

**DE RELATIE TUSSEN EXECUTIEF FUNCTIONEREN  
EN DE SOCIAAL-EMOTIONELE ONTWIKKELING  
BIJ KINDEREN MET EEN LICHT VERSTANDELIJKE BEPERKING**  
**Een onderzoek naar de relatie tussen inhibitie en werkgeheugen  
en het interpreteren van sociale situaties  
en het beoordelen van emotionele gezichtsexpressies**

*Martine Heij<sup>1</sup>  
Madelon Schaapman<sup>2</sup>  
Desirée Florisson<sup>3</sup>  
Lex Wijnroks<sup>4</sup>*

*Het executief functioneren is gerelateerd aan de sociaal-emotionele ontwikkeling bij kinderen met een normaal ontwikkelingsverloop. Inhibitie en werkgeheugen lijken van invloed op het vermogen een sociale situatie correct te interpreteren en om emotionele gezichtsexpressies te kunnen beoordelen. Het is echter onbekend hoe deze relatie eruit ziet bij kinderen met een verstandelijke beperking. Uit het huidige onderzoek kan geconcludeerd worden dat bij 49 kinderen met een licht verstandelijke beperking tussen de 9 en 13 jaar een goed inhibitievermogen en werkgeheugen van belang zijn voor het kunnen interpreteren van sociale situaties en het beoordelen van emotionele gezichtsexpressies.*

**Inleiding**

Hoewel executieve functies samen lijken te hangen met de sociaal-emotionele ontwikkeling bij kinderen (Blair et al., 2005; Rhoades et al., 2009; Riggs et al., 2006), is er weinig onderzoek gedaan naar dit verband bij kinderen met een verstandelijke beperking. Het verband tussen executieve functies en de sociaal-emotionele ontwikkeling bij kinderen met een normale ontwikkeling suggereert dat vroegtijdige opsporing van problemen in executief functioneren mogelijkheden geeft tot het verkleinen van het risico op problemen in de sociaal-emotionele ontwikkeling, door bijvoorbeeld het trainen van het executief functioneren (Rhoades et al., 2009). Kennis over een mogelijke relatie bij kinderen met een verstandelijke beperking zou leerkrachten en anderen bewust kunnen maken dat opgespoorde problemen met het executief functioneren mogelijk ook betekent dat kinderen problemen laten zien in de sociaal-emotionele ontwikkeling. Dit kan van belang zijn voor de leerdoelen en aandachtspunten voor de begeleiding van het kind, omdat de sociaal-emotionele ontwikkeling een belangrijke rol speelt in het kunnen aanpassen op school en in de schoolprestaties van kinderen (Howse et al., 2003; Shields et al., 2001).

---

<sup>1</sup> Mevr. M. C. Heij, MSc, Orthopedagoog, werkzaam bij Abrona te Huis ter Heide, martineheij@gmail.com

<sup>2</sup> Mevr. M. Schaapman, MSc, Orthopedagoog, werkzaam binnen Berkel-B, madelonschaapman@hotmail.com

<sup>3</sup> Mevr. D. C. A. Florisson, MSc, docent Faculteit Sociale Wetenschappen Universiteit Utrecht

<sup>4</sup> Dr. A. Wijnroks, docent Gedragwetenschappen op de Universiteit Utrecht

*Via bovenstaande e-mailadressen is informatie op te vragen over het gebruikte testmateriaal in het onderzoek of voor eventuele andere vragen.*

Hoewel wordt gesproken over het executief functioneren, kan er onderscheid worden gemaakt in verschillende aspecten van executief functioneren. Executieve functies is een paraplueterm voor een aantal cognitieve vaardigheden die nodig zijn voor doelgerichte activiteiten (Riggs et al., 2006). De functies zijn van belang om gedrag te kunnen reguleren voor specifieke doeleinden. De verschillende executieve functies zijn vanaf de eerste levensjaren in ontwikkeling. Waar inhibitie en werkgeheugen rond een leeftijd van 6 jaar al in gevorderde mate zijn ontwikkeld, zijn andere aspecten van het executief functioneren nog in het beginstadium van de ontwikkeling, zoals mentale flexibiliteit en het vermogen problemen op te lossen, die zich met name in de vroege puberteit tot ongeveer 15 jaar lijken te ontwikkelen (Smidts, 2003). Inhibitie en werkgeheugen blijken kernvaardigheden binnen het executief functioneren (Funahashi, 2001). Inhibitie is het kunnen onderdrukken van een dominante, automatische respons die niet relevant is voor de taak waar iemand op dat moment mee bezig is. Deze respons moet onderdrukt worden om de aandacht te kunnen richten op meer belangrijke responses die nodig zijn om een taak of gedrag uit te voeren (Riggs et al., 2006; St Clair-Thompson & Gathercole, 2006). Hiermee wordt doelgericht gedrag bevorderd (Bull et al., 2008).

Het werkgeheugen betreft de capaciteit om tijdelijk informatie op te slaan en te manipuleren terwijl een cognitieve taak wordt uitgevoerd en stuurt informatie al dan niet door naar het lange termijngeheugen (Alloway et al., 2006). Uit onderzoek blijkt dat inhibitie beperkt is ontwikkeld bij jongeren met een licht verstandelijke beperking of zwakbegaafdheid, zo blijkt uit een review van Masi en collega's (1998). Ook Van der Molen (2009) heeft gevonden dat kinderen met een licht verstandelijke beperking minder goed presteerden op het gebied van inhibitie, terwijl Danielsson en collega's (2010) bij volwassenen met een verstandelijke beperking geen verschillen vonden in vergelijking met mensen zonder verstandelijke beperking. Er is ook onderzoek gedaan naar het werkgeheugen bij mensen met een verstandelijke beperking. Met het functioneren van het werkgeheugen zijn problemen gevonden, zowel bij volwassenen (Carretti et al., 2010; Rosenquist et al., 2003) als bij kinderen (Van der Molen, 2009). Met name het tegelijkertijd opslaan en bewerken van verbale informatie is moeilijk voor deze kinderen. Problemen in het werkgeheugen blijken negatief samen te hangen met de mate van verstandelijke beperking bij kinderen (Schuchardt et al., 2010).

In het huidige onderzoek wordt naast executieve functies aandacht besteed aan het sociaal-emotioneel functioneren. Onder de sociaal-emotionele ontwikkeling wordt verstaan dat een kind, in wederkerige interactie met zijn of haar omgeving, sociale gedragingen vertoont, relaties aangaat en hierbij leert om met emoties om te gaan (Caulfield, 1996). Ook binnen de sociaal-emotionele ontwikkeling kunnen verschillende aspecten worden aangewezen. Het kunnen interpreteren van sociale situaties maakt onderdeel uit van de sociale cognitie (Verhulst, 2005). Sociale cognitie verwijst naar het vermogen van iemand om een inschatting te maken van de bedoelingen van een ander (Leffert et al., 2010). Ook Lieberman (2005) stelt dat het beoordelen van sociale en situationele invloeden horen bij de sociale cognitie. Het kunnen inleven in een individu is een vaardigheid die daarbij van belang is. Er kan daarbij worden gesproken van rolname, welke onderdeel uitmaakt van de sociaal-emotionele ontwikkeling. Rolname, of perspectief nemen, is de vaardigheid om in sociale situaties de gevoelens en gedachten van anderen te beoordelen, de bedoelingen van een ander te achterhalen en te kunnen voorstellen wat iemand anders denkt, doet of weet in een bepaalde situatie (Celis, 2006). Het interpreteren van sociale situaties is daarmee een belangrijk aspect binnen de sociaal-emotionele ontwikkeling. De perceptie van emoties en de herkenning van gezichtsexpressie speelt een cruciale rol in de sociale interactie (Chan, 2009). Het kunnen onderscheiden van gezichtsexpressies van anderen begint al te ontwikkelen in het eerste levensjaar van een kind (Carr et al., 2007). Het lijkt hiermee de basis te zijn van de emotionele ontwikkeling. Tekorten in het beoordelen van gezichtsexpressies van anderen heeft significante effecten op de sociaal-emotionele ontwikkeling, namelijk in het begrijpen van wat er in anderen omgaat (Ashwin et al., 2006). Het kunnen interpreteren van sociale situaties en het beoordelen van emotionele gezichtsexpressies zijn belangrijke vaardigheden voor het oplossen van

sociale problemen (Van Nieuwenhuijzen & Vriens, 2012). De sociaal-emotionele ontwikkeling van kinderen met een verstandelijke beperking is ook onderzocht. Kinderen met een verstandelijke beperking hebben vaak een achterstand in de sociaal-emotionele ontwikkeling vergeleken met kinderen zonder beperking (Carr et al., 2007). Er is bij deze kinderen vaak sprake van moeite met het begrijpen en interpreteren van sociale interacties, mede door moeite met het correct kunnen aflezen van emoties bij andere mensen (Hallahan et al., 2009). Er is veelal een achterstand in het begrip van emoties van anderen (Carr et al., 2007). Daarnaast blijkt dat mensen met een licht verstandelijke beperking problemen laten zien in de beoordeling van emotionele gezichtsexpressies (Dimitrovsky et al., 2000; Hetzroni & Oren, 2002; Rojahn et al., 1995).

Bij kinderen met een normaal ontwikkelingsverloop is gevonden dat bij problemen met executieve functies, zoals afleidbaarheid, leerstoornissen, impulsiviteit, moeite met het uitstellen van bevrediging, het onvermogen dagelijkse activiteiten te plannen en tekort aan concentratie, er ook meer problemen in het functioneren op sociaal-emotionele domeinen zijn, zoals sociaal-emotionele aanpassingsproblemen, sociaal ongewenst gedrag, herkenning van andermans gemoedstoestand en het kennen van consequenties van gedragingen (Riggs et al., 2006; Smidts, 2003). In ander onderzoek is gevonden dat kinderen met betere inhibitiecontrole betere sociale vaardigheden en minder internaliserende problemen hebben (Rhoades et al., 2009). Verder blijkt dat kinderen met problemen met inhibitie en werkgeheugen, ook meer problemen hebben met het kunnen inleven in anderen, ofwel *theory of mind* (Carlson et al., 2002). Voor het interpreteren van een sociale situatie en het interpreteren van gedrag en emoties van anderen, is het van belang dat reacties worden onderdrukt en dat informatie uit eerdere situaties wordt gebruikt. Een goed inhibitievermogen, werkgeheugen en selectieve aandacht zijn het meest van belang voor het verwerken van sociale informatie. Het kunnen beoordelen van emoties en werkgeheugen stelt kinderen in staat informatie meer correct te interpreteren (Van Nieuwenhuijzen & Vriens, 2012).

Het verband tussen de executieve functies inhibitie en werkgeheugen en het interpreteren van sociale situaties en het beoordelen van emotionele gezichtsexpressies als aspecten van de sociaal-emotionele ontwikkeling is nog niet onderzocht bij kinderen met een verstandelijke beperking. Wel blijkt een beperkte capaciteit van het werkgeheugen gerelateerd te zijn aan het kunnen coderen van minder sociale informatie bij jongeren met een licht verstandelijke beperking (Van Oers, 2009). Problemen met inhibitie lijken agressieve probleem oplossende vaardigheden en gedragsproblemen te voorspellen bij deze groep (Van Nieuwenhuijzen et al., 2009).

In dit onderzoek zal aandacht worden besteed aan de relatie tussen de executieve functies inhibitie en werkgeheugen en de twee aspecten van de sociaal-emotionele ontwikkeling, te weten het interpreteren van sociale situaties en de beoordeling van emotionele gezichtsexpressies bij kinderen met een licht verstandelijke beperking. Op basis van de aangehaalde literatuur over kinderen zonder beperking wordt verwacht dat er ook bij kinderen met een verstandelijke beperking een positieve relatie bestaat tussen het executief functioneren en de sociaal-emotionele ontwikkeling. Er wordt ook nog onderzocht of er eventuele verbanden zijn tussen de gekozen aspecten van executieve functies en de sociaal-emotionele ontwikkeling. Onderzoek naar deze specifieke verbanden is in de literatuur niet gevonden, maar op basis van de literatuur die aangehaald is voor de hoofdvraag kan worden verwacht dat er positieve relaties bestaan tussen de verschillende aspecten van het executief functioneren en de sociaal-emotionele ontwikkeling.

De verschillende executieve functies kunnen mogelijk niet onafhankelijk van elkaar worden gemeten. Inhibitie blijkt geen op zichzelf staande factor te zijn (Van der Sluis et al., 2007). Mogelijk correleren inhibitie en werkgeheugen onderling. Hierdoor wordt verwacht dat inhibitie van invloed is op de relatie tussen het werkgeheugen en de aspecten binnen de sociaal-emotionele ontwikkeling en andersom. Deze overwegingen leiden tot de volgende deelvragen.

### *Inhibitie*

1. Is er een verband tussen inhibitie en 1) de interpretatie van sociale situaties en 2) de beoordeling van emotionele gezichtsexpressies van kinderen met een verstandelijke beperking in het speciaal onderwijs?
2. Is deze relatie afhankelijk van werkgeheugen?

### *Werkgeheugen*

1. Is er een verband tussen werkgeheugen en 1) de interpretatie van sociale situaties en 2) de beoordeling van emotionele gezichtsexpressies van kinderen met een verstandelijke beperking in het speciaal onderwijs?
2. Is deze relatie afhankelijk van inhibitie?

## **Methode**

### *Participanten*

De populatie bestaat uit kinderen met een licht verstandelijke beperking, waarbij het IQ tussen de 50 en 70 ligt, in de leeftijd van 9 tot en met 13 jaar op cluster 3 scholen in Nederland voor zeer moeilijk lerende kinderen. Uit meerdere onderzoeken (Alloway et al., 2004; Gathercole et al., 2004; Gathercole & Pickering, 2000; Smidts, 2003) blijkt dat in die leeftijdsgroep inhibitie en werkgeheugen al redelijk stabiel zijn ontwikkeld, waar andere aspecten van executieve functies nog in ontwikkeling zijn rond deze leeftijd (Smidts, 2003). Binnen de populatie is een selecte steekproef getrokken van 66 kinderen. Van de ouders van deze kinderen is door 4,5% bezwaar ingediend, heeft 18,2% geen reactie gegeven en er was 1 kind niet aanwezig op de testdatum. Uiteindelijk hebben 49 kinderen deelgenomen aan het onderzoek (respons = 74,2%). Van de steekproef is 65,3% jongen ( $n = 32$ ) en 34,7% meisje ( $n = 17$ ). De gemiddelde leeftijd van de steekproef is 10,9 jaar en de IQ-scores liggen tussen de 50 en 70. Deze gegevens zijn afkomstig uit de betreffende leerlingdossiers. De steekproef is heterogeen, aangezien het kinderen betreft met uiteenlopende intelligentieniveaus en bijkomende problematiek. Kinderen met een stoornis in het autisme spectrum zijn vanwege problemen met het executief functioneren en de sociale tekorten uitgesloten van het onderzoek (Shallice et al., 2002; Smidts, 2003). Elk kind heeft dezelfde testen aangeboden gekregen, die zijn afgenomen door de onderzoekers zelf.

### *Meetinstrumenten*

Tijdens het onderzoek en de testafname zijn verschillende instrumenten gebruikt om inhibitie, werkgeheugen, het interpreteren van sociale situaties en het kunnen beoordelen van emotionele gezichtsexpressies te meten. Voor elk van de aspecten is een meetinstrument geselecteerd.

### Executieve functies

De executieve functies inhibitie en werkgeheugen van kinderen zijn in dit onderzoek vastgesteld met twee computertaken die geschikt zijn voor afname bij kinderen met een verstandelijke beperking. Voor het meten van inhibitie is gebruik gemaakt van de Flanker taak, een computertaak die ook geschikt is voor kinderen met een licht verstandelijke beperking (Merrill & O'dekirk, 1994). De Flanker taak die in het huidige onderzoek is gebruikt, is een aangepaste versie van de *Eriksen Flanker Taak* (Eriksen & Schultz, 1979, geciteerd in Stins et al., 2004). Kinderen worden gevraagd een schaap te voeren. Hierbij moeten zij een knop indrukken aan de linker- of rechterzijde van het toetsenbord, afhankelijk van welke richting de schaap opkijkt. De eerste 30 items wordt een enkel schaap getoond, waarbij het kind zo snel mogelijk op de goede knop moet drukken. In de tweede reeks van 30 items worden vijf schapen naast elkaar getoond. Het kind moet nu alleen letten op het middelste schaap, aangezien alleen dit schaap moet worden gevoerd. Er zijn hierbij congruente items, waarbij alle schapen dezelfde kant opkijken, en incongruente items, waarbij het middelste schaap een andere kant opkijkt dan de overige vier schapen. Het kind moet hierbij bepaalde prikkels onderdrukken om de taak goed uit te kunnen voeren en de taak meet daarmee inhibitie. De totaalscore van de taak is het totaal

aantal goede items op de incongruente items. Een hogere score op de taak weerspiegelt een betere inhibitie. Betreffende de betrouwbaarheid en validiteit wordt gekeken naar de oorspronkelijke Flanker taak, aangezien er veel varianten van deze taak bestaan. Gesteld kan worden dat de validiteit van deze taak goed is (Stins et al., 2004). Over de betrouwbaarheid is niet veel literatuur gevonden. Uit onderzoek van Weinberg en Hajcak (2011) is gebleken dat de test-hertestbetrouwbaarheid is geschat tussen de .56 en .75, wat een matige tot goede betrouwbaarheid aanduidt.

Daarnaast is bij de kinderen de dot-matrix afgenomen. Deze test is bedoeld om het werkgeheugen te meten van de kinderen en wordt aangeboden via de computer. De dot-matrix maakt onderdeel uit van de *Automated Working Memory Assessment* (AWMA) testbatterij (Alloway, 2007). Bij deze test moeten de kinderen plekken in een raster aanwijzen waarop een aantal seconden daarvoor stippen zijn verschenen. De test begint met een mondelinge instructie en een aantal oefenitems. Vervolgens krijgt het kind in blokken stippen getoond in een raster van 4 bij 4. Het kind moet vervolgens aanwijzen waar de stippen waren getoond. Het gaat hierbij om de juiste positie en de goede volgorde. Het aantal te doorlopen items is afhankelijk van de score van het kind op voorgaande items. Bij vier goede antwoorden binnen een niveau stroomt het kind door naar een volgend niveau waar het aantal weergegeven stippen met een stip wordt uitgebreid. Bij drie opeenvolgende fouten wordt de test afgebroken. De dot-matrix beoogt het werkgeheugen en het visueel-ruimtelijk korte termijngeheugen te meten. Per goed item wordt een punt gegeven. De scores lopen van 0 tot 42 en bij deze test geldt dat hoe hoger de score van het kind is, hoe beter het kind in staat is korte tijd informatie vast te houden om een taak te kunnen uitvoeren. De test-hertestbetrouwbaarheid van de dot-matrix is .83, wat wordt beoordeeld als een hoge betrouwbaarheid. De validiteit van de dot-matrix kan als goed worden beschreven (Alloway et al., 2006).

#### Sociaal-emotionele ontwikkeling

Het interpreteren van sociale situaties en het beoordelen van emotionele gezichtsexpressies, die onderdeel uitmaken van de sociaal-emotionele ontwikkeling, zijn in dit onderzoek gemeten aan de hand van respectievelijk de Sociale Interpretatie Test (SIT) en de emotionele gezichtsexpressietest. De SIT is een individueel af te nemen test voor kinderen tussen de 6 en de 16 jaar waarbij kinderen aan de hand van een plaat moeten vertellen wat ze zien (Vijftigschild, Berger, & Van Spaendonck, 1969). Bij de participanten is het vermogen gemeten om sociale situaties kritisch waar te nemen en te interpreteren. Het brengt in kaart in hoeverre kinderen centrale thema's en causale verbanden begrijpen in sociale situaties. De plaat behorende bij de test toont een concrete situatie waarbij mensen zijn betrokken. Bij de plaat worden negen vragen gesteld aan het kind. De antwoorden zijn gescoord en daaruit is een score verkregen, waarbij een hogere score staat voor een betere sociale intelligentie of sociale cognitie. De interbeoordelaarsbetrouwbaarheid is  $r = .92$  en de test-paralleltest betrouwbaarheid is  $\rho = .83$  (Vijftigschild et al., 1969). Over de validiteit is geen informatie bekend. In het huidige onderzoek wordt geen gebruik gemaakt van de reguliere scoringswijze<sup>1</sup> omdat deze te weinig discriminerend is voor de steekproef.

De emotionele gezichtsexpressietest bestaat uit twee delen. Het eerste deel bestaat uit 10 items waarbij telkens een plaat met drie gezichten met drie verschillende emoties aan een kind wordt voorgelegd. Het kind wordt gevraagd om een bepaalde emotie aan te wijzen. Dit wordt voor alle zes de universele basisemoties gedaan, te weten vreugde, verdriet, angst, woede, verbazing en walging (Ashwin et al., 2006; Ekman & Friesen, 1976). Daarnaast wordt nog gevraagd naar vier meer complexe emoties. Het gaat hierbij om jaloezie, afschuw, schaamte en schuld. Op die manier wordt het vermogen gemeten om emoties te beoordelen door middel van gezichtsuitdrukkingen. In het tweede deel van de test

---

<sup>1</sup> Er is een eigen scoringsmodel ontworpen voor dit onderzoek.

wordt een beroep gedaan op de vaardigheid van kinderen om aan de hand van een kort verhaal een gezicht te kiezen met een geschikte bijpassende emotie. Deze emotie wordt in het verhaal benoemd. De test bestaat uit vijf items in een verhaalvorm, waarbij de hoofdpersoon iets meemaakt waardoor hij/zij een bepaalde emotie ervaart. Daarnaast krijgt het kind een plaat te zien met daarop vier verschillende emotionele gezichtsuitdrukkingen. Aan de hand van deze plaat wordt het kind gevraagd verschillende emoties als blijdschap, boosheid, verdriet, woede en trots aan te wijzen. Door middel van deze twee testonderdelen wordt het vermogen gemeten om emoties te beoordelen door middel van gezichtsuitdrukkingen. Hoe hoger de score, hoe beter de mate van het kunnen beoordelen van emotionele gezichtsuitdrukkingen. Aangezien de test zelf opgesteld is<sup>1</sup>, kan geen uitspraak worden gedaan over de betrouwbaarheid en de validiteit. Wel kan worden gesteld dat de test gebaseerd is op relevante literatuur over gezichtsexpressies.

## Resultaten

### Beschrijvende statistieken

In Tabel 1 zijn de beschrijvende statistieken weergegeven voor de scores met betrekking tot inhibitie, werkgeheugen, het interpreteren van sociale situaties en het beoordelen van emotionele gezichtsexpressies, gemeten met respectievelijk de Flanker taak, dot-matrix, de SIT en de emotionele gezichtsexpressietest. Alle variabelen blijken onderling significant te correleren (Tabel 2).

Tabel 1. *Beschrijvende statistieken voor de meetinstrumenten van de onafhankelijke en afhankelijke variabelen.*

	<i>N</i>	Minimum	Maximum	<i>M</i>	<i>SD</i>
Flanker taak	49	20	40	36,45	4,92
Dot-matrix	49	1	16	11,22	3,14
SIT	49	0	25	10,86	5,55
Emotionele gezichtsexpressietest	49	5	14	10,57	2,09

Tabel 2. *Correlatiematrix met samenhang (*r*) tussen de meetinstrumenten voor Inhibitie, Werkgeheugen, Beoordelen van emotionele gezichtsexpressies en Interpretatie van sociale situaties.*

	1	2	3
1. Flanker taak			
2. Dot-matrix	.55**		
3. SIT	.47**	.36*	
4. Emotionele gezichtsexpressietest	.42**	.56**	.60**

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

### Multipale regressieanalyse

Middels multipale regressie is gekeken hoe inhibitie en werkgeheugen samen verband houden met het interpreteren van sociale situaties (Tabel 3). Er komt naar voren dat in de relatie tussen inhibitie en het interpreteren van sociale situaties de verklaarde variantie van inhibitie 22% is. Wanneer werkgeheugen wordt toegevoegd in het genoemde verband, stijgt de verklaarde variantie met 2%. Deze bijdrage van werkgeheugen is niet significant,  $F_{change}(1, 46) = 0.95$ ,  $p = .34$ . De toegevoegde

<sup>1</sup> Voor vragen omtrent de scoring(smodellen) en inhoudelijke informatie over de SIT en de Emotionele gezichtsexpressietest kan contact worden opgenomen via de volgende e-mailadressen: martineheij@gmail.com of madelonschaapman@hotmail.com

voorspellende waarde van werkgeheugen is nihil. Werkgeheugen heeft geen mediërend effect op het verband tussen inhibitie en het interpreteren van sociale situaties.

Ook voor het voorspellen van het beoordelen van emotionele gezichtsexpressies is een stapsgewijze multiële regressieanalyse uitgevoerd (Tabel 3). De verklaarde variantie  $R^2$  voor inhibitie is 18%. Wanneer werkgeheugen ook wordt opgenomen stijgt deze waarde met 15%. Het verschil in toename is significant,  $F_{change}(1, 46) = 10.57, p < .01$ . Het meenemen van werkgeheugen in de voorspelling van emotionele gezichtsexpressies is dus van toegevoegde waarde voor de voorspelling. Werkgeheugen heeft een mediërend effect op het verband tussen inhibitie en het beoordelen van emotionele gezichtsexpressies.

De verklaarde variantie  $R^2$  in de relatie tussen werkgeheugen en het interpreteren van sociale situaties is voor werkgeheugen 13%. Wanneer inhibitie ook wordt opgenomen, stijgt deze waarde met 11%. Dit verschil is significant,  $F_{change}(1, 46) = 6.38, p = .02$ . Het meenemen van inhibitie in de voorspelling van het interpreteren van sociale situaties met werkgeheugen is daarmee van toegevoegde waarde. Inhibitie heeft een mediërend effect op het verband tussen werkgeheugen en het interpreteren van sociale situaties.

Tabel 3. *Multiële regressieanalyse: het voorspellen van de scores op de SIT en de emotionele gezichtsexpressietest met de Flanker taak en de dot-matrix.*

	SIT				Emotionele gezichtsexpressietest			
	$\beta$	$R^2$	$F_{change}$	$p$	$\beta$	$R^2$	$F_{change}$	$p$
1. Flanker	.47	.22	13.37	.00	.42	.18	10.31	.00
1. Dot-matrix	.36	.13	7.11	.01	.56	.31	21.45	.00
2. Dot-matrix	.15	.24	.95	.34	.47	.33	10.57	.00
Flanker	.39	.24	6.38	.02	.17	.33	1.370	.25
3. Emotionele gezichtsexpressietest	.49	.36	26.87	.00				
Flanker	.26	.42	4.46	.04				
4. Emotionele gezichtsexpressietest	.58	.36	26.87	.00				
Dot-matrix	.04	.37	0.07	.80				

Multiële regressie is uitgevoerd om te kijken naar de toegevoegde waarde van inhibitie bovenop dat van werkgeheugen in het voorspellen van individuele verschillen in het beoordelen van emotionele gezichtsexpressies. De verklaarde variantie van werkgeheugen in dit verband is 31%. Wanneer inhibitie wordt toegevoegd, neemt de hoeveelheid verklaarde variantie toe met 2%. Het opnemen van inhibitie in dit verband is niet van significante waarde,  $F_{change}(1, 46) = 1.37, p = .25$ . De toegevoegde voorspellende waarde van werkgeheugen is hiermee nihil. Inhibitie heeft geen mediërend effect op het verband tussen werkgeheugen en het beoordelen van emotionele gezichtsexpressies.

Deze resultaten hebben aanleiding gegeven om te kijken naar de bijdrage van de afzonderlijke executieve functies op de relatie tussen het beoordelen van emotionele gezichtsexpressies en het interpreteren van sociale situaties. Omdat het interpreteren van sociale situaties het meest complexe aspect lijkt, is het beoordelen van emotionele gezichtsexpressies als onafhankelijke variabele opgenomen in een multiële regressieanalyse. Hieruit komt naar voren dat inhibitie een significante bijdrage levert bovenop de relatie tussen het beoordelen van emotionele gezichtsexpressies en het interpreteren van sociale situaties  $F_{change}(1, 46) = 4.46, p = .04$ . De verklaarde variantie  $R^2$  van 36% in deze relatie neemt met 8% toe. Het toevoegen van werkgeheugen geeft geen significante bijdrage op

de relatie tussen het beoordelen van emotionele gezichtsexpressies en het interpreteren van sociale situaties  $F_{change}(1, 46) = 0.07, p = .80$ . De verklaarde variantie  $R^2$  in deze relatie neemt slechts 1% toe.

### **Conclusie en discussie**

Om meer inzicht te verkrijgen in de relatie tussen het executief functioneren en de sociaal-emotionele ontwikkeling bij kinderen met een licht verstandelijke beperking, is in dit onderzoek gekeken naar het verband tussen de executieve functies inhibitie en werkgeheugen en twee aspecten van de sociaal-emotionele ontwikkeling, te weten het interpreteren van sociale situaties en het beoordelen van emotionele gezichtsexpressies. Het blijkt dat bij deze kinderen een positief verband bestaat tussen inhibitie en werkgeheugen en het interpreteren van sociale situaties en tussen inhibitie en het beoordelen van emotionele gezichtsexpressies. Wanneer kinderen beschikken over een beter vermogen tot inhibitie en werkgeheugen, zijn zij ook beter in het interpreteren van sociale situaties en in het beoordelen van emotionele gezichtsexpressies. Er blijkt echter een mediatie-effect van werkgeheugen op het verband tussen inhibitie en het beoordelen van emotionele gezichtsexpressies. Bij het beoordelen van emotionele gezichtsexpressies speelt werkgeheugen de grootste rol. Vooraf was over de relatie tussen deze specifieke aspecten geen literatuur gevonden. Wanneer echter een breder kader wordt betrokken, blijkt dat bij kinderen zonder verstandelijke beperking stoornissen in de executieve functies zich kunnen uiten in onder andere sociaal-emotionele aanpassingsproblemen en in problemen met *theory of mind* (Carlson et al., 2002). Op basis van deze literatuur is de verwachting opgesteld dat er een relatie is. De gevonden resultaten komen dus overeen met de vooraf opgestelde verwachting.

Bovendien is er een mediatie-effect van inhibitie op het verband tussen werkgeheugen en het interpreteren van sociale situaties. Uit dit resultaat kan worden opgemaakt dat in de voorspelling van het interpreteren van sociale situaties, inhibitie een grotere rol speelt dan werkgeheugen. Mogelijk zou dit verklaard kunnen worden doordat de SIT niet alleen vereist dat kinderen sociale signalen correct kunnen waarnemen en interpreteren, maar ook dat ze in staat zijn niet relevante prikkels te kunnen onderdrukken. Het gevonden verband tussen inhibitie en het interpreteren van sociale situaties is in lijn met de verwachting uit de literatuur, waaruit een positief verband lijkt bij kinderen met een normale intelligentie. Zo is door Rhoades en collega's (2009) gevonden dat kinderen met een beter vermogen tot inhibitie ook een beter sociaal-emotioneel vermogen hebben. Een goed inhibitievermogen is van belang voor het verwerken van sociale informatie (Van Nieuwenhuijzen & Vriens, 2012).

Ten slotte blijkt dat het interpreteren van sociale situaties niet alleen afhankelijk blijkt van het beoordelen van emotionele gezichtsexpressies, maar ook van inhibitie. Dit betekent dat het kunnen beoordelen van emotionele gezichtsexpressies een voorwaarde is voor het kunnen interpreteren van sociale situaties, maar dat het vermogen tot inhibitie hier ook een belangrijke rol in speelt.

### **Beperkingen en aanbevelingen toekomstig onderzoek**

Voor een juiste interpretatie van de resultaten moet rekening worden gehouden met een aantal beperkingen van het onderzoek. Een beperking van het onderzoek is de mogelijkheid dat een aantal kinderen meer punten had kunnen scoren op de SIT, maar door beperkte verbale capaciteiten niet duidelijk genoeg kon maken wat ze bedoelden. Een andere beperking is dat afname van de Flanker taak voor het meten van inhibitie beïnvloed kan worden door moeite met de fijne motoriek. Hierdoor kan het zijn dat enkele kinderen een lagere score hebben behaald, omdat het voor hen lastig was goed de knopjes in te drukken. Hier is echter rekening mee gehouden door kinderen niet te beoordelen op hun snelheid, maar slechts op de gegeven goede of foute antwoorden. Hoewel rekening is gehouden met de volgorde van afname, waarbij de SIT als laatste werd afgenomen, kan het zijn dat de kinderen



minder hebben laten zien dan in hun mogelijkheid ligt, vanwege een onbekende testleider en een vreemde situatie. Een beperking die bij de dot-matrix genoemd kan worden, is dat deze met name het visueel-ruimtelijk werkgeheugen meet en minder specifiek het centrale werkgeheugen.

De resultaten zijn (ook) beperkt generaliseerbaar, omdat de participanten een selecte steekproef vormen en daardoor niet geheel representatief zijn voor de populatie. De steekproef is echter wel van voldoende grootte, wat bijdraagt aan de betrouwbaarheid. Verder wordt niet aan alle voorwaarden voldaan voor de toetsen die zijn uitgevoerd, waarbij het gaat om de voorwaarden van homoscedasticiteit, onafhankelijkheid van waarnemingen, aselechte steekproeftrekking en lineaire relatie tussen inhibitie en de onafhankelijke variabelen. Dit geeft beperkingen in de validiteit.

Een andere beperking van het onderzoek is dat de resultaten gebaseerd zijn op cross-sectionele data. Hierdoor kan geen uitspraak worden gedaan over eventuele causaliteit van de gevonden verbanden. Het is dan ook wenselijk dat vervolgonderzoek longitudinaal is, zodat kan worden onderzocht of er sprake is van causale verbanden tussen executieve functies en de sociaal-emotionele ontwikkeling bij kinderen met een verstandelijke beperking. Bovendien kan op die manier het verloop van de ontwikkeling van kinderen met een verstandelijke beperking worden vergeleken met kinderen met een normaal ontwikkelingsverloop.

Aangezien niet alle aspecten van executieve functies en sociaal-emotionele ontwikkeling zijn meegenomen in het huidige onderzoek, zouden in vervolgonderzoek meerdere, zo niet alle aspecten betrokken kunnen worden, zodat meer algemene conclusies kunnen worden getrokken. Hoewel inhibitie en werkgeheugen kernaspecten vormen van executief functioneren, spelen andere executieve functies ook een belangrijke rol in de sociaal-emotionele ontwikkeling (Van Nieuwenhuijzen & Vriens, 2012).

### **Implicaties**

Aangezien de executieve functies inhibitie en werkgeheugen samenhangen met het interpreteren van sociale situaties en het beoordelen van emotionele gezichtsexpressies lijkt het nuttig te zijn een training te geven aan kinderen die zwak presteren op executieve functies om daarmee zowel executieve functies als de sociaal-emotionele ontwikkeling te trainen. Dit is van maatschappelijk belang aangezien de sociaal-emotionele ontwikkeling een belangrijke rol speelt voor een kind om zich te kunnen aanpassen op school (Shields et al., 2001) en daarmee het verdere functioneren in de maatschappij. Werkgeheugen blijkt belangrijk in de voorspelling van het kunnen beoordelen van emotionele gezichtsexpressies en inhibitie blijkt naast het beoordelen van emotionele gezichtsexpressies van belang voor het kunnen interpreteren van sociale situaties. Hierdoor is het van belang om allebei de aspecten van het executief functioneren mee te nemen in de training. Voor de training is een speciale rol weggelegd voor scholen, omdat zij een belangrijke rol hebben in het signaleren van problemen op het gebied van het executief functioneren en de sociaal-emotionele ontwikkeling. Het executief functioneren heeft een zekere mate van plasticiteit. Door middel van een training kunnen verschillende vaardigheden verbeterd worden, waaronder het werkgeheugen (Dahlin et al., 2008). Het trainen van het werkgeheugen heeft een gunstig effect op het gedrag van kinderen met ADHD en op het inhibitie- en redeneervermogen (Klingberg et al., 2005). Bovendien blijkt uit onderzoek dat het trainen van executieve functies zorgt voor een verbeterde *theory of mind* bij kinderen met een stoornis in het autisme spectrum (Fisher & Happé, 2005). Mogelijk zou een dergelijke training van positieve invloed kunnen zijn op het sociaal-emotioneel functioneren van kinderen met een licht verstandelijke beperking.

## Literatuur

- Alloway, T. P. (2007). *Automated working memory assessment*. London: Pearson Assessment.
- Alloway, T. P., Gathercole, S. E., Willis, C., & Adams, M. (2004). A structural analysis of working memory and related cognitive skills in young children. *Journal of Experimental Child Psychology*, *87*, 85-170. doi:10.1016/j.jecp.2003.10.002
- Alloway, T. P., Pickering, S. J., & Gathercole, S. E. (2006). Verbal and visuospatial short-term and working memory in children: Are they separable? *Child Development*, *77*, 1698-1716. doi:10.1111/j.1467-8624.2006.00968.x
- Ashwin, C., Chapman, E., Colle, L., & Baron-Cohen, S. (2006). Impaired recognition of negative basic emotions in autism: A test of the amygdala theory. *Social Neuroscience*, *1*, 349-363. doi:10.1080/17470910601040772
- Blair, C., Zelazo, P. D., & Greenberg, M. T. (2005). The measurement of executive function in early childhood. *Developmental Neuropsychology*, *28*, 561-571. doi:10.1207/s15326942dn2802\_1
- Bull, R., Espy, K. A., & Wiebe, S. A. (2008). Short-term memory, working memory, and executive functioning in preschoolers: Longitudinal predictors of mathematical achievement at age 7 years. *Developmental Neuropsychology*, *33*, 205-228. doi:10.1080/87565640801982312
- 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. doi:10.1002/icd.298
- Carr, A., O'Reilly, G., Noonan Walsh, P., & McEvoy, J. (2007). *The handbook of intellectual disability and clinical psychology practice*. London/Philadelphia/New York: Brunner-Routledge.
- Carretti, B., Belacchi, C., & Cornoldi, C. (2010). Difficulties in working memory updating in individuals with intellectual disability. *Journal of Intellectual Disability Research*, *54*, 337-346. doi:10.1111/j.1365-2788.2010.01267.x
- Caulfield, R. (1996). Social and emotional development in the first two years. *Early Childhood Education Journal*, *24*, 55-59. doi:10.1007/BF02430553.
- Celis, S. (2006). Sociale vaardigheden bij jongeren met complexe problemen. Geraadpleegd op <http://doks.khk.be/eindwerk/do/files/FiSe413ebf17093f9ba2010943b83c590095/thesis2006026.pdf?recordId=SKHK413ebf17093f9ba2010943b83c580094>
- Chan, V. (2009). The perception and recognition of emotions and facial expressions. *Journal of Undergraduate Life Sciences*, *3*, 70-72. Geraadpleegd op <https://www.mediatropes.com/index.php/juls/article/download/5043/2884>.
- Dahlin, E., Nyberg, L., Bäckman, L., & Neely, A. S. (2008). Plasticity of executive functioning in young and older adults: Immediate training gains, transfer, and long-term maintenance. *Psychology and Aging*, *23*, 720-730. doi: 10.1037/a0014296
- Danielsson, H., Henry, L., Rönnerberg, J., & Nilsson, L. G. (2010). Executive functions in individuals with intellectual disability. *Research in Developmental Disabilities*, *31*, 1299-1304. doi:10.1016/j.ridd.2010.07.012
- Dimitrovsky, L., Spector, H., & Levy-Shift, R. (2000). Stimulus gender and emotional difficulty level: Their effect on recognition of facial expressions of affect in children with and without LD. *Journal of Learning Difficulties*, *33*, 410-417. doi:10.1177/002221940003300501
- Ekman, P., & Friesen, W. V. (1976). *Pictures of facial affect*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press...
- Fisher, N., & Happé, F. (2005). A training study of theory of mind and executive function in children with autistic spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *35*, 757-771. doi:10.1007/s10803-005-0022-9
- Funahashi, S. (2001). Neuronal mechanisms of executive control by the prefrontal cortex. *Neuroscience Research*, *39*, 147-165. doi:10.1016/S0168-0102(00)00224-8
- Gathercole, S. E., Pickering, S. J., Ambridge, B., & Wearing, H. (2004). The structure of working memory from 4 to 15 years of age. *Developmental Psychology*, *40*, 177-190. doi: 10.1037/0012-1649.40.2.177
- Grimm, L. G. (1993). *Statistical applications for the behavioral sciences*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Hallahan, D. P., Kauffman, J. M., & Pullen, P. C. (2009). *Exceptional learners: Introduction to special education*. Boston: Pearson Higher Education.
- Hetzroni, O., & Oren, B. (2002). Effects of intelligence level and place of residence on the ability of individuals with mental retardation to identify facial expressions. *Research in Developmental Disabilities*, *23*, 369-378. doi:10.1016/S0891-4222(02)00139-7

- Howse, R. B., Calkins, S. D., Anastopoulos, A. D., Keane, S. P., & Shelton, T. L. (2003). Regulatory contributors to children's kindergarten achievement. *Early Education and Development, 14*, 101-119. doi:10.1207/s15566935eed1401\_7.
- Klingberg, T., Fernell, E., Olesen, P. J., Johnson, M., Gustafsson, P., Dahlström, K., & Westerberg, H. (2005). Computerized training of working memory in children with ADHD: A randomized, controlled trial. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry, 44*, 177-186. doi:10.1097/00004583-200502000-00010
- Leffert, J. S., Siperstein, G. N., & Widaman, K. F. (2010). Social perception in children with intellectual disabilities: The interpretation of benign and hostile intentions. *Journal of Intellectual Disability Research, 54*, 168-180. doi: 10.1111/j.1365-2788.2009.01240.x
- Lieberman, M. D. (2005). Principles, processes, and puzzles of social cognition: An introduction for the special issue on social cognitive neuroscience. *NeuroImage, 28*, 745-756. doi:10.1016/j.neuroimage.2005.07.028
- Masi, G., Marcheschi, M., & Pfanner, P. (1998). Adolescents with borderline intellectual functioning: Psychopathological risk. *Adolescence, 33*, 416-425.
- Merrill, E. C. & O'dekirk, J. M. (1994). Visual selective attention and mental retardation. *Cognitive Neuropsychology, 11*, 117-132. doi:10.1080/02643299408251970
- Rhoades, B. L., Greenberg, M. T., & Domitrovich, C. E. (2009). The contribution of inhibitory control to preschoolers' social-emotional competence. *Journal of Applied Developmental Psychology, 30*, 310-320. doi:10.1016/j.appdev.2008.12.012
- Riggs, N. R., Jahromi, L. B., Razza, R. P., Dillworth-Bart, J. E., & Mueller, U. (2006). Executive function and the promotion of social-emotional competence. *Journal of Applied Developmental Psychology, 27*, 300-309. doi:10.1016/j.appdev.2006.04.002
- Rojahn, J., Lederer, M., & Tassé, M. J. (1995). Facial emotion recognition by persons with mental retardation: A review of experimental literature. *Research in Developmental Disabilities, 16*, 393-414. doi:10.1016/0891-4222(95)00019-J
- Rosenquist, C. J., Conners, F. A., & Roskos-Ewoldsen, B. (2003). Phonological and visuo-spatial working memory in individuals with intellectual disability. *American Journal on Mental Retardation, 108*, 403-413. doi:10.1352/0895-8017(2003)108<403:PAVWMI>2.0.CO;2
- Schuchardt, K., Gebhardt, M., & Maehler, C. (2010). Working memory functions in children with different degrees of intellectual disability. *Journal of Intellectual Disability Research, 54*, 346-353. doi: 10.1111/j.1365-2788.2010.01265.x
- Shallice, T., Marzocchi, G. M., Coser, S., Del Savio, M., Meuter, R. F., & Rumiati, R. I. (2002). Executive function profile of children with attention deficit hyperactivity disorder. *Developmental Neuropsychology, 21*, 43-71. doi:10.1207/S15326942DN2101\_3
- Shields, A., Dickstein, S., Seifer, R., Giusti, L., Magee, K. D., & Spritz, B. (2001). Emotional competence and early school adjustment: A study of preschoolers at risk. *Early Education and Development, 12*, 73-96. doi:10.1207/s15566935eed1201\_5
- Smidts, D. (2003). Executieve functies van geboorte tot adolescentie: Een literatuuroverzicht. *Neuropsychologie, 7*, 113-119. doi:10.1007/BF03099824
- St Clair-Thompson, H. L., & Gathercole, S. E. (2006). Executive functions and achievements in school: Shifting, updating, inhibition, and working memory. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology, 59*, 745-759. doi:10.1080/17470210500162854
- Stins, J. F., Van Baal, G. C. M., Polderman, T. J. C., Verhulst, F. C., & Boomsma, D. I. (2004). Heritability of Stroop and flanker performance in 12-year old children. *BMC Neuroscience, 5*, 49. doi:10.1186/1471-2202-5-49
- Van der Molen, M. J. (2009). *Working memory in children with mild intellectual disabilities: Abilities and training potential*. (Proefschrift). Universiteit Utrecht, Utrecht.
- Van der Sluis, S., De Jong, P. F., & Van der Leij, A. (2007). Executive functioning in children, and its relations with reasoning, reading, and arithmetic. *Intelligence, 35*, 427-449. doi:10.1016/j.intell.2006.09.001
- Van Nieuwenhuijzen, M., & Vriens, A. (2012). (Social) Cognitive skills and social information processing in children with mild to borderline intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities, 33*, 426-434. doi:10.1016/j.ridd.2011.09.025
- Van Nieuwenhuijzen, M., Orobio de Castro, B., Van Aken, M. A. G., & Matthys, W. (2009). Impulse control and aggressive response generation as predictors of aggressive behaviour in children with mild intellectual disabilities and borderline intelligence. *Journal of Intellectual Disability Research, 53*, 233-242. doi:10.1111/j.1365-2788.2008.01112.x

- Van Oers, S. J. (2009). Het verband tussen hot en cool executieve functies en sociale informatieverwerking bij licht verstandelijk beperkte kinderen. (Masterthesis). Universiteit Utrecht, Utrecht.
- Verhulst, F. C. (2005). *De ontwikkeling van het kind*. Assen: Koninklijke van Gorcum.
- Vijftigschild, W., Berger, H. J. C., & Van Spaendonck, J. A. S. (1969). *Sociale interpretatie test*. Amsterdam: Swets & Zeitlinger.
- Weinberg, A., & Hajcak, G. (2011). Longer term test-retest reliability of error-related brain activity. *Psychophysiology*, 48, 1420-1425. doi:10.1111/j.1469-8986.2011.01206.x
-