

Het verband tussen executief functioneren en temperament bij kinderen tussen de 2 en 5 jaar

Correlaties voor de verschillende leeftijden en sekse

Auteur: Sabine Visser

Begeleider: Dr. K.B. van der Heijden

Master Thesis Orthopedagogiek
Universiteit van Leiden

September 2011

INHOUDSOPGAVE

Inhoudsopgave	blz. 2
Samenvatting	blz. 3
1. INLEIDING	blz. 4
1.1 Theoretische achtergrond	blz. 4
1.2 Executief functioneren	blz. 4
1.3 Temperament	blz. 5
1.4 EF en effortful control	blz. 6
1.5 EF en negatieve emotionaliteit	blz. 8
1.6 EF en extraversie	blz. 9
1.7 Doel van deze studie	blz. 10
2. METHODEN	blz. 11
2.1 Participanten	blz. 11
2.2 Instrumenten	blz. 11
2.3 Procedures	blz. 13
2.4 Data-analyse	blz. 14
3. RESULTATEN	blz. 15
3.1 Verband EF en temperament voor de tweejarigen versus de drie-, vier- en vijfjarigen	blz. 15
3.2 Verband EF en temperament voor de verschillende leeftijden en voor de sekses	blz. 18
4. DISCUSSIE EN CONCLUSIE	blz. 21
4.1 Verband EF en effortful control	blz. 21
4.2 Verband EF en negatieve emotionaliteit	blz. 22
4.3 Verband EF en extraversie	blz. 23
4.4 Sterke en zwakke punten van het onderzoek	blz. 24
4.5 Conclusie	blz. 25
REFERENTIES	blz. 27

Samenvatting

Zowel het Executief Functioneren als temperament zijn onderliggend aan gedrag en heel brein bepaald. Het doel van deze studie is het verband tussen deze twee constructen te onderzoeken bij kinderen van 2 tot en met 5 jaar. Voor jonge kinderen is dit verband nog niet eerder onderzocht. De vragenlijsten BRIEF-P, en ECBQ of CBQ zijn afgenomen bij 657 kinderen. Correlationeel onderzoek is uitgevoerd om het verband tussen de verschillende componenten van temperament (Effortful Control, Negatieve Emotionaliteit en Extraversie) en EF te onderzoeken. De resultaten hebben aangetoond dat EF redelijk samenhangt met temperament en dat deze samenhang vooral wordt veroorzaakt door de hoge correlatie met negatieve emotionaliteit. Dit onderzoek toont aan dat kinderen die problemen hebben met EF beschikken over minder goede zelfregulerende eigenschappen, meer negatieve emoties vertonen en gemiddeld extravertter zijn dan kinderen die geen problemen ondervinden op het gebied van EF. Voor jongens was het verband tussen EF en temperament op tweejarige leeftijd het sterkst, de sterkte nam af naarmate zij ouder werden. Voor de meisjes echter was deze relatie op vierjarige leeftijd het sterkst, bij hen was de sterkte van het verband niet stabiel voor leeftijd. Geconcludeerd kan worden dat er sprake is van een redelijk verband tussen EF en temperament en zowel sekse als leeftijd spelen daarbij een rol.

Zoekwoorden: Executief functioneren; temperament; jonge kinderen; sekse; leeftijd.

1. INLEIDING

1.1 Theoretische achtergrond

Executief functioneren (EF) en temperament zijn twee constructen die beide onderliggend zijn aan het gedrag. Het zijn stabiele aangeboren constructen. Het brein is erg bepalend voor beide constructen. Mogelijk zijn er bepaalde temperamentstrekken te onderscheiden die in verband kunnen worden gebracht met verschillende problemen in het executief functioneren. Uit onderzoek van Bergvall, Nilsson en Hansen (2003) is gebleken dat EF en temperament gedeeltelijk dezelfde onderliggende neurale basis hebben, namelijk de prefrontale cortex. Dat zou betekenen dat beide constructen elkaar deels overlappen. De prefrontale cortex heeft meerdere regio's en elk van deze regio's speelt een rol bij emotionele processen. Deze regio's kunnen emoties weergeven in afwezigheid van beloning en straf en ook bij verschillende aspecten van emotieregulatie (Davidson, 2001). Bij temperament speelt echter ook de amygdala een belangrijke rol. De amygdala is cruciaal voor het leren van nieuwe onvoorziene bedreigingen van de stimulus, maar is daarnaast ook belangrijk voor de expressie van specifieke angst (Davidson, 2001). Hoewel het gehele hersencircuit belangrijk is voor emotioneel gedrag zijn de amygdala en de prefrontale cortex de sleutel voor het begrijpen van de aard van emotionele ervaring (Kolb & Whishaw, 2003). Ter verduidelijking worden de constructen EF en temperament uitgelicht. Dit onderzoek richt zich op de samenhang van constructen van EF met diverse dimensies van waaruit temperament bestaat bij jonge kinderen.

1.2 Executieve functies

Het begrip EF is een heel breed domein. Volgens Dawson en Guare (2009) zijn het vaardigheden die mensen nodig hebben om taken uit te voeren. Het zijn cognitieve processen die nodig zijn voor doelgericht, efficiënt en sociaal aangepast gedrag. Het gaat om vaardigheden die essentieel zijn in het dagelijks leven. EF zijn aangeboren vermogens die onder invloed van rijping en vorming tot ontwikkeling komen (Cumming & Cumming, 1962). Tot op heden is er nog veel onduidelijkheid over hoe EF precies gedefinieerd moet worden (Dawson & Guare, 2009). EF zijn voornamelijk belangrijk bij het oplossen van nieuwe problemen. Daarnaast zijn ze van groot belang bij het reguleren van gedrag en emoties (Vandierendonck, 2006). Kinderen die dit minder goed kunnen hebben een beperkte zelfcontrole, en vinden het moeilijk om de consequenties van gedrag in de toekomst te overzien of ongewenste impulsen te inhiberen. De EF worden specifiek gerelateerd aan de

prefrontale cortex.

De EF kunnen op meerdere manieren worden onderverdeeld. Een recent gangbare indeling is die van Zelazo & Muller (2002), zij beschouwen EF op twee manieren. Enerzijds zijn EF psychologische processen voor metacognitieve vaardigheden zoals abstracte probleemoplossing en werkgeheugen. Anderzijds zijn EF een soort van mechanisme dat gebruikt wordt bij de verwerking van sociale informatie. Dit wordt ook wel gedragsregulatie genoemd. Het wordt gebruikt bij probleemoplossing van een meer emotioneel en motivationeel karakter. Voorbeelden daarvan zijn inhibitie en emotieregulatie (Zelazo & Muller, 2002; Ardila, 2008). Dit onderscheid wordt omschreven als respectievelijk de cognitieve 'koude' EF en de affectieve 'warme' EF (Zelazo & Muller, 2002).

Er zijn nog meer benaderingen die proberen EF te verhelderen. Twee brede benaderingen hebben lange tijd veel aandacht gekregen. De eerste benadering beoordeelt EF als een unitair construct die bepaalde subsystemen stimuleert. Aandacht speelt hierbij een regulerende rol. De tweede benadering ziet EF als onderscheidende processen, bijvoorbeeld werkgeheugen en inhibitie, die verschillende ontwikkelingspaden hebben (Garon, Bryson & Smith, 2008). De laatste tien jaar wordt duidelijk dat de twee benaderingen samengevoegd kunnen worden tot een integratief model. Miyake et al. (2000, zoals beschreven in Garon et al., 2008) heeft veel onderzoek gedaan naar het bestaan van dit integratieve model. Hij beschrijft EF nog wel als onafhankelijke functies, maar benadrukt dat er ook sprake is van samenhang tussen de verschillende functies. De verschillende componenten van EF zijn werkgeheugen, plannen en organiseren, inhibitie, cognitieve flexibiliteit en emotieregulatie. Aandacht is een belangrijke onderliggende functie bij de ontwikkeling van de componenten van EF. Het stelt kinderen steeds meer in staat om het proces van informatie te controleren (Garon et al., 2008). Uit hetzelfde onderzoek is gebleken dat de individuele EF componenten zich al voor het derde levensjaar ontwikkelen.

1.3 Temperament

Vanaf de geboorte kunnen we bij baby's verschillen onderscheiden. De ene baby ligt vaak te huilen of is heel actief, terwijl de ander vaak rustig ligt te slapen. Wanneer we deze verschillen willen beschrijven kunnen we onderscheid maken in activiteitsniveau, aanpassingsvermogen, emotionaliteit, nieuwsgierigheid en reactievermogen van het kind. Dit zijn kenmerken van temperament (Slotboom, Elphick & Mervielde, 2000). Rothbart (2007) omschrijft temperament als de manier waarop mensen reageren en het reguleren van deze reacties. Het zijn de aangeboren individuele verschillen die bepalen hoe iemand reageert op

situaties en op de omgeving. Je zou kunnen zeggen dat het temperament de basale bouwsteen is van het menselijk gedrag. Het emotionele functioneren is een belangrijk component van temperament. Men zou kunnen zeggen dat de regulerende functie van temperament boven de emotionele reactiviteit staat. Temperament is relatief stabiel in verschillende situaties en in verloop van de tijd. Op tweejarige leeftijd neemt die stabiliteit toe (Henderson & Wachs, 2007). Rothbart en Posner (2006) stellen in hun studie dat temperament gerelateerd is aan de neurale structuur, specifiek aan de functie van de amygdala en dopamine systemen.

Baanbrekend werk in de studie van temperament was de New York Longitudinal Study, uitgevoerd door Stella Chess en Alexander Thomas (Thomas, Chess & Birch, 1963; Thomas & Chess, 1977). Zij identificeerden negen aspecten van temperament bij kinderen jonger dan twee jaar en maakten op basis daarvan drie groepen: makkelijke kinderen, moeilijke kinderen passen en 'slow-to-warm-up' kinderen (Siegler, DeLoache & Eisenberg, 2003). Rothbart & Bates (2006) zijn echter van mening dat het belangrijk is de positieve en negatieve emoties te beoordelen als verschillende componenten van temperament. Ook benadrukken zij het belang van het differentiëren tussen typen van negatieve emotionaliteit en beoordelen ze verschillende typen van regulerende capaciteiten. In de kindertijd zijn het vooral de aspecten angstige- en prikkelbare zorgen, aandachtsspanne en volharding, activiteitslevel en positieve invloed die belangrijk zijn bij het classificeren van kinderen en het voorspellen van hun gedrag (Rothbart & Bates, 2006).

Onderzoek met de Children's Behavior Questionnaire (CBQ; Rothbart, Ahadi, Hershey & Fisher, 2001) heeft uitgewezen dat temperament uit drie onderdelen bestaat, namelijk: effortful control, negatieve emotionaliteit en extraversie. De relatie tussen deze drie componenten is interessant. Van groot belang zijn de interacties tussen de impulsen van kinderen en hun pogingen die te controleren (Rothbart, 2007). Het temperament speelt een belangrijke rol bij het bepalen van hoe kinderen zich sociaal aanpassen. Diverse aanpassingsproblemen worden geassocieerd met de uiteenlopende onderdelen van temperament (Siegler, DeLoache & Eisenberg, 2003). In deze studie wordt het verband onderzocht van bovengenoemde drie onderdelen van temperament met EF bij jonge kinderen. Allereerst wordt de relatie tussen EF en effortful control besproken, vervolgens de relatie tussen EF en negatieve emotionaliteit en tot slot de relatie tussen EF en extraversie.

1.4 EF en effortful control

Effortful Control is een brede dimensie van temperament. Het geeft belangrijke informatie over het zelfregulerende gedrag van kinderen. De zelfregulerende capaciteit is

gericht op de vrijwillige controle van aandacht en gedrag. Het stelt individuen in staat om gedrag te reguleren in relatie met huidige en toekomstige behoeften. Rothbart, Sheese & Posner (2007) beschreven de relatie tussen effortful control en een onderliggend netwerk van het brein, executieve aandacht. Dit executieve aandacht netwerk heeft een conflictoplossing functie tussen breinnetwerken. En deze functie staat mogelijk centraal bij bewuste pogingen van zelfregulatie. Zo worden hoge niveaus van executieve aandacht nauw in verband gebracht met gedrags- en emotieregulatie ((Rothbart & Rueda (2005), zoals beschreven in Rothbart, Sheese & Posner, 2007)). Dezelfde genen die individuele verschillen in het executieve aandacht netwerk beïnvloeden, blijken ook van invloed bij de ontwikkeling van dit netwerk in de kindertijd. Dit is een belangrijk gegeven omdat de vaardigheden van kinderen ook veranderen naarmate ze ouder worden, zoals het ontwikkelen van empathie voor anderen. Zelfregulatie is een proces wat centraal staat in de ontwikkeling van kinderen. Het is een proces dat de reactiviteit moduleert ((Rothbart & Bates (2006); Rothbart & Derryberry, (1981), zoals beschreven in Rothbart, Sheese & Posner, 2007)). Reactieprocessen zijn min of meer automatische responses. Effortful control gaat echter gepaard met vrijwillige controle.

Voorbeelden van gedragingen die met effortful control worden geassocieerd zijn inhibitie, gefocuste aandacht, lage intensiteit van plezier en perceptuele sensitiviteit. Daarom wordt deze schaal geassocieerd met de mogelijkheid van kinderen om zich te richten op de eisen van de omgeving (Blair & Razza, 2007). Blair en Razza (2007) deden onderzoek naar de rol van effortful control bij kinderen van drie tot vijf jaar. Zij zagen de ontwikkeling van effortful control als de integratie van emotie en cognitie. Op het niveau van gedrag wordt temperament gezien als emotionele reactiviteit en als de regulatie van die reactiviteit. Op neurale niveau is er sprake van integratie van met elkaar verbonden hersenstructuren op het gebied van emotionele reactiviteit, emotieregulatie, aandacht en cognitieve controle (Blair & Razza, 2007). Interessant is de rol van emotionele opwindings en reactiviteit in EF, dat werd aangetoond door zowel onderzoek met kinderen als met volwassenen. Deze modellen lieten zien dat het niveau van stressopwinding in verband wordt gebracht met vaardigheden op het gebied van EF ((Arnsten & Shansky, 2004; Blair, Granger, & Razza, 2005; Liu, Diorio, Francis, & Meaney, 2000; Lupien, Gillin, & Hauger, 1999) zoals beschreven in Blair & Razza (2007)). Blair en Razza (2007) vonden ondanks de potentiële overlap een matige correlatie tussen EF en effortful control bij jonge kinderen.

Een van de doelen van deze studie is daarom om de verbanden tussen EF en effortful control te onderzoeken door het gebruik van andere instrumenten. Het mogelijke verband bij jonge kinderen tussen EF en effortful control bestaat onder andere uit het feit dat het

executieve aandachtsnetwerk een belangrijk component is van zelfregulatie. Dit verklaart ook de gedeeltelijke overlap tussen de constructen temperament en EF. Ook worden er een aantal gedragingen van EF in verband gebracht met effortful control, zoals hierboven beschreven.

1.5 EF en negatieve emotionaliteit

Het omvangrijke van werk van Rothbart en Bates (2006) naar temperament bij kinderen, omvat de dimensie Negatieve Emotionaliteit en meet emotionele componenten als prikkelbaarheid en frustratie gecombineerd met angst, tendenties van ongemak en bedroefdheid. In andere studies die gebaseerd waren op onderzoek met jongere kinderen, deden zich twee aparte vormen van negatieve emotionaliteit voor, te weten angst/bezorgdheid en prikkelbaarheid/frustratie (Blair, Denham, Kochanoff, Whipple, 2004). Het is voornamelijk deze schaal van temperament die in verband wordt gebracht met het voorspellen van externaliserende- en internaliserende problemen. Nog specifieker zijn het de inhibitie dimensies die voorspellend zijn voor sociaal teruggetrokken gedrag zoals angst en bedroefdheid. Daarentegen zijn de openlijke dimensies van negatieve emotionaliteit voorspellend voor externaliserende problemen of een combinatie van internaliserende- en externaliserende problemen. Voorbeelden daarvan zijn woede en frustratie ((Eisenberg et al, 2002; Rothbart & Bates, 1998) zoals beschreven in Blair, Denham, Kochanoff, Whipple (2004)).

Emotieregulatie (ER) maakt deel uit van het EF, maar valt daarnaast ook onder temperament. De term emotieregulatie kan op twee manier worden opgevat. Emoties kunnen gebruikt worden om sociale interacties te reguleren. De emoties zijn hierbij een actieve kracht omdat het de emoties zijn die reguleren. Zo reguleert de expressie van woede de relatie met een ander. Maar meestal wordt de term gebruikt om aan te geven in welke mate de emotie zelf wordt gereguleerd (Eisenberg & Spinrad, 2004). Er is nog maar weinig onderzoek gedaan naar het verband tussen EF en ER bij jonge kinderen (Carlson & Wang, 2007). Wat we weten is dat ze een zelfde ontwikkeling in de voorschoolse periode doormaken. Er is intussen wel genoeg bewijs om te stellen dat temperament gelijke invloed uitoefent op EF als ER dat doet (Carlson & Wang, 2007). Bi-directionele invloeden tussen EF en emotionaliteit zijn waarschijnlijk. Zo kunnen emoties helpen bij het organiseren van het denken, bij leren en actie. Cognitieve processen spelen eveneens een rol bij het reguleren van emoties (Carlson & Wang, 2007). Zowel neurologische processen, informatieverwerking, externe support en eerdere ervaringen vormen de ER in de ontwikkeling (Thompson, 1994).

De gedragsbeschrijvingen binnen de klinische schaal Emotieregulatie van de Executieve Gedragsvragenlijst zijn ontwikkeld om te meten in hoeverre een kind in staat is om zijn of haar emoties in goede banen te lijden. De regulatieprocessen binnen EF zijn niet alleen van belang voor de organisatie en aansturing van cognitieve activiteit, maar zijn ook essentieel voor sociaal aangepast gedrag. Kinderen die slecht hun emoties kunnen reguleren kunnen overdreven emotioneel reageren op kleine gebeurtenissen. Ook zullen zij impulsief zijn en/of een lage frustratietolerantie hebben (Mangeot, Armstrong, Colvin, Yeates & Taylor, 2002). Er kan geconcludeerd worden dat een lage score op Negatieve Emotionaliteit op meerdere manieren kan worden verklaard. Er kan sprake zijn van weinig emotionele reactie. Het kind kan wel reactief zijn, maar een sterke regulatie hebben waardoor er weinig expressie is. Ook kan het zowel emotioneel reactief zijn als veel expressie vertonen.

Op basis van bovenstaande gegevens is de verwachting dat het verband tussen EF en negatieve emotionaliteit in het bijzonder wordt veroorzaakt door ER.

1.6 EF en Extraversie

De voorloper van de schaal Extraversie op de temperamentvragenlijst CBQ is *Surgency*, het zegt iets over het niveau van activiteit, impulsiviteit en sociabiliteit (Rothbart et al, 2001). Extraversie is de neiging de voorkeur te geven aan veel en intensieve sociale interacties en energiek en optimistisch te zijn. Extraversie wordt geassocieerd met positieve emotionaliteit en beloningzoekend gedrag. Twee componenten van extraversie zijn sensatie zoeken en sociale dominantie (Williams, Suchy & Rau, 2009).

Gevoeligheid voor aanwijzingen van beloning (dat wil zeggen het Behavioral Activation System; *BAS*) is een uitgangspunt van extraversie. Uit een studie van Blair, Peters en Granger (2004) is gebleken dat bij kinderen een hoge *BAS* geassocieerd wordt met slechtere EF. Andere temperamentstudies suggereren dat hoge extraversie bij kinderen mogelijk een negatieve invloed heeft op de ontwikkeling van effortful control. Zo bewijzen Kochanska, Aksan, Penney en Doobay (2007) dat positieve emotionaliteit, wat is laten zien tijdens gestructureerde laboratorium taken, negatief gerelateerd was met prestatie op taken die effortful control meten. Extraversie wordt negatief geassocieerd met zelfgerapporteerde inhibitiecontrole op temperamentvragenlijsten voor volwassenen. Het wordt echter positief geassocieerd met de thrill-seeking factor van impulsiviteit, ook is het positief gerelateerd aan moeilijk remmend gedrag bij zowel kinderen als adolescenten. Het feit dat sensatiezoekend gedrag geassocieerd wordt met een gen genaamd *DRD4* geeft verder bewijs voor een verband tussen EF en extraversie (Williams et al., 2009).

Het beperkte onderzoek dat is gedaan naar de relatie tussen extraversie en EF suggereert dat extraverte mensen, onder omstandigheden van beloning-zoeken, een verstoorde EF kunnen vertonen. Sommige bewerkingen van extraversie zoals risiconemend gedrag en middelengebruik kunnen leiden tot schade in EF. Echter, er is ook bewijs dat extraversie onder cognitieve uitdagende omstandigheden in verband wordt gebracht met een beter werkgeheugen (Williams et al., 2009). Garon et al. (2008) stellen het anders. Een introvert persoon zal eerder dan een extravert persoon inhiberend gedrag vertonen. De Inhibitie schaal van de BRIEF-P meet in welke mate een kind in staat is impulsen te onderdrukken en te stoppen met bepaald gedrag wanneer de situatie dat vereist. Veel taken betrekken het werkgeheugen in aanvulling op de respons inhibitie. Dergelijke taken beoordelen of een kind in staat is een regel te gebruiken voor het uitoefenen van controle over diens gedrag. Rueda, Rothbart, McCandliss, Saccomanno en Posner (2005) deden onderzoek naar een bepaald gen, dit gen brachten zij meer in verband met effortful control dan met extraversie. Extraverte kinderen hebben waarschijnlijk meer moeite met het reguleren van expressieve emoties dan introverte kinderen. Op basis van bovenstaande onderzoeken is de verwachting dat de correlatie tussen EF en extraversie bij jonge kinderen niet sterk zal zijn.

1.7 Doel van deze studie

Het doel van deze studie is te onderzoeken of er een verband is tussen EF en temperament bij kinderen tussen de 2 en 5 jaar. Nog specifieker is het doel te onderzoeken of het verband tussen EF en effortful control, en EF en negatieve emotionaliteit sterker is dan het verband tussen EF en extraversie bij jonge kinderen. Het is ook interessant om te onderzoeken hoe de relatie tussen EF en temperament verschilt voor de verschillende leeftijden en voor sekse.

Omdat beide constructen onderliggend zijn aan gedrag en allebei heel brein bepaald zijn verwacht ik een hoge correlatie tussen het EF en temperament te vinden. Beide constructen spelen een belangrijke rol bij de ontwikkeling van jonge kinderen. Op basis van bovenstaande informatie is de verwachting dat het verband tussen EF en effortful control sterk is, het verband tussen EF en negatieve emotionaliteit minder sterk en het verband tussen EF en extraversie het minst sterk. Met de uit dit onderzoek voortvloeiende kennis kunnen interventies worden ontwikkeld die de nadelige gevolgen voor het sociaal en schoolse functioneren beperken.

2. METHODEN

2.1 Participanten

De onderzoeksgroep ($N= 657$) bestond uit zowel jongens als meisjes afkomstig uit Nederland. De leeftijd van de participanten varieerde van twee tot en met vijf jaar, waarbij de gemiddelde leeftijd op het moment van de onderzoeksafname op 3,19. In totaal zijn er voor het onderzoek 123 scholen benaderd, waarvan er 32 hebben toegestemd om mee te werken. Er zijn 36 kinderdagverblijven benaderd, daarvan hebben er 8 toegestemd om mee te werken aan het onderzoek. Ook zijn er 29 peuterspeelzalen benaderd, waarvan er 20 hebben toegestemd om mee te werken. In totaal zijn er met behulp van de scholen, kinderdagverblijven en peuterspeelzalen 3685 ouders benaderd door middel van een brief waarin wij het belang van het onderzoek uitlegden en wat deelname aan het onderzoek voor hen en hun kind inhoud. Van de ouders die zijn benaderd, hebben 1075 ouders middels het toestemmingsformulier aangegeven dat zij mee wilden werken. Van deze ouders hebben 600 ouders hun toestemming gegeven de afname via Internet te doen en 475 ouders gaven toestemming de afname via papier te doen. In totaal gaven 172 ouders hun toestemming de afname van de BRIEF-P door zowel de primaire verzorger als de partner te doen.

2.2 Instrumenten

Voor het meten van het temperament is gebruik gemaakt van de *ECBQ* voor de tweejarigen en de *CBQ* voor de drie-, vier- en vijfjarigen.

De *Early Childhood Behavior Questionnaire* (Putman, Gartstein & Rothbart, 2006) is een vragenlijst om temperament bij kinderen van 18 tot 36 maanden te meten. De vragenlijst wordt ingevuld door de ouders van het kind. De originele vragenlijst bestaat uit 18 subschalen en 201 items. De ouder moest bij de verschillende vragen (bijvoorbeeld: ‘Hoe vaak in de afgelopen 2 weken wanneer u kind van slag was, werd u kind gemakkelijk kalm?’) invullen hoe vaak hun kind het beschreven gedrag in een bepaalde situatie in de afgelopen 2 weken had vertoond. De ouder kon dit invullen op een 7-puntsschaal (1=nooit, 7= altijd). Naast de 7-puntsschaal was er ook de antwoordmogelijkheid ‘niet van toepassing’ die gegeven moest worden als het kind zich de afgelopen 2 weken niet in de beschreven situatie had bevonden. In dit onderzoek is gebruik gemaakt van de zeer verkorte vorm met 36 items en 3 brede schalen. De schalen zijn: Extraversie, Negatieve Emotionaliteit en Effortful Control. Deze schalen zijn op basis van een factor analyse tot stand gekomen. Iedere schaal wordt gemeten door 12 items. Voor iedere schaal geldt dat hoe hoger het kind scoort op de betreffende schaal, hoe

meer er sprake is van de gemeten temperamentstrek. Het instrument is betrouwbaar en valide gebleken (Putman et al., 2006). De interne consistentie is adequaat (Cronbach's α is gemiddeld over alle subschalen .71). De Nederlandse versie van de ECBQ is vertaald door de R. de Kruif, T. Willekens en L. de Schuymer et al. aan de Universiteit van Gent in België.

De *Child Behavior Questionnaire* (CBQ; Rothbart, Ahadi en Hershey, 1994) is een veelgebruikte vragenlijst om temperament bij kinderen van 3 tot en met 7 jaar te meten. Factor analyse (Rothbart, Ahadi, Hershey & Fisher, 2001) van de 15 schalen van dit instrument leverde 3 betrouwbare schalen op, te weten Negatieve Emotionaliteit, Extraversie en Effortful Control. Putman en Rothbart (2006) ontwikkelden een verkorte en zeer verkorte vorm van de CBQ. In dit onderzoek is gebruik gemaakt van de zeer verkorte vorm met 36 items. De schaal Extraversie meet activiteitslevel, impulsiviteit, hoge intensiteit van plezier en verlegenheid). Negatieve Emotionaliteit meet de mate van boosheid/frustratie, ongemak, angst, bedroefdheid en soothability). En Effortful Control meet gefocuste aandacht, inhibitie, lage intensiteit van plezier en perceptuele sensitiviteit. Bij elke schaal horen 12 items. Voor iedere schaal geldt weer dat hoe hoger het kind scoort op de betreffende schaal, hoe meer er sprake is van de gemeten temperamentstrek. De ouder moest bij de verschillende vragen invullen hoe vaak hun kind het beschreven gedrag in een bepaalde situatie in de afgelopen 6 maanden had vertoond. De ouder kon dit invullen op een 7-puntsschaal (1=nooit, 7= altijd). Naast de 7-puntsschaal was er ook de antwoordmogelijkheid 'niet van toepassing'. De Nederlandse versie van de CBQ is vertaald door Majdandžić en van den Boom (2007). Schattingen voor interne consistentie voor de vier en vijfjarigen op de CBQ varieerden van .64 tot .92 over de 15 subschalen (Rothbart et al., 2001). De betrouwbaarheid van de CBQ is hiermee goed. De interne consistentie van de zeer verkorte vorm is acceptabel voor alle bevolkingsgroepen. Ook was de criterium validiteit voldoende.

Voor het meten van het EF bij jonge kinderen is gebruik gemaakt van de *BRIEF-P*.

De *BRIEF-P* is een Gedragsvragenlijst over Executieve Functies voor jonge kinderen van twee tot en met vijf jaar. De BRIEF-P kan een belangrijke rol spelen bij het in kaart brengen van executieve functiestoornissen. Deze stoornissen komen voor bij uiteenlopende neurologische, psychologische en psychiatrische aandoeningen. De vijf klinische schalen van de BRIEF-P zijn: Inhibitie, Cognitieve Flexibiliteit, Emotieregulatie, Werkgeheugen en Plannen en Organiseren. Op basis van deze klinische schalen kunnen drie algemene indexen worden berekend, de Zelfcontrole index, de Flexibiliteit index en de Ontluikende Metacognitie index. Daarnaast kan er een Totaalscore worden berekend, deze geeft een

indicatie voor het algemene executieve functioneren. Vaak zal het zo zijn dat de scores op bijna alle schalen van ongeveer gelijk niveau zijn. Daardoor is de Totaalscore een accurate weergave van het executieve functieniveau van een kind. Ook kunnen er scores worden berekend op twee validiteitschalen, te weten Negativiteit en Inconsistentie. Voor dit onderzoek zijn we echter uitsluitend geïnteresseerd in de vijf klinische schalen en de Totaalscore van de BRIEF-P. De vragenlijst bestaat uit 63 vragen. Ouders of verzorgers geven antwoord op de vraag: ‘Hoe vaak is elk van de volgende gedragingen in de afgelopen zes maanden een probleem geweest?’. Zij kunnen daarbij kiezen uit de opties ‘nooit’, ‘soms’ en ‘vaak’. Een voorbeeld is: ‘Heeft moeite om met activiteiten of taken te beginnen, zelfs na specifieke instructies’. De totale minimaal te behalen score op de BRIEF-P is 63 en de te behalen maximale score is 189. Hoe hoger de score, des te meer problemen met EF. De BRIEF-P Executieve Gedragsvragenlijst voor jonge kinderen is de Nederlandse bewerking van de Amerikaanse Behavior Rating Inventory of Executive Function Preschool version (Gioia, Epsy, Isquith, 2003). Cronbach’s alpha voor de BRIEF-P schalen zijn hoog voor de ouerversie ($r = .80$ to $.90$; Gioia et al., 2003). De Nederlandse bewerking van de BRIEF-P wordt gemaakt door K.B. van der Heijden, Jill Suurland, Leo M.J. de Sonnevile en Hanna Swaab en wordt verwacht in het najaar van 2013. Normerings- en validiteitsonderzoek wordt uitgevoerd door de afdeling Orthopedagogiek van de Universiteit Leiden.

Er zijn nog enkele vragenlijsten afgenomen, omdat dit onderzoek deel uitmaakt van een groter onderzoek. Maar voor deze studie is er niets met deze gegevens gedaan. De Algemene Vragenlijst bevat 16 vragen en geeft informatie over zaken als leeftijd, sekse, opleiding ouders (SES), etniciteit en psychiatrische diagnose. De slaapvragenlijst verschaft inzicht in alles rondom de slaap van het kind. De Child Behavior Checklist (ASEBA) geeft eventuele informatie over gedragsproblemen bij kinderen van 1,5 tot 5 jaar.

2.3 Procedures

Dit onderzoek maakt deel uit van een groter onderzoek naar vroege voorspellers van het schoolse functioneren bij kinderen van twee tot en met vijf jaar. In dit nieuwe onderzoek van de afdeling Orthopedagogiek van de Universiteit Leiden zal met behulp van de vragenlijsten worden onderzocht of regulerende functies gemeten kunnen worden bij jonge kinderen. Ouders zijn benaderd via scholen, kinderdagverblijven, peuterspeelzalen of anders. Zij kregen een brief met uitleg over het onderzoek en daarbij een toestemmingsformulier. Als ouders hun toestemming gaven werd hen via school of kinderdagverblijf de vijf vragenlijsten overhandigd. Hen werd gevraagd de vragenlijsten binnen één week terug te geven. De data is

verzameld door ongeveer veertig bachelor studenten van de Universiteit Leiden. De vragenlijsten werden ingevuld door de ouder/verzorger die het kind het best kent. Voor de BRIEF-P bestaat er ook een partnersversie. De BRIEF-P kon door één ouder of door beide ouders ingevuld worden, de ouders konden op het toestemmingsformulier aangeven waar hun voorkeur naar uit ging. De auteurs van het onderzoek en drie master studenten waren geïnteresseerd in de test-hertest betrouwbaarheid van de BRIEF-P. Daarom hebben zij vier weken na de datum dat ouders de BRIEF-P hadden ingevuld hen gevraagd deze nogmaals in te vullen. In dit onderzoek is geen gebruik gemaakt van informatie uit de hertest. De cognitieve tests zijn uitgevoerd met de Amsterdamse Neurocognitieve Taken (ANT). De taken zijn ontwikkeld om neuropsychologisch functioneren en informatieverwerking te meten (Sonneville, 2005). Deze tests werden afgenomen met een computer. In dit onderzoek is geen gebruik gemaakt van de gegevens van de neuropsychologische testing.

2.4 Data-analyse

Met behulp van correlationeel onderzoek wordt onderzocht of er een relatie bestaat tussen de verschillende variabelen van temperament (Effortful Control, Extraversie en Negatieve Emotionaliteit) en EF bij jonge kinderen. Van de BRIEF-P worden alleen de totaalscores en schaalscores gebruikt van EF. Omdat de vragenlijst tot op heden niet genormeerd is werd gebruikt gemaakt van de totaalscores en niet van t-scores. Alle temperamentschalen van de CBQ en ECBQ worden in verband met de verschillende componenten van EF gebracht. Bij de analyses is er een alpha van 5% gehanteerd. Wanneer er bij de CBQ en ECBQ een X of NVT werd ingevuld door de ouders werden deze vragen niet meegerekend in de score.

De uitbijters uit de dataset zijn geobserveerd en er is besloten om deze er alleen uit te halen als de betreffende uitbuiters op zowel de BRIEF-P en CBQ of ECBQ hele grote verschillen liet zien ten opzichte van de rest van de kinderen. Ook zijn de respondenten verwijderd waarvan de leeftijd van het kind niet overeen kwam met de geboortedatum. Bij de Negativiteitschaal geldt dat een score groter of gelijk aan vier heel negatief is. Voor de Inconsistentieschaal geldt dat een score groter of gelijk aan acht heel inconsistent is. Er is voor gekozen om de respondenten met deze hoge scores op de validiteitschalen te verwijderen uit de dataset. Als er in de totaalscore van de BRIEF-P meer dan 13 items misten, werd deze respondent verwijderd. Wanneer er negen of meer items binnen één schaal misten, werd deze ook verwijderd. Er zijn geen regels voor missende waarden voor de CBQ en ECBQ. Voor de BRIEF-P zijn er eveneens geen missende waarden.

Om te kijken of de verschillende variabelen normaal verdeeld waren zijn de Z-scores berekend. Als criterium werd gehanteerd dat de Z-score tussen de -3 en +3 moest liggen bij een 95% betrouwbaarheidsinterval. Ook is er met behulp van een plot een normale verdeling gemaakt alle variabelen. De plotten bevestigde de berekende Z-scores. Voor een aantal variabelen waren de scores normaal verdeeld. Maar voor de meeste variabelen waren de scores enigszins niet normaal verdeeld. Wel was er sprake van een lineair verband en werd er gebruik gemaakt van intervalvariabelen. Daarom is ervoor gekozen om zowel correlaties te berekenen met de parametrische test Pearson's correlatie als met de niet-parametrische test Spearman's rangcorrelatie. Omdat er geen grote verschillen tussen de scores waren en het patroon hetzelfde was zijn de resultaten van de Pearson correlatiecoëfficiënt geïnterpreteerd.

Het verband tussen de variabelen temperament en EF werd berekend en eventueel gecorrigeerd voor het effect van andere variabelen. Er is gecontroleerd voor sekse omdat er significante verschillen werden gevonden voor sekse ($p < .05$). De scores van de jongens en meisjes zijn afzonderlijk van elkaar onderzocht op sekseverschillen voor elk van de condities. Er werden geen significante verschillen voor leeftijd gevonden ($p > .05$), daarom hoefde niet te worden gecorrigeerd voor leeftijd. Om voor de BRIEF-P ook een onderscheid te maken tussen de leeftijdsgroepen is er gehercodeerd. Van de tweejarigen is aparte leeftijdsgroep naast de drie-, vier- en vijfjarigen gemaakt. Op deze manier kunnen de leeftijdsgroepen met elkaar worden vergeleken. Voor het vergelijken van de correlaties van de verschillende leeftijden en van de twee sekses zijn de correlaties nog een keer berekend. Er is gebleken dat van de 124 kinderen van wie de ouders de ECBQ hebben ingevuld er 30 kinderen niet twee jaar, maar drie jaar waren. De driejarigen van wie de leeftijd verkeerd was ingevuld, verschilden in hun score niet significant ($p > .05$) van de tweejarigen. Daarom zijn deze kinderen niet verwijderd uit de dataset. Voor de verwerking en analyse van de data is gebruik gemaakt van de Statistical Package for Social Sciences (SPSS voor Windows, versie 17.0, SPSS Inc., Chigaco).

3. RESULTATEN

3.1 Verband EF en temperament voor de tweejarigen versus de drie-, vier- en vijfjarigen

In deze paragraaf worden de uitkomsten van de analyses beschreven. De resultaten worden vermeld per leeftijdscategorie. Eerst worden de resultaten weergegeven voor de tweejarigen en daarna voor de drie-, vier- en vijfjarigen. Voor alle kinderen wordt eveneens beschreven of er sekseverschillen bestaan. Het totaal aantal kinderen was 657, waarvan 322

meisjes en 335 jongens. De ECBQ is ingevuld door 124 ouders. De CBQ is door 533 ouders ingevuld, deze groep bestond uit 119 driejarigen, 218 vierjarigen en 196 vijfjarigen. De verdeling van meisjes en jongens was ongeveer gelijk. Ook waren de verschillende leeftijden evenredig verdeeld.

Tabel 1

Gemiddelden, standaardafwijkingen en Z-scores voor alle schalen voor de tweejarigen.

	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Z</i> _{scheefheid}	<i>Z</i> _{kurtosis}
Leeftijd	2.24	.43	-	-
Negatieve emotionaliteit	2.61	.95	8.52	15.93
Extraversie	4.70	.82	2.52	12.50
Effortful control	5.13	.72	-0.22	2.65
Inhibitie	23.79	5.21	3.28	.08
Cognitieve flexibiliteit	13.85	3.05	3.45	-.22
Emotieregulatie	13.44	3.13	.42	.33
Werkgeheugen	23.79	4.81	3.30	.32
Plannen en organiseren	14.50	2.91	1.86	-1.30
Totale score EF	89.36	15.46	2.89	-.63

Noot 1: *n* = 124, waarvan 61 jongens en 63 meisjes.

Noot 2: *z*_{scheefheid} = scheefheid/standaardmeetfout en *z*_{kurtosis} = kurtosis/standaardmeetfout

Tabel 2

Gemiddelden, standaardafwijkingen en Z-scores voor alle schalen voor de drie-, vier- en vijfjarigen.

	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Z</i> _{scheefheid}	<i>Z</i> _{kurtosis}
Leeftijd	4.14	.76	-	-
Negatieve emotionaliteit	3.18	.84	5.51	2.25
Extraversie	4.23	.69	-1.24	.30
Effortful control	4.99	.83	-2.84	-.06
Inhibitie	23.53	5.43	10.52	8.74
Cognitieve flexibiliteit	13.40	2.91	12.92	13.79
Emotieregulatie	13.61	3.62	12.48	8.15
Werkgeheugen	23.31	5.51	11.30	7.63
Plannen en organiseren	14.83	3.26	8.86	5.26
Totale score EF	88.68	16.89	11.56	10.87

Noot: *n* = 533, waarvan 119 driejarigen, 218 vierjarigen en 196 vijfjarigen. De groep bestond uit 274 jongens en 259 meisjes.

Bij de tweejarigen was er een significant verschil in sekse voor *Inhibitie*, $t(122) = 2.53$, $p < .05$; *Werkgeheugen*, $t(122) = 2.36$, $p < .05$ en de *Totale score EF*, $t(122) = 2.10$, $p < .05$. De jongens van twee jaar vertoonden meer problemen met EF dan meisjes van twee jaar. Bij de drie-, vier- en vijfjarigen was er voor alle variabelen behalve Negatieve Emotionaliteit, $t(531) = -.43$, $p > .05$ en Extraversie, $t(531) = 1.11$, $p > .05$ een significant verschil in sekse. Voor de oudere kinderen gold ook dat de jongens beschikten over slechtere EF dan meisjes.

Tabel 3

Correlaties tussen EF en temperament (gemeten door de ECBQ)

	Inhibitie	Cogn.flex	Emoreg.	Werkgeh.	Plan-Org	Tot. score EF
Neg. emotion	.16	.37*	.27*	.15	.25*	.27*
Extraversie	.27*	.10	.15	.10	.12	.19*
Effortf. control	-.28*	-.02*	-.20*	-.19*	-.25*	-.24*

Noot: $n = 121$ voor alle correlatie coëfficiënten, * $p < .05$

Zoals verwacht bestaat er een redelijk verband tussen EF en temperament bij de tweejarigen. Het verband tussen negatieve emotionaliteit en cognitieve flexibiliteit is redelijk sterk gebleken, $r(119) = .37$, $r^2 = .14$, $p < .05$. Op basis van negatieve emotionaliteit kan goed worden voorspeld hoe cognitief flexibel het kind is, en omgekeerd. Verder werden er matige effecten gevonden bij de tweejarigen. In vergelijking met de andere schalen van temperament hangt de schaal Negatieve Emotionaliteit het meest samen met EF. Van de vijf schalen van EF bestaat er de sterkste samenhang tussen Inhibitie met temperament. Er bestaat een significant negatief verband tussen emotieregulatie en effortful control, er is sprake van een matig effect, $r(119) = -.20$, $r^2 = -.04$, $p < .05$. Als een kind problemen ondervond bij het reguleren van zijn of haar emoties, des te minder is dat kind in staat om zijn of haar emoties en gedrag te reguleren. Ook bestaan er negatieve verbanden tussen effortful control en de andere EF. Inhibitie correleert redelijk met effortful control. Er is sprake van een significant negatief verband, $r(119) = -.28$, $r^2 = -.08$, $p < .05$. Het verband tussen extraversie en EF was zwak tot redelijk. Inhibitie correleerde als enige van de EF componenten redelijk met extraversie, $r(119) = .27$, $r^2 = .07$, $p < .05$.

Tabel 4

Correlaties tussen EF en temperament (gemeten door de CBQ)

	Inhibitie	Cogn.flex	Emoreg.	Werkgeh.	Plan-Org	Tot. score EF
Neg. emotion	.33*	.37*	.50*	.29*	.29*	.43*
Extraversie	.29*	-.29*	-.01	.15*	.06	.10*
Effortf. control	-.27*	-.10*	-.14*	-.34*	-.37*	-.32*

Noot: $n = 531$ voor alle correlatie coëfficiënten, $*p < .05$

Zoals verwacht werd ook voor de drie-, vier- en vijfjarigen een verband gevonden tussen EF en temperament. Ook voor deze leeftijdsgroep bestonden er significante negatieve verbanden tussen alle componenten van EF en effortful control. Effortful control correleerde redelijk tot sterk met plannen en organiseren, $r(529) = -.37$, $r^2 = .14$, $p < .05$. Het meest sterke significante verband was er tussen emotieregulatie en negatieve emotionaliteit, $r(529) = .50$, $r^2 = .25$, $p < .05$. Een kind met veel problemen bij het reguleren van zijn of haar emoties, bleek ook hoog te scoren op negatieve emotionaliteit. Negatieve emotionaliteit correleerde ook redelijk sterk met de totale score van EF. Er was sprake van een significant positief verband, $r(529) = .43$, $r^2 = .18$, $p < .05$. Extraversie correleerde ook voor de oudere kinderen zwak tot redelijk met EF. Opvallend is dat het verband tussen extraversie en cognitieve flexibiliteit bij oudere kinderen negatief is en bij de tweejarigen positief.

3.2 Verband EF en temperament voor de verschillende leeftijden en voor de sekse

Om nog meer te kunnen zeggen over de relatie tussen EF en temperament werden de correlaties ook vergeleken voor de verschillende leeftijden en voor sekse.

Tabel 5

Correlaties tussen EF en temperament voor jongens van 2 jaar

	Inhibitie	Cogn.flex	Emoreg.	Werkgeh.	Plan-Org	Tot. score EF
Neg. emotion	.40*	.52*	.62*	.38*	.25	.53*
Extraversie	.40*	.04	.23	.09	.15	.25
Effortf. control	-.34*	-.07	-.32*	-.22	-.37*	-.33*

Noot: $n = 47$ voor alle correlatie coëfficiënten, $*p < .05$

Tabel 6

Correlaties tussen EF en temperament voor jongens van 3 jaar

	Inhibitie	Cogn.flex	Emoreg.	Werkgeh.	Plan-Org	Tot. score EF
Neg. emotion	.30*	.35*	.57*	.26*	.36*	.44*
Extraversie	.35*	-.14	-.11	.24	.13	.16
Effortf. control	-.36*	-.22	-.26*	-.45*	-.46*	-.44*

Noot: $n = 59$ voor alle correlatie coëfficiënten, $*p < .05$

Tabel 7

Correlaties tussen EF en temperament voor jongens van 4 jaar

	Inhibitie	Cogn.flex	Emoreg.	Werkgeh.	Plan-Org	Tot. score EF
Neg. emotion	.35*	.53*	.68*	.34*	.39*	.51*
Extraversie	.26*	-.29*	.02	.13	.05	.09
Effortf. control	-.24*	-.14	-.20*	-.37*	-.41*	-.34*

Noot: $n = 111$ voor alle correlatie coëfficiënten, $*p < .05$

Tabel 8

Correlaties tussen EF en temperament voor jongens van 5 jaar

	Inhibitie	Cogn.flex	Emoreg.	Werkgeh.	Plan-Org	Tot. score EF
Neg. emotion	.39*	.34*	.41*	.42*	.38*	.47*
Extraversie	.31*	-.21*	-.02	.18	.04	.13
Effortf. control	-.20*	-.07	-.13	-.19	-.21*	-.20*

Noot: $n = 104$ voor alle correlatie coëfficiënten, $*p < .05$

Tabel 9

Correlaties tussen EF en temperament voor meisjes van 2 jaar

	Inhibitie	Cogn.flex	Emoreg.	Werkgeh.	Plan-Org	Tot. score EF
Neg. emotion	.03	.43*	.17	.10	.32*	.22
Extraversie	.12	.11	.08	.02	.08	.09
Effortf. control	-.31*	-.11	-.25	-.23	-.20	-.28

Noot: $n = 47$ voor alle correlatie coëfficiënten, $*p < .05$

Tabel 10

Correlaties tussen EF en temperament voor meisjes van 3 jaar

	Inhibitie	Cogn.flex	Emoreg.	Werkgeh.	Plan-Org	Tot. score EF
Neg. emotion	.09	.24	.30*	-.07	-.09	.12
Extraversie	.51*	-.25	.14	.18	.15	.24
Effortf. control	-.20	-.01	.02	-.38*	-.43*	-.27*

Noot: $n = 60$ voor alle correlatie coëfficiënten, $*p < .05$

Tabel 11

Correlaties tussen EF en temperament voor meisjes van 4 jaar

	Inhibitie	Cogn.flex	Emoreg	Werkgeh.	Plan-Org	Tot. score EF
Neg. emotion	.37*	.34*	.53*	.33*	.32*	.48*
Extraversie	.23*	-.41*	-.17	.11	.03	-.00
Effortf. control	-.52*	-.23*	-.30*	-.47*	-.52*	-.54*

Noot: $n = 107$ voor alle correlatie coëfficiënten, $*p < .05$

Tabel 12

Correlaties tussen EF en temperament voor meisjes van 5 jaar

	Inhibitie	Cogn.flex	Emoreg.	Werkgeh.	Plan-Org	Tot. score EF
Neg. emotion	.36*	.40*	.45*	.25*	.18	.41*
Extraversie	.19	-.35*	.02	.13	.07	.06
Effortf. control	-.14	.06	.03	-.23*	-.26*	-.15

Noot: $n = 92$ voor alle correlatie coëfficiënten, $*p < .05$

Het verband tussen EF en temperament bleek voor jongens van twee jaar sterker dan voor meisjes van twee jaar, dit werd vooral veroorzaakt door de hoge correlatie voor jongens tussen EF en negatieve emotionaliteit. Opvallend is dat er voor de tweejarige jongens sprake was van een sterk significant verband tussen negatieve emotionaliteit en emotieregulatie met $r(45) = .62$, $r^2 = .38$, $p < .05$. Dit was in tegenstelling tot de tweejarige meisjes waar juist geen sprake was van een significant verband. Tevens was er voor de tweejarige jongens in tegenstelling tot de tweejarige meisjes wel sprake van een sterk en significant verband voor inhibitie in relatie tot temperament. Verder was bij driejarige jongens het verband tussen EF en effortful control het meest sterk in vergelijking met de andere leeftijden. Voor de meisjes was ditzelfde verband het sterkst op vierjarige leeftijd. Extraversie correleerde in vergelijking

met de andere schalen van temperament matig met EF. Het sterkste significante verband voor extraversie was er voor de driejarige meisjes tussen extraversie en inhibitie met $r(58) = .51$, $r^2 = .26$, $p < .05$. Voor de meisjes was de relatie tussen de totale EF en temperament op vierjarige leeftijd het sterkst. Voor de jongens was deze relatie echter het meest sterk op tweejarige leeftijd. Bij de jongens was er op zowel twee-, als drie-, vier- en vijfjarige leeftijd sprake van een sterk verband tussen emotieregulatie en negatieve emotionaliteit. Voor de meisjes was dit verband minder sterk. Bij hen was het verband tussen het totale EF en effortful control significant en sterk, de hoge correlatie had een piek op vierjarige leeftijd met $r(105) = -.54$, $r^2 = .29$, $p < .05$.

4. DISCUSSIE EN CONCLUSIE

Dit onderzoek had tot doel het verband tussen EF en temperament bij jonge kinderen te onderzoeken. Er is achtereenvolgens gekeken naar de relatie tussen EF en de drie componenten van temperament, te weten: effortful control, negatieve emotionaliteit en extraversie.

4.1 Verband EF en effortful control

Effortful control had volgens verwachting een significant negatief verband met inhibitie. Hoe hoger de score van een kind op de schaal Effortful Control, des te minder problemen het kind ervaart op het gebied van inhibitie. Dit komt overeen met onderzoek van Blair en Razza (2007). Zij vonden echter een matig verband en deze studie vond een redelijk verband. In dat onderzoek zijn andere meetinstrumenten gebruikt om EF te meten. Hierdoor wordt het maken van een vergelijking met het huidige onderzoek bemoeilijkt. Effortful control speelt consistent een belangrijke rol in temperamentsbepalingen. Dit blijkt uit factoranalyses van temperament vragenlijsten, waarbij de schaal bepaald werd door onder meer cognitieve flexibiliteit, gefocuste aandacht, inhibitie, perceptuele sensitiviteit en lage intensiteit van plezier (Rueda et al., 2005, p 574). Deze schaal van temperament correleerde dus het meest met de EF schalen Cognitieve Flexibiliteit en Inhibitie. Voor de tweejarigen was er nagenoeg geen significant verband van effortful control met cognitieve flexibiliteit. Dat kan mogelijk verklaard worden doordat kinderen op tweejarige leeftijd nog onvoldoende kunnen shiften.

Het verband tussen EF en effortful control was voor de drie-, vier- en vijfjarigen sterker dan voor de tweejarigen. Onderzoekers hebben de aandachtsnetwerken van de hersenen bestudeerd en kwamen tot de conclusie dat deze zich in de tijd ontwikkelen. Ook wordt de ontwikkeling van aandacht gerelateerd aan individuele verschillen in effortful

control (Rothbart & Posner, 2006). Deze ontwikkeling zou dus een verklaring kunnen bieden voor de leeftijdseffecten op het verband tussen EF en effortful control. Het sterkste verband voor effortful control in relatie tot EF was er voor meisjes van vier jaar. Meisjes van vier met een goede zelfregulatie beschikten over betere EF dan meisjes van twee-, drie- of vijf jaar. Voor de jongens gold dat het verband tussen EF en effortful control het meest sterk was op driejarige leeftijd. Er waren geen significant grote verschillen in sekse voor het verband tussen EF en effortful control. Zowel inhibitie, werkgeheugen als plannen en organiseren correleerden redelijk met effortful control voor de oudere leeftijdsgroep. Een verklaring hiervoor is dat kinderen die beschikken over goede executieve vaardigheden ook goed in staat zijn om hun emoties en gedrag te reguleren. Het feit dat er een redelijk verband is gevonden tussen EF en effortful control kan worden verklaard door het executieve aandachtsnetwerk, dat zowel deel uitmaakt van temperament als van EF (Rothbart, Sheese & Posner, 2007). Al eerder vonden Rueda et al. (2005) dat executieve aandacht bij jonge kinderen samenhangt met effortful control. Welch (2001) vond ook dat functies die werden geassocieerd met het executieve aandachtsnetwerk overlap lieten zien met het totale domein van EF in de kindertijd. Het is daarom van belang dat het aandachtssysteem wordt getraind omdat het kan leiden tot het verbeteren van zowel cognitieve als emotionele regulatie in het gedrag van kinderen.

4.2 Verband EF en negatieve emotionaliteit

Zoals verwacht werd er een significant sterk verband van negatieve emotionaliteit met emotieregulatie gevonden. Dit is in overeenstemming met onderzoek van Carlson en Wang (2007). Voor de oudere kinderen was dit verband sterker dan voor de tweejarigen, dit verband lijkt dus sterker te worden naarmate kinderen ouder worden. Vooral bij de jongens was er sprake van een sterk en significant verband tussen EF en negatieve emotionaliteit. Deze werd veroorzaakt door de hoge correlatie tussen EF en emotieregulatie voor jongens op tweejarige leeftijd. Voor de tweejarige meisjes, maar ook voor de oudere meisjes was het verband voor die relatie minder sterk dan voor de jongens. Jongens die moeite hadden met het reguleren van emoties hadden meer problemen met EF dan meisjes. Voor zowel de tweejarigen als de drie-, vier- en vijfjarigen was er een significant verband tussen negatieve emotionaliteit en cognitieve flexibiliteit. Kinderen die moeite hadden met verandering vertoonden gemiddeld ook meer negatieve emoties. Zij waren sneller dan kinderen die geen moeite hadden met verandering gefrustreerd, angstig of verlegen. Voor de tweejarigen was er een zwak, hoewel significant verband tussen inhibitie en negatieve emotionaliteit. Voor de drie-, vier- en

vijfjarigen was dit verband sterker. Dit komt overeen met onderzoek van Blair et al. (2004) die veronderstelden dat in het bijzonder de Inhibitie items voorspellend waren voor internaliserende problemen. Voor de oudere groep kinderen was er ook een significant verband tussen negatieve emotionaliteit en werkgeheugen en negatieve emotionaliteit en plannen en organiseren. Dit indiceert dat hoe meer problemen kinderen ondervonden op genoemde executieve functies, hoe meer er bij deze groep kinderen sprake was van negatieve emotionaliteit.

4.3 Verband EF en extraversie

Zoals verwacht werd er een zwak, ofschoon significant verband gevonden tussen EF en extraversie. Van de EF componenten correleerde inhibitie het meest met extraversie. Voor alle leeftijden was er sprake van een redelijk positief significant verband. Extraversie correleerde het sterkst met inhibitie bij de driejarige meisjes. Extraverte meisjes van drie jaar hadden minder problemen met inhibitie in vergelijking tot jongens en meisjes van twee, vier of vijf jaar. De andere variabelen van EF correleerden zwak met extraversie. Een uitzondering was cognitieve flexibiliteit. Een opvallend resultaat werd gevonden in de richting van onderzochte variabelen. Bij de tweejarigen was sprake van een positieve samenhang met extraversie. Bij de drie-, vier- en vijfjarigen was echter sprake van een negatieve samenhang tussen scores voor cognitieve flexibiliteit en extraversie. De gevonden resultaten zijn moeilijk te verklaren. Mogelijk verklaren omgevingsfactoren en genetische aanleg de negatieve samenhang. Zo heeft de interactiestijl tussen ouders en kinderen invloed op het ontwikkelen van EF en de samenhang met temperament (Carlson, Mandell & Williams, 2004). Verder onderzoek is nodig om de onderliggende mechanismen die dergelijke verschillen bij kinderen in de voorschoolse leeftijd veroorzaken, nog verder te bestuderen. Er was voor de kinderen van beide leeftijdsgroepen sprake van een zwak verband tussen extraversie en werkgeheugen. Dit is in overeenstemming met onderzoek van Williams et al. (2009) die stelden dat extraversie onder cognitief uitdagende omstandigheden in verband kan worden gebracht met een beter werkgeheugen. Kinderen die weinig problemen hadden met EF, waren over het algemeen niet heel extravert. Deze bevinding komt overeen met onderzoek van Beck, Carlson en Rothbart (2007, zoals beschreven in Carlson & Wang, 2007). Zij vonden dat kinderen met relatief goede EF vaardigheden een combinatie van zowel een hoge score op effortful control en lage score op extraversie hadden. Dat emotieregulatie tegen de verwachting in geen significant verband laat zien met extraversie, kan verklaard worden doordat de kinderen in dit

onderzoek op jonge leeftijd zijn getest en emotieregulatie in vergelijking met de andere EF nog minder goed is ontwikkeld. Aanvullend longitudinaal onderzoek valt aan te bevelen.

4.4 Sterke en zwakke punten van het onderzoek

Krachtig aan dit onderzoek is de omvangrijke onderzoekspopulatie. Daarnaast pleit het voor dit onderzoek dat er rekening werd gehouden met het sekse van het kind. Er werd gecontroleerd voor seksegerelateerde verschillen vanwege de significante verschillen voor sekse die werden gevonden voor het verband tussen de variabelen EF en temperament. Voor het meten van temperament bij kinderen is gebruik gemaakt de ECBQ en CBQ, dit zijn gevalideerde instrumenten. De BRIEF-P is een instrument voor het meten van EF bij kinderen en voor de beoordeling van een aantal ontwikkelingsstoornissen (Sherman & Brooks, 2010). Het instrument is vooral geschikt voor het beoordelen van het EF bij voorschoolse kinderen omdat normgereferende, betrouwbare en performance-based informatie van het EF in deze leeftijdsgroep beperkt is. Daarnaast verschaft de BRIEF-P ook informatie over de EF in het dagelijks leven (Sherman & Brooks, 2010). Ondanks deze punten wordt vervolgonderzoek aanbevolen mede omdat de BRIEF-P tot op heden niet genormeerd en gevalideerd is.

Opvallend is dat de tweejarigen minder spreiding lieten zien in de uitkomsten dan de kinderen van drie, vier en vijf jaar. Er waren meer uitschieters naarmate de kinderen ouder werden. De gedifferentieerdheid is mogelijk te verklaren uit het feit dat de EF nog niet voldoende zijn ontwikkeld bij de jongere kinderen in vergelijking met de oudere kinderen (Best, Miller & Jones, 2009). Mogelijk is de BRIEF-P om deze reden niet een heel geschikt instrument om de EF van tweejarigen te meten. Relaties tussen EF en temperament zijn op latere leeftijd waarschijnlijk beter aan te tonen. Er is in dit onderzoek gebruik gemaakt van twee vragenlijsten die temperament meten. De ECBQ voor de tweejarigen en de CBQ voor de kinderen van drie tot en met vijf jaar. De verschillen die zijn gevonden voor de verschillende leeftijden kunnen het gevolg zijn van het gebruik van een andere vragenlijst voor de tweejarigen. Maar in principe komen deze twee temperamentsvragenlijsten vrijwel geheel overeen qua inhoud en meetpretentie. Ondanks dat er met veel punten rekening is gehouden moeten de resultaten met voorzichtigheid worden geïnterpreteerd. Voor het meten van EF is alleen gebruik gemaakt van de BRIEF-P. Er had in plaats van vragenlijsten ook gekozen kunnen worden voor metingen door middel van testbatterijen. Dit is een beperking van deze studie omdat testbatterijen een aanvulling zouden kunnen zijn op de informatie verkregen door middel van de BRIEF-P. Het aantal mensen dat in stedelijk of landelijk gebied woonden leek redelijk verdeeld. Maar de proefpersonen waren overwegend afkomstig uit de provincies

Noord- en Zuid-Holland en waren dus niet afkomstig uit een grote regio. Tenslotte is er in dit onderzoek niet gecontroleerd voor demografische gegevens zoals SES. De sociaaleconomische status van de proefpersonen was redelijk hoog, dit is echter geen goede afspiegeling van de populatie. In vervolgonderzoek zou wel rekening moeten worden gehouden met dergelijke demografische gegevens. Dit kan zorgen voor nauwkeurigere resultaten, waardoor uitkomsten beter gegeneraliseerd kunnen worden naar de praktijk.

Een beter inzicht in het effect van breingerelateerde capaciteiten zoals EF op temperament kan van belang zijn, in de zin dat het individuele verschillen in emotioneel en sociaal functioneren beter kan verklaren. In het bijzonder is dit belangrijk voor de doelgroep kinderen met ADHD of autisme, omdat ze meer problemen ervaren met betrekking tot emotioneel en sociaal functioneren. Het trainen van het aandachtssysteem van kinderen, bijvoorbeeld door middel van werkgeheugentaken, kan resulteren in een verbeterde regulatie van cognities en emoties. Tevens leidt een goed functionerend aandachtssysteem tot beheerst, planmatig en sociaal aanvaardbaar gedrag. Ook is het van belang dat kinderen flexibel hun aandacht kunnen richten en flexibel kunnen overstappen van de ene activiteit op de andere omdat dit resulteert in minder negatieve emotionaliteit. Dit kan onder andere worden getraind met Flankertaken, taken die worden gebruikt bij het trainen van inhibitie en cognitieve flexibiliteit. Training van dergelijke taken leidt op den duur tot een verbetering van het aandachtssysteem (Leseman, 2010). Het verband tussen EF en temperament is vooralsnog weinig onderzocht, toch levert dit onderzoek een bescheiden bijdrage aan dit onderzoeksterrein.

4.5 Conclusie

Van de drie componenten van temperament bleek negatieve emotionaliteit het meest samen te hangen met EF. Ook bleek effortful control redelijk samen te hangen met EF. Echter er was sprake van een zwak verband tussen EF en extraversie. Voor jongens was het verband tussen EF en temperament op tweejarige leeftijd het sterkst. Bij hen neemt de sterkte van het verband af naarmate ze ouder worden. Echter was het verband tussen EF en temperament voor meisjes op vierjarige leeftijd het sterkst. Voor de meisjes was het verband op de verschillende leeftijden meer stabiel. Concluderend kan worden gezegd dat EF redelijk samenhangt met temperament en dat deze samenhang vooral wordt veroorzaakt door de hoge correlatie met negatieve emotionaliteit. EF is mogelijk een van de neurocognitieve factoren onderliggend aan temperament en beïnvloedt, direct of indirect, het gedrag. Een andere mogelijkheid is dat er sprake is van een causaal verband. Zo heeft een kind met een sterk temperament betere EF

nodig om zijn of haar gedrag sociaal wenselijk te houden. Dit onderzoek toont aan dat kinderen die problemen hebben met EF beschikken over minder goede zelfregulerende eigenschappen, meer negatieve emoties vertonen en gemiddeld extraventer zijn dan kinderen die geen problemen ondervinden op het gebied van EF. Het executieve aandachtssysteem en emotieregulatie zijn grotendeels verantwoordelijk voor de relatie tussen EF en temperament. De resultaten van dit onderzoek leveren mogelijk belangrijke informatie op voor de klinische praktijk en voor toekomstig onderzoek betreffende EF en temperament bij jonge kinderen. Het begrijpen van de relatie tussen EF en temperament biedt nieuw inzicht in vele vormen van ontwikkelingsstoornissen zoals ADHD en autisme. Ook kan het mogelijk leiden tot nieuwe interventies die de nadelige gevolgen van deze stoornissen voor het sociaal en schoolse functioneren beperken.

REFERENTIES

- Ardila, A. (2008). On the evolutionary origins of executive functions. *Brain and cognition*, 68, 92-99.
- Bergvall, Å. H., Nilsson, T. & Hansen, S. (2003). Exploring the link between character, personality disorder, and neuropsychological function. *European Psychiatry*, 18 (7), 334-344.
- Best, J.R., Miller, H.M. & Jones, L.L. (2009). Executive functions after age 5: Changes and correlates. *Developmental Review*, 29 (3), 180-200.
- Blair, C., Peters, R., Granger, D. (2004). Physiological and neuropsychological correlates of approach/withdrawal tendencies in preschool: Further examination of the behavioral inhibition system/behavioral activation system scales for young children. *Developmental Psychobiology*, 45, 113-124.
- Blair, C. & Razza, R.P. (2007). Relating effortful control, executive function, and false belief understanding to emerging math and literacy ability in kindergarten. *Child development*, 78 (2), 647-663.
- Blair, K.A., Denham, S.A., Kochanoff, A. & Whipple, B. (2004). Playing it cool: Temperament, emotion regulation and social behavior in preschoolers. *Journal of School Psychology*, 42, 419-443.
- 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 (6), 1105-1122.
- Carlson, S. M. & Wang, T. S. (2007). Inhibitory control and emotion regulation in preschool children. *Cognitive Development*, 22 (4), 489-510.
- Cumming, J. & Cumming, E. (1962). *Ego & Milieu: Theory and practice of environmental therapy*. New York: Atherton Press.
- Davidson, R.J. (2001). The neural circuitry of emotion and affective style: prefrontal cortex and amygdala contributions. *Social Science Information*, 40 (1), 11-37.
- Dawson, P. & Guare, R. (2009). *Smart but scattered: The revolutionary 'executive skills' approach to helping kids reach their potential*. New York: The Guilford Press.
- De Sonnevile, L.M.J. (2005). Amsterdamse Neuropsychologische Taken: Wetenschappelijke en klinische toepassingen. *Tijdschrift neuropsychologie*, nr. 0, 27-41.
- Eisenberg, N., & Spinrad, T.L. (2004). Emotion-related regulation: *Sharpening the definition*. *Child development*, 75, 334-339.
- 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.
- Gioia, G.A., Epsy, K.A. & Isquith, P.K. (2003). *Behavior Rating Inventory of Executive Function Preschool version (BRIEF-P); Professional manual*. Lutz, FL: Psychological Assessment Resources.
- Henderson, H.A. & Wachs, T.D. (2007). Temperament theory and the study of cognition-emotion interactions across development. *Developmental Review*, 27, 396-427.
- Kochanska, G., Aksan, N., Penney, S.J., Doobay, A.F. (2007). Early positive emotionality as a heterogeneous trait: Implications for children's self-regulation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 93, 1054-1066.
- Kolb, B., & Whishaw, I.Q. (2003). *Fundamentals of Human Neuropsychology*. 5th edition. New York: Worth Publishers.
- Leseman, P.P.M. (2010). Executieve functies als basis voor het leervermogen. *Sardes Speciale Editie* 9, 9, 16-20.
- Mangeot, S., Armstrong, K., Colvin, A.N., Yeates, K.O. & Taylor, H.G. (2002). Long-term executive function deficits in children with traumatic brain injuries: Assessment using the Behavior Rating Inventory of Executive Function (BRIEF). *Child Neuropsychology*, 8(4), 271-284.
- Majdandžić, M. & Van den Boom, D. C. (2007). Multi-method longitudinal assessment of temperament in early childhood. *Journal of Personality*, 75, 121-168.
- Putman, S.P., Gartstein, M.A., Rothbart, M.K. (2006). Measurement of fine-grained aspects of toddler temperament: The Early Childhood Behavior Questionnaire. *Infant Behavior and Development*, 29 (3), 386-401.
- Putnam, S.P., & Rothbart, M.K. (2006). Development of Short and Very Short forms of the Children's Behavior Questionnaire. *Journal of Personality Assessment*, 87 (1), 103-113.
- Rothbart, M. K. (2007). Temperament, Development, and Personality. *Current Directions in Psychological Science*, 16 (4), 207-212.
- Rothbart, M.K., Ahadi, S.A. & Hershey, K.L. (1994). Temperament and social behavior in childhood. *Merrill Palmer Quarterly*, 40, 21-39.
- Rothbart, M.K., Ahadi, S.A., Hershey, K.L., & Fisher, P. (2001). Investigations of temperament at 3-7 years: The Children's Behavior Questionnaire. *Child Development*, 72, 1394-1408.

- Rothbart, M.K. & Bates, J.E. (2006). Temperament. In W. Damon, R. Lerner, & N. Eisenberg (Eds.), *Handbook of child psychology, 3. Social, emotional, and personality development* (6th ed., p. 99-1666) New York: Wiley.
- Rothbart, M.K., & Posner, M.I. (2006). Temperament, attention, and developmental psychopathology. In D. Cicchetti & D. Cohen (Eds.), *Developmental psychopathology: Vol. 2. Developmental Neuroscience* (2nd ed., p. 465-501). New York: Wiley.
- Rothbart, M.K., Sheese, B.E., & Posner, M.I. (2007). Executive attention and effortful control: Linking temperament, brain networks and genes. *Child Development Perspectives, 1* (1), p. 2-7.
- Rueda, M.R., Posner, M.I., Rothbart, M.K. (2005). The development of executive attention: Contributions to the emergence of self-regulation. *Developmental Neuropsychology, 28*(2), 573-594.
- Rueda, M.R., Rothbart, M.K., McCandliss, B.D., Saccomanno, L., Posner, M.I. (2005). Training, maturation, and genetic influences of the development of executive attention. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 102*(41), 14931-6.
- 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, 1*-17.
- Siegler, R., DeLoache, J., Eisenberg, N. (2003). *How children develop*. New York: Worth Publishers.
- Slotboom, A., Elphick, E., & Mervielde, I. (2000). Temperaments- en persoonlijkheidsonderzoek bij kinderen: de belangrijkste kenmerken in kaart gebracht. In J.D. Bosch e.a. (Red.). *Jaarboek ontwikkelingspsychologie, orthopedagogiek en kinderpsychiatrie 4*. Houten/Diegem: Bohn Stafleu van Loghum.
- Thomas, A., & Chess, S. (1977). *Temperament and development*. New York: Brunner/Mazel.
- Thomas, A., Chess, S., & Birch, H.G. (1963). *Temperament and behavior disorders in children*. New York: University Press.
- Thompson, R.A. (1994). Emotional regulation: A theme in search of a definition. In N.A. Fox (Ed.), *The development of emotion regulation: Biological and behavioral considerations. Monographs of the Society for Research in Child Development, 59* (2-3), 25-52.
- Van der Heijden, K.B., Suurland, J., de Sonnevile, L.M.J., Swaab, H. (). *BRIEF-P*

Executieve functies gedragsvragenlijst voor jonge kinderen. Ongepubliceerd manuscript; Universiteit Leiden, Nederland.

Vandierendonck, A. (2006). *Aandacht en geheugen.* Gent: Academia Press.

Welch, M.C. (2001). The prefrontal cortex and the development of the executive function in childhood. In A.F. Kalverboer & A. Gramsbergen (eds.), *Handbook of brain and behavior in human development* (pp. 767-790). Dordrecht: Kluwer Academic.

Williams, P.G., Suchy, Y. & Rau, H.K. (2009). Individual differences in executive functioning: Implications for stress regulation. *Annals of Behavioral Medicine*, 37, 126-140.

Zelazo, P.D. & Müller, U. (2002). Executive Function in typical and atypical development. In: U. Goswami (Ed.). *Handbook of childhood cognitive development* (p.445-469). Oxford: Blackwell.