

Universiteit Utrecht
Faculteit Sociale Wetenschappen
Departement Pedagogische en Onderwijskundige Wetenschappen

Academiejaar 2010 – 2011

Masterthesis Orthopedagogiek

**Executieve functies, sociale problemen
en agressief gedrag bij kinderen in het
speciaal basisonderwijs**

Britta te Nijenhuis

Studentnummer: 3250555, e-mail: B.teNijenhuis@students.uu.nl

Marloes Vreuls,

Studentnummer: 3111997, e-mail: M.W.F.Vreuls@students.uu.nl

Datum: juli 2011

Eerste beoordelaar: Desirée Florisson

Tweede beoordelaar: Lex Wijnroks

Samenvatting

Achtergrond: De ontwikkeling van executieve functies lijkt van invloed te zijn op gedrag dat kinderen laten zien. Huidig onderzoek richt zich op de relaties tussen werkgeheugen, inhibitie, sociale problemen en agressief gedrag van kinderen in het speciaal basisonderwijs. Specifiek wordt gekeken naar de rol van sekse. Onderzoek hiernaar is wenselijk, aangezien hierdoor handvatten geboden kunnen worden voor eventuele interventies bij gedragsproblemen. **Methode:** Er is een selecte steekproef getrokken die bestaat uit 110 kinderen van 6 tot en met 9 jaar in het speciaal basisonderwijs. Werkgeheugen en inhibitie zijn gemeten middels vier computertaken, sociale problemen en agressief gedrag middels de Teacher's Report Form. Er is getoetst met Pearson's correlatietesten en onafhankelijke t-toetsen. **Resultaten:** Werkgeheugen bleek zwak significant met agressief gedrag en voor jongens ook met sociale problemen te correleren. Bij jongens hangt tevens de OOO taak zwak significant samen met sociale problemen. Jongens vertoonden significant meer agressief gedrag en scoorden significant hoger op een inhibitietaak dan meisjes. **Conclusie:** Er zijn enkel zwakke significante correlaties gevonden tussen werkgeheugen, sociale problemen en agressief gedrag bij kinderen van 6 tot en met 9 jaar in het speciaal basisonderwijs. **Discussie:** In huidig onderzoek is onvoldoende bewijs gevonden dat interveniëren van executieve functies van invloed kan zijn op sociale problemen en agressief gedrag bij kinderen in het speciaal basisonderwijs. Meer onderzoek naar executief functioneren bij deze doelgroep is van belang om de invloed van sekse, leeftijd, intelligentie, ToM vaardigheden en gedrags- en aandachtsstoornissen op sociale problemen en agressief gedrag te verhelderen en eventuele interventies te optimaliseren.

Trefwoorden: executieve functies, werkgeheugen, inhibitie, sociale problemen, agressief gedrag, speciaal basisonderwijs, kinderen.

Aantal woorden: 250

Voorwoord

Voor u ligt de masterthesis die wij tijdens de studie Orthopedagogiek geschreven hebben. Dit onderzoek is, na de bachelorthesis, het tweede onderzoek dat wij als studenten zelfstandig hebben uitgevoerd. Wanneer we terugkijken op het proces, hadden we van tevoren niet gedacht dat we op dit punt terecht zouden komen. Vooral tijdens de dataverzameling was het even spannend of we op tijd voldoende scholen bereid vonden tot deelname aan het onderzoek. Gelukkig is dit uiteindelijk gelukt. We hebben genoten van het contact met de kinderen en kijken terug op een prettige en succesvolle samenwerking tussen ons twee. Wij zijn trots op het eindresultaat en presenteren dan ook met veel vreugde deze thesis aan u.

Graag willen we een aantal mensen bedanken die ons bij het opzetten en uitvoeren van dit onderzoek geholpen hebben. Allereerst gaat onze dank uit naar Desirée Florisson en Lex Wijnroks voor de goede begeleiding. Mede dankzij hun toewijding, ideeën en kritische kanttekeningen is deze thesis geworden tot wat het nu is. Daarnaast willen we ook alle scholen voor speciaal basisonderwijs en al hun medewerkers en leerlingen die aan dit onderzoek hebben meegewerkt, bedanken voor hun medewerking, tijd en vertrouwen. Zonder hun hulp hadden we het onderzoek niet kunnen uitvoeren.

Britta te Nijenhuis en Marloes Vreuls

Utrecht, juni 2011

Executieve functies, sociale problemen en agressief gedrag

Executief functioneren verwijst naar een reeks van hogere cognitieve processen die betrokken zijn bij de zelfregulatie van gedachten, acties en emoties. Deze processen zijn nodig voor adaptief en doelgericht gedrag en zijn in verband gebracht met de integriteit van neurale systemen in de prefrontale cortex (Raaijmakers et al., 2008; Sequin & Zelazo, 2005). Het executief functioneren omvat onder andere het vermogen om te plannen, impulsen te onderdrukken, flexibel te denken en het werkgeheugen. Onderzoek heeft aangetoond dat bij kinderen drie componenten van het executief functioneren te onderscheiden zijn, namelijk werkgeheugen, inhibitie en cognitieve flexibiliteit (Best, Miller & Jones, 2009; Lehto, Juujarvi, Kooistra & Pulkkinen, 2003). Deze componenten worden ook wel de executieve functies genoemd. Het werkgeheugen heeft betrekking op de mogelijkheid om informatie over een korte tijdsperiode vast te houden of te manipuleren. Sommige wetenschappers veronderstellen dat werkgeheugen een meer specifieke cognitieve vaardigheid is die ten grondslag ligt aan de andere executieve functies (Carlson, Moses & Breton, 2002). Inhibitie refereert naar de mogelijkheid om dominante of automatische responsen te onderdrukken. Dit kunnen responsen op diverse gebieden zijn, zoals motorisch of emotioneel gebied. Cognitieve flexibiliteit wordt gedefinieerd als het kunnen switchen tussen verschillende taken (Best et al., 2009; Huizinga, 2007).

Onderzoek heeft aangetoond dat de ontwikkeling van executieve processen wordt gekenmerkt door zogenaamde groeispurten die plaatsvinden tussen de geboorte en late adolescentie (Garon, Bryson & Smith, 2008; Huizinga, 2007; Smidts, 2003). Inhibitie blijkt reeds aanwezig te zijn voor het eerste levensjaar en ontwikkelt zich relatief sterk tussen het eerste en zesde levensjaar. Het werkgeheugen ontwikkelt zich later; kinderen van 12 maanden oud zijn in staat om een korte tijd een representatie in gedachten te houden. Een lineaire ontwikkeling is hierin zichtbaar tussen de leeftijd van 4 tot 15 jaar (Best et al., 2009; Smidts, 2003). Cognitieve flexibiliteit ontwikkelt zich rond het vierde levensjaar en blijft zich tijdens de gehele kindertijd en adolescentie ontwikkelen. De meeste vooruitgang vindt plaats tussen het zesde en tiende levensjaar (Smidts, 2003).

Diverse onderzoekers vermoeden dat executieve functies invloed hebben op de ontwikkeling van sociaal en agressief gedrag; er wordt gesuggereerd en middels diverse onderzoeken bij kinderen tot 5 jaar bevestigd dat inhibitie en werkgeheugen een rol spelen in de ontwikkeling van deze gedragingen (o.a. Carlson & Moses, 2001;

Garon et al., 2008; Raaijmakers et al., 2008). In Nederland wordt, in vergelijking met andere westerse landen, in zeer beperkte mate onderzoek verricht naar executieve functies en de relatie met gedrag bij kinderen (Smidts, 2003). Dit is zeker van toepassing op kinderen in het speciaal basisonderwijs; uit de literatuur blijkt dat bij deze populatie nog geen onderzoek naar deze relatie verricht is, terwijl verondersteld wordt dat deze kinderen meer sociale en agressieve problemen hebben dan kinderen in het regulier basisonderwijs (Jongbloed & Grunning, 1991; Wonderen, 2004). Deze problemen kunnen leiden tot minder goede relaties met leeftijdsgenoten en minder goede schoolprestaties, hetgeen de ontwikkeling van het kind beïnvloedt (Card & Little, 2006; Hoaken, Shaughnessy & Pihl, 2003). Naast het gebrek aan kennis over het executief functioneren van kinderen in het speciaal basisonderwijs is nog weinig wetenschappelijk onderzoek verricht bij kinderen ouder dan 5 jaar. Tevens is in het verleden nog geen onderzoek verricht naar de relatie tussen executief functioneren en sociale problemen bij kinderen. Door middel van wetenschappelijk onderzoek naar de relatie tussen executieve functies, sociale problemen en agressief gedrag bij kinderen ouder dan 5 jaar in het speciaal basisonderwijs kunnen neuropsychologische kennis en klinische toepassingen op dit gebied worden aangewend in de Nederlandse praktijk (Smidts, 2003). Zo kunnen bij vroegtijdige signalering van potentiële sociale problemen en agressief gedrag gepaste preventieve maatregelen getroffen worden door bijvoorbeeld executieve functies door training te beïnvloeden (Dowsett & Livesey, 2000).

Sociale problemen

Sociale problemen worden in huidig onderzoek gedefinieerd als sociaal gedrag dat tijdens interacties met leeftijdsgenoten afwijkend is van de norm, zoals stuntelig gedrag, veel gepest worden en zich alleen voelen (zie bijlage 1). Er is in het verleden geen onderzoek verricht naar de relaties tussen executief functioneren en sociale problemen gemeten op de wijze waarop in huidig onderzoek sociale problemen gemeten wordt; er is vooral onderzoek verricht naar sociale problemen, waaronder criminaliteit, delinquentie en psychopathologie zoals persoonlijkheidsstoornis en conduct disorder verstaan wordt (Morgen & Lilienfeld, 2000). Hierdoor kunnen geen wetenschappelijke onderzoeken met betrekking tot deze relatie besproken worden.

Eerdere onderzoeken hebben zich daarentegen gericht op de relatie tussen sociaal gedrag en Theory of Mind (ToM) vaardigheden. De ToM vaardigheden

hebben betrekking op het vermogen om mentale toestanden (gedachtes, gevoelens, ideeën en intenties) toe te schrijven aan zichzelf en anderen (Renouf et al., 2010). Deze vaardigheden worden door Hughes & Leekam (2004) beschouwd als cruciaal element in het ontwikkelen van adaptief sociaal gedrag, waardoor aannemelijk is dat gebrekkige ToM vaardigheden in relatie staan met het tegenovergestelde van adaptief sociaal gedrag, namelijk sociale problemen. Ten aanzien van het executieve functioneren heeft Hughes (1998) geconstateerd dat er een relatie is tussen werkgeheugen en ToM taken bij kinderen in de voorschoolse leeftijd. Met behulp van het werkgeheugen kan eerder geleerde informatie worden opgehaald en verwerkt; een kind kan een sociale reactie uit het verleden ophalen, evalueren en mogelijk aanpassen, waardoor het in een nieuwe sociale situatie adequater reageert (Barkley 2000, zoals geciteerd in Semrud-Clikeman, 2007). Naast werkgeheugen is door diverse onderzoekers ook een relatie tussen ToM en inhibitie vastgesteld; er is een sterke significante relatie tussen inhibitie en ToM door Hughes (1998) en Carlson & Moses (2001) gevonden, wat suggereert dat inhibitie een cruciale factor is voor het ontwikkelen van ToM. Carlson, Moses en Claxton (2004) wijzen erop dat de relatie tussen ToM en inhibitie mogelijk niet uniek is, maar dat deze tot stand komt met behulp van het werkgeheugen of algemene cognitieve mogelijkheden. Mogelijk is het juist de combinatie tussen werkgeheugen en inhibitie die een cruciale rol speelt in de ontwikkeling van ToM vaardigheden.

Onderzoek heeft uitgewezen dat een tekort aan sociale vaardigheden tot stand komt doordat kinderen (nog) niet in staat zijn om sociale signalen tijdens de sociale informatie verwerking adequaat te verwerken; ze kiezen niet voor de best passende gedragsmatige reactie, doordat ze overweldigd worden door de meerdere mogelijkheden om te reageren. Hierdoor wordt een ongepaste selectie gemaakt, waardoor in een provocerende situatie voor een agressieve reactie wordt gekozen (Hoaken et al., 2003). Een tekort aan sociale vaardigheden is dus een belangrijke voorspeller voor agressief gedrag (Harvey, Fletcher & French, 2001; Hughes & Leekam, 2004).

Agressief gedrag

Volgens Bushman en Thomaes (2008) is agressief gedrag iedere uiting van gedrag die bedoeld is om iemand pijn te doen. Het is een vorm van gedrag die waarneembaar is en als ongewenst beschouwd wordt door de persoon waar tegen de agressie gericht is.

Het is intentioneel, wat wil zeggen dat iemand bewust kiest om een ander pijn te doen. Tijdens de ontwikkeling van een kind komen verschillende vormen van agressief gedrag voor, onder andere fysieke en verbale agressie. Fysieke agressie is het gebruik van fysieke kracht tegen een ander persoon, zoals bijten, duwen en slaan (Tremblay & Nagin, 2005). Verbale agressie omvat op de persoon gerichte bedreigingen, kleinerende opmerkingen, chantage en scheldpartijen (Dam, Tilburg, Steenkist & Buisman, 2009). Agressief gedrag hoort tot in een bepaalde mate bij de ontwikkelingsfasen van een kind. Diverse onderzoeken laten zien dat conflicten, woede en agressief gedrag toenemen in frequentie en intensiteit gedurende het tweede levensjaar (Côté, Vaillancourt, LeBlanc, Nagin & Tremblay, 2006; Dodge, Coie & Lynam, 2006). Waar fysieke agressie tussen 2 en 4 jaar afneemt, neemt verbale agressie vanwege de groei van expressieve taal na het vierde levensjaar juist toe (Côté, et al., 2006; Sequin & Zelazo, 2005). Wanneer kinderen naar de basisschool gaan, neemt bij de meeste kinderen het niveau van fysieke agressie af. Deze afname komt tot stand doordat kinderen gedurende de ontwikkeling leren om emoties en gedrag te reguleren, waardoor zij steeds beter in staat zijn om zich aan sociale normen te conformeren en om sociale regels te internaliseren (Côté et al., 2006). Slechts een klein deel (4 tot 6 procent) van de kinderen en adolescenten die op jonge leeftijd fysiek agressief gedrag vertonen, behouden een hoge frequentie tijdens de kindertijd en adolescentie (Sequin & Zelazo, 2005). Onderzoek heeft aangetoond dat de mate van agressief gedrag vaker hoger blijft bij jongens dan bij meisjes (Raaijmakers et al., 2008; Verhulst, Van de Ende & Koot, 2007). Een hoge mate van agressief gedrag staat in relatie met sociale problemen; een agressief kind heeft minder goede relaties met leeftijdsgenootjes hetgeen kan leiden tot minder goede schoolprestaties (Card & Little, 2006; Côté et al., 2006).

Diverse onderzoeken hebben een relatie aangetoond tussen executief functioneren en agressief gedrag (Best et al., 2009; Ellis et al., 2009; Raaijmakers et al., 2008; Séguin & Zelazo, 2005). Zo blijkt uit het onderzoek van Hoaken en collega's (2003) dat een lage prestatie op taken die het executief functioneren meten, samenhangt met agressief gedrag. Séguin en Zelazo (2005) sluiten hierop aan door te stellen dat de afname van fysieke agressie gepaard gaat met grote veranderingen in het executief functioneren; kinderen verwerven gedurende hun ontwikkeling executieve functie vaardigheden die nodig zijn om fysieke agressie te reguleren. Hierdoor neemt gedurende de ontwikkeling de mate van agressief gedrag af. Op basis hiervan

vermoeden Séquin en Zelazo (2005) dat bij kinderen waarbij de mate van fysieke agressie hoog blijft, de ontwikkeling van de executieve functies atypisch is. Onderzoek naar de relatie tussen agressie en werkgeheugen laat geen eenduidige directe relatie zien. Gedacht wordt dat impulsiviteit een mediërende rol in deze relatie speelt. Zo blijkt uit het onderzoek van Kockler & Stanford (2008) dat een hogere mate van werkgeheugen correleert met een mindere mate van impulsiviteit, hetgeen een individu in staat stelt om juiste beslissingen te nemen. Hierdoor wordt minder agressief gedrag vertoond. Andersom geldt dat individuen met een minder goed functionerend werkgeheugen meer impulsieve beslissingen nemen en mede daardoor meer agressief gedrag laten zien.

Wanneer gekeken wordt naar de relatie tussen inhibitie en agressief gedrag, toont Nederlands onderzoek van Raaijmakers en collega's (2008) aan dat vierjarigen die agressief gedrag vertonen een lagere mate van inhibitie hebben. Deze relatie blijft bestaan wanneer gecontroleerd wordt voor aandachtsproblematiek. Volgens het onderzoek is een geslachtverschil bij deze relatie aanwezig; agressieve jongens scoren lager op inhibitie taken dan agressieve meisjes. Brophy, Taylor en Hughes (2002) bevestigen de invloed van inhibitie door vast te stellen dat inhibitieproblemen kenmerkend zijn voor agressief gedrag. Impulsiviteit blijkt ook een belangrijke factor te zijn in de relatie tussen inhibitie en agressief gedrag. Gedacht wordt dat individuen die agressief gedrag laten zien en laag scoren op inhibitie taken minder goed in staat zijn om impulsief gedrag te onderdrukken. Onderzoek van Hoaken, Assaad en Phil (1998, zoals geciteerd in Hoaken et al., 2003) ondersteunt dit en vult het aan met het bewijs dat zelfs de aanwezigheid van een beloning niet zorgt voor een verbeterde inhibitie. Dit onvermogen is mogelijk te wijten aan een gebrek om aanwijzingen met betrekking tot gedrag op een adequate manier te gebruiken om gedrag te reguleren (Hoaken et al., 2003). Mogelijk speelt hierbij ook het werkgeheugen een rol, waardoor het juist de combinatie van werkgeheugen en inhibitie is die in relatie staat met agressief gedrag.

Onderzoeksvragen en hypothesen

Uit voorgaande blijkt dat er mogelijk relaties aanwezig zijn tussen het executief functioneren, sociale problemen en agressief gedrag. Huidig onderzoek zal zich richten op de vraagstelling: *Wat is de relatie tussen executief functioneren, sociale*

problemen en agressief gedrag bij kinderen van 6 tot en met 9 jaar in het speciaal basisonderwijs?

De centrale vraagstelling is onderverdeeld in vier deelvragen. De eerste deelvraag is: *Wat is de relatie tussen werkgeheugen en sociale problemen?* Bij deze deelvraag zal het mediatie effect van agressief gedrag, het mediatie effect van inhibitie en het modererende effect van sekse worden meegenomen. Een mediator is een variabele die tussen twee variabelen in staat; een verband tussen twee variabelen wordt (deels) verklaard door een derde variabele (Baron & Kenny, 1986). De mediator variabelen worden meegenomen, omdat uit het literatuuronderzoek blijkt dat sociale problemen en agressief gedrag samenhang vertonen (Harvey et al., 2001; Hughes & Leekam, 2004). Tevens lijken de componenten werkgeheugen en inhibitie samen te hangen (Carlson et al., 2002). Een moderator variabele is een variabele die het verband tussen twee andere variabelen beïnvloedt (Baron & Kenny, 1986). Omdat de relaties tussen het executief functioneren, sociale problemen en agressief gedrag mogelijk per geslacht verschillen (Raaijmakers et al., 2008; Verhulst et al., 2007), zal sekse worden meegenomen als moderator.

De tweede deelvraag is: *Wat is de relatie tussen inhibitie en sociale problemen?* Bij deze deelvraag zal het mediatie effect van agressief gedrag, het mediatie effect van werkgeheugen en het modererende effect van sekse worden bekeken. De derde deelvraag in het onderzoek is: *Wat is de relatie tussen werkgeheugen en agressief gedrag?* Bij deze deelvraag zullen het mediatie effect van sociale problemen, het mediatie effect van inhibitie en het modererende effect van sekse worden geanalyseerd. De laatste deelvraag is: *Wat is de relatie tussen inhibitie en agressief gedrag?* Bij deze deelvraag zullen het mediatie effect van sociale problemen, het mediatie effect van werkgeheugen en het modererende effect van sekse worden meegenomen. De schematische weergaves van de modellen zijn weergegeven in bijlage 2.

In huidig onderzoek wordt, op basis van onderzoek gericht op ToM, een relatie verwacht tussen werkgeheugen en sociale problemen. Er wordt verwacht dat kinderen die hoog scoren op de werkgeheugen taken minder sociale problemen laten zien dan kinderen die laag scoren op de werkgeheugen taken. Op basis van de literatuur wordt geen directe relatie verwacht tussen de werkgeheugen taken en agressief gedrag. Op basis van onderzoek gericht op ToM wordt een relatie verwacht tussen inhibitie en sociale problemen. Verwacht wordt dat kinderen die hoog scoren op de inhibitie taken

minder sociale problemen laten zien dan kinderen die laag scoren op de inhibitie taken, omdat kinderen die hoog scoren op de inhibitietaken impulsen beter kunnen onderdrukken. Tevens wordt op basis van literatuuronderzoek een relatie tussen inhibitie en agressief gedrag verwacht; kinderen die een hoog scoren op de inhibitie taken, laten minder agressief gedrag zien dan kinderen die laag scoren op inhibitie taken. Gezien de onderlinge samenhang tussen de executieve functies en de onderlinge samenhang tussen sociale problemen en agressief gedrag wordt verwacht dat mediatie effecten gevonden worden. Tevens wordt op basis van de literatuur verwacht dat meisjes hoger scoren op de componenten van het executief functioneren, maar jongens een hogere score behalen op agressief gedrag. Ten aanzien van sociale problemen kan vanuit de literatuur nog geen verwachting uitgesplitst voor sekse geformuleerd worden.

Methode

Participanten

De populatie wordt gevormd door alle schoolgaande kinderen van 6 tot en met 9 jaar die het speciaal basisonderwijs bezoeken. Aan huidig onderzoek hebben 110 kinderen van 6 tot en met 9 jaar uit het speciaal basisonderwijs deelgenomen. Het betrof 77 jongens (70%) en 33 meisjes (30%). De leeftijd van de kinderen varieerde van 6;4 jaar tot en met 9;11 jaar ($M = 8;4$ jaar, $SD = 10,7$ maanden). Voor de spreiding van de kinderen over de leeftijdsgroepen, zie tabel 1. In totaal hebben zeven scholen voor speciaal basisonderwijs verspreid over grote en middelgrote gemeenten in Noord- en Midden-Nederland deelgenomen. Beschrijvende statistieken van de scholen worden weergegeven in tabel 2.

Tabel 1. *Beschrijvende statistieken leeftijd*

	<i>n</i>	Percentage
6 jaar	8	7.30
7 jaar	26	23.64
8 jaar	41	37.27
9 jaar	35	31.82
Totaal	110	100.00

Tabel 2. *Beschrijvende statistieken scholen*

Plaatsnaam	Provincie	<i>n</i>	Percentage
Aalten	Gelderland	2	1.82
Almelo	Overijssel	24	21.82
Almere	Flevoland	31	28.17
Raalte	Overijssel	24	21.82
Rotterdam	Zuid-Holland	25	22.73
Zeist	Utrecht	4	3.64
Totaal		110	100.00

Instrumenten

Executief functioneren. De executieve functies zijn middels vier computertaken gemeten. Twee van deze computertaken richten zich op het werkgeheugen, namelijk de Odd One Out taak (OOO) en de Keep Track taak (KT). De computertaken gericht op inhibitie zijn de Heartsflowers taak (HF) en de Flankerfish taak (FF). De betreffende taken zijn reeds eerder in onderzoek naar het executief functioneren bij kinderen gebruikt (o.a. Davidson et al., 2006; Meeuwissen, 2008; Meier & Tack, 2010).

De Odd One Out taak (OOO) is een bewerking van de Automated Working Memory Assessment testbatterij van Alloway (2007). In deze taak ziet een kind een rij van drie hokjes met daarin vormen op het scherm. Het kind moet dan aanwijzen welke vorm afwijkend is en de plek van de afwijkende vorm onthouden. Direct daarna verschijnt een rij met drie lege hokjes en het kind moet de plek aanwijzen waar de afwijkende vorm stond. Wanneer het kind dit drie keer goed doet, komt er tweemaal een rij bestaande uit drie vormen op het scherm. Ook hier moet het kind eerst bij beide rijen aanwijzen welke vorm anders is. Vervolgens moet het kind, zodra het de lege vakjes ziet, de plekken aanwijzen waarin de afwijkende vormen hebben gestaan. Bij drie goede antwoorden komt er wederom een rij bij, oplopend tot maximaal zeven rijen achter elkaar. Bij twee foute antwoorden in dezelfde reeks breekt de computer de taak af. Het aantal goede antwoorden vormt de totaalscore op deze taak. De maximumscore is 21. Een lage score betekent een lage mate van werkgeheugen en een hoge score wijst op een hoge mate van werkgeheugen. De OOO taak doet een beroep op het visueel spatieel werkgeheugen (Alloway, Gathercole & Pickering, 2006) en uit onderzoek bij kinderen tussen de 4,5 en 11,5 jaar blijkt de

betrouwbaarheid .83 te zijn, wat als een goede betrouwbaarheid wordt gezien (Alloway, 2007).

De Keep Track taak (KT) is overgenomen van Miyake en collega's (2000). In deze taak ziet het kind plaatjes die horen bij één van de vijf volgende categorieën: fruit (aardbei, banaan, peer, kers), dieren (hond, kat, vogel, vis), vormen (cirkel, vierkant, driehoek, hart), speelgoed (step, lego, beer, auto) en lucht (zon, maan, sterren, wolk). Elke categorie heeft een bijbehorend wit figuur dat ook tijdens de taak in beeld blijft staan en dit witte figuur verwijst naar de categorie waarop het kind extra goed moet letten. Tijdens de serie waarin tien verschillende plaatjes uit de categorieën in willekeurige volgorde achter elkaar worden getoond, moet het kind alle plaatjes die het te zien krijgt, benoemen. Aan het einde van de serie, wanneer het vraagteken verschijnt, moet het kind het laatste plaatje van de categorie waarop het kind extra goed moest letten, noemen. Voorafgaand aan de taak wordt het kind vertrouwd gemaakt met de plaatjes en de categorieën. Tevens maakt het kind een oefenopgave die, wanneer nodig, herhaald wordt. Vervolgens krijgt het kind twee series te zien waarin op één categorie gelet moet worden. Daarna krijgt het telkens twee series waarin het op twee, drie en ten slotte vier categorieën moet letten. In totaal zijn er acht series waarin elk goed antwoord wordt geteld. Er kunnen één, twee, drie of vier goede antwoorden gegeven worden bij elke taak. Het aantal goede antwoorden vormt de totaalscore op deze taak. Er kan een maximumscore van 20 gehaald worden. Een lage score betekent een lage mate van werkgeheugen en een hoge score wijst op een hoge mate van werkgeheugen. Er zijn geen gegevens gevonden over validiteit en betrouwbaarheid van deze test.

De Heartsflowers taak (HF) is een bewerking van de 'Dots' taak van Davidson en collega's (2006). Het kind moet, wanneer het een rood hart ziet, op de knop drukken aan dezelfde kant als waar het hart te zien is. Wanneer het kind een rode bloem ziet, moet de knop aan de tegenovergestelde kant ingedrukt worden. De taak bestaat uit drie delen; in het eerste deel worden alleen harten getoond, in het tweede alleen bloemen en in het derde deel een combinatie van harten en bloemen. Het derde deel van de taak wordt de 'mixed trial' genoemd. De snelheid van de computertaak wordt aangepast aan de leeftijd van het kind; tijdens de definitieve opgaven krijgen kinderen tot 7 jaar 1500 milliseconden de tijd om te reageren en kinderen vanaf 7 jaar 750 milliseconden. Het aantal goede antwoorden in de 'mixed trial' vormt de totaalscore op deze taak. Er kan een maximumscore van 33 gehaald worden. Een lage

score betekent een lage mate van inhibitie en een hoge score wijst op een hoge mate van inhibitie. Er zijn geen gegevens gevonden over de validiteit en betrouwbaarheid van deze test.

De Flankerfish taak (FF) is een bewerking van de ‘Arrows’ en de ‘Dots’ taak van Davidson en collega’s (2006). In de taak wordt een rij vissen getoond en moet het kind de hongerige vissen eten geven door te drukken op de knop aan de kant waar de vissen naartoe kijken. In deze taak wordt er onderscheid gemaakt tussen blauwe en roze vissen. Wanneer de vissen blauw zijn, is de hongerige vis de vis die in het midden staat afgebeeld. Wanneer de vissen roze zijn, zijn de hongerige vissen de vissen die aan de buitenkant staan afgebeeld. De taak bestaat uit drie delen; in het eerste deel moeten alleen blauwe vissen (dus de middelste vis) worden gevoerd, in het tweede deel alleen roze vissen (alleen de buitenste vissen) en in het derde deel van de taak (‘mixed trial’) krijgt het kind een combinatie van zowel blauwe als roze vissen te zien. Het kind moet per onderdeel eerst oefenen en krijgt daarbij feedback van de computer en van de onderzoeker om vervolgens de definitieve opgaven uit te voeren. De snelheid van de computertaak wordt aangepast aan de leeftijd van het kind; tijdens de definitieve opgaven krijgen kinderen tot 7 jaar 2000 milliseconden de tijd om te reageren en kinderen vanaf 7 jaar 1500 milliseconden. Het aantal goede antwoorden in de ‘mixed trial’ vormt de totaalscore op deze taak. Er kan een maximumscore van 45 gehaald worden. Een lage score betekent een lage mate van inhibitie en een hoge score wijst op een hoge mate van inhibitie. Er zijn geen gegevens gevonden over de validiteit en betrouwbaarheid van deze test.

Sociale problemen en agressief gedrag. Om de mate van sociale problemen en agressief gedrag van een leerling te bepalen, is gebruik gemaakt van de syndroomschalen sociale problemen en agressief gedrag van de Teacher’s Report Form 6-18 (TRF 6-18; Achenbach, 1991). De TRF is in Nederland bekend onder de naam ‘Gedragsvragenlijst voor kinderen van 6–18 jaar’ en wordt door leerkrachten ingevuld. De totale TRF bevat 118 probleemvragen die in verschillende schalen kunnen worden onderverdeeld, namelijk schoolresultaten, functioneren en de volgende gedragsclusters en syndromen: teruggetrokken gedrag, somatische klachten, angstig en depressief gedrag, sociale problemen, denkstoornissen, aandachtsproblemen, delinquent en agressief gedrag. In huidig onderzoek heeft de leerkracht voor elk kind de syndroomschalen sociale problemen en agressief gedrag van de TRF ingevuld. Zie bijlage 1 voor de gebruikte gedragsvragenlijst. Alle vragen

gaan over hoe het kind nu of in de afgelopen twee maanden is geweest. Door items te scoren kan de leerkracht aangeven of de vraag (0) helemaal niet, (1) een beetje of soms, (2) duidelijk of vaak bij het kind past. De syndroomschaal sociale problemen bestaat uit 11 items (item 21 tot en met 31, zie bijlage 1) die tezamen sociale problematiek meten. Voorbeeld items zijn: 'Kan niet goed opschieten met andere leerlingen' of 'Wordt veel gepest'. Op deze schaal kan een minimumscore van 0 en een maximumscore van 22 worden behaald. Een lage score betekent geen/weinig sociale problemen en een hoge score wijst op een hoge mate van sociale problemen. De syndroomschaal agressief gedrag bestaat uit 20 items (item 1 tot en met 20, zie bijlage 1). Voorbeeld items zijn: 'Maakt veel ruzie', 'Koppig, stuurs en prikkelbaar' en 'Vernielt eigen spullen'. Op deze schaal kan een minimumscore van 0 en een maximumscore van 40 worden behaald. Een lage score wijst op een lage mate van agressief gedrag, terwijl een hoge score op een hoge mate van agressief gedrag wijst. Wanneer gekeken wordt naar de betrouwbaarheid van de TRF kan gesteld worden dat de TRF-versie uit 1997 door de Commissie Testaangelegenheden Nederland (COTAN) als voldoende (begripsvaliditeit en criteriumvaliditeit) tot goed (uitgang bij de testconstructie, kwaliteit van het testmateriaal, normen en betrouwbaarheid) beoordeeld is. De TRF-versie uit 2001, welke in huidig onderzoek gebruikt is, is een herdruk en verschilt niet van de TRF-versie uit 1997.

Sekse. De informatie met betrekking tot het geslacht (jongen of meisje) van het kind is uit een vraag van de gedragsvragenlijst TRF 6-18 gehaald. Wanneer deze vraag niet was ingevuld, is het geslacht van het kind tijdens afname van de computertaken vastgesteld.

Procedure

Er is een getrapte, selecte, clustersteekproef getrokken. Allereerst zijn een aantal scholen voor speciaal basisonderwijs schriftelijk en telefonisch benaderd voor deelname aan het onderzoek. Deze scholen zijn vooraf geselecteerd; voor de scholen is gekozen, omdat een onderzoeker reeds contact had met de school of doordat de school in de omgeving van de woonplaats van een onderzoeker gelegen was. Scholen door heel Nederland zijn benaderd. Meerdere scholen hebben de aanvraag afgewezen, waardoor nieuwe scholen gezocht dienden te worden. Van de deelnemende scholen zijn leerlingen van 5 tot en met 9 jaar die in aanmerking kwamen voor deelname geselecteerd door de scholen zelf; soms koos een school ervoor om alle leerlingen in

de betreffende leeftijdscategorie voor het onderzoek uit te nodigen, soms werd een beperkt aantal klassen of kinderen uitgenodigd om deel te nemen. Alle scholen hebben eenzelfde informatie- en toestemmingsbrief voor actieve of passieve toestemming naar de ouder(s) uit laten gaan, waardoor niet alle geselecteerde leerlingen aan het onderzoek hebben deelgenomen. Kinderen die mochten deelnemen, hebben in een aparte ruimte in de school onder begeleiding van een onderzoeker vier computertaken en de non-verbale intelligentietest 'Raven Standard Progressive Matrices (Raven SPM)' gemaakt. De afname van de computertaken duurde ongeveer 30 minuten per kind, de afname van de Raven SPM ongeveer 15 minuten. Zes onderzoekers hebben deze taken afgenomen, waarbij een verschillende testvolgorde is aangehouden. De leerkracht heeft voor elke deelnemende leerlingen de gedragsvragenlijst met vragen omtrent het sociale en agressieve gedrag van het kind ingevuld en het reken- en leesniveau van elk kind doorgegeven aan de onderzoekers.

De onderzoeksgegevens zijn tussen maart en mei verzameld voor drie verschillende onderzoeken, waarvan huidig onderzoek er één is. Daarom worden niet alle verzamelde onderzoeksgegevens gebruikt; er wordt in huidig onderzoek geen gebruik gemaakt van de Raven SPM, de reken- en leesgegevens en alle gegevens van kinderen onder de 6 jaar. De gegevens van kinderen onder de 6 jaar zijn niet meegenomen, omdat de gegevens verkregen met de gedragsvragenlijst voor kinderen jonger dan 6 jaar niet betrouwbaar zijn vanwege het leeftijdsbereik van de vragenlijst.

Data analyse

De ruwe data van de computertaken die het werkgeheugen meten, zijn per taak opgeteld en de totaalscore is ingevoerd in het databestand. Voor de inhibitietaken zijn enkel de goede antwoorden van de 'mixed trial' meegerekend en per taak ingevoerd. Middels de Pearson's correlatietest zal naar de samenhang tussen de computertaken gekeken worden. Er wordt eenzijdig getoetst en er wordt gesproken van een significante samenhang tussen variabelen wanneer de p-waarde kleiner is dan .05. In bijlage 3 zijn de voorwaarden voor de uitvoer van de Pearson's correlatietest getoetst. Hieruit blijkt dat niet voldaan wordt aan de voorwaarde van de normaal verdeling en de afwezigheid van uitschieters. Gezien de grootte van de steekproef heeft schending van deze voorwaarden echter weinig invloed, waardoor de Pearson's correlatietests uitgevoerd mag worden. Wanneer uit de correlatietest blijkt dat de OOO taak en de KT taak, welke beide werkgeheugen meten, significant en ten minste middelmatig

met elkaar samenhangen, zal de samengestelde variabele werkgeheugen gemaakt worden. Dit wordt gedaan door de scores op beide computertaken bij elkaar op te tellen. Wanneer uit de Pearson's correlatietest blijkt dat de HF taak en de FF taak, welke beide inhibitie meten, significant en ten minste middelmatig met elkaar samenhangen, zal de samengestelde variabele inhibitie gemaakt worden door de scores van beide computertaken bij elkaar op te tellen. Indien de genoemde computertaken niet significant samenhangen of zwak significant samenhangen, zullen de samengestelde variabelen niet gemaakt worden. De betrouwbaarheid van de samengestelde variabelen wordt vastgesteld met behulp van de Cronbach's alfa. Wanneer de betrouwbaarheid van de samengestelde variabelen laag is, zal naast de samengestelde variabelen tevens met de afzonderlijke computertaken getoetst worden.

De mate van sociale problemen van een kind wordt bepaald door de scores op alle items die toebehoren tot de schaal sociale problemen van de gedragsvragenlijst op te tellen. De mate van agressief gedrag van een kind wordt bepaald door de scores van alle items die toebehoren tot de schaal agressief gedrag van de gedragsvragenlijst op te tellen. Door alle scores op de items van sociale problemen bij elkaar op te tellen wordt de samengestelde variabele sociale problemen gevormd. Ditzelfde wordt gedaan voor agressief gedrag. De betrouwbaarheid van de samengestelde variabele sociale problemen en de samengestelde variabele agressief gedrag wordt vastgesteld met behulp van de Cronbach's alfa.

De correlaties tussen alle variabelen zullen middels de Pearson's correlatietest (Pearson's r) berekend worden. Er wordt hierbij eenzijdig getoetst. Om te bekijken of de correlaties per sekse verschillen, zullen de correlaties tussen alle variabelen tevens voor jongens en meisjes apart berekend worden. Alleen wanneer tussen de executieve functies (de samengestelde variabelen en de afzonderlijke computertaken) en sociale problemen en agressief gedrag een of meerdere ten minste middelmatige significantie correlaties gevonden worden, zullen de effecten getoetst worden met enkelvoudige en multiële regressie analyses. Bij deze analyses zijn de afhankelijke variabelen sociale problemen en agressief gedrag, welke beide van interval meetniveau zijn. De onafhankelijke variabelen zijn inhibitie en werkgeheugen. Dit zijn de samengestelde variabelen inhibitie en werkgeheugen en de afzonderlijke computertaken. Deze variabelen zijn allen van interval meetniveau. Indien inhibitie of werkgeheugen als mediator wordt meegenomen, is dit een afhankelijke variabele. Tevens wordt gekeken naar de invloed van sekse, welke een nominale onafhankelijke variabele is. Met een

enkelvoudige regressieanalyse wordt nagegaan of de score op sociale problemen of agressief gedrag voorspeld kan worden met de score op een samengestelde variabele van het executief functioneren of een afzonderlijke computertaak (Pallant, 2007). Er kan hierbij gekeken worden of er sprake is van een positief of een negatief effect. Wanneer het verband in de enkelvoudige regressie analyses significant blijkt, zullen de mediatie en moderatie analyses uitgevoerd worden (zie bijlage 2). Met het mediatie analyse model, gebaseerd op Baron en Kenny (1986), kan worden bekeken in hoeverre het verband tussen twee variabelen verloopt via een derde variabele (mediator). Hiervoor wordt een multiële regressieanalyse uitgevoerd. Om te kunnen spreken over een mediatie effect moet er allereerst een significant verband (p-waarde kleiner is dan .05) zijn tussen de score op een samengestelde variabele van het executief functioneren of een afzonderlijke computertaak en de mediator. Tevens moet er een significant verband zijn tussen de mediator en de score op sociale problemen of agressief gedrag. Indien beide verbanden significant zijn, is er sprake van mediatie (Verboon, 2010). Met behulp van een moderatie model kan bekeken worden of een moderator, in dit geval sekse, invloed heeft op de relatie tussen twee variabelen (zie bijlage 2). Hiervoor wordt een multiële regressieanalyse uitgevoerd. Wanneer deze relatie significant (p-waarde kleiner is dan .05) blijkt, is er sprake van moderatie (Verboon, 2008). Het sekseverschil op de scores van alle variabelen zal met onafhankelijke t-toetsen worden getoetst.

Resultaten

Variabelen en instrumenten

Uit de Pearson's correlatietest is gebleken dat de OOO taak en de KT taak, die het component werkgeheugen meten, zoals verwacht positief met elkaar samenhangen. Deze relatie is als middelmatig te kwalificeren (zie tabel 3). Zoals verwacht werd, hangen ook de HF taak en de FF taak, die de component inhibitie meten, positief met elkaar samen. Deze relatie is als middelmatig te kwalificeren (zie tabel 3). Omdat er sprake is van middelmatige correlaties, zijn de samengestelde variabelen gemaakt en zullen deze bij verdere toetsing gebruikt worden. Gekeken naar de betrouwbaarheid van deze samengestelde variabelen, blijkt dat de Cronbach's alfa van de samengestelde variabele werkgeheugen.56 is, wat betekent dat er sprake is van een lage betrouwbaarheid. De Cronbach's alfa van de samengestelde variabele inhibitie is eveneens .56, wat op een lage betrouwbaarheid wijst. Vanwege de lage

betrouwbaarheid van deze samengestelde variabelen zullen bij verdere toetsing ook de vier afzonderlijke computertaken gebruikt worden.

De items van de gedragsvragenlijst die sociale problemen en agressief gedrag meten, zijn onderverdeeld in een schaal sociale problemen en een schaal agressief gedrag. De Cronbach's alfa van de schaal sociale problemen is .73, waaruit blijkt dat de schaal voldoende betrouwbaar is. De Cronbach's alfa van de schaal agressief gedrag is .94, wat wijst op een zeer goede betrouwbaarheid. Aangezien de voldoende betrouwbaarheid van beide schalen, zijn de variabelen sociale problemen en agressief gedrag gevormd. In tabel 4 zijn de beschrijvende statistieken van alle variabelen weergegeven.

Tabel 3. *Correlatietabel van alle variabelen*

	Werk- geheugen	Inhibitie	OOO	KT	HF	FF	Sociale problemen	Agressief gedrag
Werkgeheugen	-	.44**	.76**	.90**	.40**	.30*	-.15	-.16*
Inhibitie	.44**	-	.31**	.40**	.75**	.85*	-.05	-.06
OOO	.76**	.31**	-	.42**	.33**	.20*	-.16	-.11
KT	.90**	.40**	.42**	-	.36**	.25**	-.05	-.14
HF	.40**	.75**	.33**	.36**	-	.40**	-.01	-.06
FF	.30**	.85**	.20*	.25*	.40**	-	-.01	.06
Sociale problemen	-.15	-.05	-.16	-.05	-.01	-.01	-	.51**
Agressief gedrag	-.16*	-.06	-.11	-.14	-.06	.06	.51**	-

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

Tabel 4. Beschrijvende statistieken van de variabelen

			<i>N</i>	<i>Min.</i>	<i>Max.</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Werkgeheugen	OOO	Jongens	77	2	14	6.34	2.55
		Meisjes	33	0	13	7.00	2.87
		Totaal	110	0	14	6.54	2.66
	KT	Jongens	76	0	17	10.38	3.82
		Meisjes	32	3	19	11.44	4.16
		Totaal	108	0	19	10.69	3.93
	OOO + KT	Jongens	77	3	28	16.58	5.28
		Meisjes	33	3	32	18.09	6.78
		Totaal	110	3	32	17.04	5.78
Inhibitie	HF	Jongens	74	8	29	18.81	4.62
		Meisjes	32	4	30	16.34	6.52
		Totaal	106	4	30	18.07	5.36
	FF	Jongens	73	9	41	27.15	6.78
		Meisjes	32	10	37	24.44	6.72
		Totaal	105	9	41	26.32	6.84
	HF + FF	Jongens	75	16	70	44.99	10.43
		Meisjes	32	20	64	40.78	10.82
		Totaal	107	16	70	43.73	10.67
Sociale problemen	Jongens	77	0	18	3.27	3.18	
	Meisjes	33	0	9	2.70	2.53	
	Totaal	110	0	18	3.10	3.00	
Agressief gedrag	Jongens	77	0	36	9.17	9.06	
	Meisjes	33	0	27	5.24	6.80	
	Totaal	110	0	36	8.00	8.60	

Executief functioneren, sociale problemen en agressief gedrag

Wanneer gekeken wordt naar de samenhang tussen de executieve functies en sociale problemen en agressief gedrag (zie tabel 3), blijkt dat agressief gedrag significant en negatief samenhangt met de samengestelde variabele werkgeheugen. Deze relatie is als zwak te kwalificeren. De overige variabelen laten geen significante samenhang

zien met sociale problemen en agressief gedrag. Wanneer specifiek gekeken wordt naar gedrag, is een significant positieve samenhang gevonden tussen sociale problemen en agressief gedrag. Deze relatie is als sterk te kwalificeren. Ten aanzien van de executieve functies kan gesteld worden dat de correlaties tussen de samengestelde variabelen werkgeheugen en inhibitie en de vier computertaken onderling allen in meer of minder sterke mate significant zijn.

Omdat tussen de executieve functies en sociale problemen en agressief gedrag geen ten minste middelmatige significantie relaties zijn gevonden, zijn de enkelvoudige en multiële regressieanalyses niet uitgevoerd. Dit betekent dat de mediatie en moderatie effecten niet getoetst zijn.

Sekseverschillen

Middels een Pearson's correlatietest zijn naast de correlaties tussen alle variabelen voor de hele onderzoeksgroep ook de correlaties tussen alle variabelen uitgesplitst voor sekse berekend. Zie tabel 5 voor de correlatietabel, waarin zichtbaar is of de variabelen significant met elkaar samenhangen en wat de richting en de sterkte van de relaties zijn. Uit de tabel blijkt dat bij jongens de OOO taak en sociale problemen significant samenhangen, waarbij sprake is van een zwakke, negatieve relatie. Voor jongens wordt ook een significante relatie tussen werkgeheugen en sociale problemen en tussen werkgeheugen en agressief gedrag gevonden. Beide relaties zijn negatief van richting en zijn als zwak te kwalificeren. Voor meisjes zijn geen significante relaties tussen het executief functioneren en gedrag gevonden. Wanneer specifiek gekeken wordt naar gedrag, is een significant positieve samenhang gevonden tussen sociale problemen en agressief gedrag. Deze samenhang is voor jongens als sterk te kwalificeren en voor meisjes als middelmatig. Ten aanzien van de executieve functies is opvallend dat de samengestelde variabelen werkgeheugen en inhibitie en de afzonderlijke computertaken niet altijd significant met elkaar samenhangen.

Omdat tussen de executieve functies en sociale problemen en agressief gedrag geen ten minste middelmatige significantie relaties zijn, zijn de enkelvoudige en multiële regressieanalyses niet uitgevoerd. Dit betekent dat de mediatie en moderatie effecten niet getoetst konden worden.

Tabel 5. Correlatietabel van alle variabelen uitgesplitst voor sekse

		Werk- geheugen	Inhibitie	OOO	KT	HF	FF	Sociale problemen	Agressief gedrag
Werkgeheugen	Jongens	-	.55**	.69**	.88**	.59**	.34**	-.23*	-.25*
	Meisjes	-	.35*	.86**	.94**	.25	.32*	.07	.10
Inhibitie	Jongens	.55**	-	.34**	.52**	.71**	.85**	-.16	-.17
	Meisjes	.35*	-	.34*	.24	.81**	.82**	.20	.12
OOO	Jongens	.69**	.34**	-	.28**	.45**	.19	-.20*	-.17
	Meisjes	.86**	.34*	-	.67**	.25	.30*	-.03	.14
KT	Jongens	.88**	.52**	.28**	-	.49**	.33**	-.14	-.16
	Meisjes	.94**	.24	.67**	-	.28	.13	.22	.00
HF	Jongens	.59**	.71**	.45**	.49**	-	.41**	-.17	-.13
	Meisjes	.25	.81**	.25	.28	-	.34*	.29	-.08
FF	Jongens	.34**	.85**	.19	.33**	.41**	-	-.05	-.06
	Meisjes	.32*	.82**	.30*	.13	.34*	-	.05	.26
Sociale problemen		Jongens	-.23*	-.16	-.20*	-.14	-.17	-.05	-.53**
		Meisjes	.07	.20	-.03	.22	.29	.05	.40*
Agressief gedrag		Jongens	-.25*	-.17	-.17	-.16	-.13	-.06	.53**
		Meisjes	.10	.12	.14	.00	-.08	.26	.40*

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

Door middel van onafhankelijke t-toetsen is getoetst of significante sekseverschillen aanwezig zijn op de scores op alle variabelen (zie tabel 6). Op de HF taak verschillen de scores van jongens en meisjes significant; jongens ($M = 18.81$, $SD = .54$) halen een significant hogere score dan meisjes ($M = 16.34$, $SD = 1.15$). Voor agressief gedrag is een significant sekseverschil gevonden, waarbij jongens ($M = 9.17$, $SD = 9.06$) een significant hogere score behalen dan meisjes ($M = 5.24$, $SD = 6.80$). Voor de scores op de overige variabelen is geen significant sekseverschil gevonden.

Tabel 6. Resultaten van onafhankelijke t-toetsen voor sekse

		<i>t</i>	<i>df</i>	<i>p</i>
Werkgeheugen	OOO	-1.20	108	.233
	KT	-1.28	106	.204
	OOO + KT	-1.26	108	.212
Inhibitie	HF	2.22	104	.029*
	FF	1.90	103	.061
	HF + FF	1.89	105	.062
Sociale problemen		0.92	108	.358
Agressief gedrag		2.23	108	.028*

Noot. * $p < .05$.

Conclusie

Het doel van het onderzoek was om kennis over de invloed van executieve functies op sociale problemen en agressief gedrag te vergroten door in Nederland onderzoek te verrichten bij kinderen van 6 tot en met 9 jaar in het speciaal basisonderwijs. Specifiek is gekeken naar de componenten werkgeheugen en inhibitie van het executief functioneren. Meer inzicht in de specifieke relaties tussen executieve functies, sociale problemen en agressief gedrag is wenselijk, aangezien hierdoor handvatten geboden kunnen worden voor eventuele interventies bij gedragsproblemen in het speciaal basisonderwijs. Met behulp van vier computertaken zijn werkgeheugen (OOO taak en KT taak) en inhibitie (HF taak en FF taak) gemeten. Informatie over de mate van sociale problemen en agressief gedrag is verkregen door de leerkrachten voor elk kind de syndroomschalen sociale problemen en agressief gedrag van de Teacher's Report Form 6-18 in te laten vullen.

Er is in het verleden geen onderzoek verricht naar de relaties tussen executief functioneren en sociale problemen gemeten op de wijze waarop in huidig onderzoek sociale problemen gemeten wordt. Gebaseerd op eerdere onderzoeken welke verricht zijn naar ToM werd een relatie verwacht tussen het executief functioneren en sociale problemen (Carlson & Moses, 2001; Carlson et al., 2004; Hughes, 1998; Hughes & Leekam, 2004). In huidig onderzoek zijn voor de totale onderzoeksgroep echter geen significante correlaties tussen werkgeheugen, inhibitie en sociale problemen

gevonden. Wanneer de correlaties voor sekse worden uitgesplitst, blijkt dat bij jongens significante correlaties tussen werkgeheugen en sociale problemen en tussen de OOO taak en sociale problemen zijn. Beide correlaties zijn negatief en zwak. Voor meisjes zijn geen significante correlaties tussen de executieve functies en sociale problemen gevonden. Omdat er geen ten minste middelmatige sterke relaties gevonden zijn tussen werkgeheugen, inhibitie en sociale problemen konden de mediatie en moderatie effecten op deze relaties niet onderzocht worden. Er is in huidig onderzoek geen significant sekseverschil op de scores voor sociale problemen gevonden.

Eerder onderzoek naar de relatie tussen werkgeheugen en agressief gedrag liet geen eenduidige directe relatie zien (Kockler & Stanford, 2008). Ten aanzien van inhibitie werd in eerder onderzoek gevonden dat inhibitieproblemen kenmerkend zijn voor agressief gedrag (Brophy et al., 2002). Huidig onderzoek laat voor de totale onderzoeksgroep een significante correlatie zien tussen werkgeheugen en agressief gedrag. Deze correlatie is negatief en zwak. Alleen bij jongens werd een significante correlatie gevonden tussen werkgeheugen en agressief gedrag, welke negatief en zwak is. De relatie tussen werkgeheugen en agressief gedrag werd niet verwacht, dus dit resultaat is niet in overeenstemming met de verwachting. Wel werd een significante relatie tussen inhibitie en agressief gedrag verwacht, maar deze wordt niet door huidig onderzoek bevestigd. Omdat geen ten minste middelmatige sterke relaties gevonden zijn, konden de mediatie en moderatie effecten op deze relaties niet onderzocht worden. Wel blijkt uit huidig onderzoek dat jongens in het speciaal basisonderwijs significant meer agressief gedrag vertonen dan meisjes. Dit resultaat komt overeen met de hypothese en is in overeenstemming met eerdere onderzoeksresultaten (Raaijmakers et al., 2008; Verhulst et al., 2007).

Wanneer gekeken wordt naar de prestaties van jongens en meisjes op de computertaken, blijkt dat meisjes significant lager scoren op de HF taak dan jongens. Dit komt niet overeen met de verwachting dat meisjes beter dan jongens zouden scoren op de werkgeheugen en inhibitie taken. De bevinding lijkt een aanwijzing te zijn dat de inhibitie van meisjes van 6 tot en met 9 jaar in het speciaal basisonderwijs minder goed zou zijn in vergelijking met jongens. Echter verschillen de scores van jongens en meisjes op de andere inhibitietaken niet significant van elkaar, wat deze aanwijzing verzwakt. Eerder onderzoek heeft zelfs een tegengesteld resultaat

gevonden; uit onderzoek van Raaijmakers en collega's (2008) blijkt dat jongens significant lager scoorden dan meisjes op alle executieve functie taken.

Wanneer alle onderzoeksresultaten in ogenschouw genomen worden, kan geconcludeerd worden dat de component werkgeheugen zwakke significante relaties laat zien met agressief gedrag en voor jongens ook met sociale problemen. Bij jongens hangt ook de OOO taak zwak significant samen met sociale problemen. Voor de component inhibitie worden geen significante correlaties met sociale problemen en agressief gedrag gevonden. Er kan op basis van de significantie correlaties geen uitspraak gedaan worden over een oorzakelijk verband tussen het executief functioneren, sociale problemen en agressief gedrag.

Discussie

Dat in huidig onderzoek andere bevindingen gevonden zijn dan in eerdere wetenschappelijke onderzoeken, wordt mogelijk door inhoudelijke factoren verklaard. Allereerst zijn de verschillen te verklaren doordat de onderzoeksgroep van huidig onderzoek verschilt ten opzichte van eerdere onderzoeken. Zo hebben in het verleden verrichte onderzoeken zich vooral op kinderen tot 5 jaar gericht, waardoor het mogelijk is dat de relaties tussen het executief functioneren en gedrag voor de huidige onderzoeksgroep anders zijn dan voor jongere kinderen (o.a. Carlson & Moses, 2001; Carlson et al., 2004; Raaijmakers et al., 2008). In huidig onderzoek is niet gecorrigeerd voor leeftijd. Dit lijkt wel belangrijk; uit diverse onderzoeken blijkt dat de executieve functies van kinderen zich vanaf de geboorte tot de late adolescentie ontwikkelen (Garon, et al., 2008; Huizinga, 2007; Smidts, 2003), waardoor verwacht wordt dat een 6-jarig kind een lagere score op inhibitie- en werkgeheugentaken zal behalen dan een 9-jarig kind. Recent Nederlands onderzoek van Tack en Meier (2010) ondersteunt deze hypothese; bij kinderen in het regulier basisonderwijs is een significant verschil tussen de prestaties van 5 en 6-jarigen op de computertaken KT en FF gevonden. Naast leeftijd kan het onderwijstype een rol spelen. Huidig onderzoek heeft zich gericht op kinderen in het speciaal basisonderwijs. Deze kinderen hebben over het algemeen meer gedrags- en aandachtsproblemen dan kinderen in het reguliere basisonderwijs (Jongbloed & Grunning, 1991; Wonderen, 2004). Hierdoor wordt verwacht dat in de huidige onderzoeksgroep meer kinderen zitten die hun aandacht minder goed of minder lang bij de testafname hebben kunnen houden dan kinderen in het reguliere onderwijs. Dit kan de prestaties, vooral op de laatste afgenomen

computertaken, beïnvloed hebben. Daarnaast is het intelligentieniveau van de kinderen niet meegenomen, waarvoor in de literatuur soms gecorrigeerd wordt. Zo sluiten Raaijmakers en collega's (2008) kinderen met een intelligentieniveau van onder de 80 uit. Het intelligentieniveau heeft mogelijk invloed op de executieve functies, omdat een kind met een hoger intelligentieniveau een computertaak mogelijk beter en/of sneller zal begrijpen dan een kind met een lager intelligentieniveau en dus een hogere prestatie behaald kan worden. Een andere inhoudelijke factor die een rol speelt bij het verklaren van de onderzoeksresultaten is dat in huidig onderzoek geen ToM vaardigheden gemeten zijn, maar sociale problemen. Dit kan verklaren waarom in eerdere onderzoeken wel duidelijke relaties tussen executieve functies en ToM zijn aangetoond, maar in huidig onderzoek deze minimaal gevonden worden. Mogelijk spelen de ToM vaardigheden een mediërende rol in de relatie tussen executieve functies en sociale problemen.

Naast inhoudelijke factoren spelen ook methodologische factoren een rol bij het verklaren van de bevindingen. De gebruikte computertaken hebben in eerder onderzoek bijgedragen aan het vinden van significante relaties (Davidson et al., 2006; Meeuwissen, 2008). Hierdoor wordt aangenomen dat de computertaken bruikbaar zijn voor het meten van het executief functioneren. Wel wordt de vraag gerezen of de gebruikte computertaken wel puur de executieve functie meten die zij beogen te meten. Er lijkt namelijk een overlap aanwezig te zijn tussen de computertaken. Zo blijkt uit onderzoek van Davidson en collega's (2006) dat de inhibitietask 'Dots' naast een hoge mate van inhibitie ook een matige mate van werkgeheugen meet. Bij de inhibitie taken die in huidig onderzoek gebruikt zijn, welke een bewerking zijn van de 'Dots' taak, lijkt hiervan ook sprake te zijn; om impulsen te kunnen onderdrukken dient een kind in staat te zijn om eerder gekregen uitleg bij te stellen om in het volgende deel van de taak de opdracht goed uit te kunnen voeren. Hierdoor is het aannemelijk dat de inhibitietaken in huidig onderzoek niet puur inhibitie meten, maar ook een bepaalde mate van werkgeheugen. Deze hypothese wordt versterkt, doordat sommige wetenschappers menen dat werkgeheugen een meer specifieke cognitieve vaardigheid is die ten grondslag ligt aan de andere executieve functies (Carlson et al., 2002). Het is mogelijk dat er wel een directe relatie tussen inhibitie en agressief gedrag wordt gevonden wanneer de inhibitietaken in mindere mate of geen werkgeheugen meten.

Gekeken naar de betrouwbaarheid van de gebruikte syndroomschalen van de gedragsvragenlijst, blijkt zowel uit huidig en eerder onderzoek (COTAN) dat deze voldoende betrouwbaar (en valide) zijn. Aangenomen wordt dat in de betrouwbaarheid van het meetinstrument geen verklaring gevonden kan worden voor de onverwachte onderzoeksresultaten. Een mogelijke verklaring kan echter wel gevonden worden in het feit dat het gedrag van de kinderen beoordeeld is door leerkrachten in het speciaal basisonderwijs. Kinderen worden meestal niet alleen op basis van hun leerproblemen, maar vooral vanwege hun gedragsproblemen doorverwezen naar het speciaal basisonderwijs (Bakker, Bosman & Jacobs, 2004). Leerkrachten in het speciaal basisonderwijs komen hierdoor meer in aanraking met kinderen met gedragsproblemen, waardoor het aannemelijk is dat de sociale problemen en het agressieve gedrag van een individuele leerling minder snel beoordeeld worden met een hoge score; deze leerkrachten zijn immers meer gewend aan gedragsproblemen dan leerkrachten van het regulier basisonderwijs. Mogelijk speelt ook het feit dat huidig onderzoek een momentopname betreft een rol bij het verklaren van de onderzoeksresultaten. Zo zijn de computertaken op verschillende dagdelen afgenomen, waardoor de mate van vermoeidheid van een kind van invloed kan zijn op de prestaties. Ten aanzien van de testafname zijn de computertaken afgenomen door zes onderzoekers, welke voorafgaand aan het onderzoek geen training in het afnemen van de computertaken gehad hebben. Hierdoor is aannemelijk dat de manier en mate van uitleg bij de computertaken per onderzoeker verschilt, wat invloed kan hebben op individuele testprestaties.

Huidig onderzoek kent sterke kanten en beperkingen. Als sterke kant kan genoemd worden dat de steekproef voldoende groot is. Daarnaast is de verdeling van jongens en meisjes representatief voor de sekseverdeling van de totale populatie in het speciaal basisonderwijs (Centraal Bureau voor de Statistiek, 2011). Aan het onderzoek hebben meerdere scholen in Noord- en Midden-Nederland deelgenomen, welke gelegen zijn in grote en middelgrote steden. Hierdoor wordt een representatief beeld van alle scholen voor speciaal basisonderwijs in deze regio geschetst. Een andere sterke kant is dat meerdere computertaken gebruikt zijn om een executieve functie te meten, waardoor aannemelijk is dat werkgeheugen en inhibitie nauwkeuriger gemeten zijn dan wanneer slechts één computertaak per executieve functie zou zijn afgenomen. Ten aanzien van de testafname is een sterke kant dat voor

de invloed van aandachtsproblemen op de laatste afgenomen computertaken zoveel mogelijk gecorrigeerd is, doordat onderzoekers verschillende testvolgordes aangehouden hebben. Tot slot kan gesteld worden dat het vernieuwend onderzoek betreft; de relatie tussen executieve functies en sociale problemen bij kinderen is nog niet eerder onderzocht en de getoetste relaties zijn nog niet eerder bij kinderen in het speciaal basisonderwijs onderzocht.

Het onderzoek kent ook zijn beperkingen. Allereerst heeft de dataverzameling op een selecte wijze plaatsgevonden, waardoor mogelijk de kinderen met een ernstige mate van problematiek uitgesloten of juist ingesloten zijn. Doordat echter meerdere scholen in grote en middelgrote steden in Noord- en Midden-Nederland meegenomen zijn en de steekproef voldoende groot is, wordt de invloed hiervan beperkt. Ten aanzien van de opzet van het onderzoek is een beperking dat de invloed van leeftijd, intelligentieniveau, ToM vaardigheden en gedrags- en aandachtsstoornissen niet zijn meegenomen. Tot slot zijn de resultaten gebaseerd op slechts één meetmoment.

Ten aanzien van toekomstig onderzoek wordt allereerst aangeraden om meer wetenschappelijk onderzoek te verrichten naar de relaties tussen executief functioneren en gedrag, met name bij kinderen ouder dan 5 jaar en in het speciaal basisonderwijs. Specifiek dient aandacht besteed te worden aan de relatie met sociale problemen, aangezien in het verleden geen onderzoek hiernaar verricht is. Tevens dient specifieke aandacht uit te gaan naar de sekseverschillen; uit huidig onderzoek blijkt dat alleen voor jongens significante correlaties gevonden zijn tussen het executief functioneren en gedrag, maar deze relaties zijn niet verder getoetst. Onduidelijk is waarom voor jongens wel significante correlaties gevonden zijn en voor meisjes niet. Door vervolgonderzoek naar deze aspecten te verrichten, wordt het gat, ontstaan door gebrek aan wetenschappelijke kennis op dit gebied, gedicht. Nieuwe kennis over executieve functies en gedrag kan worden toegepast om interventies te ontwikkelen om sociale problemen en agressief gedrag bij kinderen, mogelijk specifiek gericht op sekse, te verminderen. Ten aanzien van de testopzet wordt allereerst aangeraden om in vervolgonderzoek ToM vaardigheden als medierende variabele mee te nemen. Het risico van onderrapportage van sociale problemen en agressief gedrag door leerkrachten in het speciaal basisonderwijs zou ondervangen kunnen worden door naast de TRF tevens de ouders van de betreffende kinderen de Child Behavior Checklist 6-18 in te laten vullen. Gekeken naar de testafname heeft het de voorkeur om deze op een geheel gestandaardiseerde wijze

plaats te laten vinden. Dit kan bijvoorbeeld door de onderzoekers voorafgaand aan het onderzoek te trainen om zo de wijze van afname op elkaar af te stemmen. Aangeraden wordt om net als in huidig onderzoek de testvolgorde van de computertaken per onderzoeker te laten verschillen, zodat zoveel mogelijk gecorrigeerd wordt voor de aandachtsproblematiek bij deze doelgroep. Tevens wordt aangeraden om leeftijd, het intelligentieniveau en gedrags- en aandachtsstoornissen als variabelen mee te nemen, om de invloed hiervan op de getoetste relaties te onderzoeken. Tot slot wordt aanbevolen om bij toekomstig onderzoek herhaalde metingen uit te voeren, zodat mogelijke omgevingsinvloeden ondervangen worden en een reëel beeld van de werkelijkheid verkregen wordt.

Uit huidig onderzoek blijkt dat enkel werkgeheugen zwak samenhangt met sociale problemen en agressief gedrag. Vanwege de zwakke samenhang is er onvoldoende bewijs dat het beïnvloeden van het executief functioneren door bijvoorbeeld een training ter beïnvloeding van sociale problemen en agressief gedrag werkt. Dit wordt gesteld ten aanzien van kinderen van 6 tot en met 9 jaar in het speciaal basisonderwijs.

Referenties

- Achenbach, T. M. (1991). *Manual for the Teacher's Report Form and 1991 Profiles*. Burlington: University of Vermont Department of Psychiatry.
- Alloway, T. P. (2007). *Automated Working Memory Assessment (AWMA)*. London: Harcourt Assessment.
- Alloway, T. P., Gathercole, S. E., & Pickering, S. J. (2006). Verbal and visuo-spatial shortterm and working memory in children: Are they separable? *Child Development, 77*, 1698-1716.
- Bakker, J. T. A., Bosman, A. M. T., & Jacobs, M. H. A. (2004). Oordeelsvorming van leerkrachten in het speciaal onderwijs over de remediëringmogelijkheden van hun leerlingen. *Tijdschrift voor Orthopedagogiek, 43*, 423-432.
- Baron, R. M., & Kenny, D. A. (1986). The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal of Personality and Social Psychology, 51*, 1173-1182.
- Best, J. R., Miller, P. H., & Jones, L. L. (2009). Executive functions after age 5: Changes and correlates. *Developmental Review, 29*, 180-200.

- Brophy, M., Taylor, E., & Hughes, C. (2002). To go or not to go: Inhibitory control in 'hard to manage' children. *Infant and Child Development*, *11*, 125-140.
- Bushman, B. J., & Thomaes, S. (2008). Agression. In R. F. Baumeister, & K. D. Vohs (Eds.). *Encyclopedia of Social Psychology* (vol. 1, pp. 20-25). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Card, N. A., & Little, T. D. (2006). Proactive and reactive aggression in childhood and adolescence: A meta-analysis of differential relations with psychosocial adjustment. *International Journal of Behavioral Development*, *30*, 466-480.
- Carlson, S. M., & Moses, L. J. (2001). Individual differences in inhibitory control and children's theory of mind. *Child Development*, *72*, 1032-1053.
- Carlson, S. M., Moses, L. J., & Breton, C. (2002). How specific is the relation between executive function and theory of mind? Contributions of inhibitory control and working memory. *Infant and Child Development*, *11*, 73-92.
- Carlson, S. M., & Moses, L. J., & Claxton, L. J. (2004). Individual differences in executive functioning and theory of mind: An investigation of inhibitory control and planning ability. *Journal of Experimental Child Psychology* *87*, 299-319.
- Centraal Bureau voor de Statistiek. (2011). *Basisonderwijs; leerlingen in het basis- en speciaal basisonderwijs*. Gevonden op 4 juni 2011, op <http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/default.aspx?VW=T&DM=SLNL&PA=37846SOL&D1=0&D2=a&D3=a&D4=a&HD=090218-1354&HDR=T%2cG2%2cG1&STB=G3>
- Côté, S. M., Vaillancourt, T., LeBlanc, J. C., Nagin, D. S., & Tremblay, R. E. (2006). The development of physical aggression from toddlerhood tot pre-adolescence: A nation wide longitudinal study of Canadian children. *Journal of Abnormal Child Psychology*, *34*, 71-85.
- Dam, A. van., Tilburg, C. van., Steenkist, P., & Buisman, M. (2009). *Niet meer door het lint*. Den Bosch: Bohn Stafleu van Loghum.
- Davidson, M. C., Amso, D., Anderson, L. C., & Diamond, A. (2006). Development of cognitive control and executive functions from 4 to 13 years: Evidence from manipulations of memory, inhibition, and task switching. *Neuropsychologia*, *44*, 2037-2078.
- Dodge, K. A., Coie, J. D., & Lynam, D. (2006). Aggression and antisocial behavior in youth. In N. Eisenberg, W. Damon, & R. M. Lerner (Eds.), *Handbook of Child*

- Psychology. Volume three: Social, emotional and personality development* (pp. 719-788). New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Dowsett, S. M., & Livesey, D. J. (2000). The development of inhibitory control in preschool children: Effects of “executive skills” training. *Developmental Psychobiology, 36*, 161-174.
- Ellis, M. L., Weiss, B., & Lochman, J. E. (2009). Executive functions in children: Associations with aggressive behavior and appraisal processing. *Journal of Abnormal Child Psychology, 37*, 945-956.
- Garon, N., Bryson, S. E., & Smith, I. M. (2008). Executive function in preschoolers: A review using an integrative framework. *Psychological Bulletin, 134*, 31-60.
- Harvey, R. J., Fletcher, J., & French, D. J. (2001). Social reasoning: A source of influence on aggression. *Clinical Psychology Review, 21*, 447-469.
- Hoaken, P. N. S., Shaughnessy, V. K., & Pihl, R. O. (2003). Executive cognitive functioning and aggression: Is it an issue of impulsivity? *Aggressive Behavior, 29*, 15-30.
- Hughes, C. (1998). Executive function in preschoolers: Links with theory of mind and verbal ability. *British Journal of Developmental Psychology, 16*, 233 – 253.
- Hughes, C., & Leekam, S. (2004). What are the links between theory of mind and social relations? Review, reflections and new directions for studies of typical and atypical development. *Social Development, 13*, 591-619.
- Huizinga, M. (2007). De ontwikkeling van executieve functies tussen kindertijd en jongvolwassenheid. *Neuropraxis, 11*, 74-82.
- Jongbloed, M. H. B. & Grunning, W. B. (1991). Gedrags- en emotionele problemen binnen enkele vormen van speciaal onderwijs. In H. Bilsen, & H. Swager (Eds.), *Speciaal onderwijs en jeugdhulpverlening*. De Lier: Academisch Boeken Centrum.
- Kockler, T. R., & Stanford, M. S. (2008). Using a clinically aggressive sample to examine the association between impulsivity, executive functioning, and verbal learning and memory. *Archives of Clinical Neuropsychology, 23*, 165-173.
- Lehto, J. E., Juujärvi, P., Kooistra, L., & Pulkkinen, L. (2003). Dimensions of executive functioning: Evidence from children. *British Journal of Developmental Psychology, 21*, 59-80.

- Morgan, A. B., & Lilienfeld, S. O. (2000). A meta-analytic review of the relation between antisocial behavior and neuropsychological measures of executive function. *Clinical Psychology Review, 20*, 113-136.
- Meeuwissen, D. (2008). *De ontwikkeling van de executieve functies bij jongens en meisjes in de leeftijd van 6-7 jaar. Inhibitie, shifting, updating*. Utrecht: Masterthesis Orthopedagogiek.
- Meier, J. M., & Tack, A. C. (2010). *De ontwikkeling van executieve functies bij 5, 6 en 7 jarigen. De ontwikkeling van het werkgeheugen en inhibitie*. Utrecht: Masterthesis Orthopedagogiek.
- 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.
- Pallant, J. (2007). *SPSS Survival manual. A step by step guide to data analysis using SPSS for Windows*. New York: McGraw-Hill.
- Raaijmakers, M. A. J., Smidts, D. P., Sergeant, J. A., Maassen, G. H., Posthumus, J. A., Engeland, H. van., et al., (2008). Executive functions in preschool children with aggressive behavior: Implements in inhibitory control. *Journal of Abnormal Child Psychology, 36*, 1097-1107.
- Renouf, A., Brendgen, M., Séguin, J. R., Vitaro, F., Boivin, M., Dionne, G., et al., (2010). Interactive links between theory of mind, peer victimization, and reactive and proactive aggression. *Journal of Abnormal Child Psychology, 38*, 1109-1123.
- Séguin, J. R., & Zelazo, P. D. (2005). Executive function in early physical aggression. In: R. E. Tremblay, W. W. Hartup, & J. Archer (Eds.), *Developmental origins of aggression* (pp. 307-329). New York: The Guildford Press.
- Semrud-Clikeman, M. (2007). *Social competence in children*. New York: Springer Science.
- Smidts, D. (2003). Executieve functies van geboorte tot adolescentie: Een literatuuroverzicht. *Neuropraxis, 7*, 133-140.
- Tremblay, R. E., & Nagin, D. S. (2005). The developmental origins of physical aggression in humans. In: R. E. Tremblay, W. W. Hartup, & J. Archer (Eds.), *Developmental origins of aggression* (pp. 83-106). New York: The Guildford Press.

- Verboon, P. (2008). *Moderatie analyse met regressie analyse*. Gevonden op 28 maart 2011, op http://ou-nl.academia.edu/PeterVerboon/Teaching/20444/Moderatie_Analyse
- Verboon, P. (2010). *Mediatie analyse*. Gevonden op 28 maart 2011, op http://ou-nl.academia.edu/PeterVerboon/Teaching/20442/Mediatie_Analyse
- Verhulst, F. C., Ende, J. van de., & Koot, H. M. (2007). *Handleiding voor de Teacher's Report Form (TRF)*. Rotterdam: Afdeling Kinder- en Jeugdpsychiatrie, Sophia kindziekenhuis/academisch ziekenhuis Rotterdam/Erasmus universiteit Rotterdam.
- Wonderen, R. van. (2004). *Agressie en geweld in het onderwijs. Eindrapport*. Leiden: Research voor Beleid.

Summary

Objective: The development of executive functions appears to affect the behavior of children. Current research focuses on the relationships between working memory, inhibition, social problems and aggressive behavior of children in special primary education schools in the Netherlands. Special attention is paid to the role of gender. Understanding of these relationships is desirable, because this offers clues for possible interventions on problem behavior in the special primary education system. **Method:** A random sample was drawn consisting of 110 children aged 6 to 9 years old that visit special primary education schools. Working memory and inhibition were measured using four computer tasks. Social problems and aggressive behavior were measured with the Teacher's Report Form. Pearson's correlation tests and independent t-tests were used. **Results:** Working memory correlated weakly significantly with aggressive behavior and for boys with social problems. In boys, there was also a weakly significantly correlation between the OOO task and social problems. Boys showed significantly more aggressive behavior and showed significantly higher scores on an inhibition task than girls. **Conclusion:** There were only weak significant correlations between working memory, social problems and aggressive behavior in children aged 6 to 9 that visit special primary education schools in the Netherlands. **Discussion:** In the current study insufficient evidence was found that interventions aimed at executive functioning affects social problems and aggressive behavior in children. More research on executive functioning of children in special primary education schools is important to become aware of the influence of gender, age, intelligence, ToM skills and behavioral and attention disorders on social problems and aggressive behavior and to optimize possible interventions for this group.

Key words: executive functioning, working memory, inhibition, social problems, aggressive behavior, special primary education, children.

Word count: 267

Bijlage 1: Gedragsvragenlijst

**GEDRAGSVRAGENLIJST VOOR KINDEREN VAN 6 – 18 JAAR
INFORMATIE VAN LEERKRACHT**

(deze vragenlijst is gebaseerd op de gedragsvragenlijst van T. M. Achenbach, 2001)

Uw antwoorden zullen gebruikt worden om deze leerling te vergelijken met andere leerlingen waarover leerkrachten hetzelfde formulier hebben ingevuld. Graag de vragen zo goed als u kunt beantwoorden, ook als u het idee hebt dat u niet volledig op de hoogte bent. De antwoorden op afzonderlijke vragen zullen gecombineerd worden om meer algemene patronen van gedrag te beschrijven. *Graag met blokletters invullen en alle vragen beantwoorden.*

NAAM LEERLING	Voornaam	Achternaam
GESLACHT LEERLING		LEEFTIJD LEERLING
<input type="checkbox"/> Jongen	<input type="checkbox"/> Meisje Jaar
GEBORTE DATUM LEERLING		Dag Maand Jaar
DATUM VAN VANDAAG		NAAM SCHOOL:
Dag Maand Jaar		PLAATSNAAM SCHOOL:

Hieronder is een lijst met vragen over kinderen. Alle vragen gaan over hoe dit kind *nu is of in de afgelopen 2 maanden* is geweest. Maak een rondje om de ② als de vraag *duidelijk of vaak* bij dit kind past. Maak een rondje om de ① als de vraag een *beetje of soms* bij dit kind past. Als de vraag *helemaal niet* bij dit kind past, maak dan een rondje om de ①. Beantwoord alle vragen zo goed als u kunt, ook al lijken sommige vragen niet bij dit kind te passen.

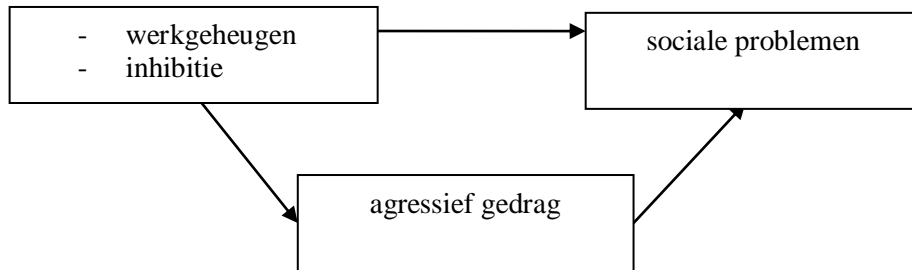
0 = Helemaal Niet (voor zover u weet)		1 = een Beetje of Soms	2 = Duidelijk of Vaak				
0	1	2	1. Maakt veel ruzie	0	1	2	21. Klampt zich vast aan volwassenen of is te afhankelijk
0	1	2	2. Uitdagend, geeft brutale antwoorden	0	1	2	22. Klaagt over zich alleen voelen
0	1	2	3. Wreed, pesterig of gemeen tegen anderen	0	1	2	23. Kan niet goed opschieten met andere leerlingen
0	1	2	4. Eist veel aandacht op	0	1	2	24. Snel jaloers
0	1	2	5. Vernielt eigen spullen	0	1	2	25. Heeft het gevoel dat anderen hem/haar te pakken willen nemen
0	1	2	6. Vernielt spullen van anderen	0	1	2	26. Bezeert zich vaak, krijgt vaak ongelukken
0	1	2	7. Is ongehoorzaam op school	0	1	2	27. Wordt veel gepest
0	1	2	8. Vecht veel	0	1	2	28. Andere leerlingen mogen hem/haar niet
0	1	2	9. Valt mensen lichamelijk aan	0	1	2	29. Onhandig of stuntelig
0	1	2	10. Schreeuwt veel	0	1	2	30. Gaat liever om met jongere jongens of meisjes
0	1	2	11. Explosief en onvoorspelbaar gedrag	0	1	2	31. Spraakproblemen (schrijf op):
0	1	2	12. Wensen moeten onmiddellijk ingewilligd worden, snel gefrustreerd				
0	1	2	13. Koppig, stuurs of prikkelbaar				
0	1	2	14. Stemming of gevoelens veranderen plotseling				
0	1	2	15. Mekt veel				
0	1	2	16. Achterdochtig				
0	1	2	17. Pest veel				
0	1	2	18. Driftbuien of snel driftig				
0	1	2	19. Bedreigt mensen				
0	1	2	20. Meer dan gewoon luidruchtig				

Kijk na of u alle vragen heeft beantwoord.

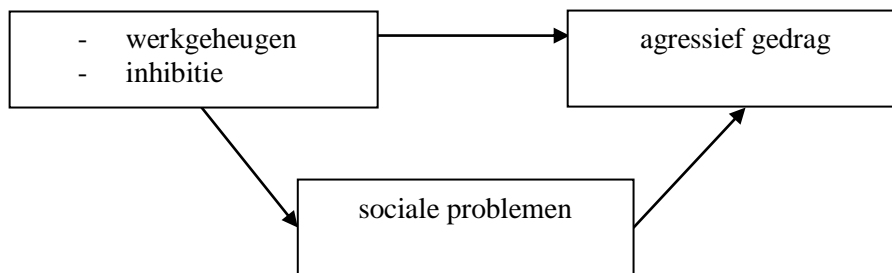
Hartelijk dank voor het invullen van de vragenlijst!

Bijlage 2. Schematische weergaves van de modellen

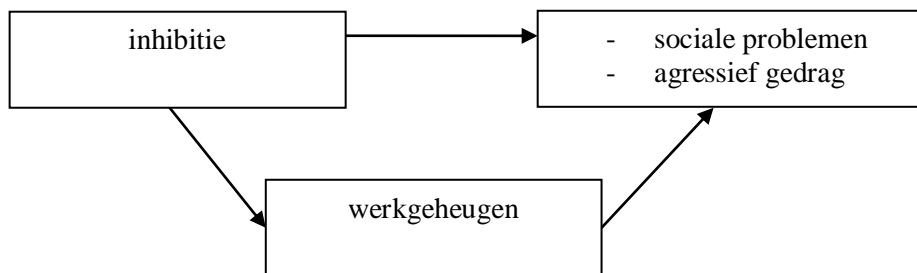
Mediatie modellen



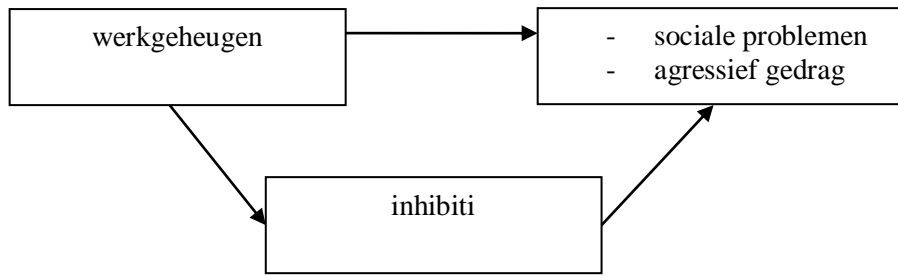
Figuur 1. Schematische weergave van het mediatie effect van agressief gedrag op de relatie tussen werkgeheugen of inhibitie en sociale problemen.



Figuur 2. Schematische weergave van het mediatie effect van sociale problemen op de relatie tussen werkgeheugen of inhibitie en agressief gedrag.

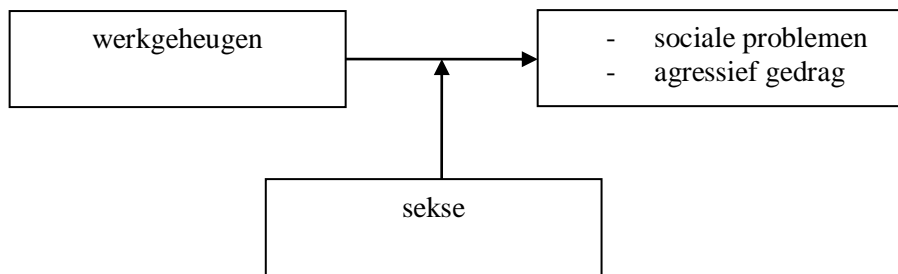


Figuur 3. Schematische weergave van het mediatie effect van werkgeheugen op de relatie tussen inhibitie en sociale problemen of agressief gedrag.

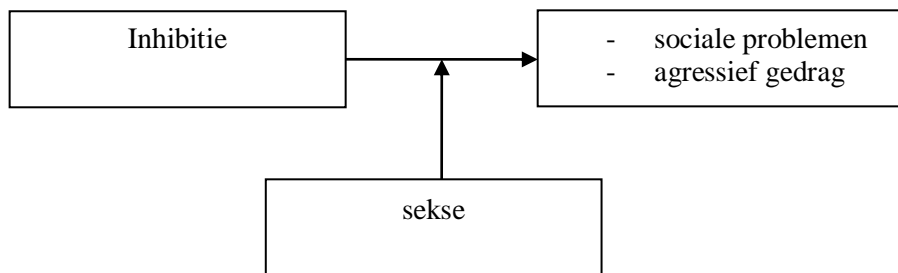


Figuur 4. Schematische weergave van het mediatie effect van inhibitie op de relatie tussen werkgeheugen en sociale problemen of agressief gedrag.

Moderatiemodellen



Figuur 5. Schematische weergave van het modererend effect van sekse op de relatie tussen werkgeheugen en sociale problemen/agressief gedrag.



Figuur 6. Schematische weergave van het modererend effect van sekse op de relatie tussen inhibitie en sociale problemen/agressief gedrag.

Bijlage 3: Toetsing voorwaarden Pearson's correlatietest

Meetniveau van de variabelen

In huidig onderzoek zijn de afhankelijke variabelen en de onafhankelijke variabelen van interval meetniveau, waarmee aan de voorwaarde van het meetniveau wordt voldaan.

Normale verdeling

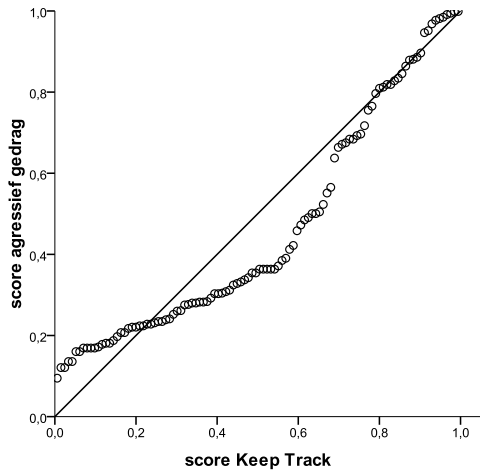
In alle grafieken is een stijgende lijn van linksonder naar rechtsboven zichtbaar (zie grafiek 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21 en 23). Echter zijn de scores van de participanten niet helemaal normaal verdeeld, doordat deze in het midden van de punten afwijken van de rechte lijn: ze liggen er te ver onder. Dit suggereert dat er bij geen enkele relatie geen sprake is van een normale verdeling, waarmee de voorwaarde wordt geschonden.

Uitschieters

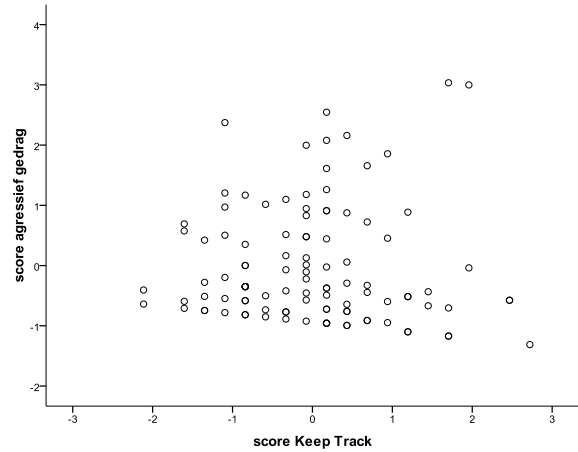
Uit de spreidingsdiagrammen (zie grafiek 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22 en 24) blijkt dat bij alle relaties één of enkele uitschieters aanwezig zijn. Hierdoor wordt de voorwaarde geschonden. Aangezien de steekproef voldoende groot is, zal het effect de uitschieters gering zijn.

Lineairiteit

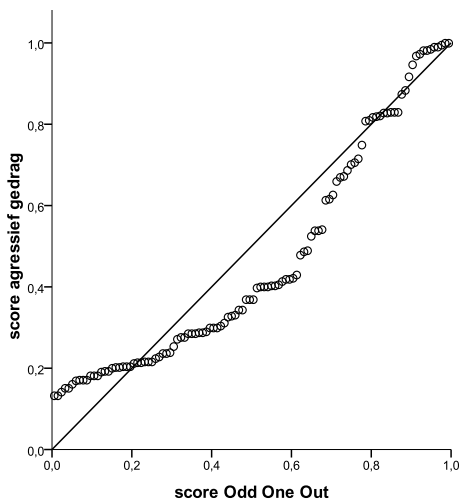
Uit de spreidingsdiagrammen (zie grafiek 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22 en 24) blijkt dat bij alle relaties over het algemeen de scores van de participanten redelijk in het midden (rond het 0 punt) geconcentreerd zijn. De variabelen hangen lineair met elkaar samen, waardoor aangenomen wordt dat aan de voorwaarde van lineaire samenhang wordt voldaan.



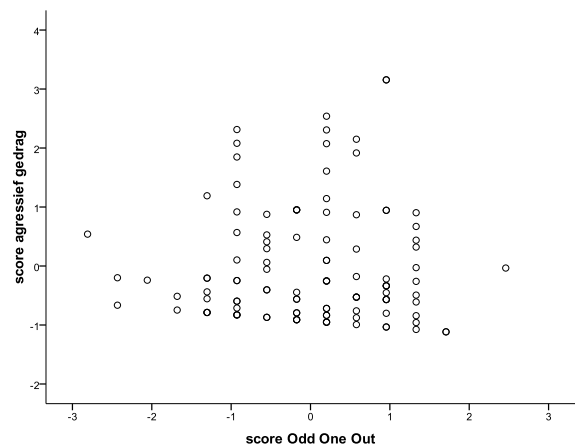
Grafiek 1. Spreidingsdiagram (normaal P-P plot) met regressielijn van score op agressief gedrag ten opzichte van scores op KT taak



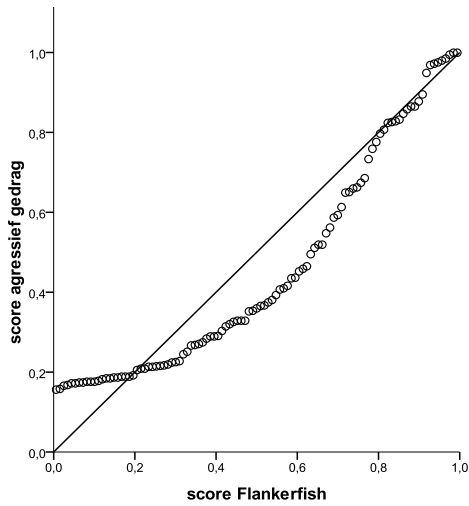
Grafiek 2. Spreidingsdiagram (residual plot) van score op agressief gedrag ten opzichte van scores op KT taak



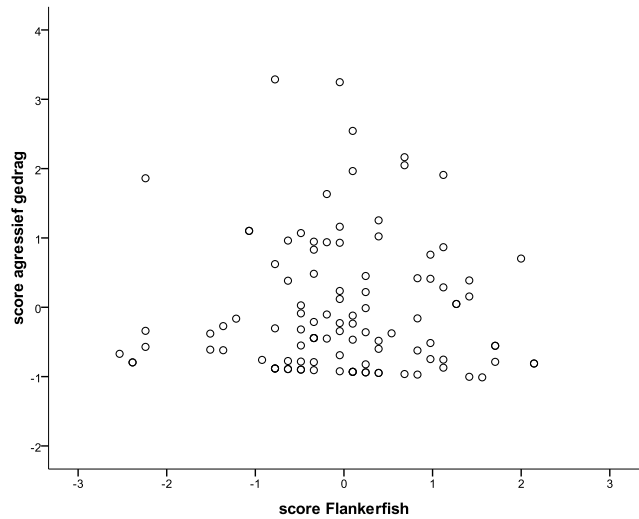
Grafiek 3. Spreidingsdiagram met regressielijn (normaal P-P plot) van score op agressief gedrag ten opzichte van scores op OOO taak



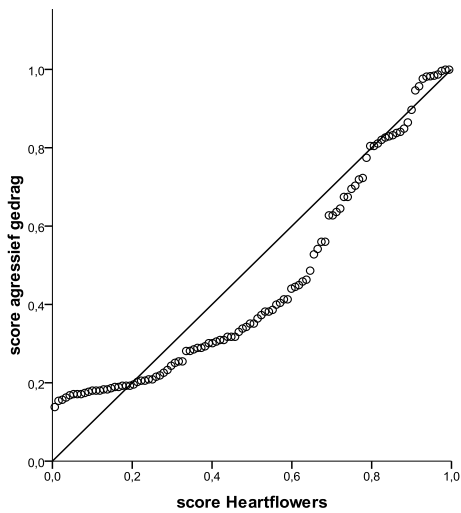
Grafiek 4. Spreidingsdiagram (residual plot) van score op agressief gedrag ten opzichte van scores op OOO taak



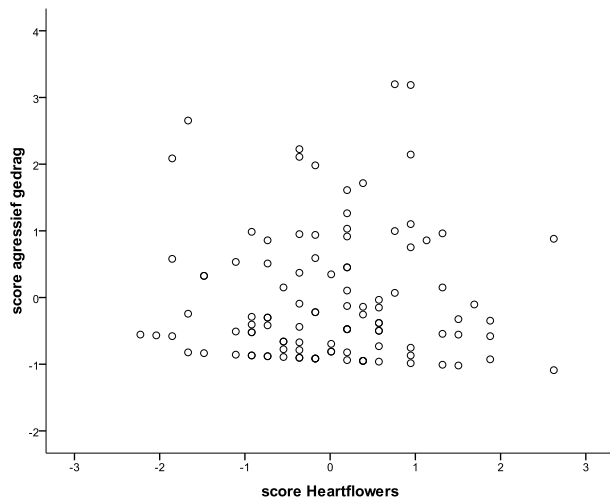
Grafiek 5. Spreidingsdiagram (normaal P-P plot) met regressielijn van score op agressief gedrag ten opzichte van scores op FF taak



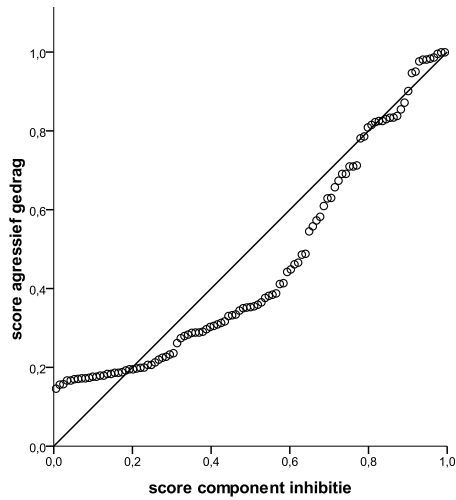
Grafiek 6. Spreidingsdiagram (residual plot) van score op agressief gedrag ten opzichte van scores op FF taak



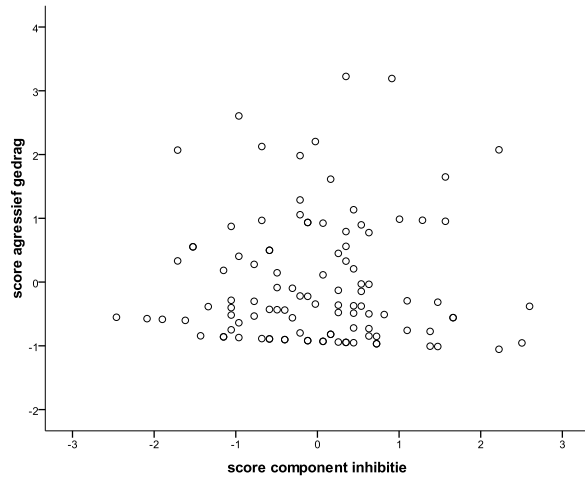
Grafiek 7. Spreidingsdiagram (normaal P-P plot) met regressielijn van score op agressief gedrag ten opzichte van scores op HF taak



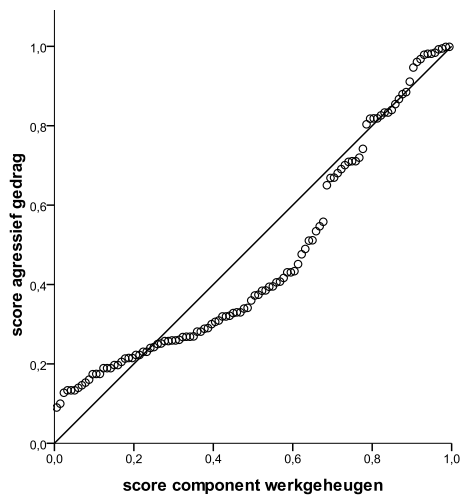
Grafiek 8. Spreidingsdiagram (residual plot) van score op agressief gedrag ten opzichte van scores op HF taak



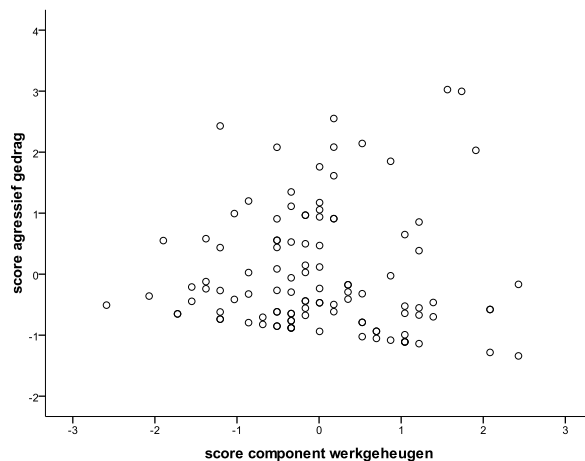
Grafiek 9. Spreidingsdiagram (normaal P-P plot) met regressielijn van score op agressief gedrag ten opzichte van scores op component inhibitie



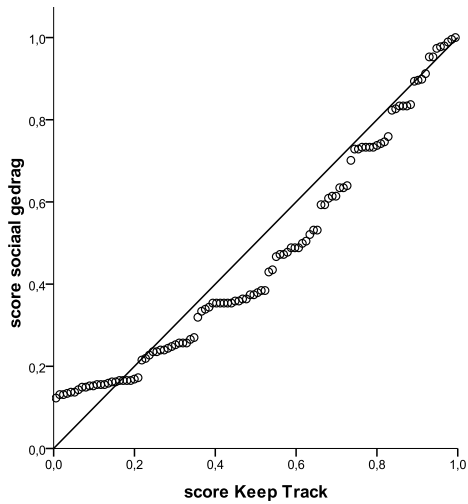
Grafiek 10. Spreidingsdiagram (residual plot) van score op agressief gedrag ten opzichte van scores op het component inhibitie



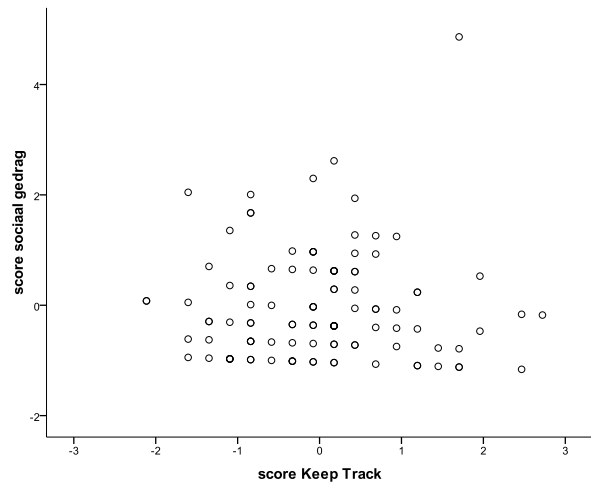
Grafiek 11. Spreidingsdiagram (normaal P-P plot) met regressielijn van score op agressief gedrag ten opzichte van scores op component werkgeheugen



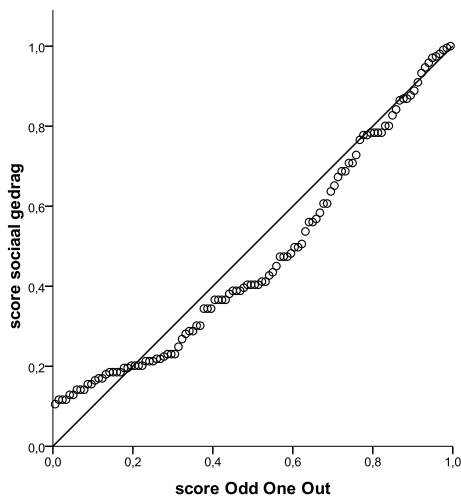
Grafiek 12. Spreidingsdiagram (residual plot) van score op agressief gedrag ten opzichte van scores op het component werkgeheugen



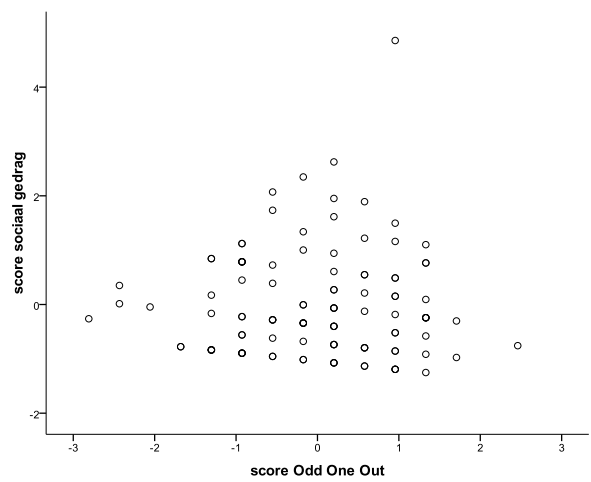
Grafiek 13. Spreidingsdiagram (normaal P-P plot) met regressielijn van score op sociale problemen ten opzichte van scores op KT taak



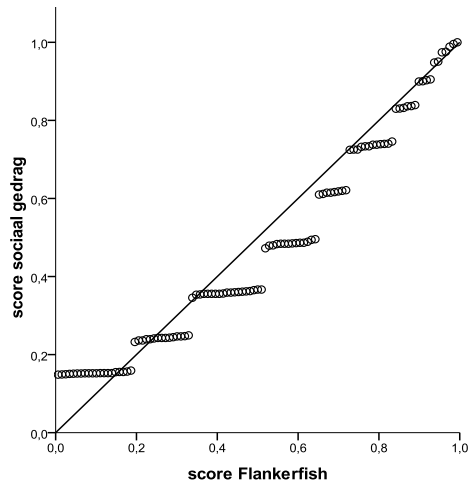
Grafiek 14. Spreidingsdiagram (residual plot) van score op sociale problemen ten opzichte van scores op KT taak



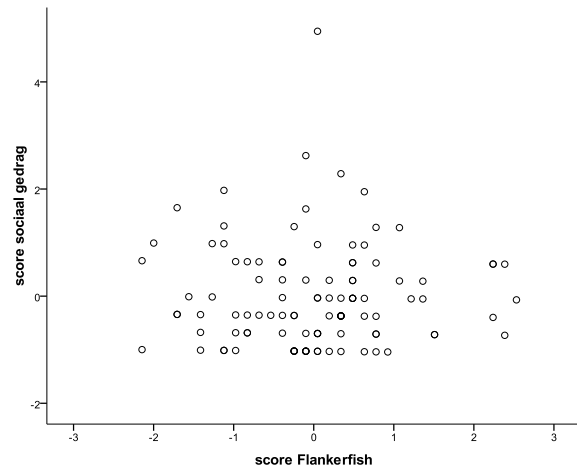
Grafiek 15. Spreidingsdiagram (normaal P-P plot) met regressielijn van score op sociale problemen ten opzichte van scores op OOO taak



Grafiek 16. Spreidingsdiagram (residual plot) van score op sociale problemen ten opzichte van scores op OOO taak



Grafiek 17. Spreidingsdiagram (normaal P-P plot) met regressielijn van score op sociale problemen ten opzichte van scores op FF taak



Grafiek 18. Spreidingsdiagram (residual plot) van score op sociale problemen ten opzichte van scores op FF taak