

Executieve functies en probleemgedrag bij kinderen van vier tot en met zes jaar

Masterscriptie Education and Child Studies
Clinical Child and Adolescent Studies



Universiteit Leiden

M.P.S. Verhoeven, 0947253

25 oktober 2013

1^e beoordelaar: dr. M. C. Dekker

2^e beoordelaar: dr. T. B. Ziermans

Samenvatting

Naarmate kinderen ouder worden kunnen zij hun emoties en gedragingen steeds beter hanteren. Bij het onvoldoende reguleren van emoties kan echter externaliserend en/of internaliserend probleemgedrag ontstaan. Het executief functioneren (EF) is verantwoordelijk voor het organiseren van gedachten en handelingen zodat deze doeltreffend en efficiënt zijn. Diverse onderzoeken toonden een verband aan tussen het executief functioneren en externaliserend/internaliserend probleemgedrag. In deze thesis werden de EF-domeinen aandacht, inhibitie en werkgeheugen beoordeeld middels computertaken (Amsterdamse Neuropsychologische Taken, ANT), en het algemeen executief functioneren met behulp van de vragenlijst *Dysexecutive Questionnaire for Children* (DEX-k). Middels multiële regressieanalyses werd onderzocht welke variabele het probleemgedrag, gemeten met de *Child Behavior Checklist* (CBCL), het beste kon voorspellen. De onderzoeksgroep bestond uit 469 vier- tot en met zesjarigen uit het reguliere basisonderwijs in Zuid-Holland en Zeeland. Werkgeheugen vormde als enige EF-domein een significante voorspeller voor externaliserend probleemgedrag: kinderen met een zwakker werkgeheugen toonden meer externaliserend probleemgedrag. Er was geen significante associatie tussen internaliserend probleemgedrag en de drie onderzochte EF-domeinen. Kinderen met een zwakker algemeen executief functioneren toonden meer probleemgedrag. Zowel externaliserend als internaliserend probleemgedrag werden het beste voorspeld middels het algemeen executief functioneren. Limitaties en aanbevelingen worden in de discussie besproken.

Abstract

As children develop towards adulthood, they learn how to deal with their emotions and behavior. However, when children are not sufficient in regulating their emotions, they are at risk of developing externalizing and/or internalizing problem behaviors. Executive functioning (EF) regulates thoughts and actions resulting in effective and efficient behavior. In many earlier studies, relationships have been observed between EF and both externalizing and internalizing problem behaviors. In the present thesis, the EF-domains attention, inhibition and working memory were investigated using several computer tasks (Amsterdam Neuropsychological Tasks, ANT). In addition, general executive functioning was examined through the Dysexecutive Questionnaire for Children (DEX-k). Multiple regression analysis was used to detect the best predicting variable of problem behaviors, assessed with the Child Behavior Checklist (CBCL). The sample contained 469 four- to six-year-olds attending regular schools in the Dutch departments Zuid-Holland and Zeeland. Of all the EF-domains, 'working memory' turned out to be the only significant predictor of externalizing problem behavior: children with less working memory capacity showed more externalizing problem behaviors. No associations between EF-domains and internalizing problem behavior were found. Children who had a lower level of general executive functioning, were reported to have more problem behaviors. Both externalizing and internalizing problem behaviors were best predicted by parent-reported level of general executive functioning. Limitations and recommendations are discussed in the discussion section.

Inhoudsopgave

1. Theoretisch kader

1.1 Inleiding	4
1.2 Externaliserend en internaliserend probleemgedrag	5
1.3 Aandacht	6
1.4 Inhibitie	7
1.5 Werkgeheugen	7
1.6 Wijze van vaststellen executieve functies	8
1.7 Relevantie onderzoek en bespreking hoofd- en deelvragen	9

2. Methode

2.1 Steekproef	10
2.2 Meetinstrumenten	
2.2.1 ANT-taken	10
2.2.2 Aandacht	10
2.2.3 Inhibitie	11
2.2.4 Werkgeheugen	11
2.2.5 Problemen omtrent emoties en gedrag	11
2.2.6 Problemen omtrent executief functioneren	12
2.3 Procedure	12
2.4 Data-analyse	13

3. Resultaten

3.1 Data-inspectie	14
3.2 EF-domeinen als voorspellers van externaliserend probleemgedrag	15
3.3 EF-domeinen als voorspellers van internaliserend probleemgedrag	16
3.4 Algemeen executief functioneren als voorspeller van externaliserend probleemgedrag en best passend regressiemodel	16
3.5 Algemeen executief functioneren als voorspeller van internaliserend probleemgedrag en best passend regressiemodel	17

4. Discussie

4.1 Samenvatting resultaten	18
4.2 Resultaten EF-domeinen	
4.2.1 EF-domeinen en externaliserend probleemgedrag	18
4.2.2 EF-domeinen en internaliserend probleemgedrag	18
4.3 Resultaten algemeen executief functioneren en vaststellen beste voorspeller(s)	19
4.4 Sterke punten, limitaties en aanbevelingen	19

Referentielijst	23
-----------------	----

1. Theoretisch kader

1.1 Inleiding

Kinderen worden steeds vaardiger in het reguleren van hun emoties en gedrag naarmate ze ouder worden: ze kunnen hun gedrag steeds beter en zelfstandiger sturen in complexe situaties. Vanaf driejarige leeftijd neemt de vaardigheid toe om het gedrag bewuster te leiden (Kochanska, Murray & Harlan, 2000). Deze vooruitgang wordt hoofdzakelijk mogelijk gemaakt door de rijping van de hersenen (Swaab, Bouma, Hendriksen & König, 2011). Het brein en gedrag zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden: het neuropsychologisch denkmodel gaat uit van gedrag dat tot stand komt door de werking van de hersenen (Swaab et al., 2011, pp. 20-21). Geleid door het functioneren van de hersenen ontstaan neurocognitieve functies, die verantwoordelijk zijn voor het verwerken van informatie en het leiden van gedrag. Neurocognities zijn cognitieve functies die verbonden zijn aan een hersennetwerk of -gebied waar een bepaalde functie toe behoort, zoals motoriek, emotie & executief functioneren. Gedrag ontstaat doorgaans door middel van complexe wisselwerkingen tussen deze neurocognitieve functies. Indien er sprake is van disfunctionele hersenen heeft dit negatieve gevolgen voor het functioneren van de neurocognities, wat leidt tot problemen omtrent gedrag.

Het reguleren van emoties en gedrag wordt tevens beïnvloed door het stresssysteem (Swaab et al., 2011, pp. 347-349). De belangrijkste onderdelen van het stresssysteem zijn de *hypothalamic-pituitary-adrenal axis* (HPA-as), en het autonome zenuwstelsel. Stresssignalen komen binnen in de hypothalamus die de stof *corticotropin-releasing factor* (CRF) afgeeft, hetgeen een kettingreactie veroorzaakt binnen de HPA-as, en vervolgens uitmondt in cortisolaanmaak. Bij toename van stress zorgt het autonome zenuwstelsel onder andere voor een verhoogde transpiratie en versnelde hartslag. De HPA-as, het autonome zenuwstelsel en het limbische systeem (ook wel 'emotionele' brein genoemd), beïnvloeden elkaar tijdens het verwerken van stressoren. Onderzoek heeft uitgewezen dat een overactief stresssysteem kan leiden tot depressie en angst, terwijl een onderactief stresssysteem een rol speelt bij antisociaal gedrag (Burke, Davis, Otte & Mohr, 2005; Hartman, Hermanns, de Jong & Ormel, 2013; Kendler, Karkowski & Prescott, 1998; Snoek, van Goozen, Matthys, Buitelaar & van Engeland, 2004; Van Goozen et al., 1998). Indien kinderen hun emoties en gedrag onvoldoende kunnen reguleren richten zij hun frustraties of onvermogen naar buiten en/of naar binnen toe, wat kan resulteren in respectievelijk externaliserend en/of internaliserend probleemgedrag.

Een disfunctionele stressregulatie heeft behalve invloed op emoties en gedrag, tevens een negatief effect op cognitie (Swaab et al., 2011). In deze thesis wordt cognitie onderzocht middels belangrijke neurocognitieve functies: de executieve functies (EF). Deze worden aangestuurd in de prefrontaalkwab en zorgen al rijpende voor geleidelijke verbeteringen in EF (Swaab-Barneveld et al., 2000). Het executief functioneren wordt als overkoepelende term aangeduid en maakt het mogelijk om gedachten en handelingen in die mate te reguleren zodat deze doelgericht en efficiënt zijn

(Huizinga, 2007). Om deze controle te bewerkstelligen zijn een vijftal vaardigheden vereist (Bunge & Souza, 2009). Ten eerste moet er sprake zijn van *aandacht*, welke verdeeld kan worden in vier domeinen (Swaab et al., 2011): a. alertheid, waarin bepaald wordt of het brein de informatie registreert; b. volgehouden aandacht, oftewel het vermogen om zich een lange tijd te concentreren; c. verdeelde aandacht, de vaardigheid om aandacht te richten op twee of meerdere aspecten van informatie; en d. selectieve aandacht, bekwaamheid in het focussen op één aspect van informatie, wat inhoudt dat overige gegevens onderdrukt moeten worden. Ten tweede zorgt *inhibitie* voor het bewust kunnen bedwingen en controleren van handelingen en gedachten. Ten derde is het belangrijk dat een kind informatie kort kan vasthouden en kan manipuleren door middel van het *werkgeheugen*. Als vierde is *mentale flexibiliteit* nodig, zodat gedrag aangepast kan worden aan veranderende omstandigheden. De vijfde vaardigheid betreft *plannen*: de bekwaamheid om het verwachte proces, dat noodzakelijk is om het uiteindelijke doel te bereiken, van tevoren in tussenstappen te verdelen. Naast deze capaciteiten is de beoordeling van contextuele informatie van belang zodat bepaald kan worden of een gedachte/actie relevant dan wel geschikt is. Het is bijvoorbeeld belangrijk dat kinderen kunnen onderscheiden wanneer het gepast is een andere persoon te onderbreken. De executieve functies spelen een prominente rol in het sturen van gedrag in onbekende situaties (Huizinga, 2007).

In deze thesis worden drie belangrijke executieve functies onderzocht, te weten aandacht, inhibitie en werkgeheugen. Deze EF-domeinen verbeteren doorgaans aanmerkelijk rondom de kleuterleeftijd (Espy, Kaufmann, Glisky & McDiarmid, 2001; Espy, Kaufmann, McDiarmid & Glisky, 1999; Gerstadt, Hong & Diamond, 1994; Kokubo et al., 2012). In de volgende paragrafen komt allereerst het probleemgedrag aan bod. Vervolgens worden de drie onderzochte aspecten van het executief functioneren toegelicht waarbij de ontwikkeling, eventuele sekseverschillen en de tot dusverre gevonden relaties met externaliserende en internaliserende problematiek behandeld worden.

1.2 Externaliserend en internaliserend probleemgedrag

Er is sprake van externaliserend probleemgedrag wanneer een kind regelmatig ongewenst gedrag vertoont dat storend is voor anderen (van Dorsselaer et al., 2010). Deze vorm van probleemgedrag omvat agressie (e.g. vechten en pesten), vijandigheid (e.g. boosheid en woedeaanvallen) en ongehoorzaamheid (e.g. niet luisteren en opstandigheid) (Rothbaum & Weisz, 1994). Problemen die naar binnen gericht zijn, zoals angst, depressie en psychosomatische klachten behoren tot internaliserend probleemgedrag.

In een onderzoek van Achenbach en Rescorla (2000) waar ouders een vragenlijst omtrent gedragsproblematiek invulden voor kinderen van 1½ tot en met 5 jaar (*Child Behavior Checklist*, CBCL), waren geen sekseverschillen aanwezig. In dezelfde studie werden echter wel geslachtsverschillen waargenomen bij leerkrachtvragenlijsten (*Teacher Report Form*, TRF): jongens scoorden hoger op de syndroomschalen ‘aandachtsproblemen’, ‘agressief gedrag’ en ‘teruggetrokken

gedrag', hoger op de schaal 'externaliserend gedrag' en op 'totale problematiek'. Uit de resultaten van de studie van Hellinckx, de Munter en Grietens (1991; 1993), die drie- tot zesjarigen en zes- tot twaalfjarigen onderzochten, kwamen meer externaliserende gedragsproblemen naar voren bij jongens: de jongste leeftijdscategorie liet meer fysiek agressief gedrag (e.g. vechten) zien, terwijl verbale agressie (e.g. opscheppen) vaker voorkwam bij oudere kinderen. Voor internaliserende problematiek werden in dezelfde studie geen geslachtsverschillen gevonden bij drie- tot zesjarigen, maar was het item 'schaamt zich snel' opvallend door de significant hogere score van meisjes. Psychosomatische klachten kwamen daarentegen vaker voor bij meisjes in de oudere leeftijdscategorie.

1.3 Aandacht

Voordat er sprake is van volgehouden aandacht moet het kind zijn aandacht eerst kunnen richten (Shapiro, Morris & Morris, 1998). Deze vaardigheid ontstaat bij jonge kinderen voornamelijk door de ontwikkeling van het oriëntatiesysteem en het aandachts-/alertheidsysteem (Rothbart & Posner, 2001; Ruff & Rothbart, 1996). Het oriëntatiesysteem is verantwoordelijk voor een reflex, als reactie op externe prikkels, en kan zodanig de aandacht verschuiven. Een dergelijk respons is reeds aanwezig in de eerste maanden na de geboorte. Het aandachtssysteem ontwikkelt zich tegen het einde van het eerste levensjaar en maakt effectief gebruik van het oriëntatiesysteem door externe prikkels zowel te faciliteren alsook te inhiberen (Ruff & Rothbart, 1996). Dankzij deze vaardigheden kunnen kinderen hun aandacht richten en volhouden op taken die een beroep doen op het executief functioneren. Baby's van twaalf maanden kunnen hun aandacht goed sturen wanneer zij geïnteresseerd zijn in de stimulus en worden in deze toestand relatief gezien niet vlug afgeleid (Richards & Turner, 2001). Grote verbeteringen in het aandachtssysteem vinden plaats gedurende het tweede en zevende levensjaar (Espy et al., 1999; Rothbart & Posner, 2001). Het volhouden van aandacht verbetert vanaf twaalf maanden en laat aanmerkelijke vooruitgang zien vanaf het derde tot en met het zevende jaar (Akshoomoff, 2002; Ruff & Lawson, 1990).

Meisjes van vier tot en met zeven jaar tonen een betere alertheid en volgehouden aandacht dan jongens (Keenan & Shaw, 1997; Naglieri & Rojahn, 2001; Richman, Stevenson & Graham, 1975). Leerkrachten signaleren eveneens vaker aandachtsproblematiek bij jongens (Achenbach & Rescorla, 2000). Diverse onderzoeken laten een negatieve correlatie zien tussen bewuste controle van aandacht en agressieve en negatieve gevoelens (Calkins & Fox, 2002; Eisenberg et al., 2005). Diverse studies tonen aan dat kinderen met internaliserend probleemgedrag hun aandacht minder goed kunnen richten en daarom slechter presteren op aandachtstaken (Eisenberg et al., 2009; Nigg, 2006; Sportel, Nauta, de Hullu, de Jong & Hartman, 2011). Onderzoeken naar klinisch angstige kinderen suggereren dat een deel van hun aandacht gebruikt wordt voor irrelevante gedachten, maar dat deze kinderen zich dikwijls beter inzetten voor een opdracht (Derakshan & Eysenck, 2009; Eysenck, 1979; Eysenck,

Derakshan, Santos & Calvo, 2007). Enkel wanneer angstige kinderen hun inefficiënte gedachten niet kunnen compenseren zullen zij lager scoren op de aandachtstaken.

1.4 Inhibitie

Inhibitie omvat het controleren en bedwingen van gedachten en handelingen (Swaab et al., 2011, p. 171). Baby's bezitten vanaf eenjarige leeftijd de vaardigheid een dominante respons te onderdrukken (Garon, Bryson & Smith, 2008). Vanaf drie jaar ontwikkelen kinderen in een vlot tempo de vaardigheid om een vooraf omschreven impuls tijdens de testsituatie te onderdrukken en zijn er sterke verbeteringen zichtbaar gedurende de kleutertijd (Carlson, 2005; Jones, Rothbart & Posner, 2003; Konrad et al., 2005; Vakil, Blachstein, Sheinman & Greenstein, 2009). Er is een stijgend lineair verband aanwezig tussen inhibitievermogen en leeftijd: kinderen van twee tot en met zes jaar worden snel behendiger maar tonen meer problemen omtrent inhibitie dan zes- tot achtjarigen (Espy et al., 2001; Gerstadt et al., 1994).

Meisjes van drie tot en met twaalf jaar kunnen over het algemeen beter hun impulsen onderdrukken dan jongens van dezelfde leeftijdscategorie (Klenberg, Korkman & Lahti-Nuuttila, 2001; Kochanska et al., 2000; Kochanska, Murray, Jacques, Koenig & Vandegest, 1996). Wanneer er gekeken wordt naar inhibitie en de samenhang met regulatie van agressie is er een negatief verband aanwezig: kinderen met een lage score op inhibitievermogen laten meer externaliserend gedrag zien (Brunnekreef et al., 2007; Eisenberg et al., 2009; Kochanska & Knaack, 2003; Kochanska et al., 2000; Lengua, Honorado & Bush, 2007; Murray & Kochanska, 2002; Raaijmakers et al., 2008). Diverse onderzoeken suggereren daarentegen een positief verband tussen inhibitie en internaliserend gedrag voor niet-klinische groepen (Kooijmans, Scheres & Oosterlaan, 2000; Muris, Meesters, de Kanter & Timmerman, 2005; Murray & Kochanska, 2002; Sportel et al., 2011).

1.5 Werkgeheugen

Het werkgeheugenmodel van Baddeley (2000) gaat uit van het korte termijngeheugen dat functioneert als werkgeheugen: in dit cognitieve systeem wordt informatie voor een korte tijd opgeslagen en vindt eveneens het bewerken van informatie plaats waardoor complexe taken uitgevoerd kunnen worden. Het werkgeheugen bestaat uit drie componenten: het visuo-spatiële kladblok, de episodische buffer en de fonologische lus. In deze thesis wordt enkel het eerste component onderzocht, waarin visuele en ruimtelijke informatie worden verenigd in een representatie die in een korte tijd wordt opgeslagen en bewerkt. Vanaf 8 maanden tonen baby's verbeteringen in het visuo-spatiële werkgeheugen, maar een aanzienlijke groei vindt plaats tussen het zesde en achtste levensjaar (Kokubo et al., 2012; Pelphrey et al., 2004).

Onderzoeken laten diverse resultaten zien wat betreft sekseverschillen. De studie van Horton, Kahn, Perera, Barr & Rauh (2012) toont aan dat meisjes een beter werkgeheugen bezitten dan jongens. Wanneer er echter onderscheid gemaakt wordt tussen het ruimtelijke en verbale werkgeheugen, lijken jongens beter te presteren wanneer enkel het ruimtelijke werkgeheugen gemeten wordt (Huang, 1993; Orsini et al., 1987; Robinson, Abbott, Berninger & Busse, 1996). Kinderen met een zwakker werkgeheugen laten vaker externaliserend probleemgedrag zien (Brunnekreef et al., 2007; Raaijmakers et al., 2008; Seguin, Pihl, Harden, Trambly & Boulerice, 1995). Studies naar kinderen met internaliserend probleemgedrag tonen tegenstrijdige resultaten. In het onderzoek van Brunnekreef en collega's (2007) laten kinderen met (niet-klinisch) internaliserend probleemgedrag geen afwijkingen zien in werkgeheugencapaciteit. Kinderen met een angststoornis presteren daarentegen minder goed op werkgeheugentaken, wat wellicht te wijten is aan het onvermogen het tekort aan aandacht die veroorzaakt wordt door een teveel aan irreële gedachten te compenseren met een grotere inzet (Derakshan & Eysenck, 2009 ; Eysenck, 1979; Eysenck et al., 2007).

1.6 Wijze van vaststellen van executieve functies

In dit onderzoek worden de executieve functies niet alleen beoordeeld door computertaken, maar evalueren ouders het algemeen executief functioneren van hun kinderen tevens middels een vragenlijst. De EF-domeinen worden beoordeeld middels specifieke taken op de computer. Deze tests worden in geïsoleerde en gestructureerde situaties aangeboden en zijn objectiever, maar bezitten tevens een beperkte ecologische validiteit: de resultaten van de computertaken hoeven niet overeen te komen met EF-prestaties in een natuurlijke setting (Janssen, de Mey & Egger, 2009; Levine et al., 1998). Bij vragenlijsten staat de natuurlijke omgeving centraal, is er minder sprake van een momentopname en worden meerdere contexten beoordeeld. Daarnaast kennen ouders hun kinderen goed en zijn enquêtes een snelle en goedkope manier om veel informatie over emoties en gedrag te verzamelen. Een nadeel van vragenlijsten zijn de rapportageverschillen. Deze worden enerzijds veroorzaakt door het onvermogen volledig objectief te oordelen, en anderzijds door onnauwkeurigheden zoals ontbrekende kennis, verkeerde interpretatie van de vraag en een zwakke motivatie (Dykstra & Mandemakers, 2008). Individuen die een goede en hechte band met elkaar hebben, zoals een ouder/kind relatie, vertonen een positieve vertekening (bias) naar elkaar: zij beoordelen de ander positiever dan diegene zichzelf ziet (Murray, Holmes & Griffin, 1996). Goede eigenschappen worden dan meer benadrukt terwijl er minder waarde wordt gehecht aan onaangename karaktertrekken. Het onderzoek van Ladd en Price (1986) suggereert daarnaast dat ouders hun zonen vaker overschatten en hun dochters eerder onderschatten.

1.7 Relevantie onderzoek en bespreking hoofd- en deelvragen

Hoewel er veel onderzoek is verricht naar de relatie tussen executieve functies en probleemgedrag zijn er weinig studies die bestuderen welk aspect van het executief functioneren als beste voorspeller dient voor probleemgedrag. Bovendien maakt deze studie onderscheid tussen scores op computertaken én vragenlijsten waardoor duidelijk wordt of de wijze van informatie verwerven een rol speelt bij het bepalen van de associatie. Het executief functioneren wordt veelal onderzocht bij oudere basisschoolkinderen, tieners, adolescenten of volwassenen, terwijl deze thesis bestaat uit vier- vijf- en zesjarigen. Het is belangrijk de relatie tussen EF en probleemgedrag tevens te onderzoeken bij jonge basisschoolleerlingen omdat de prefrontaalkwab, het hersengedeelte waar het executief functioneren zich bevindt, in de kindertijd begint te ontwikkelen (Diamond, 2002; Welsh, 2002). De onderzoeksvraag luidt: *Is er een relatie tussen het executief functioneren en externaliserend/ internaliserend probleemgedrag bij kinderen van vier tot en met zes jaar?* Deze hoofdvraag zal met behulp van de volgende deelvragen onderzocht worden:

- 1) *Kan de mate van externaliserend probleemgedrag voorspeld worden met behulp van de executieve functies aandacht, inhibitie en werkgeheugen, zoals gemeten met EF-kindtaken op de computer?* De verwachting is dat kinderen met een zwakke score op taken die aandacht, inhibitie en werkgeheugen meten, meer externaliserend gedrag vertonen.
- 2) *Kan de mate van internaliserend probleemgedrag voorspeld worden met behulp van de executieve functies aandacht, inhibitie en werkgeheugen, zoals gemeten met EF-kindtaken op de computer?* Kinderen met een zwakkere score op aandachtstaken, zullen naar verwachting hoger scoren op internaliserend gedrag. De verwachting is dat kinderen met een betere score op inhibitietaken tevens meer internaliserende probleemgedragingen vertonen. Er wordt geen associatie verwacht tussen de scores op de werkgeheugentaak en internaliserend gedrag.
- 3) *Kan het externaliserende gedrag voorspeld worden met behulp van de algemene executieve functies, gemeten met een oudervragenlijst?* Kinderen met een zwakkere score op executieve functies, scoren naar verwachting hoger op externaliserend gedrag.
- 4) *Kan het internaliserende gedrag voorspeld worden met behulp van de algemene executieve functies, gemeten met een oudervragenlijst?* Het beoordelen van executieve functies berust op diverse EF-onderdelen, welke in relatie met het internaliserend probleemgedrag niet noodzakelijk eenduidig zijn. Om deze reden is er geen specifieke hypothese geformuleerd voor deze deelvraag.

2. Methode

In dit hoofdstuk wordt allereerst de steekproef besproken. Daaropvolgend komen de meetinstrumenten afzonderlijk aan bod. De wervingsprocedure wordt vervolgens toegelicht en in de laatste paragraaf staat de data-inspectie centraal.

2.1 Steekproef

De steekproef zoals gebruikt in dit onderzoek bestaat uit 439 vier- tot en met zesjarige kinderen die onderwijs volgen op reguliere basisscholen in Zuid-Holland en Zeeland. De jongste leerling is 3 jaar en 9 maanden, het oudste kind is 6 jaar en 8 maanden. De gemiddelde leeftijd is 5 jaar en 3 maanden met een standaarddeviatie van 7 maanden. Er zijn 231 jongens (52.6%) en 205 meisjes (46.7%) die meedoen aan dit onderzoek. De deelnemende kinderen hebben grotendeels de Nederlandse nationaliteit ($N= 387$, 82.2%).

2.2 Meetinstrumenten

2.2.1. ANT- taken

Het beantwoorden van de onderzoeksvraag geschiedt onder andere middels computertaken: de Amsterdamse Neuropsychologische Taken (ANT) (de Sonneville, 2005). De ANT-taken bezitten voldoende tot goede test-hertest betrouwbaarheid, sensitiviteit en validiteit (de Sonneville, 2005).

2.2.1.2 Aandacht

In deze thesis wordt enkel alertheid en volgehouden aandacht onderzocht. Diverse onderzoeken gebruiken de GoNoGo taak als maat voor inattentie en bestuderen, net zoals in deze studie, het aantal of het percentage missers (Brocki & Bohlin, 2004; Groot, de Sonneville, Stins & Boomsma, 2004). Gedurende de taak zijn er twee figuren aanwezig die elkaar onregelmatig afwisselen: de Go-stimulus is een omtrek van een vierkant met een onderbreking aan de onderkant, terwijl een NoGo-stimulus een regulier vierkant afbeeldt. Bij deze taak is er uitsluitend een biased-onderdeel afgenomen. Dit betekent dat er in 75 procent van de gevallen sprake is van een Go-stimulus. Uitsluitend na het verschijnen van de Go-stimulus moet het kind op de *ja*-knop drukken.

De volgehouden aandacht wordt gemeten met de *Sustained Attention Objects 2 keys* (SA02) en duurt tussen de negen en twaalf minuten. Bij deze taak verschijnen op het computerscherm drie soorten dieren, welke een voor een in diverse ramen opduiken. Kinderen moeten op de *ja*-knop van de computermuis drukken na het verschijnen van een 'bij'. Naast dit targetdier zijn er tevens twee andere diersoorten, een vlinder en een vogel, waarbij het kind op de *nee*-knop moet drukken. Na het geven van een foutief antwoord krijgt de leerling auditieve feedback (een piep). Het beoordelen van de taak geschiedt allereerst door te kijken naar het percentage fouten: de variabele 'volgehouden aandacht 1' (Davidse, de Jong, Bus, Huijbregts & Swaab, 2011). Daarnaast wordt onderzoek gedaan naar de

stabiliteit in tijdseries, hetgeen een indicator is voor het afzwakken van aandacht (Huijbregts et al., 2002). Deze variabele, ‘volgehouden aandacht 2’, wordt beoordeeld door het verschil tussen de eerste en laatste tijdserie te berekenen.

2.2.1.3. *Inhibitie*

De GoNoGo taak wordt tevens gebruikt voor het meten van inhibitie (Casey et al., 1997; Picton et al., 2006). Het beoordelen van deze vaardigheid gebeurt allereerst door te kijken naar het percentage premature reacties (*false alarms*) van de GoNoGo taak, ‘inhibitie GoNoGo’ (Groot et al., 2004; Kalff et al., 2005; Rommelse et al., 2007; Slaats-Willemse, Swaab-Barneveld, de Sonnevile, van der Meulen & Buitelaar, 2003). Er kan onderscheid worden gemaakt tussen twee soorten inhibitie: ‘hot’ en ‘cool’ inhibitie (Huijbregts, Warren, de Sonnevile & Swaab-Barneveld, 2008; Zelazo & Müller, 2002). Er wordt een beroep gedaan op de zogeheten ‘cool’ inhibitie tijdens abstracte en gedecontextualiseerde situaties zoals de GoNoGo taak. ‘Hot’ inhibitie wordt daarentegen gebruikt om emoties en motivatie te reguleren. De geremdheid waarbij emotieregulatie een rol speelt wordt tevens onderzocht middels de *Delay-Frustration Task* (DeFT). Het kind krijgt op het computerscherm vier figuren te zien met verschillende vormen en kleuren. Onder de bovenste figuren is een vijfde vergelijkbare afbeelding te zien. De leerling moet zo snel mogelijk aangeven welk van de vier figuren het meest overeenkomt met de onderste afbeelding. De computer gaat vervolgens naar de volgende trial, maar bij een aantal opdrachten is er een vertraging van twintig seconden ingepland en lijkt de computer het gegeven antwoord niet te registreren. Uitsluitend tijdens de instructie merkt de testleider eenmaal op dat er iets aan de hand is met de computer. Het aantal keren dat het kind op de muisknop klikt, opgeteld over tien trials, bepaalt de score op de taak (Bitsakou, Antrop, Wiersema & Sonuga-Barke, 2006). Deze variabele wordt aangeduid met ‘frustratietolerantie’.

2.2.1.4 *Werkgeheugen*

Het werkgeheugen wordt gemeten met behulp van de *Spatial Temporal Span* taak (STS). Bij deze test zijn er negen vierkanten, die gepresenteerd staan in drie keer drie rijen. De computer wijst een aantal van deze blokjes aan, oplopend van twee tot en met acht. Het kind moet de aangewezen vierkanten in omgekeerde volgorde aanwijzen. Informatie wordt in de hersenen gemanipuleerd (omgedraaid), waardoor er een groot beroep op het werkgeheugen wordt gedaan (Baddeley, 2000). Het aantal correct gemaakte opgaven bepaalt de capaciteit van het visueel-ruimtelijke werkgeheugen. Diverse onderzoeken maakten gebruik van deze taak in zowel de digitale als manuele uitvoering (Farell Pagulayan, Busch, Medina, Bartok & Krikorian, 2006; Orsini et al., 1987).

2.2.2 *Problemen omtrent emoties en gedrag*

In dit onderzoek beoordelen ouders het probleemgedrag van hun kinderen met behulp van de gedragsvragenlijst *Child Behavior CheckList* (CBCL) voor kinderen van 1½ tot en met 5 jaar, waarbij

de ruwe scores op beide soorten probleemgedragingen als continue variabelen onderzocht worden. De scores op de probleemschalen ‘aandachtsproblemen’ en ‘agressief gedrag’ bepalen de mate van externaliserende problematiek (Achenbach & Rescorla, 2000). De schalen ‘emotioneel reagerend’, angstig/depressief gedrag’, ‘lichamelijke klachten’ en ‘teruggetrokken’ omvatten het internaliserend probleemgedrag. De voorloper van de CBCL voor jonge kinderen, de CBCL 2/3 jaar, bezit een goede validiteit en betrouwbaarheid (Koot, van den Oord, Verhulst & Boomsma, 1997). De CBCL 1½ -5 jaar beschikt eveneens over goede psychometrische eigenschappen (Achenbach & Rescorla, 2000; Rescorla, 2005).

2.2.3. *Problemen omtrent executief functioneren*

De vragenlijst *Dysexecutive Questionnaire for Children* (DEX-k) wordt ingevuld door ouder(s)/verzorger(s) (Emslie, Wilson, Burden, Nimmo-Smith & Wilson, 2003). De meetpretentie van de DEX-k is het bepalen van het disfunctioneren van executieve functies, welke gekoppeld zijn aan gedragsmoeilijkheden (Mooney, Walmsley & McFarland, 2006). De beoordelingen worden gegeven middels een vijfpunts-Likertschaal (0 = dit gedrag komt niet voor, 4 = dit gedrag komt zeer vaak/dagelijks voor). Hoe hoger de score, des te zwakker zijn de executieve vaardigheden. De psychometrische eigenschappen van de DEX-k zijn in Nederland onvoldoende onderzocht: er was sprake van te kleine steekproeven en de vragenlijst is niet apart beoordeeld (COTAN, 1999). Wel lijkt de ecologische validiteit van deze test beter te zijn dan neuropsychologische metingen (Emslie et al., 2003; Wilson, Alderman, Burgess, Emslie & Evans, 2003). Er is tevens enig onderzoek gedaan naar de DEX als zelfbeoordelinginstrument voor volwassenen, met tegenstrijdige resultaten. De studie van Burgess, Alderman, Evans, Emslie en Wilson (1998) liet een goede discriminerende validiteit zien bij een klinische populatie. Onderzoeken met niet-klinische populaties vertoonden echter een goede betrouwbaarheid maar daarentegen ook een zwakke validiteit (Chan, 2001; Wilson et al., 2003).

2.3 *Procedure*

Het werven van scholen gebeurde telefonisch en werd uitgevoerd door masterstudenten. Wanneer scholen geïnteresseerd waren in het ‘Talentenkracht onderzoek’ ontvingen zij een informatiebrief. In totaal participeerden 32 scholen. Alle ouders van leerlingen van deze basisscholen ontvingen een brief met informatie over deze studie en werden tevens schriftelijk om toestemming gevraagd. De inclusiecriteria waren als volgt: 1) het kind volgt ten minste twee maanden onderwijs van de participerende basisschool; 2) het kind spreekt Nederlands; en 3) de ouders kunnen Nederlands lezen. Een deel van de participerende ouders werd a-select uitgenodigd om zes keer een oudertraining te volgen op de Universiteit Leiden. Na deze training vond tevens een tweede meting plaats. In deze thesis zijn echter uitsluitend gegevens van de voormeting geanalyseerd. Meer informatie over het gehele ‘Talentenkracht onderzoek’ is te vinden op www.talentenkracht.nl.

Tijdens de eerste meting werd het kind drie keer één uur onderzocht door twee getrainde bachelor- en/of masterstudenten, waarbij de volgorde van opdrachten voor iedere leerling hetzelfde was. De kinderen werden gekoppeld aan studenten, waardoor de leerling tijdens iedere sessie door dezelfde personen werd onderzocht. Voorafgaand aan de opdrachten gaven de testleiders gestandaardiseerde instructies. De afnamen vonden plaats in aparte rustige ruimtes, binnen de school. Nadat het kind alle taken had gedaan, ontving hij/zij een dominospel. Indien ouders alle vragenlijsten invulden ontvingen zij een waardebon van twintig euro. Wanneer leerkrachten alle Cito scores van de deelnemende kinderen opstuurden, mocht ieder schoolteam een cadeau kiezen ter waarde van 25 euro.

2.4 Data-analyses

Alle analyses werden uitgevoerd met het statistiekprogramma 'SPSS Statistics 20'. In deze thesis behoorden respondenten met een z -waarde > 3 standaarddeviaties tot uitbijters (van Selst & Jolicoeur, 1994). Om de willekeurigheid van de missende waarden te bepalen werd met behulp van SPSS een 'missing value analyses' uitgevoerd. Deze functie vergeleek de gemiddelden van de groep met en de groep zonder missende waarden, waardoor afwijkende patronen zichtbaar werden. Wanneer er geen sprake was van patronen in missende waarden, was imputatie onnodig en werden ontbrekende scores niet meegenomen in het onderzoek (Kroonenberg, 2006). De aannames voor regressieanalyses (Moore, McCabe & Craig, 2007) werden van tevoren onderzocht, waarbij de controle op normaliteit van residuen geschiedde middels P-P plots en toetsing op homoscedasticiteit (Tabachnick & Fidell, 1989).

In deze thesis werd een antwoord gezocht op de hoofdvraag middels vier deelvragen (zie §1.7). Om de eerste deelvraag te beantwoorden werd iedere ANT-variabele als predictor afzonderlijk in een regressieanalyse geplaatst, samen met de controlevariabelen geslacht en leeftijd. Het externaliserende probleemgedrag, gemeten met de ruwe scores van de CBCL, fungeerde als afhankelijke variabele. Vervolgens zijn alle gebruikte ANT-variabelen en de controlevariabelen gezamenlijk in één multipelle regressieanalyse onderzocht. Bij dit regressiemodel, waarbij er in totaal sprake is van acht variabelen, is gekeken naar de aangepaste verklaarde variantie zodat gecorrigeerd werd voor de hoeveelheid variabelen. Voor de tweede deelvraag gold hetzelfde, met als enige verschil het gebruik van internaliserend probleemgedrag als afhankelijke variabele. Het beantwoorden van de derde en vierde deelvraag geschiedde eveneens middels meervoudige regressieanalyses waarbij de DEX-k en de controlevariabelen geslacht en leeftijd behoorden tot de onafhankelijke variabelen. Voor het bepalen van het best passend regressiemodel werd eveneens gebruik gemaakt van multipelle regressieanalyses waarbij alle significante voorspellers in het model geplaatst zijn. De significante resultaten zijn tevens op effectgrootte beoordeeld (Ferguson, 2009). Verklaarde varianties $\geq 4\%$ werden geclassificeerd als minimale effectgroottes welke praktisch significant zijn voor de sociale wetenschap. Matige en sterke effectgroottes zijn toegekend aan verklaarde varianties van respectievelijk 25 en 64%.

3. Resultaten

In dit hoofdstuk komt als eerste de data-inspectie aan bod. Vervolgens worden de deelvragen apart beantwoord middels regressieanalyses. Resultaten waren significant bij $p \leq .05$.

3.1 Data-inspectie

Alvorens het uitvoeren van multiple regressieanalyses zijn de bijbehorende aannames gecontroleerd. Aan één voorwaarde bleek echter niet te zijn voldaan: bij enkele variabelen waar het internaliserend probleemgedrag als afhankelijke variabele fungeerde, was er geen sprake van normaliteit van residuen. Dit werd veroorzaakt door het geringe voorkomen van internaliserende problematiek, mogelijk als gevolg van de niet-klinische steekproef. Een logtransformatie werd tevens toegepast om te kunnen voldoen aan de aanname ‘normaliteit van residuen’ (Spatola et al., 2007; Spatola, Rende & Battaglia, 2010). Beide variabelen werden meegenomen bij het beantwoorden van de deelvragen, maar uitsluitend afwijkende bevindingen van de variabele ‘internaliserend probleemgedrag (logtransformatie)’ zijn vermeld. Naast de lage spreiding van internaliserende gedragsproblematiek, was er tevens in lage mate sprake van externaliserende gedragsproblemen. Om die reden waren de gemiddelden laag, wat leidde tot een snellere toewijzing van extreme waarden. Alle analyses zijn daarom nogmaals met uitbijters op probleemgedrag uitgevoerd (Kroonenberg, 2006). Echter, uitsluitend afwijkende resultaten binnen de analyses met uitbijters werden in dit onderzoek meegenomen. De controlevariabelen geslacht en leeftijd zijn in § 2.1 omschreven. In Tabel 1 zijn de beschrijvende statistieken van de resterende (on-)afhankelijke variabelen omschreven.

Tabel 1. *Beschrijvende resultaten van de (on-)afhankelijke variabelen*

	<i>N</i>	<i>M (SD)</i>	Minimum	Maximum
volgehouden aandacht 1	336	13.73 (9.97)	1.25	58.33
volgehouden aandacht 2	281	-0.07 (2.2)	-9.16	5.14
inattentie	355	11.47 (12.41)	0	87.5
inhibitie GoNoGo	355	32.88 (21.05)	0	100
frustratietolerantie	232	138.94 (106.48)	1	422
werkgeheugen	335	11.55 (11.34)	0	48
DEX-k	375	15.33 (8.38)	0	39
externaliserend probleemgedrag	376	9.18 (6.11)	0	29
internaliserend probleemgedrag	376	6.59 (5.72)	0	28
internaliserend probleemgedrag (logtransformatie)	376	1.72 (.84)	0	3.37

De variabelen ‘volgehouden aandacht 1’, ‘inattentie’, en ‘internaliserend probleemgedrag’, waren onvoldoende normaal verdeeld. De resultaten op reeds genoemde computertaken konden verklaard worden door de grote hoeveelheid (bijna) foutloze prestaties op computertaken. De scheve verdeling van internaliserend probleemgedrag werd veroorzaakt door het geringe voorkomen van dergelijke

problematiek. Daar er geen sprake was van duidelijke patronen in missende waarden, zijn de ontbrekende gegevens niet meegenomen in dit onderzoek (Kroonenberg, 2006).

3.2. EF-domeinen als voorspellers van externaliserend probleemgedrag

Allereerst werden alle variabelen van de EF-computertaken afzonderlijk onderzocht. De enige significante variabele betrof ‘werkgeheugen’. Middels een regressieanalyse werd 5.3% van het externaliserende probleemgedrag verklaard, waarbij geslacht en leeftijd tevens als controlevariabelen waren meegenomen. Een lagere score op de werkgeheugentaak voorspelde een hogere score op externaliserend probleemgedrag ($F_{\text{regressie}}(3, 284) = 5.274, p = .05$). De verklaarde variantie van 5.3% werd geclassificeerd als een minimale effectgrootte die praktisch significant is voor de sociale wetenschap (Ferguson, 2009). Zonder het verwijderen van uitbijters op probleemgedrag, bleek ‘frustratietolerantie’ eveneens een significante voorspeller ($p = .045$). Dit regressiemodel, met geslacht en leeftijd als controlevariabelen, verklaarde 3.9% van het externaliserende probleemgedrag en behoorde nagenoeg tot een minimale effectgrootte. In Tabel 2 zijn de resultaten gepresenteerd van de multiële regressie waar EF-computertaken gezamenlijk als voorspeller dienen.

Tabel 2. *Multiële regressie-analyse van EF-maten als voorspellers van externaliserend probleemgedrag*

	<i>b</i>	SE	Bèta	<i>T</i>	<i>P</i>	<i>r</i> ²
constante	14.796	5.5		2.69	.008	
geslacht	-1.793	1.065	-.147	-1.684	.095	.02
leeftijd	-.903	1.011	-.088	-.894	.373	.014
volgehouden aandacht 1	.035	.058	-.057	-.608	.544	.003
volgehouden aandacht 2	.034	.235	.012	.145	.885	<.001
inattentie	.032	.046	.066	.707	.481	.01
inhibitie GoNoGo	.004	.026	.013	.145	.885	.005
frustratietolerantie	.006	.005	.111	1.283	.202	.006
werkgeheugen	-.081	.051	-.149	-1.578	.117	.033

Noot. *b*= ongestandaardiseerde bèta, *SE*= standaarderror.

De aangepaste verklaarde variantie van deze predictoren op het externaliserende probleemgedrag, zoals gemeten met de CBCL, betrof slechts 1.7% ($F_{\text{regressie}}(8,143) = 1.305, p = .246$). Geen enkele variabele in dit model vormde een significante voorspeller voor het externaliserende probleemgedrag.

3.3. EF-domeinen als voorspellers van internaliserend probleemgedrag

Met betrekking tot het internaliserende probleemgedrag zijn wederom eerst regressieanalyses voor de variabelen afzonderlijk uitgevoerd, waarbij geslacht en leeftijd als controlevariabelen fungeerden. Geen enkele variabele bleek een significante voorspeller voor het internaliserende probleemgedrag. In Tabel 3 zijn de resultaten van het gezamenlijke multiële regressiemodel weergegeven.

Tabel 3. *Multiële regressieanalyse van EF-maten als voorspellers van internaliserend probleemgedrag.*

	<i>b</i>	<i>SE</i>	Bèta	<i>T</i>	<i>P</i>	<i>r</i> ²
constante	6.106	5.309		1.15	.252	
geslacht	.223	1.028	.019	.216	.829	<.001
leeftijd	.032	.976	.003	.033	.974	.001
volgehouden aandacht 1	-.028	.056	-.049	-.505	.615	<.001
volgehouden aandacht 2	.133	.227	.051	.585	.56	.003
inattentie	.034	.044	.074	.767	.444	.005
inhibitie GoNoGo	.011	.025	.042	.453	.651	.002
frustratietolerantie	.001	.005	.017	.191	.848	<.001
werkgeheugen	-.024	.049	-.048	-.493	.623	.003

Noot. *b*= ongestandaardiseerde bèta, *SE*= standaarderror.

Dit multiële regressiemodel, met alle onderzochte variabelen, toonden geen significante resultaten ($R^2 = -.045$, $F_{\text{regressie}}(8,143) = .224$, $p = .986$).

3.4. Algemeen executief functioneren als voorspeller van externaliserend probleemgedrag en best passend regressiemodel

De resultaten van de multiële regressieanalyse, met geslacht en leeftijd als controlevariabelen, zijn weergegeven in Tabel 4.

Tabel 4. *Multiële regressieanalyse: door ouders gerapporteerde EF van kind als voorspeller van externaliserend probleemgedrag*

	<i>b</i>	<i>SE</i>	Bèta	<i>T</i>	<i>P</i>	<i>r</i> ²
constante	5.205	2.391		2.177	.03	
geslacht	-.469	.505	-.039	-.93	.353	.02
leeftijd	-.571	.425	-.056	-1.345	.179	.014
DEX-k	.469	.03	.642	15.45	<.001	.438

Noot. *b*= ongestandaardiseerde bèta, *SE*= standaarderror.

Het door ouders gerapporteerde niveau van EF van het kind vormde een significante voorspeller voor het externaliserende probleemgedrag en verklaarde 43.1% ($F_{\text{regressie}}(3,345) = 86.219, p = < .001$) van het externaliserende probleemgedrag, wat geclassificeerd werd als een matig tot groot effect (Ferguson, 2009). Hoge scores op de DEX-k voorspelden hogere scores op externaliserende problematiek. De controlevariabelen leeftijd en sekse waren in alle uitgevoerde multiële regressieanalyses geen significante voorspellers. Na het opnemen van ‘werkgeheugen’ en ‘DEX-k’ als voorspellers in een meervoudige regressieanalyse, betrof de verklaarde variantie 42.7%. Het toevoegen van de variabele ‘werkgeheugen’ resulteerde niet in een toename van de verklaarde variantie: het best passend regressiemodel voor externaliserend probleemgedrag bestond enkel uit de variabele ‘DEX-k’.

3.5. Algemeen executief functioneren als voorspeller van internaliserend probleemgedrag en best passend regressiemodel

In tabel 5 zijn de resultaten van het regressiemodel voor het internaliserend probleemgedrag weergegeven.

Tabel 5. *Multiële regressieanalyse: door ouders gerapporteerde EF van kind als voorspeller van internaliserend probleemgedrag*

	<i>b</i>	<i>SE</i>	Bèta	<i>T</i>	<i>P</i>	<i>r</i> ²
constante	.297	2.742		.108	.914	
geslacht	1.072	.579	.093	1.853	.065	<.001
leeftijd	.255	.487	.026	.524	.601	.001
DEX-k	.291	.035	.419	8.369	<.001	.167

Noot. *b*= ongestandaardiseerde bèta, *SE*= standaarderror.

In dit regressiemodel was de variabele ‘DEX-k’ de enige significante voorspeller. Het model verklaarde 17.1% van het internaliserend probleemgedrag ($F_{\text{regressie}}(3, 345) = 23.521, p = <.001$): een hoge score op de DEX-k voorspelde een hoge score op internaliserend gedrag. De effectgrootte van dit model behoorde bij benadering tot een matig effect (Ferguson, 2009). De controlevariabelen leeftijd en sekse waren geen significante voorspellers.

4. Discussie

4.1. Samenvatting resultaten

Naarmate kinderen ouder worden kunnen zij hun emoties en gedrag beter hanteren. De ontwikkeling van neurocognitieve functies is grotendeels verantwoordelijk voor deze vooruitgang (Swaab et al., 2011). In de prefrontaalkwab bevinden zich belangrijke cognitieve functies die gezamenlijk het executief functioneren (EF) worden genoemd. Deze functies zijn noodzakelijk om gedachten en handelingen in die mate te reguleren dat zij adequaat en effectief zijn. In deze thesis werd onderzocht of er een relatie bestaat tussen het executief functioneren en probleemgedrag bij kinderen van vier tot en met zes jaar. Er werd uitsluitend een associatie gevonden tussen het EF-domein werkgeheugen en externaliserend probleemgedrag: kinderen met een zwak werkgeheugen lieten meer externaliserend probleemgedrag zien. Er was geen associatie aanwezig tussen de drie onderzochte EF-domeinen en internaliserend probleemgedrag. Tot slot werd geconcludeerd dat kinderen met een zwak algemeen executief functioneren, beoordeeld door een ouder, meer externaliserende en/of internaliserende problematiek vertoonden.

4.2 Resultaten EF-domeinen

4.2.1. EF-domeinen en externaliserend probleemgedrag

Diverse onderzoeken toonden een samenhang tussen werkgeheugencapaciteit en externaliserende probleemgedragingen (Brunnekreef et al., 2007; Seguin et al., 1995). In dit onderzoek werd tevens aangetoond, echter met een bescheiden effectgrootte, dat kinderen met een zwakker werkgeheugen vaker probleemgedrag vertonen dat zich naar buiten richt. Verwacht werd dat externaliserend gedrag voorspeld kon worden middels aandacht en inhibitie. Met betrekking tot aandacht was de samenhang in dit onderzoek te klein en behoorde dit EF-domein niet tot een voorspellende variabele. Dit staat echter in contrast met eerdere studies die met behulp van (sub)klinische steekproeven een duidelijk verband suggereerden (Calkins & Fox, 2002; Eisenberg et al., 2005; Lawson & Ruff, 2004). De associatie tussen inhibitie en externaliserend probleemgedrag was eveneens nauwelijks aanwezig en is in strijd met andere onderzoeken (Brunnekreef et al., 2007; Eisenberg et al., 2009; Kochanska et al., 2000; Murray & Kochanska, 2002; Raaijmakers et al., 2008).

4.2.2. EF-domeinen en internaliserend probleemgedrag

De hypothesen omtrent internaliserend probleemgedrag en EF-domeinen konden in deze studie niet bevestigd worden. Eerdere onderzoeken naar aandacht lieten tegenstrijdige resultaten zien: kinderen met internaliserende problematiek leken slechter te scoren op aandachtstaken, maar een verhoogde inzet trad mogelijk als mediator waardoor resultaten niet eenduidig waren (Derakshan & Eysenck, 2009; Eysenck, 1979; Eysenck et al., 2007). Naar aanleiding van diverse

onderzoeken werd een associatie verwacht tussen inhibitievaardigheden en internaliserend probleemgedrag (Kooijmans et al., 2000; Muris et al., 2005; Murray & Kochanska, 2002; Sportel et al., 2011). Deze verwachting werd eveneens niet bevestigd. Er was vooraf geen hypothese opgesteld voor de relatie tussen werkgeheugen en internaliserend probleemgedrag. Een associatie tussen beide variabelen werd in deze thesis niet gevonden.

4.3 Resultaten algemeen executief functioneren en vaststellen beste voorspeller(s)

Kinderen met een zwak algemeen executief functioneren, zoals onderzocht met de ouder vragenlijst DEX-k, vertoonden in dit onderzoek meer externaliserend probleemgedrag. De effectgrootte van deze associatie was matig tot groot. Voorts werd een zwak executief functioneren geassocieerd met een grotere mate van internaliserende problematiek, hetgeen een matige effectgrootte betrof. Het executief functioneren liet in deze thesis, vergeleken met internaliserende problematiek, een sterker verband zien met externaliserend probleemgedrag. De resultaten van dit onderzoek zijn overeenstemmend met andere studies die meer defecten in het executief functioneren vonden bij kinderen met externaliserend probleemgedrag (Brunnekreef et al., 2007; Eisenberg et al., 2009; Kooijmans et al., 2000).

Er werd uitsluitend een (bescheiden) associatie gevonden tussen een zwak werkgeheugen en externaliserend probleemgedrag. De andere EF-domeinen lieten geen verband zien met externaliserend of internaliserend probleemgedrag. In dit onderzoek werden beide soorten problematiek zodoende het best voorspeld door het algemeen executief functioneren.

4.4 Sterke punten, limitaties en aanbevelingen

Een sterk punt van deze thesis betreft het onderzoeken van verschillende EF-domeinen waardoor bepaald werd met welk component het externaliserend en internaliserend probleemgedrag de grootste associatie toonde. Hoewel de meeste studies omtrent het executief functioneren met acht- tot achttienjarigen binnen klinische groepen werden uitgevoerd, behoorden in dit onderzoek kinderen van vier tot en met zes jaar in het reguliere onderwijs tot de steekproef. Het centraal staan van vragenlijsten én computertaken, waardoor beide manieren van informatieverwerving werden vergeleken in relatie met probleemgedrag, is tevens een sterk punt van dit onderzoek.

Een beperking van deze studie is de beoordeling van EF-domeinen: de computertaken werden in een gecontroleerde omgeving aangeboden waardoor de ecologische validiteit beperkt was. Bovendien werden er geen analyses uitgevoerd op kwantitatieve gegevens zoals motivatie, mate van energieniveau en externe afleidingen (Anderson, 2002). Hoewel de relatie tussen de vragenlijst over het disfunctioneren van executieve functies en de vragenlijst omtrent probleemgedrag in deze thesis werd bevestigd, was er echter sprake van enige overlapping tussen de DEX-k en de CBCL: problemen

omtrent het executief functioneren in de DEX-k waren al enigszins verbonden aan gedragsproblematiek. Voorts omvatte het externaliserend probleemgedrag van de CBCL een syndroomschaal die aandachtsproblematiek onderzocht. Een bijkomende beperking van het afnemen van vragenlijsten betrof de beoordeling van ouders. De vragen werden doorgaans door één ouder ingevuld, waardoor de beperkte mate van objectief kunnen oordelen bij beide enquêtes op dezelfde manier werd beïnvloed (Dykstra & Mandemakers, 2008). Deze vertekening leidde mogelijk tot een grotere samenhang tussen beide vragenlijsten.

Kinderen met een zwak executief functioneren toonden in deze studie meer externaliserend en/of internaliserend probleemgedrag. Tegen de verwachtingen in waren er geen associaties met de EF-domeinen aandacht en inhibitie aanwezig, wat niet noodzakelijk betekent dat een relatie met probleemgedrag ontbreekt. Een limitatie van deze thesis was de beperkte spreiding in zowel het probleemgedrag als een aantal EF-computertaken, zogeheten bodem- en plafondeffecten, waardoor resultaten minder snel leidden tot significante bevindingen (Tacq, 1997). Diverse onderzoeken die een klinische groep onderzochten (zoals individuen met *Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder* (ADHD), autisme, gedrags- en/of angststoornis), en waarbij kinderen in grotere mate problematiek omtrent gedrag en executief functioneren bezaten, toonden sterke verbanden tussen EF en probleemgedrag (Eisenberg et al., 2005; Eisenberg et al., 2009; Kalff et al., 2005; Pennington & Ozonoff, 1996). Studies die vooraf binnen een niet-klinische groep kinderen met een hoge probleemscore selecteerden, vonden eveneens significante resultaten (Brunnekreef et al., 2007; Raaijmakers et al., 2008). Dit zou een associatie tussen de EF-domeinen en probleemgedrag kunnen betekenen, maar enkel wanneer er aanzienlijke afwijkingen aanwezig zijn.

Aangezien de meeste studies omtrent EF en gedragsproblematiek kinderen in de bovenbouw onderzochten, kan de jonge leeftijd van deze onderzoeksgroep eveneens een verklaring zijn voor het ontbreken van significante resultaten (Brunnekreef et al., 2007; Muris et al., 2005; Nigg, 2006; Seguin et al., 1995; Sportel et al., 2011). De ontwikkeling van de executieve functies van vier-, vijf- en zesjarigen bevindt zich immers in de beginfase (Diamond, 2002; Welsh, 2002). Bovendien is het bestuderen van de relatie tussen jonge kinderen en EF relatief nieuw: onderzoek naar deze neurocognities werd allereerst uitgevoerd met volwassenen en was aanvankelijk bedoeld voor het onderzoek naar het disfunctioneren van de hersenen (De Sonneville, 2005; Garon et al., 2008). Het is lastig die complexe EF-taken te vervangen door geschikte kindtaken, die ook goed differentiëren binnen een niet-klinische jonge leeftijdsgroep. Dit zou (deels) kunnen verklaren waarom er geen associaties tussen de EF-domeinen en gedragsproblematiek werden gevonden, terwijl een verband tussen het algemeen functioneren en problemen omtrent gedrag wel aanwezig was.

Wegens het voorkomen van (nagenoeg) foutloze prestaties, differentieerden de resultaten van de EF-computertaken onvoldoende. Het executief functioneren wordt in het dagelijks leven echter met name gebruikt tijdens onbekende situaties (Huizinga, 2007). Het is mogelijk dat aandacht/inhibitie bij eenvoudige computertaken in een stille en gestructureerde omgeving voor kinderen met meer

gedragsproblemen binnen een niet-klinische groep te weinig verschilden, maar dat alledaagse gebeurtenissen complexer waren en er meer aanspraak op het EF werd gedaan. Studies die met behulp van observaties of vragenlijsten een natuurlijkere context nabootsten, en dus een betere afspiegeling van het dagelijks leven vormden, toonden wel degelijk significante verschillen tussen aandacht/inhibitie en probleemgedrag (Karreman, van Tuijl, van Aken & Dekovic, 2009; Kochanska et al., 2000; Murray & Kochanska, 2002; Olson, Schilling & Bates, 1999; Sportel et al., 2011).

Als gevolg van de vele goede scores op de computertaken, werd geconcludeerd dat de beoordeling gebaseerd op 'aantal fouten' niet toereikend was om voldoende te differentiëren tussen leerlingen. Andere onderzoeken met niet-klinische steekproeven, die tevens gebruik maakten van computertaken, toonden het verband tussen inhibitie en externaliserend probleemgedrag daarentegen wel aan (Brunnekreef et al., 2007; Kooijmans et al., 2000). Die studies gebruikten weliswaar niet dezelfde taak, maar wel een 'stop'- en 'go'-signaal. Dit betekent mogelijk dat kinderen met een hogere mate van externaliserend probleemgedrag qua foutenaantal niet verschilden met andere leerlingen wanneer tijd geen rol speelde, maar dat er qua reactietijden wel degelijk verschillen aanwezig waren: kinderen met een grotere mate van externaliserende problematiek hadden meer tijd nodig om een reactie te inhiberen. Op simpele EF-computertaken scoorden zij weliswaar hetzelfde, maar was middels langere reactietijden toch een zwakker inhibitievermogen zichtbaar en kostte het de hersenen dus meer tijd om dit resultaat te bewerkstelligen. Wanneer deze veronderstelling klopt is het belangrijk dat kinderen met meer externaliserende problematiek binnen een niet-klinische groep meer tijd krijgen om over een antwoord na te denken, zodat zij (uiteindelijk) ook een juiste respons kunnen geven.

Het neuropsychologisch denkmodel veronderstelt dat gedrag voortkomt uit neurocognitieve functies (zoals het executief functioneren), welke ontstaan door de werking van de hersenen (Swaab et al., 2011). Aangezien er middels vragenlijsten een duidelijke associatie tussen het algemene EF en probleemgedrag bij een niet-klinische groep werd gevonden, wordt vermoed dat het verbeteren van de onderzochte neurocognities positieve gevolgen zullen hebben voor probleemgedrag. De ontwikkeling van deze executieve functies beginnen gedurende de kindertijd (Diamond, 2002; Welsh, 2002). Om deze reden wordt vervolgonderzoek naar interventies omtrent EF en probleemgedrag bij jonge kinderen in niet-klinische groepen aangeraden, waarbij geadviseerd wordt te starten met werkgeheugentraining. Afgezien van het verband tussen het algemeen executief functioneren en probleemgedrag is er immers een associatie gevonden tussen externaliserend probleemgedrag en het EF-domein 'werkgeheugen'. Een mogelijke verklaring voor deze associatie betreft de slechtere verwerking van sociale informatie, hetgeen kan leiden tot een moeizamere inschatting van de 'oorzaak-gevolg relatie' en de correctheid hiernaar te handelen (Brunnekreef et al., 2007). In een aantal studies toonden kinderen met ADHD minder problematiek omtrent aandacht en impulsiviteit wanneer zij hun werkgeheugen trinden, wat leidde tot een reductie van externaliserend probleemgedrag (Beck et al., 2011; Klingberg et al., 2005). Middels een dergelijke interventie kan

onderzocht worden of een vermindering van externaliserend probleemgedrag optreedt bij niet-klinische groepen.

In dit onderzoek werd een associatie gevonden tussen het algemeen executief functioneren, gemeten met een oudervragenlijst, en probleemgedrag bij jonge basisschoolleerlingen die behoorden tot een niet-klinische groep. Met behulp van EF-computertaken was een verband tussen EF-domeinen en probleemgedrag uitsluitend aantoonbaar tussen werkgeheugen en externaliserend probleemgedrag. Uit de resultaten van de EF-computertaken werd geconcludeerd dat de wijze van beoordelen in deze thesis onvoldoende kon differentiëren bij jonge leerlingen in het reguliere onderwijs. Nader onderzoek wordt aanbevolen om te bepalen in hoeverre het verschil in (reactie)tijd en aantal fouten bepalend is voor de associatie tussen aandachts-/inhibitievermogen en probleemgedrag. Hoewel de twee manieren van informatieverwerving, een vragenlijst en EF-computertaken, de executieve functies beogen te meten, zijn de verbanden met probleemgedrag en EF daarentegen niet eenduidig.

Referentielijst

- Achenbach, T. M., & Rescorla, L. A. (2000). *Manual for the ASEBA Preschool Forms & Profiles*. Burlington, VT: University of Vermont, Research Center for Children, Youth, & Families.
- Akshoomoff, N. (2002). Selective attention and active engagement in young children. *Developmental Neuropsychology*, 22, 625–642.
- Anderson, P. (2002). Assessment and development of executive function (EF) during childhood. *Child Neuropsychology*, 8(2), 71-82.
- Baddeley, A. D. (2000). The episodic buffer: A new component of working memory? *Trends in Cognitive Science*, 4, 417-423.
- Beck, S. J., Hanson, C. A., Puffenberger, S. S., Benninger, K. L., & Benninger, W. B. (2010). A controlled trial of working memory training for children and adolescents with ADHD. *Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology*, 39(6), 825-836.
- Bitsakou, P., Antrop, I., Wiersema, J. R., & Sonuga-Barke, A. J. S. (2006). Probing the limits of delay intolerance: Preliminary young adult data from the Delay Frustration Task (DeFT). *Journal of Neuroscience Methods*, 151(1), 38-44.
- Brocki, K. C., & Bohlin, G. (2004). Executive functions in children aged 6 to 13: A dimensional and developmental study. *Developmental Neuropsychology*, 26, 571–593.
- Brunnekreef, J. A., de Sonnevile, L. M. J., Althaus, M., Minderaa, R. B., Oldehinkel, A. J., Verhulst, F. C., & Ormel, J. (2007). Information processing profiles of internalizing and externalizing behavior problems: Evidence from a population-based sample of preadolescents. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 48, 185-193.
- Bunge, S. A., & Souza, M. J. (2009). Executive function and higher-order cognition: Neuroimaging. *Encyclopedia of Neuroscience*, 4, 111-116.
- Burgess, P. W., Alderman, N., Evans, J. J., Emslie, H., & Wilson, B. A. (1998). The ecological validity of tests of executive function. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 4, 547–558.
- Burke, H. M., Davis, M. C., Otte, C., & Mohr, D. C. (2005). Depression and cortisol responses to psychological stress: A meta-analysis. *Psychoneuroendocrinology*, 30, 846–856.
- Calkins, S. D., & Fox, N. A. (2002). Self-regulatory processes in early personality development: A multilevel approach to the study of childhood social withdrawal and aggression. *Development and Psychopathology*, 14, 477–498.
- Carlson, S. (2005). Developmentally sensitive measures of executive function in preschool children. *Developmental Neuropsychology*, 28, 595– 616.
- Casey, B. J., Trainor, R. J., Orendi, J. L., Schubert, A. B., Nystrom, L. E., Giedd, J. N., ... Dahl, R. E. (1997). A developmental functional MRI-study of prefrontal activation during performance of a go-no-go task. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 9, 835–847.
- Chan, R. C. (2001). Dysexecutive symptoms among a non-clinical sample: A study with the use of the dysexecutive questionnaire. *British Journal of Psychology*, 92(3), 551–565.
- COTAN: Evers, A., Egberink, I. J. L., Braak, M. S. L., Frima, R. M., Vermeulen, C. S. M., & van Vliet-Mulder, J. C. (1999). *COTAN Documentatie*. Amsterdam: Boom.
- Crijnen, A. M., Achenbach, T. M., & Verhulst, F. C. (1997). Comparisons of problems reported by parents of children in 12 cultures: Total problems, externalizing and internalizing. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 36(9), 1269-1277.
- Davidse, N. J., de Jong, M. T., Bus, A. G., Huijbregts, S. C. J., & Swaab, H. (2011). Cognitive and environmental predictors of early literacy skills. *Reading and Writing*, 24(4), 395-412.

- Derakshan, N., & Eysenck, M. W. (2009). Anxiety, processing efficiency, and cognitive performance: New developments from attentional control theory. *European Psychologist, 14*, 168–176.
- De Sonneville, L. M. J. (2005). Amsterdamse Neuropsychologische Taken: Wetenschappelijke en klinische toepassingen. *Tijdschrift voor Neuropsychologie, 0*, 27-41.
- Diamond, A. (2002). Normal development of prefrontal cortex from birth to young adulthood: Cognitive functions, anatomy, and biochemistry. In D. T. Stuss & R. T. Knight (Eds.), *Principles of frontal lobe function* (pp. 466-503). New York: Oxford University Press.
- Dykstra, P. A., & Mandemakers, J. J. (2008). Verschillen tussen ouders en kinderen in de rapportage van steun en contact. *Sociology, 3*, 47-68.
- Eisenberg, N., Sadovsky, A., Spinrad, T. L., Fabes, R. A., Losoya, S. H., Valiente, C., ... Shepard, S. A. (2005). The relations of problem behavior status to children's negative emotionality, effortful control, and impulsivity: Concurrent relations and prediction of change. *Developmental Psychology, 41*, 193–211.
- Eisenberg, N., Valiente, C., Spinrad, T. L., Cumberland, A., Liew, J., Reiser, M., ... Losoya, S. H. (2009). Longitudinal relations of children's effortful control, impulsivity, and negative emotionality to their externalizing, internalizing, and co-occurring behavior problems. *Developmental Psychology, 45*, 988–1008.
- Emslie, H., Wilson, F. C., Burden, V., Nimmo-Smith, I., & Wilson, B.A. (2003). Behavioural assessment of the dysexecutive syndrome for children (BADS-C). *Child Neuropsychology, 13*(6), 539-542.
- Espy, K. A., Kaufmann, P. M., Glisky, M. L., & McDiarmid, M. D. (2001). New procedures to assess executive functions in preschool children. *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.
- Eysenck, M. W. (1979). Anxiety, learning, and memory: A reconceptualization. *Journal of research in personality, 13*, 363-385.
- Eysenck, M. W., Derakshan, N., Santos, R., & Calvo, M. G. (2007). Anxiety and cognitive performance: Attentional control theory. *Emotion, 7*, 336–353.
- Farell Pagulayan, K., Busch, R. M., Medina, K. L., Bartok, J. A., & Krikorian, R. (2006). *Journal of clinical and experimental neuropsychology, 28*(6), 1043-1052.
- Ferguson, C. J. (2009). An effect size primer: A guide for clinicians and researchers. *Professional Psychology: Research and Practice, 40*(5), 532-538.
- 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.
- Gerstadt, C. L., Hong, Y. J., & Diamond, A. (1994). The relationship between cognition and action: Performance of children 3 ½-7 years old on a Stroop-like day-night test. *Cognition, 53*(2), 129-153.
- Groot, A. S., de Sonneville, L. M. J., Stins, J. F., & Boomsma, D. I. (2004). Familial influences on sustained attention and inhibition in preschoolers. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 45*, 306-314.
- Hartman, C. A., Hermanns, V. W., de Jong, P. J., & Ormel, J. (2013). Self- or parent report of (co-occurring) internalizing and externalizing problems, and basal or reactivity measures of HPA-axis functioning: A systematic evaluation of the internalizing-hyperresponsivity versus externalizing-hyporesponsivity HPA-axis hypothesis. *Biological Psychology, 94*, 175-184.
- Hellinckx, W., de Munter, A., & Grietens, H. (1991). *Gedrags- en emotionele problemen bij kinderen: deel 1*. Apeldoorn, Nederland: Garant.

- Hellinckx, W., de Munter, A., & Grietens, H. (1993). *Gedrags- en emotionele problemen bij kinderen: deel 2*. Apeldoorn, Nederland: Garant.
- Horton, M. K., Kahn, L. G., Perera, F., Barr, D. B., & Rauh, V. (2012). Does the home environment and the sex of the child modify the adverse effects of prenatal exposure to chlorpyrifos on child working memory? *Neurotoxicology and Teratology*, *34*(5), 534-541.
- Huang, J. (1993). An investigation of sex differences in cognitive abilities among Chinese high school students. *Personality and Individual Differences*, *15*(6), 717-719.
- Huijbregts, S. C. J., de Sonnevile, L. M. J., Licht, R., van Spronsen, F. J., Verkerk, O. H., & Sergeant, J. A. (2002). Sustained attention and inhibition of cognitive interference in treated phenylketonuria: Associations with concurrent and lifetime phenylalanine concentrations. *Neuropsychologia*, *40*, 7-15.
- Huijbregts, S. C. J., Warren, A. J., de Sonnevile, L. M. J., & Swaab-Barneveld, H. (2008). Hot and cool forms of inhibitory control and externalizing behavior in children of mothers who smoked during pregnancy: An exploratory study. *Journal of Abnormal Child Psychology*, *36*, 323-333.
- Huizinga, M. (2007). De ontwikkeling van executieve functies tussen kindertijd en jongvolwassenheid. *Neuropraxis*, *3*, 74-82.
- Janssen, G. T. L., de Mey, H. R. A., & Egger, J. I. M. (2009). Executive functioning in college students: Evaluation of the Dutch executive function index (EFI-NL). *International Journal of Neuroscience*, *119*, 792-805.
- Jones, L., Rothbart, M., & Posner, M. (2003). Development of executive attention in preschool children. *Developmental Science*, *6*, 498-504.
- Kalff, A. C., de Sonnevile, L. M. J., Hurks, P., Hendriksen, J. G. M., Kroes, M., Feron, F. J. M., ... Jolles, J. (2005). Speed, speed variability, and accuracy of information processing in 5/6-year-old children at risk of ADHD. *Journal of the American Academy for Child and Adolescent Psychiatry*, *11*, 173-183.
- Karreman, A., van Tuijl, C., van Aken, M. A. G., & Dekovic, M. (2009). Predicting young children's externalizing problems: Interactions among effortful control, parenting and child gender. *Merrill-Palmer Quarterly*, *55*(2), 111-134.
- Keenan, K., & Shaw, D. (1997). Developmental and social influences on young girls' early problem behavior. *Psychological Bulletin*, *121*, 95-113.
- Kendler, K., Karkowski, L. M., & Prescott, C. (1998). Stressful life events and major depression: Risk period, long-term contextual threat, and diagnostic specificity. *Journal of Nervous and Mental Disease*, *186*, 661-669.
- 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.
- Klingberg, T., Fernell, E., Olesen, P., Johnson, M., Gustafsson, P., Dahlstrom, K., ... Westerberg, H. (2005). Computerized training of working memory in children with ADHD: A randomized, controlled trial. *Journal of American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, *44*(2), 177-186.
- Kochanska, G., & Knaack, A. (2003). Effortful control as a personality characteristic of young children: Antecedents, correlates, and consequences. *Journal of Personality*, *71*, 1087-1112.
- Kochanska, G., Murray, K. T., & Harlan, E. T. (2000). Effortful control in early childhood: Continuity and change, antecedents, and implications for social development. *Developmental Psychology*, *36*(2), 220-232.
- Kochanska, G., Murray, K., Jacques, T. Y., Koenig, A. L., & Vandegest, K. A. (1996). Inhibitory control in young children and its role in emerging internalization. *Child Development*, *67*, 490-507.

- Kokubo, N., Inagaki, M., Gunji, A., Kobayashi, T., Ohta, H., Kajimoto, O., & Kaga, M. (2012). Developmental change of visuo-spatial working memory in children: Quantitative evaluation through an advanced Trail Making Test. *Brain and Development, 34*, 799-805.
- Konrad, K., Neufang, S., Tiel, C. M., Specht, K., Hanisch, C., Fan, J., ... Fink, G. R. (2005). Development and attentional networks: an fMRI study with children and adults. *Neuroimaging, 28*, 429-439.
- Kooijmans, R., Scheres, A., & Oosterlaan, J. (2000). Response inhibition and measures of psychopathology: A dimensional analysis. *Child Neuropsychology, 6*, 175-184.
- Koot, H. M., van den Oord, E. J. C. G., Verhulst, F. C., & Boomsma, D. I. (1997). Behavioral and emotional problems in young preschoolers: Cross-cultural testing of the validity of the Child Behavior Checklist/2-3. *Journal of Abnormal Child Psychology, 25*(3), 183-196.
- Kroonenberg, P. M. (2006). *Data-inspection for students*. Child & Family Studies and Data Theory: Leiden University, Nederland.
- Ladd, G. W., & Price, J. M. (1986). Promoting children's cognitive and social competence: The relation between parents' perceptions of task difficulty and children's perceived and actual competence. *Child Development, 57*, 446-460.
- Lawson, K. R., & Ruff, H. A. (2004). Early focused attention predicts outcome for children born prematurely. *Developmental and Behavioral Pediatrics, 25*, 399-406.
- Lengua, L. J., Honorado, E., & Bush, N. R. (2007). Contextual risk and parenting as predictors of effortful control and social competence in preschool children. *Journal of Applied Developmental Psychology, 28*, 40-55.
- Levine, B., Stuss, D., Milberg, W., Alexander, M., Schwartz, M., & MacDonald, R. (1998). The effects of focal and diffuse brain damage on strategy application: Evidence from focal lesions, traumatic brain injury and normal aging. *Journal of the International Neuropsychological Society, 4*, 247-264.
- Mooney, B., Walmsley, C., & McFarland, K. (2006). Factor analyses of the self-report Dysexecutive (DEX-S) Questionnaire. *Applied Neuropsychology, 13*(1), 12-18.
- Moore, D. S., McCabe, G. P., & Craig, B. (2007). *Introduction to the practice of statistics*. New York: W.H. Freeman & Co.
- Muris, P., Meesters, C., de Kanter, E., & Timmerman, P. E. (2005). Behavioural inhibition and behavioural activation system scales for children: relationships with Eysenck's personality traits and psychopathological symptoms. *Personality and Individual Differences, 38*, 831-841.
- Murray, S. L., Holmes, J. G., & Griffin, D. W. (1996). The self-fulfilling nature of positive illusions in romantic relationships: Love is not blind but prescient. *Journal of Personality and Social Psychology, 70*, 79-98.
- Murray, K. T., & Kochanska, G. (2002). Effortful control: Factor structure and relation to externalizing and internalizing behaviors. *Journal of Abnormal Child Psychology, 30*(5), 503-514.
- Naglieri, J. A., & Rojahn, J. (2001). Sex differences in planning, attention, simultaneous, and successive (PASS) cognitive processes and achievement. *Journal of Educational Psychology, 93*(2), 430-437.
- Nigg, J. T. (2006). Temperament and developmental psychopathology. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 47*, 395-422.
- Olson, S. L., Schilling, E. M., & Bates, J. E. (1999). Measurement of impulsivity: Construct coherence, longitudinal stability, and relationship with externalizing problems in middle childhood and adolescence. *Journal of Abnormal Child Psychology, 27*(2), 151-165.
- Orsini, A., Grossie, D., Capitani, E., Laiacona, M., Papagno, C., & Vallar, G. (1987). Verbal and spatial immediate memory span: Normative data from 1355 adults and 1112 children. *The Italian Journal of Neurological Sciences, 8*(1), 537-548.

- Pennington, B., & Ozonoff, S. (1996). Executive function and developmental psychopathology. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *37*, 51–87.
- Pelphrey, K., Reznick, S., Goldman, B., Sasson, N., Morrow, J., Donahoe, A., & Hodgson, K. (2004). Development of visuospatial short-term memory in the second half of the 1st year. *Developmental Psychology*, *40*, 836–851.
- Picton, T. W., Stuss, D. T., Alexander, M. P., Shallice, T., Binns, M. A., & Gillingham, S. (2006). Effects of focal frontal lesions on response inhibition. *Cerebral Cortex*, *17*, 826–838.
- Raaijmakers, M. A. J., Smidts, D. P., Sergeant, J. A., Maassen, G. H., Posthumus, J. A., van Engeland, H., & Matthys, W. (2008). Executive functions in preschool children with aggressive behavior: Impairments in inhibitory control. *Journal of Abnormal Child Psychology*, *36*, 1097–1107.
- Rescorla, L. A. (2005). Assessment of young children using the Achenbach System of Empirically Based Assessment (ASEBA). *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews*, *11*(3), 226–237.
- Richards, J. E., & Turner, E. (2001). Extended visual fixation and distractibility in children from six to twenty-four months of age. *Child Development*, *72*, 963–972.
- Richman, N., Stevenson, J., & Graham, P. (1975). Prevalence of behavior problems in three-year-old children: An epidemiological study in a London borough. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *16*, 277–287.
- Robinson, N. M., Abbott, R. D., Berninger, V. W., & Busse, J. (1996). The structure of abilities in math-precocious young children: Sex similarities and differences. *Journal of Educational Psychology*, *88*(2), 341–352.
- Rommelse, N. N. J., Altink, M. E., de Sonneville, L. M. J., Buschgens, C. J. M., Buitelaar J., Oosterlaan, J., & Sergeant, J.A. (2007). Are motor inhibition and cognitive flexibility dead ends in ADHD? *Abnormal Child Psychology*, *35*, 957–967.
- Rothbart, M. K., & Posner, M. I. (2001). Mechanism and variation in the development of attentional networks. In C.A. Nelson & M. Luciana (Eds.), *Handbook of developmental cognitive neuroscience* (pp. 353–363). Cambridge, MA: MIT press.
- Rothbaum, F., & Weisz, J. R. (1994). Parental caregiving and child externalizing behavior in nonclinical samples: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, *116*(1), 55–74.
- Ruff, H. A., & Lawson, K. R. (1990). Development of sustained, focused attention in young children during free play. *Developmental Psychology*, *26*, 85–93.
- Ruff, H. A., & Rothbart, M. K. (1996). *Attention in early development: Themes and variations*. New York: Oxford University Press.
- Seguin, J. R., Pihl, R. O., Harden, P. W., Tremblay, R. E., & Boulerice, B. (1995). Cognitive and neuropsychological characteristics of physically aggressive boys. *Journal of Abnormal Psychology*, *104*, 614–624.
- Shapiro, M. B., Morris, R. D., & Morris, M. K. (1998). A neuropsychologically based assessment model of the structure of attention in children. *Developmental Neuropsychology*, *14*(4), 657–677.
- Slaats-Willemse, D., Swaab-Barneveld, H., de Sonneville, L. M. J., van der Meulen, E., & Buitelaar, J. (2003). Deficient response inhibition as a cognitive endophenotype of ADHD. *Journal of American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, *42*(10), 1242–1248.
- Snoek, H., van Goozen, S. H., Matthys, W., Buitelaar, J. K., & van Engeland, H. (2004). Stress responsivity in children with externalizing behavior disorders. *Development and Psychopathology*, *16*(2), 389–406.
- Spatola, C. A. M., Fagnani C., Pesenti-Gritti, P., Ogliari, A., Stazi, M. A., & Battaglia, M. (2007). A general population twin study of the CBCL/6–18 DSM-oriented scales. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, *46*, 619–627.

- Spatola, C. A. M., Rende, R., & Battaglia, M. (2010). Genetic and environmental influences upon the CBCL/6-18 DSM-oriented scales: Similarities and differences across three different computational approaches and two age ranges. *European Child and Adolescent Psychiatry*, *19*, 647-658.
- Sportel, B. E., Nauta, M. H., de Hullu, E., de Jong, P. J., & Hartman, C. A. (2011). Behavioral inhibition and attentional control in adolescents: Robust relationships with anxiety and depression. *Journal of Child and Family Studies*, *20*, 149-156.
- Swaab, H., Bouma, A., Hendriksen, J., & König, C. (2011). *Klinisch kinderneuropsychologie*. Amsterdam, Nederland: Boom.
- Swaab-Barneveld, H., de Sonnevile, L. M. J., Cohen-Kettenis, P., Gielen, A., Buitelaar, J., van Engeland, H. (2000). Visual sustained attention in a child psychiatric population. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, *39*, 651-659.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (1989). *Using multivariate statistics*. New York: HarperCollins.
- Tacq, J. (1997). *Multivariate analysis techniques in social science research: From problem to analysis*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Vakil, E., Blachstein, H., Sheinman, M., & Greenstein, Y. (2009). Developmental changes in attention tests norms: Implications for the structure of attention. *Child Neuropsychology*, *15*, 21-39.
- Van Dorselaer, S., de Looze, M., Vermeulen-Smit, E., de Roos, S., Verdurmen, J., ter Bogt, T., & Vollebergh, W. (2010). 'Gezondheid, welzijn en opvoeding van jongeren in Nederland: HBSC 2009'. Utrecht, Nederland: Trimbos-instituut.
- Van Goozen, S. H., Matthys, W., Cohen-Kettenis, P., Gispen-de Wied, C., Wiegant, V. M., & van Engeland, H. (1998). Salivary cortisol and cardiovascular activity during stress in oppositional-defiant disorder boys and normal controls. *Biological Psychiatry*, *43*(7), 531-539.
- Van Selst, M., & Jolicoeur, P. (1994). A solution to the effect of sample size on outlier elimination. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A: Human Experimental Psychology*, *47*(3), 631-650.
- Welsh, M.C. (2002). Developmental and clinical variations in executive functions. In D. L. Molfese & V. J. Molfese (Eds.), *Developmental variations in learning: Applications to social, executive function, language, and reading skills* (pp. 139-185). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Wilson, B. A., Alderman, N., Burgess, P. W., Emslie, H., & Evans, J. J. (2003). Behavioural assessment of the dysexecutive syndrome (BADS). *Journal of Occupational Psychology, Employment and Disability*, *5*(2), 33-37.
- Zelazo, P. D., & Müller, U. (2002). Executive function in typical and atypical development. In: Goswami, U. (Ed.). *Handbook of childhood cognitive development* (pp. 445-469). Oxford, England: Blackwell.