

**Wordt de relatie tussen de leeftijd van alcoholinitiatie en
hoeveelheid alcoholconsumptie op latere leeftijd gemedieerd door
de mate waarin de executieve functies zijn ontwikkeld?**

Masterscriptie
Afdeling Orthopedagogiek
Faculteit Sociale Wetenschappen,
Universiteit Leiden, Nederland

oktober 2013

Student:	J. van 't Wout
Studentnummer:	0904538
Begeleiders:	Dhr. Dr. Stephan Huijbregts Mevr. A.T. Steenbakkens, MSc

1. Samenvatting

Ruim een kwart van de kinderen in groep zeven en acht heeft al eens alcohol gedronken. Deze studie onderzoekt of de relatie tussen de leeftijd van alcoholinitiatie en hoeveelheid alcoholconsumptie op de huidige leeftijd gemedieerd wordt door de mate waarin de executieve functies (EF) zijn ontwikkeld (EF totaal, inhibitievermogen, werkgeheugen, emotieregulatie). De steekproef bestaat uit 203 mannen en 323 vrouwen (gemiddelde leeftijd 21,43 jaar). De Middelenvragenlijst is gebruikt om het alcoholgebruik in kaart te brengen en de BRIEF-A om te kijken naar de mate waarin de EF zijn ontwikkeld. De analyses zijn gedaan aan de hand van regressie analyses volgens de methode van Preacher and Hayes. Er wordt gevonden dat hoe vroeger er is gestart met het consumeren van alcohol, hoe meer alcohol er wordt gedronken op de huidige leeftijd ($B = -31.94$). Er wordt geen relatie gevonden tussen de leeftijd waarop voor het eerst alcohol wordt gedronken en de emotieregulatie. Gekeken naar de EF totaalcomponent wordt er een trend gevonden met de alcoholconsumptie op de huidige leeftijd ($B = .49$). Een gedeeltelijke mediërende rol wordt gevonden voor de mate waarin het inhibitievermogen ($R^2 = .06, p < .001$), en de mate waarin het werkgeheugen is ontwikkeld ($R^2 = .06, p < 0.001$). Dit betekent dat hoe jonger de kinderen beginnen met het nuttigen van alcohol, hoe minder goed hun inhibitievermogen en werkgeheugen is ontwikkeld, wat leidt tot meer alcohol consumptie op latere leeftijd. Deze resultaten geven inzicht in de relatie tussen de leeftijd waarop voor het eerst alcohol gedronken wordt en de hoeveelheid alcoholconsumptie op latere leeftijd. Dit is van belang om alcoholproblemen op latere leeftijd tegen te gaan. Nader onderzoek moet gedaan worden naar het herstel van de aangedane EF na het stoppen met alcohol drinken. Ten slotte is het belangrijk dat ouders vroegtijdig goed voorverlicht worden.

2. Inleiding

Alcoholverslaving brengt een hoop problemen met zich mee. Het heeft niet alleen gevolgen voor de gezondheid, maar zorgt ook voor maatschappelijk en sociale problemen zoals: de verstoring van sociale relaties, schooluitval, dakloosheid, het ontstaan van schulden en huiselijk geweld/kindermishandeling (Hammink, Altenburg & Schrijvers, 2011). Het risico op problemen neemt toe naarmate iemand een grotere hoeveelheid alcohol drinkt (Anderson & Baumberg, 2006). Volgens de gegevens van het Centraal Bureau van de Statistiek (CBS) is 9,4 % van de Nederlandse bevolking in 2010 een zware drinker (CBS, 2011). Onder een zware drinker wordt verstaan dat er minstens één keer per week zes of meer glazen alcohol worden geconsumeerd. Het gaat hier dan om de bevolking in de leeftijdscategorie van twaalf jaar en ouder. Hoewel er een daling te zien is in het gebruik van alcohol onder jongeren, heeft 35.2% van de jongeren op twaalfjarige leeftijd al eens gedronken of drinkt regelmatig (in 2003 was dit 71.1 %, CBS, 2012). Daarnaast heeft ruim een kwart (26%) van de kinderen in groep zeven en acht op de basisschool al eens alcohol gedronken (Monshouwer et al., 2008). Vanwege de problemen die een alcoholverslaving met zich meebrengt is het van belang dat dit zoveel mogelijk wordt tegengegaan. Bekend is dat de leeftijd waarop voor het eerst alcohol geconsumeerd wordt in verband staat met latere alcoholproblemen. Hoe jonger het individu is als er gestart wordt met het drinken van alcohol, hoe groter de kans is dat er op latere leeftijd alcoholproblemen ontstaan (Fergusson, Horwood, & Lynskey, 1995; Guo, Hawkins, Hill, & Abbott, 2001; Hingson, Heeren, & Winter, 2006). Er is echter weinig bekend over de onderliggende factoren van dit verband. In deze studie zal er gekeken worden of het verband tussen de leeftijd waarop alcohol geïnitieerd wordt en latere alcoholproblemen gemedieerd worden door de executieve functies (EF).

2.1 Alcoholinitiatie

In veel studies wordt consequent een verband gevonden tussen de leeftijd waarop voor het eerst alcohol geconsumeerd wordt en latere alcoholproblemen. Hoe jonger de leeftijd waarop gestart wordt met het innemen van alcohol, hoe meer alcoholproblemen op latere leeftijd ontstaan (Fergusson, Horwood, & Lynskey, 1995; Guo, Hawkins, Hill, & Abbott, 2001; Hingson, Heeren, & Winter, 2006). Hingson & Zwa (2009) hebben een onderzoek uitgevoerd naar dit verband onder 43.000 volwassenen (18 jaar en ouder), waarbij zij een longitudinaal

design hebben gebruikt. De participanten zijn gedurende vier jaar lang gevolgd en aan het begin en het eind geïnterviewd om te kijken hoeveel alcoholproblemen er waren. Onder deze alcoholproblemen vallen alcoholafhankelijkheid, het in de problemen komen en/of bezeren van zichzelf onder invloed van alcohol en het in de problemen brengen of pijn doen van anderen onder invloed van alcohol. In het interview dat in het begin werd afgenomen is gevraagd naar de leeftijd waarop de participanten voor het eerst alcohol geconsumeerd hadden. De keren dat een participant één slokje nam om te proberen werden niet meegeteld. Uit de resultaten van dit onderzoek blijkt dat hoe jonger de participanten begonnen waren met alcohol drinken, hoe meer alcoholproblemen zij ondervonden. Dit gold voor alle bovengenoemde problemen.

In een onderzoek dat is uitgevoerd bij ratten is er in verschillende levensfasen gekeken naar de gevolgen van alcoholgebruik (Alaux-Cantin, Warnault, Legastelois, Botia, Pierrefiche, Vilpoux & Naassila, 2013). Er is gekeken naar de vroege adolescentie en de late adolescentie. De ratten werden ingespoten met alcohol en vergeleken met een controlegroep van ratten die deze injecties niet kregen. Uit de resultaten bleek dat wanneer de ratten in de vroege adolescentie werden ingespoten met alcohol de ratten later meer alcohol gingen consumeren en een hogere motivatie hadden om aan alcohol te komen (operante conditionering). Deze ratten zijn gevoeliger voor alcoholverslaving dan de ratten uit de controlegroep. Dit effect wordt echter niet gevonden bij de ratten die pas in de late adolescentie alcohol injecties kregen toegediend. De leeftijd waarop alcohol voor het eerst wordt geconsumeerd (in de vroege of late adolescentie) blijkt invloed te hebben op de gevoeligheid voor alcoholverslaving op latere leeftijd. Dit komt omdat wanneer er op jonge leeftijd alcohol geconsumeerd wordt (jonge adolescentie) er neurologische veranderingen in de hersenen plaatsvinden die invloed hebben op het ontwikkelen van alcoholisme (Hageman, 2010). Uit de literatuur komt naar voren dat uit verschillende experimentele onderzoeken bij zowel mensen als dieren er verschillen zijn tussen de effecten van alcohol op de hersenen van jongeren en volwassenen (Verdurmen et al., 2006; Acheson, Stein & Swartzwelder, 1998; Hiller-Sturmhofel & Swartzwelder, 2005). Bij rattenonderzoek komt naar voren dat adolescente ratten die veel drinken op andere locaties in de frontale kwabben schade hebben dan volwassen ratten. Adolescente ratten zijn extra gevoelig voor de effecten van alcohol op

het ruimtelijk werkgeheugen. Zij presteren slecht op werkgeheugen taken en dit effect blijft aanhouden, zelfs als de alcoholinname gestopt is.

Ook bij humane onderzoeken worden verschillen gevonden tussen adolescenten en volwassenen die alcohol drinken. Zo wordt er een correlatie gevonden tussen de grootte van de linkerhippocampus en het hebben van een Alcohol Use Disorder (AUD) (Nagel, Schweinsburg, Phan & Tapert, 2005; Squeglia, Jacobus & Tapert, 2009). Adolescenten met een AUD hebben gemiddeld een kleinere linkerhippocampus. Daarnaast wordt de integriteit van de witte stof gecorreleerd aan adolescent alcoholmisbruik, hetgeen betekent dat hoe meer de witte stof is aangedaan, hoe meer kans er is op alcoholmisbruik in de adolescentie. Verder wordt er een correlatie gevonden tussen de grootte van de prefrontale cortex en het hebben van AUD. Dit is een deel van de hersenen waar belangrijke ontwikkelingen plaatsvinden. Een belangrijke ontwikkeling gedurende de adolescentie is die van de EF (Huizinga, Dolan & van der Molen, 2006).

2.2 Executieve functies (EF)

Er zijn verschillende meningen over de exacte definitie van de EF. In de literatuur is er geen eenduidige definitie van dit concept te vinden (Klenberg, Korkman & Lahti—Nuutila, 2001). Waar de verschillende definities het over eens zijn, is dat EF doelgerichte cognitieve vaardigheden zijn die invloed hebben op het reguleren van gedrag, emoties en gedachten bij complexe cognitieve taken en bij het oplossen van nieuwe problemen (Garon, Bryson & Smith, 2008; Huizinga, Dolan & van der Molen, 2006; Klenberg, Korkman & Lahti-Nuutila, 2001). De ontwikkeling van de EF vindt plaats in de Prefrontale Cortex. Deze ontwikkeling begint al in de vroege kindertijd en loopt door tot in de adolescentie. (Huizinga, Dolan & van der Molen, 2006). Een verstoring van deze ontwikkeling kan leiden tot allerlei problemen op het gebied van gedrag, emotie en gedachten (Garon, Bryson & Smith, 2008; Huizinga, Dolan & van der Molen, 2006; Klenberg, Korkman & Lahti-Nuutila, 2001). De EF bestaan uit verschillende componenten (Garon, Bryson & Smith, 2008; Huizinga, Dolan & van der Molen, 2006; Klenberg, Korkman & Lahti-Nuutila, 2001; Miyaki, Friedman, Emerson, Witzki, Howerter & Wager, 2000). In de literatuur worden werkgeheugen, inhibitie en cognitieve flexibiliteit vaak als belangrijkste onderdelen genoemd. Aandacht speelt daarnaast een belangrijke rol en heeft invloed op de ontwikkeling en het gebruik van de EF. Omdat

alcoholgebruik veelal in verband wordt gebracht met inhibitievermogen, werkgeheugen en emotieregulatie zullen deze componenten in de huidige studie verder worden bekeken (Villafuerte, Strumba, Stoltenberg, Zucker en Burmeister, 2013; Bechara, Damasio, Tranel & Anderson, 1998; Bechara, Damasio et al., 2000; Noël & Bechera, 2007). Verderop zal er dieper ingegaan worden op de werking van deze componenten.

Het inhibitievermogen: hiermee wordt het vermogen bedoeld om je gedrag te kunnen reguleren in samenspel met de omgeving (Bunge & Souza, 2009). Daarnaast is inhibitie ook het vermogen om een dominante respons te kunnen onderdrukken (Garon, Bryson & Smith, 2008). Mensen met een slechte inhibitie reageren vaak impulsiever. In een onderzoek van Villafuerte, Strumba, Stoltenberg, Zucker en Burmeister (2013) wordt gevonden dat impulsiviteit een risicofactor is voor alcohol en ander drugsgebruik. Zij vinden een relatie tussen impulsiviteit en alcoholproblemen. In een eerder onderzoek dat zij hebben uitgevoerd (Villafuerte et al. 2012) vinden zij dat impulsiviteit echter een risicofactor is voor alcoholproblemen maar niet voor alcoholgebruik. Onderzocht is dat het inhibitievermogen een belangrijke rol speelt in het proces van keuzes maken (Noël & Bechera, 2007). Het blijkt dat wanneer er sprake is van een slechte inhibitie en participanten voor een ambigue keuze worden gezet, zij vaker voor het verkeerde antwoord en/of activiteit kiezen. Noël en Bechera (2007) vinden in hun onderzoek dat mensen die verslaafd zijn aan alcohol slecht zijn in keuzes maken. Een slecht inhibitievermogen zou ten grondslag kunnen liggen aan alcoholverslaving.

Het werkgeheugen: dit zorgt voor het kunnen vasthouden en bewerken van informatie voor een korte periode (Baddeley, 2000; Garon, Bryson & Smith, 2008). Baddeley en Hitch hebben een model ontwikkeld van het werkgeheugen dat veel invloed heeft gehad (1974, zoals gevonden in Baddeley, 2000). Het model bestaat uit twee delen waar informatie wordt opgeslagen, namelijk de fonologische lus (voor verbale informatie) en het visuele spatiële schetsboek (voor visuele spatiële informatie). Aandacht, wat ook wel het centrale executieve systeem wordt genoemd, speelt in dit model een belangrijke rol. Aandacht zorgt voor een actieve bewerking van de informatie. Het werkgeheugen is bij een aantal belangrijke taken betrokken. Plannen, sturen van gedachten en de regulatie van handelen horen bij deze belangrijke taken (Klenberg, Korkman & Lahti-Nuutila, 2001). Ook het werkgeheugen lijkt invloed te hebben op de keuzes die men maakt (Bechara, Damasio, Tranel & Anderson,

1998). Uit onderzoek komt naar voren dat wanneer er sprake is van een slecht werkgeheugen, er vaker afwijkende keuzes gemaakt worden. Deze relatie lijkt echter asymmetrisch. Dit betekent dat wanneer er sprake is van een slecht werkgeheugen, dit het proces van keuzes maken beïnvloedt. Echter wanneer er sprake is van een slecht proces van keuzes maken, hoeft dit niet te betekenen dat er ook daadwerkelijk sprake is van een slecht werkgeheugen. Omdat mensen die alcoholverslaafd zijn verkeerde keuzes maken zou het werkgeheugen invloed kunnen hebben op het ontstaan van dit alcoholprobleem.

Emotieregulatie: hiermee wordt het vermogen bedoeld om emoties te kunnen beïnvloeden. (Clark, Thatcher & Tapert, 2008). Hierbij gaat het om de controle in de beleving van de emoties en de expressie. Uit onderzoek komt naar voren dat er een relatie is tussen de emoties en het gevoel van participanten en hun gebrek in oordelen en beslissingen maken in het dagelijks leven (Bechara, Damasio et al., 2000). Besluitvorming is een proces dat wordt beïnvloed door bioregulerende processen, zo ook de emotieregulatie (Bechara, 2004). Wanneer fysiologische veranderingen met betrekking tot emotie plaatsvinden hebben deze invloed op het maken van beslissingen. Dit geldt ook met betrekking tot het gebruiken van alcohol. Zoals eerder genoemd maken mensen die een alcoholprobleem hebben vaker verkeerde keuzes (Noël & Bechera, 2007). Ook de emotieregulatie zou hier aan ten grondslag kunnen liggen.

Zoals hierboven beschreven hebben zowel het inhibitievermogen, het werkgeheugen als de emotieregulatie invloed op het proces van keuzes maken. Het inhibitievermogen zorgt voor impulsieve keuzes en daardoor vaker een slechte keuze (Noël en Bechera, 2007). Wanneer het werkgeheugen niet goed ontwikkeld is zorgt dit voor afwijkende keuzes (Bechara, Damasio, Tranel & Anderson, 1998) en bij een deficit in de emotieregulatie kunnen de emoties en het gevoel het oordeel en de beslissingen in het dagelijks leven beïnvloeden (Bechara, Damasio et al., 2000). Gezien mensen met alcoholproblemen vaak slecht zijn in het keuzes maken (Noël en Bechera, 2007) zouden deze drie systemen van invloed kunnen zijn op het ontstaan van alcoholproblemen

2.3 Effecten (langdurig) alcoholgebruik op de EF

Uit het onderzoek van Noël, Bechara, Dan, Hanak & Verbanck (2007) komt naar voren dat bij langdurig alcoholmisbruik vooral de EF inhibitie en werkgeheugen worden aangetast. Zij

hebben een vergelijkend onderzoek gedaan tussen participanten die verslaafd zijn of recentelijk zijn geweest aan alcohol en gezonde participanten. De verslaafde participanten werden geselecteerd uit een afkickprogramma van een psychiatrische instelling in België. De participanten werden 18 tot 21 dagen nadat ze waren gestopt met het gebruik van alcohol getest. De resultaten wezen uit dat de verslaafde participanten een slechter inhibitiveermogen en werkgeheugen hadden. Bij het werkgeheugen ging het niet zozeer om de opslag maar om de manipulatie van de informatie.

In een review dat is uitgevoerd door Clark, Thatcher & Tapert (2008) wordt er naar de ontwikkeling van verschillende hersendelen gekeken, zo ook naar de prefrontale cortex waar de EF zich ontwikkelen. Verschillende studies tonen aan dat alcoholconsumptie invloed heeft op de ontwikkelingsprocessen in de prefrontale cortex. Zij spreken van een psychologische ontregeling van deze ontwikkelingen door alcohol. Deze psychologische ontregeling van ontwikkelingen hebben betrekking op de gebieden van het cognitief functioneren (werkgeheugen), de gedragsremming (inhibitie) en het emotionele management (emotieregulatie). Daarnaast wordt er een positief verband gevonden tussen de ontwikkeling van de prefrontale cortex en de leeftijd van alcohol initiatie. Hoe later de participant begint met het drinken van alcohol hoe beter de prefrontale cortex is ontwikkeld.

Het 'coma zuipen' is een steeds meer gehoorde term in de maatschappij. Parada, Corral, Mota, Crego, Holguín en Cadaveira (2012) hebben onderzoek gedaan naar de gevolgen hiervan. Onder het 'coma zuipen' wordt een grote inname van alcohol in een korte periode en een paar dagen in de week verondersteld. Dit onderzoek is uitgevoerd onder studenten in de leeftijd van 18-20 jaar. De participanten werden geselecteerd nadat zij een anonieme vragenlijst hadden ingevuld. Wanneer de participanten zes of meer glazen alcohol dronken, meerdere keren per maand en meer dan drie drankjes per uur dronken behoorde zij tot de groep van de 'coma zuipers'. Dronken zij (bijna) nooit zes of meer glazen alcohol, minder dan één keer per maand en minder dan twee drankjes per uur behoorde zij tot de 'niet coma zuipers'. Uit het onderzoek komt naar voren dat wanneer de studenten 'coma zuipen' er een negatieve relatie is met de ontwikkeling van de prefrontale functies. Coma zuipers laten minder goede prestaties zien op de executieve functies, waaronder werkgeheugen en inhibitie.

2.3 Huidige studie

De leeftijd waarop alcohol voor het eerst geïnitieerd wordt lijkt een belangrijke rol te spelen in de ontwikkeling van latere alcoholproblemen. Hoe jonger er gestart wordt met de consumptie van alcohol hoe meer alcoholproblemen er later ontstaan. Echter is er maar weinig onderzoek gedaan naar eventuele mediatie effecten die dit verband zouden kunnen beïnvloeden. Het is van belang deze mediërende factoren te achterhalen om de ontwikkeling van alcoholproblemen tegen te kunnen gaan.

Zoals in het onderzoek van Alaux-Cantin et al. (2013) naar voren komt heeft alcohol invloed op neurologische ontwikkelingen. In de adolescentie en vroege volwassenheid ondergaat het brein belangrijke structurele en functionele veranderingen (Parada et al., 2012). Wanneer er alcohol gedronken wordt kunnen deze veranderingen beïnvloed worden. Verschillende studies tonen aan dat de prefrontale cortex gevoelig is voor de invloeden van alcohol (Brown et al., 2008), hetgeen een belangrijk gebied in de hersenen is waar onder andere de executieve functies (EF) ontwikkelen. In de huidige studie zal er getracht worden te kijken naar factoren die de relatie tussen de leeftijd waarop alcohol geïnitieerd wordt en de alcoholconsumptie op latere leeftijd zouden kunnen mediëren. Omdat er uit verschillende onderzoeken naar voren komt dat de EF bij mensen met alcoholproblemen slechter ontwikkeld zijn en het feit dat deze EF zich ontwikkelen gedurende de adolescentie zullen deze worden bekeken als onderliggende factoren van dit verband. Dit leidt tot de volgende hoofdvraag:

Is er een relatie tussen de leeftijd waarop in het verleden alcohol geïnitieerd is en de hoeveelheid alcoholconsumptie op de huidige leeftijd (18-25 jaar) en wordt deze relatie gemedieerd door de mate waarin de EF zijn ontwikkeld?

De volgende hypothesen zijn geformuleerd:

- 1. Hoe jonger de participanten waren wanneer zij begonnen met het consumeren van alcohol hoe groter het alcoholgebruik op latere leeftijd (18-25 jaar) is.*
- 2. Hoe jonger de participanten waren wanneer zij begonnen met het consumeren van alcohol hoe slechter hun EF zijn op latere leeftijd.*
- 3. Hoe groter het alcoholgebruik is op latere leeftijd (18-25 jaar) hoe slechter hun EF zijn op dat moment.*

3. Methode

3.1 Dataverzameling

De huidige studie maakt deel uit van een grootschalig onderzoek van de Universiteit van Leiden, afdeling Orthopedagogiek. In deze grootschalige studie wordt er onderzoek gedaan naar de motieven die jongvolwassenen hebben om middelen te gebruiken.

In eerste instantie zijn er voor dit grootschalige onderzoek van de universiteit van Leiden in het studiejaar 2011-2012 door middel van een gemakkelijkssteekproef 577 participanten geworven. Dit zijn allemaal jongvolwassenen in de leeftijd van 17 tot en met 30 jaar. Daarna zijn er in het studiejaar 2012-2013 nog 147 nieuwe participanten toegevoegd aan het bestaande databestand. Deze laatste groep participanten is geworven in een verbrede leeftijdsrange van 14-30 jaar. Uiteindelijk zijn er in totaal 724 participanten geworven. Het subsample dat gebruikt wordt in het huidige onderzoek is afkomstig van deze totale onderzoeksgroep en bevat de participanten in de leeftijd van 18-25 jaar.

De participanten zijn benaderd door verschillende masterstudenten in de Randstad. Behalve de leeftijd (14-30 jaar) zijn er geen criteria die uitsluitel geven van deelname. Voorafgaand aan het onderzoek werden de participanten mondeling geïnformeerd door de masterstudenten over het doel van het onderzoek en werd er uitleg gegeven over de vragenlijsten. Vervolgens kregen zij elk een toestemmingsformulier en daarna een set vragenlijsten. De gegevens van iedere participant worden anoniem verwerkt. Hiervoor wordt aan elke participant een nummer toegekend.

3.2 Participanten

De steekproef voor dit onderzoek bestaat uit de participanten in de leeftijd van 18-25 jaar die al eens alcohol hebben geconsumeerd. Daarnaast zijn de participanten gestart met het nuttigen van alcohol in de leeftijd van 10-17 jaar. In totaal zijn dit 526 mensen, waarvan 203 mannen en 323 vrouwen met een gemiddelde leeftijd van 21.43 ($SD = 1.94$). De participanten hebben over het algemeen het voortgezet onderwijs afgemaakt ($N = 168$) of het hoger onderwijs ($N = 300$). De deelnemers zijn voor een groot deel van Nederlandse afkomst ($N = 494$). De leeftijd waarop deze participanten voor het eerst alcohol dronken ligt tussen de 10 en de 17 waarbij de participanten in vier groepen zijn ingedeeld. Groep 1 bestaat uit de mensen die begonnen zijn met alcohol drinken op 10 en 11 jarige leeftijd ($N=28$), groep twee op 12 en 13 jarige leeftijd ($N=136$), groep drie op 14 en 15 jarige leeftijd ($N=285$) en groep vier op 16 en 17 jarige

leeftijd (N=77). Gemiddeld dronken de participanten uit deze steekproef op de huidige leeftijd het afgelopen jaar 97.67 glazen alcohol met een standaarddeviatie van 123.23.

3.3 Meetinstrumenten

Binnen de grootschalige studie van de Universiteit van Leiden wordt er gebruik gemaakt van 10 meetinstrumenten. Voor de huidige studie zal de data van twee van deze meetinstrumenten gebruikt worden: De Middelenvragenlijst en De Behavior Rating Inventory of Executive Function (BRIEF-A).

De Middelenvragenlijst (Universiteit Leiden): De Middelenvragenlijst bestaat uit 77 items opgedeeld in vier delen. Als eerste worden de demografische gegevens uitgevraagd. Hierbij worden er 18 vragen gesteld over bijvoorbeeld geslacht, leeftijd, etnische achtergrond, gezinssamenstelling, opleidingsniveau, werk en of de participant gediagnosticeerd is met psychopathologie. Voorbeelden van deze vragen zijn ‘*zijn u ouders gescheiden?*’ of ‘*wat is uw hoogst behaalde diploma*’. In het tweede gedeelte gaat het over alcoholgebruik. Hier worden 25 vragen gesteld waaronder vragen over de leeftijd waarop voor het eerst alcohol geconsumeerd is en hoeveel glazen alcohol er gemiddeld het afgelopen jaar gedronken zijn. Bij de leeftijd van alcoholinitiatie gaat het over de leeftijd waarop er gestart wordt met het regelmatig drinken van alcohol. Het derde gedeelte gaat over roken. Ook hier wordt gevraagd naar de leeftijd waarop er voor het eerst gerookt is en naar de duur van het roken (hoeveel jaar al). Ook worden er vragen gesteld over de verslavingsgevoeligheid zoals ‘*vind je het lastig om niet te roken op plaatsen waar het verboden is*’. In het laatste gedeelte wordt er gevraagd naar recreationeel drugsgebruik. Er wordt gevraagd naar welke drug (bijvoorbeeld cannabis, XTC of speed) er wel eens gebruikt is, hoe vaak er een drug gebruikt wordt en of dit ook gebeurd in de directe omgeving. In deze studie zullen er alleen gegevens uit de eerste twee gedeeltes gebruikt worden.

De Behavior Rating Inventory of Executive Function-Adult (BRIEF-A): De BRIEF-A vragenlijst over executieve functies bij volwassenen is de Nederlandstalige bewerking van de Amerikaanse *Behavior Rating Inventory of Executive Function-Adult Version* (Roth, Isquith, & Gioia, 2005). Met deze vragenlijst worden de EF in kaart gebracht. Deze vragenlijst is een gestandaardiseerde maatstaaf voor het executief functioneren van volwassenen in het dagelijks leven. De BRIEF-A is genormeerd voor volwassenen in de leeftijd van 18 tot 65 jaar

en bestaat uit twee versies: een zelfrapportage en een informatenlijst. Beide versies bevatten 75 vragen. In de huidige studie is de zelfrapportage vragenlijst gebruikt. Een aantal voorbeeldvragen hieruit zijn: *'Ik vergeet aanwijzingen snel'*, *'ik plan toekomstige activiteiten niet van tevoren'* of *'Ik trommel met mijn vingers of wiebel met mijn benen'*. De vragen kunnen beantwoord worden op een driepuntsschaal met nooit, soms of vaak. Uit de antwoorden wordt een EF-totaalscore berekend. Ook worden er scores verkregen op negen schalen, te noemen inhibitie, flexibiliteit, emotieregulatie, zelfevaluatie, initiatief nemen, werkgeheugen, plannen/organiseren, taakevaluatie en ordelijkheid. Uit deze scores kunnen twee algemene indexen berekend worden, de gedragsregulatie index en de metacognitie index. Voor de huidige studie zal er op schaalniveau gekeken worden naar inhibitie, emotieregulatie en werkgeheugen. Verder zal de EF-totaalscore worden meegenomen tijdens de analyses.

De BRIEF-A is betrouwbaar bevonden (Roth, Isquith, & Gioia, 2005). Bij het meten van de interne consistentie wordt bij de totaalscore en de twee indexen een Cronbach's α boven de 0,90 gevonden. Bij de verschillende schalen loopt de betrouwbaarheid uiteen van 0,70 tot 0,89. De item-rest correlaties liggen rond de 0,30 en hoger. Ook zijn de test-hertest-betrouwbaarheidscoëfficiënten hoog. Zowel bij de totaalscore als bij de twee indexen liggen deze rond de 0.75 of hoger. De test-hertest-betrouwbaarheidscoëfficiënten van de verschillende schalen liggen rond de 0.70.

Kijkend naar de validiteit van de vragenlijst kan gezegd worden dat deze valide is (Roth, Isquith, & Gioia, 2005). De items van de Nederlandse versie zijn verkregen via een vertaling naar het Nederlands en vervolgens weer terugvertaald naar het Engels. Volgens de oorspronkelijke publicatie van de items geven de verschillende schalen een representatieve weergave van het executief functioneren. Hiermee is de inhoudsvaliditeit goed bevonden. Daarnaast is ook de Criteriumvaliditeit in orde. De vragenlijst is goed in staat onderscheid te maken tussen personen met problemen op het gebied van EF en personen zonder deze problemen.

3.4 Procedures

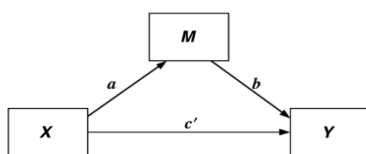
De participanten vulden de vragenlijsten op papier in. Zij mochten zelf bepalen op welk tijdstip en of zij dit in één keer deden of op verschillende momenten. Het invullen van alle

vragenlijsten duurden bij elkaar ongeveer twee uur. De ingevulde vragenlijsten zijn vervolgens teruggegeven of teruggestuurd naar de studentonderzoekers.

3.5 Data analyse

De software gebruikt voor het analyseren van de data was *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versie 19. Voor alle analyses wordt een significantieniveau aangehouden van $\alpha = .05$.

Om te onderzoeken of er een samenhang is tussen de leeftijd waarop voor het eerst alcohol geconsumeerd werd en de mate van alcoholconsumptie op latere leeftijd, worden er verschillende regressieanalyses uitgevoerd volgens de methode van Preacher and Hayes (2004). Met behulp van deze methode kan er getoetst worden of er sprake is van een indirect



Figuur 1: paden methode Preacher and Hayes (2004)

significant effect van de leeftijd van alcoholinitiatie via het EF op de mate van alcoholgebruik op latere leeftijd. Het is een methode die gebruik maakt van verschillende paden (zie figuur 1). Er wordt gekeken naar de relatie tussen de variabele x en de mediator (pad a), tussen de mediator en de

variabele Y (pad b), tussen de variabele x en y (pad c) en naar het directe effect van variabele x op variabele y (pad c'). Hierbij wordt er gecontroleerd voor M. Deze verschillende analyses worden tegelijkertijd uitgevoerd. Regressie analyse mag in principe alleen worden uitgevoerd wanneer er aan bepaalde voorwaarden is voldaan, namelijk: beide variabelen moeten een interval/ratioschaal hebben, de data moet normaal verdeeld zijn, de variantie moet constant zijn en het regressiemodel lineair. Daarnaast moet er een theoretisch causaal verband zijn tussen beide variabele met een afhankelijke Y die wordt beïnvloed door een onafhankelijke X. Bij de methode van Preacher and Hayes (2004) hoeft er niet voldaan te worden aan de voorwaarde van normaliteit, deze voorwaarde vervalt hierdoor. Omdat er multipele regressie wordt uitgevoerd is een extra voorwaarde dat er geen sprake is van multicollineariteit (Moore, McCabe & Craig, 2011). Om te kijken of de data aan deze voorwaarde voldoet is er voorafgaand aan de analyses een data-inspectie uitgevoerd. Deze data inspectie is uitgevoerd door middel van histogrammen en boxplots.

Tijdens de statistische analyse zullen de overige aannamen worden onderzocht. Zo zal er door middel van een correlatiematrix gekeken worden naar de multicollineariteit en met behulp van een Scatterplot vast gesteld worden of er sprake is van homoscedasticiteit.

4. Resultaten

4.1 Data inspectie

Allereerst is er een data inspectie gedaan om te kijken of aan de verschillende voorwaarden voor regressie analyse wordt voldaan. Uit de verschillende boxplots kwamen bij de variabele ‘leeftijd alcoholinitiatie’ en ‘alcoholconsumptie van de afgelopen 12 maanden’ meerdere extreme waarden naar voren. Gezien het feit dat deze waarden zo extreem waren en er vermoedens waren dat deze onjuist zijn ingevuld, ofwel ingevoerd, zijn deze verwijderd van de analyses. Als laatste is er nog gekeken naar de homoscedasticiteit met een scatterplot van de residuen, alle variabelen voldeden aan deze voorwaarde. Er zijn verschillende statistische kenmerken van de variabelen bekeken. Deze worden weergegeven in Tabel 1. Hierin is te zien dat bij de variabele leeftijd alcoholinitiatie het gemiddelde ligt op 2,78. Dit betekent dat de meeste participanten tussen de 13 en de 14 jaar beginnen met drinken (tussen groep twee en drie). Daarnaast is te zien dat de maximale hoeveelheid die participanten hebben gedronken de afgelopen 12 maanden 864 glazen is. Ook zijn er participanten die helemaal niet gedronken hebben het afgelopen jaar. Van 456 deelnemers zijn alle gegevens bekend.

Tabel 1.
Beschrijvende gegevens van de variabelen na het hercoderen van uitbijters.

	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	Min	Max
<u>Leeftijd alcoholinitiatie</u>	526	2.78	.76	1	4
<u>Inhibitie</u>	521	12.95	3.06	8	22
<u>Werkgeheugen</u>	523	12.33	2.92	8	23
<u>Emotieregulatie</u>	514	14.62	4.03	10	28
<u>EF totaalscore</u>	491	117.61	21.10	75	189
<u>Alcoholconsumptie (afgelopen 12 maanden)</u>	487	97.67	123.23	0	864
<i>Geldige N (alle variabelen)</i>	456				

In Tabel 2 staan de Pearson correlaties weergegeven tussen de verschillende variabelen. Er wordt een sterke samenhang gevonden tussen de verschillende EF componenten en de EF totaalscore. Zo wordt er een sterk positief verband gevonden tussen EF totaalscore en inhibitie ($r = .78$), emotieregulatie ($r = .56$) en werkgeheugen ($r = .82$). Dit betekent dat wanneer er veel problemen worden gerapporteerd op inhibitie, emotieregulatie en/of werkgeheugen er ook veel problemen worden gerapporteerd op de EF totaalscore. Ook wordt er een sterk positief verband gevonden tussen inhibitie en werkgeheugen ($r = .66$) en een matig positief verband tussen zowel emotieregulatie en inhibitie ($r = .33$) als tussen emotieregulatie en werkgeheugen ($r = .38$). Wanneer er sprake is van veel problemen met de inhibitie worden er ook veel problemen gevonden op de schalen werkgeheugen en emotieregulatie. Daarnaast worden er significante negatieve verbanden gevonden tussen de leeftijd waarop er voor het eerst alcohol gedronken wordt en inhibitie ($r = -.14$), werkgeheugen ($r = -.10$), de EF totaalscore ($r = -.10$) en de hoeveelheid alcoholconsumptie ($r = -.20$). Deze verbanden zijn echter zwak. Hoe jonger er wordt begonnen met het drinken van alcohol hoe meer problemen er gerapporteerd worden op de schalen inhibitie, werkgeheugen en EF totaalscore en hoe meer alcohol er geconsumeerd wordt op de huidige leeftijd. De hoeveelheid alcoholconsumptie laat ook een zwakke significante relatie zien met de variabelen werkgeheugen ($r = .16$) en EF totaalscore ($r = .11$). Dit zijn positieve verbanden die laten zien dat wanneer er een hoge mate van alcoholconsumptie genuttigd wordt er meer problemen gerapporteerd worden met het werkgeheugen en op de totale EF.

Tabel 2.
Pearson correlaties

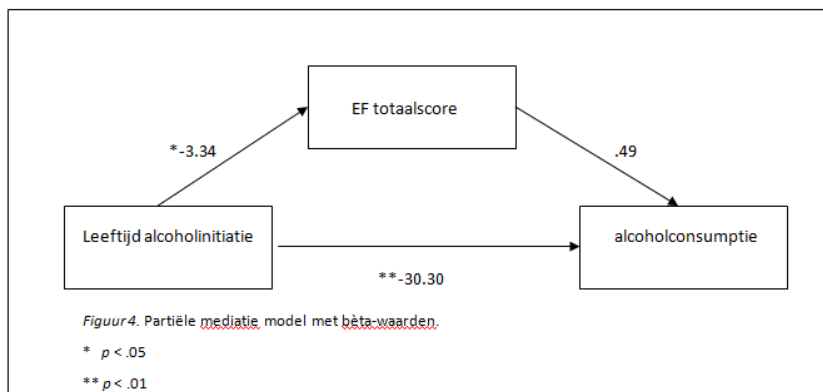
	1.	2.	3.	4.	5.	6. ¹
1. Leeftijd alcoholinitiatie						
2. Inhibitie	**-.15					
3. Werkgeheugen	*-.11	**-.82				
4. Emotieregulatie	-.08	**-.38	**-.38			
5. EF totaal	*-.11	**-.78	**-.82	**-.56		
6. Alcoholconsumptie*	**-.20	**-.18	**-.17	-.012	*.11	

* $p < .05$ en ** $p < .01$
1. afgelopen 12 maanden

4.2 Analyses

De EF totaalscore

De EF totaalscore correleert significant met zowel de leeftijd waarop alcohol voor het eerst wordt gedronken ($r = -.11$) als met de alcoholconsumptie op de huidige leeftijd ($r = .11$). Mediatie zou dus van toepassing kunnen zijn. De analyses van Preacher and Hayes worden uitgevoerd. Er is gekeken of er een relatie bestaat tussen de leeftijd waarop er voor het eerst alcohol gedronken wordt en de alcoholconsumptie op de huidige leeftijd. Dit bleek een significant verband te zijn ($B = -31.94$, $t = -4.17$, $p < 0.001$). Daarnaast is er gekeken of er een relatie bestaat tussen de leeftijd waarop er voor het eerst alcohol gedronken is en de mate waarin de EF ontwikkeld zijn op de huidige leeftijd. Uit de analyses komt naar voren dat de leeftijd waarop alcohol geïnitieerd wordt een significante voorspeller is voor de mate waarin de EF ontwikkeld zijn ($B = -3.34$, $t = -2.54$, $p = .01$). Ook wordt uit de analyses duidelijk dat de EF totaalscore geen significante voorspeller is voor de hoeveelheid alcohol die geconsumeerd wordt op de huidige leeftijd ($B = .49$, $t = 1.80$, $p = .07$). Er is echter wel sprake van een trend. Kijkend naar het gehele mediatiemodel wordt deze wel significant bevonden (zie figuur 4). Gekeken naar het directe effect van de leeftijd van alcoholinitiatie op de alcoholconsumptie op de huidige leeftijd, gecontroleerd voor de EF totaalscore, wordt er een significante relatie gevonden ($B = -30.30$, $t = -3.94$, $p < 0.001$). Uit het model komt naar voren dat de variantie in alcoholconsumptie voor 4% verklaard kan worden vanuit de mate waarin de EF ontwikkeld zijn en de leeftijd waarop alcohol geïnitieerd wordt ($F = 10.37$, $R^2 = .04$, $p < 0.001$).

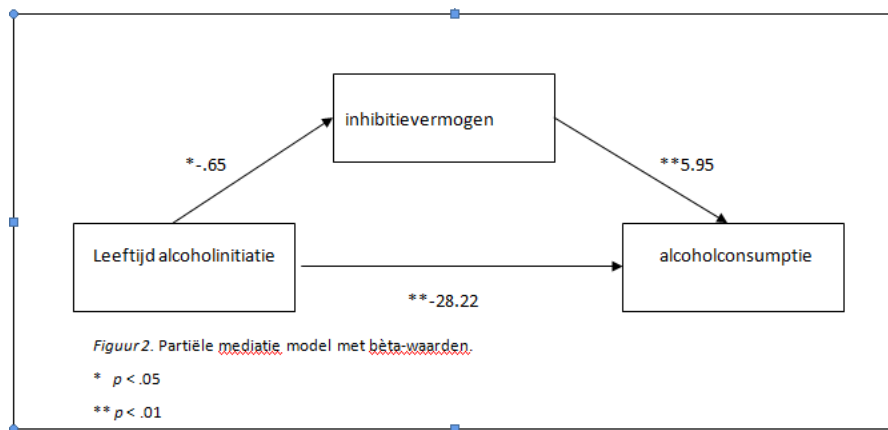


Emotieregulatie

Uit de vooranalyse komt naar voren dat emotieregulatie niet correleert met de leeftijd waarop alcohol geïnitieerd is. Wel wordt er een correlatie gevonden tussen emotieregulatie en de alcoholconsumptie op de huidige leeftijd (zie tabel 2). Gezien een voorwaarde voor mediatie is dat emotieregulatie met zowel de onafhankelijke als de afhankelijke variabele moet correleren, kan er vastgesteld worden dat emotieregulatie niet als mediator op kan treden in het verband tussen de leeftijd waarop voor het eerst alcohol gedronken wordt en de hoeveelheid alcoholconsumptie op de huidige leeftijd.

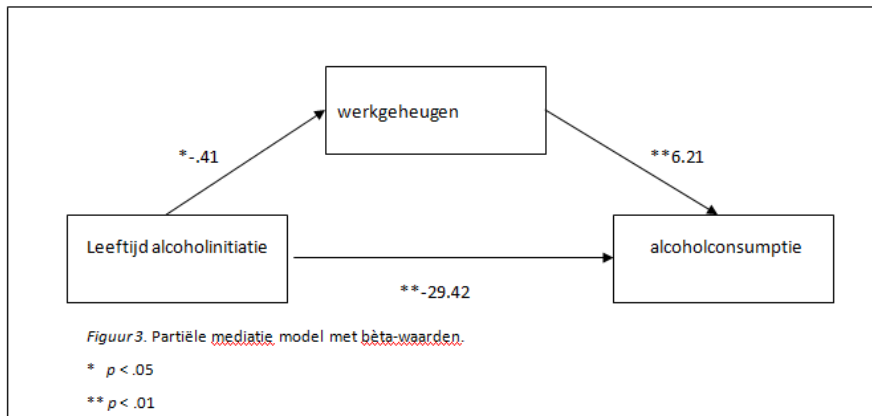
Het inhibitievermogen

Het inhibitievermogen correleert significant met zowel de leeftijd waarop alcohol voor het eerst wordt gedronken ($r = -.15$) als met de alcoholconsumptie op de huidige leeftijd ($r = .18$). Mediatie zou dus van toepassing kunnen zijn. De analyses van Preacher and Hayes worden uitgevoerd. Er is gekeken of er een relatie bestaat tussen de leeftijd waarop er voor het eerst alcohol gedronken is en de alcoholconsumptie op de huidige leeftijd. Dit blijkt een significant verband te zijn ($B = -32.11$, $t = -4.40$, $p < 0.001$). Daarnaast is er gekeken in hoeverre de leeftijd waarop alcoholinitiatie heeft plaatsgevonden een voorspeller is voor de mate waarin het inhibitievermogen is ontwikkeld op de huidige leeftijd. Uit de analyses komt naar voren dat de leeftijd waarop alcohol geïnitieerd wordt een significante voorspeller is voor de mate waarin het inhibitievermogen is ontwikkeld ($B = -.65$, $t = -3.57$, $p < .001$). Ook wordt uit de analyses duidelijk dat het inhibitievermogen een significante voorspeller is voor de hoeveelheid alcohol die geconsumeerd wordt op de huidige leeftijd ($B = 5.95$, $t = 3.30$, $p = .001$). Het gehele mediatiemodel is significant. Er is sprake van partiële mediatie (zie figuur 2). Gekeken naar het directe effect van de leeftijd van alcoholinitiatie op de alcoholconsumptie op de huidige leeftijd, gecontroleerd voor het inhibitievermogen, wordt er een significante relatie gevonden ($B = -28.22$, $t = -3.86$, $p < 0.001$). Uit het model komt naar voren dat van de variantie in alcoholconsumptie voor 6% verklaard kan worden vanuit de mate waarin het inhibitievermogen is ontwikkeld en de leeftijd waarop alcohol is geïnitieerd ($F = 15.36$, $R^2 = .06$, $p < .001$).



Het werkgeheugen

Het werkgeheugen correleert significant met zowel de leeftijd waarop alcohol voor het eerst wordt gedronken ($r = -.11$) als met de alcoholconsumptie op de huidige leeftijd ($r = .17$). Mediatie zou dus van toepassing kunnen zijn. De analyses van Preacher and Hayes worden uitgevoerd. Er is gekeken of er een relatie bestaat tussen de leeftijd waarop er voor het eerst alcohol gedronken is en de alcoholconsumptie op de huidige leeftijd. Dit bleek een significant verband te zijn ($B = -31.99$, $t = -4.41$, $p < 0.001$). Daarnaast is er gekeken of er een relatie bestaat tussen de leeftijd waarop er voor het eerst alcohol gedronken is en de mate waarin het werkgeheugen is ontwikkeld op de huidige leeftijd. Uit de analyses komt naar voren dat de leeftijd waarop alcohol geïnitieerd wordt een significante voorspeller is voor de mate waarin het werkgeheugen is ontwikkeld ($B = -.41$, $t = -2.41$, $p = .02$). Ook wordt uit de analyses duidelijk dat het werkgeheugen een significante voorspeller is voor de hoeveelheid alcohol die geconsumeerd wordt op de huidige leeftijd ($B = 6.21$, $t = 3.27$, $p = .001$). Het gehele mediatiemodel is significant. Er is sprake van partiële mediatie (zie figuur 2). Gekeken naar het directe effect van de leeftijd van alcoholinitiatie op de alcoholconsumptie op de huidige leeftijd, gecontroleerd voor het werkgeheugen, wordt er een significante relatie gevonden ($B = -29.42$, $t = -4.07$, $p < 0.001$). Uit het model komt naar voren dat van de variantie in alcoholconsumptie voor 6% verklaard kan worden vanuit de mate waarin het werkgeheugen is ontwikkeld en de leeftijd waarop alcohol geïnitieerd is ($F = 15.24$, $R^2 = .06$, $p < 0.001$).



5. Discussie

5.1 Bevindingen en eerder onderzoek

Bekend is dat de leeftijd waarop voor het eerst alcohol gedronken wordt invloed heeft op de mate van alcoholconsumptie op latere leeftijd (Fergusson, Horwood & Lynskey, 1995; Guo, Hawkins, Hill & Abbott, 2001; Hingson, Heeren & Winter, 2006). Er is echter weinig onderzoek gedaan naar eventuele mediërende factoren die dit verband beïnvloeden. In de huidige studie is onderzocht of er sprake is van een samenhang tussen de leeftijd waarop alcohol wordt geïnitieerd en de alcoholconsumptie op latere leeftijd, en of deze samenhang gemedieerd wordt door de mate waarin de EF zijn ontwikkeld. In alle analyses wordt er een verband gevonden tussen de leeftijd van alcohol initiatie en de hoeveelheid alcoholconsumptie op de latere leeftijd. Hoe jonger de participanten begonnen met het drinken van alcohol, hoe meer alcohol zij op de huidige leeftijd consumeren. Deze bevinding strookt met eerder gevonden literatuur (Fergusson, Horwood & Lynskey, 1995; Guo, Hawkins, Hill & Abbott, 2001; Hinson & Zwa, 2009). Voorgaand onderzoek verklaart dit vanuit neurologische veranderingen die optreden onder invloed van alcohol (Hagemand, 2010). Bij adolescenten vinden deze neurologische veranderingen vooral plaats in de frontale kwabben (Verdurmen et al., 2006; Acheson, Stein & Swartzwelder, 1998; Hiller-Sturmhofel & Swartzwelder, 2005). Onder andere de EF ontwikkelen zich in deze prefrontale kwabben en zijn verder onderzocht als eventuele mediërende factoren. Er is gekeken naar de EF in zijn totaliteit en naar de componenten inhibitie, werkgeheugen en emotieregulatie. Deze factoren worden in voorgaand onderzoek in verband gebracht met alcoholgebruik (Bechara, 2004;

Clark, Thatcher & Tapert, 2008; Villafuerte et al.,2013; Bechara, Damasio, Tranel & anderson, 1998).

Kijkend naar de EF totaalcomponent wordt er gevonden dat hoe jonger de participanten begonnen met drinken, hoe meer EF problemen zij rapporteren. Dit is in samenspraak met onze verwachtingen en eerdere bevindingen vanuit de literatuur. Zo komt er uit voorgaand onderzoek dat de ontwikkeling van verschillende EF componenten, te noemen inhibitie, werkgeheugen en emotieregulatie, beïnvloed worden door op jonge leeftijd alcohol te consumeren (Bechara, 2004; Clark, Thatcher & Tapert, 2008; Villafuerte et al.,2013; Bechara, Damasio, Tranel & anderson, 1998). Voor elk van deze componenten geldt dat hoe jonger de participanten zijn tijdens de alcoholinitiatie hoe meer problemen zij met de betreffende factoren ondervinden en hoe slechter deze dus zijn ontwikkeld. Afwijkend van de verwachtingen is dat er in de huidige studie geen samenhang gevonden wordt tussen de EF totaalscore en de hoeveelheid alcoholconsumptie op de huidige leeftijd. Een mogelijke verklaring hiervoor kan gevonden worden in het feit dat de EF totaalscore wordt berekend aan de hand van de scores op verschillende componenten. Naast inhibitie, werkgeheugen en emotieregulatie worden ook de componenten flexibiliteit, zelfevaluatie, plannen en organiseren, ordelijkheid, initiatief nemen en taakevaluatie meegenomen in de berekening voor de EF totaalscore. Uit voorgaand onderzoek komt naar voren dat inhibitie, werkgeheugen en emotieregulatie invloed hebben op de mate van alcoholconsumptie. Mogelijk compenseren de overige factoren de verminderde scores op bovengenoemde componenten, zodat de gehele EF problematiek geen invloed heeft op de hoeveelheid alcoholconsumptie op de huidige leeftijd. Kijkend naar het gehele verklarende model komt er wel naar voren dat er sprake is van een mediatiemodel. Er kan gezegd worden dat er een gedeelte van de hoeveelheid alcoholconsumptie verklaard kan worden vanuit de mate van ontwikkeling van de EF. Deze tegenstrijdige bevindingen kunnen verklaard worden vanuit het feit dat er sprake is van weliswaar geen significant verband tussen de EF totaalscore en de hoeveelheid alcoholconsumptie op de huidige leeftijd, maar er kan wel gesproken worden van een trend. Daarnaast zijn de metingen gedaan aan de hand van zelfrapportage. In vervolgonderzoek zal er doormiddel van objectieve meetmethoden een duidelijker beeld gecreëerd moeten worden over de eventuele invloed van de EF op de hoeveelheid alcoholconsumptie op de huidige leeftijd.

Vervolgens is er gekeken naar de emotieregulatie. In de huidige studie wordt er in tegenstelling tot de verwachting, zowel geen samenhang gevonden tussen emotieregulatie en de leeftijd van alcoholinitiatie als tussen emotieregulatie en de hoeveelheid alcoholconsumptie op de huidige leeftijd. Eerder onderzoek wijst uit dat emotieregulatie invloed heeft op het proces van keuzes maken (Bechara, 2004; Bechara et al., 2000). Omdat mensen met alcoholproblemen vaker slechte keuzes maken (Noël & Bechara, 2007) wordt er verwacht dat de emotieregulatie minder goed ontwikkeld is. Dat dit verband niet gevonden wordt, kan worden verklaard uit het feit dat de emotieregulatie gemeten is aan de hand van een zelfrapportage vragenlijst. Doordat emotieregulatie alleen gemeten is aan de hand van zelfrapportage kunnen de resultaten vertekend zijn en minder objectief zijn. Bij vervolgonderzoek zal er een objectief meetinstrument gebruikt moeten worden. Daarnaast kan er een verklaring liggen in het feit dat de emotieregulatie betrekking heeft op meer hersenstructuren dan alleen de prefrontale cortex (Lee et al. 2012). Mogelijk worden deze hersengebieden minder aangetast door de consumptie van alcohol op jonge leeftijd waardoor de emotieregulatie minder beïnvloed wordt.

De volgende mogelijke mediator die bekeken is in de huidige studie is het inhibitievermogen. Tussen de alcoholinitiatie en de mate waarin het inhibitievermogen is ontwikkeld wordt zoals verwacht een samenhang gevonden. In dit onderzoek is aangetoond dat hoe jonger de participanten beginnen met drinken van alcohol hoe meer problemen zij met het inhibitievermogen rapporteren en hoe minder goed het inhibitievermogen dus is ontwikkeld. Dit is in samenspraak met wat er in de literatuur te vinden is. Zo concludeerde Clark, Thatcher & Tapert (2008) dat de leeftijd waarop alcohol voor het eerst wordt geconsumeerd invloed heeft op de ontwikkeling van de prefrontale cortex. Hoe later de participant begint met drinken hoe beter de prefrontale cortex zich kan ontwikkelen. Het inhibitievermogen ontwikkelt zich in dit gedeelte van de hersenen en wordt daardoor ook beïnvloed door het alcoholgebruik. Uit het huidige onderzoek blijkt ook dat de mate waarin het inhibitievermogen is ontwikkeld een voorspeller is voor de hoeveelheid alcoholconsumptie op de huidige leeftijd. In het onderzoek van Villafuerte et al. (2013) wordt deze bevinding bevestigd. Zij vinden een relatie tussen impulsiviteit en alcoholproblemen. Een slecht inhibitievermogen heeft als gevolg dat participanten impulsiever reageren. Hoe impulsiever de participanten reageren hoe meer alcoholproblemen er worden geconstateerd.

Kijkend naar het gehele mediatiemodel van de huidige studie kan gezegd worden dat de hoeveelheid alcoholconsumptie op de huidige leeftijd voor een gedeelte verklaard kan worden vanuit de mate waarin het inhibitievermogen is ontwikkeld. Er is sprake van partiële mediatie.

Als laatste is er nog gekeken naar de mogelijke mediator werkgeheugen. In het huidige onderzoek wordt er een relatie gevonden tussen alcoholinitiatie en het werkgeheugen. Hoe jonger er gestart wordt met alcohol drinken hoe meer problemen met betrekking tot het werkgeheugen er gerapporteerd worden. Dit komt overeen met de van tevoren gestelde verwachtingen en bevindingen in voorgaand onderzoek. Aangetoond is dat de leeftijd waarop alcohol voor het eerst geconsumeerd wordt invloed heeft op de ontwikkeling van de prefrontale cortex (Clark, Thatcher & Tapert, 2008). Hoe jonger de alcoholinitiatie plaatsvindt hoe minder goed de prefrontale cortex is ontwikkeld. Het werkgeheugen ontwikkelt zich in de prefrontale cortex. Hoe jonger de leeftijd waarop alcohol gedronken wordt hoe slechter het werkgeheugen dus ontwikkeld is. Daarnaast wordt er in de huidige studie gevonden dat hoe meer problemen er met het werkgeheugen zijn, hoe meer alcohol er gedronken wordt op de huidige leeftijd. Dit is in samenspraak met de verwachtingen. Uit de literatuur komt naar voren dat een minder goed ontwikkeld werkgeheugen zorgt voor afwijkende keuzes (Bechara, Damasio, Tranel & Anderson, 1998). Gezien dat mensen met alcoholproblemen vaker slechte keuzes maken kan het gevonden resultaat verklaard worden (Noel & Bechara, 2007). Wanneer er hier gekeken wordt naar het gehele mediatiemodel kan geconcludeerd worden dat de hoeveelheid alcoholconsumptie op de huidige leeftijd voor een gedeelte verklaard kan worden vanuit de mate waarin het werkgeheugen is ontwikkeld.

Het antwoord op de hoofdvraag is dus dat de emotieregulatie en de EF totaalscore geen mediërende rol blijken te hebben in de relatie tussen de leeftijd waarop voor het eerst alcohol gedronken wordt en de hoeveelheid alcoholconsumptie op de huidige leeftijd. Er is wel gevonden dat zowel de mate waarin het inhibitievermogen is ontwikkeld als de mate waarin het werkgeheugen is ontwikkeld een gedeeltelijke mediërende rol blijkt te vervullen in deze relatie. Partiële mediatie kon niet worden weerlegd. Dit betekent dat kinderen die jonger beginnen met het drinken van alcohol minder goede inhibitie en werkgeheugen hebben, hetgeen leidt tot meer alcohol consumptie op latere leeftijd. Hoe beter het inhibitievermogen en werkgeheugen ontwikkeld is hoe minder alcohol er geconsumeerd wordt op de huidige leeftijd.

5.2 Limieten en sterke punten

Een positief aspect is dat het huidige onderzoek inzicht geeft in eventuele mediërende factoren op de relatie tussen de leeftijd waarop alcohol wordt geïnitieerd en de hoeveelheid alcoholconsumptie op de huidige leeftijd bij adolescenten. Hier is nog weinig onderzoek naar gedaan. De generaliseerbaarheid van de resultaten is echter gering en kan alleen worden betrokken op adolescenten in de leeftijd 18-25 jaar afkomstig uit de Nederlandse populatie. Er kan gesproken worden van een voldoende grote steekproef, redelijk gelijke sekse verdeling, de participanten waren voornamelijk van Nederlandse afkomst en de verschillende opleidingsniveaus waren representatief voor de Nederlandse samenleving (Ministerie van onderwijs, Cultuur en Wetenschap, 2011).

Kijkend naar de meetinstrumenten zijn de psychometrische eigenschappen van de BRIEF-A sterk. Echter zijn er over de Middelenvragenlijst geen betrouwbaarheids- en validiteitsgegevens bekend. De hoeveelheid alcoholconsumptie wordt gemeten aan de hand van een zelfinschatting van het afgelopen jaar. Er is retrospectief gekeken. Om dit aantal nauwkeurig in kaart te kunnen brengen zal er een longitudinaal onderzoek uitgevoerd moeten worden. Daarnaast zal er een goede toelichting moeten zijn over welke leeftijd er genoteerd moet worden bij de alcoholinitiatie. Het is in deze studie niet duidelijk overgekomen dat de leeftijd genoteerd moest worden waarop er gestart is met het regelmatig gebruik van alcohol. Verschillende participanten hebben de leeftijd ingevuld waarop zij voor het eerst een slokje alcohol dronken met daarna een lange periode van geen alcoholische consumptie. Dit kan de resultaten mogelijk vertekend hebben.

Alle gegevens zijn verzameld via zelfrapportage. Dit is een minder objectieve methode. In het vervolgonderzoek zullen objectievere meetinstrumenten een beter en duidelijker beeld kunnen geven.

5.3 Implicaties

De resultaten van dit onderzoek wijzen uit dat hoe jonger de participanten zijn op het moment van alcoholinitiatie hoe minder goed hun inhibitie en werkgeheugen ontwikkeld is. Daarnaast wordt er een samenhang gevonden tussen de mate waarin het inhibitievermogen en het werkgeheugen ontwikkeld is en de hoeveelheid alcoholconsumptie op latere leeftijd. Dit betekent dat wanneer er op jonge leeftijd gestart wordt met het drinken van alcohol het

inhibitievermogen en werkgeheugen minder goed kunnen ontwikkelen en dat er op latere leeftijd een hogere alcoholconsumptie wordt genuttigd. Het is belangrijk dat er vervolgonderzoek komt om deze factoren beter in kaart te brengen. Werkgeheugen en het inhibitievermogen zijn naast (gedeeltelijk) verklarende factoren voor alcoholconsumptie ook belangrijke functies in het dagelijks leven. Meer onderzoek naar de leeftijd waarop voor het eerst alcohol gedronken wordt en de invloed hiervan op deze executieve functies is dan ook van belang. Daarnaast is het belangrijk om te kijken naar eventueel herstel van deze EF na het stoppen met alcohol consumeren. Dit brengt de ernst en noodzaak van het niet te vroeg beginnen met drinken duidelijker in kaart. Verder onderzoek naar andere (mede) oorzakelijke factoren van alcoholproblemen is van belang. Er is slechts een gedeeltelijk mediatie-effect gevonden van de EF op alcoholconsumptie. Wellicht zijn er andere mediërende factoren van invloed. Meer inzicht in mediërende factoren zou kunnen leiden tot wellicht minder alcoholproblemen op latere leeftijd. Het is belangrijk dat ouders gestimuleerd worden te voorkomen dat hun kinderen op jonge leeftijd beginnen met alcohol drinken. De verschillende EF componenten kunnen zich dan goed ontwikkelen. Van belang is om ouders goede voorlichting te geven over de invloed van vroegtijdig beginnen met drinken. Een preventief beleid kan hier een belangrijke rol in spelen.

Literatuurlijst

- Acheson, S. K., Stein, R. M., & Swartzwelder, H. S. (1998). Impairment of Semantic and Figural Memory by Acute Ethanol: Age-Dependent Effects. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, 22, 1437-1442.
- Alaux-Cantin, S., Warnault, V., Legastelois, R., Botia, B., Pierrefiche, O., Vilpoux, C. & Naassila, M. (2013). Alcohol intoxications during adolescence increase motivation for alcohol in adult rats and induce neuroadaptations in the nucleus accumbens. *Neuropharmacology*, 67, 521-531
- Anderson, P., & Baumberg, B. (2006). *Alcohol in Europe: a public health perspective*. London: Institute of Alcohol Studies.
- Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4, 417-423.
- 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, 1173-1182.
- Bechara, A. (2004). The role of emotion in decision-making: Evidence from neurological patients with orbito-frontal damage. *Brain & Cognition*, 55, 30– 40.
- Bechara, A., Damasio, H., & Damasio, A. R. (2000). Emotion, decision-making, and the orbitofrontal cortex. *Cerebral Cortex*, 10, 295–307.
- Bechara, A., Damasio, H., Tranel, D., & Anderson, S. W. (1998). Dissociation of working memory from decision making within the human prefrontal cortex. *Journal of neuroscience*, 18, 428– 437
- Brown, S.A., McGue, M., Maggs, J., Schulenberg, J., Hingson, R., Swartzwelder, S. Martin, C., Chung, T., Tapert, S.F., Sher, K., Winters, K.C., Lowman, C. & Murphy, S. (2008). A developmental perspective on alcohol and youths 16 to 20 years of age. *Pediatrics*, 121, S290-310.
- Bunge, S.A. & Souza, M.J.(2009).Executive function and Higher-Order Cognition: Neuroimaging. *Encyclopedia of Neuroscience*,4,111-116.

- CBS(2012). Alcohol- en drugsgebruik; geslacht en leeftijd: jongeren (12 tot 19 jaar). Verkregen op 9 januari, 2013, van <http://jeugdstatline.cbs.nl/jeugdmonitor/publication/default.aspx?STB=G2&LA=nl&DM=SLNL&PA=71793ned&D1=0&D2=0&D3=a&D4=a&HDR=T%2cG1%2cG3>
- CBS (2011). Gezondheid en zorg in cijfers 2011. Verkregen op 19 april, 2013 van <http://www.cbs.nl/NR/rdonlyres/935FE963-90F9-4439-8E1A-54A92D20CE78/0/2011c156pub.pdf>
- Clark, D.B., Thatcher, D.L & Tapert, S.F. (2008) Alcohol, psychological dysregulation, and adolescent brain development. *Alcoholism: Clinical & Experimental Research*, 32(3), 375- 385.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, New York: Erlbaum.
- Fergusson, D. M., Horwood, J. L., & Lynskey, M. T. (1995). The prevalence and risk factors associated with abusive or hazardous alcohol consumption in 16-year-olds. *Addiction*, 90, 935–946
- Garon, N., Bryson, S.E. & Smith, I.M.(2008).Executive Function in Preschoolers: A Review Using an Integrative Framework.*Psychological Bulletin*,134(1),31-60.
- Guo, J., Hawkins, J. D., Hill, K., & Abbott, R. D. (2001). Childhood and adolescent predictors of alcohol abuse and dependence in young adulthood. *Journal of Studies on Alcohol*, 62, 754 –762
- Hageman, T. (2010). *Alcohol en het Adolescente Brein*. Utrecht: Trimbos Instituut
- Hammink, A., Altenburg, M., Schrijvers, C. (2011).De sociale gevolgen van verslaving: Een state of the art studie naar verstoring van sociale relaties, schooluitval, dakloosheid, schulden en huiselijk geweld als gevolg van alcohol- of drugsverslaving. Rotterdam: IVO Addiction Research Institute
- Hiller-Sturmhofel, S. & Swartzwelder, S. (2005). Alcohol's Effects on the Adolescent Brain—What Can Be Learned From Animal Models. *Alcohol Research and Health*, 28, 213-221.
- Hingson, R. W., Heeren, T., & Winter, M. R. (2006). Age at drinking onset and alcohol dependence. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*, 160, 739 –746.
- Hingson, R. W., Zha, W. (2009). Age of drinking onset, alcohol use disorders, frequent heavy

- drinking, and unintentionally injuring oneself and others after drinking. *Pediatrics*. 2009 Jun;123(6):1477-84.
- Huizinga, M., Dolan, C.V & Van der Molen, M.W.(2006).Age-related change in executive function: Developmental trends and a latent variable analyses.*Neuropsychologia*,44,2017-2036.
- Klenberg, L., Korkman, M. & Lathi-Nuutila, P. (2001). Differential Development of attention and executive functions in 3- to 12-year-old Finnish children. *Developmental neuropsychology*, 20 (1), 407-428.
- Lee, E., Ku, J., Jung, Y.C., Lee, H., An, S.K., Kim, K.R., Yoon, K.J. & Namkoong, K. (2013). Neural Evidence for Emotional Involvement in Pathological Alcohol Craving. *Alcohol and Alcoholism*, 48, 288-294.
- Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (2011). *Opleidingsniveau van de Nederlandse bevolking*. Verkregen op 1 oktober 2013, van: http://www.trendsinbeeld.minocw.nl/grafieken/3_1_2_31.php
- Miyake, A., Friedman, N.P., Emerson, M.J., Witzki, A.H., Howerter, A. & Wager,T.D.(2000).The Unity and Diversity of Executive functions and Their Contributions to Complex “Frontal Lobe” Tasks: A latent Variable Analysis.*Cognitive Psychology*,41(1),49-100.
- Monshouwer, K., Verdurmen, J., van Dorsselaer, S., Smit, E., Gorter, A. & Vollenberg, W. (2008). *Jeugd en riskant gedrag 2007:Kerngegevens uit het peilstationsonderzoek scholieren*. Utrecht: Trimbos-instituut.
- Moore, D.S., McCabe, G.P., & Craig, B.A. (2011). *Introduction to the Practice of Statistics* (7nd ed.). New York: Freeman.
- Nagel, B. J., Schweinsburg, A. D., Phan, V., & Tapert, S. F. (2005). Reduced hippocampal volume among adolescents with alcohol use disorders without psychiatric comorbidity. *Psychiatry Res.*, 139, 181-190.
- Noël, X., Bechara, A., Dan, B., Hanak, C., & Verbanck, P. (2007). Response inhibition deficit is involved in poor decision making under risk in nonamnesic individuals with alcoholism. *Neuropsychology*, 21, 778-786.
- Parada, M., Corral, M., Mota, N., Crego, A., Holguín, S.R. & Cadaveira, F. (2012). Executive

- functioning and alcohol binge drinking in university students. *Addictive Behaviors*, 37, 167-172
- Preacher, K. J., & Hayes, A. F. (2004). SPSS and SAS procedures for estimating indirect effects in simple mediation models. *Behavior Research Methods, Instruments, and Computers*, 36, 717-731.
- Roth, R.M., Isquith, P.K. & Gioia, G.A. (2005). BRIEF-A. Behavior Rating Inventory of Executive Function-Adult Version. Lutz: Psychological Assessment Resources
- Sobel, M.E. (1982). Asymptotic Confidence Intervals for Indirect Effects in Structural Equation Models. *Sociological Methodology*, 13, 290-312.
- Squeglia, L. M., Jacobus, J., & Tapert, S. F. (2009). The influence of substance use on adolescent brain development. *Clin.EEG.Neurosci.*, 40, 31-38.
- Verdurmen, J., Abraham, M., Planije, M., Monschouwer, K., Van Dorselaer, S., Schulten, I. et al. (2006). Alcoholgebruik en jongeren onder de 16 jaar - schadelijke effecten en effectiviteit van alcoholinterventies. Trimbos Instituut, Utrecht.
- Villafuerte, S., Heitzeg, M.M., Foley, S., Wendy Yau, W.Y., Majczenko, K., Zubieta, J.K., Zucker, R.A. & Burmeister, M. (2012). Impulsiveness and insula activation during reward anticipation are associated with genetic variants in GABRA2 in a family sample enriched for alcoholism. *Mol Psychiatry* 17, 511–519.
- Villafuerte, S., Strumba, V., Stoltenberg, S.F., Zucker, R.A. & Burgmeister, M. (2013). Impulsiveness mediates the association between GABRA2 SNPs and lifetime alcohol problems. *Genes, Brain and Behavior*, 12, 525–531.