegroep op de schaal Metacognitie van de leerkrachtversie van de BRIEF, wil zeggen dat de experimentele groep volgens de leraar gemiddeld genomen verbeterd is in: Initiatief nemen, Werkgeheugen, Plannen en organiseren, Ordelijkheid en netheid en Gedragsevaluatie. Het feit dat dit verschil tussen de groepen wel bij leerkrachten is voorgekomen en niet bij de ouders kan aan het



volgende liggen. Aan het begin van het onderzoek was te merken dat de leerkrachten meewerkend waren en enthousiaster over Cogmed dan de ouders. Het leek erop alsof de leerkrachten er meer in geloofden dan de ouders, de ouders waren kritisch waar de leerkrachten juist positief waren. Het is mogelijk dat de leraren verbetering in de kinderen hebben gezien, omdat zij deze verbetering graag willen zien: een 'self-fulfilling prophecy'. Een 'self-fulfilling prophecy' wordt door Merton omschreven als: Een persoon gelooft in een feit wat niet waar is, maar door het geloven in dit feit verandert het gedrag van de persoon zo, dat het onware feit werkelijkheid wordt (Merton, 1948; Jussim & Harber, 2005). Het is mogelijk dat de effecten beschreven in bovenstaande bronnen ook zijn voorgekomen bij de leerkrachten van dit onderzoek. Het zou ook eventueel mogelijk kunnen zijn dat de leerkracht meer in de gelegenheid is om de gedragingen te observeren dan ouders. Dit zou kunnen zijn omdat de leerkrachten meer tijd met het kind spenderen of dat de gedragingen waarnaar wordt gevraagd in de BRIEF minder in een huiselijke setting voorkomen. Daarnaast dient vermeld te worden dat de BRIEF voor elke groep door een andere leerkracht is ingevuld. De controlegroep had namelijk andere leerkrachten dan de experimentele groep. Het is ook eventueel mogelijk dat de meningen van de docenten erg verschillend zijn. Dit zou kunnen betekenen dat de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid van de BRIEF binnen dit onderzoek laag is (Verhoeven, 2011). Voor vervolgonderzoek wordt aangeraden om de leerkrachten en ouders minder te betrekken bij het onderzoek. De leerkrachten en ouders zijn in dit onderzoek betrokken geweest, omdat zij hebben gefungeerd als trainingshulpen (dat is een rechterhand van een coach) en presentaties over het werkgeheugen en de werking daarvan hebben bijgewoond. Hierdoor kan het onderzoek helaas gekleurd zijn.

Met uitspraken over de gedragsregulatie en metacognitie van de kinderen, dient enige rekening gehouden te worden. Deze uitspraken zijn namelijk gedaan op basis van de BRIEF. De BRIEF is digitaal afgenomen en van de computerversie van de BRIEF is helaas geen COTAN-beoordeling bekend. Vandaar dat er in hoofdstuk 3 de COTAN-beoordeling van de papieren versie beschreven staat om een beeld te vormen van de BRIEF. Deze beoordeling geldt niet voor de computerversie, maar geeft wel aan dat er alleen met enige voorzichtigheid uitspraken over de resultaten van de BRIEF kunnen worden gedaan. (Egberink et al., 2014). Daarnaast zijn er bij het afnemen van de BRIEF vragenlijsten problemen voorgekomen bij de afname van ouders. Door technische problemen hebben verschillende ouders de voor- en/of nameting opnieuw moeten doen. Het is mogelijk dat de ouders' attitude veranderd is en dat zij de tweede keer dat zij de vragenlijst moesten invullen, deze hebben afgeraffeld.

De BRIEF is een vragenlijst, dat wil zeggen dat er gevraagd wordt naar de mening van de ouders en leerkrachten. Er worden vraagtekens gezet bij het feit dat er vanuit wordt gegaan dat ouders kundig genoeg zijn om het executief functioneren van hun kind in te kunnen schatten. Dit zorgt ervoor dat het gebruik van de BRIEF de betrouwbaarheid van dit onderzoek aantast. Wanneer onduidelijk is hoeveel ouders de kans hebben gehad om hun kinderen te observeren op gedragingen die de BRIEF meet, hoe betrouwbaar zijn de BRIEF en de daarbij behorende resultaten voor dit onderzoek? Zijn zij dan wel in staat om de BRIEF vragenlijst in te vullen? Dit geldt ook voor de validiteit. Wanneer de

ouders misschien niet in staat zijn om verbetering te kunnen zien, wordt er dan wel gemeten wat er dient gemeten te worden? De COTAN heeft de begripsvaliditeit met een onvoldoende beoordeeld. Deze beredenering komt voort uit het feit dat de BRIEF alleen vergeleken is met andere vragenlijsten en niet met cognitieve tests die het executief functioneren meten wat juist meer voor de hand ligt, omdat cognitieve tests laten zien in wat voor een staat het executief functioneren van iemand zich bevindt. Daarnaast is er alleen getest met de ouderversie, waarom de leerkrachtversie niet is getest is onbekend. Ook de criteriumvaliditeit van de BRIEF wordt met een onvoldoende beoordeeld. Er dient wel vermeld te worden dat de auteurs van de BRIEF de criteriumvaliditeit niet onderzocht hebben en dat de COTAN vandaar een onvoldoende geeft op dit aspect. Dat wil dus niet zeggen dat de criteriumvaliditeit van de BRIEF onvoldoende is.

## **5.2 Aanbevelingen voor vervolgonderzoek van de Cogmed werkgeheugentraining in het onderwijs**

### **5.2.1 Aanbevelingen voor experimentele basis**

Uiteindelijk zijn niet alle hypothesen aangenomen. In deze paragraaf wordt er beschreven wat men in vervolgonderzoek kan meenemen om de verwachte effecten van dit onderzoek wel te bereiken. Het is mogelijk dat het aantal respondenten van invloed was op het effect van de training en de analyse. Het aantal was namelijk lager dan wat minimaal wordt aangehouden voor de gebruikte analyses, namelijk 25 respondenten per steekproef (Baarda et al., 2011). Helaas waren de groepen binnen dit onderzoek niet representatief ten opzichte van de populatie en niet aselect toegewezen aan hun conditie (Verhoeven, 2011). Voor vervolgonderzoek wordt daarom aangeraden om daarom niet op één school, maar meerdere scholen te trainen. Door het benaderen van andere scholen, is de kans groter dat er meer ouders zullen reageren en hun kind laten participeren in het onderzoek. Omdat binnen dit onderzoek geen aselechte groepering plaatsvindt, is er helaas geen sprake van een experimentele effectmeting. Met een aselect geselecteerde steekproef, aselect toegewezen condities en een groter aantal leerlingen is de generaliseerbaarheid hoger dan binnen het huidige onderzoek.

### **5.2.2 Aanpak vervolgonderzoek**

De BRIEF is een vragenlijst en meet daarom niet de capaciteiten van de kinderen binnen dit onderzoek. De BRIEF is een vragenlijst die gebaseerd is op de subjectiviteit van de persoon die de vragenlijst invult. Daarom dient daarmee rekening gehouden te worden bij het interpreteren van de resultaten van de BRIEF. Voor vervolgonderzoek kan de BRIEF wel gebruikt worden om gedragsregulatie en metacognities te meten bij kinderen, mits de leerkrachten en ouders niet betrokken worden bij het trainingsproces. Het is onmogelijk om ouders en leerkrachten niet op de hoogte te stellen dat er een onderzoek plaatsvindt, en ouders zal hier altijd om toestemming gevraagd moeten worden. Maar het uitvoeren van de training zonder ouders en leerkrachten zal de betrouwbaarheid van de BRIEF vergroten. Als er vervolgonderzoek naar de capaciteiten gedaan

wordt, zou er eventueel gebruik gemaakt kunnen worden van de WISC-III-NL. Uit deze testbatterij kunnen de subtests cijferreeksen en rekenen gebruikt worden (Kort et al., 2005). Deze subtests worden aangeraden omdat zij een beroep doen op het werkgeheugen van het kind. Uit de COTAN komt de WISC-III-NL (G, G, G, V, V, V, O) er beter uit dan de BRIEF(V, G, G, O, V, O, O) (Egberink et al., 2005). Op basis van de COTAN beoordeling en het feit dat de WISC-III-NL een capaciteitentest is i.p.v. een vragenlijst, worden de subtests rekenen en cijferreeksen van de WISC-III-NL aangeraden voor vervolgonderzoek. Een TP professional (TP'er) kan hier een aandeel in hebben, de TP'er kan namelijk de tests uitvoeren en interpreteren. Op de opleiding TP leert men namelijk hoe om te gaan met (diagnostisch) onderzoek en het uitvoeren hiervan. TP'ers kunnen namelijk de opzet van het onderzoek, de uitvoer hiervan in werk stellen en voorlichten omdat dit behoort tot hun competenties. Naast het afnemen van de AWMA-2-NL en de subtests cijferreeksenreeksen en rekenen van de WISC-III-NL, voert de TP'er ook de training van Cogmed uit. De TP'er beschikt over de competentie om mensen te kunnen coachen. Met deze vaardigheden weet de TP'er het kind te motiveren. Door het stellen van de juiste vragen vergaart de TP'er de juiste informatie om het kind weer te motiveren. Met een informatieve mail wordt er contact gezocht met verschillende scholen uit verschillende regio's. Op deze manier wordt er gepeild welke school er daadwerkelijk mee wil doen aan het onderzoek, en bij deze scholen gaan de TP'er langs om een voorlichting te geven over Cogmed. Wanneer de TP'er de scholen heeft ingelicht, regelt de school de toestemming van de ouders voor het onderzoek. De ouders worden ook ingelicht door middel van een workshop door de TP'er. De TP'er beschikt namelijk over de capaciteiten om een workshop te ontwerpen en uit te voeren. Binnen deze workshop zal voor de ouders een helder beeld geschetst worden van de Cogmed training. Als de ouders toestemming hebben gegeven, wordt eerst de voormeting afgenomen. De eerste meting bestaat uit het afnemen van de AWMA-2-NL en de WISC-III-NL. Deze test is in groepen af te nemen, zolang de kinderen niet op ieder ander zijn of haar scherm kan kijken. Na de voormeting vindt de training van zeven weken lang plaats, volgens het protocol 7x4x35 bij de experimentele groep. De controlegroep volgt een placebobehandeling. Deze placebobehandeling kan iets simpels bevatten, als het maar de aandacht van de kinderen trekt. Een voorbeeld kan zijn: een sprookje voorlezen. De kinderen van de controlegroep kan een sprookje worden voorgelezen terwijl de experimentele groep een training doet. Het kan ook een halfuur met een andere taak bezig zijn op de computer (zoals het kijken van een video), zolang het de aandacht van de kinderen beklijft. Nadat de laatste training heeft plaatsgevonden kan de nameting worden uitgevoerd. Er wordt aangeraden om een follow-up meting te doen na ongeveer zes maanden, om te meten of het effect van de training blijvende is gebleven. Het is belangrijk dat deze metingen identiek worden uitgevoerd als de voormeting om het onderzoek zo zuiver mogelijk te houden. Dat wil zeggen, dezelfde opstelling en omstandigheden bij het afnemen van de AWMA-2-NL en de WISC-III-NL.

### 5.2.3 Afsluiting

Als de volgende vraag wordt gesteld: "Wat is het effect van de Cogmed Werkgeheugentraining op

het werkgeheugen en de executieve functies van leerlingen van de bovenbouw op een montessori basisschool?”. Dan kunnen we zeggen dat het een positief effect heeft. Er zijn positieve resultaten gekomen uit de AWMA-2-NL en de BRIEF. De kinderen uit de experimentele groep in vergelijking met de controlegroep significant verbeterd op twee van de vier schalen: visueel-ruimtelijk kortetermijngeheugen en visueel-ruimtelijk werkgeheugen. Volgens de BRIEF zien alleen leerkrachten dat de kinderen uit de experimentele groep significant verbeterde metacognities hebben in vergelijking met de controlegroep.

Tenslotte kan na gesprekken met de medewerkers op de school dat de sfeer binnen de school veranderd is: leraren zijn meer bezig met een “positieve, growth- mindset cogned houding” en leerlingen focussen zich meer op hun werk. Medewerkers van dit project hebben vele positieve reacties mogen ontvangen van de leerkrachten. Kinderen vonden het vooral zwaar, maar hebben keihard ervoor gewerkt. Zij hebben, door middel van het denken in de ‘growth-mindset’, een mooi resultaat neergezet voor zichzelf!

## Literatuur

- Allen, C.M., Baniqued, P.L., Dickens, C., Geyer, A., Johnson, K., Kramer, A.F., Kranz, M.B., Sipolins, A. & Ward, N. (2015). Working Memory, Reasoning, and Task Switching Training: Transfer Effects, Limitations, and Great Expectations? *PLoS ONE*, 10(11). doi:10.1371/journal.pone.0142169
- Alloway, T.P. (2011). Alloway Working Memory Assessment 2nd Edition (AWMA-2): Manual. Londen: Pearson Education.
- Alloway, T.P. (2011). The benefits of computerised working memory assessment. *Educational and Child Psychology*, 28(2), 8-17.
- Apter, J.B. (2012). Do computerised training programmes designed to improve working memory work? *Educational Psychology in Practice*, 28(3), 257-272. doi: 10.1080/02667363.2012.712915
- Astle, D.E., Barnes, J.J., Baker, K., Colclough, G.L., & Woolrich, M.K. (2015). Cognitive Training Enhances Intrinsic Brain Connectivity in Childhood. *The Journal of Neuroscience*, 35(16), 6277-6283. doi:10.1523/JNEUROSCI.4517-14.2015
- Baarda, B., de Goede, M. & van Dijkum, C. (2011). Basisboek Statistiek met SPSS (vierde druk). Groningen: Noordhoff Uitgevers
- Baddeley, A. D. (2000). The episodic buffer: A new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4(11), 417-423. doi: 10.1016/S1364-6613(00)01538-2
- Baddeley, A.D. & Hitch, G. (1974). Working Memory. *Psychology of Learning and Motivation*, 8, 47-89. doi:10.1016/S0079-7421(08)60452-1
- Beck, S.J., Hanson, C.A., Puffenberger, S.S., Benninger, K.L., & Benninger, W.B. (2010). A controlled Trial of working memory training for children and adolescents with ADHD. *Journal of Clinical Child and Adolescent Psychology*, 39(6), 825-836. doi: 10.1080/15374416.2010.517162
- Bergman-Nutley, S. & Klingberg, T. (2014). Effect of working memory training on working memory, arithmetic and following instructions. *Psychological Research*, 78(6), 869-877. doi 10.1007/s00426-014-0614-0
- Bergman-Nutley, S., Söderqvist, S., Bryde, S., Thorell, L.B., Humphreys, K. & Klingberg, T. (2011). Gains in fluid intelligence after training non-verbal reasoning in 4-year-old children: a controlled, randomized, study. *Developmental Science*, 14(6), 591-601. doi: 10.1111/j.1467-7687.2010.01022.x
- Brehmer, Y., Kalpouzos, G., Lövdén, & Wenger, E. (2014). Plasticity of brain and cognition in older adults. *Psychological Research*, 78(6), 790-802. doi: 10.1007/s00426-014-0587-z
- Dweck, C. (2016). The Remarkable Reach of Growth Mind-sets. *Scientific American Mind*, 27(1), 36-41
- Cogmed (2015). Cogmed in schools user story: Academy In Manayunk. Geraadpleegd op: <http://www.cogmed.com/cogmed-schools-user-story-academy-manayunk/>
- Cogmed Version 4.0 Features (2016). Geraadpleegd op: <http://www.cogmed.com/new-features>
- Dunning, D.L., Holmes, J. & Gathercole, S.E. (2013) Does working memory training lead to generalized improvements in children with low working memory? A randomized controlled trial

- Developmental Science*, 16(6), 915-925. doi: 10.1111/j.1467-7687.2009.00848.x
- Egberink, I.J.L., Janssen, N.A.M., & Vermeulen, C.S.M. (2005). WISC-III-NL. Geraadpleegd op [www.cotandocumentatie.nl](http://www.cotandocumentatie.nl)
- Egberink, I.J.L., Janssen, N.A.M., & Vermeulen, C.S.M. (2014). Brief Vragenlijst Voor Executieve Functies Voor 5- Tot 18-Jarigen. Geraadpleegd op [www.cotandocumentatie.nl](http://www.cotandocumentatie.nl)
- Gleich, T., Gallinat, J., Kühn, S., Lindenberger, U. & Lorenz, R.C. (2014). Playing Super Mario induces structural brain plasticity: gray matter changes resulting from training with a commercial video game *Macmillan Publishers Limited*, 19(2), 265-271. doi: 10.1038/mp.2013.169
- GMFH Editing Team. (2015). How gut microbiota could play a key role in protecting the brain. (afbeelding) Geraadpleegd op: <http://www.gutmicrobiotaforhealth.com/en/how-gut-microbiota-could-play-a-key-role-in-protecting-the-brain/>
- Green, C.T., Long, D.B., Green, D., Iosif, A., Dixon, J.F., Miller, M.R., Fassbender, C. & Schweitzer, J.B. (2012). Will working memory training generalize to improve off-task behavior in children with attention-deficit/hyperactivity disorder? *Neurotherapeutics*, 9(3), 639-648. doi: 10.1007/s13311-012-0124-y
- Holmes, J. & Gathercole, S.E. (2014). Taking working memory training from the laboratory into schools, *Educational Psychology*, 34(4), 440-450. doi: 10.1080/01443410.2013.797338
- Holmes, J., Gathercole, S.E. & Dunning, D.L. (2009). Adaptive training leads to sustained enhancement of poor working memory in children. *Developmental Science*, 12(4), 9-15. doi: 10.1111/j.1467-7687.2009.00848.x
- Hurley, D. (2016). The For-Real Science of Brain Training. *Scientific American Mind*, 27(3), 58-65. doi:10.1038/scientificamericanmind0516-58
- Jennekens-Schinkel, A. & Jennekens, F.G.I. (2008). *Neuropsychologie van neurologische aandoeningen in de kindertijd* Amsterdam: Uitgeverij Boom
- Jussim, L. & Harber, K.D. (2005). Teacher Expectations and Self-Fulfilling Prophecies: Knowns and Unknowns, Resolved and Unresolved Controversies. *Personality and Social Psychology Review*, 9 (2) 131-155.
- Kennard, M.A. (1940). Relation of age to motor impairment in man and in subhuman primates. *Archives of Neurology and Psychiatry*, 44, 377-397. doi:10.1001/archneurpsyc.1940.02280080137008
- Klein, R.G., Abikoff, H. & Klass, E. (1998). Attention deficit and bad behavior. *Harvard Mental Health Letter*, 14(10), 1-3.
- Klingberg, T. (2010). Training and plasticity of working memory *Trends in Cognitive Sciences*, 14(7), 317-324. doi:10.1016/j.tics.2010.05.002
- Kristjánsson, K. (2009). Medicalised Pupils: the case of ADD/ADHD. *Oxford Review of Education*, 35 (1), 111–127. doi: 10.1080/03054980802417354
- Kohut, K.J. (2012). The Children's Cognitive Enhancement Program: A Pilot Study. *Journal of Scholastic Inquiry: Education*, 1, 165.

- Kort, W., Schittekatte, M., Dekker, P. H., Verhaeghe, P., Compaan, E. L., Bosmans, M., & Vermeir, G. (2005). WISC-III-NL Wechsler Intelligence Scale for Children. David Wechsler. Derde Editie NL. Handleiding en Verantwoording (pp. 1-48). Amsterdam: Harcourt Test Publishers/NIP Dienstencentrum.
- Lauth, G.W., Heubeck, B.G. & Mackowiak, K. (2006). Observation of children with attention-deficit hyperactivity (ADHD) problems in three natural classroom contexts. *British Journal of Educational Psychology*, 76, 385-404. doi:10.1348/000709905X43797
- Leo, J., (2005). Methylphenidate-Induced Neoropathology in the Developing Rat Brain: Implications for Humans. *Ethical Human Psychology and Psychiatry*, 7(2), 107-110.
- Matts, C. (2011). The Point of Maximum Learning. Geraadpleegd op: <http://theagilepirate.net/archives/1028>
- Merton, R.K. (1948). The Self Fulfilling Prophecy. *Antioch Review*, 8(2) 195. doi:10.2307/4609267
- Mezzacappa, E. & Buckner, J.C. (2010). Working memory training for children with attention problems or hyperactivity: A school-based pilot study. *School Mental Health*, 2(4), 202- 208. doi: 10.1007/s12310-010-9030-9.
- Null, G., & Feldman, M. (2005). The benefits of going beyond conventional therapies for ADHD. *Journal of Orthomolecular Medicine*, 20(2), 75-88.
- Pearson Education (z.j.). *Cogmed\_Research\_Claims\_and\_Evidence.pdf* [Databestand] Stockholm: Pearson Education.
- Prasad, V., Brogan, E., Mulvaney, C., Grainge, M., Stanton, W., & Kapil, S. (2012). How effective are drug treatments for children with ADHD at improving on-task behaviour and academic achievement in the school classroom? A systematic review and meta-analysis. *European Child & Adolescence Psychiatry*, 22, 203-216. doi: 10.1007/s00787-012-0346-x
- Ramsay, J.R. & Rostain, A.L. (2011). CBT Without Medications for Adult ADHD: An Open Pilot Study of Five Patients. *Journal of Cognitive Psychotherapy*, 25(4), 277-286. doi:10.1891/0889-8391.25.4.277
- Reglin, G., Akpo-Sanni, J. & Losike-Sedimo, N. (2012). The Effect of a Professional Development Classroom Management Model on At-Risk Elementary Students' Misbehaviors. *Education*, 133(1), 3-18.
- Roughan, L. & Julie, A., Hadwin, J.A. (2011). The impact of working memory training in young people with social, emotional and behavioural difficulties. *Learning and Individual Differences*, 21(6), 759-764. doi:10.1016/j.lindif.2011.07.011
- Rüsseler, J., Scholz, J., Jordan, K. & Quaiser-Pohl, C. (2005). Mental rotation of letters, pictures, and three-dimensional objects in german dyslexic children. *Child Neuropsychology*, 11, 497-512. doi: 10.1080/09297040490920168
- Schweppe, J. & Rummer, R. (2013). Attention, Working Memory, and Long-Term Memory in Multimedia Learning: An Integrated Perspective Based on Process Models of Working Memory. *Educational Psychology Review*, 26(2), 285-306. doi: 10.1007/s10648-013-9242-2
- Shepard, R.N. & Metzler, J. (1971). Mental Rotation of Three-Dimensional Objects. *Science*, 171(3972), 701-703. doi:10.1126/science.171.3971.701



- Shepard, R.N. & Metzler, J. (1971). Mental Rotation of Three-Dimensional Objects. *Science*, 171(3972), 701-703. doi:10.1126/science.171.3971.701
- Smidts, D.P. & Huizinga, M. (2009). BRIEF Executieve Functies Gedragsvragenlijst: Handleiding. Amsterdam: Hogrefe Uitgevers.
- Titz, C., & Karbach, J. (2014). Working memory and executive functions: effects of training on academic achievement. *Psychological Research*, 78, 852-868. doi: 10.1007/s00426-013-0537-1
- van der Donk, M., Hiemstra-Beernink, A-C., Tjeenk-Kalff, A., van der Leij, A. & Lindauer, R. (2015). Cognitive training for children with ADHD: a randomized controlled trial of cogmed working memory training and 'paying attention in class. *Frontiers in Psychology*, 6. doi: 10.3389/fpsyg.2015.01081
- Verhoeven, N. (2011). Wat is onderzoek? Praktijkboek methoden en technieken voor het hoger onderwijs (Vierde druk). Den Haag: Boom Lemma uitgevers
- Weiss, M., Murray, C., Wasdell, M., Greenfield, B., Giles, L. & Hechtman, L. (2012). A randomized controlled trial of CBT therapy for adults with ADHD with and without medication. *BMCPsychiatry*, 12-30. doi: 10.1186/1471-244X-12-30
- Wren, A., (2005). The Fallout of Overdiagnosis. *Psychology Today*, 38(2), 20-20.



## Bijlage 1: Cogmed

Cogmed start de eerste twee sessies met de Cogmed Process Indicator (CPI). Deze indicator houdt bij op wat voor niveau het werkgeheugen van het kind zich bevindt, volgens Cogmed. Dit zijn drie opdrachten: rekenen, instructies volgen, en werkgeheugen. Bij rekenen krijgen de kinderen rekensommetjes en dienen deze zo snel mogelijk te beantwoorden. Antwoorden gaat door middel van de pijltjestoetsen (bijv.:  $7-3=?$ , pijltjestoets naar rechts is antwoorden met het cijfer 4 en pijltjestoets naar rechts is antwoorden met cijfer 2). Bij instructies volgen krijgen de kinderen instructies opgekegen en dienen die daarna uit te voeren (bijv. Het kind hoort een stem zeggen: “klik op het gele vlakje, daarna op het rode kruisje en daarna op de groene sleutel” en daarna dit uitvoeren). Bij werkgeheugen krijgt het kind 3 vakjes te zien. Daarna komen er in de drie vakjes drie plaatjes tevoorschijn. Het kind dient het afwijkende plaatje te onthouden. Als de serie plaatjes zijn langsgekomen, dient het kind op dezelfde volgorde op de drie vakjes te klikken, als waar de afwijkende plaatjes in weergegeven stonden. Elke vijfde sessie van de training bevat de CPI opdrachten om te meten op wat voor niveau het werkgeheugen zich bevindt. Resultaten van deze opdrachten worden weergegeven in een grafiek.

Elke sessie bestaat uit vijf opdrachten en zijn in een ‘fixed-order’ geprogrammeerd. Deze opdrachten zijn de volgende:

**-Cijferskeren 1:** kinderen krijgen een notepad te zien met cijfers 1 t/m 9. Daarna krijgen cijfers te horen en te zien die branden op het notepad, bijv. 1, 3, 9. Daarna toets het kind deze cijfers in omgekeerde volgorde in op het notepad.

**-Cijferskeren 2:** hetzelfde als cijferskeren 1, maar de kinderen krijgen pas het notepad te zien nadat de cijfers auditief verkregen zijn.

**-Ruimtekubus:** kinderen krijgen een 3D kubus te zien met vier vlakken boven, vier vlakken rechts, en vier vlakken links. Een paar vlakken lichten op en het kind klikt ze daarna in dezelfde volgorde.

**-Monstertjes:** kinderen krijgen een maanoppervlak te zien met kuiltjes. Uit deze kuiltjes komen monstertjes in een bepaalde volgorde. Nadat elk monstertje in de serie langs is gekomen, dienen de kinderen de muis naar de juiste kuil in de juiste volgorde te bewegen en op het monstertje te klikken als hij daaruit komt.

**-3D paneel:** bij deze opgave kijken kinderen in een kubus met vijf vlakken: boven, onder, rechts, links, en recht vooruit. Elk vlak bevat vier lampen. Lampjes branden in een bepaalde volgorde en het kind houdt deze volgorde aan bij het klikken.

-**Paneel**: er wordt een vlak weergegeven met 16 lampjes (4x4). Lampjes branden en kind klikt deze lampjes aan in omgekeerde volgorde.

-**Draaiend paneel**: zelfde als paneel, alleen zijn er minder lampjes en bevinden de lampjes zich op een rond paneel dat blijft doordraaien.

-**Cijferluikjes**: een vlak van 4x4 waar in willekeurige volgorde luikjes opengaan met cijfers. Kind dient de luikjes aan te klikken in de volgorde die de cijfers aangeven wanneer er een luikje opengaat.

-**Decoder**: er wordt een reeks gegeven van letters en kind dient die te onthouden. Daarna kan het kind aangeven op welke plek welke letter dient te komen. Bij elke plek is er keuze uit drie letters, werkend van links naar rechts.

-**Astroïden**: een veld met astroïden wordt weergegeven. Astroïden branden in willekeurige volgorde op. Daarna klikt het kind op dezelfde volgorde op deze astroïden, waarna deze ontploffen.

## Bijlage 2: Eigenwerk verklaring

Ondergetekende: Willem Meerens

verklaart ondubbelzinnig dat:

- 1) dit werkstuk eigen werk is en derhalve geen inbreuk maakt op het auteursrecht van een ander.
- 2) alle gebruikte bronnen (waaronder internetpagina's) zijn voorzien van bronvermelding.
- 3) dit verslag ook digitaal is ingeleverd via Blackboard (SafeAssign).

Plaats: Harderwijk

Datum: 4 juli 2016

Handtekening:

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'W. Meerens', enclosed within a thin black rectangular border.

N.B. Schending van bovengenoemde 'Eigen werk verklaring' wordt als fraude aangemerkt als bedoeld in **Art. 19 OER**.

## Bijlage 3: Beoordelingsformulier

### Beoordelingscriteria scriptie (onderzoeksrapport)

Naam student: Willem Meerens  
Studentnr. 305522

Onderwerp scriptie: Cogmed  
Datum:

#### Voorwaardelijke eis

De scriptie voldoet aan de eisen op het gebied van Nederlands, vormgeving en APA (zie Quick Scan in bijlage 1).

#### Hoofdstuk 1-Inleiding

##### Aanleiding

*Op basis van onderstaande is duidelijk waarom dit onderzoek uitgevoerd zal worden.*

|                                                                                                                              | --                       | -                        | -/+                      | +                        | ++                       | Cijfer<br>1-10 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------|
| 1. Het probleem/de vraag van de opdrachtgever is duidelijk en overtuigend beschreven en wat de mogelijke oorzaken ervan zijn | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                |
| 2. De mogelijke oplossingen van dit probleem/deze vraag vloeien voort uit relevante wetenschappelijke en/of vakliteratuur    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                |
| 3. De aanleiding bevat argumenten die de relevantie van het onderzoek benadrukken                                            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                |

#### Onderzoeksvraag

*Op basis van onderstaande is duidelijk wat de onderzoeksvraag is en of deze te beantwoorden is.*

|                                                                                                                        | --                       | -                        | -/+                      | +                        | ++                       | Cijfer<br>1-10 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------|
| 4. Gebaseerd op het voorafgaande is een onderzoeksvraag helder, voldoende afgebakend en 'te beantwoorden' geformuleerd | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                |
| 5. Gebruikte begrippen van de onderzoeksvraag zijn duidelijk en helder gedefinieerd                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                |
| 6. Er zijn een aantal deelvragen geformuleerd en deze vragen vloeien logisch voort uit de onderzoeksvraag              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                |

#### Doelstelling van het onderzoek

*Op basis van onderstaande is duidelijk wat men wil bereiken met het onderzoek.*

|                                                                                                 | --                       | -                        | -/+                      | +                        | ++                       | Cijfer<br>1-10 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------|
| 7. Er is een correcte, korte en bondige beschrijving van de organisatie.                        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                |
| 8. Er is concreet aangegeven wat de opdrachtgever met de uitkomsten van het onderzoek kan doen. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                |
| 9. De doelstelling is eenduidig en realistisch geformuleerd.                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                |

|                           |  |
|---------------------------|--|
| <b>Cijfer hoofdstuk 1</b> |  |
|---------------------------|--|

## Hoofdstuk 2 – Theoretisch kader

*In dit hoofdstuk wordt theoretisch aandacht besteed aan de begrippen en/of constructen van het onderzoek.*

|                                                                                                                                                      | --                       | -                        | -/+                      | +                        | ++                       | Cijfer 1-10 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------|
| 10. Er is gebruik gemaakt van relevante, actuele en wetenschappelijke literatuur om de kennis met betrekking tot het onderwerp helder te beschrijven | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |             |
| 11. Er is een duidelijk verband tussen deze kennis en de onderzoeksvragen (deelvragen) van het onderzoek                                             | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |             |
| 12. Gebaseerd op de voorafgaande is in een conceptueel model weergegeven hoe de variabelen onderling samenhangen                                     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |             |
| 13. Gebaseerd op de voorafgaande is aangegeven welke hypothesen getoetst zullen worden                                                               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |             |
| 14. Dit hoofdstuk is afgesloten met een paragraaf die een aanzet geeft tot de opzet van het onderzoek                                                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |             |

|                           |  |
|---------------------------|--|
| <b>Cijfer hoofdstuk 2</b> |  |
|---------------------------|--|

## Hoofdstuk 3 - Onderzoeksdesign (onderzoeksmethode)

*Op basis van onderstaande is duidelijk op welke wijze gegevens verzameld zullen worden om antwoord te geven op de onderzoeksvraag.*

| <i>Onderzoeksmethode</i>                                                          | --                       | -                        | -/+                      | +                        | ++                       | Cijfer 1-10 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------|
| 15. De gekozen onderzoeksmethode is duidelijk en overtuigend beschreven           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |             |
| 16. Deze keuze voor een onderzoeksmethode is praktisch en inhoudelijk verantwoord | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |             |

| <i>Onderzoeksdoelgroep</i>                                                                                                                                   | --                       | -                        | -/+                      | +                        | ++                       | Cijfer 1-10 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------|
| 17. De onderzoekseenheden van het onderzoek zijn duidelijk beschreven                                                                                        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |             |
| 18. De populatie of het type steekproef is duidelijk beschreven en wat de omvang ervan is                                                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |             |
| 19. De manier waarop de respondenten benaderd zullen worden en in hoeverre de respondenten bereid zijn om mee te doen is duidelijk en overtuigend beschreven | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |             |

| <i>Onderzoeksinstrument</i> | -- | - | -/+ | + | ++ | Cijfer 1-10 |
|-----------------------------|----|---|-----|---|----|-------------|
|                             |    |   |     |   |    |             |

| <i>Onderzoeksinstrument</i>                                                                                                                                                                                   | --                       | -                        | -/+                      | +                        | ++                       | Cijfer<br>1-10 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------|
| 20. De onderzoeksinstrument(en) zijn duidelijk beschreven en de wijze waarop deze gebruikt zullen worden                                                                                                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                |
| 21. De te meten constructen zijn duidelijk beschreven                                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                |
| 22. Bij kwantitatief onderzoek is gebruik gemaakt van (bij voorkeur) gevalideerde schalen.                                                                                                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                |
| 23. Bij kwalitatief onderzoek is gebruik gemaakt van semigestructureerde of gestructureerde interviews. In geval van een literatuuronderzoek: de zoektermen en/of de zoekstrategieën zijn correct beschreven. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                |

#### *Procedure*

|                                                                                                                | --                       | -                        | -/+                      | +                        | ++                       | Cijfer<br>1-10 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------|
| 24. De procedure van het onderzoek, en eventueel bijhorende interventie(s), is helder en uitputtend beschreven | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                |

#### *Analyses*

|                                                                                                | --                       | -                        | -/+                      | +                        | ++                       | Cijfer<br>1-10 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------|
| 25. De wijze van analyseren wordt uitgebreid, correct en transparant beschreven en verantwoord | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                |

### **Cijfer hoofdstuk 3**

### **Hoofdstuk 4 - Onderzoeksresultaten**

*Op basis van de onderstaande tekst is duidelijk wat de resultaten van het onderzoek zijn.*

|                                                                                                                                                       | --                       | -                        | -/+                      | +                        | ++                       | Cijfer<br>1-10 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------|
| 26. Het is helder beschreven op welke manier het onderzoek is uitgevoerd (uitvoering)                                                                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                |
| 27. De respons van het onderzoek (respons) is eenduidig beschreven.                                                                                   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                |
| 28. De resultaten van het onderzoek zijn logisch geordend, bij voorkeur op basis van de onderzoeksvragen (deelvragen).                                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                |
| 29. Voor de verwerking van verzamelde gegevens zijn passende (statistische) analyses gebruikt.                                                        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                |
| 30. De resultaten van de analyses zijn correct en overzichtelijk gerapporteerd volgens de APA regels en het gebruikte SPSS boek tijdens de opleiding. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                |
| 31. Indien van toepassing zijn er correcte en genummerde tabellen gebruikt om de resultaten weer te geven.                                            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                |
| 32. Indien van toepassing zijn er correcte en                                                                                                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                |

|                                                             | -- | - | -/+ | + | ++ | Cijfer<br>1-10 |
|-------------------------------------------------------------|----|---|-----|---|----|----------------|
| genummerde figuren gebruikt om de resultaten weer te geven. |    |   |     |   |    |                |

#### Cijfer hoofdstuk 4

### Hoofdstuk 5 – Conclusie, discussie en aanbevelingen

#### Conclusie en discussie:

*Op basis van de onderstaande zijn de onderzoeksvragen duidelijk en overtuigend beantwoord (conclusie) en is de bewijskracht van de uitkomsten van het onderzoek bediscussieerd (discussie).*

|                                                                                                                                                           | --                       | -                        | -/+                      | +                        | ++                       | Cijfer<br>1-10 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------|
| 33. Gebaseerd op de resultaten van het onderzoek zijn de deelvragen afdoende beantwoord. Indien van toepassing zijn de hypothesen bevestigd of verworpen. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                |
| 34. De reikwijdte of de zekerheid van de conclusies worden bediscussieerd en gekoppeld aan relevante literatuur.                                          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                |
| 35. De resultaten van het onderzoek worden geïnterpreteerd en tussen deze resultaten zijn logische verbanden gelegd.                                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                |
| 36. Gebaseerd op de resultaten van het onderzoek is de centrale onderzoeksvraag afdoende beantwoord.                                                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                |
| 37. Deze conclusies zijn duidelijk, concreet en overtuigend geschreven                                                                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                |
| 38. De beperkingen van het onderzoek zijn afdoende beschreven.                                                                                            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                |
| 39. In de discussie wordt correct gebruikt gemaakt van onderzoeksbegrippen zoals validiteit, betrouwbaarheid en bruikbaarheid.                            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                |

#### Aanbevelingen:

*Gebaseerd op de discussie en conclusie worden aanbevelingen gedaan.*

|                                                                                                                                                                                                              | --                       | -                        | -/+                      | +                        | ++                       | Cijfer<br>1-10 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------|
| 1. Bij de aanbevelingen wordt ingegaan op hoe het vraagstuk van de organisatie opgelost kan worden en welke interventies, diensten, producten, technieken of methodes daartoe mogelijk een bijdrage leveren. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                |
| 2. Bij de aanbevelingen wordt een helder en realistisch plan van aanpak beschreven, inclusief evaluatieopzet. Dit plan mag in de bijlage.                                                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                |
| 3. Bij de aanbevelingen wordt aangegeven of, en zo ja, in welke rol de TP-professional bijdraagt aan het oplossen van het vraagstuk.                                                                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                |

|                                                                                                                                                    | --                       | -                        | -/+                      | +                        | ++                       | Cijfer<br>1-10 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------|
| 4. Gebaseerd op de beperkingen van het onderzoek en/of de uitkomsten van het onderzoek worden concrete aanbevelingen gedaan voor vervolgonderzoek. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                |

|                           |  |
|---------------------------|--|
| <b>Cijfer hoofdstuk 5</b> |  |
|---------------------------|--|

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| <b>EINDCIJFER<br/>SCRIPTIE:</b> |  |
|---------------------------------|--|