



**De Rol van Executieve Functies in de Relatie tussen ADHD en
Studieprestatie**

Tjalle Meindersma

S4557441

Faculteit Gedrags en Maatschappijwetenschappen

Afdeling (Neuro) Psychologie

Bachelor Thesis Groep: 39b

Eerste Beoordelaar/Scriptie Begeleider:

Dr. N.A. (Norbert) Borger

Tweede Beoordelaar:

MSc. R. (Renee) Kleine Deters

Juli 2024

Een scriptie is een proeve van bekwaamheid voor studenten. De goedkeuring van de scriptie is het bewijs dat de student over voldoende onderzoeks- en rapportagevaardigheden beschikt om af te studeren, maar biedt geen garantie voor de kwaliteit van het onderzoek en de resultaten van het onderzoek als zodanig, en de scriptie is daarom niet per se geschikt als academische bron om naar te verwijzen. Als u meer wilt weten over het in deze scriptie besproken onderzoek en de daarop gebaseerde publicaties waarnaar u zou kunnen verwijzen, neem dan contact op met de genoemde begeleider.

Samenvatting

Mensen met Attention-Deficit-Hyperactivity-Disorder (ADHD) hebben door hun stoornis meer moeilijkheden met presteren in academische contexten en een hogere kans om te stoppen met school. Deze moeilijkheden zouden verklaard kunnen worden door een groter gebrek aan executief functioneren ervaren door mensen met ADHD, aangezien betere executieve functies geassocieerd zijn met betere schoolprestaties. Om deze potentiële rol van executieve functies in de academische problemen bij mensen met ADHD te onderzoeken zijn 187 psychologie studenten gevraagd om zowel de Conners' Adult ADHD Scales als de Executive Function Index in te vullen. Vervolgens werden de gemiddelde cijfers en de behaalde studielast van de participanten opgevraagd. Er werd gevonden dat studenten met meer ADHD-symptomen slechtere executieve functies hadden en zowel lagere gemiddelde cijfers als minder behaalde studiepunten hadden. Studenten met betere executieve functies hadden hogere gemiddelde cijfers en meer behaalde studiepunten. Bij studenten met veel ADHD-symptomen leek beter algemeen executief functioneren hun lagere cijfers en behaalde studiepunten niet significant te verhogen. Studenten met veel ADHD-symptomen leken wanneer ze beschikten over een betere impulscontrole, een specifieke executieve functie, echter wel een hoger aantal behaalde studiepunten te hebben. De rol van executieve functies in de relatie tussen ADHD-symptomen en studieprestatie lijkt dus klein, maar resultaten over specifieke executieve functies zoals impulscontrole geven aan dat verder onderzoek nodig is.

Sleutelwoorden: Executieve Functies, ADHD, Studieprestatie, Studenten

Abstract

People with Attention-Deficit-Hyperactivity-Disorder (ADHD) experience more difficulties performing in academic contexts and are at a higher risk of dropping out of school. These difficulties could be explained by a greater deficit in executive functioning experienced by individuals with ADHD, as better executive functions are associated with improved school performance. To investigate the potential role of executive functions in the academic challenges faced by individuals with ADHD, 187 psychology students were asked to complete both the Conners' Adult ADHD Rating Scales and the Executive Function Index. Subsequently, the average grades and the number of earned study credits of the participants were collected. It was found that students with more ADHD symptoms had poorer executive functions and both lower average grades and fewer earned study credits. Students with better executive functions had higher average grades and more earned credits. However, among students with many ADHD symptoms, better overall executive functioning did not significantly improve their lower grades and earned study credits. In contrast, among students with many ADHD symptoms, better impulse control, a specific executive function, did lead to a higher number of earned credits. Thus, the role of executive functions in the relationship between ADHD symptoms and academic performance appears to be small, but results regarding specific executive functions such as impulse control indicate that further research is needed.

Keywords: Executive Functions, ADHD, Study Performance, Students

De Rol van Executieve Functies in de Relatie tussen ADHD en Studieprestatie

Attention-Deficit-Hyperactivity-Disorder (ADHD) is een veel voorkomende neurologische ontwikkelingsstoornis die ongeveer vijf tot zeven procent van de Amerikaanse kinderen en drie tot zeven procent van de Amerikaanse volwassenen treft (Abdelnour et al., 2022). Volgens de American College Health Association (2023) rapporteerde 15,9% van de Amerikaanse studenten ooit gediagnosticeerd te zijn met ADHD. Studenten met ADHD hebben minder academisch succes en een hogere kans om te stoppen met studeren (Frazier et al., 2007, Henning et al., 2021). Een mogelijke verklaring hiervoor is dat uit onderzoek blijkt dat studenten met ADHD slechtere executieve functies hebben (Biederman et al., 2006).

Executieve functies (EF's) zijn cognitieve processen die nodig zijn voor doelgericht gedrag. Ze worden gebruikt voor acties die niet uit intuïtie of gewoonte gedaan moeten worden. EF's bestaan uit drie kernfuncties: inhibitie, werkgeheugen en mentale flexibiliteit (shifting). Inhibitie is het vermogen om automatische, impulsieve reacties te onderdrukken. Het helpt iemand om aandacht op iets vast te houden en afleidingen te negeren. Werkgeheugen verwijst naar het vermogen om informatie tijdelijk vast te houden en te bewerken, en is essentieel voor het uitvoeren van complexe cognitieve taken zoals redeneren, begrijpen en leren. Cognitieve flexibiliteit is het vermogen om te schakelen tussen verschillende taken of mentale processen (Diamond, 2012). Veel onderzoek naar executieve functies kijkt ook naar subaspecten van de drie kernfuncties en executief functioneren. De *Executive Function Index*, een vragenlijst ontwikkeld door Spinella (2005), maakt bijvoorbeeld gebruik van de aspecten motivatie, organisatie, impulscontrole, empathie en strategisch denken om executief functioneren te meten.

EF's zijn erg belangrijk in academische context. Hu en Hu (2023) vonden dat studenten met een beter werkgeheugen beter presteerden op school door de belangrijke functie van

werkgeheugen in lezen en rekenen. Onderzoek gedaan door Söderqvist et al. (2015) vond dat voor kinderen die een werkgeheugentraining ondervonden, lees- en rekenscores verbeterden. Studenten met een betere inhibitie presteren ook beter op school, doordat deze studenten een betere focus hebben en minder snel afgeleid zijn (Privitera et al., 2022). Studenten met een betere mentale flexibiliteit hebben positievere attitudes over leren (Önen et al., 2015) en ervaren ook meer academisch succes (Kercood et al., 2017). Onderzoek toont aan dat beter executief functioneren in het algemeen een goede voorspeller lijkt te zijn voor voor betere schoolprestaties bij basisschoolkinderen (Pascual et al., 2019), adolescenten op de middelbare school (Samuels et al., 2023) en universiteitsstudenten (Ramos et al., 2019).

Door de belangrijke rol van EF's in academische context kan worden getheoretiseerd dat de moeilijkheden die mensen met ADHD in deze context ervaren, veroorzaakt worden door slechtere EF's. Volwassenen met ADHD hebben namelijk een minder goed werkgeheugen (Alderson et al., 2013), een minder goede inhibitie (Bekker et al., 2004) en minder mentale flexibiliteit (Roshani et al. 2020). Langberg et al. (2013) vonden dat betere mentale flexibiliteit academisch succes bij middelbare scholieren met ADHD voorspelde. Diamond (2013) concludeerde dat studenten met beperkingen in mentale flexibiliteit vaak moeite hebben om zich aan te passen aan veranderingen in de lesstof of lesmethoden, wat kan leiden tot verminderde academische prestaties. Kinderen met ADHD die training krijgen in executieve functies presteren ook beter op school (Singh et al., 2022).

Onderzoek naar potentiële mediatie door EF's in de relatie tussen ADHD en studieprestatie is beperkt. Mediatie zou betekenen dat de problemen die mensen met ADHD in een academische context ervaren, alleen zouden optreden wanneer zij ook een tekort in hun EF's hebben. Executief functioneren lijkt een belangrijke mediërende rol te spelen in verschillende

andere aspecten van ADHD. Mensen met ADHD ervaren minder sociale problemen (Tseng & Gau, 2013) en hebben minder snel last van stemmingsstoornissen zoals depressie (Mohamed et al., 2020) wanneer zij betere executieve functies hebben. Mensen met ADHD die slechte executieve functies hebben, ervaren ook vaker hyperfocus dan degenen met goede executieve functies (Pimenta et al., 2024).

Ik ga in dit onderzoek de mediërende rol van EF's in de relatie tussen ADHD en studieprestatie onderzoeken. Voor het meten van ADHD-symptomen is gebruikgemaakt van de *Conners' Adult ADHD Rating Scales (CAARS)*. Dit is een vragenlijst die is ontwikkeld om ADHD-symptomatiek te meten bij volwassenen, omdat ADHD zich bij volwassenen anders kan uiten dan bij kinderen en volwassenen dus andere problematiek kunnen ervaren. Daarnaast is de *Executive Function Index (EFI)* gebruikt om executieve functies te meten. De totaalscore van EFI wordt gebruikt om algemeen executief functioneren te meten, en de vijf subschalen van de EFI, Motivatie, Organisatie, Impulscontrole, Empathie en Strategisch Denken, worden gebruikt om de rol van specifieke EF's te onderzoeken. Studieprestatie wordt op twee verschillende manieren gemeten: gemiddelde cijfers en behaalde studielast.

Er zijn vier hoofdvragen opgesteld. Vraag 1: “Hebben studenten met meer ADHD-symptomen slechtere executieve functies?” Deze vraag is gebaseerd op eerder onderzoek waaruit blijkt dat studenten met ADHD meer problemen met executief functioneren ervaren (Biederman et al., 2006). Er wordt verwacht dat het antwoord op deze vraag bevestigend zal zijn.

Vraag 2: “Hebben studenten met betere executieve functies, betere studieprestaties?”. Deze vraag bestaat uit twee subvragen. Subvraag 2a: “Hebben studenten met betere executieve functies, gemiddeld hogere cijfers?”, en subvraag 2b: “Hebben studenten met betere executieve functies een hoger behaalde studielast?”. Studenten met betere executieve functies worden

verwacht om beter te presteren op school in overeenstemming met eerder onderzoek (Ramos et al., 2019).

Vraag 3 is: “Hebben studenten met meer ADHD-symptomen alleen lagere gemiddelde cijfers wanneer hun executieve functies slechter zijn?”, maar de relatie tussen ADHD-symptomen en gemiddelde cijfers moet eerst bevestigd worden. Daarom heeft vraag 3 de specifieke subvraag 3a “Hebben studenten met meer ADHD-symptomen lagere gemiddelde cijfers?” Ik verwacht zowel de hoofdvraag (3) en de subvraag (3a) bevestigd zullen worden, omdat gevonden is dat meer ADHD symptomen en meer problemen met executieve functies zorgen voor verslechterde schoolprestaties bij universiteitsstudenten (Henning et al., 2021; Ramos et al., 2019) en dat kinderen met ADHD beter op school presteren wanneer zij getraind worden op executieve functies (Singh et al., 2022), wat een mediërend effect van executieve functies suggereert.

Vraag 4 luidt: “Hebben studenten met meer ADHD-symptomen alleen lagere behaalde studielast wanneer zij slechtere executieve functies hebben?”, maar de relatie tussen ADHD-symptomen en behaalde studielast moet eerst bevestigd worden. Hiervoor is bij vraag 4 de specifieke subvraag 4a opgesteld: “Hebben studenten met meer ADHD-symptomen een lagere behaalde studielast?”. Ik verwacht dat deze vragen bevestigd zullen worden omdat gevonden is dat mensen met ADHD niet alleen slechter presteren op school maar ook sneller stoppen met school. (Henning et al., 2021, Frazier et al., 2007).

Antwoorden op de geformuleerde vragen en subvragen kunnen een beter beeld geven van de rol van executief functioneren in ADHD en de rollen van ADHD en EF's in het kader van studieprestatie. Een beter begrip van deze rollen is essentieel voor verder onderzoek en kan tot

waardevolle inzichten leiden die niet alleen theoretisch relevant zijn, maar ook praktische implicaties hebben voor het onderwijsbeleid en de klinische praktijk.

Methode

Participanten

In totaal namen 187 participanten deel aan het onderzoek, hiervan was 80% vrouw (149) en 20% man (38). De gemiddelde leeftijd van de participanten was 19,7 (SD = 1,8) jaar met een spreiding van 18 tot 29. Van de participanten waren 95 Nederlands sprekend (51%) en 92 niet-Nederlands sprekend (49%). Participanten zijn online geworven door middel van het SONA-platform van de Rijksuniversiteit Groningen. Op dit platform konden studenten zich inschrijven voor het onderzoek in ruil voor studiepunten. Dit onderzoek is goedgekeurd door de Ethics Committee of Psychology van de Rijksuniversiteit Groningen.

In Appendix A (Tabel A1-A4) zijn de scoreverdelingen te zien van de participanten op de ADHD-Index subschaal van de CAARS, de totaalscore op de EFI, de gemiddelde cijfers en de behaalde studielast. De scoreverdelingen van de CAARS, EFI en gemiddelde cijfers lijken normale tot mild scheve verdelingen te zijn. De scoreverdeling van de behaalde studielast is sterk scheef richting de score van 60. Van alle vier variabelen zijn ook de gemiddelden en standaarddeviaties te vinden in Tabel 1.

Tabel 1

Descriptieve statistieken van de ADHD-Index subschaal van de CAARS, totaalscore op de EFI, gemiddeld cijfer en behaalde studielast

	N	Minimum	Maximum	Gemiddelde	Std. Deviatie
T-Score ADHD-Index	187	31.11	87.16	53.07	10.66
Totaalscore EFI	187	58	119	95.41	11.01
Cijfer	184	6	9	7.29	0.68
Studielast	187	0	60	54.08	13.57

De gemiddelde score op de ADHD-Index subschaal van de CAARS was 53.1 (SD = 10.66, N = 187), de gemiddelde totale score op de EFI was 95.41 (SD = 11.01, N = 187), het gemiddelde behaalde cijfer was een 7.29 (SD = .68, N = 184) en de gemiddelde behaalde studielast was 54.08.

Instrumenten

Conners' Adult ADHD Rating Scales

ADHD-symptomen werden gemeten met behulp van *Conners' Adult ADHD Rating Scales* (CAARS; Conner et al., 1999). Deze zelfrapportage vragenlijst is speciaal ontwikkeld voor volwassenen en bestaat uit 66 items die beoordeeld kunnen worden met een 4-puntsschaal, waarbij 0 staat voor "helemaal niet, nooit" en 3 staat voor "heel erg, vaak". De vragenlijst bevat vier subschalen specifiek gebaseerd op problematiek bij volwassenen: Aandachtstekort/Geheugenproblemen (12 items), Hyperactiviteit/Rusteloosheid (12 items), Impulsiviteit/Emotionele Labiliteit (12 items), en Problemen met Zelfconcept (6 items). De CAARS bevat ook drie subschalen afgeleid uit DSM-4 en zijn gebaseerd op de symptomen die daarin aangegeven worden. Dit zijn: Aandachtsproblemen (9 items), Hyperactieve-Impulsieve symptomen (9 items) en de DSM-4 symptomen totaalscore (18 items), deze subschaal combineert de twee andere DSM schalen. Verder bevat de CAARS ook de ADHD-index subschaal, deze schaal bevat twaalf items uit alle andere schalen en probeert volwassenen met ADHD van volwassenen zonder ADHD te onderscheiden. De ADHD-index is gebruikt als maat voor de mate van ADHD-symptomen in dit onderzoek. De ruwe scores van de participanten op de ADHD-index subschaal zijn voor de analyse omgezet naar T-scores, waarbij rekening is gehouden met geslacht en leeftijd. Een hogere score T-score op de ADHD-index komt overeen met meer ADHD-symptomen.

De CAARS heeft een Cronbach's alpha variërend van 0.64 tot 0.91 voor mannen en variërend van 0.49 tot 0.90 voor vrouwen, wat duidt op een goede interne consistentie. Wanneer getest op een groep met een ADHD-diagnose en een groep zonder ADHD, was het algehele classificatie percentage van de CAARS 73%, wat aantoont dat de CAARS in ieder geval gebruikt kan worden om mensen te identificeren die baat kunnen hebben bij een volledige beoordeling.

Executieve Functies

De executieve functies werden gemeten met behulp van de Executive Function Index (EFI; Saleh, 2014). Deze zelfrapportage vragenlijst bestaat uit 27 items die beoordeeld kunnen worden met een 5-puntsschaal, waarbij 1 staat voor "helemaal niet" en 5 staat voor "heel erg". De EFI richt zich op het meten van verschillende aspecten van executieve functies bij volwassenen en bevat vijf subschalen: Motivatie, Organisatie, Impulscontrole, Empathie en Strategisch Denken. De ruwe scores op deze subschalen zijn omgezet naar T-scores met behulp van de populatiegegevens gebruikt bij de ontwikkeling van de EFI (Spinella, 2005). Een hoge score op de subschaal Motivatie (5 items) duidt op een hogere mate van motivatie en doorzettingsvermogen in het behalen van doelen, een hoge score op de subschaal Organisatie (6 items) duidt op een sterk vermogen om taken te organiseren en te plannen, een hoge score op de subschaal Impulscontrole (5 items) duidt op een sterk vermogen om impulsen te beheersen en na te denken voordat men handelt, een hoge score op de subschaal Empathie (6 items) duidt op een sterk vermogen om zich in te leven in anderen en sociale signalen op te pikken en een hoge score op de subschaal strategisch denken (5 items) duidt op een sterk vermogen om strategieën te ontwikkelen en te implementeren voor probleemoplossing. Verder is ook de totaalscore van alle subschalen van de EFI gebruikt, waarbij een hogere score correspondeert met beter algemeen

executief functioneren. Zowel de totaalscore op de EFI als de T-scores op de subschalen van de EFI zijn gebruikt in de analyse.

De interne consistentie van de EFI is vastgesteld met een Cronbach's alpha variërend van .69 tot .80, wat wijst op een goede tot uitstekende betrouwbaarheid van de subschalen. Validiteit tests hebben aangetoond dat de EFI effectief onderscheid maakt tussen individuen met verschillende niveaus van executieve functies en kan worden gebruikt in zowel klinische als niet-klinische populaties.

Studieprestatie

Een lijst van gemiddelde cijfers en studielast van de participanten is opgevraagd bij de opleiding en is verkregen. Het gemiddelde cijfer is genomen van alleen de behaalde vakken en viel dus tussen een zes en een tien. Studielast is het behaalde aantal studiepunten in het eerste studiejaar waarbij nul het minimale en 60 het maximale is.

Procedure

De participanten vulden de vragenlijsten online in. Eerst werd de CAARS afgenomen en pas nadat deze afgerond was kon de participant de EFI invullen. Beide vragenlijsten duurden ongeveer 20 minuten. Aan het begin van de CAARS werden de participanten gevraagd om een toestemmingsformulier in te vullen en werd gevraagd om akkoord te geven op het opvragen en verwerken van hun cijfers later in het onderzoek.

Analyse

Analyse vraag 1, vraag 2(a & b), vraag 3a en vraag 4a

Voor het toetsen van vragen 1, 2, 3a en 4a werden Pearson correlatiecoëfficiënten berekend. De Pearson correlatiecoëfficiënten werden berekend om de mate en richting van de relatie tussen de variabelen te berekenen. Voor vraag 1 werden ze berekend voor zowel de relatie

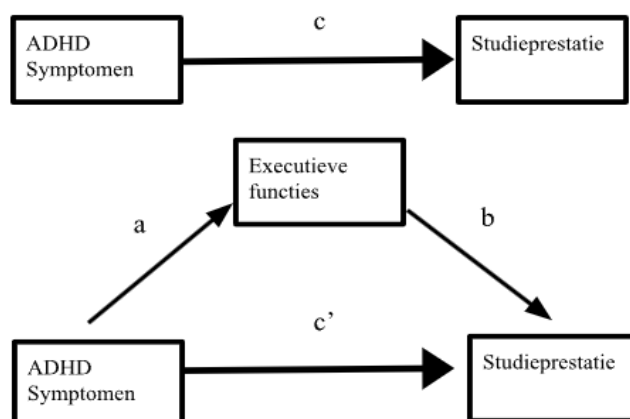
tussen de T-score op de ADHD-index en de totaalscore op de EFI, als de relatie tussen T-score op de ADHD-index en de T-score op elk van de vijf subschalen van de EFI. Voor vraag 2a werden de coëfficiënten berekend voor de relatie tussen de totaalscore van de EFI en het gemiddelde cijfer en de relatie tussen de T-scores op elk van de vijf subschalen van de EFI en het gemiddelde cijfer. Bij vraag 2b werden de coëfficiënten berekend voor de relatie tussen de totaalscore van de EFI en het de behaalde studielast, en de relatie tussen de T-scores op elk van de vijf subschalen van de EFI en de behaalde studielast. Alle correlatiecoëfficiënten zijn berekend in SPSS 26 (IBM Corp., 2019).

Mediatie Analyse

Voor het toetsen van de mediërende rol van de totaalscore van de EFI en haar vijf subschalen, Motivatie, Organisatie, Impulscontrole, Empathie en Strategisch Denken, werd gebruikgemaakt van de mediatie analyse methode zoals beschreven door Baron en Kenny (1986), waarbij vier paden tussen de variabelen worden geanalyseerd: a, b, c en c'. Elk pad staat voor een aparte regressieanalyse. In figuur 1 wordt het mediatie model met de verschillende paden laten zien.

Figuur 1

Mediatie model ADHD symptomen en studieprestatie



In deze studie werd de mediërende rol van executieve functies (de T-scores op de vijf subschalen van de EFI en de totaalscore op de EFI) onderzocht in de relatie tussen ADHD-symptomen (gemeten met de T-score op de ADHD-index van de CAARS) en studieprestatie (gemeten met gemiddeld cijfer en behaalde studielast). De mediatie analyses zijn uitgevoerd in SPSS 26 (IBM Corp., 2019) met behulp van de PROCESS macro ontwikkeld door Hayes (2013).

Analyse vraag 3: Hebben studenten met meer ADHD-symptomen alleen lagere gemiddelde cijfers wanneer hun executieve functies slechter zijn?

Voordat de analyse voor vraag 3 uitgevoerd werd, zijn er assumpties getoetst. De assumptie van lineariteit lijkt niet geschonden te zijn voor de relatie tussen de T-score op de ADHD-Index en de totaalscore op de EFI, maar wel voor de relatie tussen de T-score op de ADHD-Index en het gemiddelde cijfer (Appendix B, Figuur B1, Figuur B2). Door een grote steekproefgrootte van 187 wordt de betrouwbaarheid van de schattingen van de regressiecoëfficiënten en standaardfouten ondanks deze schending echter verhoogd. De mate van multicollineariteit werd beoordeeld met behulp van de Variance Inflation Factor (VIF). Met een VIF waarde van 1.259 wordt deze assumptie niet geschonden volgens de vuistregel dat de VIF onder de vier moet zijn. De aanname van homoscedasticiteit werd geëvalueerd door scatterplots van de residuen tegen de voorspelde waarden te inspecteren. De scatterplot (Appendix B, Figuur B4) geeft geen scheve verdeling aan, hierdoor lijkt deze assumptie niet geschonden. Als laatste blijkt uit de Q-Q plot (Appendix B, Figuur B6) te zien dat de assumptie van normaliteit van de residuen ook niet geschonden lijkt te zijn.

Vervolgens is de mediatie analyse, bestaand uit vier stappen (a, b, c, c'), uitgevoerd. In de eerste stap werd een regressieanalyse uitgevoerd waarbij de T-score op de ADHD-index (onafhankelijke variabele) werd gebruikt om het gemiddelde cijfer (afhankelijke variabele) te

voorspellen, dit is pad c. In de tweede stap werd de regressieanalyse uitgevoerd waarbij T-score op de ADHD-index (onafhankelijke variabele) werd gebruikt om executieve functies (mediërende variabele) te voorspellen, dit is pad a. In deze stap zijn voor executieve functies de totaalscore van de EFI en de T-scores op de vijf subschalen van de EFI gebruikt en zijn er dus ook 6 regressieanalyses uitgevoerd. Dit geldt ook voor de derde stap waar een regressieanalyse uitgevoerd waarbij executieve functies (mediërende variabele) werden gebruikt om het gemiddelde cijfer (afhankelijke variabele) te voorspellen, pad b. In de vierde en laatste stap werden zowel de T-score op de ADHD-Index en executieve functies gebruikt om het gemiddelde cijfer te voorspellen, dit is pad c'. Hierbij geldt weer dat voor executieve functies de totaalscore van de EFI en de T-scores op de vijf subschalen van de EFI zijn gebruikt en er dus 6 regressieanalyses zijn uitgevoerd. Mediatie treedt op als de invloed van de ADHD-index T-score op gemiddeld cijfer (pad c) significant wordt veranderd wanneer executieve functies worden toegevoegd aan het model (pad c'). De mate van mediatie wordt beoordeeld door het verschil in de grootte van de regressiecoëfficiënt van pad c naar pad c', aangeduid als ab. Dit verschil wordt het indirecte effect genoemd.

Analyse vraag 4: Hebben studenten met meer ADHD-symptomen alleen lagere behaalde studielast wanneer zij slechtere executieve functies hebben?

Voordat de analyse voor vraag 4 uitgevoerd werd, zijn er weer assumpties getoetst. De assumptie van lineariteit lijkt niet geschonden te zijn voor de relatie tussen de T-score op de ADHD-Index en de totaalscore op de EFI, maar wel voor de relatie tussen ADHD-symptomen en studielast (Appendix B, Figuur B1, Figuur B3). Echter, zoals eerder vermeld, verhoogt de steekproefgrootte van 187 de betrouwbaarheid van de schattingen van de regressiecoëfficiënten en standaardfouten ondanks deze schending. De mate van multicollineariteit werd weer

beoordeeld met behulp van de Variance Inflation Factor (VIF). Met een VIF waarde van 1.266 wordt deze assumptie niet geschonden. De aanname van homoscedasticiteit werd geëvalueerd door scatterplots van de residuen tegen de voorspelde waarden te inspecteren. De scatterplot (Appendix B, Figuur B5) geeft een scheve verdeling aan, hierdoor lijkt deze assumptie geschonden. Als laatste blijkt uit de Q-Q plot (Appendix B, Figuur B7) te zien dat de normaliteit van de residuen ook geschonden is, maar door de steekproefgrootte van 187 is dit minder belangrijk.

Vervolgens is de mediatie analyse uitgevoerd. In de eerste stap werd een regressieanalyse uitgevoerd waarbij de T-score op de ADHD-index (onafhankelijke variabele) werd gebruikt om de behaalde studielast (afhankelijke variabele) te voorspellen, dit is pad c. In de tweede stap werd de regressieanalyse uitgevoerd waarbij T-score op de ADHD-index (onafhankelijke variabele) werd gebruikt om executieve functies (mediërende variabele) te voorspellen, dit is pad a. In deze stap zijn, net als bij vraag 3, voor executieve functies, de totaalscore van de EFI en de T-scores op de vijf subschalen van de EFI gebruikt en zijn er dus ook 6 weer regressieanalyses uitgevoerd. Dit geldt ook voor de derde stap waar een regressieanalyse uitgevoerd waarbij executieve functies (mediërende variabele) werden gebruikt om de behaalde studielast (afhankelijke variabele) te voorspellen, pad b. In de vierde en laatste stap werden zowel de T-score op de ADHD-Index en executieve functies gebruikt om de behaalde studielast te voorspellen, dit is pad c'. Hierbij geldt weer dat voor executieve functies de totaalscore van de EFI en de T-scores op de vijf subschalen van de EFI zijn gebruikt en er dus ook weer 6 regressieanalyses zijn uitgevoerd. Mediatie treedt op als de invloed van de T-score op behaalde studielast (pad c) significant wordt veranderd wanneer executieve functies worden toegevoegd aan het model (pad c'). De mate van mediatie wordt beoordeeld door het verschil in de grootte

van de regressiecoëfficiënt van pad c naar pad c', aangeduid als ab. Dit verschil wordt het indirecte effect genoemd.

Resultaten

Vraag 1: Hebben studenten met meer ADHD-symptomen slechtere executieve functies?

In tabel C1 (Appendix C) zijn de correlaties (Pearson) tussen de verschillende variabelen te zien. Meer ADHD-symptomen lijken matig te correleren met slechter executief functioneren, gemeten met de totaalscore op de EFI ($r = -.458$; $p = .000$), dit komt overeen met de verwachtingen. De T-score op de ADHD-Index correleert mild tot matig negatief met vier van de vijf subschalen van de EFI. Mensen met meer ADHD-symptomen lijken minder motivatie (MD; $r = -.169$; $p = .021$), slechtere organisatie (ORG; $r = -.541$; $p = .000$), slechtere impuls controle (IC; $r = -.348$; $p = .000$) en een kleiner vermogen tot strategisch denken te hebben (SP; $r = -.251$; $p = .001$). De T-score op de ADHD-Index correleert niet met de subschaal empathie (EM).

Vraag 2: Hebben studenten met betere executieve functies, betere studiestatistieken?

Vraag 2a: Hebben studenten met betere executieve functies, gemiddeld hogere cijfers?

Zoals verwacht lijken betere executieve functies overeen te komen met een hoger gemiddeld cijfer, te zien aan de milde positieve correlatie van de totaalscore op de EFI met het gemiddelde cijfer ($r = .188$; $p = .010$). Ook lijken studenten met een hoger gemiddeld cijfer een betere impuls controle (IC; $r = .258$; $p = .000$) en een groter vermogen tot strategisch denken te hebben (SP; $r = .161$; $p = .029$). De subschalen van motivatie (MD), organisatie (ORG) en empathie (EM) lijken niet te correleren met het gemiddelde cijfer.

Vraag 2b: Hebben studenten met betere executieve functies een hoger behaalde studielast?

Tegen verwachtingen in lijken betere executieve functies in het algemeen niet overeen te komen met een hoger behaalde studielast, te zien aan de niet significante correlatie met de

totaalscore op de EFI ($r = .141$; $p = .054$). Wel lijken studenten met een hoger behaalde studielast beter te scoren op twee specifieke executieve functies. Ze lijken een betere impuls controle (IC; $r = .258$; $p = .000$) en een groter vermogen tot strategisch denken te hebben (SP; $r = .161$; $p = .029$) te hebben. De subschalen van motivatie (MD), organisatie (ORG) en empathie (EM) lijken niet te correleren met de behaalde studielast.

Vraag 3: Hebben studenten met meer ADHD-symptomen alleen lagere gemiddelde cijfers wanneer hun executieve functies slechter zijn?

Voordat de resultaten van de mediatie analyse voor vraag 3 weergegeven worden is het waardevol om subvraag 3a: “Hebben studenten met meer ADHD-symptomen lagere gemiddelde cijfers?”, te beantwoorden. Zoals verwacht lijkt dit het geval te zijn. Meer ADHD-symptomen, of een hoge T-score op de ADHD-Index, lijken mild te correleren met een lager gemiddeld cijfer ($r = -.179$; $p = .015$).

De resultaten van de zes mediatie analyses voor vraag 3, elk met een andere mediator (totaalscore EFI, T-score Motivatie, T-score Organisatie, T-score Impulscontrole T-score Empathie en T-score Strategisch denken), zijn weergegeven in tabel 2. Ook de regressiecoëfficiënten van de vier paden (a, b, c, c') zijn voor elk van de zes mediators hierin weergegeven. Pad c geeft een significant resultaat, meer ADHD-symptomen en dus een hogere score T-score op de ADHD-index lijkt een lager gemiddeld cijfer te voorspellen ($\beta = -.011$; $SE = .005$) al is het verband klein. Ook voorspellen meer ADHD symptomen slechter executief functioneren en dus een lagere totaalscore op de EFI ($\beta = -.465$, $SE = .068$). Dit geldt ook voor alle subschalen van de EFI, behalve empathie (EM). Meer ADHD-symptomen lijken een voorspeller te zijn voor zowel minder motivatie (MD, $\beta = -.138$, $SE = .059$), slechtere organisatie (ORG, $\beta = -.510$, $SE = .060$), een slechtere impuls controle (IC, $\beta = -.279$, $SE = .057$)

als een kleiner vermogen tot strategisch plannen (SP, $\beta = -.229$, SE = .067), dit is pad a, maar bij pad b is te zien dat geen van de mediators, de totaalscore op de EFI en haar vijf subschalen, een significant voorspellend effect lijkt te hebben op het gemiddelde cijfer. Mede hierdoor lijkt, tegen verwachting in, van mediatie geen sprake te zijn. De verschillen tussen de coëfficiënten van paden c en c', aangeduid met 'ab', zijn niet significant. Alleen de subschaal van impuls controle heeft een significant indirect effect (IC, ab = -.005, BHI = [-.009; -.002]), te zien aan een betrouwbaarheidsinterval die nul niet omvat, maar omdat bij deze analyse pad b niet significant was, is het moeilijk om van mediatie te spreken.

Tabel 2

Indirecte effecten van ADHD symptomen op gemiddeld cijfer rekening gehouden met executieve functies

Mediator	Ongestandaardiseerde regressiecoëfficiënten (SE)				Indirecte effecten			
	a	b	c	c'	ab	SE	95% BHI	
EFI	-.465*	.008	-.011*	-.008				
Totaal	(.68)	(.005)	(.005)	(.005)	-.004	.002	[-.009; .001]	Geen effect
MD	-.138*	-.001	-.011*	-.012*				
	(.059)	(.006)	(.005)	(.005)	.000	.001	[-.001; .002]	Geen effect
ORG	-.510*	.003	-.011*	-.010				
	(.060)	(.006)	(.005)	(.006)	-.002	.003	[-.006; .004]	Geen effect
IC	-.279*	.017	-.011*	-.007				
	(.057)	(.006)	(.005)	(.005)	-.005	.002	[-.009; -.002]	Wel effect
EM	-.055	-.003	-.011*	-.012*				
	(.053)	(.007)	(.005)	(.005)	.000	.001	[-.001; .002]	Geen effect
SP	-.229*	.009	-.011*	-.009*				
	(.067)	(.005)	(.005)	(.005)	-.002	.001	[-.005; .000]	Geen effect

Noot. * $p < 0.05$

Vraag 4: Hebben studenten met meer ADHD-symptomen alleen lagere behaalde studielast wanneer zij slechtere executieve functies hebben?

Voordat de resultaten van de mediatie analyse voor vraag 4 weergegeven worden is het waardevol om subvraag 4a: “Hebben studenten met meer ADHD-symptomen lager behaalde studielast?”, te beantwoorden. Zoals verwacht lijkt dit het geval te zijn. Meer ADHD-symptomen, of een hoge T-score op de ADHD-Index, lijken mild te correleren met een lager behaalde studielast ($r = -.145$; $p = .048$).

De resultaten van de zes mediatie analyses voor vraag 4, elk met een andere mediator (totaalscore EFI, T-score Motivatie, T-score Organisatie, T-score Impulscontrole T-score Empathie en T-score Strategisch denken), zijn weergegeven in tabel 3. Ook de regressiecoëfficiënten van de vier paden (a, b, c, c’) zijn voor elk van de zes mediators weer hierin weergegeven. Pad c geeft een significant resultaat, meer ADHD-symptomen en dus een hogere score T-score op de ADHD-index lijkt een lagere behaalde studielast te voorspellen ($\beta = -.184$; $SE = .093$). Pad a is voor vraag 4 hetzelfde als voor vraag 3. Dit betekent dat ook hier, meer ADHD symptomen slechter executief functioneren en dus een lagere totaalscore op de EFI voorspelden ($\beta = -.465$, $SE = .068$). Dit geldt ook weer voor het merendeel van de subschalen, zo lijken meer ADHD-symptomen een voorspeller te zijn voor zowel minder motivatie (MD, $\beta = -.138$, $SE = .059$), slechtere organisatie (ORG, $\beta = -.510$, $SE = .060$), een slechtere impuls controle (IC, $\beta = -.279$, $SE = .057$) als een kleiner vermogen tot strategisch plannen (SP, $\beta = -.229$, $SE = .067$), pad a. Anders dan bij vraag 3 zijn er bij vraag 4 wel significante resultaten in pad b te vinden. Zo lijken een betere impuls controle (IC, $\beta = .237$, $SE = .121$) en een groter vermogen tot strategisch plannen (SP, $\beta = .203$, $SE = .100$) een hoger behaalde studielast te voorspellen.

De meeste indirecte effecten zijn weer niet significant en executief functioneren in het algemeen (totaalscore EFI) lijkt dus de relatie tussen ADHD-symptomen en behaalde studielast niet te mediëren. Alleen de subschaal van impuls controle lijkt dit wel te doen (IC, $ab = -0.067$, $BHI = [-0.142; -0.006]$). Studenten met veel ADHD-symptomen lijken dus niet langer minder studielast te behalen wanneer zij een goede impuls controle hebben, en omdat pad c' in tegenstelling tot pad c niet meer significant is, lijkt dit te duiden op een volledige mediatie.

Tabel 3

Indirecte effecten van ADHD symptomen op behaalde studielast rekening gehouden met executieve functies

Mediator	Ongestandaardiseerde regressiecoëfficiënten (SE)				Indirecte effecten		
	a	b	c	c'	ab	SE	95% BHI
EFI	-.473*		-.184*	-.129			
Totaal	(.067)	.117 (.101)	(.093)	(.104)	-.055	.047	[-.150; .037]
MD	-.138*	-.037	-.184*	-.189	.005	.019	[-.029; .051]
(.059)	(.116)	(.093)	(.94)				
ORG	-.519*	-.014	-.184*	-.192	.007	.047	[-.085; .105]
(.059)	(.115)	(.093)	(.110)				
IC	-.283*		-.184*	-.117			
(.056)	.237* (.121)	(.093)	(.098)	-.067	.035	[-.142; -.006]	
EM	-.054	-.097	-.184*	-.190	.005	.011	[-.011; .034]
(.053)	(1.29)	(.093)	(.093)				
SP	-.237*		-.184*	-.136			
(.067)	.203* (.100)	(.093)	(.095)	-.048	.035	[-.131; .003]	

Noot. * $p < 0.05$

Discussie

Vraagstellingen

Dit onderzoek heeft geprobeerd om antwoord te geven op een aantal vragen over de rol van executieve functies in de relatie tussen ADHD en studieprestatie. De onderzoeksvragen waren als volgt: vraag 1: “Hebben studenten met meer ADHD-symptomen slechtere executieve functies?”, vraag 2: “Hebben studenten met betere executieve functies, betere studieprestaties?”, vraag 3: “Hebben studenten met meer ADHD-symptomen alleen lagere gemiddelde cijfers wanneer hun executieve functies slechter zijn?” en vraag 4: “Hebben studenten met meer ADHD-symptomen alleen lager behaalde studielast wanneer zij slechtere executieve functies hebben?”. Ook zijn bij deze hoofdvragen, subvragen opgesteld. Voor vraag 2 werden de subvragen 2a: “Hebben studenten met betere executieve functies, gemiddeld hogere cijfers”, en 2b: “Hebben studenten met betere executieve functies een hoger behaalde studielast?” opgesteld. Voor zowel vraag 3 als vraag 4 werd een specifieke subvraag opgesteld die beantwoord moest worden voordat de hoofdvraag beantwoord kon worden. Voor vraag 3 was dit subvraag 3a: “Hebben studenten met meer ADHD-symptomen lagere gemiddelde cijfers?”, en voor vraag 4 was dit subvraag 4a: “Hebben studenten met meer ADHD-symptomen lager behaalde studielast?”.

Vraag 1

Zoals verwacht werd bij vraag 1 gevonden dat studenten met meer ADHD-symptomen inderdaad meer problemen met executief functioneren in het algemeen ervaren. Dit resultaat komt overeen met eerder onderzoek gedaan door Biederman et al. (2006). Ook lijken specifieke executieve functies als motivatie, organisatie, impulscontrole en strategisch denken slechter te zijn in studenten met meer ADHD-symptomen.

Vraag 2

Het gevonden antwoord op vraag 2 is genuanceerder. Eerder onderzoek (Pascual et al., 2019; Samuels et al., 2023; Ramos et al., 2019) heeft gevonden dat beter executief functioneren overeenkomt met betere studieresultaten. Naar verwachting en overeenkomend met dit eerdere onderzoek is gevonden dat beter algemeen executief functioneren overeenkomt met een hoger gemiddeld cijfer (vraag 2a), maar tegen verwachting in kwam beter algemeen executief functioneren niet overeen met een hoger behaalde studielast (vraag 2b). Een mogelijke verklaring voor de discrepantie in resultaten kan liggen in de manier waarop studieprestatie is gemeten. De beschikbare gemiddelde cijfers omvatten alleen de vakken die door de student gehaald waren, wat betekent dat onvoldoendes niet werden meegenomen. Dit kan leiden tot een vertekend beeld waarbij de gemiddelde cijfers hoger uitvallen dan normaal. Hoewel studielast als maat leek te compenseren voor deze beperking, had deze maat last van een plafondeffect, met een scheve verdeling richting de maximale score van 60 (Appendix A, Figuur A4). Dit plafondeffect kan de validiteit van de meting beïnvloeden. Studenten met een betere impuls controle en groter vermogen tot strategisch denken leken zowel een hoger gemiddeld cijfer als een hoger behaalde studielast te hebben.

Vraag 3

Tegen verwachtingen in, leek bij vraag 3 de kwaliteit van een student zijn of haar algemeen executief functioneren geen mediërende rol te spelen in de relatie tussen ADHD-symptomen en gemiddelde cijfers. Zoals verwacht, op basis van eerder onderzoek (Frazier et al., 2007, Henning et al., 2021), hadden studenten met meer ADHD-symptomen wel gemiddeld lagere cijfers (vraag 3a), maar bij deze relatie lijkt het niet uit te maken of de student goede of slechte executieve functies had.

Vraag 4

Vraag 4 had een soortgelijk resultaat: meer ADHD-symptomen kwamen, zoals verwacht, overeen met een lagere behaalde studielast (vraag 4a), maar waar verwacht werd dat betere algemene executieve functies de sterkte van relatie zou verminderen, werd dit niet gevonden. De specifieke executieve functie van impuls controle leek wel een rol te spelen in de relatie tussen ADHD-symptomen en behaalde studielast. Studenten met veel ADHD-symptomen hadden niet langer een significant lager behaalde studielast wanneer zij een goede impuls controle hadden.

Interpretatie

De vondsten die tegen mijn verwachtingen ingingen kunnen het gevolg zijn van een verschil in meetniveaus tussen dit onderzoek en eerder onderzoek. Dit onderzoek maakt gebruik van vragenlijsten zoals de CAARS en de EFI om ADHD en EF's op een gedragsmatig niveau te meten. De drie kernfuncties van executief functioneren: inhibitie, werkgeheugen en mentale flexibiliteit zitten vooral op een cognitief niveau. De vondst dat impulscontrole een rol lijkt te spelen in de relatie tussen ADHD-symptomen en studielast kan wel verbonden worden met de kernfunctie inhibitie. Impulscontrole en inhibitie hebben namelijk veel met elkaar te maken. Inhibitie zou dus ook een rol kunnen spelen in de relatie tussen ADHD en studieprestatie, maar door de verschillende meetniveaus kunnen hier nog geen conclusies over getrokken worden.

Limitaties

Validiteit

Validiteit in dit onderzoek verwijst naar de mate waarin er daadwerkelijk gemeten is wat we wilden meten. ADHD-symptomen zijn gemeten met gebruik van de CAARS. De CAARS is een betrouwbare vragenlijst met een classificatie percentage van 73%, maar is niet vergelijkbaar met hoe ADHD klinisch gediagnosticeerd wordt en wordt in het diagnostische proces ook niet

gebruikt. De CAARS en EFI hebben hoge cronbach's alphas maar zijn wel *self-report* vragenlijsten, wat de validiteit verlaagd. De maat van executieve functies profiteert wel van het feit dat de participanten studenten waren. Studenten maken frequent en actief gebruik van hun executieve functies. Hierdoor bieden de resultaten een beter beeld van de variatie en niveaus van executieve functies.

Betrouwbaarheid

De betrouwbaarheid van dit onderzoek verwijst naar de vraag of dezelfde resultaten gevonden zouden worden als dit onderzoek op dezelfde wijze weer uitgevoerd zou worden. Een belangrijke limitatie op het gebied van betrouwbaarheid is dat de vragenlijst online is ingevuld. Hierdoor was er geen controle over de context waarin de vragenlijst ingevuld werd. Omgevingsfactoren zoals afleidingen en klimaat kunnen daardoor een invloed hebben gehad op de resultaten. De betrouwbaarheid wordt wel verhoogd door het hoge aantal participanten dat meegedaan heeft aan het onderzoek, waardoor kans een kleinere rol gespeeld zal hebben.

Generaliseerbaarheid

Generaliseerbaarheid in dit onderzoek verwijst naar de mate waarin de resultaten en conclusies van de studie kunnen worden uitgebreid naar andere populaties of contexten dan die waarin het onderzoek oorspronkelijk is uitgevoerd. In dit onderzoek bestond de steekproef volledig uit psychologiestudenten. De studie psychologie wordt gevolgd door meer vrouwen dan mannen waardoor er in dit onderzoek ook een scheve verdeling in mannen en vrouwen was. Bij generaliseerbaarheid speelt het feit dat de vragenlijsten in een ongecontroleerde situatie ingevuld zijn ook een rol.

Toekomstig onderzoek

Toekomstig onderzoek zou kunnen bouwen op de bevindingen en limitaties van dit

onderzoek. Zo zou longitudinaal onderzoek nuttig kunnen zijn om de causaliteit tussen ADHD-symptomen, executief functioneren en studieprestatie beter te begrijpen. Executieve functies zouden ook op andere manieren gemeten kunnen worden, door middel van experimenten in plaats van vragenlijsten. Hierdoor zouden executieve functies op een cognitief niveau gemeten kunnen worden. Het meten van executieve functies op een cognitief niveau zou conclusies over de kernfuncties van executief functioneren (inhibitie, werkgeheugen, mentale flexibiliteit) vergemakkelijken. Om de relatie tussen ADHD en studieprestatie beter te begrijpen, zou er ook gekeken kunnen worden naar andere mediators zoals emotieregulatie of motivatie. Onderzoek in verschillende populaties kan ook waardevol zijn, zo zou in toekomstig onderzoek gekozen kunnen worden voor een steekproef in bijvoorbeeld een ICT studie, wat ook de verdeling mannen en vrouwen zou veranderen.

Conclusie

Dit onderzoek biedt belangrijke inzichten in de relatie tussen ADHD-symptomen, executief functioneren en studieprestaties bij studenten. De bevindingen tonen aan dat meer ADHD-symptomen geassocieerd zijn met lagere gemiddelde cijfers en een verminderde studielast. Echter bleek executief functioneren geen significante rol als mediator te hebben in deze relaties, wat aangeeft dat andere factoren mogelijk een rol spelen. De bevindingen benadrukken wel het belang van impulscontrole als een potentieel beschermende factor tegen negatieve academische uitkomsten bij studenten met veel ADHD-symptomen. Verder onderzoek naar andere aspecten van executief functioneren en mediators zijn essentieel om deze bevindingen verder te verfijnen.

Referenties

- Abdelnour, E., Jansen, M., & Gold, J. A. (2022). ADHD Diagnostic Trends: Increased Recognition or Overdiagnosis? *PubMed*, *119*(5), 467–473.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36337990>
- Alderson, R. M., Kasper, L. J., Hudec, K. L., & Patros, C. H. (2013). Attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) and working memory in adults: a meta-analytic review. *Neuropsychology*, *27*(3), 287–302. <https://doi.org/10.1037/a0032371>
- American College Health Association. (2023). ACHA-NCHA III: Spring 2023 Reference Group Executive Summary. Geraadpleegd van https://www.acha.org/documents/ncha/NCHA-III_Spring_2023_Reference_Group_Executive_Summary.pdf
- American Psychiatric Association. (2022). Diagnostic and statistical manual of mental disorders (5th ed., text rev.). <https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425787>
- Biederman, J. (2006). Impact of Psychometrically Defined Deficits of Executive Functioning in Adults With Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *American Journal Of Psychiatry*, *163*(10), 1730. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.163.10.1730>
- Baron, R. M., & Kenny, D. A. (1986). The moderator–mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal Of Personality And Social Psychology*, *51*(6), 1173–1182. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.51.6.1173>
- Bekker, E. M., Overtom, C. C., Kenemans, J. L., Kooij, J. J., De Noord, I., Buitelaar, J. K., & Verbaten, M. N. (2004). Stopping and changing in adults with ADHD. *Psychological Medicine*, *35*(6), 807–816. <https://doi.org/10.1017/s0033291704003459>

Diamond, A. (2012). Executive Functions. *Annual Review of Psychology*, *64*, 135-168.

<https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>

Frazier, T. W., Youngstrom, E. A., Glutting, J. J., & Watkins, M. W. (2007). ADHD and Achievement. *Journal Of Learning Disabilities*, *40*(1), 49–65.

<https://doi.org/10.1177/00222194070400010401>

Ginsberg, Y., Quintero, J., Anand, E., Casillas, M., & Upadhyaya, H. P. (2014). Underdiagnosis of attention-deficit/hyperactivity disorder in adult patients: a review of the literature. *The primary care companion for CNS disorders*, *16*(3).

<https://doi.org/10.4088/PCC.13r01600>

Hayes, A. F. (2013). Introduction to mediation, moderation, and conditional process analysis: A regression-based approach. Geraadpleegd van:

<http://www.processmacro.org/download.html>

Henning, C., Summerfeldt, L. J., & Parker, J. D. A. (2021). ADHD and Academic Success in University Students: The Important Role of Impaired Attention. *Journal Of Attention Disorders*, *26*(6), 893–901. <https://doi.org/10.1177/10870547211036758>

Hu, Q., Hu, Y., (2023). The Relationship Between Working Memory and Academic Outcomes: An Empirical Review. *LNEP*, *15*, 216-222 [https://doi.org/10.54254/2753-](https://doi.org/10.54254/2753-7048/15/20231060)

[7048/15/20231060](https://doi.org/10.54254/2753-7048/15/20231060)

IBM Corp. (2019). *IBM SPSS Statistics for Windows, Version 26.0*. Armonk, NY: IBM Corp.

Kercood, S., Lineweaver, T. T., Frank, C. C., & Fromm, E. D. (2017). Cognitive Flexibility and Its Relationship to Academic Achievement and Career Choice of College Students with and without Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *The Journal Of Postsecondary*

Education And Disability, 30(4), 329–344.

<https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1172788.pdf>

Langberg, J. M., Dvorsky, M. R., & Evans, S. W. (2013). What Specific Facets of Executive Function are Associated with Academic Functioning in Youth with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder? *Journal Of Abnormal Child Psychology*, 41(7), 1145–1159. <https://doi.org/10.1007/s10802-013-9750-z>

Mohamed, S. M. H., Börger, N., & Van Der Meere, J. J. (2020). Executive and Daily Life Functioning Influence the Relationship Between ADHD and Mood Symptoms in University Students. *Journal Of Attention Disorders*, 25(12), 1731–1742. <https://doi.org/10.1177/1087054719900251>

Önen, A. S., & Koçak, C. (2015). The Effect of Cognitive Flexibility on Higher School Students' Study Strategies. *Procedia: Social & Behavioral Sciences*, 191, 2346–2350. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.680>

Pascual, A. C., Muñoz, N. M., & Robres, A. Q. (2019). The Relationship Between Executive Functions and Academic Performance in Primary Education: Review and Meta-Analysis. *Frontiers in Psychology*, 10. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01582>

Pimenta, M. G., Gruhnert, R. K., Fuermaier, A. B., & Groen, Y. (2024). The role of executive functions in mediating the relationship between adult ADHD symptoms and hyperfocus in university students. *Research in Developmental Disabilities*, 144, 104639. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2023.104639>

Privitera, A. J., Zhou, Y., & Xie, X. (2022). Inhibitory control as a significant predictor of academic performance in Chinese high schoolers. *Child*

- Neuropsychology/Neuropsychology, Development, And Cognition. Section C, Child Neuropsychology*, 29(3), 457–473. <https://doi.org/10.1080/09297049.2022.2098941>
- Ramos, C., Acosta-Rodas, P., Pasquel, M., & Lepe-Martinez, N. (2019). The role of executive functions in academic performance and behavior of university students. *Research in Higher Education*. <https://doi.org/10.1108/JARHE-10-2018-0221>
- Roshani, F., Piri, R., Malek, A., Michel, T. M., & Vafae, M. S. (2020). Comparison of cognitive flexibility, appropriate risk-taking and reaction time in individuals with and without adult ADHD. *Psychiatry Research*, 284, 112494. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2019.112494>
- Samuels, W. E., Tournaki, N., Sacks, S., Blackman, S., Peterford, T., Sacks, J. A., & Byalin, K. (2023). Executive Functioning and Adolescents' Academic Performance on Standardized Exams. *Journal Of Educational And Developmental Psychology*, 13(2), 10. <https://doi.org/10.5539/jedp.v13n2p10>
- Singh, L. J., Gaye, F., Cole, A. M., Chan, E. S. M., & Kofler, M. J. (2022). Central executive training for ADHD: Effects on academic achievement, productivity, and success in the classroom. *Neuropsychology*, 36(4), 330–345. <https://doi.org/10.1037/neu0000798>
- Söderqvist, S., & Nutley, S. B. (2015). Working Memory Training is Associated with Long Term Attainments in Math and Reading. *Frontiers in Psychology*, 6. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01711>
- Spinella, M. (2005). Self-Rated Executive Function: Development of the Executive Function Index. *International Journal Of Neuroscience*, 115(5), 649–667. <https://doi.org/10.1080/00207450590524304>

Tseng, W., & Gau, S. S. (2013). Executive function as a mediator in the link between attention-deficit/hyperactivity disorder and social problems. *Journal Of Child Psychology And*

Psychiatry And Allied Disciplines, 54(9), 996–1004. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12072>

Wijbenga, L., Van Der Velde, J., Korevaar, E. L., Reijneveld, S. A., Hofstra, J., & De Winter, A.

F. (2024). Emotional problems and academic performance: the role of executive functioning skills in undergraduate students. *Journal Of Further And Higher Education*,

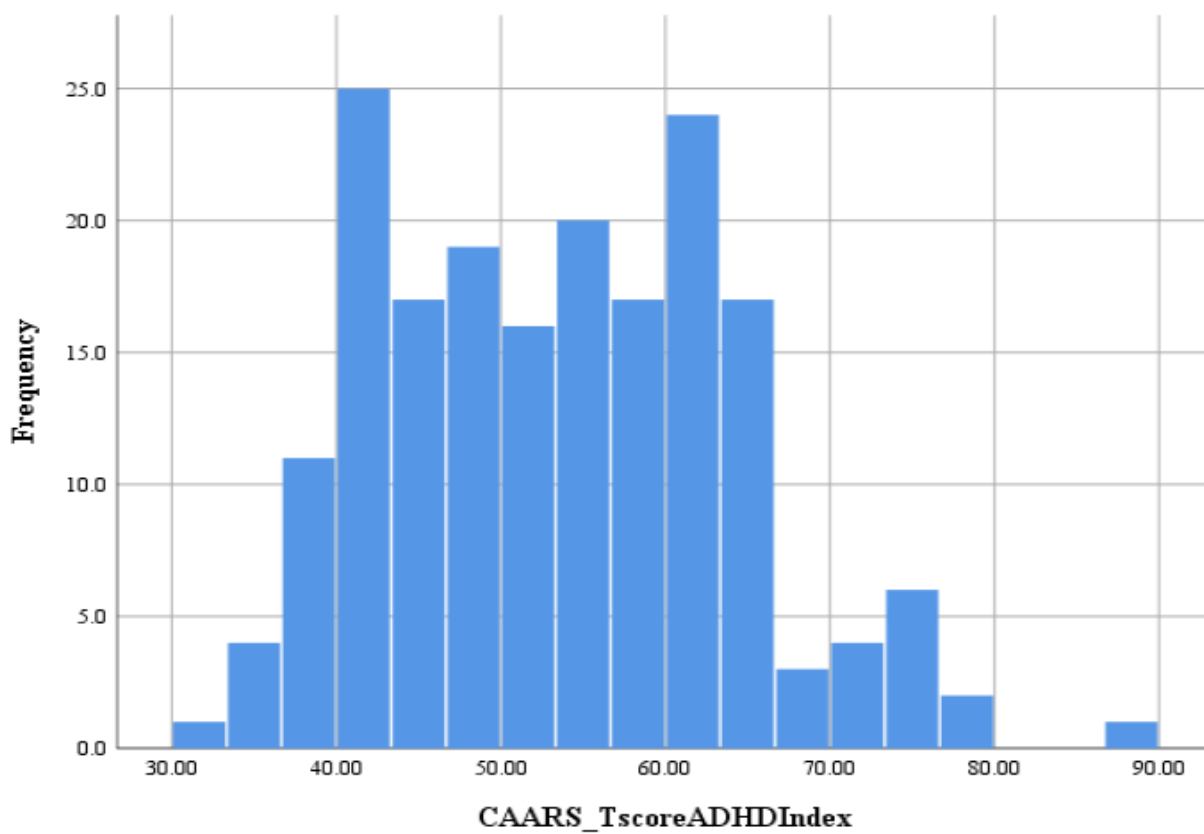
48(2), 196–207. <https://doi.org/10.1080/0309877x.2023.2300393>

Appendix A

Frequency Histogrammen Variabelen

Figuur A1

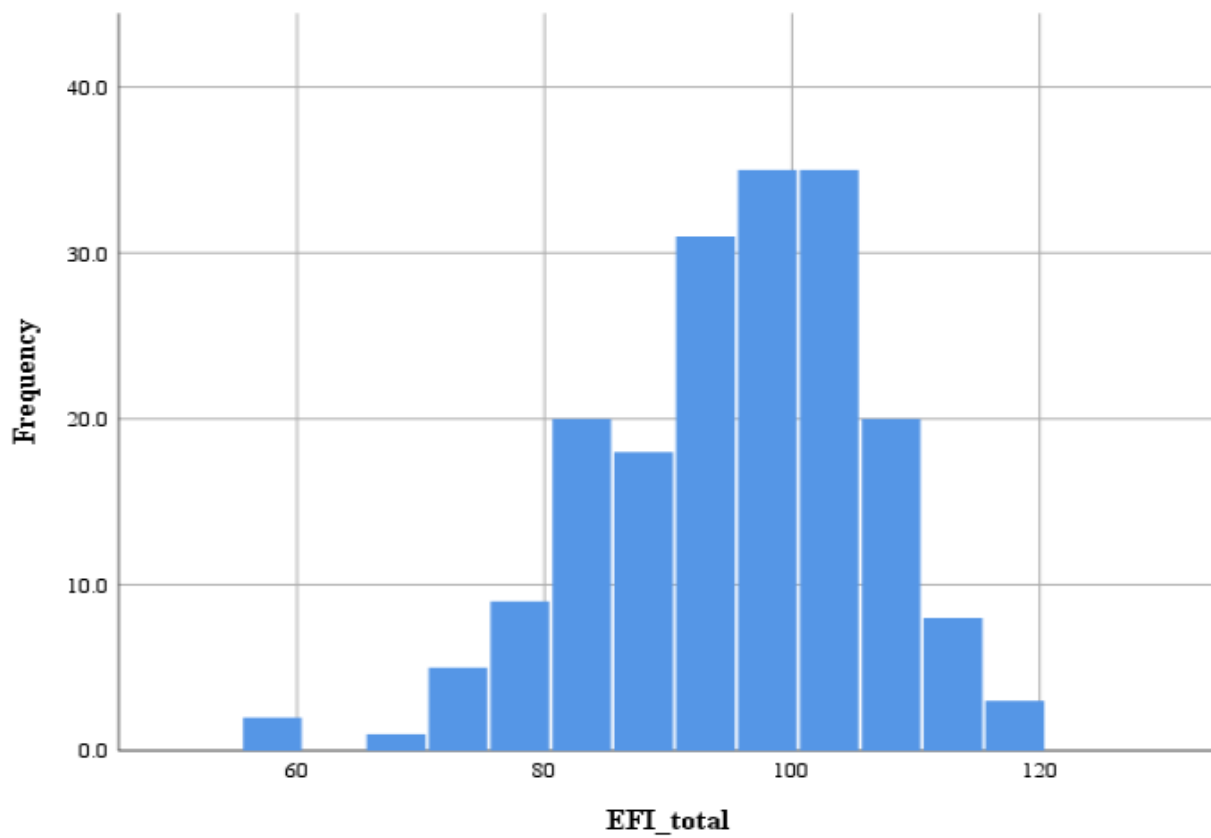
Scoreverdeling op de T-score op de ADHD-Index subschaal van de Conners' Adult ADHD Rating Scales (CAARS)



Noot. N = 187

Figuur A2

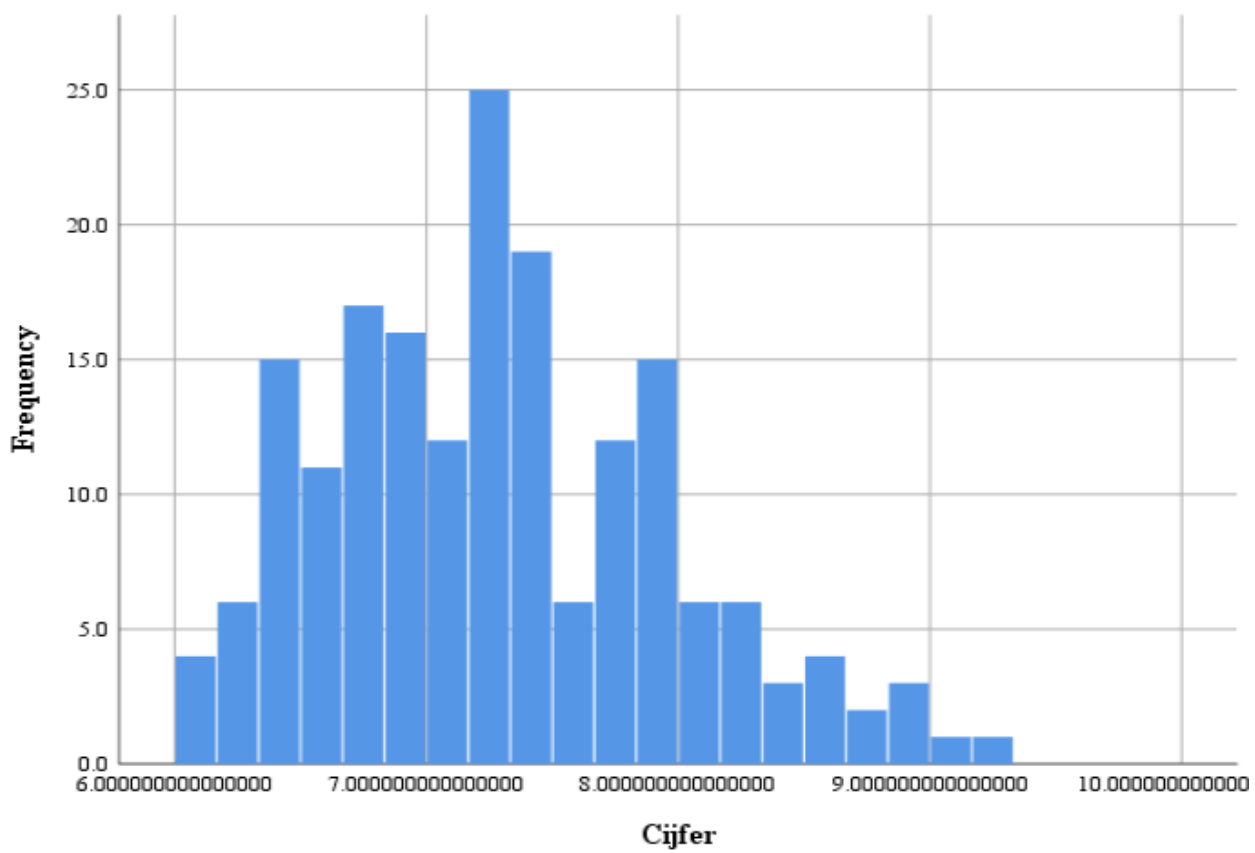
Scoreverdeling van de totaalscore op de Executieve Functies Index (EFI)



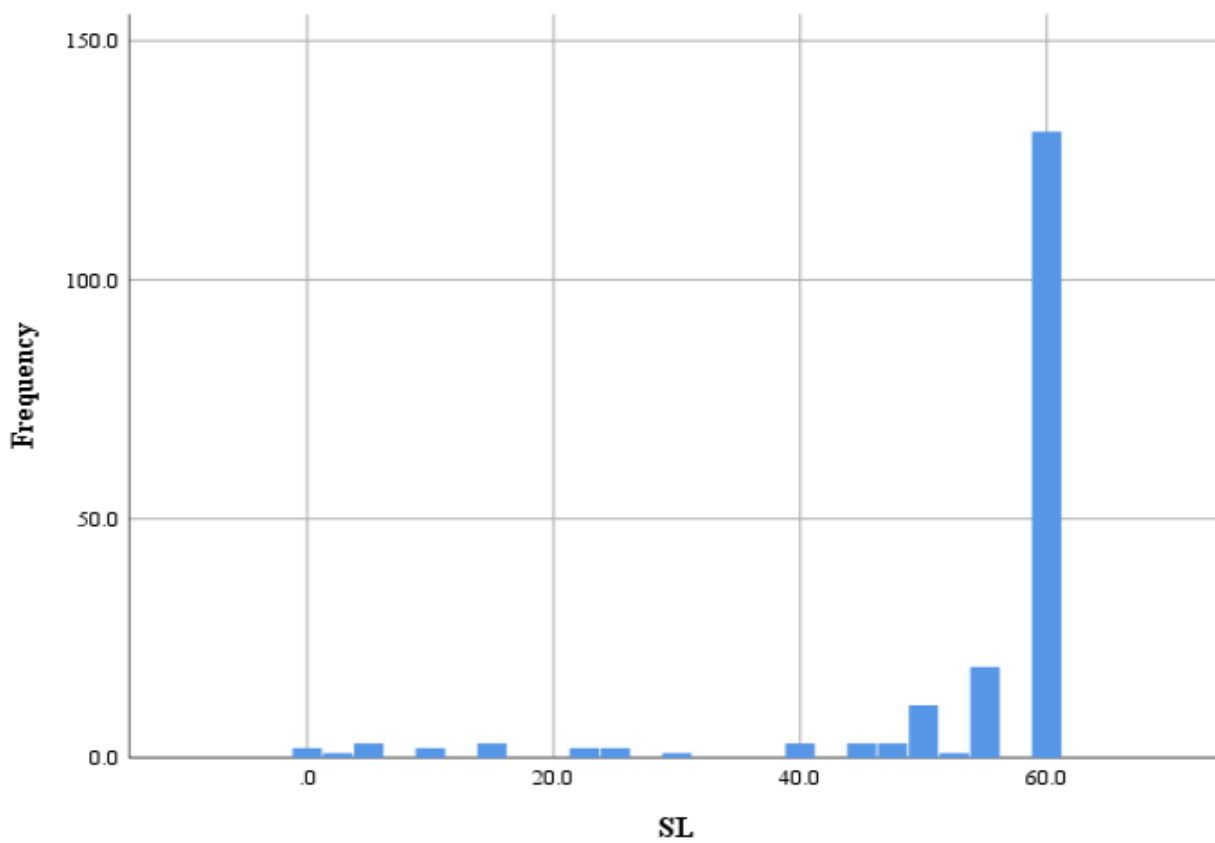
Noot. N = 187, EFI_total = Totaalscore op de Executieve Functies Index

Figuur A3

Scoreverdeling van gemiddeld cijfer.



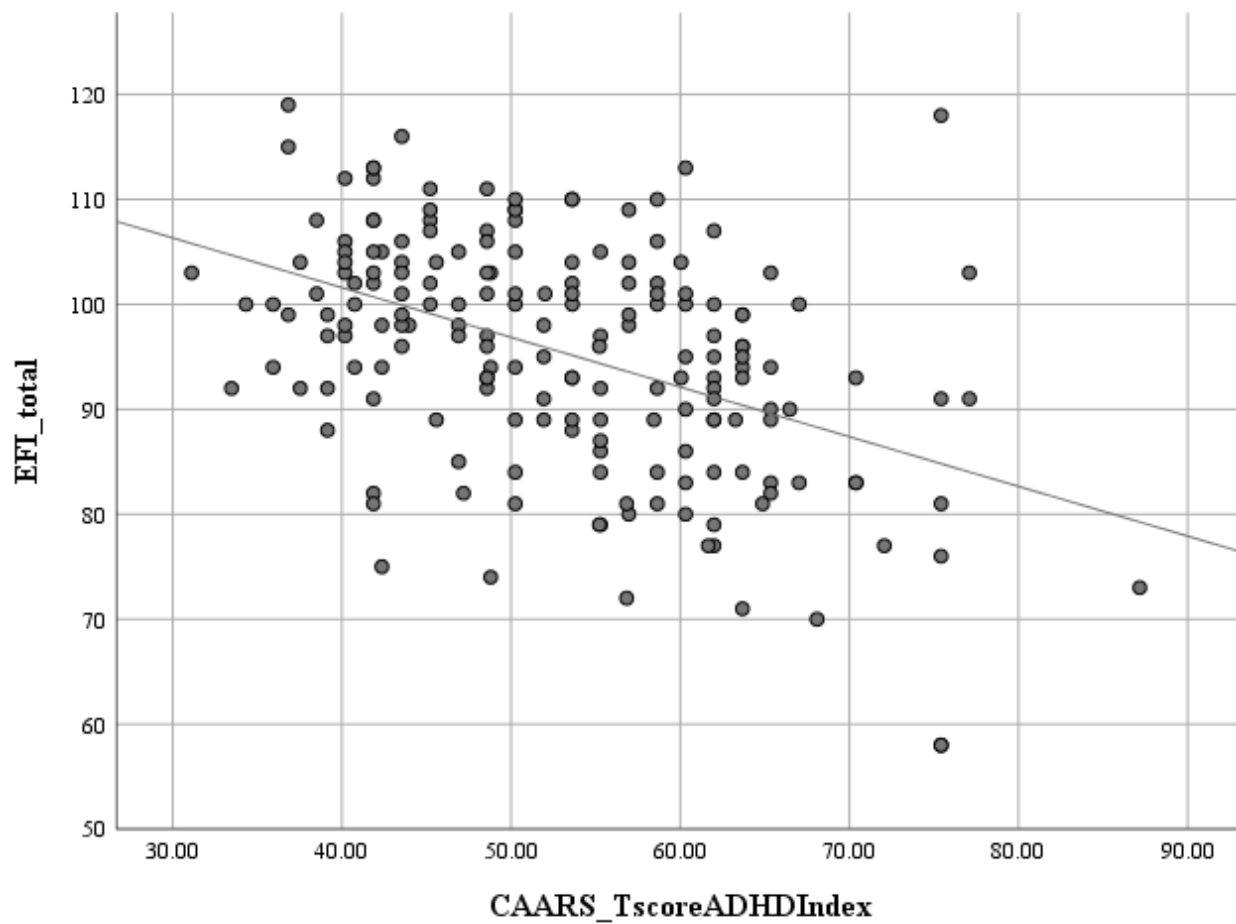
Noot. N = 184

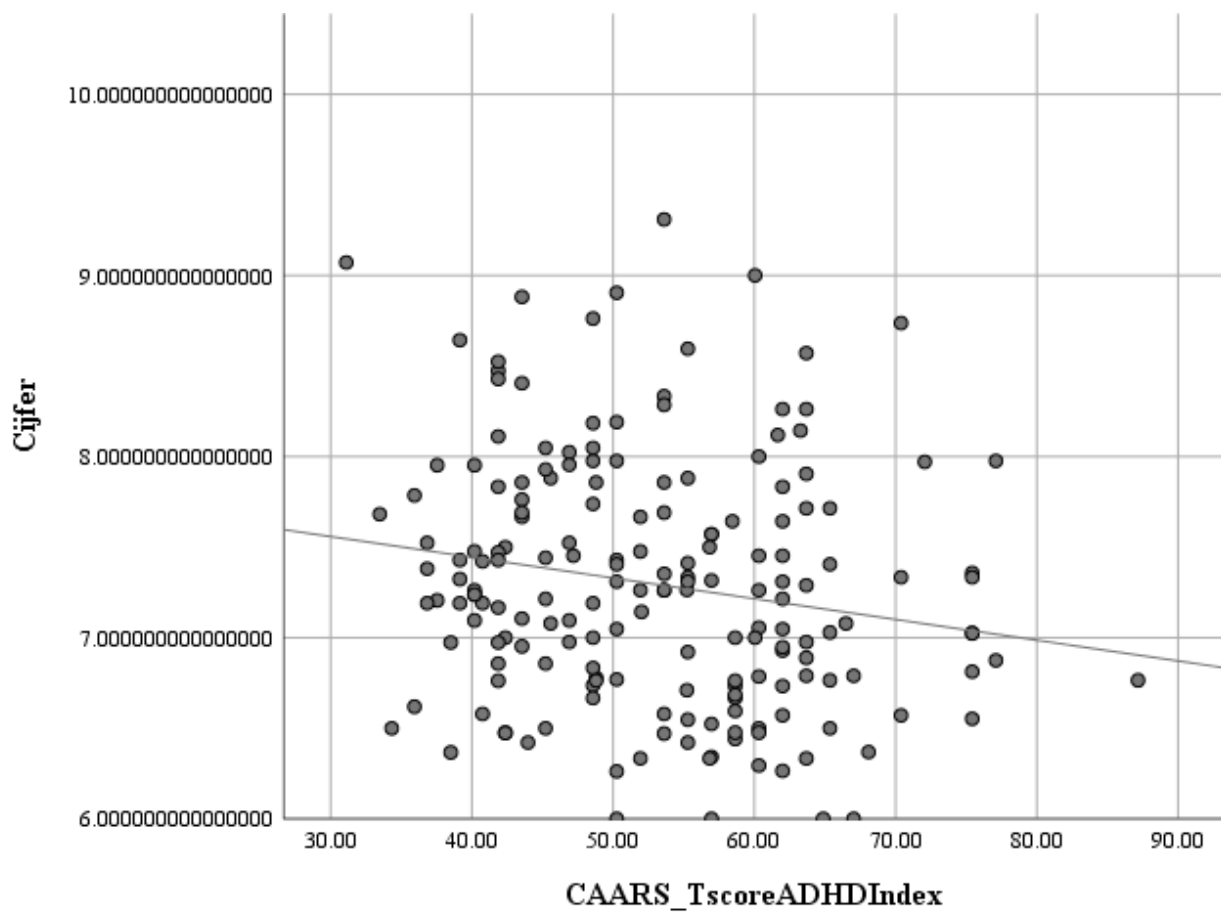
Figuur A4*Scoreverdeling van behaalde studielast**Noot. N = 187*

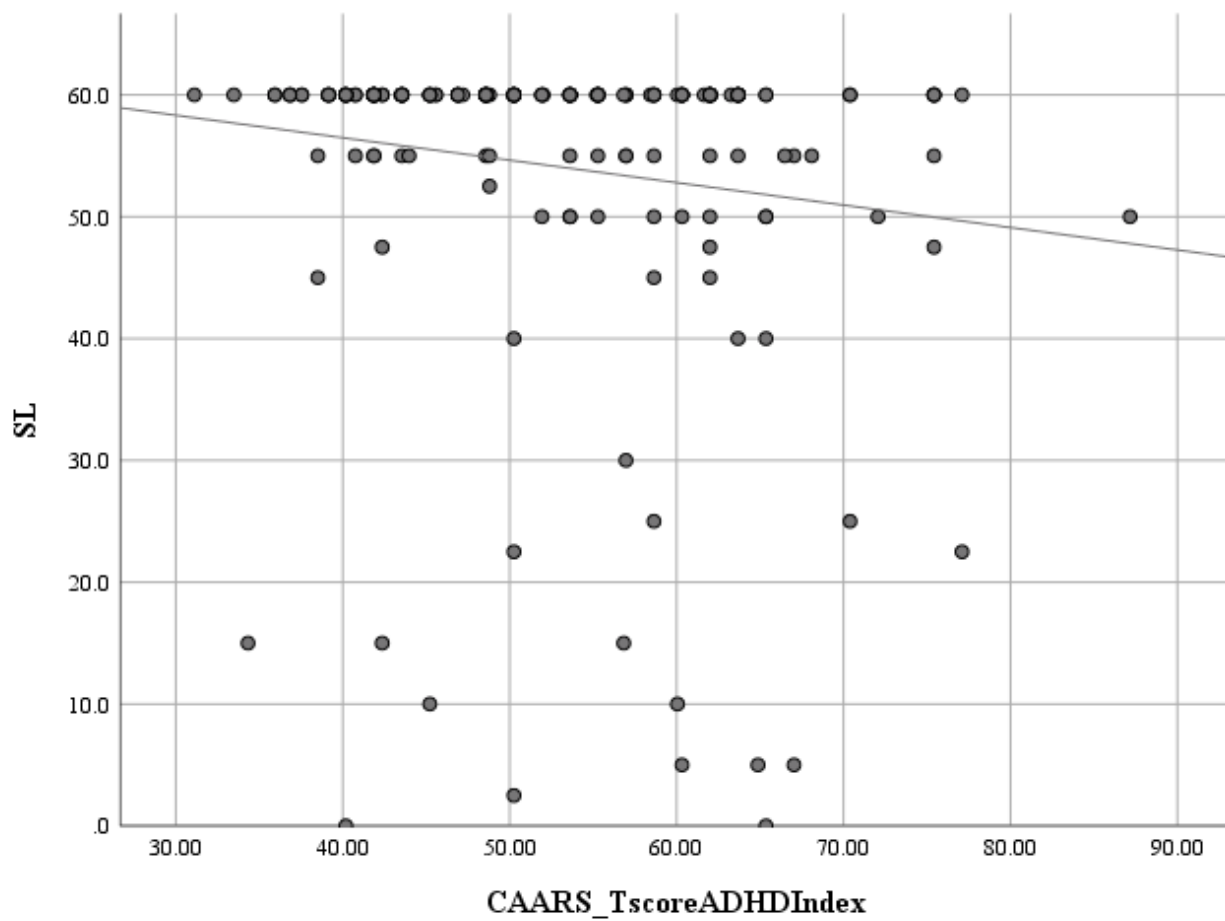
Appendix B

Assumptiechecks

Figuur B1

Scatterplot ADHD-symptomen op executieve functies

Figuur B2*Scatterplot ADHD-symptomen op cijfer*

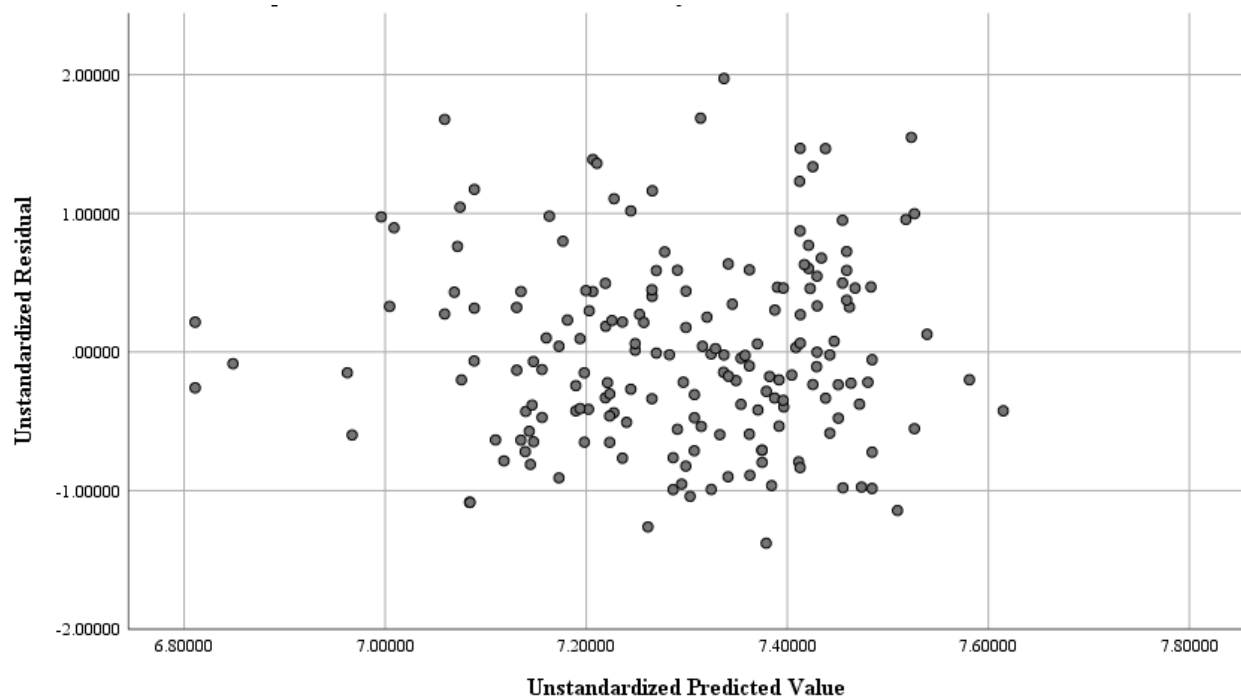
Figuur B3*Scatterplot ADHD-symptomen op studielast*

Noot. SL = Studielast

Figuur B4

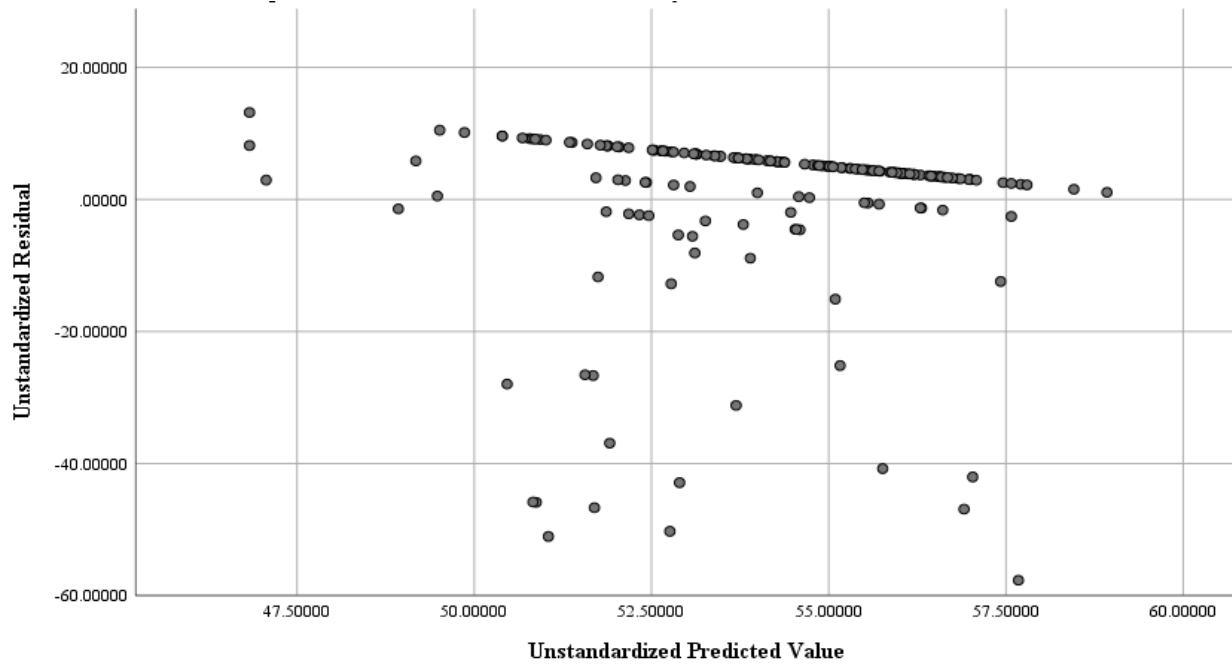
Scatterplot ongestandaardiseerde residuen tegen voorspelde waarden in de relatie tussen

ADHD-symptomen en cijfers



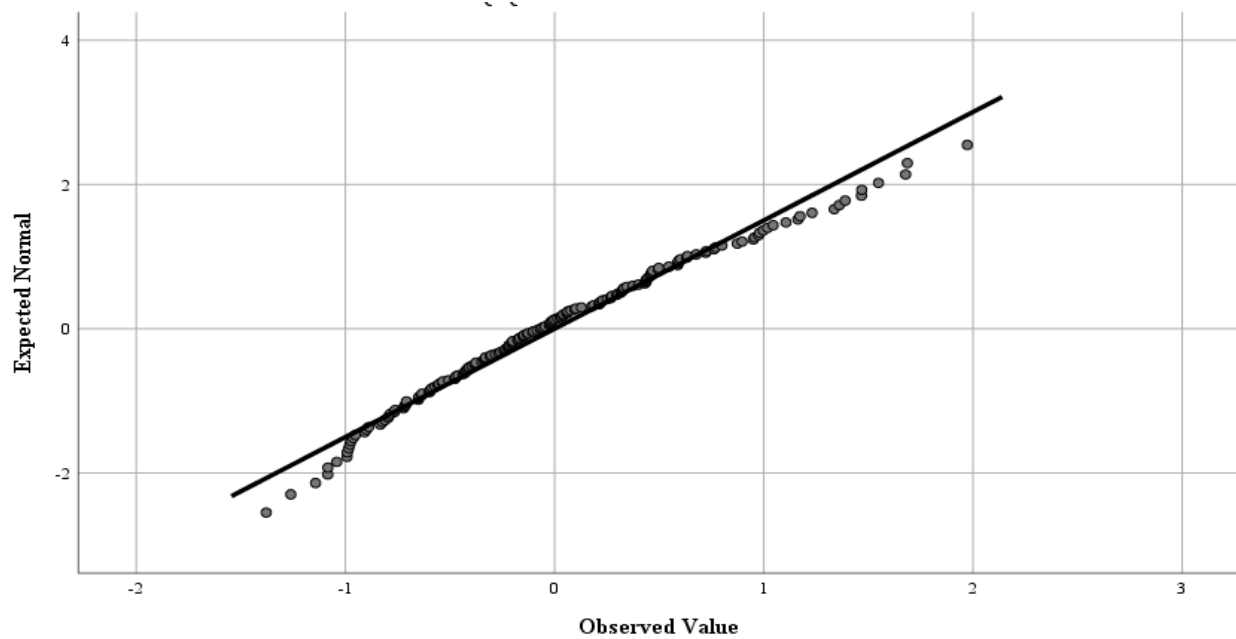
Figuur B5

Scatterplot ongestandaardiseerde residuen tegen voorspelde waarden in de relatie tussen ADHD-symptomen en studielast

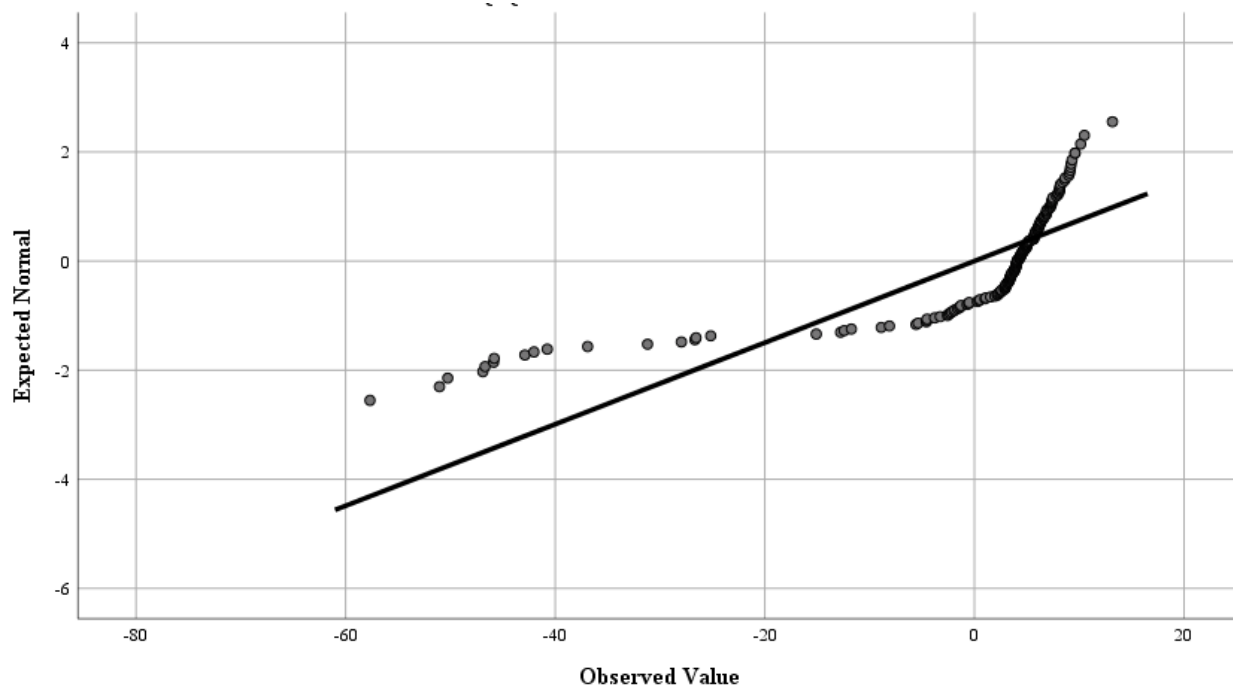


Figuur B6

Q-Q plot van ongestandaardiseerde residuen (Cijfer)

**Figuur B7**

Q-Q plot van ongestandaardiseerde residuen (Stuudiast)



Appendix C

Correlatietabel

Tabel C1

Pearson (r) correlaties, p-waarden en descriptieve statistieken van de variabelen. Gemiddelden (Mean), standaarddeviaties (SD) en aantal valide participanten per variabele (n).

Variabelen		Cijfer	SL	T_ADH D_Index	EFI_tota l	T_OR T_MD	T_OR G	T_IC	T_E M	T_SP
Cijfer	r	-								
	p									
SL	r	.436*	-							
	p	0.000								
T_ADHD_INde x	r	-.179*	-.145*	-						
	p	0.015	0.048							
EFI_total	r	.188*	0.141	-.458*	-					
	p	0.010	0.054	0.000						
T_MD	r	0.015	0.001	-.169*	.347*					
	p	0.841	0.985	0.021	0.000					
T_ORG	r	0.130	0.071	-.541*	.639*	0.093	-			
	p	0.078	0.336	0.000	0.000	0.205				
T_IC	r	.258*	.183*	-.348*	.659*	-0.042	.319*	-		
	p	0.000	0.012	0.000	0.000	0.565	0.000			
T_EM	r	-0.020	-0.044	-0.075	.585*	.165*	0.043	.283*	-	
	p	0.789	0.551	0.306	0.000	0.024	0.561	0.000		
T_SP	r	.161*	.177*	-.251*	.804*	0.110	.398*	.406*	.388*	-
	p	0.029	0.015	0.001	0.000	0.134	0.000	0.000	0.000	
Mean		7.29	54.078	53.0675	95.41	49.3369	40.61	50.40	58.17	49.466
							86	37	01	5
SD		.68	13.57	10.66	11.01	8.68	10.23	8.66	7.68	10.06
N		184	187	187	187	187	187	187		187

Noot. * p < .05