
De ontwikkeling van executieve functies bij
jongens en meisjes in de leeftijd van twee tot en
met vijf jaar

Joyce van Beelen
S1066900

Faculteit Sociale Wetenschappen, Instituut Pedagogische Wetenschappen
Master Orthopedagogiek
Universiteit Leiden
Juli 2012

Supervisor: Dr. K.B. van der Heijden

VOORWOORD

Ik wil graag een aantal mensen bedanken die mij geholpen hebben met schrijven van mijn masterscriptie.

Allereerst wil ik mijn scriptiebegeleider dr. Kristiaan van der Heijden bedanken. Zijn gerichte feedback en ondersteuning hebben me erg geholpen bij het schrijf- en denkproces.

Graag wil ik de basisscholen in Groningen en mijn contactpersonen aldaar bedanken voor hun inzet bij het helpen benaderen van ouders. Daarnaast gaat er een woord van dank uit naar de ouders die hebben meegewerkt aan dit onderzoek.

Bij het schrijven van mijn scriptie heb ik veel steun en hulp gekregen van mijn ouders en enkele vrienden, waarvoor mijn grote dank!

Joyce van Beelen

ABSTRACT

De term executieve functies is overkoepelend voor verschillende vaardigheden die verantwoordelijk zijn voor het controleren en reguleren van cognitieve processen. Normale ontwikkelingsmodellen van executieve functies in de vroege kinderjaren zijn van belang om verstoringen in deze ontwikkeling vroeg te kunnen onderkennen en vroege interventie in te zetten. Dit onderzoek is gericht op het in kaart brengen van de ontwikkeling van executieve functies bij Nederlandse jongens en meisjes in de leeftijd van twee tot en met vijf jaar. Er is nog geen eerder onderzoek gedaan naar de ontwikkeling van executieve functies gedurende deze voorschoolse periode waarbij gebruik is gemaakt van gedragobservaties van kinderen in hun dagelijkse omgeving, waardoor dit onderzoek vernieuwend is.

Een algemene vragenlijst en de observatievragenlijst BRIEF-P zijn door 856 ouders ingevuld met betrekking tot 53.3% jongens en 46.7% meisjes in de leeftijd van twee tot en met vijf jaar. De BRIEF-P omhelst vijf klinische schalen, die elk een specifiek aspect weergeven van het executief functioneren: *inhibitie*, *cognitieve flexibiliteit*, *emotionele controle*, *werkgeheugen* en *plannen/organiseren*.

Na analyse blijkt er een ontwikkeling van de executieve functie inhibitie vanaf drie jaar en van de executieve functies cognitieve flexibiliteit en werkgeheugen vanaf vier jaar en vertonen jongens bij alle executieve functies meer problemen dan meisjes, waarbij de leeftijdsfase waarin dit voorkomt verschilt per executieve functie. De bevindingen in dit onderzoek leiden tot een aantal inzichten die waardevol zijn voor het onderzoeksgebied omdat ze bestaande theorieën ondersteunen, ontstaan uit onderzoek met behulp van neurocognitieve taken, en extra kracht bij zetten omdat er in dit onderzoek gebruik is gemaakt van een observatievragenlijst om de ontwikkeling van executieve functies in kaart te brengen.

INHOUDSOPGAVE

Voorwoord	2
Abstract	3
Theoretische inleiding en probleemstelling	5
Methoden	12
▪ <u>Onderzoeksgroep</u>	12
▪ <u>Meetinstrument</u>	12
▪ <u>Procedure</u>	14
▪ <u>Analysemethoden</u>	15
Resultaten	18
Discussie en conclusie	27
Referenties	33

De ontwikkeling van executieve functies start al vroeg in de kindertijd (Carlson, Mandell & Williams, 2004) en maakt grote sprongen in de eerste vijf levensjaren (Garon, Bryson & Smith, 2008). Verstoringen in (componenten van) het executief functioneren worden gezien als een verklaringsmodel voor verschillende psychiatrische stoornissen, zoals autismespectrumstoornissen, obsessieve-compulsieve stoornissen, Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) en schizofrenie (Hill & Frith, 2003). Autismespectrumstoornissen en obsessieve-compulsieve stoornissen manifesteren zich vaak al voor de schoolleeftijd (Isquith, Crawford, Espy & Gioia, 2005). Het is van belang om de ontwikkeling van het executief functioneren tijdens de voorschoolse periode in kaart te brengen om zo verstoringen in de normale ontwikkeling te kunnen ontdekken. Wanneer executieve functiestoornissen vroeg onderkend worden kan vroege interventie ingezet worden om zo de problematiek te verminderen of tenminste verdere deviante ontwikkelingen te voorkomen (Espy, Kaufmann, Glisky & McDiarmid, 2001; Isquith et al., 2005).

Dit onderzoek zal zich richten op het verloop van de ontwikkeling van executieve functies gedurende de voorschoolse periode bij Nederlandse kinderen. De ontwikkeling van het executief functioneren van zowel jongens als meisjes, en de verschillen hier tussen, worden per component in kaart gebracht.

De term executieve functies is overkoepelend voor verschillende vaardigheden die verantwoordelijk zijn voor het controleren en reguleren van cognitieve processen (Miyake, Friedman, Emerson, Witzki & Howerter, 2000). Deze cognitieve processen spelen een rol bij het plannen en coördineren van activiteiten, het organiseren van gedrag en de regulatie van emoties (Espy et al., 2001) en zijn van toepassing bij neurocognitieve functies als werkgeheugen, inhibitie, cognitieve flexibiliteit, emotionele controle en plannen/organiseren (Gioia, Espy & Isquith, 2003). Volgens Miyake en collega's (2000) kunnen de executieve functies zowel als één construct worden beschouwd, als duidelijk te onderscheiden, maar niet van elkaar onafhankelijke, componenten. Activiteit van de prefrontale cortex is sterk geassocieerd met taken die executieve functies meten waardoor samenhang tussen de componenten van het executief functioneren verondersteld wordt (Shallice, 1998). Vanaf de kindertijd, die start vanaf het eerste levensjaar, en tijdens de voorschoolse

periode maakt de prefrontale cortex een ontwikkeling door die van invloed is op de ontwikkeling van componenten van het executief functioneren (Espy, Kaufmann, McDiarmid & Glisky, 1999; Espy et al., 2001; Klenberg, Korkman & Lahti Nuutila, 2001; Garon et al., 2008). Na het vastleggen van de basis tijdens de kindertijd en de voorschoolse periode (Garon et al., 2008), blijft de prefrontale cortex zich door ontwikkelen tot in de adolescentie, waardoor cognitieve processen op een steeds hoger niveau gereguleerd kunnen worden door de executieve functies (Kievit, Tak & Bosch, 2008).

Uit onderzoek van Friedman, Miyake, Young, DeFries, Corley & Hewitt (2008) komt naar voren dat individuele verschillen bij jong volwassenen binnen de componenten inhibitie, werkgeheugen en cognitieve flexibiliteit bijna geheel genetisch bepaald zijn. Genetische invloeden hebben effect op zowel de executieve functies als één construct als op de te onderscheiden componenten werkgeheugen en cognitieve flexibiliteit. Wat betreft invloeden vanuit de omgeving met gevolgen voor de executieve functies worden kleine tot niet significante verschillen gevonden. Uit ander onderzoek blijkt dat omgevingsinvloeden effect hebben op het executief functioneren van kinderen (Mattson, Goodman, Caine, Delis & Riley, 1999; Rasmussen & Bisanz, 2009; Bernier, Carlson & Whipple, 2010). Onderzoek heeft aangetoond dat kinderen, bij prenatale blootstelling aan alcohol, slechter presteren op executieve functietaken die een beroep doen op inhibitie, cognitieve flexibiliteit, planningsvaardigheden, aandacht en redeneren dan kinderen die niet zijn blootgesteld aan alcohol (Mattson, Goodman, Caine, Delis & Riley, 1999; Rasmussen & Bisanz, 2009). Meisjes bleken significant meer inhibitieproblemen te ervaren dan jongens bij een prenatale blootstelling aan alcohol bij beide groepen. Kinderen van negen tot 16 jaar bleken significant meer problemen te ervaren in het werkgeheugen in vergelijking met kinderen van vijf tot acht jaar (Rasmussen, McAuley & Andrew, 2007). Naast prenatale blootstelling aan alcohol wordt verwaarlozing als risicofactor genoemd die van invloed kan zijn op het executief functioneren. Volgens onderzoek van Bernier, Carlson en Whipple (2010) is de mate van sensitiviteit van ouders met jonge kinderen een voorspeller van de mate van het executief functioneren van deze kinderen op latere leeftijd. Verondersteld wordt dat blijvende cognitieve tekorten kunnen optreden wanneer er gedurende sensitieve perioden van hersenontwikkeling een tekort is aan stimulerende prikkels vanuit de omgeving (Glaser, 2000).

Verschillende onderzoeken tonen aan dat, hoewel nog in ontwikkeling, aspecten van het executief functioneren aanwezig zijn in de voorschoolse periode (Espy et al., 1999; Klenberg et al., 2001) en dat deze functies gemeten kunnen worden (Espy et al., 2001; Böhm, Smedler & Forssberg, 2004). Aangenomen wordt dat het vermogen van aandacht, de sturing en de ontwikkeling daarvan onderliggend is aan de ontwikkeling van executieve functies gedurende de voorschoolse periode (Garon et al., 2008). Het bewust kunnen richten van de eigen aandacht op bepaalde stimuli stelt kinderen in staat om controle uit te oefenen over welke informatie ze binnenkrijgen en verwerken. Deze controle over de eigen informatieverwerking is van invloed op de ontwikkeling en het gebruik van executieve functies. Naarmate de ontwikkeling van het aandachtsvermogen vordert kan er sterkere, langer durende en meer selectieve aandacht worden ingezet die nodig is bij het ondersteunen van het executief functioneren (Garon et al., 2008).

Naast het onderliggende centrale proces van aandacht, lijkt er een algemene groei in de ontwikkeling van het executief functioneren gedurende de leeftijd van drie tot zes jaar plaats te vinden (Carlson, 2005; Garon et al., 2008). Vóór het derde levensjaar zijn de componenten werkgeheugen, inhibitie en cognitieve flexibiliteit gestart met de ontwikkeling, waarbij simpele basisvaardigheden worden ontwikkeld. Tijdens deze periode is er sprake van meer gerichte controle over het richten van aandacht. In de periode van drie tot vijf jaar vindt er een verandering plaats in de ontwikkeling die betrekking heeft op coördinatie van de simpelere vaardigheden en totstandkoming van meer complexe vaardigheden. Deze groei in vaardigheden kan verklaard worden door de ontwikkeling van het aandachtsvermogen en de link met andere brein gebieden die onderliggend zijn aan de componenten van het executief functioneren (Garon et al., 2008). Naast deze algemene groei ontwikkelen de losse componenten van het executief functioneren zich op verschillende manieren vanuit bestaande netwerken. Hierdoor wordt beheersing van de verschillende executieve functies op verschillende leeftijden gedurende de kindertijd en de adolescentie bereikt (Klenberg et al., 2001; Carlson, 2005).

Volgens Gioia, Espy en Isquith (2003) zijn er vijf specifieke componenten die het executief functioneren weerspiegelen. Het component werkgeheugen ontwikkelt zich als eerst (Garon et al., 2008). Het werkgeheugen is een proces van informatieverwerking waarbij informatie door middel van evalueren en manipuleren wordt opgeslagen in het geheugen, met als doel een taak te vervullen (Miyake et al.,

2000; Gioia et al., 2003). Inhibitie is het vermogen om impulsen te reguleren en daarbij het eigen gedrag te controleren (Miyake et al., 2000; Gioia et al., 2003). Het component cognitieve flexibiliteit bouwt verder op de componenten werkgeheugen en inhibitie (Garon et al., 2008). Cognitieve flexibiliteit is het vermogen om de aandacht te kunnen wisselen tussen taken of delen van een taak (Miyake et al., 2000; Gioia et al., 2003). Emotionele controle is het vermogen om emotionele responsen te reguleren (Gioia et al., 2003). Plannen/organiseren is het vermogen om te anticiperen op toekomstige activiteiten door middel van het stellen van doelen en via een stapsgewijze aanpak een taak te vervullen (Gioia et al., 2003).

Werkgeheugen

Voordat informatie op een actieve manier gemanipuleerd kan worden in het brein, moet er eerst sprake zijn van het vermogen om informatie vast te houden in het geheugen (Garon et al., 2008). Vóór een leeftijd van zes maanden is er sprake van het vermogen om een representatie in het geheugen vast te houden (Johnson, 2005), wat zich uitbreidt naar het langer vast kunnen houden en het vast kunnen houden van meer representaties in het geheugen, naarmate de ontwikkeling vordert gedurende de voorschoolse periode (Gathercole, 1998). Het vermogen om informatie te manipuleren ontwikkelt zich vanaf het tweede levensjaar en blijft zich doorontwikkelen gedurende de voorschoolse periode (Gathercole, 1998). Het vasthouden en manipuleren van verbale informatie en visuele informatie verloopt via verschillende ontwikkelingswegen (Gathercole, 1998; Garon et al., 2008). De ontwikkeling hiervan begint vanaf het tweede levensjaar en loopt door tot na de voorschoolse periode (Gathercole, 1998).

Ten aanzien van het werkgeheugen worden er geen genderverschillen gevonden in de leeftijd van twee tot vijf jaar (Gathercole, Pickering, Ambridge & Wearing, 2004; Alloway, Gathercole & Pickering, 2006).

Inhibitie

Vanaf de kindertijd en gedurende de voorschoolse periode worden kinderen steeds bekwaamer in het reguleren van responsen, waarbij gebruik wordt gemaakt van mentale representaties om zo controle over het gedrag uit te kunnen oefenen (Garon et al., 2008). Vanaf het eerste levensjaar zijn simpele vormen van impulsregulatie aanwezig. Er vindt een ontwikkeling plaats die van invloed is op het kunnen reguleren

van responsen over een langere periode en het inhouden van zowel automatische responsen als responsen die bekrachtigd worden (Carlson, 2005).

Klenberg en collega's concluderen dat de ontwikkeling van inhibitie en impulscontrole eerder begint bij meisjes dan bij jongens, in de leeftijd van drie tot zes jaar (Klenberg et al., 2001). Andere onderzoeken ondersteunen deze conclusie en tonen aan dat meisjes in de voorschoolse periode significant beter scoren op inhibitietaken dan jongens (Espy et al., 2001; Carlson & Moses, 2001; Carlson et al., 2004).

Cognitieve flexibiliteit

Gedurende de voorschoolse periode vindt er een sterke ontwikkeling plaats in het vermogen om van aandacht te wisselen en selectieve aandacht te richten vanuit eigen beweging (Johnson, Posner & Rothbart, 1994). Wanneer kinderen vier tot zes maanden oud zijn, kunnen ze hun aandacht wisselen tussen twee objecten. Naarmate de ontwikkeling vordert gedurende de voorschoolse periode kunnen kinderen hun aandacht wisselen tussen interne representaties en stimuli in de omgeving (Rothbart & Posner, 2001).

Er worden geen significante genderverschillen gevonden ten aanzien van cognitieve flexibiliteit bij kinderen van vier en vijf jaar (Davidson, Amso, Cruess Anderson & Diamond, 2006).

Emotionele controle

De ontwikkeling van emotionele controle begint vanaf de vroege kindertijd en maakt tijdens de voorschoolse periode grote stappen door (Carlson & Wang, 2007). In de kleuterleeftijd worden kinderen zich bewust van hun eigen negatieve gevoelens en zijn ze in staat om stappen te ondernemen met als doel deze gevoelens af te zwakken (Grolnick, Bridges & Connell, 1996).

Verschillende onderzoeken tonen aan dat de ontwikkeling van emotionele controle beter is ontwikkeld bij meisjes dan bij jongens gedurende de voorschoolse periode (Denham et al., 2003; Carlson & Wang, 2007).

Plannen/organiseren

Gedurende de voorschoolse periode is er vooral sprake van een sterke ontwikkeling van het planningsvermogen wanneer kinderen vier en vijf jaar oud zijn (Kaller, Rahm,

Spreer, Mader & Unterrainer, 2008). Kinderen van vier jaar oud beschikken over simpele planningsvaardigheden, waar jongere kinderen nog moeite hebben met het vooruit plannen en organiseren van activiteiten (Welsh et al., 1991). Kinderen in de kleuterleeftijd maken gebruik van simpele strategieën die vaak inefficiënt en gefragmenteerd zijn, waardoor zij problemen ondervinden in het plannen/organiseren van activiteiten (Anderson, Anderson & Garth, 2001).

Executieve functies worden vaak in kaart gebracht door middel van afname van neurocognitieve taken die zijn aangepast voor jonge kinderen (Carlson, 2005). In dit onderzoek wordt gebruik gemaakt van een nieuwe manier van testen waarbij er door middel van observaties van het gedrag van jonge kinderen in dagelijkse situaties, problemen in executieve functies gesignaleerd kunnen worden. Deze manier van het in kaart brengen van het executief functioneren is niet te vergelijken met het gebruik van neurocognitieve taken, waarbij er sprake is van een momentopname in een gestructureerde setting die van positieve invloed kan zijn op het executief functioneren door het tijdelijk kunnen inzetten van concentratie. Het observeren van het gedrag van een kind in een natuurlijke en dagelijkse setting lijkt meer ecologische validiteit te bevatten door een weergave van het gedrag in de voor het kind normale omgeving. Een gevolg van dit verschil in testen is dat de ontwikkeling van de executieve functies gedurende de voorschoolse periode op een andere manier in kaart wordt gebracht. Eerdere onderzoeken die neurocognitieve taken gebruikten als meetinstrument geven inzicht in de ontwikkeling per neurocognitieve taak. Dit onderzoek poogt een ontwikkelingsschaal per component van het executief functioneren op te stellen, zonder neurocognitieve taken. Er is nog geen eerder onderzoek gedaan naar de ontwikkeling van de executieve functies gedurende de voorschoolse periode waarbij gebruik is gemaakt van informatie die is verkregen door observaties van het gedrag van kinderen in hun dagelijkse omgeving, waardoor dit onderzoek vernieuwend is.

In dit onderzoek is de centrale onderzoeksvraag: *Hoe verloopt de ontwikkeling van verschillende executieve functies bij kinderen van twee t/m vijf jaar en hoe verschilt dit per geslacht?* Door middel van afname van de gedragsvragenlijst BRIEF-P wordt informatie verkregen van ouders/verzorgers/leerkrachten van het gedrag van kinderen in de voorschoolse periode. Met behulp van deze informatie zal de ontwikkeling van de verschillende componenten van het executief functioneren gedurende de voorschoolse periode in kaart worden gebracht. Op deze manier kan

vastgesteld worden wat een normale ontwikkeling is op een bepaalde leeftijd en hoe de verwachte ontwikkeling eruit ziet. Daarnaast wordt onderzocht in hoeverre jongens en meisjes in deze ontwikkeling van het executief functioneren verschillen en op welke manier.

Het valt te verwachten dat wanneer een kind ouder wordt, gedurende de voorschoolse periode, de ontwikkeling van het executief functioneren vordert en er steeds betere prestaties worden geleverd (Espy, 2001; Gioia et al., 2003). Uit eerder onderzoek van de Engelse BRIEF-P zijn leeftijdseffecten (minder problemen naarmate het kind ouder wordt) gevonden op de schalen inhibitie, emotionele controle en plannen/organiseren wanneer ouders het gedrag van hun kind beoordeelden en op de zelfcontrole index, de flexibiliteit index en de algemene score voor problemen in het executief functioneren. Jongens scoren hoger op de BRIEF-P (en ondervinden meer problemen in executieve functies) dan meisjes. Wanneer ouders het gedrag van hun kind beoordeelden zijn deze geslachtseffecten gevonden op de schaal inhibitie (Sherman & Brooks, 2010).

METHODEN

Onderzoeksgroep

Dit onderzoek maakt deel uit van een groter onderzoek naar de betrouwbaarheid en validiteit van de Nederlandse versie van het meetinstrument BRIEF-P. Voor dit onderzoek is gebruik gemaakt van de gegevens van 856 kinderen, die zijn verkregen uit door ouders/verzorgers ingevulde vragenlijsten. De verdeling jongens/meisjes was respectievelijk 53.3% - 46.7% met een gemiddelde leeftijd van 3.7 jaar ($SD = 1.07$). De leeftijd van de kinderen varieerde van twee t/m vijf jaar, met een verdeling van 18% tweejarigen, 21.9% driejarigen, 31.9% vierjarigen en 28.3% vijfjarigen.

Ouders/verzorgers zijn geworven door benadering van studenten van Universiteit Leiden via peuterspeelzalen, kinderdagverblijven, basisscholen en/of persoonlijk contact via de eigen kennissenkring. Na benadering van 3685 ouders/verzorgers zijn er 856 ingevulde vragenlijsten ontvangen.

Meetinstrument

Om de executieve functies van kinderen in de leeftijd van twee t/m vijf jaar te meten, werd in dit onderzoek gebruik gemaakt van twee vragenlijsten; een algemene vragenlijst en de Nederlandse BRIEF-P vragenlijst. Beide vragenlijsten zijn door ouders/verzorgers ingevuld. De algemene vragenlijst bestaat uit 22 vragen over kind-, ouder- en gezinskenmerken, zoals geslacht, leeftijd, psychiatrische diagnose van het kind, geboorteland ouders en gezinssituatie. Om het gebruik van executieve functies te meten is de Nederlandse versie van de Behavior Rating Inventory of Executive Function – Preschool Version (BRIEF-P) gebruikt, een vragenlijst voor de ouders/verzorgers van kinderen in de leeftijd van twee t/m vijf jaar. Op dit moment wordt voor deze Nederlandse versie normerings- en validiteitsonderzoek uitgevoerd door K.B. van der Heijden, J. Suurland, L. M. J. de Sonnevile en H. Swaab van de afdeling Orthopedagogiek van de Universiteit Leiden. De uitgave van de Nederlandse BRIEF-P is nog niet gepubliceerd en wordt in het najaar van 2013 verwacht.

De Behavior Rating Inventory of Executive Function – Preschool Version (BRIEF-P; Gioia et al., 2003) is het enige gestandaardiseerde meetinstrument dat specifiek gericht is op het in kaart brengen van problemen in executieve functies van kinderen in de leeftijd van twee jaar, nul maanden tot vijf jaar, 11 maanden (Sherman

& Brooks, 2010). De BRIEF-P kan gebruikt worden als onderdeel van de diagnostiek binnen het brede gebied van stoornissen die tot uiting komen in de kindertijd. Het meetinstrument bestaat uit een screeningsvragenlijst met 63 items die verschillende aspecten van het executief functioneren meet binnen de context van de dagelijkse leefomgeving. De vragenlijst, die vragen bevat over in hoeverre het gedrag dat het kind de afgelopen zes maanden heeft vertoond als probleem werd ervaren, kan door verschillende beoordelaars (ouders, leerkrachten, kinderopvangwerknemers) ingevuld worden door middel van een drie-puntsschaal (nooit, soms, vaak). Het invullen van de vragenlijst neemt ongeveer 10 tot 15 minuten in beslag (Sherman & Brooks, 2010).

De BRIEF-P omhelst vijf klinische schalen, die elk een specifiek aspect weergeven van het executief functioneren: *inhibitie*, *cognitieve flexibiliteit*, *emotionele controle*, *werkgeheugen* en *plannen/organiseren*. Op basis van deze schalen kunnen drie algemene indexen worden berekend: de *zelfcontrole index*, de *flexibiliteit index* en de *ontluikende metacognitie index*. Elk van deze drie indexen bestaat uit twee klinische schalen. De zelfcontrole index wordt gevormd door de schalen *inhibitie* en *emotionele controle*, de flexibiliteit index bestaat uit de schalen *cognitieve flexibiliteit* en *emotionele controle* en de ontluikende metacognitie index wordt gevormd door de schalen *werkgeheugen* en *plannen/organiseren*. Naast scores voor de klinische schalen en de drie algemene indexen, door middel van T-scores en percentielen op basis van geslacht en leeftijd, kan er op basis van de klinische schalen een totaalscore voor problemen in het executief functioneren worden berekend. Deze totaalscore kan het best geïnterpreteerd worden wanneer de drie indexschalen niet significant van elkaar verschillen.

Er zijn twee validiteitschalen *inconsistentie* en *negativiteit* die door middel van cut-offscores gescoord worden. Hoge scores op de schaal *inconsistentie* indiceren dat de beoordelaar het gedrag van een kind op een inconsistente manier heeft beoordeeld in vergelijking met de normgroep. De schaal *inconsistentie* wordt als acceptabel beoordeeld beschouwd bij een score van maximaal zes wanneer de vragenlijst door ouders/verzorgers is ingevuld. De schaal *negativiteit* geeft de mate van negatieve bias aan behorend bij de beoordelaar in vergelijking met de normgroep. Een hoge score op de schaal *negativiteit* indiceert dat ouders/verzorgers minstens vier keer ‘vaak’ hebben ingevuld binnen een schaal waar deze score minder dan een procent wordt gevonden bij de normgroep. De schaal *negativiteit* wordt als acceptabel beschouwd bij een ruwe score van maximaal drie bij de beoordeling door ouders/verzorgers (Sherman &

Brooks, 2010).

Voor de gebruikte Nederlandse versie van BRIEF-P zijn nog geen gegevens bekend over de betrouwbaarheid en validiteit. Uit onderzoek van Gioia et al. (2003) komt naar voren dat er voor de klinische schalen van de ouderversie van de Engelse BRIEF-P hoge Cronbach's alphas zijn gevonden ($r = .80$ tot $.90$) en blijkt hiermee een goede test te zijn. De betrouwbaarheid van de totale score van de ouderversie blijkt met een Cronbach's alpha van $.95$ erg hoog (Gioia et al., 2003).

In dit observationele onderzoek met cross-sectioneel design zijn de kindkenmerken geslacht en leeftijd (twee, drie, vier en vijf jaar) als onafhankelijke variabelen genomen. De afhankelijke variabelen omvatten de vijf schalen van het executief functioneren uit de BRIEF-P; inhibitie, cognitieve flexibiliteit, emotionele regulatie, werkgeheugen en plannen/organiseren.

Procedure

Peuterspeelzalen, kinderdagverblijven, basisscholen en persoonlijke contacten zijn door studenten van Universiteit Leiden benaderd met de vraag om deel te nemen aan het onderzoek. Na instemming in deelname, door ondertekening van een toestemmingsformulier door de directie, van peuterspeelzalen (29 benaderd waarvan 20 toegestemd), kinderdagverblijven (36 benaderd waarvan 8 toegestemd), basisscholen (123 benaderd waarvan 32 toegestemd) en/of persoonlijk contact zijn er 3685 ouders/verzorgers benaderd door middel van informatiebrieven en toestemmingsformulieren. Er hebben 1075 ouders/verzorgers toegestemd in deelname aan het onderzoek, waarvan er uiteindelijk 856 ingevulde vragenlijsten zijn ontvangen (412 op papier en 444 via internet). Ouders die hebben toegestemd in deelname hebben via internet of papier de algemene vragenlijst, de slaapvragenlijst, de CBCL, de ECBQ (bij kinderen van twee jaar) of de CBQ (bij kinderen van drie, vier en vijf jaar) en de BRIEF-P ingevuld. De slaapvragenlijst bevat vragen over de slaapgewoontes van het kind. De Early Childhood Behavior Questionnaire (ECBQ) Very Short Form wordt, net als de Children's Behavior Questionnaire (CBQ) Very Short Form, gebruikt om het temperament van het kind te meten. De Child Behavior Checklist (CBCL) voor kinderen van 1½ tot en met vijf jaar oud is een vragenlijst die gebruikt wordt om gedragsproblemen in kaart te brengen. Het invullen van de vragenlijsten door ouders/verzorgers had een tijdsduur van ongeveer 45 minuten. Door random selectie van deelnemende ouders/verzorgers zijn bij 75 kinderen van

vier- en vijfjarige leeftijd neuropsychologische taken afgenomen. De Peabody Picture Vocabulary Test (PPVT-III-NL) wordt gebruikt om een schatting te maken van het (verbale) intelligentieniveau. Van de Amsterdamse Neuropsychologische Taken (ANT) zijn de subtaken Baseline Speed (meet basale aandacht), Go-No-Go (meet inhibitie), MSO1 voor vierjarigen en MSO2 voor vijfjarigen (meet werkgeheugen) en ROO deel 1-2 voor vierjarigen en ROO deel 1-2 voor vijfjarigen (meet inhibitie en flexibiliteit) afgenomen. In overleg met de leerkracht van het kind zijn door de betrokken studentonderzoekers afspraken gemaakt over datum, tijdstip en locatie van afname van de neuropsychologische taken. De kinderen werden eenmalig uit de klas gehaald om de test in een stille ruimte te maken dat, afhankelijk van de leeftijd en snelheid van het werken van het kind, een half uur tot drie kwartier in beslag nam. Indien het niet mogelijk was om een kind op school te testen, werden door de studentonderzoeker afspraken gemaakt met de ouders/verzorgers over datum, tijdstip en locatie voor een afname bij het kind thuis, waarbij rekening werd gehouden met zo min mogelijk afleiding tijdens de afname. De studentonderzoekers die de neuropsychologische taken hebben afgenomen zijn vooraf getraind in afname van de testen en het nauwkeurig volgen van een handleiding voor de testafname, zodat de afname zo gestandaardiseerd mogelijk is uitgevoerd.

Voor dit onderzoek zijn enkel de gegevens gebruikt die zijn verkregen van de algemene vragenlijst en de Nederlandse versie van de screeningsvragenlijst BRIEF-P. Het onderzoeksverslag zal na afloop van het onderzoek worden aangeboden aan de meewerkende peuterspeelzalen, kinderdagverblijven en scholen, met het verzoek een extra meegestuurd verslag ter inzage aan te bieden aan de ouders/verzorgers.

Analysemethoden

Door middel van data-inspectie zijn de gegevens in de dataset gecontroleerd. De categorische variabelen *Leeftijd* en *Geslacht* zijn gecontroleerd met behulp van een frequentietabel, waarbij gekeken werd naar het aantal respondenten, missende waarden en verdeling over de categorieën.

De numerieke variabelen *Inhibitie*, *Cognitieve flexibiliteit*, *Emotionele controle*, *Werkgeheugen* en *Plannen/organiseren* zijn gecontroleerd op het aantal respondenten, missende waarden en (richting van) verdeling en uitbijters. Door middel van een explore-analyse met gebruik van descriptives (mean, max, min, sd, skewness, kurtosis), boxplots, Kolmogorov-Smirnov toets en Q-Qplots, is nagegaan

hoe de numerieke variabelen zijn verdeeld en of er sprake is van uitbijters. Een boxplot geeft informatie over de spreiding (richting en grootte) van een verdeling. Met behulp van Q-Qplots en de Kolmogorov-Smirnov toets is normaliteit onderzocht.

Missende waarden zijn ingevuld met het gemiddelde van de bijbehorende klinische schaalscore. Bij sprake van uitbijters zijn alleen extreme, niet-realistische waarden verwijderd. Bij een scheve verdeling van één of meerdere variabelen is logtransformatie toegepast waarmee getracht is om normalisatie voor deze variabele(n) te laten plaatsvinden. Bij het aanhouden van een niet-normale verdeling bij de getransformeerde variabele(n) wordt bij de statistische analyses gebruik gemaakt van een non-parametrische toets. Door middel van een vooranalyse is, met een correlatiematrix, de relatie onderzocht tussen de mogelijke covariaten *Leeftijd* en *Geslacht* met de afhankelijke variabelen *Inhibitie*, *Cognitieve flexibiliteit*, *Emotionele controle*, *Werkgeheugen* en *Plannen/organiseren*. Bij de statistische analyses wordt bij een significante correlatie de desbetreffende variabele als controlevariabele gebruikt.

Door middel van statistische analyses zal per component van het executief functioneren de ontwikkeling gedurende de voorschoolse periode in kaart worden gebracht. Daarnaast wordt onderzocht in hoeverre jongens en meisjes in deze ontwikkeling van het executief functioneren verschillen en hoe deze ontwikkeling per geslacht verloopt gedurende de voorschoolse periode. Omdat niet aan de voorwaarden voldaan is voor het uitvoeren van de parametrische (M)ANOVA toets (variabelen zijn niet normaal verdeeld) wordt met behulp van de non-parametrische Kruskal-Wallis toets onderzocht of en tussen welke leeftijdsgroepen er verschillen zijn tussen de leeftijdsgroepen twee, drie, vier en vijf jaar in problemen in de diverse componenten van het executief functioneren *Inhibitie*, *Cognitieve flexibiliteit*, *Emotionele controle*, *Werkgeheugen* en *Plannen/organiseren*. Ook om te bepalen of er verschillen zijn in de componenten van het executief functioneren tussen jongens en meisjes is een Kruskal-Wallis toets uitgevoerd. Om de statistische analyses uit te voeren is bij deze toetsen gebruik gemaakt van schaalgemiddeldes van de vijf klinische schalen die samen het executief functioneren weergeven.

Naast de ontwikkeling van de schaalgemiddelden is ook onderzoek gedaan naar de ontwikkeling van de spreiding van de residuen binnen de klinische schalen *Inhibitie*, *Cognitieve flexibiliteit*, *Emotionele controle*, *Werkgeheugen* en *Plannen/organiseren* per leeftijdsfase en per geslacht om zo de mate van ontwikkeling

van het executief functioneren in de voorschoolse periode in kaart te brengen. Het significantieniveau dat voor alle toetsen wordt aangehouden is $\alpha = 0.05$.

RESULTATEN

Data-inspectie

Na verwijdering van vier extreme waarden in de dataset worden in de statistische analyses de gegevens gebruikt van 852 respondenten, waarvan 53.3% jongens en 46.7% meisjes. De missende waarden bij de variabelen *Leeftijd* (10), *Inhibitie* (48), *Cognitieve flexibiliteit* (45), *Emotionele controle* (46), *Werkgeheugen* (51) en *Plannen/organiseren* (47) zijn ingevuld met het gemiddelde van de bijbehorende schaalscore. De variabele *Leeftijd* heeft een niet-normale verdeling, waarbij er meer vier- en vijfjarigen (respectievelijk 31.6% en 27.8%) in de onderzoeksgroep aanwezig zijn dan twee- en driejarigen (respectievelijk 17.8% en 21.6%).

Alle klinische schalen die het executief functioneren weergeven, *Inhibitie*, *Cognitieve flexibiliteit*, *Emotionele controle*, *Werkgeheugen* en *Plannen/organiseren* zijn niet-normaal verdeeld. Tabel 1 geeft de data-inspectie weer van de toegepaste variabelen, waarbij voor de schalen van het executief functioneren de positieve skewness wijst op een positief-scheve verdeling. De weergegeven positieve kurtosis duidt op meer gepiektheid dan bij een normale verdeling, waarvoor in dit onderzoek gecorrigeerd wordt door de grote steekproef.

Tabel 1
Data-inspectie

	N	Minimum	Maximum	Gemiddelde	Std. Deviatie	Skewness	Kurtosis		
								Std. Error	Std. Error
Geslacht	852								
Leeftijd	852	2.00	5.00	3.70	1.06	-.29	.08	-1.13	.17
Inhibitie	852	16.00	44.00	23.76	5.22	.92	.08	.98	.17
Cognitieve flexibiliteit	852	10.00	25.00	13.57	2.88	1.06	.08	1.08	.17
Emotionele Controle	852	10.00	35.00	13.72	3.54	1.38	.08	2.6	.17
Werkgeheugen	852	17.00	47.00	23.65	5.28	.99	.08	.98	.17
Plannen/ Organiseren	852	10.00	29.00	14.85	3.08	.85	.08	1.13	.17

Om normalisatie voor de variabelen met een niet-normale verdeling te laten plaatsvinden is logtransformatie uitgevoerd. Deze toepassing heeft voor geen van de variabelen gezorgd voor een normaalverdeling. Bij de statistische analyses is gebruik

gemaakt van de non-parametrische Kruskal Wallis test in plaats van de (M)ANOVA toets omdat aan de voorwaarde van normaal verdeelde variabelen niet is voldaan.

De variabele *Leeftijd* correleert significant met *Werkgeheugen* ($p < .01$) en *Inhibitie* ($p = .03$). *Geslacht* correleert significant met *Inhibitie*, *Cognitieve flexibiliteit*, *Werkgeheugen* en *Plannen/organiseren* ($p < .01$) en *Emotionele controle* ($p = .02$). Zowel *Leeftijd* als *Geslacht* worden bij de statistische analyses meegenomen als controlevariabelen om zo te corrigeren voor het effect van deze variabelen op de correlatie.

Statistische analyses

Voor *Leeftijd*, met *Geslacht* als controlevariabele, is het verband met de klinische schalen van de BRIEF-P geanalyseerd door middel van een partiële correlatietoets (zie Tabel 2). Tussen *Leeftijd* en *Inhibitie* is een significant negatief verband gevonden ($R = -.08$), net als tussen *Leeftijd* en *Werkgeheugen* ($R = -.10$).

Tabel 2
Partiële correlatie schalen BRIEF-P en onafhankelijke variabele *Leeftijd*

		Inhibitie	Cognitieve flexibiliteit	Emotionele controle	Werkgeheugen	Plannen/organiseren
Leeftijd	Correlatie	-.08	-.06	-.02	-.10	-.01
	Significantie	.03*	.09	.63	<.01**	.82

*: significante correlatie bij $\alpha = 0.05$

** : significante correlatie bij $\alpha = 0.01$

Door middel van een Kruskal-Wallis toets is onderzocht of er verschillen zijn tussen jongens en meisjes in problemen in de verschillende componenten van het executief functioneren *Inhibitie*, *Cognitieve flexibiliteit*, *Emotionele controle*, *Werkgeheugen* en *Plannen/organiseren* (Zie Tabel 3 en Tabel 4). Op de schaal *Inhibitie* is er een significant verschil ($\chi^2(1, 852) = 36.19, p < .01$) in de score tussen jongens ($M = 24.80, SD = 5.54$) en meisjes ($M = 22.56, SD = 4.55$). Er is een significant verschil ($\chi^2(1, 852) = 11.94, p < .01$) in de score op de schaal *Cognitieve flexibiliteit* tussen jongens ($M = 13.89, SD = 2.99$) en meisjes ($M = 13.20, SD = 2.69$). Op de schaal *Werkgeheugen* is er een significant verschil ($\chi^2(1, 852) = 23.55, p < .01$) in de score tussen jongens ($M = 24.51, SD = 5.63$) en meisjes ($M = 22.66, SD = 4.65$). Ten slotte is er een significant verschil ($\chi^2(1, 852) = 14.42, p < .01$) in de score op de schaal *Plannen/organiseren* tussen jongens ($M = 15.26, SD = 3.27$) en meisjes ($M = 14.37, SD = 2.77$).

Tabel 3

Verschillen tussen de klinische schalen BRIEF-P en onafhankelijke variabelen Geslacht en Leeftijd (tussen leeftijdsgroepen en per geslacht)

		Inhibitie	Cognitieve flexibiliteit	Emotionele controle	Werkgeheugen	Plannen/organiseren		
Geslacht	Chi-Square	36.19	11.94	2.85	23.55	14.42		
	df	1	1	1	1	1		
	Significantie	<.01*	<.01*	.09	<.01*	<.01*		
Leeftijd	Chi-Square	6.31	5.31	1.09	12.09	.04		
	df	3	3	3	3	3		
	Significantie	.09	.15	.78	<.01*	.99		
Verschillen in geslacht per leeftijdsgroep	2 jaar	Chi-Square	11.67	.26	1.70	10.52	5.48	
		df	1	1	1	1	1	
		Significantie	<.01*	.61	.19	<.01*	.02*	
	3 jaar	Chi-Square	8.17	5.78	.52	2.16	1.61	
		df	1	1	1	1	1	
		Significantie	<.01*	.02*	.47	.14	.21	
	4 jaar	Chi-Square	7.39	2.38	.42	6.92	5.04	
		df	1	1	1	1	1	
		Significantie	<.01*	.12	.52	<.01*	.03*	
	5 jaar	Chi-Square	9.50	4.94	4.21	5.08	2.74	
		df	1	1	1	1	1	
		Significantie	<.01*	.03*	.04*	.02*	.09	
	Verschillen tussen leeftijdsgroepen	2 en 3 jaar	Chi-Square	4.03	3.64	.66	1.62	.002
			df	1	1	1	1	1
			Significantie	.05*	.06	.42	.20	.96
2 en 4 jaar		Chi-Square	4.14	3.92	.60	7.65	.004	
		df	1	1	1	1	1	
		Significantie	.04*	.05*	.44	<.01*	.95	
2 en 5 jaar		Chi-Square	5.40	4.06	.97	8.72	.02	
		df	1	1	1	1	1	
		Significantie	.02*	.04*	.33	<.01*	.89	
3 en 4 jaar		Chi-Square	.03	.03	.05	2.92	.007	
		df	1	1	1	1	1	
		Significantie	.86	.86	.82	.08	.93	
3 en 5 jaar		Chi-Square	.05	.00	.003	3.34	.01	
		df	1	1	1	1	1	
		Significantie	.83	.99	.96	.07	.93	
4 en 5 jaar	Chi-Square	.19	.03	.09	.03	.03		
	df	1	1	1	1	1		
	Significantie	.66	.85	.76	.87	.86		

*: significante correlatie bij $\alpha = 0.05$

Tabel 4
Gemiddelden van de klinische schalen BRIEF-P per geslacht en leeftijd

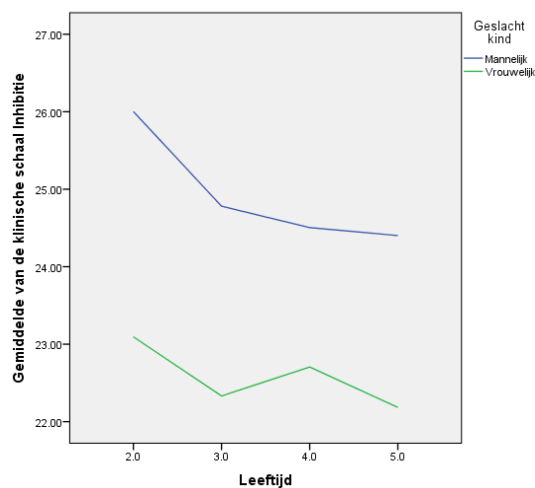
		Inhibitie	Cognitieve flexibiliteit	Emotionele controle	Werkgeheugen	Plannen/organiseren					
Geslacht	Jongen	Gemiddelde	24.80	13.89	13.98	24.51	15.26				
		Standaarddeviatie	5.54	2.99	3.78	5.63	3.27				
	Meisje	Gemiddelde	22.56	13.20	13.42	22.66	14.37				
		Standaarddeviatie	4.55	2.69	3.22	4.65	2.77				
Leeftijd	2 jaar	Gemiddelde	24.72	14.08	13.92	24.57	14.78				
			Jongen	26.00	Jongen	14.26	Jongen	14.22	Jongen	25.65	Jongen
		Meisje	23.09	Meisje	13.86	Meisje	13.54	Meisje	23.19	Meisje	14.13
		Standaarddeviatie	5.48	3.08	3.49	5.16	2.99				
		Jongen	5.38	Jongen	3.23	Jongen	3.58	Jongen	4.87	Jongen	2.85
		Meisje	5.21	Meisje	2.88	Meisje	3.35	Meisje	5.23	Meisje	3.07
	3 jaar	Gemiddelde	23.60	13.42	13.66	24.07	14.97				
		Jongen	24.78	Jongen	13.90	Jongen	14.06	Jongen	24.87	Jongen	15.40
		Meisje	22.33	Meisje	12.90	Meisje	13.23	Meisje	23.23	Meisje	14.50
		Standaarddeviatie	5.36	2.78	3.58	5.49	3.38				
		Jongen	5.76	Jongen	2.99	Jongen	4.11	Jongen	6.17	Jongen	3.81
		Meisje	4.61	Meisje	2.44	Meisje	2.88	Meisje	4.54	Meisje	2.80
4 jaar	Gemiddelde	23.62	13.46	13.71	23.30	14.86					
	Jongen	24.50	Jongen	13.65	Jongen	13.55	Jongen	24.15	Jongen	15.34	
	Meisje	22.71	Meisje	13.26	Meisje	13.78	Meisje	22.41	Meisje	14.37	
	Standaarddeviatie	5.15	2.79	3.47	5.38	3.03					
	Jongen	5.61	Jongen	2.72	Jongen	3.37	Jongen	5.67	Jongen	3.32	
	Meisje	4.47	Meisje	2.87	Meisje	3.58	Meisje	4.93	Meisje	2.62	
5 jaar	Gemiddelde	23.41	13.48	13.71	23.11	14.76					
	Jongen	24.40	Jongen	13.91	Jongen	14.25	Jongen	23.93	Jongen	15.07	
	Meisje	22.18	Meisje	12.96	Meisje	13.03	Meisje	22.11	Meisje	14.38	
	Standaarddeviatie	5.09	2.95	3.71	5.10	3.02					
	Jongen	5.49	Jongen	3.19	Jongen	4.13	Jongen	5.71	Jongen	3.15	
	Meisje	4.25	Meisje	2.53	Meisje	2.99	Meisje	4.03	Meisje	2.82	

De ontwikkeling van de schaalgemiddelden is voor zowel jongens als meisjes van twee tot en met vijf jaar per klinische schaal van de BRIEF-P in kaart gebracht. Naast de overall verschillen in geslacht per klinische schaal van de BRIEF-P zijn ook de verschillen tussen jongens en meisjes per leeftijdsgroep geanalyseerd voor de verschillende componenten van het executief functioneren (zie Tabel 3 en Tabel 4).

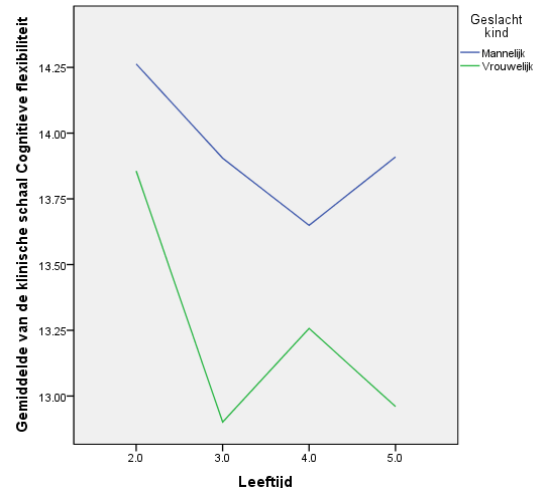
Figuur 1 laat de ontwikkeling zien van problemen in *Inhibitie*, waarbij jongens op elke leeftijd significant verschillen met meisjes. Jongens vertonen meer problemen dan meisjes op de klinische schaal *Inhibitie*. Bij een leeftijd van twee jaar is er een significant verschil tussen jongens ($M = 26.00$, $SD = 5.38$) en meisjes ($M = 23.09$, $SD = 5.21$) in de score op de schaal *Inhibitie* ($\chi^2(1, 852) = 11.67$, $p < .01$). Bij een leeftijd van drie jaar is er een significant verschil ($\chi^2(1, 852) = 8.17$, $p < .01$) gevonden op de schaal *Inhibitie* tussen jongens ($M = 24.78$, $SD = 5.76$) en meisjes ($M = 22.33$, $SD = 4.61$). Bij een leeftijd van vier jaar is op de schaal *Inhibitie* een significant verschil

gevonden ($\chi^2(1, 852) = 7.39, p < .01$) tussen jongens ($M = 24.50, SD = 5.61$) en meisjes ($M = 22.71, SD = 4.47$). Bij een leeftijd van vijf jaar is er een significant verschil gevonden ($\chi^2(1, 852) = 9.50, p < .01$) op de schaal *Inhibitie* tussen jongens ($M = 24.40, SD = 5.49$) en meisjes ($M = 22.18, SD = 4.25$).

Jongens verschillen significant met meisjes op een leeftijd van drie en vijf jaar op de schaal *Cognitieve flexibiliteit*, waarbij jongens meer problemen vertonen dan meisjes (zie Figuur 2). Op de schaal *Cognitieve flexibiliteit* is voor driejarigen een significant verschil gevonden ($\chi^2(1, 852) = 5.78, p = .02$) tussen jongens ($M = 13.90, SD = 2.99$) en meisjes ($M = 12.90, SD = 2.44$). Op de schaal *Cognitieve flexibiliteit* is voor vijfjarigen een significant verschil gevonden ($\chi^2(1, 852) = 4.94, p = .03$) tussen jongens ($M = 13.91, SD = 3.19$) en meisjes ($M = 12.96, SD = 2.53$).



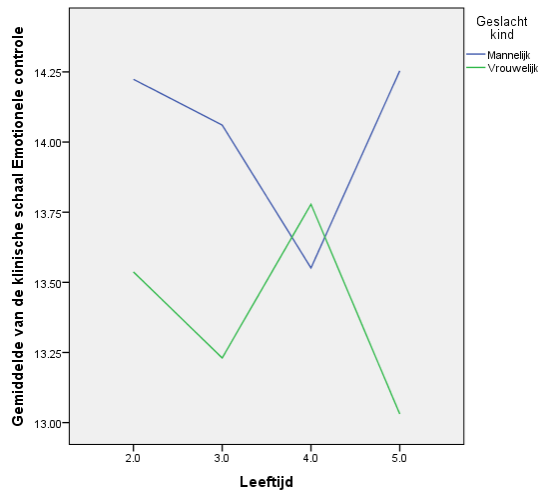
Figuur 1. Ontwikkeling van Inhibitie bij jongens en meisjes van twee t/m vijf jaar.



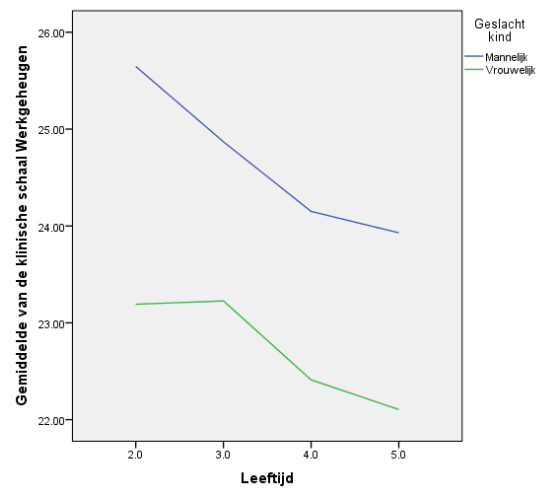
Figuur 2. Ontwikkeling van Cognitieve flexibiliteit bij jongens en meisjes van twee t/m vijf jaar.

Figuur 3 laat de ontwikkeling van de klinische schaal *Emotionele controle*, waarbij jongens op vijfjarige leeftijd significant meer problemen in deze executieve functie laten zien dan meisjes. Bij een leeftijd van vijf jaar is tussen jongens ($M = 14.25, SD = 4.13$) en meisjes ($M = 13.03, SD = 2.99$) een significant verschil gevonden op de schaal *Emotionele controle* ($\chi^2(1, 852) = 4.21, p = .04$). Op de klinische schaal *Werkgeheugen* vertonen jongens op twee-, vier- en vijfjarige leeftijd significant meer problemen dan meisjes (zie Figuur 4). Op tweejarige leeftijd is er op de schaal *Werkgeheugen* een significant verschil ($\chi^2(1, 852) = 10.52, p < .01$) tussen jongens ($M = 25.65, SD = 4.87$) en meisjes ($M = 23.19, SD = 5.23$). Op de schaal *Werkgeheugen* is tussen vierjarige jongens ($M = 24.15, SD = 5.67$) en meisjes ($M = 22.41, SD = 4.93$) een significant verschil gevonden ($\chi^2(1, 852) = 6.92, p < .01$). Voor

vijfjarigen is op de schaal *Werkgeheugen* een significant verschil gevonden ($\chi^2(1, 852) = 5.08, p = .02$) tussen jongens ($M = 23.93, SD = 5.71$) en meisjes ($M = 22.11, SD = 4.03$).

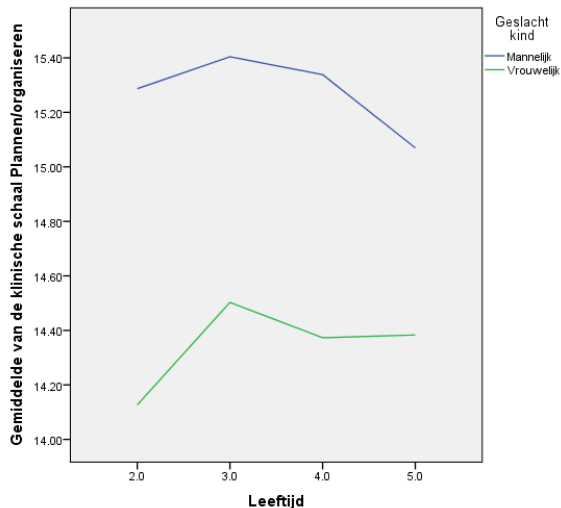


Figuur 3. Ontwikkeling van Emotionele controle bij jongens en meisjes van twee t/m vijf jaar.



Figuur 4. Ontwikkeling van Werkgeheugen bij jongens en meisjes van twee t/m vijf jaar.

Figuur 5 laat de ontwikkeling zien van de klinische schaal *Plannen/organiseren*, waarbij jongens op twee- en vierjarige leeftijd significant meer problemen vertonen dan meisjes. Op tweejarige leeftijd is er een significant verschil gevonden tussen jongens ($M = 15.29, SD = 2.85$) en meisjes ($M = 14.13, SD = 3.07$) in de score op de schaal *Plannen/organiseren* ($\chi^2(1, 852) = 5.48, p = .02$). Bij een leeftijd van vier jaar is ook een significant verschil gevonden tussen jongens ($M = 15.34, SD = 3.32$) en meisjes ($M = 14.37, SD = 2.62$) op de schaal *Plannen/organiseren* ($\chi^2(1, 852) = 5.04, p = .03$).



Figuur 5. Ontwikkeling van Plannen/organiseren bij jongens en meisjes van twee t/m vijf jaar.

Met een Kruskal-Wallis toets is onderzocht of er verschillen zijn in leeftijd en in problemen in de diverse componenten van het executief functioneren (zie Tabel 3 en Tabel 4). Er is een significant verschil ($\chi^2(3, 852) = 12.09, p < .01$) in de schaal *Werkgeheugen* op basis van *Leeftijd*. Daarnaast is geanalyseerd tussen welke leeftijdsgroepen twee, drie, vier en vijf jaar er verschillen zijn in problemen in de executieve functies. Tussen leeftijdsgroep twee ($M = 24.72, SD = 5.48$) en drie ($M = 23.60, SD = 5.36$) is er in de score op de schaal *Inhibitie* een significant verschil gevonden ($\chi^2(1, 852) = 4.03, p = .05$). Tussen leeftijdsgroep twee ($M = 24.72, SD = 5.48$) en vier ($M = 23.62, SD = 5.15$) is op de schaal *Inhibitie* een significant verschil gevonden ($\chi^2(1, 852) = 4.14, p = .04$). Op de schaal *Inhibitie* is ook tussen leeftijdsgroep twee ($M = 24.72, SD = 5.48$) en vijf ($M = 23.41, SD = 5.09$) een significant verschil gevonden ($\chi^2(1, 852) = 5.40, p = .02$). In de score op de schaal *Cognitieve flexibiliteit* is een significant verschil ($\chi^2(1, 852) = 3.92, p = .05$) gevonden tussen leeftijdsgroep twee ($M = 14.08, SD = 3.08$) en vier ($M = 13.46, SD = 2.79$). Op de schaal *Cognitieve flexibiliteit* is een significant verschil ($\chi^2(1, 852) = 4.06, p = .04$) gevonden tussen leeftijdsgroep twee ($M = 14.08, SD = 3.08$) en vijf ($M = 13.48, SD = 2.95$). Tussen leeftijdsgroep twee ($M = 24.57, SD = 5.16$) en vier ($M = 23.30, SD = 5.38$) is een significant verschil ($\chi^2(1, 852) = 7.65, p < .01$) gevonden in de score op de schaal *Werkgeheugen*, net als een significant verschil ($\chi^2(1, 852) = 8.72, p < .01$) tussen leeftijdsgroep twee ($M = 24.57, SD = 5.16$) en vijf ($M = 23.11, SD = 5.10$) op dezelfde schaal.

Naast het analyseren van de schaalgemiddeldes van de componenten van het executief functioneren is ook de spreiding van de scores binnen de klinische schalen per leeftijdsgroep geanalyseerd. Bij alle klinische schalen is er bij elke leeftijdsgroep sprake van veel verschillen in de spreiding van de residuen ten opzichte van het gemiddelde van de klinische schaal. De grote spreiding binnen de klinische schalen, uitgedrukt in standaarddeviaties, wijst op veel verschil tussen de scores van kinderen met als gevolg dat de schaalgemiddeldes een minder goede representatie zijn van de verkregen scores. Verondersteld wordt bij de BRIEF-P dat hoe groter de positieve spreiding is ten opzichte van het schaalgemiddelde des te meer problemen er worden vertoond op de klinische schaal. Daarnaast wordt verondersteld dat hoe groter de negatieve spreiding is ten opzichte van het schaalgemiddelde er minder problemen worden vertoond op de klinische schaal.

Wat betreft de klinische schaal *Inhibitie*, met een standaarddeviatie 5.22, wijken de residuen op tweejarige leeftijd vanaf -8 tot en met 16 standaarddeviaties af van het schaalgemiddelde. Voor drie- en vierjarige leeftijd is er een verschil vanaf -8 tot en met 19 standaarddeviaties vanaf het schaalgemiddelde. Bij vijfjarigen de residuen vanaf -7 tot en met 18 standaarddeviaties af van het schaalgemiddelde. Op de schaal *Cognitieve flexibiliteit*, met een standaarddeviatie van 2.88, wordt voor tweejarigen een verschil vanaf -3 tot en met acht standaarddeviaties gevonden ten opzichte van het schaalgemiddelde. Bij drie- en vierjarigen wijken de residuen vanaf -3 tot en met 10 standaarddeviaties af van het schaalgemiddelde. Op vijfjarige leeftijd wordt er ten opzichte van het schaalgemiddelde een verschil in spreiding gevonden vanaf -3 tot en met 11 standaarddeviaties. Op de schaal *Emotionele controle*, met een standaarddeviatie van 3.54, wijken de residuen op tweejarige leeftijd vanaf -3 tot en met 12 standaarddeviaties af van het schaalgemiddelde. Voor drie-, vier- en vijfjarigen wordt respectievelijk een verschil vanaf -3 tot en met 14, 21 en 13 standaarddeviaties gevonden ten opzichte van het schaalgemiddelde. Op de schaal *Werkgeheugen*, met een standaarddeviatie van 5.28, wordt voor tweejarigen een verschil vanaf -7 tot en met 15 standaarddeviaties gevonden ten opzichte van het schaalgemiddelde. Bij drie- en vierjarigen wijken de residuen vanaf -7 tot en met 19 standaarddeviaties af van het schaalgemiddelde. Op vijfjarige leeftijd wordt een verschil gevonden vanaf -5 tot en met 24 standaarddeviaties ten opzichte van het schaalgemiddelde. Op de schaal *Plannen/organiseren*, met een standaarddeviatie van 3.08, wijken de residuen op tweejarige leeftijd vanaf -4 tot en met acht

standaarddeviaties af van het schaalgemiddelde. Voor drie-, vier- en vijfjarigen wordt respectievelijk een verschil vanaf -4 tot en met 14, 12 en negen standaarddeviaties gevonden ten opzichte van het schaalgemiddelde.

Dit onderzoek is gericht op het in kaart brengen van de ontwikkeling van de verschillende componenten van het executief functioneren gedurende de voorschoolse periode bij Nederlandse jongens en meisjes. De componenten inhibitie, cognitieve flexibiliteit, emotionele controle, werkgeheugen en plannen/organiseren zijn door middel van de ouder-observatievragenlijst BRIEF-P in kaart gebracht.

Wat betreft de ontwikkeling van het executief functioneren zijn er voor drie van de vijf componenten verschillen gevonden tussen de leeftijdsgroepen twee tot en met vijf jaar. Op tweejarige leeftijd vertonen kinderen meer problemen op de schalen *Inhibitie*, *Cognitieve flexibiliteit* en *Werkgeheugen* dan op drie-, vier- en/of vijfjarige leeftijd. Dit wijst mogelijk op een groei in de ontwikkeling vanaf driejarige leeftijd voor inhibitie en vanaf vierjarige leeftijd voor cognitieve flexibiliteit en het werkgeheugen. Verondersteld wordt dat de componenten *Emotionele controle* en *Plannen/organiseren* een meer geleidelijke ontwikkeling doormaken zonder een duidelijke verandering in de ontwikkeling per leeftijdsfase.

De bevindingen in dit onderzoek zijn moeilijk te vergelijken met eerder onderzoek omdat er in eerder onderzoek naar de ontwikkeling van executieve functies gedurende de voorschoolse periode gebruik is gemaakt van neurocognitieve taken in tegenstelling tot dit onderzoek waarbij gebruik is gemaakt van een observatievragenlijst. Ondanks een verschil in het gebruik van meetinstrument komen de bevindingen over de ontwikkeling van de verschillende componenten van het executief functioneren uit dit onderzoek overeen met bevindingen uit eerder onderzoek. Deze bevindingen kunnen nu, juist door het verschil in meetinstrument, meer zekerheid worden toegedicht.

Allereerst lijkt er sprake van een algemene groei in de ontwikkeling van verschillende executieve functies. Bevindingen uit eerder onderzoek van Rothbart en Posner (2001), Carlson (2005) en Garon et al. (2008), die aantonen dat in de periode van drie tot en met vijf jaar een groei in de ontwikkeling plaatsvindt bij de executieve functies inhibitie, cognitieve flexibiliteit en werkgeheugen, komen overeen met de bevindingen in dit onderzoek waarbij er vanaf driejarige leeftijd een groei in de ontwikkeling van inhibitie wordt gevonden en vanaf vierjarige leeftijd een groei in de ontwikkeling van cognitieve flexibiliteit en werkgeheugen. Deze bevindingen

ondersteunen daarmee de bestaande theorieën over een onderliggend, gemeenschappelijk proces en de daaruit vloeiende algemene ontwikkelingsspurten bij de executieve functies inhibitie, cognitieve flexibiliteit en werkgeheugen gedurende een leeftijd van drie tot zes jaar (Rothbart & Posner, 2001; Carlson, 2005; Garon et al., 2008). Daarnaast lijken in dit onderzoek de losse componenten van het executief functioneren zich op verschillende manieren te ontwikkelen gedurende de voorschoolse periode. Tussen de losse componenten zijn in dit onderzoek verschillen gevonden in de mate van problemen in executieve functies waarbij er ook verschillen bestaan tussen de mate van toe- en afname van deze problemen bij de overgang naar een volgende leeftijdsfase. Deze bevindingen, wat betreft een verschil in ontwikkeling per component van het executief functioneren, komen overeen met de bevindingen van Klenberg et al. (2001) en Carlson (2005) en ondersteunen daarmee de bestaande theorieën dat executieve functies zich van elkaar onderscheiden en zich via verschillende paden ontwikkelen (Welsh et al., 1991; Carlson & Moses, 2001; Garon et al., 2008). Ondanks een sterke associatie van executieve functies met activiteit van de prefrontale cortex, waardoor samenhang tussen de verschillende componenten en mogelijk algemene groei daarvan verondersteld wordt (Shallice, 1998), worden de executieve functies daarnaast als duidelijk te onderscheiden componenten gezien (Miyake et al., 2000). Een verschil in ontwikkeling van de losse componenten wordt in verschillende onderzoeken verklaard door ontwikkeling van de verschillende componenten binnen de prefrontale cortex maar vanuit verschillende gebieden en netwerken daarvan (Klenberg et al., 2001; Carlson, 2005; Garon et al., 2008).

Bij alle componenten van het executief functioneren is er bij elke leeftijdsgroep sprake van veel verschillen in de spreiding van de residuen ten opzichte van het klinische schaalgemiddelde. Deze verschillen in de spreiding kunnen erop wijzen dat er sprake is van een bepaalde mate van ontwikkeling van de executieve functies in elke leeftijdsfase gedurende de voorschoolse periode. Dit wordt ondersteund door eerdere onderzoeken die aantonen dat de meeste componenten van het executief functioneren reeds deels ontwikkeld zijn in de leeftijd van twee tot en met vijf jaar (Espy et al., 1999; Klenberg et al., 2001).

Wat betreft de ontwikkeling van executieve functies zijn de verschillen tussen jongens en meisjes in deze ontwikkeling geanalyseerd en zijn er eenduidige geslachtsverschillen gevonden.

Op alle klinische schalen van de BRIEF-P, behalve *Emotionele controle*, zijn verschillen gevonden voor geslacht, waarbij jongens consequent meer problemen vertonen dan meisjes. Daarnaast zijn op alle klinische schalen van de BRIEF-P verschillen gevonden op de verschillende leeftijden twee, drie, vier en vijf jaar, waarbij jongens consequent meer problemen vertonen dan meisjes. Dit wijst mogelijk op een betere ontwikkeling van executieve functies bij meisjes in de leeftijd van twee tot en met vijf jaar.

Verschillende onderzoeken tonen aan dat meisjes beter scoren op inhibitietaken dan jongens in de voorschoolse periode (Espy et al., 2001; Carlson & Moses, 2001; Carlson et al., 2004) en dat de ontwikkeling van inhibitie en impulscontrole zich eerder ontwikkelt bij meisjes dan bij jongens in de leeftijd van drie tot zes jaar (Klenberg et al., 2001). Dit komt overeen met de bevindingen in dit onderzoek waarbij jongens in de leeftijd van twee tot en met vijf jaar meer problemen vertonen dan meisjes op elke leeftijd op de klinische *Inhibitie*-schaal. In eerder onderzoek zijn geen geslachtsverschillen gevonden ten aanzien van cognitieve flexibiliteit bij kinderen van vier en vijf jaar (Davidson, Amso, Cruess Anderson & Diamond, 2006).

In dit onderzoek zijn wel verschillen gevonden tussen jongens en meisjes op vijfjarige leeftijd op de klinische schaal *Cognitieve flexibiliteit*, waarbij jongens meer problemen vertonen dan meisjes. Daarnaast vertonen jongens op driejarige leeftijd ook meer problemen dan meisjes op de klinische schaal *Cognitieve flexibiliteit*. Het niet overeenkomen van bevindingen uit eerder onderzoek met dit onderzoek kan mogelijk verklaard worden door het gebruik van verschillende meetinstrumenten. Mogelijk bevat het meetinstrument BRIEF-P dat in dit onderzoek is gebruikt meer ecologische validiteit en daarom mogelijk meer sensitiviteit voor het in kaart brengen van de executieve functie cognitieve flexibiliteit dan neurocognitieve taken die in eerder onderzoek zijn gebruikt.

Op het gebied van emotionele controle zijn in verschillende onderzoeken geslachtsverschillen gevonden gedurende de voorschoolse periode waarbij meisjes beter zijn ontwikkeld dan jongens (Denham et al., 2003; Carlson & Wang, 2007). In dit onderzoek komen deze bevindingen op vijfjarige leeftijd overeen; jongens vertonen op die leeftijd meer problemen dan meisjes op de klinische schaal *Emotionele controle*.

Wat betreft geslachtsverschillen in de leeftijd van twee tot en met vijf jaar komen de resultaten op de klinische schaal *Werkgeheugen* in dit onderzoek niet overeen met de bevindingen van Gathercole, Pickering, Ambridge en Wearing (2004) en Alloway, Gathercole en Pickering (2006), waarbij geen verschillen gevonden zijn tussen jongens en meisjes in de leeftijd van twee tot vijf jaar. In dit onderzoek vertonen jongens op twee-, vier- en vijfjarige leeftijd meer problemen dan meisjes op de schaal *Werkgeheugen*. Een mogelijke verklaring voor het vinden van deze geslachtsverschillen in dit onderzoek is dat het meetinstrument BRIEF-P dat in dit onderzoek is gebruikt meer sensitiviteit bevat voor het in kaart brengen van de executieve functie werkgeheugen dan neurocognitieve taken die in eerder onderzoek zijn gebruikt.

Er is geen literatuur gevonden over geslachtsverschillen bij de executieve functie plannen en organiseren. In dit onderzoek vertonen jongens op twee- en vierjarige leeftijd meer problemen dan meisjes op de schaal Plannen/organiseren.

Het valt bij de gevonden geslachtsverschillen op dat jongens bij alle executieve functies meer problemen vertonen dan meisjes, waarbij de leeftijdsfase waarin dit voorkomt verschilt per executieve functie. Deze bevindingen wijzen mogelijk op een eerdere ontwikkeling van executieve functies bij meisjes waarbij er sprake lijkt van samenhang tussen de componenten en hun ontwikkeling en lijken hiermee de theorie over een onderliggend, gemeenschappelijk proces te ondersteunen (Rothbart & Posner, 2001; Carlson, 2005; Garon et al., 2008). Echter, deze bevindingen dragen ook bewijs aan voor de theorieën over executieve functies die zich op hun eigen manier ontwikkelen en zich daarmee onderscheiden van elkaar (Welsh et al., 1991; Carlson & Moses, 2001; Garon et al., 2008) omdat de gevonden geslachtsverschillen voor de executieve functies wel van elkaar afwijken per leeftijdsfase.

Een mogelijke beperking van dit onderzoek, met gebruik van de observatievragenlijst BRIEF-P, is dat ouders het gedrag van hun kind door een gekleurde bril beoordelen. Hierdoor rijst de vraag of het gebruik van neurocognitieve taken een meer valide meetinstrument is. Echter, bij neurocognitieve taken is er sprake van een momentopname in een gestructureerde onderzoekssetting op school of in een laboratorium die van positieve invloed kan zijn op het executief functioneren door het tijdelijk kunnen inzetten van concentratie. Daarentegen lijkt het observeren van het gedrag van een kind in een natuurlijke en dagelijkse setting door ouders meer

ecologische validiteit te bevatten. Een tweede beperking van dit onderzoek is dat de ontwikkeling van executieve functies niet door middel van longitudinaal onderzoek is uitgevoerd. Om de ontwikkeling van het executief functioneren optimaal in kaart te brengen is longitudinaal onderzoek meer geschikt omdat ouders op die manier het gedrag van hun kind tijdens elke leeftijdsfase kunnen beoordelen. De werkelijke ontwikkeling van executieve functies wordt dan van elk kind gedurende de voorschoolse periode in kaart gebracht in tegenstelling tot een momentopname van één leeftijdsfase in dit onderzoek. Door de beperkingen in dit onderzoek kunnen enkel voorzichtige conclusies gegeven worden over de bevindingen over ontwikkelingsveranderingen in het executief functioneren gedurende de voorschoolse periode.

De bevindingen in dit onderzoek leiden tot een aantal inzichten die waardevol zijn voor het onderzoeksgebied omdat ze bestaande theorieën, ontstaan uit onderzoek met behulp van neurocognitieve taken, ondersteunen en extra kracht bij zetten omdat er in dit onderzoek gebruik is gemaakt van een observatievragenlijst om de ontwikkeling van executieve functies in kaart te brengen. De bevindingen, een groei in de ontwikkeling van de executieve functie inhibitie vanaf drie jaar en van de executieve functies cognitieve flexibiliteit en werkgeheugen vanaf vier jaar, een eerdere en betere ontwikkeling van de executieve functies bij meisjes en een verschil in verloop van de ontwikkeling tussen de componenten van het executief functioneren, dragen bewijs aan voor zowel de theorieën over executieve functies als eenheid als voor de opvatting over executieve functies als losse componenten en dragen hiermee bij aan de opkomende literatuur over integratie van deze perspectieven (Garon et al., 2008). Deze integratieve theorie beschrijft het verantwoordelijke proces voor veranderingen in de ontwikkeling van executieve functies (Garon et al., 2008).

Met dit vernieuwende onderzoek en haar bevindingen is een start gemaakt voor verder onderzoek naar ontwikkelingsmodellen van executieve functies bij kinderen met een leeftijd van twee tot en met vijf jaar, waarbij gebruik wordt gemaakt van gedragsobservaties door ouders en/of leerkrachten. Longitudinaal onderzoek kan bijdragen aan betere ontwikkelingsmodellen van executieve functies in de voorschoolse periode. Longitudinaal onderzoek gaat gepaard met hoge kosten en vele jaren van follow-up studies maar is van groot belang om de ontwikkeling van het executief functioneren van kinderen in kaart te brengen en nader te analyseren door

het onderzoeken van genetische en omgevingsfactoren die een mogelijke rol spelen bij de ontwikkeling van executieve functies. Bij vervolgonderzoek dient men, als gevolg van bevindingen uit dit en eerder onderzoek (Garon et al., 2008), uit te gaan van het integratieve perspectief over de ontwikkeling van executieve functies waarbij executieve functies als één construct en als losse componenten worden gezien.

De bevindingen in dit onderzoek zorgen voor meer zekerheid over de benoemde theorieën van ontwikkeling van executieve functies en dragen hiermee bij aan een nauwkeuriger beeld van de normale ontwikkeling van het executief functioneren en het verschil tussen jongens en meisjes gedurende de voorschoolse periode. In de klinische praktijk is dit beeld van de normale ontwikkeling van executieve functie van groot belang voor professionals die werken met kinderen en jongeren, waarbij deze kennis zorgt voor vroege identificatie van ontwikkelingsproblemen en het vergroten van de diagnostische bekwaamheid in het aanbieden van passende behandelingen die aansluiten bij de leeftijd.

REFERENTIES

Anderson, P., Anderson, V., & Garth, J. (2001). Assessment and development of organizational ability: The Rey Complex Figure Organizational Strategy Score (RCF-OSS). *The Clinical Neuropsychologist, 15*, 81–94.

Alloway, T. P., Gathercole, S. E., & Pickering, S. J. (2006). Verbal and visuospatial short-term and working memory in children: are they separable? *Child Development, 77*, 1698-1716.

Bernier, A., Carlson, S. M., & Whipple, N. (2010). From external regulation to self-regulation: Early parenting precursors of young children's executive functioning. *Child Development, 81*, 326-339.

Böhm, B., Smedler, A-C., & Forssberg, H. (2004). Impulse control, working memory and other executive functions in preterm children when starting school. *Acta Paediatr, 93*, 1363-1371.

Carlson, S. (2005). Developmentally sensitive measures of executive function in preschool children. *Developmental Neuropsychology, 28*, 595-616.

Carlson, S. M., Mandell, D. J., & Williams, L. (2004). Executive function and theory of mind: stability and prediction from ages 2 to 3. *Developmental Psychology, 40*, 1105-1122.

Carlson, S. M., & Moses, L. J. (2001). Individual differences in inhibitory control and children's theory of mind. *Child Development, 72*, 1032-1053.

Carlson, S. M. & Wang, T. S. (2007). Inhibitory control and emotion regulation in preschool children. *Cognitive Development, 22(4)*, 489-510.

Davidson, M. C., Amso, D., Cruess Anderson, L., & Diamond, A. (2006). Development of cognitive control and executive functions from 4 to 13 years: evidence from manipulations of memory, inhibition, and task switching. *Neuropsychologica, 44*, 2037-2078.

Denham, S. A., Blair, K. A., DeMulder, E., Levitas, J., Sawyer, K., Auerbach-Major, S. & Queenan, P. (2003). Preschool emotional competence: Pathway to social competence? *Child Development, 74*, 238-256.

Diamond, A., Kirkham, N., & Amso, D. (2002). Conditions under which young children can hold two rules in mind and inhibit a prepotent response.

Developmental Psychology, 38, 352-362.

Espy, K. A., Kaufmann, P. M., Glisky, M. L., & McDiarmid, M. D. (2001). New procedures to assess executive functions in preschool children. *The Clinical Neuropsychologist*, 15, 46-58.

Espy, K. A., Kaufmann, P. M., McDiarmid, M. D., & Glisky, M. L. (1999). Executive functioning in preschool children: performance on A-Not-B and other delayed response format tasks. *Brain and Cognition*, 41, 178-199.

Friedman, N. P., Miyake, A., Young, S. E., DeFries, J. C., Corley, R. P. & Hewitt, J. K. (2008). Individual Differences in Executive Functions Are Almost Entirely Genetic in Origin. *Journal of Experimental Psychology: General*, 137 (2), 201-225.

Gathercole, S. (1998). The development of memory. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 39, 3-27.

Gathercole, S. E., Pickering, S. J., Ambridge, B., & Wearing, H. (2004). The structure of working memory from 4 to 15 years of age. *Developmental Psychology*, 40, 177-190.

Garon, N., Bryson, S. E. & Smith, I. M. (2008). Executive function in preschoolers: A review using an integrative framework. *Psychological Bulletin*, 134, 31-60.

Gioia, G. A., Espy, K. A., & Isquith, P. K. (2003). *Behavior Rating Inventory of Executive Function - Preschool Version*. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources.

Glaser, D. (2000), Child Abuse and Neglect and the Brain—A Review. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 41, 97–116.

Grolnick, W. S., Bridges, L. J. & Connell, J. P. (1996). Emotion regulation in two-year-olds: Strategies and emotional expression in four contexts. *Child Development*, 67, 928-941.

Hill, E. L. & Frith, U. (2003). Understanding autism: Insights from mind and brain. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Series B*, 281-289.

Isquith, Peter K., Crawford, Jennifer S., Espy, Kimberly & Gioia, Gerard G. (2005). Assessment of Executive Function in Preschool-Aged Children. *Developmental Cognitive Neuroscience Laboratory - Faculty and Staff Publications*. Verkregen van <http://digitalcommons.unl.edu/dcnlfacpub/4>

Johnson, M. H. (2005). *Developmental cognitive neuroscience* (tweede druk).

Oxford, Engeland: Blackwell Publishers.

Johnson, M., Posner, M., & Rothbart, M. (1994). Facilitation of saccades toward a covertly attended location in early infancy. *Psychological Science*, *5*, 90-93.

Kaller, C.P., Rahm, B., Spreer, J., Mader, I., Unterrainer, J. M. (2008). Thinking around the corner: The development of planning abilities. *Brain and Cognition*, *67* (3), 360-370.

Kievit, Th., Tak, J. A., Bosch, J. D. (2008). *Handboek psychodiagnostiek voor de hulpverlening aan kinderen*. Utrecht: de Tijdstroom.

Klenberg, L., Korkman, M., & Lahti Nuutila, P. (2001). Differential development of attention and executive functions in 3- to 12-year-old Finnish children. *Developmental Neuropsychology*, *20*, 407-428.

Mattson, S.N., Goodman, A.M., Caine, C., Delis, D.C., & Riley, E.P. (1999). Executive functioning in children with heavy prenatal alcohol exposure. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, *23*, 1808–1815.

Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., & Howerter, A. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "frontal lobe" tasks: a latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, *41*, 49-100.

Rasmussen, C., & Bisanz, J. (2009). Executive functioning in children with Fetal Alcohol Spectrum Disorders: Profiles and age-related differences. *Child Neuropsychology*, *15*, 201-215.

Rasmussen, C., McAuley, R., & Andrew, G. (2007). Parental ratings of children with Fetal Alcohol Spectrum Disorder on the Behavior Rating Inventory of Executive Function (BRIEF). *Journal of FAS International*, *5*, 1-8.

Rothbart, M. & Posner, M. (2001). Mechanism and variation in the development of attentional networks. In C. Nelson & M. Luciana, *Handbook of developmental cognitive neuroscience* (p. 353-363). Cambridge, MA: MIT Press.

Shallice, T. (1998). *From neuropsychology to mental structure*. Cambridge University Press.

Sherman, E. M. S. & Brooks, B. L. (2010). Behavior Rating Inventory of Executive Function – Preschool Version (BRIEF-P): Test Review and Clinical Guidelines for Use. *Child Neuropsychology*, *16*.

Welsh, M., Pennington, B., & Groisser, D. (1991). A normative-developmental study of executive function: A window on prefrontal function in children. *Developmental Neuropsychology*, 7, 131–149.