

# Temperament en number sense bij baby's van 9 en 12 maanden

S. G. J. Zwijsen (3011844)  
Master Orthopedagogiek  
Werkveld Leerlingenzorg  
Masterthesis  
24-06-2009

Keywords: Temperament, number sense, controleren van aandacht en exploratie  
Begeleider: E. H. Kroesbergen

## Samenvatting

*Doel.* De belangrijkste onderzoeksvraag in dit onderzoek is of temperament samenhangt met number sense bij baby's van 9 en 12 maanden. Daarnaast wordt onderzocht of het controleren van aandacht een mediërende factor is tussen temperament en number sense. Tevens wordt onderzocht of er een verschil is tussen kruipende en niet-kruipende baby's op temperament en number sense.

*Methode.* Er deden in totaal 41 baby's mee aan dit onderzoek. Er was een testafname op 9 en 12 maanden. Twee vragenlijsten, een temperamentsvragenlijst (welke emotieregulatie en zelfregulatie meet) en exploratievragenlijst werden voor de eerste afname ingevuld door de ouders. Beide testafnames bestonden uit de A-niet-B taak, om de aandachtcontrole te meten, en de taak voor number sense. De taak van number sense bestaat uit twee delen, stippen die verschillen in een 1:2 ratio (8 en 16 stippen) en een 2:3 ratio (8 en 12 stippen).

*Resultaten.* Er is een samenhang gevonden tussen emotieregulatie en number sense 8-16 op 12 maanden, baby's die beter hun emoties kunnen reguleren behalen lagere scores op number sense. Daarnaast is een samenhang gevonden tussen zelfregulatie en number sense 8-12 op 12 maanden, een baby die beter zichzelf kan reguleren behaalt een lagere score op number sense. Er is geen samenhang gevonden tussen temperament en aandachtcontrole. Er is wel een samenhang gevonden tussen aandachtcontrole op 9 maanden en number sense 8-16 op 9 maanden; Baby's die beter hun aandacht kunnen controleren op 9 maanden behalen een hogere score op number sense. Als laatste is er in dit onderzoek een verschil gevonden tussen kruipers en niet-kruipers op emotieregulatie, kruipende baby's hebben in vergelijking met niet-kruipers meer moeite met het reguleren van emoties.

*Conclusie.* De bevindingen uit dit onderzoek zijn in strijd met de verwachtingen die werden gesteld. De resultaten uit dit onderzoek kunnen een basis vormen voor verder onderzoek naar dit onderwerp. Het is van belang te onderzoeken of de praktijk andere bevindingen oplevert dan de literatuur. In dit onderzoek zijn echter veel kanttekeningen, waardoor aan de gevonden resultaten geen conclusie verbonden kan worden.

## Abstract

*Object.* This study investigated whether temperament is correlated with number sense at 9 and 12 month-old infants. Beside this, the executive function 'attention' is investigated as mediating between temperament and number sense. Exploration is also included in this study. There will be investigated whether there is a difference between crawling infants and non-crawling infants on temperament and number sense.

*Methods.* In total, 41 infants participated in this study. At 9 and 12 months there was an assessment.

A temperamental questionnaire (measuring the selfregulation and emotionregulation) and a questionnaire about exploration was filled up by the parents before the first assessment. The first and second assessment included the A-not-B, to measure the executive function attention, and the task for number sense. The task for number sense have two parts. The first part are dots that differ in a 1:2 ratio (8 and 16 dots), the second part are dots that differ in a 2:3 ratio (8 and 12 dots).

*Results.* There is a correlation between the regulation of emotion and number sense 8-16 on 12 months, infants with a better regulation of emotions have a lower score on number sense. Also, a correlation is found between selfregulation and number sense 8-12 on 12 months, infants with a better selfregulation have a lower score on number sense. No correlation is found between temperament and the executive function attention. However, a correlation between attention on 9 months and number sense 8-16 on 9 months was found, infants with a better control of attention have higher scores on number sense. The last finding in this study is a difference between crawling infants and non-crawling infants on emotionregulation, crawling infants have more difficulty with emotionregulation than non-crawling infants.

*Conclusion.* The findings from this study are in contrast with the hypotheses. The results are a basis for further investigation of this topic. It is important to investigate whether there is a difference between the findings of the literature and the real practice. However, in this study there are many limitations. As a consequence, no conclusion can be drawn from the results found in this study.

## Temperament en number sense bij baby's van 9 en 12 maanden.

Number sense is de mogelijkheid om hoeveelheden te kunnen discrimineren en schatten (Xu & Arriaga, 2007). Number sense is een vaardigheid die is aangetoond zowel bij volwassenen, baby's, als sommige diersoorten. Deze groepen kunnen de geschatte aantallen van items, op een visuele of auditieve manier aangeboden, waarnemen zonder verbaal te tellen. Deze capaciteit kan onder andere gebruikt worden om kwantitatief te redeneren (Halberda & Feigenson, 2008; Halberda, Mazocco, & Feigenson, 2008).

Uit onderzoek blijkt dat baby's van 6 maanden oud al hoeveelheden kunnen discrimineren (Dehaene, 2001; Lipton & Spelke, 2003; Wynn, Bloom, & Chiang, 2002). Deze baby's bezitten dus een bepaalde mate van number sense. De vraag is echter hoe dit ontstaat bij baby's. Dehaene (2001) suggereert dat het een biologisch bepaalde categorie van kennis is. De basis van number sense ligt volgens Dehaene (2001) in onze mogelijkheid om aantallen mentaal te representeren en te manipuleren op een mentale 'getallenlijn', een analoge representatie van aantallen. Deze representatie heeft een lange evolutionaire geschiedenis en een specifiek cerebraal substraat. Waarschijnlijk speelt de pariëtale cortex van beide hersenhelften een rol in een circuit dat reproduceerbaar geassocieerd moet zijn met de representatie en werving van kennis over numerieke kwantiteiten en hun relaties. Een baby wordt geboren met een representatie van kwantiteit, welke de kernbedoeling verstrekt van numerieke kwantiteit. Blootstelling aan taal, cultuur en wiskundig onderwijs leidt naar de werving van extra domeinen van bekwaamheid zoals lexicon van woorden met aantallen, een reeks cijfers voor geschreven notatie en procedures voor berekeningen met veel cijfers (Dehaene, 2001). Xu, Spelke en Goddard (2005) verwachten tevens dat er een gemeenschappelijk systeem is van representaties van aantallen die aanwezig en functioneel is bij de leeftijd van 6 maanden. Het schatten van aantallen is bij baby's onnauwkeuriger dan bij volwassenen; de number sense neemt toe naarmate men ouder wordt (Halberda & Feigenson, 2008; Xu & Spelke, 2000). Halberda en Feigenson (2008) concluderen dat de ontwikkeling van number sense in de vroege adolescentie voltooid is. Ondanks dat het schatten bij volwassenen nauwkeuriger is, blijft het discrimineren van aantallen die te weinig van elkaar verschillen onmogelijk (Halberda & Feigenson, 2008; Xu et al., 2005). Volwassenen kunnen aantallen discrimineren in een ratio van 7:8, zij kunnen het verschil waarnemen tussen bijvoorbeeld 14 en 16 (Halberda & Feigenson, 2008). Baby's van 6 maanden kunnen aantallen onderscheiden die verschillen in een 1:2 ratio, zij kunnen het verschil waarnemen

tussen bijvoorbeeld 8 en 16. Deze baby's kunnen echter nog geen aantallen discrimineren die verschillen in een 2:3 ratio. Deze uitkomsten zijn zowel gevonden bij het aanbieden van visuele displays als auditieve geluiden (Lipton & Spelke, 2003; Xu & Spelke, 2000; Xu et al., 2005). Er is tevens onderzoek gedaan naar het kunnen discrimineren van een 2:3 en 4:5 ratio bij oudere baby's. Lipton en Spelke (2003) vonden dat baby's rond 9 maanden in staat waren om 8 van 12 geluiden te onderscheiden, een 2:3 ratio. Deze baby's konden echter geen 8 van 10 geluiden onderscheiden, een 4:5 ratio. Dezelfde uitkomsten zijn gevonden voor het visueel aanbieden van aantallen; baby's van 10 maanden zijn in staat om aantallen te discrimineren in een 2:3 ratio, maar niet in een 4:5 ratio (Xu & Arriaga, 2007). Baby's kunnen een steeds kleinere ratio waarnemen, volgens Xu en collega's (2005) omdat er sprake is van neurale rijping en op waarneming gebaseerde ervaring. Halberda en Feigenson (2008) suggereren hetzelfde, echter noemen ze ook dat veranderingen in het werkgeheugen en executief functioneren van invloed kunnen zijn op het discrimineren van aantallen.

Number sense speelt een centrale rol in het mathematisch denken en maakt deel uit van de cognitie (Lipton & Spelke, 2003). Naar de factoren die van invloed zijn op de ontwikkeling van cognitie is veel onderzoek gedaan. Wolfe en Bell (2007) noemen onder andere dat de frontale hersenactiviteit, het temperament en de taal voorspellende factoren zijn voor de ontwikkeling van cognitie. Vonderlin, Pahnke en Pauen (2008) concluderen dat een aantal dimensies van temperament systematisch gerelateerd zijn aan cognitieve prestaties. Dit impliceert dat temperament een potentieel belangrijke factor kan zijn bij de cognitieve ontwikkeling. In de literatuur is al enig onderzoek verricht naar de relatie tussen temperament en cognitieve ontwikkeling. Weinig onderzoek is echter gericht op de relatie tussen temperament en number sense. De belangrijkste vraag in dit onderzoek is dan ook of temperament samenhangt met de mate van number sense.

### *Temperament en number sense*

In de literatuur worden verschillende definities van temperament gegeven. Temperament is een algemene term die refereert naar het 'hoe' van gedrag. Het betreft de manier waarop een individu zich gedraagt (Schaffer, 2003). Een brede definitie van temperament wordt gegeven door Goldsmith en collega's (1987). Temperament is volgens hen de fysieke basis voor de affectieve arousal, expressie en regulerende componenten van de persoonlijkheid. Het is de manier waarop iemand reageert op zijn omgeving en eigen gedachten en gedrag reguleert. Naast de verschillende definities is er geen consensus betreffende het aantal dimensies van temperament. Rothbart (1987, in Goldsmith et al., 1987) onderscheidt twee delen van

temperament, die tot stand zijn gekomen door het gebruik van de Infant Behavior Questionnaire (IBQ; Rothbart, 1978). Het eerste deel is emotionele reactiviteit, dat refereert naar de arousal van emotionele en motorische responsen. Het gaat hierbij om de reactie op zowel interne als externe stimuli. Het tweede deel is zelfregulatie, dat refereert naar processen als aandacht, welke de bedoeling hebben om de responsen te moduleren. Het eerste deel ontwikkelt zich gedurende de eerste helft van het eerste levensjaar en het tweede deel gedurende de tweede helft van het eerste levensjaar. Binnen de twee genoemde delen kunnen in het eerste levensjaar individuele verschillen worden gevonden (Goldsmith et al., 1987).

Wetenschappers vinden de ontwikkeling van temperament interessant, men verwacht dat de verschillen in temperament van belang zijn voor de latere persoonlijkheid en sociale ontwikkeling (Schaffer, 2003). Het temperament draagt volgens Coplan, Barber en Lagacé-Séguin (1999) bij aan de ontwikkeling van vroege rekenvaardigheid. Kinderen die een grotere aandachtsspanne hebben, lager activiteitsniveau en minder negatieve emotionaliteit, presteren beter op onder andere vroege rekenvaardigheid. Daarnaast hebben ze bewezen dat deze eigenschappen van temperament vroege rekenvaardigheid kunnen voorspellen. In het algemeen wordt daarom gesteld dat temperament een belangrijk construct is bij het voorspellen van aanpassing in cognitieve domeinen bij kinderen (Coplan et al., 1999). Of dit tevens het geval is voor number sense zal in dit onderzoek worden onderzocht. Temperament ontwikkelt zich vooral gedurende het eerste levensjaar; Number sense ontwikkelt zich vanaf de geboorte tot de late adolescentie. Een invloed van temperament op number sense, gekeken naar het ontwikkelingspad, is niet ondenkbaar. Er wordt in dit onderzoek niet alleen gekeken naar temperament en number sense, maar ook naar exploratie en aandachtcontrole.

### *Exploratie, temperament en number sense*

Exploratiedrag ontwikkelt zich tevens in de eerste levensjaren. Kruipen is een vorm die in de literatuur wordt aangehaald als de belangrijkste motorische vaardigheid op het gebied van exploratie (Clearfield, 2004; Kermoian & Campos, 1988). Door kruipen wordt het kind actiever en is het in staat meer te exploreren. Naast de mogelijke directe samenhang tussen temperament en number sense zal er worden onderzocht of exploratie samenhangt met temperament en number sense.

Herbert, Gross en Hayne (2007) demonstreren dat kruipen is geassocieerd met een meer flexibele strategie van informatie ophalen uit het geheugen gedurende het eerste levensjaar. Wanneer een baby kan kruipen zorgt dat voor nieuwe kansen om informatie op te halen uit hun geheugen in verschillende situaties. Deze ervaringen faciliteren het ophalen van

informatie uit het geheugen in het algemeen. Ook suggereren Xu en collega's (2005) en Halberda en Feigenson (2008) dat ervaring van invloed is op de ontwikkeling van number sense. Of exploratiegedrag een vorm van deze ervaring kan zijn, zal uit dit onderzoek moeten blijken. Er wordt echter gedacht dat wanneer een kind zich beter in de omgeving kan exploreren hij/zij meer mogelijkheden heeft om te leren en daardoor een ontwikkeling doormaakt op het gebied van cognitieve vaardigheden (Campos et al., 2000). Aangezien number sense een onderdeel is van de cognitieve ontwikkeling kan verwacht worden dat exploratiegedrag hierop van invloed is. Naast de invloed van exploratie op number sense lijkt het logisch dat het temperament van een baby gerelateerd is aan exploratiegedrag. Hoe meer negatieve reactiviteit, hoe minder actief de baby zal zijn om op ontdekking te gaan. Hoe meer positieve reactiviteit en hoe beter de zelfregulatie, hoe meer actief de baby zal zijn om op ontdekking te gaan en te exploreren.

#### *Aandachtcontrole, temperament en number sense*

Het executief functioneren is een complex maar tevens zeer belangrijk aspect voor het menselijk aanpassingsgedrag (Baddeley, 2003; Baddeley, 1992; Jurado & Rosselli, 2007). Het executief functioneren heeft verschillende functies, waarvan het controleren van aandacht, ofwel aandachtcontrole, als belangrijkste wordt beschouwd (Gathercole, 1998; Jurado & Rosselli, 2007; Rueda, Posner, & Rothbart, 2005). Het controleren van aandacht medieert de mogelijkheid om onze gedachten te organiseren op een doelgerichte manier en is daarom essentieel voor zowel succes op school als in het dagelijks leven (Gartstein & Rothbart, 2003; Jurado & Rosselli, 2007). Men moet de aandacht focussen, verdelen en verplaatsen. Op een leeftijd van 12 maanden zouden baby's prikkels kunnen remmen en hun aandacht naar een nieuwe stimulus verplaatsen (Diamond 2002 zoals in Jurado & Rosselli, 2007; Jurado & Rosselli, 2007; Rueda et al., 2005). Vanuit dit oogpunt wordt onderzocht of aandachtcontrole als mediator kan fungeren tussen temperament en number sense.

Verwacht wordt dat er een verband zal zijn tussen het controleren van aandacht en number sense. Halberda en Feigenson (2008) suggereren dat executief functioneren van invloed kan zijn op het discrimineren van aantallen. Omdat het controleren van aandacht een onderdeel is van executief functioneren kan dit tevens van invloed zijn op number sense. Om aantallen te kunnen discrimineren is het van belang de aandacht erbij te kunnen houden. Er wordt echter gesteld dat het controleren van aandacht mogelijk is op een leeftijd van 12 maanden, terwijl baby's vanaf 6 maanden een mate van number sense vertonen. Deze bevinding is tegenstrijdig, echter kan het mogelijk zijn dat de number sense al aanwezig is bij

baby's van 6 maanden, maar dat de ontwikkeling ervan naar het discrimineren en manipuleren van dichter bij elkaar liggende aantallen, wat tot de late adolescentie duurt, afhangt van de aandachtcontrole, welke aanwezig is vanaf 12 maanden.

Naar de relatie tussen temperament en het controleren van aandacht is in de literatuur al enig onderzoek verricht. Aan temperament liggen, net als bij aandachtcontrole, dezelfde neurale netwerken ten grondslag. De prefrontale cortex is betrokken bij de executieve functies, zoals het controleren van aandacht, maar ook bij aspecten van temperament. Een beperkt prefrontaal functioneren kan leiden tot tekorten in aandacht en inhibitie, maar ook tot verlies van interesse en motivatie, angst, impulsiviteit en een gebrek aan zelfreflectie (Miller, 2000; Stuss, Gow, & Hetherington, 1992). Ook uit onderzoek in de praktijk blijkt een relatie tussen temperament en aandachtcontrole. Ontwikkelingsstudies hebben connecties gevonden tussen de aandachtcontrole, zoals bestudeerd in neurocognitieve modellen, en een temperament systeem die het voorkomen van zelfregulatie steunt (Rueda et al., 2005). Uit onderzoek van McConnell en Bryson (2005) blijkt dat temperament gerelateerd is aan het controleren van aandacht. Baby's van 6 maanden oud die meer frustratie laten zien (domein 'Distress to limitations') kost het meer tijd om hun aandacht van een onderwerp los te laten. Baby's van 6 maanden oud met meer positieve affectiviteit kunnen hun aandacht van een onderwerp sneller losmaken. Baby's van 4 maanden oud die meer angst laten zien als reactie op nieuwe, ongebruikelijke stimuli deden er langer over om hun aandacht te verplaatsen. Er wordt steun gevonden voor een relatie tussen de ontwikkeling van aandachtcontrole en temperament.

Vanuit een ander perspectief kan er gespeculeerd worden dat temperament en aandachtcontrole dezelfde kant van de medaille zijn. Er zou dan namelijk geen sprake zijn van een oorzakelijk verband, zoals hierboven wordt gesteld, maar van een direct verband. Temperament en aandachtcontrole ontwikkelen tegelijkertijd en hebben elkaar nodig. Deze relatie zou alleen een illustratie zijn van de overlap tussen temperament en cognitie zelf (Coplan et al., 1999). Volgens Matheny (1989) delen de dimensies aandacht, afleidbaarheid en persistentie veel van hetzelfde gedrag dat geïdentificeerd wordt als cognitieve eigenschappen en een algemeen deel van intelligentie. De meeste schalen van temperament gebruiken items die aandacht en persistentie bevatten op taken welke cognitie impliceren, zoals bijvoorbeeld lezen (Coplan et al., 1999; Matheny, 1989). Ook in het onderzoek van Wolfe en Bell (2007) wordt dit aangehaald. Temperament wordt daar gedefinieerd als biologisch gebaseerde individuele verschillen in emotionele reactiviteit en het ontstaan van zelfregulatie van die reactiviteit wat in de loop van het eerste jaar begint. Deze vroege

regulerende verwerking wordt gefaciliteerd door de ontwikkeling van aandacht en kan dus implicaties hebben voor de cognitieve ontwikkeling. Hieruit blijkt tevens dat het ontstaan van temperament en aandacht elkaar faciliteren en naast elkaar voorkomen. Dit klinkt logisch aangezien voor het controleren van aandacht bepaalde eigenschappen nodig zijn die naar voren komen in temperament en voor het ontwikkelen van temperament is het van belang dat de baby zijn aandacht kan controleren omdat die vaardigheid tevens nodig is om zichzelf te reguleren. Temperament en aandacht lijken elkaar nodig te hebben in de ontwikkeling. De ontwikkeling van zowel emotieregulatie (temperament) als hogere orde cognitie (aandachtcontrole) kunnen de eerste integratie eisen van een bepaalde mate van gecontroleerde, inspanningsvolle verwerking en respons. Cognitie en emotie zouden geïntegreerd zijn rond de schoolleeftijd. Gemeenschappelijke neurale structuren en circuits coördineren de relatie tussen emotieregulatie en cognitieve controle (Wolfe & Bell, 2007). Volgens Zelazo en Cunningham (2007) kan emotieregulatie nooit gescheiden worden van executieve functies. Wanneer het ‘probleem’ dat opgelost moet worden (het gerepresenteerde doel in het werkgeheugen) is om emotie te moduleren (bijvoorbeeld laat niet mijn teleurstelling zien), dan zijn executieve functies en emotieregulatie in feite isomorf (Carlson & Wang, 2007; Zelazo & Cunningham, 2007). Volgens het model van Zelazo en Cunningham (2007) dragen emotieregulatie en executieve functies een wederkerige relatie. Al met al kan gesteld worden dat er nog veel discussie is rondom de relatie tussen temperament en aandachtcontrole. Dit onderzoek hoopt daar meer duidelijkheid in te krijgen omdat het van belang kan zijn voor de verdere ontwikkeling van baby’s.

### *Onderzoeksvragen en hypothesen*

In dit onderzoek worden drie onderzoeksvragen onderzocht. De eerste is of er een samenhang bestaat tussen temperament en number sense. Vanuit de literatuur wordt verwacht deze onderzoeksvraag te kunnen bevestigen (Coplan et al., 1999). Er wordt verwacht dat een betere zelfregulatie en/of emotieregulatie leiden tot een betere number sense. De tweede onderzoeksvraag is tweeledig. Er wordt onderzocht of het kunnen kruipen, in vergelijking met niet kruipen, zorgt voor een verschil in de mate van number sense. Daarnaast wordt onderzocht of temperament kan zorgen voor een verschil in het wel of niet kunnen kruipen. Betreffende temperament wordt verwacht dat baby’s die een betere emotieregulatie en/of zelfregulatie hebben kunnen kruipen. Baby’s die zichzelf en hun emoties goed kunnen reguleren zullen meer op ontdekking uitgaan dan baby’s die hier minder goed in zijn en hun omgeving hierbij nodig hebben. Tevens wordt verwacht dat de kruipers beter zijn in de taak



van number sense, in vergelijking met de niet kruipers (Campos et al., 2000; Halberda & Feigenson, 2008; Xu et al., 2005). De derde onderzoeksvraag is of het controleren van aandacht een mediator is tussen temperament en number sense. Vanuit de literatuur kan worden gesuggereerd dat deze onderzoeksvraag wordt bevestigd. Er is gevonden dat het executief functioneren, waar aandachtcontrole een onderdeel van is, van invloed is op het discrimineren van aantallen. Daarnaast is gevonden dat delen van temperament gerelateerd zijn aan het controleren van aandacht (Dehaene, 2001; Halberda & Feigenson, 2008; McConnell & Bryson, 2005; Miller, 2000; Rueda et al., 2005; Stuss et al., 1992; Xu et al., 2005).

## **Methode**

### **Procedure en participanten**

Bij dit onderzoek is er gebruik gemaakt van een selecte, toevallige steekproef. De kinderen zijn twee keer gezien, op de leeftijd van 9 en 12 maanden. De metingen hebben plaats gevonden in een onderzoekruimte op de Universiteit Utrecht.

Via kinderdagcentra en sites op internet zijn ouders gevraagd om deel te nemen aan dit onderzoek. Wanneer ouders aangaven mee te willen doen, zijn zij schriftelijk benaderd met een bijgevoegde instemmingsverklaring, vragenlijst betreffende temperament en vroege motorische ervaringen. De ouders zijn benaderd voor een testafname op de Universiteit als de instemmingsverklaring binnen was. Bij de eerste testafname, rond 9 maanden, is de number sense en het controleren van aandacht gemeten. Tevens leverden ouders de vragenlijst betreffende temperament en vroege motorische ervaringen bij de eerste testafname in. Wanneer de baby 11 maanden oud was, zijn de ouders benaderd voor een tweede testafname. Bij deze afname, rond 12 maanden, is wederom de number sense en het controleren van aandacht gemeten. Na afloop van de eerste afname mocht de baby een speeltje uitkiezen om mee naar huis te nemen. Na afloop van de tweede afname kreeg de ouder een DVD met de opnames van hun baby gedurende de eerste afname mee. Daarnaast hebbende ouders reiskostenvergoeding ontvangen.

In totaal namen 41 baby's deel aan het onderzoek. De onderzoeksgroep bestaat uit 16 meisjes en 25 jongens. In het eerste jaar (2007/2008) namen 24 baby's deel aan het onderzoek, waarvan 9 meisjes en 15 jongens. In het tweede jaar (2008/2009) namen 17 baby's deel aan het onderzoek, waarvan 7 meisjes en 10 jongens.

## **Meetinstrumenten**

### *Infant Behavior Questionnaire (IBQ)*

Temperament is gemeten aan de hand van de Nederlandse versie van de Infant Behavior Questionnaire (IBQ; Rothbart, 1978). De vragenlijst bevat 94 items waarmee het temperament van een baby kan worden beschreven aan de hand van zes dimensies. Het betreft de dimensies 'Activity level', 'Smiling and laughter', 'Distress and latency to approach sudden or novel stimuli', 'Distress to limitations', 'Soothability' en 'Duration of orienting'. De vragenlijst is ingevuld door de opvoeders/verzorgers van de baby. Bij elk item moest worden aangegeven of het toepasselijk was voor zijn/haar baby gedurende de afgelopen week of twee weken. De antwoordmogelijkheid bestond uit een 7-puntsschaal waarbij 1 'nooit' is en 7 'altijd'. Een score op een dimensie is berekend aan de hand van het gemiddelde van de items behorende bij deze dimensie. Om dit te kunnen bereiken is het noodzakelijk om van een aantal items de antwoordmogelijkheden en bijbehorende scores te hercoderen. Op elke vraag is er tevens een mogelijkheid 'geen ervaring mee', welke als 8 is gescoord. Deze score is in de analyse als missing meegenomen. Voor de analyses zijn van de zes dimensies twee schalen geconstrueerd. De dimensies 'Activity level', 'Duration of orienting' en 'Smiling and laughter' vormen de schaal zelfregulatie. Hoe hoger een score is op deze schaal, hoe beter de baby zichzelf kan reguleren. De dimensies 'Distress and latency to approach sudden or novel stimuli', 'Distress to limitations' en 'Soothability' vormen de schaal emotieregulatie. Hoe hoger een score op deze schaal is, hoe minder goed de baby zijn emoties kan reguleren. Aan de hand van deze gegevens zijn de outliers van twee standaarddeviatie boven of onder het gemiddelde vervangen voor de waarde van twee maal de standaarddeviatie. Om de betrouwbaarheid van beide schalen te onderzoeken is gebruik gemaakt van een betrouwbaarheidsanalyse. Hiervoor is het nodig om de missings op een item te vervangen voor het gemiddelde van de bijbehorende schaal. Uit de betrouwbaarheidsanalyse komt naar voren dat zowel de schaal zelfregulatie als emotieregulatie een Cronbach's alfa heeft van .84. Dit wordt geïnterpreteerd als een goede betrouwbaarheid.

### *A-niet-B taak*

Om aandachtcontrole te meten is gebruik gemaakt van de A-niet-B taak. Deze taak doet een beroep op de selectieve aandacht, volgehouden aandacht en respons inhibitie (Jurado & Rosselli, 2007). Bij deze taak zat de baby op schoot bij de ouder/opvoeder aan een tafel tegenover de testleider. De testleider verstopte een speeltje onder een doekje waarbij de baby met de ogen het speeltje volgde. Ondertussen hield de ouder de handjes van de baby vast

zodat hij/zij niet gelijk het speeltje kon pakken. Wanneer de testleider de ogen van de baby naar hem toe gericht kreeg mocht de baby het speeltje gaan pakken. Het verstoppertje van het speeltje gebeurde in verscheidene varianten met oplopende moeilijkheidsgraad:

1. Speeltje werd gedeeltelijk bedekt met een doekje.
2. Speeltje werd geheel bedekt met een doekje.
3. Speeltje werd onder één van de twee doekjes verstopt.
4. A-not-B met 0 seconde vertraging.
5. A-not-B met 1 seconde vertraging.
6. A-not-B met 3 seconde vertraging.
7. A-not-B met 5 seconde vertraging.
8. A-not-B met 8 seconde vertraging.

Wanneer de baby de eerste drie varianten succesvol maakte, waarbij een beroep wordt gedaan op de objectpermanentie, is begonnen met de A-niet-B taak (de items 4 tot en met 8). Het speeltje is in één van de twee gaten in de tafel verstopt, dit gebeurde in een vaste volgorde. Eerst is het speeltje twee maal in het linker gat verstopt. Wanneer de baby beide keren het speeltje uit het juiste gat haalde werd doorgeslagen met de rechterkant. Kon de baby het speeltje na de wisseling uit het goede gat halen dan werd gesproken van een succesvolle wisseling. Op deze manier is gemeten of het kind zijn verwachting bij kon stellen door het speeltje in het rechtergat te zoeken of dat de baby de A-niet-B fout maakte en aan de linkerkant zocht. Een volledige score van twee werd echter pas gegeven wanneer de baby twee wisselingen bij elk item in één keer goed deed. Als de baby item 4 beheerste, werd de taak moeilijker gemaakt door wanneer de baby de testleider aankeek een x aantal seconde te wachten en de baby dan pas het speeltje te laten pakken. Per item konden 0, 1 of 2 punten worden behaald. Een score onder de zeven houdt in dat alleen item 1, 2 en 3 werden beheerst, wat inhoudt dat er nog geen sprake is van de A-niet-B procedure. De totale score voor de A-not-B taak is de som van de scores op alle items.

### *Number sense*

Number sense is gemeten aan de hand van een experiment zoals beschreven door Xu en Spelke (2000). Bij deze test voor number sense zijn de baby displays aangeboden met verschillende aantallen stippen. De afname bestond uit number sense 8-16, stippen aangeboden in de verhouding 1:2, en number sense 8-12, stippen aangeboden in de verhouding 2:3. Bij beide was er sprake van een habituatie en een test. Bij de habituatie 8-16 is minimaal 6 keer en maximaal 14 keer een habituatie-display (6 verschillende displays) laten

zien. Bij de test 8-16 is zes keer een testdisplay (drie keer 8 stippen en drie keer 16 stippen) laten zien. Bij de habituatie 8-12 is minimaal 3 en maximaal 14 keer een habituatie-display laten zien. Bij de test 8-12 is zes keer een testdisplay (drie keer 8 stippen en drie keer 12 stippen) laten zien. De number sense 8-12 is direct na de number sense 8-16 afgenomen. Zowel bij de habituatie als de test begon de meting wanneer de baby meer dan 0.5 seconde naar de display keek en eindigde wanneer de baby meer dan 2 seconde wegkeek van de display. Voor de analyses is er gebruik gemaakt van drie paren. Deze paren bestaan uit 8 (8) en 16 (12) stippen. Een paar is ontstaan door de kijktijd van de nieuwe dia te verminderen met de kijktijd van de gehabueerde dia. De kijktijd is ontstaan door de totale kijktijd te verminderen met de wegekijktijd. Vervolgens is het gemiddelde berekend van de paren en dit vormt de number sense 8 versus 16 stippen of 8 versus 12 stippen. Bij deze twee variabelen zijn de outliers verwijderd. Een outlier is gedefinieerd als een score die meer dan twee standaarddeviaties boven of onder het gemiddelde ligt. De outlier is vervangen voor de waarde van twee maal de standaarddeviatie. Op deze manier zullen de outliers van minder grote invloed zijn op de resultaten maar gaat er geen informatie verloren.

### *Kruipen*

Exploratie is in dit onderzoek gedefinieerd als het wel of niet kunnen kruipen. In de vragenlijst Vroege motorische ervaringen is gevraagd of de baby kan kruipen op de buik (tjgeren) en kruipen op handen en knieën. De antwoordmogelijkheden zijn 'ja' of 'nee'. Wanneer op één van beide vragen 'ja' is ingevuld, behoort de baby tot de groep 'kruipers'. Wanneer op beide vragen 'nee' is ingevuld, behoort de baby tot de groep 'niet-kruipers'. De vragenlijst wordt ingevuld wanneer de baby ongeveer 8 maanden is.

### **Analyses**

Om de belangrijkste onderzoeksvraag van dit onderzoek te kunnen beantwoorden, of temperament van invloed is op number sense, wordt gemaakt van een Pearson productmoment correlatiecoëfficiënt. Voor temperament wordt gekeken naar zowel zelfregulatie als emotieregulatie en voor number sense naar zowel number sense 8-16 als 8-12 op 9 maanden en op 12 maanden. Er wordt voldaan aan de criteria om een Pearson product moment correlatie te gebruiken. De variabelen zijn van interval meetniveau en bevatten bijna allemaal een steekproef van minimaal 30 respondenten. Alleen de variabele number sense 8-12 op 12 maanden bevat minder dan 30 respondenten. Aan de hand van grafieken is gekeken naar de normaalverdeling. Hieruit bleef twijfel bestaan over een aantal verdelingen. Er is

besloten een z-score uit te rekenen van de kurtosis en skewness, om aan de hand daarvan te beoordelen of er sprake is van een normale verdeling. Gezien de steekproef kan er gesteld worden dat een z-score tussen de -2.58 en 2.58 voldoende is om te spreken van een normale verdeling. Uit tabel 1 blijkt dat geen enkele z-score buiten deze range valt. Hieruit kan geconcludeerd worden dat er bij alle variabelen sprake is van een normale verdeling.

Wanneer er een correlatie is tussen één van de schalen van temperament en één van de variabelen number sense, dan zal onderzocht worden of de aandachtcontrole een mediator kan zijn. Er zal worden onderzocht of het controleren van aandacht op 9 en 12 maanden samenhangt met de variabelen van number sense en met de twee schalen van temperament. Is dit het geval dan zal een partiële correlatie uitgevoerd worden. Komt er uit alle analyses dezelfde significante correlatie dan kan geconcludeerd worden dat aandachtcontrole op 9 of 12 maanden een mediator is tussen één van de schalen van temperament en één van de vier variabelen van number sense. Bij de Pearson product moment correlaties is éénzijdig getoetst met een alfa van .05.

Er zal tevens onderzocht worden of er een verschil is tussen kruipers en niet-kruipers op de eerste afname, wanneer het gaat om number sense en om temperament. Dit zal onderzocht worden aan de hand van een onafhankelijke t-toets. Er wordt voldaan aan bijna alle criteria om deze toets af te nemen. Het criterium dat er sprake moet zijn van groepen van minimaal 25 respondenten wordt geschonden. Bij de onafhankelijke t-toets is tweezijdig getoetst met een alfa van .05.

Tabel 1. *Skewness, kurtosis, standaard error en z-score van alle gebruikte variabelen*

	Skewness	Skewness standaard error	Z-score skewness	Kurtosis	Kurtosis standaard error	Z-score kurtosis
Emotieregulatie	-0.18	0.37	-0.47	-0.39	0.73	-0.53
Zelfregulatie	0.49	0.37	1.32	0.22	0.73	0.31
Number sense 8-16 op 9 maanden	-0.04	0.39	-0.10	0.71	0.76	0.93
Number sense 8-16 op 12 maanden	-0.26	0.42	-0.62	-0.17	0.82	-0.20
Number sense 8-12 op 9 maanden	-0.61	0.40	-1.54	1.04	0.78	1.33
Number sense 8-12 op 12 maanden	0.19	0.47	0.40	0.01	0.92	0.01
A-niet-B score 9 maanden	0.64	0.37	1.72	0.12	0.73	0.16
A-niet-B score 12 maanden	0.26	0.41	0.63	-0.74	0.80	-0.93

*Noot.* Om de z-score uit te rekenen is gebruik gemaakt van de volgende formules:  $Z_{skewness} = (S-0)/SE_{skewness}$  en  $Z_{kurtosis} = (K-0)/SE_{kurtosis}$ . Hierin is S de waarde van skewness, SE de standaard error en K de waarde van kurtosis

## Resultaten

In de tabellen 2 tot en met 5 zijn de beschrijvende statistieken terug te vinden van temperament, de A-niet-B taak en number sense. Betreffende het temperament moet worden opgemerkt dat een hogere score op emotieregulatie inhoudt dat de baby meer moeite heeft met het reguleren van emoties, een hoge score op zelfregulatie houdt in dat de baby beter is in de zelfregulatie. Betreffende de A-niet-B taak kan worden opgemerkt dat er sprake is van een brede spreiding in de scores (zie Tabel 4). Betreffende number sense kan worden opgemerkt dat er minder data bekend is van 12 maanden dan van 9 maanden. Het onderzoek loopt nog, wat als gevolg heeft dat nog niet alle data binnen is. Betreffende het kruipen kan worden opgemerkt dat 11 baby's wel kunnen kruipen en 30 baby's niet op het moment van de eerste afname, wat niet geheel een gelijke verdeling weergeeft.

Tabel 2. *Beschrijvende statistieken van de zes dimensies van temperament*

	n	Minimum	Maximum	M	Sd.
Activity level	40	2.29	5.82	4.02	0.84
Distress and latency to approach sudden or novel stimuli	40	1.60	4.31	2.92	0.72
Distress to limitations	40	1.00	4.07	2.35	0.71
Duration of orienting	40	1.44	5.09	3.24	0.92
Smiling and laughter	40	3.82	6.47	5.14	0.66
Soothability	40	2.64	6.83	4.70	1.15

*Noot.* Het theoretisch minimum = 1 en het theoretisch maximum = 7.

Tabel 3. *Beschrijvende statistieken van de twee geconstrueerde schalen zelfregulatie en emotieregulatie*

	n	Minimum	Maximum	M	Sd.
Emotieregulatie	40	2.06	4.23	3.16	0.53
Zelfregulatie	40	3.02	6.07	4.23	0.60

*Noot.* Het theoretisch minimum = 1 en het theoretisch maximum = 7.

Tabel 4. *Beschrijvende statistieken van de A-niet-B taak op 9 en 12 maanden*

	n	Minimum	Maximum	M	Sd.
Totaalscore A-niet-B taak op 9 maanden	40	2.00	13.00	6.53	2.75
Totaalscore A-niet-B taak op 12 maanden	33	3.00	16.00	9.21	3.67

*Noot.* Het theoretisch minimum = 0 en het theoretisch maximum = 16.

Tabel 5. *Beschrijvende statistieken voor number sense in milliseconden*

	n	Minimum	Maximum	M	Sd.
Number sense 8-16 op 9 maanden	37	-5599.07	7275.28	893.35	2790.25
Number sense 8-12 op 9 maanden	35	-8410.37	4350.00	-1142.04	2810.98
Number sense 8-16 op 12 maanden	31	-5662.98	3700.00	-454.78	2305.36
Number sense 8-12 op 12 maanden	24	-5570.00	6451.45	-365.50	2945.84

Er is een Pearson productmoment correlatie uitgevoerd om de samenhang tussen de twee schalen van temperament en de vier variabelen van number sense te toetsen (zie Tabel 6). Er blijkt een grote positieve samenhang te zijn tussen emotieregulatie en number sense 8-16 op 12 maanden. Hoe hoger een baby van 8 maanden scoort op emotieregulatie, hoe hoger de score op number sense 8-16 op 12 maanden. De emotieregulatie verklaart 23.40% van de number sense 8-16 op 12 maanden. Daarnaast blijkt er een redelijk grote negatieve samenhang te zijn tussen zelfregulatie en number sense 8-12 op 12 maanden. Hoe lager een baby van 8 maanden scoort op zelfregulatie, hoe hoger de score op number sense 8-12 op 12 maanden. De zelfregulatie verklaard 18.70% van de number sense 8-12 op 12 maanden.

Een tweede Pearson productmoment correlatie is uitgevoerd om de samenhang tussen het controleren van aandacht en de vier variabelen van number sense te toetsen (zie Tabel 7). Er blijkt alleen een significante, redelijk grote positieve correlatie te bestaan tussen aandachtcontrole op 9 maanden en number sense 8-16 op 9 maanden. Hoe beter de aandachtcontrole van de baby op 9 maanden, hoe beter de score van number sense 8-16 op 9 maanden. Het controleren van aandacht op 9 maanden verklaard 14.20% van de number sense 8-16 op 9 maanden.

Tabel 6. *Pearson productmoment correlatie van temperament en number sense*

	Emotieregulatie	Zelfregulatie
Number sense 8-16 op 9 maanden	.08	.18
Number sense 8-16 op 12 maanden	.48**	-.11
Number sense 8-12 op 9 maanden	-.18	-.10
Number sense 8-12 op 12 maanden	.25	-.43*

*Noot.* \*\* = correlatie is significant op een .01 niveau (éénzijdig),  $p = .00$

\* = correlatie is significant op een .05 niveau (éénzijdig),  $p = .02$

Tabel 7. *Pearson productmoment correlatie van aandachtregulatie en number sense*

	Totaalscore A-niet-B taak op 9 maanden	Totaalscore A-niet-B taak op 12 maanden
Number sense 8-16 op 9 maanden	.38*	-.15
Number sense 8-16 op 12 maanden	-.03	.12
Number sense 8-12 op 9 maanden	.12	-.28
Number sense 8-12 op 12 maanden	.06	-.24

*Noot.* \* =  $p = .01$

Een derde Pearson productmoment correlatie is uitgevoerd om de samenhang tussen de twee schalen van temperament en de aandachtcontrole te toetsen (zie Tabel 8). Uit de analyse blijkt dat er geen significante correlatie is tussen één van de twee schalen van temperament en de metingen van aandachtcontrole op 9 of 12 maanden. Omdat zowel emotieregulatie als zelfregulatie geen samenhang heeft met de aandachtcontrole op 9 of 12 maanden kan het controleren van aandacht geen mediator zijn. Een partiële correlatie mag niet worden uitgevoerd gezien er dan zowel een samenhang tussen temperament en aandachtcontrole als aandachtcontrole en number sense had moeten zijn. Daarvan is nu geen sprake.

Naast de mediator aandachtcontrole is ook gekeken naar het wel of niet kunnen kruipen. Uit de onafhankelijke t-toets van het kruipen en number sense blijkt dat er geen significante verschillen zijn in gemiddelden op number sense voor de kruipers en niet-kruipers (zie Tabel 9). Uit de onafhankelijke t-toets van het kruipen en temperament blijkt dat er een verschil is tussen de kruipers en niet-kruipers wanneer het gaat om emotieregulatie. Baby's die kruipen behalen hogere scores op emotieregulatie dan de niet-kruipers. Dit verschil is significant. Er is geen significant verschil tussen kruipers en niet-kruipers wanneer het gaat om zelfregulatie (zie Tabel 10).



Tabel 8. *Pearson productmoment correlatie van temperament en aandachtregulatie*

	Emotieregulatie	Zelfregulatie
Totaalscore A-niet-B taak op 9 maanden	.00	.05
Totaalscore A-niet-B taak op 12 maanden	.11	.02

Tabel 9. *Onafhankelijke t-toets (2-zijdig) van number sense en kruipen*

	Kruipen			Niet-kruipen			t	p
	n	M	Sd.	n	M	Sd.		
Number sense 8-16 op 9 maanden	11	1598.97	2990.43	26	594.82	2705.97	-1.00	.32
Number sense 8-16 op 12 maanden	9	223.85	3292.23	22	-732.36	1784.60	-0.82	.43
Number sense 8-12 op 9 maanden	10	-1694.37	3731.87	25	-921.11	2406.95	0.73	.47
Number sense 8-12 op 12 maanden	7	820.21	2878.79	17	-853.73	2915.22	-1.28	.21

Tabel 10. *Onafhankelijke t-toets (2-zijdig) van temperament en kruipen*

	Kruipen			Niet-kruipen			t	p
	n	M	Sd.	n	M	Sd.		
Emotieregulatie	11	3.51*	0.50	29	3.02*	0.47	-2.86	.01
Zelfregulatie	11	4.33**	0.62	29	4.17**	0.54	-0.79	.44

## Conclusie en discussie

In dit onderzoek is de relatie onderzocht tussen temperament op 8 maanden en number sense op 9 en 12 maanden. Er wordt een significante positieve samenhang gevonden tussen emotieregulatie en number sense 8-16 op 12 maanden. Dit houdt in dat een baby die meer moeite heeft met het reguleren van emoties op de leeftijd van 8 maanden, het beter doet op number sense in een 1:2 ratio op 12 maanden dan een baby die minder moeite heeft met het reguleren van emoties. Daarnaast wordt een significante negatieve samenhang gevonden tussen zelfregulatie en number sense 8-12 op 12 maanden. Dit houdt in dat een baby die meer moeite heeft met zelfregulatie op de leeftijd van 8 maanden, het beter doet op number sense in een 2:3 ratio op 12 maanden dan een baby die minder moeite heeft met de zelfregulatie. Volgens Coplan en collega's (1999) presteren kinderen met een grotere aandachtsspanne, lager activiteitsniveau en minder negatieve emotionaliteit beter op vroege rekenvaardigheid. De uitkomsten uit dit onderzoek weerleggen deze bewering. Echter kan het zo zijn dat deze situatie zich op deze manier in de praktijk voordoet. Deze uitkomsten moeten wel met veel voorzichtigheid worden uitgesproken. Per schaal van temperament is met maar één van de vier variabelen van number sense een samenhang gevonden. Dit is opvallend en maakt de

resultaten minder sterk. Daarnaast is er alleen een samenhang gevonden met number sense op 12 maanden, terwijl van deze afname op dit moment nog minder data aanwezig is gezien nog niet alle afnames zijn afgerond. Tevens blijkt uit dit onderzoek dat minder dan 25% van de variantie in number sense wordt verklaard door emotieregulatie of zelfregulatie. Hieruit kan geconcludeerd worden dat er nog andere factoren zijn die een rol spelen bij de mate van number sense. Het lijkt van belang om in de toekomst nogmaals deze hypothese te onderzoeken, wanneer er meer data beschikbaar is, zodat bekeken kan worden of de theorie kan worden bevestigd of dat in de praktijk de samenhang anders is, zoals blijkt uit dit onderzoek.

Naast de onderzoeksvraag betreffende temperament en number sense is er onderzoek gedaan naar de aandachtcontrole als mediator. Dit kan echter niet worden bevestigd. Er is, in dit onderzoek, geen samenhang gevonden tussen temperament en het controleren van aandacht. Deze bevinding lijkt de theorie te weerleggen over het feit dat temperament en aandachtcontrole dezelfde kant van de medaille zouden zijn. Daarnaast is het in strijd met eerdere ontwikkelingsstudies waarin connecties gevonden zijn tussen de executieve functie aandacht en temperamentele systemen (Rueda et al., 2005). Er is in dit onderzoek wel een significante positieve samenhang gevonden tussen aandachtcontrole op 9 maanden en number sense 8-16 op 9 maanden. Dit houdt in dat baby's die beter hun aandacht kunnen controleren op 9 maanden een hogere score behalen op number sense in een 1:2 ratio op 9 maanden. Dit bevestigt de suggestie van Halberda en Feigenson (2008) dat het executief functioneren van invloed kan zijn op het discrimineren van aantallen. Echter is er geen samenhang gevonden tussen de andere mogelijke combinaties van aandachtcontrole op 9 of 12 maanden en number sense 8-16 of 8-12 op 9 of 12 maanden. Daarnaast wordt bij de gevonden samenhang maar 14.20% van de number sense verklaard door aandachtcontrole, waaruit geconcludeerd kan worden dat andere factoren tevens een rol spelen. De resultaten betreffende temperament en aandachtcontrole moeten met veel voorzichtigheid worden geïnterpreteerd. Er kan aan de hand van dit onderzoek niet zomaar gesteld worden dat temperament en aandachtregulatie niet dezelfde kant van de medaille kunnen zijn.

De laatste onderzoeksvraag in dit onderzoek betreft de vraag of er een verschil is tussen kruipers en niet-kruipers wanneer het gaat om temperament en number sense. Uit de resultaten komt naar voren dat er geen verschil gevonden is tussen de kruipers en niet-kruipers betreffende de number sense. In dit onderzoek lijkt het kruipen geen vorm te zijn van ervaring, zoals gesteld door Xu en collega's (2005) en Halberda en Feigenson (2008) dat ervaring van invloed is op de ontwikkeling van number sense. Dit resultaat is tevens

tegenstrijdig met de gedachte van Campos en collega's (2000) dat een betere exploratie meer mogelijkheden geeft om de cognitieve vaardigheden te ontwikkelen. Tevens is er geen verschil gevonden tussen de kruipers en niet-kruipers wanneer het gaat om zelfregulatie. Er is wel een significant verschil gevonden tussen de kruipers en niet-kruipers betreffende de emotieregulatie. Baby's die kunnen kruipen behalen in dit onderzoek hogere scores op emotieregulatie dan niet-kruipers. Dit houdt in dat dat kruipende baby's, in vergelijking met niet-kruipers, meer moeite hebben met het reguleren van emoties. Er kan gesuggereerd worden dat baby's die moeite hebben met het reguleren van emoties hun omgeving nodig hebben om dit voor hen te doen. Deze omgeving moet echter worden opgezocht en worden bereikt, waarbij kruipen als middel zou kunnen dienen. Deze resultaten moeten echter met veel voorzichtigheid worden geïnterpreteerd gezien de groep kruipers bestaat uit slechts 11 baby's. Het is verstandig deze analyse nogmaals uit te voeren wanneer er meer baby's betrokken zijn bij het onderzoek. Zo kan worden onderzocht of deze resultaten tevens worden gevonden bij een grotere onderzoeksgroep.

Bij dit onderzoek kunnen een aantal kanttekeningen geplaatst worden. Ten eerste is er sprake van een kleine onderzoeksgroep. Er namen 41 baby's deel, maar niet bij alle baby's zijn alle testen afgenomen. Dit in verband met de omstandigheden zoals het huilen tijdens een afname. Daarnaast hebben nog niet alle tweede afnamemomenten plaats gevonden. Dit zorgt voor beperkte data wat van invloed is op de resultaten. Wanneer de onderzoeksgroep verdeeld wordt, zoals bij de kruipers en niet-kruipers, zijn er eigenlijk onvoldoende respondenten om goede analyses uit te voeren. Een tweede kanttekening is de meting van het temperament. In de literatuur wordt genoemd dat niet alle schalen van temperament stabiel zijn en dus kunnen veranderen gedurende de jaren. Het gaat dan onder andere om de dimensies 'Distress to limitations' en 'Distress and latency to approach sudden or novel stimuli' (Rothbart, 1981). De vragenlijst is op de leeftijd van 8 maanden ingevuld, terwijl het tweede testmoment op 12 maanden was. In deze periode kan het temperament van de baby veranderd zijn, waardoor de resultaten niet de werkelijkheid representeren. Een aanbeveling is om te onderzoeken in hoeverre het temperament verandert tussen de 8 en 11 maanden. Dit kan bewerkstelligt worden door het invullen van een tweede vragenlijst op de leeftijd van 11 maanden. Tevens kan gesteld worden dat het temperament van een kind niet alleen gevormd wordt door het kind zelf, maar ook door zijn omgeving (Goldsmith et al., 1987). Voor toekomstig onderzoek kan het van belang zijn om deze interactie te onderzoeken.

## Referenties

- Baddeley, A. (1992). Working memory. *Science*, 255, 556-559.
- Baddeley, A. (2003). Working memory: Looking back and looking forward. *Nature Reviews Neuroscience*, 4, 829-839.
- Carlson, S. M., & Wang, T. S. (2007). Inhibitory control and emotion regulation in preschool children. *Cognitive Development*, 22, 489-510.
- Clearfield, M. W. (2004). The role of crawling and walking experience in infant spatial memory. *Journal of Experimental Child Psychology*, 89, 214-241.
- Coplan, R. J., Barber, A. M., & Lagacé-Séguin, D. G. (1999). The role of child temperament as a predictor of early literacy and numeracy skills in preschoolers. *Early Childhood Research Quarterly*, 14(4), 537-553.
- Dehaene, S. (2001). Précis of The Number Sense. *Mind & Language*, 16, 16-36
- Gartstein, M. A., & Rothbart, M. K. (2003). Studying infant temperament via the Revised Infant Behavior Questionnaire. *Infant Behavior & Development*, 26, 64-86.
- Gathercole, S. E. (1998). The development of memory. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 39, 3-27.
- Goldsmith, H. H., Buss, A. H., Plomin, R., Rothbart, M. K., Thomas, A., Chess, S., et al., (1987). Roundtable: What is temperament? Four approaches. *Child Development*, 58, 505-529.
- Halberda, J., & Feigenson, L. (2008). Developmental change in the acuity of the “Number Sense”: The approximate number system in 3-, 4-, 5-, and 6-year-olds and adults. *Developmental Psychology*, 44, 1457-1465.
- Halberda, J., Mazocco, M. M. M., & Feigenson, L. (2008). Individual differences in non-verbal number acuity correlate with maths achievement. *Nature*, 455, 665-669.
- Herbert, J., Gross, J., & Hayne, H. (2007). Crawling is associated with more flexible memory retrieval by 9-month-old infants. *Developmental Science*, 10, 183-189.
- Jurado, M. B., & Rosselli, M. (2007). The elusive nature of executive functions: A review of our current understanding. *Neuropsychological Review*, 17, 213-233.
- Kermoian, R., & Campos, J. J. (1988). Locomotor experience: A facilitator of spatial cognitive development. *Child Development*, 59, 908-917.
- Lipton, J. S., & Spelke, E. S. (2003). Origins of number sense: Large-number discrimination in human infants. *Psychological Science*, 14, 396-401.
- Matheny, A. P. (1989). Temperament and cognition: Relations between temperament and

- mental scores. In G. A. Kohnstamm, J. E. Bates, & M. K. Rothbart (Eds.), *Temperament in childhood* (263–282). Chichester: Wiley.
- McConnell, B. A., & Bryson, S. E. (2005). Visual attention and temperament: Developmental data from the first 6 months of life. *Infant Behavior and Development*, *28*, 537-544.
- Miller, E. K. (2000). The prefrontal cortex and cognitive control, *Nature Reviews Neuroscience*, *1*, 59-65.
- Rothbart, M. K. (1978). *Infant Behavior Questionnaire*, 1978 version. University of Oregon.
- Rothbart, M. K. (1981). Measurement of temperament in infancy, *Child Development*, *1981*, *52*, 569-578.
- Rueda, M. R., Posner, M. I., & Rothbart, M. K. (2005). The development of executive attention: Contributions to the emergence of self-regulation. *Developmental Neuropsychology*, *28*, 573-594.
- Schaffer, H. R. (2003). *Social Development*. Oxford: Blackwell Publishing Ltd.
- Stuss, D. T., Gow, C. A., & Hetherington, C. R. (1992). “No Longer Gage”: Frontal Lobe Dysfunction and Emotional Changes. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, *60*, 349-359.
- Vonderlin, E., Pahnke, J., & Pauen, S. (2008). Infant temperament and information processing in a visual categorization task. *Infant Behavior and Development*, *31*, 559-569.
- Wolfe, C. D., & Bell, M. A. (2007). The integration of cognition and emotion during infancy and early childhood: Regulatory processes associated with the development of working memory. *Brain and Cognition*, *65*, 3-13.
- Wynn, K., Bloom, P., & Chiang, W-C. (2002). Enumeration of collective entities by 5-month-old infants. *Cognition*, B55-B62.
- Xu, F., & Arriaga, R. I. (2007). Number discrimination in 10-month-old infants. *British Journal of Developmental Psychology*, *25*, 103-108.
- Xu, F., & Spelke, E. S. (2000). Large number discrimination in 6-month-old infants. *Cognition*, *74*, B1-B11.
- Xu, F., Spelke, E. S., & Goddard, S. (2005). Number sense in human infants. *Developmental Science*, *8*, 88-101.
- Zelazo, P. D., & Cunningham, W. A. (2007). Executive function: Mechanisms underlying emotion regulation. In J. J. Gross (Eds.), *Handbook of emotion regulation* (135-158). New York: Guilford.