



# EFFE Ingrijpen?

Het verloop van de ontwikkeling van Executieve Functies gedurende de voorschoolse periode.

Masterscriptie Orthopedagogiek  
C.F. Jansen  
Studentnummer: 0418455  
Begeleider: Dhr. K.B. van der Heijden  
Februari 2012

## Inhoudsopgave

Abstract	3
Inleiding	4
Methode	11
Participanten	11
Instrumenten	12
Procedure	14
Data analyseplan	15
Resultaten	17
Ontwikkeling executieve functies bij kinderen tussen de 2 en 5 jaar gemeten met de BRIEF-P	17
Verschillen tussen leeftijdsgroepen in executieve functies	17
Discussie	21
Literatuurlijst	27

## Abstract

Er is nog geen consensus bereikt over de ontwikkeling van executieve functies (EF) bij jonge kinderen. Dit onderzoek onderzocht daarom, met behulp van de Nederlandse versie van de BRIEF-P, de ontwikkeling van executieve functies bij 731 kinderen tussen de 2 en 5 jaar oud in Nederland. De resultaten bevestigden de verwachting dat de verschillende domeinen van EF via verschillende ontwikkelingspaden verlopen. Er werden resultaten gevonden die aansluiten bij een al eerder gevonden ontwikkelingspatroon, waarbij aandachtsprocessen zich als eerste ontwikkelen gevolgd door de ontwikkeling van achtereenvolgens het werkgeheugen, inhibitie, cognitieve flexibiliteit en planning. Voor het domein werkgeheugen werd een significant leeftijdseffect gevonden, waarbij de 4/5 jarigen significant lager scoorden dan de 2/3 jarigen. Deze resultaten geven meer inzicht in de (normale en afwijkende) ontwikkeling van EF bij kinderen tussen de 2 en 5 jaar oud in Nederland. Meer onderzoek, waarbij gebruik wordt gemaakt van verschillende meetinstrumenten, is van belang om deze resultaten te bevestigen.

## Inleiding

Er vinden belangrijke ontwikkelingen plaats in het executief functioneren bij kinderen tussen de 2 en 5 jaar oud (Garon, Bryson & Smith, 2008; Raaijmakers et al., 2008; Anderson, 2002a; Smidts, 2003; Mahone & Hoffman, 2007; Liebermann, Giesbrecht & Müller, 2007; Espy, 1997; Espy, Kaufmann, Glisky & McDiarmid, 2001). Kinderen kunnen hierdoor hun gedrag en emoties steeds beter reguleren, wat van belang is voor het schoolse functioneren. Een achterstand in de vroege ontwikkeling van regulerende functies kan mogelijk problemen in het latere functioneren van kinderen op school voorspellen (Welsh, Nix, Blair, Bierman & Nelson, 2010). Dit onderzoek zal daarom de ontwikkeling van EF bij jonge kinderen in Nederland in kaart proberen te brengen zodat deze gegevens gebruikt kunnen worden om afwijkende ontwikkelingen op te sporen en problemen in de latere fase van de ontwikkeling kunnen worden voorkomen.

Door observaties van gedrag ten gevolg van schade aan de prefrontale cortex is er steeds meer bekend geworden over het begrip EF (Zelazo & Müller, 2002). Luria wees als één van de eerste op de complexiteit van de hersenen en maakte een functioneel-neuroanatomisch model (Kok, 2004). Hij vatte de 'hersenen-als-geheel' op als een complex functioneel systeem, waarbinnen diverse subsystemen een geheel eigen bijdrage leveren aan een gezamenlijke activiteit (Deelman & Eling, 2009). Hij onderscheidde drie functionele systemen met verschillende functies, maar die voortdurend interacteren. De functionele gebieden zijn gerelateerd aan subcorticale, posterieure en anterieure hersengebieden. Het derde functionele systeem, wat geassocieerd is met de anterieure gebieden, heeft volgens Luria als functie de organisatie van gedrag. Daarmee wordt bedoeld de planning, regulatie en monitoring van doelgerichte activiteiten (Deelman & Eling, 2009). Kortom vaardigheden die tegenwoordig EF worden genoemd.

Sindsdien beschrijven steeds meer onderzoeken de samenhang tussen de ontwikkeling van EF en groeispurten in de ontwikkeling van de frontaal kwab (Anderson, Northam, Hendy & Wrennall, 2001; Anderson, 2002a) en in het bijzonder de prefrontale cortex (Zelazo & Müller, 2002). Tot een nauwkeurige lokalisatie van executieve functies is het nog niet gekomen (Zomeren & Eling, 2009). Wel heeft neurowetenschappelijk onderzoek aangetoond dat de prefrontale cortex het belangrijkste onderliggende hersengebied is (Smidts & Huizinga, 2009). Door onderzoeken van onder andere Stuss et al. (2002) is de visie op de functies van de frontaalkwabben meer gedifferentieerd (Zomeren & Eling, 2009), maar nog lang niet volledig. Ondanks dat er steeds betere technieken beschikbaar zijn om de activiteit van de

hersenen in beeld te brengen mist er nog veel kennis over de nauwkeurige locatie van bepaalde domeinen van het executief functioneren, zoals planning (Zomeren & Eling, 2009). Dit komt doordat het moeilijk is om frontale functies te isoleren van andere ontwikkelende hersengebieden omdat de frontale gebieden ook afhankelijk zijn voor input van andere cerebrale gebieden, zoals Luria al aangaf in zijn model. Beschadigingen in andere delen van de hersenen die verbindingen hebben met de prefrontale cortex, zoals het limbisch systeem en de hippocampus (Fuster, 2002), kunnen ook het EF beïnvloeden (Smidts & Huizinga, 2009). Daarnaast zijn de hersenen flexibel en adaptief (Deelman & Eling, 2009). Als een doel niet op een bepaalde manier bereikt kan worden, dan wordt een ander subsysteem ingezet om tot hetzelfde einddoel te komen. Dat maakt het moeilijk om bepaalde gedragingen rechtstreeks te koppelen aan verantwoordelijke subsystemen in de hersenen (Deelman & Eling, 2009).

Naast de moeilijkheid om tot een nauwkeurige lokalisatie van EF te komen is er over het begrip EF zelf ook nog geen volledige duidelijkheid. Het is een moeilijk begrip om af te bakenen. De grenzen zijn vaag en de constructen overlappen elkaar (Fuhs & Day, 2011). Er is dan ook nog geen overeenkomst bereikt over de definitie van EF (Fuhs & Day, 2011; Senn, Espy & Kaufmann, 2004). Wel is bekend dat EF een belangrijke rol spelen bij de cognitieve, gedrags- en sociaal-emotionele ontwikkeling van een kind (Anderson, 2002b; Isquith, Crawford, Espy, Gioia, 2005). Vaak worden EF gedefinieerd als cognitieve processen die nodig zijn voor doelgericht, efficiënt en sociaal aangepast gedrag (Smidts & Huizinga, 2009). EF maken doelgericht gedrag mogelijk door gedachten, emoties en handelingen op een efficiënte wijze te reguleren (Smidts & Huizinga, 2009).

Vroeger werd gedacht dat EF zich pas gingen ontwikkelen vanaf 12 jaar (Smith, 1983; Isquith et al., 2005; Isquith, Gioia & Espy, 2004). Jonge kinderen vielen uit op testen die EF meten en dit werd geïnterpreteerd als de afwezigheid van EF bij jonge kinderen (Isquith et al., 2005). Het uitvallen op deze testen kwam echter voort uit het feit dat er testen gebruikt werden die oorspronkelijk ontwikkeld waren om het EF van volwassenen en oudere kinderen te meten (Carlson, 2005). Deze testen zijn minder geschikt om het EF bij jonge kinderen te meten omdat deze testen een beroep doen op vaardigheden, die bij jonge kinderen nog in ontwikkeling zijn (Espy, 1997), zoals bepaalde motorische- en taalvaardigheden (Isquith et al., 2004). Ondertussen heeft onderzoek, met testen die geschikt zijn voor jonge kinderen, aangetoond dat deze opvatting niet juist is. Er vinden wel degelijk belangrijke ontwikkelingen plaats in het EF bij kinderen tussen de 2-5 jaar oud (Garon et al., 2008; Espy, Kaufmann, McDiarmid & Glisky, 2001). Uitgaande van de relatie tussen EF en hersengebieden is er ook bewijs gevonden voor de aanwezigheid van EF bij jonge kinderen. Zo werd er bij baby's al

activiteit in de frontaalkwab aangetoond (Anderson et al., 2001). Ook vallen verschillende groeispurten in de prefrontale gebieden samen met verbeteringen in EF (Anderson, 2002a). De ontwikkeling van EF reflecteert daarom mogelijk het groeiproces van de frontale regio's van het brein, zoals myelinisatie en de versterking van connecties tussen hersengebieden (Anderson, 2002a).

Over hoe EF bij jonge kinderen zijn opgebouwd is nog geen consensus bereikt (Garon et al., 2008). Dit in tegenstelling tot volwassenen, waarbij er vanuit wordt gegaan dat de structuur van EF gedurende de volwassenheid wordt gekenmerkt door zowel een unitair principe waarbij sprake is van één gemeenschappelijk neurocognitief systeem, als een onderverdeeld principe, waarbij EF verdeeld is in specifieke neurocognitieve domeinen (Wiebe, Sheffield, Nelson, Clark, Chevalier & Espy, 2010). Onderzoek naar EF bij kinderen heeft echter wisselende resultaten opgeleverd. Volgens onderzoeken van Wiebe et al. (2010) en Fuhs & Day (2011) kan EF gedurende de voorschoolse periode het beste opgevat worden als een unitair construct, waarbij er vanuit wordt gegaan dat aan verschillende EF hetzelfde mechanisme/vaardigheid ten grondslag ligt (Miyake, Friedman, Emerson, Witzki, Howerter & Wager, 2000). Andere onderzoeken hebben echter bewijs gevonden dat EF onderverdeeld zijn in verschillende componenten of domeinen (Anderson, 2002a), die verschillende ontwikkelingstrajecten volgen (Anderson et al., 2001). Miyka et al. (2000) benadrukt het belang van een combinatie van uniteit en diversiteit. Zij vonden dat drie domeinen van EF duidelijk te onderscheiden zijn, maar dat ze niet geheel onafhankelijk zijn. Mogelijk is er sprake van een gemeenschappelijk onderliggend mechanisme. Een belangrijke rol bij de ontwikkeling van EF is de ontwikkeling van het aandachtsnetwerk in de hersenen. Aandachtsprocessen zijn belangrijke processen die nodig zijn bij tal van complexe cognitieve processen, zoals plannen, cognitieve flexibiliteit en informatieverwerking (Smidts, 2003). Door de ontwikkeling van aandachtsprocessen worden de EF mogelijk beter gecoördineerd (Garon et al., 2008) en verbeteren de vaardigheden.

Door de jaren heen zijn er veel verschillende domeinen van EF onderscheiden (Anderson, 2002a). Een vaak voorkomende indeling is inhibitie, cognitieve flexibiliteit, emotieregulatie, werkgeheugen en plannen/organiseren (Sherman & Brooks, 2010). Er is veel onderzoek gedaan naar de ontwikkeling van de verschillende domeinen. Emotieregulatie lijkt een belangrijke ontwikkeling door te maken tijdens de eerste vijf levensjaren (Eisenberg, Spinrad & Eggum, 2010). Baby's zijn nog voornamelijk afhankelijk van hun ouders in het reguleren van hun emoties (Eisenberg et al., 2010). Echter in de eerste vijf levensjaren leren zij zichzelf te kalmeren. Hughes, Ensor, Wilson & Graham (2010) onderzochten meerdere

domeinen tegelijk. Zij deden onderzoek naar de EF van kinderen in Engeland op 4 jarige en 6 jarige leeftijd. Zij vonden dat de executieve functies planning, inhibitie en werkgeheugen van kinderen in deze overgangperiode naar school significant verbeteren. Karpinski, Scullin & Montgomery-Downs (2007) vonden ook significante verbeteringen voor de domeinen planning, inhibitie en werkgeheugen, alleen dan voor kinderen in de leeftijd tussen 3 en 5 jaar oud. Carlson (2005) vond ook verbeteringen in executieve vaardigheden bij kinderen in dezelfde leeftijdsgroep, zelfs als er gecorrigeerd werd voor de relatie tussen verbale vaardigheden en EF. Smidts (2003) vond significante verbeteringen in de periode tussen 3 en 4 jaar voor inhibitie en werkgeheugen. Zowel inhibitie als werkgeheugen verfijnen zich vervolgens gedurende de periode van 4-5 jaar en sommige subprocessen binnen deze domeinen bereiken al een volwassen niveau op deze leeftijd. Rond het vierde levensjaar beginnen kinderen volgens Smidts (2003) met het vooruit plannen en leren ze simpele strategieën te gaan gebruiken. Eisenberg, Spinrad & Eggum (2010) vonden echter dat kinderen rond 12 maanden al bepaalde gedragingen lieten zien, die erop duiden dat kinderen op deze leeftijd al de aanzetten van planningsvaardigheden hebben. Cognitieve flexibiliteit maakt een belangrijke ontwikkeling door gedurende de periode tussen de 4-5 jaar (Smidts, 2003). Kinderen leren steeds sneller en efficiënter informatie te verwerken. Tussen de 5 en 6 jaar blijven de EF zich ontwikkelen en worden de verschillende vaardigheden verfijnd. Espy (1997) onderzocht de ontwikkeling van de domeinen inhibitie en cognitieve flexibiliteit bij kinderen tussen de 32 en 68 maanden oud. Zij vond dat oudere kinderen beter presteerden op taken die inhibitie en cognitieve flexibiliteit meten dan jongere kinderen. Inhibitie verbeterde vooral tussen de 3 en 4 jaar oud en cognitieve flexibiliteit tussen 4 en 5 jaar. Kinderen tussen de 3 en 4 jaar kunnen wel switchen tussen twee simpele responsen, maar bij complexere opdrachten kunnen ze dat nog niet. Onderzoeken van Smidts (2003), Smidts, Jacobs & Anderson (2004) en Raaijmakers et al. (2008) lieten hetzelfde traject zien voor deze twee domeinen. Raaijmakers et al. (2008) vonden dat inhibitie een duidelijk te onderscheiden concept van EF is op 4 jarige leeftijd. Smidts et al. (2004) vonden een groeispurt in cognitieve flexibiliteit tussen de 4 en 5 jaar. Espy et al. (2001) vonden ook verbeteringen in inhibitie en cognitieve flexibiliteit bij jonge kinderen. Zij vonden daarnaast aanwijzingen voor een stapsgewijze ontwikkeling in plaats van een geleidelijke ontwikkeling van EF. Liebermann et al. (2007) vonden dat oudere voorschoolse kinderen beter presteerden op inhibitie en werkgeheugentaken dan jongere kinderen. Zij vonden geen verschil voor cognitieve flexibiliteit. Senn, Espy & Kaufmann (2004) vonden soortgelijke uitkomsten. Zij onderzochten de relatie tussen het oplossen van complexe problemen en het werkgeheugen,

inhibitie en cognitieve flexibiliteit. Bij jonge kinderen was inhibitie de beste voorspeller voor probleemoplossen en bij oudere kinderen het werkgeheugen. Dit betekent dat inhibitie zich mogelijk sneller ontwikkelt. Cognitieve flexibiliteit werd niet gevonden als mediator. Mogelijk is cognitieve flexibiliteit minder gedifferentieerd van werkgeheugen en inhibitie bij jonge kinderen, dan bij oudere kinderen (Senn et al., 2004). Het minder goed kunnen onderscheiden van domeinen van EF bij jonge kinderen werd door Raaijmakers et al. (2008) ook aangetoond. Zij vonden dat inhibitie goed te meten is bij jonge kinderen, maar dat andere domeinen minder goed te onderscheiden zijn. Het onderscheiden van EF bij jonge kinderen is dus een complexe opgave. Het executief functioneren ontwikkelt zich nog sterk gedurende de voorschoolse periode en zal zich mogelijk ontwikkelen in steeds meer specifieke functies. De verschillende componenten van het executief functioneren zijn mogelijk opgebouwd uit simpelere cognitieve vaardigheden (Garon et al., 2008).

In de tot nu toe besproken onderzoeken is gebruikt gemaakt van meetinstrumenten waarbij kinderen zelf taken moesten uitvoeren die een beroep doen op EF. Isquith et al. (2004) deden echter onderzoek naar het EF bij jonge kinderen door middel van ouderrapportage (BRIEF-P). Zij vonden dat metacognitieve aspecten van het executief functioneren minder gedifferentieerd zijn bij jonge kinderen, dan bij oudere kinderen. Er werden geringe significante verschillen in EF gevonden, gebaseerd op leeftijd. 3 jarige hadden iets meer problemen met zelfregulatie in vergelijking met 2, 4 en 5 jarigen. Ouders van 3 jarige kinderen gaven meer problemen aan op de schalen: Inhibitie, Emotieregulatie en Plannen/organiseren. Liebermann et al. (2007) vonden voor inhibitie (gemeten met behulp van gift delay) en werkgeheugen (backward digit span) leeftijdseffecten. Oudere voorschoolse kinderen (M = 5 jaar) presteerden beter op beide taken dan jonge voorschoolse kinderen (M = 3.8 jaar). Voor het werkgeheugen vonden zij het grootste effect. Voor cognitieve flexibiliteit vonden zij geen leeftijdstrend. Evenmin voor emotieregulatie, gemeten met de BRIEF-P. Mahone & Hoffman (2007) vonden met de BRIEF-P dat de scores, behaald op de schalen van de BRIEF-P, relatief stabiel bleven gedurende de leeftijdsperiode van 3 tot 5 jaar.

De verschillende uitkomsten die gevonden zijn in bovenstaande onderzoeken kunnen mogelijk verklaard worden doordat er verschillende meetinstrumenten gebruikt zijn. Liebermann et al. (2007) deden onderzoek naar de relatie tussen de prestaties van kinderen op EF taken en ouderlijke rapportages over het EF van hun kinderen in de dagelijkse situatie. Zij vonden, net zoals Bodnar, Prahme, Cutting, Denckla & Mahone (2007), geen significante correlatie. De verschillende meetinstrumenten meten mogelijk verschillende aspecten van de domeinen van EF (Liebermann et al., 2007). De resultaten van de ouderrapportages geven



mogelijk meer een beoordeling over algemene EF processen weer (Liebermann et al., 2007). De verschillen kunnen ook te maken hebben met de mogelijkheid dat een kind wel weet hoe het moet, maar in het dagelijks leven het gedrag niet laat zien (Anderson, 2002b).

Ondanks de verschillen in resultaten komt uit de meeste onderzoeken naar voren dat de verschillende domeinen van het executief functioneren, via verschillende ontwikkelingstrajecten (Liebermann et al., 2007; Carlson, 2005; Anderson, 2002b), belangrijke ontwikkelingen door maken tussen de 2 en 5 jaar. De ontwikkeling is mogelijk afhankelijk van de complexiteit van het domein (Anderson, 2002b), de ontwikkeling van de andere domeinen en de ontwikkeling en samenwerking van de frontale hersenkwab (Anderson, 2002b). Het executief functioneren is mogelijk een ongedifferentieerd construct in jonge kinderen, maar wordt meer gedifferentieerd naar naarmate kinderen ouder worden. (Zelazo & Müller, 2002). De rijping van EF reflecteert daarom mogelijk de integriteit van de cerebrale ontwikkeling van het brein (Anderson et al., 2001). Uit onderzoek is gebleken dat aandachtprocessen zich als eerst ontwikkelen. Daarna ontwikkelen de andere EF componenten zich. Waarschijnlijk ontwikkelt als eerst het werkgeheugen, dan inhibitie en vervolgens cognitieve flexibiliteit en planning. Cognitieve flexibiliteit en planning ontwikkelen zich mogelijk als laatste omdat deze vaardigheden werken op basis van andere EF processen zoals werkgeheugen en aandacht (Garon et al., 2008). De verschillende domeinen blijven zich verfijnen tot in de volwassenheid, net zoals de ontwikkeling van de frontaal kwab en de prefrontale cortex (Zelazo & Müller, 2002).

Zoals uit bovenstaande blijkt wordt er steeds meer onderzoek gedaan naar de ontwikkeling van EF bij jonge kinderen. Echter nog lang niet alles is bekend over de ontwikkeling van EF bij jonge kinderen. De relatie met de hersengebieden is complex, net zoals het meten van EF bij jonge kinderen doordat ze nog in ontwikkeling zijn. Over hoe de ontwikkeling van EF bij kinderen tussen de 2 en 5 jaar in Nederland verloopt is nog onvoldoende bekend. Dit onderzoek zal hier meer duidelijkheid over verschaffen. Het is van belang om dat te weten omdat onderzoek heeft aangetoond dat executieve functies verschillende uitkomsten voorspellen, zoals de ontwikkeling van academische vaardigheden (Fuhs & Day, 2011). Als de beperkingen van een kind op tijd in kaart gebracht kunnen worden dan kan daar op ingespeeld worden om verdere problemen te voorkomen (Isquith et al., 2004).

Veel onderzoek heeft zich op één component van het EF gericht (Anderson, 2002a). Dit onderzoek onderscheidt zich van andere onderzoeken doordat het zich op meerdere executieve vaardigheden richt. Daarnaast wordt er een meetinstrument gebruikt waarbij

rekening wordt gehouden met de ecologische validiteit. Er is namelijk gekozen om gebruik te maken van de BRIEF-P. De BRIEF-P is een geschikt instrument omdat door middel van een vragenlijst het EF van kinderen in de thuisomgeving in kaart wordt gebracht (Mahone & Hoffman, 2007). Het voordeel daarvan is dat de resultaten beter aansluiten op de werkelijke situatie en dat er een realistischer sterkte/zwakte profiel geschetst kan worden (Isquith et al. 2005). Andere meetinstrumenten worden vaak afgenomen in een gestructureerde, rustige setting die niet overeenkomt met de alledaagse situatie. Daarnaast biedt de onderzoeker steun en structuur tijdens het onderzoek, wat van invloed is op de mate waarin er een beroep gedaan wordt op EF (Anderson, 2002b). Het gebruik van de BRIEF-P heeft nog een voordeel. Doordat kinderen in een groeiproces zitten kunnen ze sommige taken die EF meten, nog niet goed uitvoeren doordat zij andere vaardigheden nog niet goed ontwikkeld hebben. De ontwikkeling van EF is namelijk onlosmakelijk verbonden met de ontwikkeling van andere cognitieve capaciteiten, zoals taalvaardigheden (Anderson et al., 2001). Het voordeel van de BRIEF-P is dat ouders het EF van hun kinderen beoordelen en er dus niets gevraagd wordt van het kind (Espy, 2007). De afname van de BRIEF-P is daarnaast ook veel korter dan bij taakuitvoer, waardoor de BRIEF-P goed als screeningsinstrument ingezet kan worden in de praktijk. Dit onderzoek is van belang omdat dit nog niet gedaan is omdat er geen Nederlands onderzoeksinstrument beschikbaar was om het EF van jonge kinderen in de alledaagse situatie te beoordelen. Intussen is dit onderzoeksinstrument (BRIEF-P) wel ontwikkeld en kan er worden nagegaan hoe de ontwikkeling van EF bij jonge kinderen in Nederland verloopt. Door middel van dit onderzoek worden normgegevens verzameld. De ontwikkeling van EF bij Nederlandse kinderen kan daardoor vergeleken worden met die van kinderen niet afkomstig uit Nederland. Ook kan worden vergeleken met resultaten uit ander onderzoek onder Nederlandse kinderen naar EF gemeten met andere meetinstrumenten. De resultaten kunnen meer duidelijkheid geven over hoe de ontwikkeling van de verschillende domeinen van EF verlopen bij kinderen tussen de 2 en 5 jaar.

## Methode

### *Participanten*

Kinderen tussen de 2 en 5 jaar werden geworven via 32 basisscholen, 8 kinderdagverblijven en 20 peuterspeelzalen. Een totaal van 856 ouders en kinderen wilden meewerken aan het onderzoek. Er zijn geen exclusie criteria gebruikt.

De uiteindelijk gebruikte steekproef bestond uit 731 kinderen tussen de 2 en 5 jaar (51,8 % jongens) (gemiddelde leeftijd 3.72 jaar; SD = 1.06). De gegevens van 125 kinderen zijn uit het databestand verwijderd omdat de algemene vragenlijst niet was ingevuld, de geboortedatum in combinatie met de leeftijd niet juist was of omdat de leeftijd van het kind niet binnen de 2 tot en met 5 jaar viel. Ook zijn de kinderen uit het bestand verwijderd die de totaalwaarde op één van schalen van de BRIEF-P misten. Om de ontwikkeling van EF bij kinderen tussen de 2 en 5 jaar oud te beoordelen, werd het cohort in vier groepen verdeeld, namelijk een groep 2 jarigen (N = 126) (53,2% jongens), 3 jarigen (N = 160) (51,3% jongens), 4 jarigen (N = 237) (51,1% jongens) en 5 jarigen (N = 208) (52,4% jongens). Om te bepalen of de verschillende leeftijdsgroepen qua gedragsproblemen van elkaar verschilden werd de totaalscore op de Nederlandse versie van de Preschool Child Behavior Checklist voor kinderen van anderhalf tot vijf jaar oud gebruikt (CBCL/ 1½-5; Verhulst & van der Ende, 2000; Achenbach & Rescorla, 2000). De CBCL/ 1½-5 bestaat uit 99 specifieke vragen over emotionele en gedragsproblemen, die gescoord kunnen worden als “helemaal niet” (0), “een beetje of soms” (1) of “duidelijk of vaak” (2). De vragenlijsten werden ingevuld door de ouder. De test-hertestbetrouwbaarheid in de originele steekproef was  $r = .85$ . De interbeoordelaarsbetrouwbaarheid was  $r = .61$  en de stabiliteit over 1 jaar  $r = .61$  (Achenbach & Rescorla, 2000). De gestandaardiseerde T-scores van de totale gedragsproblemen vielen voor alle groepen binnen de normale range (2 jarigen: M = 46.67 SD = 8.86; 3 jarigen: M = 46.18, SD = 9.20; 4 jarigen: M = 45.40, SD = 10.05; 5 jarigen: M = 45.91, SD = 10.65).

In de meeste gevallen werden de vragenlijsten ingevuld door de biologische moeder van het desbetreffende kind (86,5 %). In 11,2 % van de gevallen werden de lijsten ingevuld door de biologische vader en 2,3% door anderen, zoals adoptie- of pleegouder. Merendeel van de ouders (97,8%) heeft minimaal lager beroepsonderwijs of voorgezet onderwijs eerste trap afgerond, 89,2 % van de ouders heeft minimaal voortgezet onderwijs tweede trap afgerond. De meerderheid van de ouders die de vragenlijsten invulden zijn Nederlands (87,8%). Andere meest voorkomende achtergronden zijn Marokkaans (3%), Turks (2,1%) en Surinaams (1%). Door 16,6% procent van de kinderen wordt naast het Nederlands nog een tweede moedertaal

gesproken thuis. Het grootste gedeelte van de kinderen komt uit een intact gezin (92,4%). De kinderen zijn vooral afkomstig uit de provincies Zuid-Holland en Noord-Holland.

### *Instrumenten*

Om het executief functioneren van kinderen tussen de 2 en 5 jaar te meten werd gebruikt gemaakt van de (nog niet gepubliceerde) BRIEF-P Gedragsvragenlijst over Executieve Functies bij jonge kinderen ontwikkeld door Van der Heijden, Suurland, De Sonnevillle & Swaab (2010). Deze versie is een vertaalde versie van The Behavior Rating Inventory of Executive Function- Preschool Version (BRIEF-P) die ontwikkeld werd door Gioia, Espy, & Isquith (2002). De vragenlijst bestaat uit 63 items die bestaan uit beschrijvingen van uiteenlopende gedragingen met betrekking tot executieve functies (Gioia, Espy, & Isquith, 2002). De BRIEF-P kan ingevuld worden door ouders, leerkrachten of andere verzorgers. In dit onderzoek werd de BRIEF-P ingevuld door de primaire verzorger van het kind. De ouder werd gevraagd om bij elk item aan te geven hoe vaak elk van de beschreven gedragingen in de afgelopen zes maanden een probleem is geweest. Een voorbeelditem is: “Heeft woedeaanvallen wanneer gezegd wordt dat iets niet mag”. Bij elk item kan de ouder kiezen uit drie antwoordmogelijkheden; “nooit” (1), “soms” (2) en “vaak” (3). De ruwe score op alle items bij elkaar geeft de totaalscore en is bruikbaar als een algemene indicatie voor executief functioneren (Gioia et al., 2002). De te behalen score ligt tussen de 63- 189. Hoe hoger de score hoe meer problemen er worden ervaren met het executief functioneren.

Naast de totaalscore kunnen er scores berekend worden op vijf niet overlappende schalen: Inhibitie, Cognitieve flexibiliteit, Emotieregulatie, Werkgeheugen en Plannen/organiseren. De schalen bevatten achtereenvolgens 16 (range 16-48), 10 (range 10-30), 10 (range 10-30), 17 (range 17-51) en 10 (range 10-30) items (Gioia et al., 2002). Hoe hoger de score op een schaal, hoe meer problemen er worden ervaren in dat domein van het executief functioneren.

Naast het verkrijgen van scores op deze vijf schalen, kunnen er nog drie algemene indexen berekend worden, namelijk: De Inhibitie Zelfcontrole Index (Inhibitory Self-Control Index; ISCI), de Flexibiliteit Index (Flexibility Index; FI) en de Ontwikkeldende Metacognitie Index (Emergent Metacognition Index; EMI) (Isquith et al., 2004). De Inhibitie Zelfcontrole Index, bestaat uit de schalen Inhibitie en Emotieregulatie (range 26-78) (Isquith et al., 2004) en reflecteert de mogelijkheid van een kind om acties, reacties, emoties en gedrag te reguleren en te onderdrukken (Sherman & Brooks, 2010). De Flexibiliteit Index bestaat uit de bij elkaar opgetelde scores van de schalen Cognitieve flexibiliteit en Emotieregulatie (range 20-60) en

geeft de mogelijkheid weer om flexibel te switchen tussen acties, reacties, emoties en gedrag (Sherman & Brooks, 2010). De Ontwikkende Metacognitie Index bestaat uit de scores behaald op de schalen Werkgeheugen en Plannen/organiseren bij elkaar (range 27-81) (Isquith et al., 2004). De Index reflecteert de ontwikkelende metacognitieve aspecten van het executief functioneren. Ook voor de scores behaald op de drie indexen geldt, hoe hoger de score hoe meer problemen ervaren worden met het betreffende deel van het executief functioneren. Voor dit onderzoek werden zowel de behaalde scores op de vijf schalen, als de scores behaald op de drie indexen en de totaalscore gebruikt om de ontwikkeling van EF bij kinderen tussen de 2 en 5 jaar te beoordelen.

De BRIEF-P bevat ook nog twee validiteitsschalen: Negativiteit en Inconsistentie. De schaal negativiteit bestaat uit 10 items (Gioia et al., 2002) en toont aan of er sprake is van een opmerkelijk antwoordpatroon van negatieve antwoorden (Smidts & Huizinga, 2009). Om de negativiteitsscore te berekenen worden alle items met een score van 3 bij elkaar opgeteld. Bij een score van 4 of hoger op de Negativiteitsschaal is er aanleiding om aan te nemen dat de problemen door de informant zijn overdreven. In dit onderzoek zijn personen met een score van 4 of meer daarom uit het databestand verwijderd.

De schaal Inconsistentie bestaat uit 10 itemparen (Gioia et al., 2002) en geeft informatie over de mate waarin de ouder op een onsamenvangende of ongewone manier de vragen heeft beantwoord (Smidts & Huizinga, 2009). Om de score op de Inconsistentieschaal te berekenen wordt het verschil tussen itemparen berekend. Vervolgens worden de verschillen tussen de itemparen bij elkaar opgeteld. Bij een score van 8 of hoger is de uitslag twijfelachtig. Dit zou kunnen betekenen dat de ouder de vragenlijst mogelijk niet serieus heeft ingevuld. Personen met een score van 8 of hoger zijn uit het databestand verwijderd.

Gioia et al. (2002) rapporteerden voor de oorspronkelijke versie van de BRIEF-P (ingevuld door de ouder) hoge interne consistentie voor alle schalen (.80 tot .90) en de totaalscore (.95). De originele versie van de BRIEF-P leverde over een periode van 4,5 week een test-hertestbetrouwbaarheid op van  $r = .90$  voor de totaalscore (Gioia et al., 2002). De hoogste test-hertestbetrouwbaarheid bleek de schaal Inhibitie te hebben ( $r = .90$ ). De laagste de Plannen/organiserenschaal ( $r = .78$ ). Bewijs dat de BRIEF-P een valide instrument is, bleek uit onderzoek waarbij de samenhang tussen onder andere de BRIEF-P, de Child Behavior Checklist (CBCL; Achenbach & Rescorla, 2000) en de Behavior Assessment System for Children (BASC; Reynolds & Kamphaus, 1992) werd bepaald. Factor analytisch onderzoek van Isquith et al. (2004) ondersteunde daarnaast de structuur van de drie indexen van de BRIEF-P.

### *Procedure*

Om huidig onderzoek uit te kunnen voeren, werd gebruik gemaakt van het databestand van een groter onderzoek naar vroege voorspellers van het schoolse functioneren. Aan de dataverzameling van dat onderzoek hebben ongeveer 40 master- en bachelorstudenten meegewerkt. De gegevens zijn verzameld door middel van vijf schriftelijke vragenlijsten en door afname van een aantal 'ANT-taken' afkomstig uit de Amsterdamse Neuropsychologische Taken (De Sonnevile, 1999). De gegevens van de 'ANT-taken' zijn niet gebruikt bij dit onderzoek. De set vragenlijsten bestond uit een algemene vragenlijst, die bedoeld is om algemene informatie in te winnen over onder andere het opleidingsniveau en afkomst van de ouder, de gezinssamenstelling en de gezondheid van het kind. Daarnaast bestond de set vragenlijsten uit de Nederlandse versie van de Preschool Child Behavior Checklist voor kinderen van anderhalf tot vijf jaar oud (CBCL/ 1½-5; Verhulst & van der Ende, 2000; Achenbach & Rescorla, 2000). De Nederlandse versie van The Early Childhood Behavior Questionnaire (very short form) (ECBQ; Putnam, Gartstein, & Rothbart, 2006), de Nederlandse versie van The Children's Behavior Questionnaire (very short form) (CBQ; Majdandžić & van den Boom, 2007; Rothbart, Ahadi, Hershet, & Fisher, 2001), de Nederlandse versie van de BRIEF-P (Van der Heijden, Suurland, De Sonnevile & Swaab, 2010; Gioia, Espy, & Isquith, 2002) en een vertaalde versie van de Brief Screening Questionnaire for Infant Sleep Problems (BISQ; Sadeh, 2004). Afhankelijk van de leeftijd van het kind werd de ECBQ (voor 2 jarigen) of de CBQ (3, 4 en 5 jarigen) gebruikt. Ouders ontvingen dus in totaal vijf vragenlijsten. Voor dit onderzoek is alleen gebruik gemaakt van de gegevens afkomstig van de algemene vragenlijst, de CBCL en de BRIEF-P.

Er zijn in totaal 123 basisscholen, 36 kinderdagverblijven en 29 peuterspeelzalen in Nederland persoonlijk, schriftelijk of telefonisch benaderd om mee te werken aan het onderzoek. Er stemden 32 basisscholen, 8 kinderdagverblijven en 20 peuterspeelzalen toe om mee te werken. Na toestemming van de scholen, kinderdagverblijven en peuterspeelzalen zijn 3685 ouders via een brief benaderd om mee te werken aan het onderzoek. 1075 ouders retourneerden de toestemmingsbrief via de desbetreffende school, kinderdagverblijf, peuterspeelzaal of via de student. Nadat ouders de toestemmingsbrief hadden geretourneerd, ontvingen de ouders de vijf vragenlijsten via email (internetversie) of per post (papierensversie), afhankelijk van waar de ouder de voorkeur aan had gegeven in de toestemmingsbrief. 600 ouders gaven toestemming voor afname via internet en 475 via

papier. Om non-respons te voorkomen kregen de ouders na één week een herinnering op het emailadres dat zij hadden ingevuld op de toestemmingsbrief, om de vragenlijst als nog in te vullen of af te maken als zij de vragenlijsten niet volledig hadden ingevuld. Ouders konden de papieren versie retourneren via de desbetreffende school, kinderdagverblijf, peuterspeelzaal of student. Uiteindelijk zijn 856 ingevulde vragenlijsten retour ontvangen, waarvan bij 71 kinderen zowel de primaire verzorger als de partner de BRIEF-P heeft ingevuld. Drie studenten hebben na vier weken nog een hertest gedaan om de test- hertestbetrouwbaarheid van de BRIEF-P te onderzoeken. Die data is niet gebruikt in dit onderzoek.

### *Data analyseplan*

Missende waarden werden opgespoord en vervolgens werd bepaald hoe de missende waarden behandeld zouden worden. Vervolgens werd onderzocht of de variabelen uit het onderzoek voldeden aan de voorwaarden voor de statistische toetsen die gebruikt zouden worden in het onderzoek. Er werden (grafische) analyses van de verdelingen gemaakt. De karakteristieken van de variabelen (gemiddelde, mediaan, interquartile range, standardised skewness en standardised kurtosis) werden op een rijtje gezet. Daarbij werden histogrammen met een normaal verdeling en een boxplot gemaakt. Om de normaliteit te beoordelen en outliers op te sporen werden de skewness (Z-score), kurtosis (Z-score), de Kolmogorov-Smirnov, boxplots en scatterplots gebruikt. De niet-normaal verdeelde variabelen zijn door middel van meerdere transformaties (logarithmic transformation, square root transformation, reciprocal transformation, square transformation) getransformeerd. Uiteindelijk is gekozen om een reciprocal transformatie toe te passen op de niet-normaal verdeelde variabelen, omdat dit de best passende transformatie was.

In verband met het verzamelen van normgegevens werden per leeftijdsgroep de gemiddelde score, de standaardafwijking en de range berekend voor alle afhankelijke variabelen (de vijf schalen, de drie indexen en de totaalscores van de BRIEF-P). Om de scores op de verschillende schalen met elkaar te kunnen vergelijken, zijn de gemiddelde scores op elke schaal gedeeld door het aantal items van die schaal zodat er een score ontstond tussen de 1 en 3.

Om de behaalde scores van de verschillende leeftijdsgroepen met elkaar te vergelijken werd een MANOVA uitgevoerd met als onafhankelijke variabele leeftijd en als afhankelijke variabelen de vijf schalen van de BRIEF-P (Inhibitie, Cognitieve flexibiliteit, Werkgeheugen, Emotieregulatie en Plannen/organiseren). Er is gekozen voor een MANOVA en niet voor een

ANOVA omdat de MANOVA een groepsvergelijking maakt voor de verschillende afhankelijke variabelen gezamenlijk. De MANOVA werd gevolgd door aparte ANOVA's met post-hoc-testen (Bonferroni's en Games-Howell) om te onderzoeken bij welke variabelen de leeftijdsgroepen significant van elkaar verschilden en welke leeftijdsgroepen daadwerkelijk van elkaar verschilden. Er is gekozen voor de Bonferroni om te controleren voor Type I error en voor de Games-Howell in verband met eventuele ongelijkheid in varianties tussen de groepen. Bij significante ANOVA's werd de effect size berekend. Omdat de Levene's test voor de variabele Werkgeheugen significant was is er door middel van een nonparametrische toets (Kruskal-Wallis Test) gecontroleerd of de significantie gelijk was voor een nonparametrische toets.

Een nadere analyse van de MANOVA toonde een patroon in de SSCP matrix, wat samengaan met een significante MANOVA, kan betekenen dat niet de afhankelijke variabelen afzonderlijk, maar de relatie tussen de verschillende afhankelijke variabelen belangrijk is (Field, 2009). De MANOVA werd daarom gevolgd door een discriminant analyse om de relatie tussen de verschillende variabelen (de vijf schalen van de BRIEF-P en de variabele leeftijd) verder te onderzoeken en om te onderzoeken hoe de afhankelijke variabelen de groepen onderscheidde. Op basis van de uitkomsten van de discriminant analyse is een nieuwe variabele aangemaakt die uit twee groepen bestond, een groep met daarin 2 en 3 jarigen en een groep met daarin 4 en 5 jarigen. Vervolgens werd met een onafhankelijke t-toets onderzocht of de twee groepen significant van elkaar verschilden op de variabele Werkgeheugen. Daarbij werd ook de effect-size berekend. Middels een factoranalyse werd beoordeeld welke items van de schaal Werkgeheugen de hoogste factorladingen hadden, om te bepalen voor welke specifieke gedragingen de leeftijdsverschillen het grootst waren.

Voor de drie algemene indexen en de totaalscore op de BRIEF-P zijn aparte ANOVA's uitgevoerd voor elke variabele om te beoordelen of de leeftijdsgroepen significant van elkaar verschilden.



## Resultaten

### *Ontwikkeling executieve functies bij kinderen tussen de 2 en 5 jaar gemeten met de BRIEF-P*

De verschillende leeftijdsgroepen verschilden niet significant van elkaar wat betreft sekse, opleidingsniveau van de ouder en het wel/niet hebben van een lichamelijke/verstandelijke handicap (tabel 1). De gemiddelde ruwe scores, standaarddeviaties en range behaald op de vijf schalen, drie indexen en totaalscore van de BRIEF-P zijn per leeftijdsgroep weergegeven in tabel 2a en 2b. De tweejarigen hebben de hoogste score op de schalen Inhibitie, Cognitieve flexibiliteit, Emotieregulatie en Werkgeheugen in vergelijking met de andere leeftijdsgroepen. Ook op de drie algemene indexen en de totaalscore hebben de tweejarigen de hoogste score behaald. Opvallend is dat de tweejarigen de laagste score hebben op de schaal Plannen/organiseren in vergelijking met drie, vier en vijfjarigen. Het verschilt per variabele hoe de scores verlopen naarmate de leeftijd toeneemt. Alleen voor de variabele Werkgeheugen is er sprake van een lineaire trend, waarbij naarmate de leeftijd toeneemt de score op de variabele Werkgeheugen afneemt. Om de gemiddelde scores behaald op de vijf schalen met elkaar te kunnen vergelijken, zijn de gemiddelde scores op elke schaal gedeeld door het aantal items van die schaal. Alle leeftijdsgroepen behaalden de hoogste scores op de schalen Inhibitie en Plannen/organiseren. De laagste scores werden behaald op de schalen Cognitieve flexibiliteit en Emotieregulatie. De gemiddeld behaalde scores op de variabelen liggen voor alle leeftijdsgroepen echter dicht bij elkaar. Opvallend is dat de behaalde range bij alle vijf de schalen van de BRIEF-P weinig verschilt van de theoretisch haalbare range. De behaalde range is voor alle variabelen het kleinst voor de tweejarigen.

**Tabel 1** Demografische eigenschappen en lichamelijke/verstandelijke handicap.

	2 jarigen (N = 126)	3 jarigen (N = 160)	4 jarigen (N = 237)	5 jarigen (N = 208)	Vergelijkingen groepen
	Mean (SD)	Mean (SD)	Mean (SD)	Mean (SD)	
Sekse (jongen)	53.2%	51.3%	51.1%	52.4%	$\chi^2(3) = 0.20, p = .978$
Opleidingsniveau Ouder	4.45 (0.69)	4.41 (0.82)	4.42 (0.72)	4.40 (0.72)	$F(3, 724) = 0.15, p = .933$
Lichamelijke/verstandelijke handicap	4 %	5.6%	3%	4.3%	$\chi^2(3) = 1.80, p = .616$

### *Verschillen tussen leeftijdsgroepen in executieve functies*

Middels een MANOVA werd er een significant effect gevonden voor leeftijd op de vijf schalen van de BRIEF-P  $F(15, 2175) = 2.57, p < .05$ . Aparte ANOVA's toonden echter geen significante verschillen tussen de leeftijdsgroepen voor de schalen Inhibitie  $F(3, 727) = 1.75, p > .05$ , Cognitieve flexibiliteit  $F(3, 727) = 2.13, p > .05$ , Emotieregulatie  $F(3, 727) = 0.32, p > .05$  en Plannen/organiseren  $F(3, 727) = .22, p > .05$ . Voor de schaal Werkgeheugen werd wel

een significant verschil gevonden tussen de leeftijdsgroepen  $F(3, 727) = 2.62, p = .05$  (effect size  $r = .13$ ). Het significante verschil werd ook bevestigd door de Kruskal-Wallis Test. Met zowel de Bonferroni's als de Games-Howell post hoc procedures werden bij een nadere analyse, geen significante verschillen gevonden tussen specifieke leeftijdsgroepen voor de variabele Werkgeheugen.

De MANOVA werd gevolgd door een discriminant analyse, die drie functies onderscheidde. De eerste functie verklaarde 81,4% van de variantie, canonical  $R^2 = .21$ , de tweede functie verklaarde 17,2 %, canonical  $R^2 = .10$  en de derde functie verklaarde slechts 1,4%, canonical  $R^2 = .03$ . De drie functies in combinatie onderscheidde de leeftijdsgroepen significant van elkaar  $\Lambda = 0.95, \chi^2(15) = 38.60, p < .01$ . Na het verwijderen van de eerste functie bleek dat de combinatie van de tweede en de derde functie de leeftijdsgroepen niet significant van elkaar onderscheidde  $\Lambda = 0.99, \chi^2(8) = 7.27, p > .05$ . Ook voor de derde functie afzonderlijk werd geen significant onderscheid gevonden  $\Lambda = 0.99, \chi^2(3) = 0.54, p > .05$ . Uit de correlaties tussen de variabelen en de functies was af te leiden dat de variabele Werkgeheugen het hoogst laadde op de eerste functie ( $r = .49$ ). De variabelen Inhibitie ( $r = .59$ ) en Emotieregulatie ( $r = .31$ ) correleerden het hoogst met de tweede functie. De variabelen Cognitieve flexibiliteit ( $r = .74$ ) en Plannen/organiseren ( $r = .61$ ) laadde het hoogst op de derde functie. In de eerste functie werd een onderscheid gemaakt tussen 2/3 jarigen en 4/5 jarigen. In de tweede functie tussen 2/4/5 jarigen en 3 jarigen en in de derde functie tussen 2/3/4 jarigen en 5 jarigen.

Uit een onafhankelijke t-toets, waarbij de scores van de 2/3 jarigen en de 4/5 jarigen met elkaar vergeleken werden, bleek dat de twee groepen significant van elkaar verschilden voor de variabele Werkgeheugen  $t(646) = -2.514, p = .012$ . De 4/5 jarigen scoorden significant lager dan de 2/3 jarigen op de schaal Werkgeheugen. De effect-size is echter klein,  $r = .10$ . Middels een factoranalyse werd beoordeeld welke items van de schaal Werkgeheugen de hoogste factorladingen hadden (tabel 3).

Uit aparte ANOVA's voor de drie indexen ISCI  $F(3, 727) = 1.157, p > .05$ ; FI  $F(3, 727) = 1.127, p > .05$ ; EMI  $F(3, 727) = 0.844, p > .05$ ) en de totaalscore ( $F(3,727) = .290, p > .05$ .) kwamen geen significante verschillen voor leeftijd naar voren.

**Tabel 2a** Gemiddelde ruwe score, standaarddeviatie, range, minimum, maximum behaald op de vijf schalen van de BRIEF-P per leeftijdsgroep.

	M (SD)	Behaalde range (min-max) *
<b>Inhibitie</b>		
2 jarigen (N = 126)	24.61 (5.52)	25 (16-41)
3 jarigen (N = 160)	23.12 (4.91)	25 (16-41)
4 jarigen (N = 237)	23.60 (5.33)	31 (16-47)
5 jarigen (N = 208)	23.57 (5.35)	29 (16-45)
<b>Cognitieve flexibiliteit</b>		
2 jarigen (N = 126)	14.13 (3.08)	12 (10-22)
3 jarigen (N = 160)	13.43 (2.99)	20 (10-30)
4 jarigen (N = 237)	13.51 (2.87)	14 (10-24)
5 jarigen (N = 208)	13.36 (2.80)	13 (10-23)
<b>Emotieregulatie</b>		
2 jarigen (N = 126)	13.76 (3.43)	15 (10-25)
3 jarigen (N = 160)	13.42 (3.54)	18 (10-28)
4 jarigen (N = 237)	13.51 (3.24)	16 (10-26)
5 jarigen (N = 208)	13.63 (3.72)	18 (10-28)
<b>Werkgeheugen</b>		
2 jarigen (N = 126)	24.37 (5.10)	23 (17-40)
3 jarigen (N = 160)	23.55 (5.04)	26 (17-43)
4 jarigen (N = 237)	23.22 (5.57)	29 (17-46)
5 jarigen (N = 208)	23.14 (5.34)	30 (17-47)
<b>Plannen/organiseren</b>		
2 jarigen (N = 126)	14.70 (3.15)	13 (10-23)
3 jarigen (N = 160)	14.74 (3.12)	18 (10-28)
4 jarigen (N = 237)	14.88 (3.14)	17 (10-27)
5 jarigen (N = 208)	14.78 (3.19)	18 (10-28)

\*Theoretisch haalbare range:

Inhibitieschaal =	32 (min 16, max 48)
Cognitieve flexibiliteitschaal =	20 (min 10, max 30)
Emotieregulatieschaal =	20 (min 10, max 30)
Werkgeheugenschaal =	32 (min 17, max 51)
Plannen/organiserenschaal =	20 (min 10, max 30)

**Tabel 2b** Gemiddelde ruwe score, standaarddeviatie, range, minimum, maximum behaald op de drie algemene indexen en totaalscore van de BRIEF-P per leeftijdsgroep.

	M (SD)	Behaalde range (min-max) *
<b>ISCI</b>		
2 jarigen (N = 126)	38.37 (8.18)	33 (26-59)
3 jarigen (N = 160)	36.54 (7.37)	43 (26-69)
4 jarigen (N = 237)	37.12 (7.54)	40 (26-66)
5 jarigen (N = 208)	37.20 (8.21)	47 (26-73)
<b>FI</b>		
2 jarigen (N = 126)	27.90 (5.81)	24 (20-44)
3 jarigen (N = 160)	26.60 (5.76)	34 (20-54)
4 jarigen (N = 237)	26.96 (5.49)	28 (20-48)
5 jarigen (N = 208)	26.99 (5.86)	27 (20-47)
<b>EMI</b>		
2 jarigen (N = 126)	39.07 (7.80)	35 (27-62)
3 jarigen (N = 160)	38.29 (7.70)	44 (27-71)
4 jarigen (N = 237)	38.10 (8.31)	42 (27-69)
5 jarigen (N = 208)	37.92 (7.97)	46 (27-73)
<b>Totaalscore</b>		
2 jarigen (N = 126)	91.58 (16.66)	71 (63-134)
3 jarigen (N = 160)	88.26 (15.34)	100 (64-164)
4 jarigen (N = 237)	88.67 (16.48)	89 (63-152)
5 jarigen (N = 208)	88.48 (16.54)	101 (63-164)

\*Theoretisch haalbare range:

ISCI=	52 (min 26, max 78)
FI =	40 (min 20, max 60)
EMI =	54 (min 27, max 81)
Totaalscore =	126 (min 63, max 189)

**Tabel 3** De items van de schaal Werkgeheugen met de hoogste factorladingen.

Item	R
42. Heeft moeite met het afmaken van taken (zoals spelletjes, puzzels of fantasiespel)	.71
32. Heeft hulp van volwassenen nodig om de aandacht bij een taak te houden	.71
61. Kan zich maar kort concentreren	.68
27. Heeft moeite met het uitvoeren van activiteiten of taken die uit meer dan één stap bestaan	.68
12. Heeft moeite om zich op spelletjes, puzzels of speelactiviteiten te concentreren	.65

## Discussie

Huidig onderzoek richtte zich op de ontwikkeling van executieve functies bij kinderen tussen de 2 en 5 jaar. De resultaten bevestigden de verwachting dat de verschillende domeinen van EF via verschillende ontwikkelingspaden verlopen. Er werden echter geen significante leeftijdseffecten gevonden voor de domeinen inhibitie, cognitieve flexibiliteit, emotieregulatie en plannen/organiseren. Evenals voor de drie algemene indexen en de totaalscore gemeten met de BRIEF-P. Dit betekent dat in alle vier de leeftijdsgroepen (2, 3, 4, en 5 jarigen) ouders ongeveer evenveel problemen ervaren op het gebied van EF bij hun kind. Voor het domein werkgeheugen werd wel een significant verschil gevonden tussen de leeftijdsgroepen. De 4/5 jarigen scoorden significant lager dan de 2/3 jarigen, wat betekent dat de ouders van de 4/5 jarigen minder problemen ervaren op het gebied van werkgeheugen bij hun kind dan de ouders van de 2/3 jarigen. Hoewel voor meerdere domeinen geen significante leeftijdseffecten werden gevonden, is wel het ontwikkelingspatroon van de verschillende domeinen aangetoond in eerder onderzoek, herkenbaar in de resultaten van dit onderzoek.

Dat het EF tussen de 2 en 5 jaar belangrijke ontwikkelingen doormaakt (Garon et al., 2008) en dat de ontwikkeling van de domeinen via verschillende ontwikkelingspaden verloopt, werd al door meerdere onderzoeken aangetoond (Liebermann, Giesbrecht & Müllera, 2007; Carlson, 2005; Anderson, 2002a). Dit onderzoek ondersteunt dit resultaat voor kinderen tussen de 2 en 5 jaar uit Nederland. Het leeftijdseffect dat gevonden werd voor de schaal Werkgeheugen sluit, wat betreft de indeling in leeftijdsgroepen (2/3 jarigen en 4/5 jarigen), aan bij de normtabellen van de oorspronkelijke BRIEF-P (Isquith et al., 2005). De indeling van deze normtabellen is gebaseerd op het uit onderzoek gebleken verloop van EF gedurende het ouder worden, waarbij een piek in de scores te zien is voor 2/3 jarigen (Gioia et al., 2003). Andere onderzoeken naar EF gemeten met de BRIEF-P resulteerden in verschillende resultaten. Sherman & Brooks (2001) vonden voor een Amerikaanse populatie leeftijdseffecten voor de schalen Inhibitie, Emotieregulatie, en Plannen/organiseren. Ook voor de indexen, ISCI en FI en voor de totaalscore werden leeftijdseffecten gevonden. Isquith et al. (2004) vonden geringe significante verschillen in EF gebaseerd op leeftijd, waarbij de ouders van 3 jarigen meer problemen rapporteerden op de schalen Inhibitie, Emotieregulatie en Plannen/organiseren dan ouders van 2, 4 en 5 jarigen. Mahone & Hofmann (2007) vonden echter dat de scores behaald op de schalen van de BRIEF-P relatief stabiel bleven gedurende de leeftijdsperiode van 3 tot 5 jaar. Het patroon afkomstig van dit onderzoek waarbij de 2 jarigen op de meeste variabelen de hoogste score behaalden, maar de scores van alle

leeftijdsgroepen voor alle domeinen dicht bij elkaar lagen, sluit daarbij aan. De verschillende resultaten die gevonden zijn met de BRIEF-P kunnen mogelijk verklaard worden doordat de verschillende domeinen nog volop in ontwikkeling zijn. De kinderen zitten in een groeiproces, waardoor een brede range van variabiliteit normaal is (Isquith et al., 2005). De trainbaarheid van de domeinen (Thorell, 2009) en culturele verschillen (Lan, Ponitz, Miller, Li, Cortina, Perry & Fang, 2009; Miller, Kelly & Zhou, 2005) kunnen ook een verklaring bieden voor de verschillende resultaten. In de ene cultuur ligt bijvoorbeeld de nadruk tijdens de voorschoolse periode meer op zelfcontrole dan bij de andere cultuur (Lan et. al., 2009). Zo vonden Lan, Legare, Ponitz, Li & Morrison (2011) dat Aziatische kinderen (3-6 jaar) beter presteerden op aandachtscontrole en het domein inhibitie dan kinderen uit de US (3-6 jaar). Culturele verschillen spelen mogelijk een minder grote rol bij de ontwikkeling van het werkgeheugen. Lan et al. (2011) vonden namelijk geen verschil tussen de prestaties van Aziatische kinderen en kinderen uit de US op het gebied van werkgeheugen. De trainbaarheid van het werkgeheugen speelt mogelijk een rol bij het gevonden leeftijdseffect voor het domein werkgeheugen in dit onderzoek. Thorell (2009) concludeerde namelijk dat het werkgeheugen bij kinderen in de voorschoolse periode getraind kan worden. Andere domeinen, zoals inhibitie, zijn mogelijk minder trainbaar. Het gevonden leeftijdseffect voor werkgeheugen in dit onderzoek, waarbij de 2/3 jarigen slechter scoorden op het domein werkgeheugen dan 4/5 jarigen, kan mogelijk komen doordat het werkgeheugen getraind wordt omdat kinderen meestal op 4/5 jarige leeftijd naar school gaan in Nederland.

Dat de tweejarigen in dit onderzoek op de meeste variabelen het hoogst scoorden, betekent dat de ouders van de kinderen in deze leeftijdsgroep meer problemen ervaren met de executieve functies van hun kind dan de ouders van de 3, 4 en 5 jarigen. De verschillen zijn echter niet significant. Opvallend was dat op de variabele Plannen/organiseren de 2-jarigen het laagst scoorden. Dit betekent dat de ouders van 2 jarigen de minste problemen ervaren op het gebied van plannen/organiseren in vergelijking met de ouders van 3, 4 en 5 jarigen. Uit onderzoek van Smidts (2003) blijkt dat kinderen rond het vierde levensjaar pas beginnen met het vooruit plannen en het leren gebruiken van simpele strategieën. Dat ouders van twee jarigen in dit onderzoek minder problemen ervaren op het gebied van plannen/organiseren bij hun kind kan te maken hebben met de verwachtingen die ouders hebben van wat een kind kan op die leeftijd. Verwachtingen van ouders spelen namelijk een rol bij de perceptie en gedragingen van ouders ten opzichte van hun kind (Murphey, 1992). Als zij minder verwachten van een kind, dan zullen zij ook minder problemen ervaren. Daarnaast zijn jonge voorschoolse kinderen meer afhankelijk van hun ouders, dan oudere voorschoolse kinderen

wat betreft regulatie (Eisenberg, Spinrad, Eggum, 2010) en structureren. Mogelijk structuren de ouders bij 2 jarige kinderen nog meer de omgeving. De ouders helpen het kind bij het plannen, zorgen voor een opgeruimde omgeving en bieden veel ondersteuning bij alles wat het kind doet. Naarmate het kind ouder wordt, zullen ouders stapjes terug doen en het kind zal daardoor meer zelf moeten doen, waardoor problemen meer opvallen. Een daarbij aansluitende verklaring kan zijn dat de gedragingen behorende bij de schaal Plannen/organiseren uit de vragenlijst beter aansluiten bij 3, 4 en 5 jarigen dan bij 2 jarigen, omdat de 3, 4 en 5 jarigen eerder in dit soort situaties terecht komen.

Naarmate de leeftijd van de kinderen toe nam, werden de verschillen tussen de ervaren problemen op het gebied van EF bij kinderen binnen dezelfde leeftijdsgroep groter. De tweejarigen behaalden op alle schalen de kleinste range. De periode tot 3 jarige leeftijd staat vooral in het teken van de ontwikkeling van basisvaardigheden die nodig zijn voor EF (Garon et al., 2008). De EF staan dus nog het begin van hun ontwikkeling, wat mogelijk tot gevolg heeft dat er nog geen grote verschillen te zien zijn tussen kinderen en de behaalde scores dus dicht bij elkaar liggen. Vanaf 3 jaar nam de behaalde range voor de verschillende domeinen toe, wat betekent dat de verschillen tussen kinderen van dezelfde leeftijd groter worden. De behaalde range was voor alle schalen ongeveer gelijk aan de theoretisch haalbare range, wat betekent dat er grote verschillen zijn in de problemen die ervaren worden met EF bij kinderen in de voorschoolse periode. Vanaf 3 jaar staat de ontwikkeling vooral in het teken van het integreren en coördineren van de basisvaardigheden voor EF (Garon et al., 2008). Bij het ene kind zal deze ontwikkeling iets sneller gaan dan bij het andere kind. Dit verklaart de brede behaalde range en de gevonden verschillen binnen de leeftijdsgroepen.

Zoals in de inleiding al beschreven werd, is uit eerder onderzoek gebleken dat aandachtprocessen zich als eerst ontwikkelen, gevolgd door de andere EF componenten. Waarschijnlijk ontwikkelt als eerst het werkgeheugen zich, gevolgd door het domein inhibitie, en daarna de domeinen cognitieve flexibiliteit en planning (Smidts, 2003). Ook huidig onderzoek ondersteunt dit verloop. De items (42, 32, 61, 27 en 12) van de schaal Werkgeheugen die achtereenvolgens de hoogste factorladingen bleken te hebben, zijn voornamelijk items die veel te maken hebben met gedragingen die gericht zijn op concentratie en aandacht. Dat deze items de hoogste factorladingen hebben, betekent dat het gevonden leeftijdseffect voor de schaal Werkgeheugen het grootst is voor deze specifieke gedragingen. Deze uitkomst sluit aan bij het al beschreven verloop van de ontwikkeling van EF bij jonge kinderen, waarbij de aandachtsprocessen zich als eerst ontwikkelen, gevolgd door het werkgeheugen. De groepsindeling afkomstig van de discriminant analyse sluit eveneens aan

bij het eerder gevonden ontwikkelingspatroon. Zo werd er voor het domein werkgeheugen een onderscheid gemaakt tussen 2/3 jarigen en 4/5 jarigen, voor inhibitie tussen 2/4/5 jarigen en 3 jarigen en voor cognitieve flexibiliteit en plannen/organiseren tussen 2/3/4 en 5 jarigen. Het verschil tussen de leeftijdsgroepen ligt steeds bij een hogere leeftijd. Wat mogelijk afhankelijk is van wanneer de ontwikkeling van dat domein begint. Garon et al. (2008) concludeerde al dat cognitieve flexibiliteit en planning zich mogelijk als laatst ontwikkelen omdat deze vaardigheden werken op basis van andere EF processen zoals werkgeheugen en aandacht. Het onderscheid in groepen voor die twee domeinen tussen 2/3/4 jarigen en 5 jarigen uit dit onderzoek sluit daar bij aan. Uit de discriminant analyse bleek echter dat de domeinen nog wel erg samenhangen gezien het feit dat de functies gezamenlijk significant waren, maar afzonderlijk niet. Ook de uitkomst van de MANOVA duidde erop dat mogelijk de relatie tussen de verschillende domeinen belangrijk is en niet zozeer de domeinen afzonderlijk. Deze resultaten kunnen erop wijzen dat het EF bij jonge kinderen mogelijk deels nog een ongedifferentieerd construct is. De domeinen zijn deels goed te onderscheiden, maar zijn mogelijk nog niet geheel onafhankelijk (Miyka et al., 2000). Miyka et al. (2000) benadrukte daarom het belang van een combinatie van uniteit en diversiteit. Mogelijk is er sprake van een gemeenschappelijke onderliggende dimensie zoals de ontwikkeling van het aandachtsnetwerk in de hersenen. Garon et al. (2008) concludeerde al dat verbeterde prestaties op het gebied van EF gedurende de voorschoolse periode, de ontwikkeling van aandachtsnetwerk en verbindingen met andere hersengebieden onderliggend aan de EF componenten reflecteert. De gevonden significante verschillen tussen leeftijdsgroepen in dit onderzoek hebben betrekking op vragen die voornamelijk te maken hebben met aandachtsprocessen, wat aansluit bij de theorie dat aandachtprocessen zich als eerst ontwikkelen. In vergelijking met ander onderzoek komt dus, ondanks culturele verschillen, hetzelfde ontwikkelingspatroon naar voren voor de verschillende domeinen van het EF. Dit sluit aan bij onderzoek van Lan et al (2011). Zij vonden verschillen tussen de prestaties van kinderen uit verschillende culturen op de verschillende domeinen van EF, maar de relatie tussen de EF componenten bleek voor de verschillende culturen hetzelfde te zijn (Lan et al., 2011). Zoals eerder beschreven kunnen de verschillende resultaten gevonden met de BRIEF-P mogelijk verklaard worden door culturele verschillen en de trainbaarheid van bepaalde domeinen. De verschillen met de resultaten afkomstig van onderzoek met andere meetinstrumenten kan, zoals in de inleiding beschreven, deels verklaard worden doordat de BRIEF-P rekening houdt met de ecologische validiteit en dat het gaat om ouderlijke rapportage wat mogelijk een globaler beeld geeft van het EF. Daarnaast zijn verschillen in de



ontwikkeling van het EF niet opmerkelijk gezien het feit dat het EF aan het begin van de ontwikkeling staat. Het brein is volop in ontwikkeling (Anderson, 2002a) en de ontwikkeling zal bij het ene kind iets sneller verlopen dan bij het andere kind. Ondanks de verschillen is er een algemeen ontwikkelingspatroon terug te zien in meerdere onderzoeken (gemeten met verschillende meetinstrumenten, inclusief de BRIEF-P), dat in de toekomst mogelijk gebruikt kan worden om meer duidelijkheid te verschaffen over de normale en afwijkende ontwikkeling van EF bij kinderen tussen de 2 en 5 jaar.

Huidig onderzoek onderscheidt zich van andere onderzoeken doordat het gebruik gemaakt heeft van een meetinstrument dat rekening houdt met de ecologische validiteit. Er wordt met dit meetinstrument geen beroep gedaan op andere, nog in ontwikkeling zijnde, vaardigheden van het kind zodat deze de uitkomsten niet kunnen beïnvloeden. Er is echter slechts gebruik gemaakt van dit meetinstrument om EF te meten, wat een beperking is van dit onderzoek. Het onderzoek onderscheidt zich verder van andere onderzoeken doordat het zich richtte op meerdere domeinen van EF tegelijk. Daarnaast werd er gebruik gemaakt van een grote onderzoeksgroep waardoor er, na de onderverdeling in subgroepen, nog steeds voldoende personen in elke groep overbleven om verantwoord analyses uit te kunnen voeren. Een beperking van dit onderzoek is dat de ontwikkeling van de kinderen niet gevolgd is. In elke leeftijdsgroep zitten verschillende kinderen. De respondenten in de verschillende leeftijdsgroepen verschilden wat betreft karakteristieken echter niet van elkaar waardoor de groepen goed met elkaar vergeleken konden worden. Een verbeterpunt van huidig onderzoek is de geografische spreiding van de respondenten over Nederland. De respondenten zijn vooral afkomstig uit Noord-Holland en Zuid-Holland. Daarnaast hebben er relatief veel hoogopgeleide ouders meegewerkt aan het onderzoek. Voor toekomstig onderzoek is het van belang om respondenten verspreid over heel Nederland en ouders van alle opleidingsniveaus te verzamelen. Deze verbeterpunten zullen ervoor zorgen dat de resultaten met meer zekerheid gegeneraliseerd kunnen worden. Verder is het van belang om, zowel met de BRIEF-P als met andere meetinstrumenten, meer onderzoek (lieftst longitudinaal) te doen naar de ontwikkeling van EF bij Nederlandse kinderen tussen de 2-5 jaar om bovenstaande resultaten te bevestigen. Specifiek onderzoek naar de ontwikkeling van EF bij kinderen van 2 jaar wordt aangeraden om meer duidelijkheid te verschaffen over de ontwikkeling en meetbaarheid van EF bij deze leeftijdsgroep. Aangeraden wordt om de BRIEF-P zowel bij vervolgonderzoek als in de praktijk in te zetten. Het is een belangrijk instrument om naast andere meetinstrumenten te gebruiken, aangezien het meer gericht is op EF in de dagelijks situatie, maar toch hetzelfde ontwikkelingsverloop bij jonge kinderen laat zien. Gegevens

afkomstig uit dit onderzoek kunnen gebruikt worden om afwijkende ontwikkelingen op te sporen, zodat problemen in een latere fase van de ontwikkeling voorkomen kunnen worden.

## Literatuurlijst

- Achenbach, T. M., & Rescorla, L. A. (2000). *Manual for the ASEBA Preschool Forms & Profiles*. Burlington, VT: University of Vermont, Department of Psychiatrie.
- Anderson, P. (2002b). Assessment and Development of Executive Function (EF) During Childhood. *Child Neuropsychology*, 8, 71-82.
- Anderson, V. (2002a). Executive Function in Children: Introduction. *Child Neuropsychology*, 8, 2, 69-70.
- Anderson, V., Northam, E., Hendy, J., & Wrennall, J. (2001). *Developmental Neuropsychology; A Clinical Approach*. Hove: Psychology Press.
- Bodnar, L.E., Prahme, M. C., Cutting, L. E., Denckla, M. B., & Mahone, E. M. (2007). Construct validity of parent ratings of inhibitory control. *Child Neuropsychology*, 13, 345-362.
- Carlson, S. M. (2005). Developmentally Sensitive Measures of Executive Function in Preschool Children. *Developmental Neuropsychology*, 28, 595-616.
- Deelman, B., & Eling, P. (2009). Klinische neuropsychologie. In B. Deelman, P. Eling, E. de Haan & E. van Zomeren, *Klinische neuropsychologie* (pp. 17-42). Amsterdam: Uitgeverij Boom.
- De Sonneville, L. M. J. (1999). The Amsterdam Neuropsychological Task: A computer aided assessment program. In B. P. L. M. Den Brinker, P. J. Beck, A. N. Brand, S. J. Maarsse, & L. J. M. Mulder (Eds.), *Computers in psychology: Vol. 6. Cognitive ergonomics, clinical assessment and computer assisted learning* (pp. 187-203). Lisse, The Netherlands: Zwets Zeitlinger.
- Eisenberg, N, Spinrad, T. L., & Eggum, N. D. (2010). Emotion-Related Self-Regulation and Its Relation to Children's Maladjustment. *Annual Review of Clinical Psychology*, 6, 495-525.
- Espy, K. A. (1997). The Shape School: Assessing Executive Function in Preschool Children. *Developmental Neuropsychology*, 13, 495-499.
- Espy, K. A., Kaufmann, P. M., Glisky, M. L., & McDiarmid, M. D., (2001). New Procedures to Assess Executive Functions in Preschool Children. *The Clinical Neuropsychologist*, 15, 46-58.
- Field, A. (2009). *Discovering statistics using SPSS*. London: SAGE publications Ltd.
- Fuhs, M. W., & Day, J. D. (2011). Verbal Ability and Executive Functioning Development in Preschoolers at Head Start. *Developmental Psychology*, 47, 404-416.
- Fuster, J. M (2002). Frontal lobe and cognitive development. *Journal of Neurocytology*, 31, 373-385.

- Garon, G., 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., Espy, K. A., & Isquith, P. K. (2002). *Behavior Rating Inventory of Executive Function, Preschool Version (BRIEF-P)*. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources.
- Hughes, C., Ensor, R., Wilson, A., & Graham, A. (2010). Tracking Executive Function Across the Transition to School: A Latent Variable Approach. *Developmental Neuropsychology, 35*, 20–36.
- Isquith, P. K., Crawford, J. S., Espy, K. A., & Gioia, G. A. (2005). Assessment of Executive Function in Preschool-Aged Children. *Mental retardation and developmental disabilities research reviews, 11*, 209-215.
- Isquith, P.K., Gioia, G. A., & Espy, K. A. (2004). Executive Function in Preschool Children: Examination Through Everyday Behavior. *Developmental Neuropsychology, 26*, 403-422.
- Karpinski, A. C., Scullin, M. H., & Montgomery-Downs, H. E. (2007). Risk for sleep-disordered breathing and executive function in preschoolers. *Sleep Medicine, 9*, 418-424.
- Kok, A. (2004). *Het hiërarchisch brein: inleiding tot de cognitieve neurowetenschap*. Assen: Koninklijke van Gorcum b.v.
- Lan, X., Legare, C. H., Ponitz, C. C., Li, S., & Morrison, F. J. (2011). Investigating the links between the subcomponents of executive function and academic achievement: A cross-cultural analysis of Chinese and American preschoolers. *Journal of Experimental Child Psychology, 108*, 677–692.
- Lan, X., Ponitz, C. C., Miller, K. F., Li, S., Cortina, K., Perry, M., & Fang, G. (2009). Keeping their attention: Classroom practices associated with behavioral engagement in first grade mathematics classes in China and the United States. *Early Childhood Research Quarterly, 24*, 198–211.
- Liebermann, D., Giesbrecht G. F., & Müller, U. (2007). Cognitive and emotional aspects of self-regulation in preschoolers. *Cognitive Development, 22*, 511-529.
- Mahone, E. M., & Hoffman, J. (2007). Behavior Ratings of Executive Function among Preschoolers with ADHD. *The Clinical Neuropsychologist, 21*, 569–586.
- Majdandžić, M., & van den Boom, D. C. (2007). Multimethod longitudinal assessment of temperament in early childhood. *Journal of Personality, 75*, 121–168.
- Miller, K. F., Kelly, M., & Zhou, X. (2005). Learning mathematics in China and the United States: Cross-cultural insights into the nature and course of preschool mathematical development. In J. I. D. Campbell (Ed.), *Handbook of mathematical cognition* (pp. 163–177). New York: Psychology Press.

- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The Unity and Diversity of Executive Functions and Their Contributions to Complex “Frontal Lobe” Tasks: A Latent Variable Analysis. *Cognitive Psychology* 41, 49–100.
- Murphey, D. A. (1992). Review Constructing the child: Relations between Parents’ Beliefs and Child Outcomes. *Developmental review*, 12, 199-232.
- Putnam, S. P., & Gartstein, M. A., & Rothbart M. K. (2006). The measurement of finegrained aspects of toddler temperament: The early childhood behavior questionnaire. *Infant Behavior and Development* 29, 386-401.
- 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. *Abnormal Child Psychology*, 36, 1097–1107.
- Reynolds, C. R., & Kamphaus, R. W. (1992). *Behavior Assessment System for Children (BASC)*. Circle Pines, MN: American Guidance Service.
- Rothbart, M. K., Ahadi, S. A., Hershet, K. L., & Fisher, P. (2001). Investigations of temperament at three to seven years: The children’s behavior questionnaire. *Child Development*, 72, 1394-1408.
- Sadeh, A. (2004). A Brief Questionnaire for Infant Sleep Problems: Validation and Findings for an Internet Sample. *Pediatrics*, 113, 570-577.
- Senn, T. E., Espy, K. A., & Kaufmann, P. M. (2004). Using Path Analysis tot Understand Executive Function Organization in Preschool Children. *Developmental Neuropsychology*, 26, 445-464.
- 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.
- Smidts, D., & Huizinga, M. (2009). *BRIEF Executieve Functies Gedragsvragenlijst Handleiding*. Hofgreffe.
- Smidts, D. P. (2003). *Development of executive processes in early childhood* (Thesis). The University of Melbourne Australia, Department of Psychology.
- Smidts, D. P., Jacobs, R., & Anderson, V. (2004). The Object Classification Task for Children (OCTC): A Measure of Concept Generation and Mental Flexibility in Early Childhood. *Developmental neuropsychology*, 26, 385–401.
- Smith, A. (1983). Overview or "Underview"? Comment on Satz and Fletcher's "Emergent Trends in Neuropsychology: An Overview". *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 51, 768-775.

- Stuss D.T., Alexander M.P., Floden D., Binns M.A., Levine B., McIntosh A.R., Rajah M.N. & Hevenor S.J. (2002). Fractionation and localization of distinct frontal lobe processes: Evidence from focal lesions in humans. In D.T. Stuss, & R. T. Knight (Eds). *Principles of Frontal Lobe Function* (pp. 392-407). New York: Oxford University Press.
- Thorell, L. B., Lindqvist, S., Nutley, S. B., Bohlin, G., & Torkel Klingberg, T. (2009). Training and transfer effects of executive functions in preschool children. *Developmental Science*, *12*, 106–113.
- Van der Heijden, K. B., Suurland, J., De Sonnevile, L. M. J., & Swaab, H. (2010). *BRIEF-P Gedragsvragenlijst over Executieve Functies bij jonge kinderen*. Hofgrete Uitgevers BV, Amsterdam.
- Verhulst, F. C., & van der Ende, J. (2000). CBCL. *Gedragsvragenlijst voor kinderen van 1,5 tot 5 jaar*. Rotterdam: Sophia Kinderziekenhuis.
- Welsh, J. A., Nix, R. L., Blair, C., Bierman, K. L., & Nelson, K. E. (2010). The development of cognitive skills and gains in academic school readiness for children from low-income families. *Journal of Educational Psychology*, *102*, 43-53.
- Wiebe, S. A., Sheffield, T., Nelson, Caron, J. M., Clark, A. C., Chevalier, N., Espy, K. A. (2010). The structure of executive function in 3-year-olds. *Journal of Experimental Child Psychology*, *108*, 436-452.
- 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: Blackwell.
- Zomerén E., & Eling P. (2009). Aandacht en executieve functies. In B. Deelman, P. Eling, E. de Haan & E. van Zomerén, *Klinische neuropsychologie* (pp. 214-238). Amsterdam: Uitgeverij Boom.