



**Universiteit Utrecht**

Master Kinder- en Jeugdpsychologie

**Een experiment naar de invloed van klassenruoer op het inhibitievermogen  
van kinderen met ADHD vergeleken met een controlegroep**

Annelien Barten, 3824861

Datum: 08-07-2015

Begeleider Universiteit Utrecht: Bram Orobio de Castro

Externe begeleider GGz Centraal (2<sup>e</sup> beoordelaar): Mareille Schalkx-Hermans

## **Samenvatting**

In het huidige onderzoek werd onderzocht in hoeverre kinderen met ADHD, in vergelijking met een controlegroep, een inhibitieprobleem lieten zien in een stille conditie en in meer ecologisch valide rumoerige conditie. Het onderzoek werd uitgevoerd onder 24 kinderen met de diagnose ADHD en 12 controlekinderen in de leeftijd van 7 tot 12 jaar. De kinderen werden tweemaal getest, eenmaal in een stille omgeving en eenmaal in een omgeving waarbij klassenrumoer ten gehore werd gebracht. Uit de resultaten bleek, zoals verwacht, geen verschil te zijn op de inhibitietaken tussen de klinische en de controlegroep in de stille conditie. Echter werd er ook geen verschil gevonden tussen de beide groepen in de rumoerige conditie. Vervolgonderzoek dient rekening te houden met de complexiteit van de componenten van ADHD.

## **Abstract**

This study investigated whether children with the disorder ADHD, compared to a control group, showed an inhibition problem in a structured and silent test condition and in a more ecological valid test condition with class noise on the background. 24 children diagnosed with ADHD and 12 controles in the age of 7 to 12 years participated in the study. The children had two test moments, one time they had to make inhibition tasks in a structured and silent condition and one time in a more ecological valid test condition with noise on the background. As expected, there was no difference between the clinical group and the control group in the silent condition. There was also no difference between the clinical and the control group on inhibition tasks in the more ecological valid condition. Future research should take into account the complexity of the developmental disorder ADHD.

## INLEIDING

Aandachtstekortstoornis met hyperactiviteit (ADHD) is een van de meest voorkomende ontwikkelingsstoornissen bij kinderen. ADHD is gedefinieerd als aanhoudende symptomen van aandachtstekort, hyperactiviteit en impulsiviteit die het dagelijks functioneren belemmeren (American Psychiatric Association [APA], 2013). Kinderen met ADHD zouden problemen hebben met hogere cognitieve functies in de hersenen, ook wel executieve functies genoemd (Barkley, 1997; Pennington & Ozonoff, 1996). Executieve functies maken doelgericht gedrag mogelijk en bestaan uit functies zoals plannen, zelfregulatie, initiatief nemen, inhibitie en cognitieve flexibiliteit (Pennington & Ozonoff, 1996). Zowel de frontale als subcorticale hersendelen spelen een rol bij het executief functioneren, maar de prefrontale cortex is hierbij het meest van belang (Alvarez & Emory, 2006). Executieve functies zijn vanaf de vroege kindertijd tot de late volwassenheid in ontwikkeling en kunnen gedurende de levensloop veranderen (Anderson, 2002).

Barkley (1997) stelde dat problemen met gedragsinhibitie de belangrijkste gebrekkige executieve functie bij personen met ADHD zijn en dat deze leiden tot secundaire gebreken in andere executieve functies. Een gebrek in gedragsinhibitie bij personen met ADHD betekent dat zij handelen zonder na te denken en niet voldoende gebruik kunnen maken van controlestrategieën. Kinderen met ADHD zouden, gebaseerd op de inhibitietheorie van Barkley, niet alleen problemen met gedragsinhibitie hebben, maar ook problemen met andere executieve functies, zoals werkgeheugen, cognitieve flexibiliteit en plannen, doordat ze voor deze functies inhibitie nodig hebben.

Het idee van Barkley werd ondersteund door meerdere onderzoeken, waaruit bleek dat personen met ADHD inderdaad een inhibitieprobleem lieten zien. In

tegenstelling tot wat Barkley veronderstelde, kwam in sommig eerder onderzoek geen problemen met andere executieve functies naar voren (Pennington & Ozonoff, 1996). Uit een meta-analyse van Wilcutt en anderen (2005) blijkt echter dat personen met ADHD problemen laten zien op alle executieve functietaken. De sterkste en meest consistente effecten werden gevonden voor responsinhibitie, alertheid, werkgeheugen en plannen. Uit een deel van recenter onderzoek blijkt eveneens dat er sprake is van een defect in het inhibitievermogen en dat dit defect specifiek wordt gevonden bij kinderen met ADHD en niet bij kinderen met ADHD en een comorbide gedragsstoornis (Schachar et al, 2000; Lipszyc & Schachar, 2010).

Gezien de matige effectgroottes van studies naar inhibitie bij ADHD wordt echter gedacht dat problemen met het inhibitievermogen wellicht geen goede verklaring zijn voor ADHD (Wilcutt et al, 2005). Inhibitie betreft slechts één van de vele componenten van de complexe neuropsychologie van ADHD. Dit idee wordt ondersteund door meerdere studies, waarin geen defect in het inhibitievermogen werd gevonden bij kinderen met ADHD (Scheres, Oosterlaan & Sergeant, 2001; Marzocchi et al, 2008). Deze onderzoekers waren van mening dat een lage gedragsactivering een verklaring zou kunnen zijn voor het gebrekkig presteren op inhibitietaken (Scheres, Oosterlaan & Sergeant, 2001). Volgens deze theorie komt ADHD voort uit een verminderde activatie van executieve functies. Kinderen met ADHD zouden executieve functies alleen gebruiken bij meer activatie door beloning of andere prikkels. De theorie is gedeeltelijk gebaseerd op het feit dat kinderen beter presteren op taken naarmate stimuli sneller gepresenteerd worden. De prestatie neemt af wanneer stimuli langzaam worden gepresenteerd, wat ervoor zou zorgen dat kinderen minder geactiveerd zijn (Van der Meere, Marzocchi & De Meo, 2005). Een andere verklaring is dat ADHD een manifestatie zou kunnen zijn van een onderliggend defect

in zelfregulatie, wat wordt gedefinieerd als een tekortkoming om aan taakeisen te voldoen (Douglas, 1999).

Een alternatieve verklaring voor het onderpresteren op executieve functietaken betreft een gebrekkige motivatie. Kinderen met ADHD zouden minder gestimuleerd worden door bekrachtiging dan normaal ontwikkelde kinderen en daarom niet voldoende gemotiveerd zijn om taken uit te voeren. In een gewoonlijk prikkelarme testomgeving zijn kinderen met ADHD niet in staat om hun motivatie voldoende vast te houden, wat resulteert in onderpresteren (Sergeant et al, 1999). De defecten op executieve functietaken zouden daarom een resultaat kunnen zijn van gevoeligheid voor bekrachtiging (Dovis, van der Oord, Wiers & Prins, 2012). Dit zou verklaren waarom niet alle onderzoekers inhibitieproblemen vinden bij kinderen met ADHD.

Er bestaat echter nog een andere verklaring voor de inconsistente bevindingen over inhibitie bij ADHD. Mogelijk hebben kinderen met ADHD wel een inhibitie probleem, maar wordt dit in meeste taken niet gevonden, omdat er geen rekening wordt gehouden met de ecologische validiteit. De studies zijn, vanwege de gestructureerde testsituatie, nauwelijks te generaliseren naar de natuurlijke omgeving. Huidig onderzoek houdt rekening met de ecologische validiteit door de testsituatie beter te laten aansluiten met de dagelijkse omgeving van het kind.

Er wordt veelal gedacht dat de problemen in het executief functioneren niet zichtbaar worden vanwege de gestructureerde testsituatie waarin kinderen worden getest (Chaytor & Schmitter-Edgecombe, 2003). Zodoende wordt er een beeld verkregen van het inhibitievermogen onder optimale omstandigheden, maar niet van het inhibitievermogen in het dagelijks leven. Wellicht kan de testsituatie meer ecologisch valide gemaakt worden door kinderen tijdens het onderzoek bloot te stellen

aan klassenrumoer. Op deze manier wordt een beter beeld verkregen van het inhibitievermogen in het dagelijks leven.

Er is onderzoek dat deze ecologische verklaring ondersteunt (Parsons, Bowerly, Buckwalter & Rizzo, 2007). Uit dit onderzoek blijkt dat kinderen met ADHD, vergeleken met een controlegroep, meer fouten maken op aandachtstaken in een virtueel klaslokaal. Dit onderzoek wekt de suggestie dat een virtueel klaslokaal de ecologische validiteit ten goede komt, doordat de testsituatie meer overeen komt met de dagelijkse praktijk. Het onderzoek heeft echter een aantal tekortkomingen: de steekproef en de hogere intelligentiescore van de controlegroep zouden een vertekend beeld kunnen geven. Bovendien richt dit onderzoek zich op aandacht, maar het is nog de vraag of hetzelfde geldt voor het inhibitievermogen van kinderen met ADHD.

In het huidige onderzoek werd onderzocht in hoeverre er sprake is van een gebrekkig inhibitievermogen bij kinderen met ADHD als een meer ecologisch valide taak wordt gebruikt. Er wordt verwacht dat de kinderen met de diagnose ADHD slechter presteren op de ecologisch valide taak, maar vergelijkbaar presteren op de inhibitietaken in een prikkelarme testsituatie, vergeleken met een controlegroep. Er wordt verwacht dat alle kinderen slechter presteren op de inhibitietaken in een rumoerige testsituatie, vergeleken met hun eigen prestatie op dezelfde taken in een prikkelarme testsituatie. De verslechtering van de prestatie op inhibitietaken in de rumoerige testsituatie ten opzichte van de prikkelarme testsituatie is significant groter bij de kinderen met de diagnose ADHD, vergeleken met een controlegroep.

## **METHODE**

### **Design**

Om de hypothesen te toetsen is gebruik gemaakt van een experiment met twee groepen kinderen, namelijk kinderen met de classificatie ADHD (i.e. de klinische groep) en kinderen zonder psychiatrische problematiek (i.e. de controlegroep). Er waren voor iedere deelnemer twee gestandaardiseerde condities, waarbij conditie A staat voor een stille conditie en conditie B voor een rumoerige conditie. De kinderen werden random toegewezen aan de AB-groep of de BA-groep.

### **Participanten**

Het onderzoek werd uitgevoerd onder 24 kinderen met de diagnose ADHD en 12 kinderen zonder psychiatrische problematiek. De kinderen waren in de leeftijd van 7 tot en met 12 jaar. De kinderen uit de klinische groep werden uitgesloten van deelname aan het onderzoek als de diagnose ADHD niet werd bevestigd door de DISC-IV (zie materialen) of als er sprake was van comorbide ASS-problematiek, ticstoornissen of een dwangstoornis. Kinderen met comorbide leer- of gedragsstoornissen konden wel deelnemen. De kinderen uit de controlegroep werden uitgesloten van deelname aan het onderzoek als de leerkracht of de ouders op de schalen van de SDQ verhoogde scores rapporteerden of als er eerder sprake was van psychiatrische problematiek. Daarnaast werden kinderen uit beide groepen uitgesloten wanneer er sprake was van epilepsie of zij in geval van visus- en gehoorproblemen, geen corrigerende hulpmiddelen gebruikten. Ook werden zij uitgesloten van deelname als zij de Nederlandse taal niet beheersten en hun geschatte intelligentieniveau 80 of lager was.

Er werd een beschrijvende analyse uitgevoerd over de 24 participanten van de klinische groep en de 12 participanten van de controlegroep. De klinische groep

bestond uit 16 jongens (67%) en 8 meisjes (33%). Van de participanten uit de klinische groep hadden 16 (67%) het gecombineerde type van ADHD en 8 (33%) het overwegende onoplettende type van ADHD. De gemiddelde leeftijd was 8 jaar ( $M = 8.67$ ,  $SD = 1.47$ ). Het intelligentieniveau lag rond het gemiddelde ( $M = 99.82$ ,  $SD = 11.62$ ). De controlegroep bestond uit 6 jongens (50%) en 6 meisjes (50%). De gemiddelde leeftijd was 8 jaar ( $M = 8.83$ ,  $SD = 1.34$ ). Het intelligentieniveau lag eveneens rond het gemiddelde ( $M = 102.25$ ,  $SD = 8.94$ ).

### **Procedure**

**Klinische groep.** Voor de klinische groep werden ouders benaderd van kinderen in de leeftijd van 7 tot en met 12 jaar met het vermoeden van ADHD na intake bij Forhese Almere. In totaal zijn er 46 ouders benaderd voor deelname, waarvan er 28 toestemming gaven om mee te doen. Daarvan vielen er 2 kinderen uit op basis van een te lage intelligentie. De DISC-IV werd afgenomen bij ouders, en ouders en leerkracht werden gevraagd om de BRIEF in te vullen. Op basis van de DISC-IV werden nog 2 kinderen uitgesloten van deelname. Alle kinderen werden tweemaal individueel getest. De afnameduur bedroeg ongeveer 15 minuten per keer en vond plaats in een daartoe ingerichte testkamer. De instructie uit de handleiding werd strikt gevolgd. In beide condities werden kinderen in dezelfde ruimte getest. Tussen de eerste en de tweede afname zat minimaal 3 en maximaal 6 weken. De onderzoeken werden zoveel mogelijk ingebed in het diagnostiektraject, om de belasting zo min mogelijk te houden. Ouders kregen de resultaten teruggekoppeld in het adviesgesprek.

**Controlegroep.** Met toestemming van vijf reguliere basisscholen in Almere werden ouders van kinderen in de leeftijd van 7 tot en met 12 jaar middels een flyer gevraagd deel te nemen aan het onderzoek. Ouders konden toestemming geven door



een 'informed consent' in te vullen en deze in te leveren op school. In totaal gaven 33 ouders toestemming voor deelname. Zij werden, samen met de leerkracht, gevraagd om de SDQ in te vullen. Als op basis van de SDQ bleek het kind voldeed aan de criteria, dan werd de DISC-IV afgenomen bij ouders om ADHD uit te sluiten en werden ouders en leerkracht gevraagd de BRIEF in te vullen. Uiteindelijk werden 12 kinderen geselecteerd om aan het onderzoek mee te doen. Zij hadden drie testmomenten, waarvan het eerste testmoment werd besteed aan de WISC taken en testmomenten twee en drie voor de inhibitietaken in een stille en rumoerige conditie. Alle kinderen werden individueel getest op hun eigen school. Ouders kregen digitaal een beknopt verslag van de testresultaten toegestuurd.

## **Materialen**

**Inhibitie.** Responsinhibitie werd gemeten met het eerste deel van de Go No Go (GNG), waarbij sprake is van 50% Go-signalen. Hierbij kregen de kinderen twee verschillende plaatjes te zien, namelijk een vierkant met en een vierkant zonder opening aan de onderkant. Hen werd gevraagd om alleen op de knop te drukken, als het vierkant met de opening te zien was en om niet op de knop te drukken als het dichte vierkant te zien was. Daarnaast werd gebruik gemaakt van de eerste twee delen van de Shifting Attentional Set (SSV). Bij het eerste en compatibele gedeelte kregen de kinderen een blokje te zien dat naar links of naar rechts sprong. Hen werd gevraagd om op dezelfde knop te drukken als waar het blokje naar toe ging (i.e. links: linkerknop, rechts: rechterknop). Bij het tweede en incompatibele gedeelte werd gevraagd om op de tegenovergestelde knop te drukken (i.e. links: rechterknop, rechts: linkerknop). Deze taken zijn onderdeel van de Amsterdamse Neuropsychologische Taken (ANT) (De Sonneville, 2005). Onderzoek wijst uit dat de ANT betrouwbaar,

intern consistent en een voldoende tot goede test-hertest betrouwbaarheid hebben (De Sonneville, 2005).

Bij de resultaten van de GNG en de SSV werd gekeken naar de ‘hits’, wat inhoudt dat er een signaal is en dat het signaal wordt waargenomen; naar de ‘false alarms’, wat inhoudt dat er een signaal wordt waargenomen, terwijl er geen signaal is; naar ‘missers’, wat inhoudt dat er een signaal is, maar deze niet wordt waargenomen (Tanner & Swets, 1954). Ook werd de reactietijd (RT) bekeken, om te zien hoe vlot het kind werkte in de verschillende condities.

Daarnaast werd aan ouders en leerkracht gevraagd om de Behavior Rating Inventory of Executive Function in te vullen (BRIEF; Gioia, Isquith, Guy, & Kenworthy, 2000; Huizinga & Smidts). Met behulp van de BRIEF konden executieve functies op gedragsniveau in kaart worden gebracht. Uit onderzoek blijkt dat de BRIEF een betrouwbaar en valide instrument is (Huizinga & Smidts, 2011). De lijst bestaat uit 75 items met een 3-Likert schaal (1 = *nooit* en 3 = *vaak*) en levert scores op over acht schalen, twee algemene indices, een totaalscore en twee validiteitschalen. Voor huidig onderzoek was enkel de schaal ‘inhibitie’ van belang. Voorbeelditems zijn ‘Doet domme dingen’ en ‘Praat op verkeerde momenten’.

**Psychiatrische problematiek.** Om te meten of er wel of geen sprake was van ADHD werd de sectie ‘gedragsstoornissen: aandachtstekort/hyperactiviteit’ van de Diagnostic Interview Schedule for Children (DISC-IV; Schaffer, Fisher, Lucas, Dulcan, & Schwab-Stone, 2000; Ferdinand, Van der Ende, & Mesman, 1998) bij ouders afgenomen. De DISC-IV is een screeningsinstrument voor psychiatrische stoornissen. Uit onderzoek blijkt dat eerdere versies betrouwbaar en valide zijn (Schwab-Stone et al, 1996). De DISC-IV betreft stamvragen die vragen naar de essentiële aspecten van symptomen en contingente vragen die ingaan op frequentie,

duur en intensiteit van gedragingen, zodra er sprake is van een symptoom. Daarnaast zijn er vragen naar de beginleeftijd, de mate van beperking en de behandeling. De lijst volgt de DSM-IV criteria en maakt gebruik van cutoff scores.

Psychiatrische problematiek bij de controlegroep werd gemeten met de Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ; Robert Goodman 1997; Treffers & Van Widenfelt, 2000). De SDQ is een screeninglijst van emotionele problemen, gedragsproblemen, hyperactiviteits- en aandachtsproblemen, problemen in de omgang met andere kinderen, vriendelijk en behulpzaam gedrag en totale moeilijkheden. De SDQ bestaat uit 25 items met een 3-Likertschaal (1 = *niet waar*, 2 = *een beetje waar* en 3 = *zeker waar*). Uit onderzoek blijkt dat de Cronbach's alfa .80 was bij leerkrachten en .66 bij ouders als informant (Van Widenfelt et al., 2003). Er werd ook evidentie gevonden voor een goede constructvaliditeit, bijna alle schalen van de SDQ correleerden met de schalen van de CBCL/TRF (Van Leeuwen et al. 2006).

**Intelligentie.** De intelligentie werd gemeten met de Wechsler Intelligence Scale for Children-III (WISC-III-NL; Wechsler, 2002). Deze test meet de algemene intelligentie van kinderen in leeftijd van 6 tot 17 jaar. De WISC-III-NL is door de COTAN beoordeeld als een voldoende betrouwbare en valide test (Egberink, Janssen, & Vermeulen, 2013). Bij de controlegroep werden twee subtaken afgenomen, namelijk 'Woordenschat', waarbij het kind de betekenis omschrijft van de aangeboden woorden, en 'Blokpatronen', waarbij het kind geometrische patronen legt aan de hand van een voorbeeld. Deze subtaken hebben een goede betrouwbaarheid en correleren hoog met het totale IQ (Sattler, 2001). De normscores op de subtaken worden omgezet in een schatting van de totale intelligentie. De intelligentie van de kinderen uit de klinische groep werd getest in de diagnostiekfase. Deze gegevens werden gebruikt voor het huidige onderzoek.

**Klassenrumoer.** Voor het rumoer werd een vrij toegankelijk geluidsfragment van ‘Beeld en Geluid’ gebruikt, namelijk ‘Algemene sfeer van een basisschool’ te vinden op [www.soundcloud.com](http://www.soundcloud.com). Het klassenrumoer was voor de standaardisatie gemonteerd door een geluidsengineer op basis van de opname. Hiervoor werd een Pro Audio Engineer benaderd (Robin Rump Productions). De geluiden werden afgespeeld op een cd-speler. De cd-speler werd een meter achter het kind geplaatst. Het geluidsniveau bedroeg gemiddeld 65 decibel.

**Zelfrapportagevragenlijst.** Na afloop werd bij de participanten een zelfrapportagevragenlijst afgenomen met vragen over aandacht, hyperactiviteit en motivatie tijdens de test. De lijst bestond uit 9 items met een 3-Likert schaal (0 = *nee*, 1 = *een beetje*, 2 = *ja*). Voorbeelditems zijn ‘Ik had zin om de test te maken’ en ‘Ik vond het lastig om vol te houden’. De Cronbach’s alfa was .73.

### **Data-analyse**

De variabelen werden, waar nodig, gehercodeerd. Om te onderzoeken of de prestatie in de stille conditie verschilde van de rumoerige conditie werd een t-toets uitgevoerd. Daarnaast werd met een t-toets bekeken of de prestatie in de stille conditie van de klinische groep en van de controlegroep van elkaar verschilden. Om de verschillen tussen de condities en groepen te bekijken werd een variantieanalyse uitgevoerd met de klinische- en controlegroep als ‘between subjects factoren’ en de resultaten van de inhibitietaken in de rumoerige- en stille conditie als ‘within subjects factoren’. Daarbij werd gecontroleerd voor de volgorde van de condities. Ten slotte werd een correlatieanalyse uitgevoerd om de samenhang tussen de afhankelijke variabelen en de BRIEF te onderzoeken.

## RESULTATEN

Ten eerste werd verwacht dat de klinische- en de controlegroep een vergelijkbare prestatie lieten zien in de stille conditie. Er is een t-toets uitgevoerd om de verschillen tussen de groepen te bekijken. Uit de resultaten blijkt dat er geen verschillen zijn tussen de groepen in de stille conditie, GNG false alarms,  $t(34) = .50$ ,  $p = .62$ , GNG missers,  $t(34) = 1.09$ ,  $p = .28$ , GNG RT,  $t(34) = .51$ ,  $p = .61$ , SSV errors,  $t(34) = 1.57$ ,  $p = .13$ , SSV RT,  $t(34) = -.79$ ,  $p = .43$ .

Ten tweede werd verwacht dat de klinische- en de controlegroep beide een zwakkere prestatie lieten zien als een meer ecologisch valide taak werd gebruikt. Tabel 1 laat zien dat de klinische groep een vergelijkbare prestatie leverde in de rumoerige conditie vergeleken met de stille conditie, GNG false alarms,  $t(23) = .49$ ,  $p = .63$ , GNG missers,  $t(23) = -1.36$ ,  $p = .19$ , GNG RT  $t(23) = -.28$ ,  $p = .79$ , SSV errors,  $t(23) = .44$ ,  $p = .67$ , SSV RT,  $t(23) = 1.04$ ,  $p = .31$ . Ook bij de controlegroep is geen verschil in prestatie tussen de stille- en rumoerige conditie, GNG false alarms,  $t(11) = -.97$ ,  $p = .35$ , GNG missers,  $t(11) = .48$ ,  $p = .64$ , GNG RT,  $t(11) = 1.24$ ,  $p = .24$ , SSV errors,  $t(11) = -.89$ ,  $p = .39$ , SSV RT,  $t(11) = -.80$ ,  $p = .44$ .

Ook werd gedacht dat de klinische groep in de meer ecologisch valide rumoerige omgeving ten opzichte van de prikkelarme omgeving significant zwakker zou presteren op de inhibitietaken. Om te kijken naar de verschillen tussen de twee groepen in de twee condities is er een variantieanalyse gedaan (ANCOVA). Hieruit blijkt dat er in de rumoerige conditie op de GNG significant meer missers waren dan in de stille conditie,  $F(1,33) = 4.82$ ,  $p = .04$ . Er is echter geen verschil tussen de klinische- en de controlegroep,  $F(1,33) = .451$ ,  $p = .51$ . Er is geen verschil in groepen tussen de rumoerige en stille conditie wat betreft de false alarms op de GNG,  $F(1,33) = .609$ ,  $p = .44$ , en de reactietijd op deze taak,  $F(1,33) = .590$ ,  $p = .45$ . Op de SSV is

geen verschil in groepen tussen de rumoerige en de stille conditie, wat betreft de nauwkeurigheid,  $F(1,33) = .217, p = .64$ . Op de SSV werd vlotter gewerkt in de rumoerige conditie vergeleken met de stille conditie,  $F(1,33) = 10.770, p = .002$ . Ook is er een verschil in de volgorde van de condities,  $F(1,33) = 11.881, p = .002$ , waarbij de BA-groep ( $M = -.52, SD = 1.03$ ) vlotter werkte dan de AB-groep ( $M = -.13, SD = .92$ ). Echter is op de reactietijd van de SSV geen verschil tussen de klinische en de controlegroep,  $F(1,33) = .715, p = .404$ .

Tabel 1

*Conditie van de klinische- en de controlegroep met elkaar vergeleken*

	Klinische groep					Controlegroep				
	Stil		Rumoer		<i>p</i>	Stil		Rumoer		<i>p</i>
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	
GNG false alarms	.88	3.04	.65	1.78	.63	.42	1.78	.87	2.03	.35
GNG missers	-.33	.40	-.08	.85	.19	-.46	.15	-.46	.15	.64
GNG RT	-.96	-.73	-.91	.93	.79	-1.09	.85	-1.34	.88	.24
SSV errors	1.51	1.71	1.33	1.71	.67	.67	2.12	.14	1.26	.50
SSV RT	-.44	1.01	-.66	1.02	.31	-.16	.96	0.05	1.25	.44

*Noot.* \*  $p < .05$ . \*\*  $p < .01$ .

Tenslotte is de samenhang tussen de afhankelijke variabelen bekeken. De correlaties in Tabel 2 laten een significante positieve relatie zien tussen false alarms op de GNG taak in een rumoerige conditie en false alarms op de GNG taak in een stille conditie. Reactietijd op de GNG in een stille conditie, missers op de GNG in een rumoerige conditie en de inhibitiescore op de BRIEF van ouders waren significant positief gecorreleerd aan de reactietijd op de GNG in een rumoerige conditie. Ook is

er een significant positieve samenhang tussen de reactietijd op de SSV in een rumoerige conditie en de reactietijd op de SSV in een stille conditie. Het aantal fouten op de SSV in een stille conditie is significant positief gecorreleerd met de reactietijd op de GNG in een stille en in een rumoerige conditie. Verder blijkt uit Tabel 2 dat de inhibitiescore op de BRIEF van ouders significant positief correleerde met de missers op de GNG taak in een rumoerige conditie en met de inhibitiescore van de leerkracht op de BRIEF. Daarnaast blijkt er een significante negatieve relatie te zijn tussen de inhibitiescore van de leerkracht op de BRIEF en de reactietijd op de SSV taak in een rumoerige conditie.

Tabel 2

*Pearson correlaties tussen de afhankelijke variabelen en de BRIEF*

Variabelen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. GNG false alarms S	-											
2. GNG false alarms R	.58**	-										
3. GNG missers S	.17	-.00	-									
4. GNG missers R	-0.4	.11	.17	-								
5. GNG RT S	-.17	-.24	.12	.29	-							
6. GNG RT R	.25	-.10	.29	.44**	.58**	-						
7. SSV errors S	.00	-.21	-.07	.08	.37*	.35*	-					
8. SSV errors R	.14	.14	-.09	.16	.02	.30	.21	-				
9. SSV RT S	-.19	-.03	.09	.07	-.08	.08	.08	-.03	-			
10. SSV RT R	-.24	-.11	.18	-.18	.10	-.04	-.15	-.18	.56**	-		
11. BRIEF Ou Inh	-.01	-.10	.02	.39*	.28	.45*	.09	.25	-.01	-.26	-	
12. BRIEF Lkr Inh	.07	.06	.01	.20	.18	.24	.07	.17	-.23	-.44**	.72**	-

*Noot.* \*  $p < .05$ . \*\*  $p < .01$ .

## **DISCUSSIE**

Het doel van het huidige onderzoek was om te onderzoeken in hoeverre kinderen met ADHD, in vergelijking met een controlegroep, een inhibitieprobleem lieten zien in een meer ecologisch valide testomgeving. Bij de kinderen werden tweemaal dezelfde inhibitietaken afgenomen, eenmaal in een stille conditie en eenmaal in een meer ecologische valide conditie, namelijk een rumoerige conditie. Er is bekeken of de prestatie van de klinische- en de controlegroep van elkaar verschilden in de stille conditie. Er is geen significant verschil gevonden tussen de klinische- en de controlegroep in de stille conditie. Daarnaast is er tussen de klinische- en de controlegroep geen verschil in prestatie gevonden tussen de stille- en de rumoerige conditie.

In dit onderzoek komt naar voren dat kinderen met ADHD en kinderen zonder psychiatrische problematiek een vergelijkbare prestatie leverden op inhibitietaken in een gestructureerde stille testomgeving. Dit is conform de verwachting en wordt ondersteund door onderzoek waarbij in een gestructureerde testomgeving geen inhibitieprobleem werd gevonden bij kinderen met ADHD (Scheres, Oosterlaan & Sergeant, 2001; Marzocchi et al, 2008).

Ook werd verwacht dat de kinderen met de diagnose ADHD wel een inhibitieprobleem zouden laten zien in een meer ecologisch valide testomgeving. Uit meerdere onderzoeken blijkt namelijk dat kinderen met ADHD een inhibitieprobleem hebben (Barkley, 1997; Lipszyc & Schachar, 2010; Pennington & Ozonoff, 1996; Schachar et al, 2000). Echter wordt in sommige onderzoek geen inhibitieprobleem gevonden (Scheres, Oosterlaan, & Sergeant, 2001; Marzocchi, et al, 2008). Een mogelijke verklaring is de prikkelarme omgeving waarin de kinderen werden getest (Chaytor & Schmitter-Edgecombe, 2003). Uit het huidige onderzoek blijkt echter dat



er geen verschil in inhibitie is tussen de rumoerige meer ecologisch valide conditie en de stille conditie. Ook is geen verschil in prestatie gevonden tussen de klinische- en de controlegroep. Dit is in tegenstelling tot de verwachting. Mogelijk is de verklaring voor het niet vinden van een verschil te vinden in de motivatie van de kinderen. Zo blijkt uit onderzoek dat een verminderde motivatie zou zorgen voor onderprestatie op executieve functietaken (Sergeant, et al, 1999). Wellicht waren de participanten voldoende gemotiveerd tijdens het maken van de inhibitietaken en is dit de reden voor de goede prestatie. Het overgrote deel rapporteerde namelijk dat zij zin hadden om de test te maken en de taken leuk vonden.

Daarnaast zou het zo kunnen zijn dat de kinderen met ADHD in de stille omgeving geen afleiding ondervinden door de auditieve prikkels, maar zelf afleiding zoeken door te frummelen met hun handen, wiebelen met de voeten of naar buiten te kijken. Wellicht hebben zij juist prikkels nodig om zich te concentreren, omdat er dan sprake is van een hoge mate van gedragsactivering. Uit onderzoek blijkt namelijk dat een lage mate van gedragsactivering kan zorgen voor onderprestatie op executieve functietaken (Van der Meere, Marzocchi & De Meo, 2005). Kinderen zouden op basis van deze theorie een betere prestatie leveren naarmate stimuli sneller gepresenteerd wordt. zou door de snelle presentatie van de stimuli van de ANT het gedrag voldoende geactiveerd zijn en kinderen met ADHD een goede prestatie leveren op de inhibitietaken.

Een alternatieve verklaring is dat de taken met enkel auditieve prikkels niet voldoende ecologisch valide zijn. Een combinatie van visuele en auditieve prikkels komt meer overeen met het dagelijks leven, omdat kinderen in de klas ook visuele afleidingen ervaren. Eerder onderzoek naar de prestatie van kinderen met ADHD op aandachtstaken in een virtueel klaslokaal ondersteunt deze verklaring (Parsons,

Bowerly, Buckwalter, & Rizzo, 2007). De kinderen met ADHD maakten meer fouten in het virtuele klaslokaal dan in een gestructureerde prikkelarme testomgeving. Mogelijk kan vervolgonderzoek gebruik maken van een combinatie van visuele- en auditieve prikkels, door de testomgeving meer overeen te laten komen met de situatie in de klas.

Een andere mogelijkheid is dat er daadwerkelijk geen sprake is van een inhibitieprobleem bij kinderen met ADHD. Inhibitie betreft namelijk één van de vele componenten van de complexe neuropsychologie van ADHD (Wilcutt, et al, 2005). Mogelijk hebben kinderen met ADHD problemen met andere executieve functies of hebben zij een onderliggend defect in zelfregulatie, waardoor zij niet aan de taakeisen kunnen voldoen (Wilcutt, et al, 2005; Douglas, 1999).

Er zijn een aantal kanttekeningen bij dit onderzoek te vermelden. De beperkte omvang van de onderzoeksgroep kan een verklaring zijn voor het niet vinden van een inhibitieprobleem bij kinderen met ADHD. Daarnaast is de vraag in hoeverre de ANT taken daadwerkelijk inhibitie meten. Het is namelijk opvallend dat de ANT nauwelijks samenhangt met de BRIEF, terwijl beide instrumenten hetzelfde construct beogen te meten. De betrouwbaarheid en validiteit van de ANT is nauwelijks onderzocht en in het werkveld heerst de vraag of de neuropsychologische taken wel iets kunnen zeggen over executieve functies. Ook moesten de kinderen twee keer dezelfde taken maken. Mogelijk presteerden de kinderen tijdens de tweede afname wat beter doordat zij de instructies van de test hadden onthouden.

Daarnaast is er een aantal sterke punten van het onderzoek te vermelden. Het experimentele design kan ervoor zorgen dat er causale verbanden kunnen worden gevonden. Ook zijn in het onderzoek meerdere instrumenten gebruikt. Dit komt de betrouwbaarheid ten goede. Daarnaast is de controlegroep goed gescreend op

psychiatrische problematiek en zijn alleen kinderen meegenomen in het onderzoek die geen verhoogde probleemscores lieten zien op de SDQ. De kinderen uit de klinische groep hebben allemaal de diagnose ADHD gekregen.

Vervolgonderzoek met een grotere steekproef wordt aangeraden en een combinatie van auditieve en visuele prikkels wordt aangeraden. Hierbij dient rekening gehouden te worden met de complexiteit van ADHD. Wellicht kan er onderscheid worden gemaakt tussen verschillende componenten die een rol spelen bij ADHD. Ieder kind met ADHD is uniek en uit de symptomen op een andere manier. Zo kan het ook zijn dat het ene kind gevoelig is voor beloning, terwijl het andere kind hier totaal niet gevoelig voor is. Door gebruik te maken van observatietechnieken in de klas kan onderzocht worden welke factoren bijdragen aan een betere prestatie op taken.

Concluderend is voor het eerst onderzocht in hoeverre er sprake is van een inhibitieprobleem bij kinderen met ADHD als zij werden getest in een meer ecologisch valide omgeving. Er is geen verschil in inhibitie gevonden tussen de klinische en de controlegroep. Ook leverden beide groepen in de stille- en de rumoerige conditie een vergelijkbare prestatie op de inhibitietaken. Indien er werkelijk geen sprake zou zijn van een inhibitieprobleem bij kinderen met ADHD kan dit voor de praktijk betekenen dat er wat moet veranderen in de diagnostiekfase. Er wordt in de kinder- en jeugdpsychiatrie veel neuropsychologisch onderzoek verricht, waarbij wordt verondersteld dat gebrekkige executieve functies, waaronder inhibitie, een indicatie zijn voor ADHD. Echter blijkt uit de literatuur en huidig onderzoek dat kinderen met ADHD en kinderen zonder psychiatrische problematiek een vergelijkbare en gemiddelde prestatie leveren op inhibitietaken. Daarom mag inhibitie nooit een indicator zijn voor het stellen van de diagnose ADHD.

## REFERENTIES

- American Psychiatric Association (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*. 5<sup>th</sup> ed. Washington, DC: American Psychiatric Publishing.
- Anderson, P. (2002). Assessment and development of executive function (EF) during childhood. *Child Neuropsychology*, 8, 71-82.
- Alvarez, J. A., & Emory, E. (2006). Executive function and the frontal lobes: a meta-analytic review. *Neuropsychology Review*, 16, 17-42.
- Barkley, R. A. (1997). Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: constructing a unifying theory of ADHD. *Psychological bulletin*, 121(1), 65.
- De Sonnevile, L. M. J. (2005). Amsterdamse Neuropsychologische Taken: Wetenschappelijke en klinische toepassingen. *Tijdschrift voor Neuropsychologie*, 0: 27-41.
- Chaytor, N., & Schmitter-Edgecombe, M. (2003). The ecological validity of neuropsychological tests. A review of the literature on everyday cognitive skills. *Neuropsychology Review*, 13(4), 181-197.
- Douglas, V. I. (1999). Cognitive control processes in attention deficit/hyperactivity disorder. In H. C. Quay (Ed.), *Handbook of disruptive behavior disorders* (pp. 105-138). New York: Plenum Press.
- Dovis, S., Van der Oord, S., Wiers, R. W., & Prins, P. J. M. (2012). Can Motivation Normalize Working Memory and Task Persistence in Children with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder? The Effects of Money and Computer-Gaming. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 40, 669-681.
- Ferdinand, R. F., Van Der Ende, J., & Mesman, J. (1998). Diagnostic Interview Schedule for Children DISC-IV. Nederlandse vertaling [Dutch translation]. Unpublished manuscript, Sophia Kinderziekenhuis, Rotterdam.
- Gioia, G. A., Isquith, P. K., Guy, S. C., & Kenworthy, L. (2000). *Behavior Rating Inventory of Executive Function BRIEF: Professional manual*. Lutz, FL: Psychological Assessment Resources.
- Goodman, R. (1997). The Strengths and Difficulties Questionnaire: A research note. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 28(5), 581-586.
- Huizinga, M. & Smidts, D. P. (2011). Age-related changes in executive function: a normative study with the Dutch version of the Behavior Rating Inventory of Executive Function (BRIEF). *Child Neuropsychology*, 17(1), 51-66.
- Huizinga, M. & Smidts, D. P. (2012). *BRIEF Vragenlijst executieve functies voor 5-tot 18-jarigen*. Amsterdam: Hogrefe Uitgevers.
- Lipszyc, J., & Schachar, R. (2010). Inhibitory control and psychopathology: A meta-analysis of studies using the stop signal task. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 16, 1064-1076.
- Marzocchi, G. M., Oosterlaan, J., Zuddas, A., Cavolina, P., Geurts, H., Redigolo, D., Vio, C., & Sergeant, J. A. (2008). Contrasting deficits on executive functions between ADHD and reading disabled children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 49(5), 543-552.
- Pennington, B. F., & Ozonoff, S. (1996). Executive functions and developmental psychopathology. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 37, 51-87.
- Parsons, T. D., Bowerly, T., Buckwalter, J. G., & Rizzo, A. A. (2007). A controlled clinical comparison of attention performance in children with ADHD in a virtual reality classroom compared to standard neuropsychological methods. *Child Neuropsychology*, 13, 363-381.
- Sattler, J. M. (2001). *Assessment of Children: Cognitive Applications* (4<sup>th</sup> ed.). San Diego, CA: Jerome M. Sattler, Publishers, Inc.
- Schachar, R., Mota, V. L., Logan, G. D., Tannock, R., & Klim, P. (2000). Confirmation of an inhibitory control deficit in Attention Deficit/Hyperactivity Disorder. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 28, 227-235.

- Scheres, A., Oosterlaan, J. & Sergeant, J. A., (2001). Response Execution and Inhibition in Children with AD/HD and Other Disruptive Disorders: The Role of Behavioural Activation. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 42(3), 347-357.
- Sergeant, J. A., Oosterlaan, J., & Van der Meere, J. (1999). Information processing and energetic factors in Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. In H. C. Quay & A. E. Hogan (Eds.), *Handbook of disruptive behavior disorders* (pp. 75-104). New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers.
- Schwab-Stone, M.E., Shaffer, D., Dulcan, M.K., Jensen, P.S., Fisher, P., Bird H.R., et al. (1996). Criterion Validity of the NIMH Diagnostic Interview Schedule for Children (DISC-2.3). *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 35, 878-888
- Shaffer, D., Fisher, P., Lucas, C. P., Dulcan, M. K., & Schwab-Stone, M. E. (2000). NIMH Diagnostic Interview Schedule for Children version IV (NIMH DISC-IV): Description, differences from previous versions, and reliability of some common diagnoses. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 39, 28–38.
- Treffers, D. A., & Van Widenfelt, B. M. (2000). *Dutch translation of the Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ)*. Internal Document. Oegstgeest: Leiden University Medical Center, Academic Center for Child and Adolescent Psychiatry, Curium.
- Van der Meere, J., Marzocchi, G. M., & De Meo, T. (2005). Response Inhibition and Attention Deficit Hyperactivity Disorder With and Without Oppositional Defiant Disorder Screened From a Community Sample. *Developmental Neuropsychology*, 28(1), 459-472.
- Van Leeuwen, K., Meerschaert, T., Bosmans, G., De Medts, L., & Braet C. (2006). The Strengths and Difficulties Questionnaire in a community sample of young children in Flanders. *European Journal of Psychological Assessment*, 22, 189-197.
- Van Widenfelt, B.M., Goedhart, A.W., Treffers, P.D.A., & Goodman, R. (2003). Dutch version of the Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ). *European Child and Adolescent Psychiatry*, 12, 281-289.
- Wechsler, D. (2002). *Wechsler Intelligence Scale for Children III*. WISC-III The Psychological Corporation & NIP Dienstencentrum.
- Willcutt, E. G., Doyle, A. E., Nigg, J. T., Faraone, S. V., & Pennington, B. F. (2005). Validity of the Executive Function Theory of Attention Deficit/Hyperactivity Disorder: A Meta-Analytic Review. *Biological Psychiatry*, 57, 1336-1346.