



**‘Beter Leren door Spelen’: de Effectiviteit van het Speel- Leertraject bij Kleuters Gericht op  
Motorische, Sociale en Cognitieve Vaardigheden.**

Marieke W. M. de Groot

Masterscriptie

Radboud Universiteit Nijmegen

Pedagogische Wetenschappen, Orthopedagogiek

Vakgroep: Leren en Ontwikkeling

Hoogleraar: Prof. dr. Anna M. T. Bosman

28 augustus 2011

## **Voorwoord**

Met trots presenteer ik mijn scriptie, geschreven in het kader van de Master Orthopedagogiek; Leren en Ontwikkeling. Het afgelopen collegejaar heb ik inspannend gewerkt aan een effectiviteitsstudie gericht op het speel- leertraject 'Beter Leren door Spelen'. Het empirisch onderzoek heb ik ervaren als een leerzaam en uitdagend traject: een toenemende theoretische verdieping, gecombineerd met een regelmatige terugkoppeling naar de kennis en praktijkervaring van professionals. Het onderzoek heeft mij kritisch laten nadenken over het belang van de motorische ontwikkeling bij kleuters. Graag wil ik iedereen bedanken die een bijdrage heeft geleverd aan de prettige, leerzame samenwerking en aan de voortgang van het onderzoek.

In het bijzonder wil ik mijn hoogleraar Prof. dr. Anna Bosman bedanken voor haar enthousiasme, expertise en de gedegen begeleiding. Tevens wil ik studentassistent Bob Radstaak bedanken voor de opbouwende feedback. Speciale dank ook aan Thea van Eijk-Looijmans. Haar enthousiasme over het belang van de motorische ontwikkeling van kleuters is aangenaam aanstekelijk. Ik hoop dat ik met mijn scriptie een bijdrage lever aan de verdere ontwikkeling van het speel- leertraject. Evenzeer wil ik medestudente Chantal Maas bedanken voor de goede samenwerking rondom de dataverzameling. Afsluitend wil ik graag alle betrokken leerkrachten, leerlingen en ouders van basisschool 't Slingertouw en basisschool de Rietpluim bedanken voor de prettige samenwerking en de aangeleverde data.

Al met al kijk ik zeer tevreden terug op het onderzoekstraject. Ik heb op een prettige manier samengewerkt met vakgenoten en waardevolle ervaring opgedaan omtrent empirisch onderzoek. Middels mijn scriptie hoop ik dat de motorische ontwikkeling van kleuters een sterkere positie in de onderwijspraktijk krijgt.

Marieke W. M. de Groot

‘Beter Leren door Spelen’: de Effectiviteit van het Speel- leertraject bij Kleuters Gericht op  
Motorische, Sociale en Cognitieve Vaardigheden.

Marieke W. M. de Groot  
Radboud Universiteit Nijmegen

**Samenvatting**

De effectiviteit van de interventie ‘Beter Leren door Spelen’ werd onderzocht op het gebied van de motorische, sociale en cognitieve vaardigheden bij 101 kleuters, verdeeld over een experimentele en een controle school. Middels een voor- en nameting zijn motoriek (Baecke Fassaert Motoriekttest, drie items Movement-ABC), sociaal-emotionele vaardigheden (vragenlijsten ingevuld door leerkracht) en cognitieve vaardigheden (Cito-toetsen Taal en Rekenen) in kaart gebracht. Uit de resultaten bleek dat de experimentele school een significant hoger gemiddelde had op de fijne motoriek vergeleken met de controle school, maar niet op de totale en de grove motoriek van kleuters. Daarnaast bleek er sprake van een direct effect van de interventie op de taalvaardigheden van kleuters; de experimentele school behaalde een significant hoger gemiddelde op de nameting van taalvaardigheden. Daarentegen waren er geen significante indirecte effecten tussen de interventie en de sociaal-emotionele of cognitieve ontwikkeling, via de motoriekmediators, met één uitzondering; er bleek sprake van een significant negatief indirect effect van interventie op de nameting Doorzettingsvermogen, via de totale motoriek-mediator. Als laatste bleek dat

motoriek geen sterkere correlatie had met rekenvaardigheden dan met taalvaardigheden.

### **De Actualiteit van de Motorische Ontwikkeling van Kleuters**

Uit empirisch onderzoek bleek dat ten opzichte van vijftien jaar geleden de helft minder kinderen buitenspelen (Hoek & Ham, 2007). Naast de mogelijke oorzaak volgens Karsten, Kuiper & Reubsat (2001) dat ouders buitenspelen gevaarlijker vinden vanwege het toenemende verkeer, lijkt er de afgelopen jaren sprake van een tendens dat de aandacht voor de motorische ontwikkeling van kleuters sterk verminderd. De prioriteit binnen het onderwijs ligt tegenwoordig voornamelijk bij de ontwikkeling van cognitieve vaardigheden (Goorhuis-Brouwer, 2004). Goorhuis-Brouwer (2004) suggereert dat kleuters gezien worden als leerlingen die academische vaardigheden moeten leren, terwijl het juist van belang is dat kleuters de mogelijkheid krijgen om spelenderwijs te leren.

Van Eijk-Looijmans (2008) is van mening dat het belang van het leren door bewegen lijkt te zijn vergeten. Zij veronderstelt dat door de opkomst van moderne en elektrische apparatuur kinderen minder bewegingsactiviteiten zien en beleven dan vroeger. Daarnaast suggereert Van Eijk-Looijmans dat veel ouders het kind televisie laten kijken, zodat het kind rustig is en hierdoor leren kinderen dat rustig zijn beter is dan rennen, springen en bewegen en zijn ze minder actief (Van Eijk-Looijmans, 2008).

### **Het Belang van de Motorische Ontwikkeling, Theoretische Verdieping**

Maar is 'rustig zijn' wel beter? Het belang van de motorische ontwikkeling wordt met behulp van twee theoretische stromingen omschreven: de ecologische theorie van Gibson (1979) en de theorie over schoolrijpheid van Dumont en Kok (1970). Als eerste wordt de ecologische theorie van Gibson omschreven met een koppeling naar perceptueel-motorische vaardigheden. Daarna wordt de theorie over schoolrijpheid aangehaald met een koppeling naar de cognitieve en de sociaal-emotionele ontwikkeling.

De ecologische theorie van Gibson omvat het belang van het actief bewegen in de omgeving. In deze theorie staat namelijk de interactie van een individu met de omgeving centraal. Tijdens het handelen van een individu in de omgeving, wordt informatie verwerkt. Het zijn niet alleen de hersenen die informatie waarnemen, maar juist het hele organisme neemt actief informatie waar. Perceptie en actie gaan samen en bewegen in de omgeving is noodzakelijk om informatie waar te nemen (Reed & Jones, 1979). Gibson geeft aan dat als kinderen bijvoorbeeld informatie waarnemen, ze de relatie tussen de vaardigheden van zichzelf en de kenmerken van de omgeving waarnemen. Deze relatie noemt Gibson een 'affordance' (Gibson, 1979 ; Chemero, 2009). Een voorbeeld hierbij is dat een kind niet een stoel waarneemt, maar juist de affordance dat er een plek is die opzittbaar is.

Een kind moet actief zijn in de omgeving om affordances effectief te kunnen waarnemen. Hierbij is het van belang dat de interactie tussen de vaardigheden van een kind en de functies van de omgeving optimaal verloopt. Hieruit blijkt het belang van een goede motorische ontwikkeling bij kinderen; als een kind sterke motorische vaardigheden bezit, sluiten deze vaardigheden beter aan bij de verschillende functies van de omgeving. Hierdoor kan het kind op effectieve wijze affordances interpreteren (Chemero, 2009).

Goede motorische vaardigheden blijken dus van nut bij het beter interpreteren van affordances (Chemero, 2009). Motorische vaardigheden bij kinderen ontstaan doordat het kind steeds meer gecoördineerd en motorisch reageert op de omgeving. Uiteindelijk leert het kind ook perceptueel-motorische vaardigheden. Deze vaardigheden komen tot stand wanneer het kind de visuele input integreert met de motorische output. De perceptueel-motorische koppelingen maken het mogelijk dat een kind symbolische en conceptuele vaardigheden in het schoolgaande leven ontwikkelt, dit is bijvoorbeeld nodig bij het leren lezen (Keenan, 2002).

Belangrijk is dat deze perceptueel-motorische vaardigheden het dus mogelijk maken dat een kind kan leren (Keenan, 2002). Dit kan duidelijk gemaakt worden met een voorbeeld, waarbij ook de eerder omschreven affordances uit de ecologische theorie van Gibson aangehaald worden. Het kind ziet bijvoorbeeld een aantal verschillende voorwerpen en speelt hier actief mee. Gaandeweg

exploreert het kind dat de voorwerpen geclassificeerd kunnen worden op vorm, kleur, grootte, textuur enzovoorts. Doordat het kind de visuele input integreert met het actieve handelen in de omgeving (perceptueel-motorische koppeling), kan het een relatie leggen tussen de eigen vaardigheden en de functies van de omgeving (affordance). Op deze manier leert het kind actief het classificeren van voorwerpen. Het classificeren is een onderdeel van het voorbereidend rekenen (Kuyk, 1997). Dus door het actief exploreren in de omgeving, leert het kind bijvoorbeeld rekenvoorwaarden (Keenan, 2002 ; Chemero, 2009).

Naast de ecologische theorie en het omschreven belang van het ontwikkelen van sterke perceptueel-motorische vaardigheden, geven Dumont en Kok (1970) eveneens aan dat motorische vaardigheden belangrijk zijn voor de verdere ontwikkeling van een kind. Zij vinden de motorische vaardigheden zo belangrijk, aangezien deze een basis vormen tot de ontwikkeling van schoolrijpheid. Schoolrijpheid is een ontwikkelde basis van vijf verschillende domeinen: cognitie, sociale vaardigheden, zelfredzaamheid, spelgedrag en motoriek. Het is volgens Dumont en Kok een voorwaarde voor kleuters om op alle vijf domeinen, dus ook op motorisch gebied, voldoende ontwikkeld te zijn om tot het verdere leren van academische vaardigheden te komen. Schoolonrijpheid kan bijvoorbeeld tot uiting komen in impulsiviteit, chaotisch denken of een achterstand op motorisch gebied (Dumont & Kok, 1970).

Kinderen met een motorische stoornis zijn vaak schoolonrijp en dit kan ook een negatief effect hebben op de sociale ontwikkeling van kinderen (Dumont & Kok, 1970; Kalverboer, 1996). De sociale ontwikkeling behoort dan ook tot één van de vijf domeinen van schoolrijpheid (Dumont & Kok, 1970). Volgens Kalverboer (1996) worden kinderen met een motorische stoornis over het algemeen minder populair gevonden vanwege hun gebrek aan motorische competentie. Deze kinderen hebben een lagere zelfwaardering dan leeftijdsgenoten zonder een motorische stoornis, doordat ze de eigen motorische vaardigheden vergelijken met leeftijdsgenoten en ervaren dat ze minder goed zijn. Vaak worden ze buitengesloten bij sport en spel en dit kan tot gevolg hebben dat

het kind sociale situaties vermijdt. Hierdoor kunnen kinderen deze vaardigheden ook minder oefenen en ontstaat er een negatieve spiraal (Kalverboer, 1996).

Het kan van groot belang zijn voor de sociale ontwikkeling van kinderen dat deze negatieve spiraal doorbroken wordt (Kalverboer, 1996). Volgens Dumont en Kok (1970) kan dit mogelijk door motorische activiteiten in het kleuteronderwijs aan te bieden. Door deze motorische activiteiten wordt de motorische ontwikkeling geoptimaliseerd en zodoende ook een voldoende schoolrijpheid gerealiseerd. Het verbeteren van de motorische vaardigheden kan ook een indirect gevolg hebben op de sociale vaardigheden. Een sterk motorisch kind, wordt immers populairder gevonden en heeft een grotere zelfwaardering dan een zwak motorisch kind (Kalverboer, 1996).

### **Het Belang van de Motorische Ontwikkeling, Empirisch Onderzoek**

Tevens blijkt uit empirisch onderzoek het belang van de motorische ontwikkeling op de cognitieve en sociale ontwikkeling van kleuters (van Dellen, 1987; Shaw, Levine & Belfer, 1982). Als eerste wordt de samenhang tussen motoriek en cognitie omschreven met een nadruk op de invloed van motoriek op rekenprestaties, daarna wordt de samenhang tussen motoriek en de sociaal-emotionele ontwikkeling aangehaald.

De samenhang tussen motoriek en cognitie blijkt uit onderzoek dat betrekking heeft op kinderen met een motorische stoornis (van Dellen, 1987). Uit het onderzoek van Van Dellen (1987) kwam naar voren dat kinderen met een motorische stoornis een lager IQ hadden en vaker een klas doubleerden dan kinderen zonder motoriekproblematiek. Eveneens blijkt uit onderzoek van Tramontana, Hooper & Slezer (1988) een positieve samenhang tussen motoriek en cognitie: de visuele perceptie van visueel motorische vaardigheden van kleuters, dus het juist zien en interpreteren van visueel motorische vaardigheden, bleek de belangrijkste voorspeller voor de leesprestaties in de eerste klas. Bovendien bleek uit empirisch onderzoek van Goldstein & Britt (1994) dat visueel motorische vaardigheden predictief zijn voor rekenprestaties en niet voor leesprestaties. Goldstein en Britt deden onderzoek bij 44 basisschoolleerlingen met leerproblemen. Motoriek, intelligentie, lees-, reken- en spellingvaardigheden werden gemeten bij alle leerlingen. Uit

dit onderzoek bleek dat intelligentie een groot deel van de samenhang verklaarde tussen motoriek en academische vaardigheden. Daarentegen bleek ook uit het onderzoek dat alleen de visuele-motoriek een significant uniek deel van de variantie verklaarde op de rekenvaardigheden van de kinderen. Dit betekent dat de visuele motoriek in dit onderzoek een positieve invloed had op de rekenvaardigheden, maar niet op de lees- en spellingvaardigheden (Goldstein & Britt, 1994). Eveneens uit het onderzoek van Friedl (2009) bleek de sterke invloed van motoriek op rekenprestaties. De oog-handcoördinatie is bijvoorbeeld van belang voor de ontwikkeling van rekenvaardigheden als ordenen, tellen en het herkennen van vormen (Friedl, 2009).

Naast de aangetoonde samenhang van motoriek met cognitie, blijkt er ook sprake van een correlatie tussen motoriek en de sociale ontwikkeling. Zo bleek uit onderzoek van Shaw, Levine & Belfer (1982) bij 23 jongens met leerproblemen: bestaande uit een motorisch zwakke groep en een controle groep. Alle jongens hadden tenminste een gemiddeld IQ. De motorisch zwakke jongens bleken een significant lagere zelfwaardering te hebben dan de motorisch sterkere jongens. Tevens bleek uit dit onderzoek dat de jongens met motorische problemen significant minder gelukkig waren dan de jongens uit de controle groep. Beide resultaten werden gemeten met zelfingevulde vragenlijsten (Shaw, Levine & Belfer, 1982).

### **De Interventie 'Beter Leren door Spelen'**

Vanwege het aangetoonde belang van de motorische ontwikkeling op zowel sociale als cognitieve ontwikkelingsgebieden, lijkt het belangrijk om de motorische ontwikkeling meer onder de aandacht te brengen. Om deze redenen is de interventie 'Beter Leren door Spelen' ontwikkeld. De interventie is in 2010 ontwikkeld door de organisatie 'Spelen moet!' en wordt momenteel op een reguliere basisschool uitgevoerd. De doelstelling van 'Beter leren door spelen' is de motorische ontwikkeling van kleuters optimaliseren en via de motorische ontwikkeling eveneens de sociale en cognitieve ontwikkeling stimuleren. Daarnaast heeft de interventie als doel om de leerkracht te leren



op welke wijze de motorische ontwikkeling van kleuters gestimuleerd kan worden (Van Eijk-Looijmans, 2008).

Bij 'Beter Leren door Spelen' staat het bewegen en spelen van kleuters centraal en dit sluit aan bij de ecologische theorie van Gibson; het kind leert actief door een wederkerige interactie tussen het organisme en de omgeving (Reed & Jones, 1979). Met behulp van 'Tooties' (speciaal ontworpen pittenzakken) leren kinderen spelenderwijs basisvaardigheden op het gebied van vangen, gooien, schuiven enzovoorts. Door oefening van deze vaardigheden worden mogelijk perceptueel-motorische koppelingen ontwikkeld, waardoor het kind leert (Keenan, 2002). De interventie tracht kleuters een eigen denkstrategie te laten ontwikkelen, tijdens het bewegen en spelen met 'Tooties'. Een kleuter leert bijvoorbeeld om een pittenzak steeds hoger te gooien, door zelf te experimenteren met het gooien. Op deze wijze leert het kind zelfstandig in de omgeving en is het niet afhankelijk van anderen om te leren. Het leren ontwikkelen van een eigen denkstrategie wordt door Van Eijk-Looijmans (2008) het 'zelfgenererend leervermogen' genoemd. Doordat kleuters actief vaardigheden verwerven en meer motorische vaardigheden verkrijgen, wordt het zelfgenererend leervermogen geoefend en het is denkbaar dat kleuters hierdoor de affordances in de omgeving beter kunnen interpreteren (Michaels & Carello, 1981; Van Eijk-Looijmans, 2008). Dit kan worden uitgelegd met het volgende voorbeeld; als een kind de mogelijkheid krijgt om te exploreren met een Tootie Launcher (soort wipwap voor Tooties) leert het actief in de omgeving. Door exploratie ontwikkelt het kind een betere motorische vaardigheid die aansluit bij de functies van de Tootie Launcher. De relatie tussen de vaardigheden van het kind en de functies van de omgeving (affordance) wordt dus optimaler. Op deze manier wordt duidelijk dat een kind de affordances in de omgeving beter kan interpreteren als het motorisch sterker is. Door het stimuleren van het zelfgenererend leervermogen, leert een kind zelfstandig en actief en zal het kind affordances in de omgeving mogelijk beter kunnen interpreteren (Michaels & Carello, 1981; Van Eijk-Looijmans, 2008).

Met behulp van Tooties kunnen kinderen ook spelenderwijs rekenvaardigheden leren (Van Eijk-Looijmans, 2008). Tooties geven de mogelijkheid om actief met materialen te experimenteren, zodat kinderen een goed voorstellingsvermogen ontwikkelen. Hierdoor kunnen kinderen rekensommen beter begrijpen. Een kind maakt bijvoorbeeld met de Tooties stapels van vijf, legt vervolgens twee stapels op elkaar en voelt dat deze stapel hoger is dan de andere stapels. Er zijn nog veel meer voorbeelden te beschrijven op welke wijze Tooties een bijdrage kunnen leveren aan de rekenvaardigheden van kleuters (Friedl, 2009). Maar van belang is dat het kind actief leert in een rijke omgeving, waarbij het zelfgenererend leervermogen centraal staat (Van Eijk-Looijmans, 2008).

### **Huidig onderzoek**

Tot op heden is er nog geen onderzoek gedaan naar de effectiviteit van het speel- leertraject 'Beter Leren door Spelen'. Er is wel eerder onderzoek gedaan naar de effectiviteit van de Tootie-methodiek. In het onderzoek van Friedl (2009) werd de Tootie-methodiek getoetst bij tien individuele leerlingen door middel van een voor- en nameting op een motoriek- en rekentest. Hieruit bleek dat alle leerlingen op de nameting beter presteerden op de rekenvaardigheden en negen van de tien kinderen presteerden tijdens de nameting beter op de motoriektest. Aangezien er bij dit onderzoek geen sprake was van een controle groep en de resultaten gebaseerd zijn op een zeer kleine onderzoeksgroep, moeten de resultaten met enige voorzichtigheid geïnterpreteerd worden. Het is niet duidelijk of de resultaten uitsluitend veroorzaakt waren door de Tootie-methodiek (Friedl, 2009).

Vandaar dat in het huidige onderzoek werd gekozen voor een grotere onderzoeksgroep met een controle groep. In het huidige onderzoek werden ook leerkrachten en ouders betrokken om de motoriekontwikkeling van kleuters te stimuleren. Bij het onderzoek stonden de volgende onderzoeksvragen centraal: (1) "Vertoont de interventie 'Beter Leren door Spelen' een positieve samenhang met de motorische ontwikkeling van kleuters?" (2) "Heeft motoriek een mediërend effect op de samenhang tussen de interventie en de sociale ontwikkeling van kleuters?". (3) "Heeft motoriek een mediërend effect op de samenhang tussen de interventie en de cognitieve

ontwikkeling van kleuters?”. (4)“Vertoont motoriek een sterkere correlatie met rekenprestaties dan met taalprestaties?”

## **Methode**

### **Proefpersonen**

In totaal participeerden 106 kleuters aan het onderzoek, verspreid over twee verschillende basisscholen: basisschool 't Slingertouw te Eindhoven en basisschool de Rietpluim te Nuenen. Basisschool 't Slingertouw was de experimentele groep, waar de interventie 'Beter Leren door Spelen' werd uitgevoerd bij 72 kleuters uit zeven verschillende klassen. Basisschool de Rietpluim te Nuenen was de controlegroep met 34 kleuters uit drie verschillende klassen. De controleschool werd geselecteerd op basis van eenzelfde type wijk als de experimentele school. Kleuters van de controle school die toestemming hadden van ouders, namen deel aan het onderzoek.

Van de 106 proefpersonen was één kleuters uitgevallen vanwege verhuizing, twee vanwege ziekte, één vanwege doublure en één vanwege versnelde doorplaatsing naar groep drie. De proefpersonen met volledige resultaten passend bij de onderzoeksvragen, zijn meegenomen in het onderzoek. De groep kleuters bestond uit 46 meisjes en 60 jongens. Bij aanvang van het onderzoek varieerde de leeftijd van vier tot zes jaar oud ( $M = 4.53$  jaar,  $SD = .52$ ).

### **Instrumentarium**

#### **Motoriek.**

**Baecke-Fassaert motoriektest voor kleuters.** De Baecke-Fassaert Motoriek Test (BFMT) is bedoeld voor kinderen uit groep twee, in de leeftijd van vijf tot zes jaar. De test bestaat uit 13 verschillende subtests.

*Kwantitatieve totale motoriek.* De kwantitatieve totale motoriek normscore loopt van nul tot en met 13 en geeft een indicatie voor het motorisch functioneringsniveau. Hoe hoger de score, hoe hoger het functioneringsniveau. Subtest één t/m acht heeft betrekking op fijne motoriek. Subtest negen t/m 13 heeft betrekking op grove motoriek. De subtests bestaan uit: figuren natekenen, lijn trekken, stippen zetten, vinger-duim positie, oogbewegingen, top-neus proef, diadochokinese, veter

strikken, op één been staan, hielen lopen, streep lopen, hinkelen en springen. Op iedere subtest kon een kleuter de score nul of één behalen, waarbij de score één een goede prestatie betekende.

*Kwalitatieve fijne motoriek.* De kwalitatieve fijne motoriekscore heeft een range van nul tot vijf en bestaat uit de items: Lijn trekken (vloeiend of niet), pengreep vinger-duim oppositie, oogbewegingen en diadochokinese (een hand vloeiend draaien in de palm van de andere hand).

*Kwalitatieve grove motoriek.* De kwalitatieve grove motoriek heeft een range van nul tot vijf en bestaat uit de items: één been staan, hielen lopen, streeplopen, hinkelen en springen.

**Movement-ABC.** De Movement-ABC is een instrument om de grove en fijne motoriek te meten bij kinderen in de leeftijd van vier tot 11 jaar. De Movement-ABC bestaat uit een checklist en een motorische test. Bij dit onderzoek is de checklist niet gebruikt. De motoriektest bestaat uit diverse dagelijkse motorische taken, zoals vangen, bal rollen, kralen rijgen enz. Bij deze taken geldt dat een lagere score staat voor een betere prestatie. Voor dit onderzoek zijn de drie subtests: Kralen Rijgen, Pittenzak Vangen en Bal Rollen gebruikt. De betrouwbaarheid en validiteit van deze test zijn goed (Kalverboer, 1996). De interbetrouwbaarheid is .70 tot .89 (Henderson & Sudgen, 1992). De test-hertest betrouwbaarheid is .75 (Henderson & Sudgen, 1992).

#### **Sociaal-emotionele ontwikkeling.**

**Gedragsvragenlijst voor kleuters.** De sociaal-emotionele vragenlijst is samengesteld uit de volgende vragenlijsten: Curriculum Schoolrijpheid (Dumont & Kok, 1970), Junior Nederlandse Persoonlijkheidsvragenlijst (Luteijn, Van Dijk & Barelds, 2005) Leerlingvolgsysteem KIJK (Bosch, Duvekot-Bimmel, Franse & Jaeger, 2010) De Nijmegen California Sorteertech (Lieshout & Haselager, 1993) en de SCHOB-R (Bleichrodt, Resing, & Zaal, 1993). De test bestaat uit 50 items met een vijfpunts Likert-schaal, variërend van één (klopt helemaal niet) tot vijf (klopt helemaal wel). Leerkrachten werden gevraagd om de vragenlijst per leerling in te vullen. De vragenlijst bestaat uit vijf verschillende schalen: sociaal-emotionele ontwikkeling, zelfvertrouwen, spelgedrag, concentratie & aandacht en doorzettingsvermogen.

*Schaal Sociaal-emotionele ontwikkeling.* 21 items hebben betrekking op de sociaal-

emotionele schaal. Twee voorbeelditems zijn: De leerling kan omgaan met het feit dat iedereen anders is & de leerling kan complimenten en troosten aanvaarden.

*Schaal zelfvertrouwen.* 14 items hebben betrekking op de schaal zelfvertrouwen. Twee voorbeelditems zijn: De leerling straalt zelfverzekerdheid uit & de leerling durft risico's te nemen.

*Schaal spelgedrag.* Vier items hebben betrekking op de schaal spelgedrag. Een voorbeelditem is: De leerling kan zonder begeleiding een gezelschapsspel spelen.

*Schaal Concentratie & Aandacht.* Vijf items hebben betrekking op de schaal Concentratie & Aandacht. Een voorbeelditem is: De leerling let op tijdens uitleg.

*Schaal Doorzettingsvermogen.* Zes items hebben betrekking op de schaal doorzettingsvermogen. Een voorbeelditem is: De leerling geeft niet op wanneer iets niet meteen lukt.

### **Cognitie.**

***Cito-toets taal voor kleuters.*** De Cito-toets Taal voor Kleuters meet de taalontwikkeling van kleuters. Er zijn twee verschillende deeltesten; een voor de jongste kleuters en een voor de oudste kleuters. Cito beveelt aan dat de test vier keer in de kleuterklassen wordt afgenomen (midden groep één, eind groep één, midden groep twee en eind groep twee). De toets wordt door de leerkracht afgenomen, bij een groep van maximaal 12 kleuters. De leerlingen krijgen eerst instructie met behulp van een oefenboekje en vervolgens wordt de toets afgenomen. De opdrachten worden voorgelezen door de leerkracht. De leerling onderstreept bij ieder item het juiste plaatje. De toets is op alle onderdelen door de Cotaan als 'goed' beoordeeld. Alleen de begripsvaliditeit is als 'voldoende' beoordeeld. De criteriumvaliditeit is niet onderzocht (Kuijk & Kamphuis, 2001).

*Deeltoets één, taal voor kleuters.* De eerste deeltoets (midden groep één en eind groep één) bestaat uit 48 items behorend tot twee verschillende schalen: passieve woordenschat en kritisch luisteren. 32 items behoren tot de schaal passieve woordenschat. 16 items behoren tot de schaal kritisch luisteren. Voorbeelditems worden gegeven bij de tweede deeltoets.

*Deeltoets twee, taal voor kleuters.* De tweede deeltoets (midden groep twee en eind groep

twee) bestaat uit 56 items behorend tot de schalen passieve woordenschat, kritisch luisteren, klank en rijm, eerste en laatste woord horen, schriftoriëntatie en auditieve synthese. 16 items behoren tot de schaal passieve woordenschat. Een voorbeelditem is dat een leerling het uitgebeelde plaatje 'oprapen' moet onderstrepen. Acht items behoren tot de schaal kritisch luisteren. Een voorbeelditem is een verhaal over voetballen. De leerling moet het juiste plaatje uit vier onderstrepen dat past bij het verhaal. Acht items behoren tot de schaal klank en rijm. Een voorbeelditem is dat een leerling een streep moeten zetten onder het plaatje dat rijmt op 'hok'. Acht items behoren tot de schaal eerste en laatste woord horen. Een voorbeelditem is dat de leerkracht een zin opleest en vraagt of de leerling het eerste woord/plaatje kan onderstrepen. Acht items behoren tot de schaal schriftoriëntatie. Een voorbeelditem is dat een leerling het woord 'sok' geschreven ziet en een streep moet zetten onder de laatste letter. Tenslotte behoren acht items tot de schaal auditieve synthese. Een voorbeelditem is dat een leerling het plaatje moet onderstrepen dat met de klank 'b' begint (Kuyk, 1996).

***Cito-toets ruimte & tijd.*** De Cito-toets Ruimte & Tijd heeft als doestelling om de ruimte oriëntatie en de oriëntatie op tijd van kinderen in kaart te brengen. Er zijn twee verschillende deeltesten; een voor de jongste kleuters en een voor de oudste kleuters. Cito beveelt aan dat de test vier keer in de kleuterklassen wordt afgenomen (midden groep één, eind groep één, midden groep twee en eind groep twee). De toets wordt door de leerkracht afgenomen, bij een groep van maximaal 12 kleuters. De leerlingen krijgen eerst instructie met behulp van een oefenboekje en vervolgens wordt de toets afgenomen. De opdrachten worden voorgelezen door de leerkracht. De leerling onderstreept bij ieder item het juiste plaatje. De toets Ruimte & Tijd is op alle onderdelen door de Cota als 'goed' beoordeeld. Alleen de begripsvaliditeit is als voldoende beoordeeld. De criteriumvaliditeit is niet onderzocht (Kuijk & Kamphuis, 2001).

***Deeltoets één, ruimte & tijd.*** De eerste deeltoets (midden groep één en eind groep één) bestaat uit 42 items behorend tot zes verschillende schalen. Zeven items behoren tot de schaal lichaamsdelen. Een voorbeelditem is dat een leerling het plaatje met de neus moet onderstrepen.

Zeven items behoren tot de schaal houdingen en bewegingen. Een voorbeelditem is dat de leerling het plaatje moet onderstrepen waar een kind op z'n zij ligt. Zeven items behoren tot de schaal positie in de ruimte. Een voorbeelditem is dat een kind het juiste bovenaanzicht van een slaapkamerplattegrond moet onderstrepen. Zeven items behoren tot de schaal richting en afstand in de ruimte. Een voorbeelditem is dat een leerling een streep moet zetten onder het plaatje waar een kind een potloodstreep zet in de richting: schuin naar boven. Zeven items behoren tot de schaal diverse begrippen. Een voorbeelditem is dat de leerling het juiste plaatje moet onderstrepen waarbij een fietser naar rechts gaat. Zeven items behoren tot de schaal tijdsbegrippen. Een voorbeelditem is dat een leerling moet onderstrepen welke activiteit kort duurt.

*Deeltoets twee, ruimte & tijd.* De tweede deeltoets (midden groep twee en eind groep twee) bestaat uit 42 items behorend tot vier verschillende schalen. 12 items behoren tot de schaal ruimtelijke begrippen, zoals de begrippen onder, boven, op en naast. 12 items behoren tot de schaal ruimtelijke problemen, waarbij een leerling bijvoorbeeld aangeeft welk plaatje de kortste route naar school weergeeft. Negen items behoren tot de schaal tijdsbegrippen, zoals de begrippen lang, laat, vroeg en snel. Negen items behoren tot de schaal tijdsproblemen, waarbij een leerling bijvoorbeeld aangeeft welk dier het langzaamst is (Kuyk, 1996).

**Cito-toets ordenen.** De doelstellingen van de Cito-toets Ordenen zijn het ontwikkelen van het waarnemen, denk en het voorbereidend rekenen. De toets meet vaardigheden omtrent het classificeren, seriëren en vergelijken en tellen. Er zijn twee verschillende deeltesten; een voor de jongste kleuters en een voor de oudste kleuters. Cito beveelt aan dat de test vier keer in de kleuterklassen wordt afgenomen (midden groep één, eind groep één, midden groep twee en eind groep twee). De toets wordt door de leerkracht afgenomen, bij een groep van maximaal 12 kleuters. De leerlingen krijgen eerst instructie met behulp van een oefenboekje en vervolgens wordt de toets afgenomen. De opdrachten worden voorgelezen door de leerkracht. De leerling onderstreept bij ieder item het juiste plaatje. De toets Ordenen is op alle onderdelen door de Cota als 'goed'

beoordeeld. Alleen de begripsvaliditeit is als voldoende beoordeeld. De criteriumvaliditeit is niet onderzocht (Kuijk & Kamphuis, 2001).

*Deeltoets één, ordenen.* De eerste deeltoets (midden groep één en eind groep één) bestaat uit 42 items behorend tot zeven verschillende schalen. Zes items behoren tot de schaal kleur, waarbij een leerling de juiste kleur moet onderstrepen. Zes items behoren tot de schaal vorm, waarbij een leerling bijvoorbeeld de cirkel moet onderstrepen. Zes items behoren tot de schaal classificeren, waarbij een leerling moet aangeven welk object niet in het rijtje thuishoort. Zes items behoren tot de schaal grootte. Een kind moet bijvoorbeeld een streep zetten onder het grootste object. Zes items behoren tot de schaal seriëren. Een voorbeelditem is dat een leerling een streep moet zetten onder het plaatje waarop de voorwerpen van groot naar klein liggen. Zes items behoren tot de schaal vergelijken. Een voorbeelditem is dat een leerling een streep onder het plaatje moet zetten waar evenveel is als het voorbeeldplaatje. Zes items behoren tot de schaal tellen. Een voorbeelditem is dat een leerling een streep moet zetten onder het juiste getal, dat correspondeert met het aantal op het voorbeeldplaatje.

*Deeltoets twee, Ordenen.* De tweede deeltoets (midden groep twee en eind groep twee) bestaat uit 42 items behorend tot zeven verschillende schalen. Zes items behoren tot de schaal vorm. Zes items behoren tot de schaal classificeren. Zes items behoren tot de schaal grootte. Zes items behoren tot de schaal seriëren. Zes items behoren tot de schaal vergelijken. Zes items behoren tot de schaal tellen. Zes items behoren tot de schaal getallen (Kuyk, 1997).

***Cito-toets rekenen - wiskunde voor kleuters.*** Rekenen-Wiskunde voor Kleuters is een nieuwe toets en vervangt de Cito-toetsen: Ruimte & Tijd en Ordenen. Deze toets heeft als doelstelling om de voorbereidende rekenvaardigheid van kleuters in kaart te brengen. De toets is nog niet door de Cota beoordeeld. Er zijn twee verschillende deeltesten; een voor de jongste kleuters en een voor de oudste kleuters. Cito beveelt aan dat de test vier keer in de kleuterklassen wordt afgenomen (midden groep één, eind groep één, midden groep twee en eind groep twee). De toets wordt door de leerkracht afgenomen, bij een groep van maximaal 12 kleuters. De leerlingen krijgen eerst instructie



met behulp van een oefenboekje en vervolgens wordt de toets afgenomen. De opdrachten worden voorgelezen door de leerkracht. De leerling onderstreept bij ieder item het juiste plaatje<sup>1</sup>.

*Deeltoets één: rekenen-wiskunde voor kleuters.* De eerste deeltoets (midden groep één en eind groep één) bestaat uit 46 items behorend tot drie verschillende schalen. 18 items behoren tot de schaal getalbegrip. Een voorbeelditem is dat een leerling een streep moet zetten onder het getal acht. 16 items behoren tot de schaal meten. Een voorbeelditem is dat een leerling een streep moet zetten onder het plaatje waarbij de weegschaal het meeste gewicht aangeeft. 12 items behoren tot de schaal meetkunde. Een voorbeelditem is dat een leerling een plaatje met een doos ziet waarin zes bloemen passen. Vervolgens moet de leerling het plaatje aankruisen waarin evenveel bloemen passen.

*Deeltoets twee: rekenen-wiskunde voor kleuters.* De tweede deeltoets (midden groep twee en eind groep twee) bestaat uit 48 items behorend tot drie verschillende schalen. 20 items behoren tot de schaal getalbegrip. 16 items behoren tot de schaal meten. 12 items behoren tot de schaal meetkunde (Koerhuis, 2010).

## **Procedure**

**Interventie ‘Beter Leren door Spelen’.** Het speel- leertraject ‘Beter Leren door Spelen’ is begin schooljaar 2010 ingezet op de experimentele school en is ontwikkeld door Thea van Eijk-

---

<sup>1</sup> De afname van de Cito-toetsen op het gebied van rekenvaardigheden is problematisch verlopen. Tijdens de nameting (eind groep twee) hebben beide scholen verschillende Cito-toetsen afgenomen voor rekenen: de experimentele school heeft Ordenen en Ruimte & Tijd afgenomen en de controleschool heeft Rekenen-Wiskunde voor Kleuters afgenomen. Vandaar dat gezocht is naar overeenkomende items uit enerzijds de Cito-toetsen Ordenen en Ruimte & Tijd en anderzijds de nieuwe Cito-toets Rekenen-Wiskunde voor Kleuters. Door het samenvoegen van deze items is een somscore ontstaan voor de nameting van de rekenvaardigheden. In Appendix A is nauwkeurig aangegeven welke overeenkomende items uit de verschillende Cito-rekentoetsen zijn gebruikt voor het berekenen van een somscore voor de nameting van de rekenvaardigheden van de kleuters.

Looijmans (2010); oprichtster van de organisatie 'Spelen moet'<sup>2</sup>. De interventie 'Beter Leren door Spelen' bestaat uit een wekelijkse mail naar ouders en school, een voorlichtingsavond voor ouders, evaluatie vergaderingen met de deelnemende leerkrachten en het beschikbaar stellen van Tootie-materialen. De wekelijkse mail naar ouders en school bevat achtergrond informatie over de motoriek van kleuters, maar geeft ook concrete adviezen en suggesties voor bewegingsspeel. Ouders worden bijvoorbeeld geadviseerd om balspellen te gaan doen met het kind. De school krijgt bijvoorbeeld het advies om deze week aandacht te besteden aan het springen van kleuters. Enkele voorbeelden van activiteiten zijn kruipen, met een bal lopend stuiten, hinkelen, pincetgreep en huppelen. Verwacht wordt dat leerkrachten iedere week de activiteiten uitvoeren in de klas, tijdens de gymles en tijdens het buiten spelen. Aan het begin van het schooljaar heeft er een voorlichtingsavond plaatsgevonden voor ouders. Tevens worden ouders tijdens halfjaarlijkse tien minuten gesprekken met de leerkracht geïnformeerd en gestimuleerd om aan de interventie deel te nemen. Er hebben twee evaluatievergaderingen plaatsgevonden op basisschool 't Slingertouw met betrekking tot de voortgang en de tijdsbesteding van de interventie (februari en april 2011).

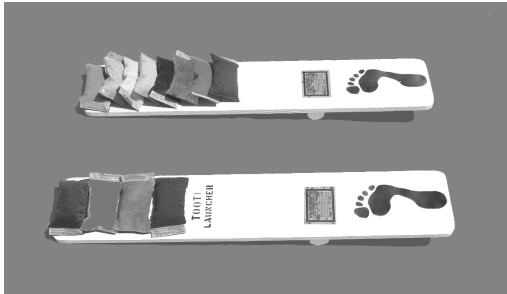
De Tootie-materialen werden ingezet bij het uitvoeren van de interventie 'Beter Leren door Spelen' en deze Tootie-materialen zijn ontwikkeld door Dr. Hanson (1962). Deze materialen hebben als doel om het zelfgenerend leervermogen van de kleuters te stimuleren, maar ook om het leren leuk te maken. Tot de Tootie-materialen behoren Tooties, de Tootie Launcher en de Tootie Toss. Tooties zijn speciaal ontworpen pittenzakken in verschillende kleuren, maten, gewichten en texturen. De Tootie Launcher is een soort wip wap, waarmee kinderen de Tooties (speciaal ontworpen pittenzakken) kunnen lanceren tot wel zeven meter hoogte en vervolgens kunnen ze de Tooties opvangen (zie Figuur 1). De Tootie Toss is een groot net in een frame. Kleuters kunnen er Tooties tegen gooien en het net veert de Tootie terug, zodat het kind de Tootie kan vangen (zie Figuur 2). Voor meer informatie over de interventie 'Beter Leren door Spelen' wordt u verwezen naar

---

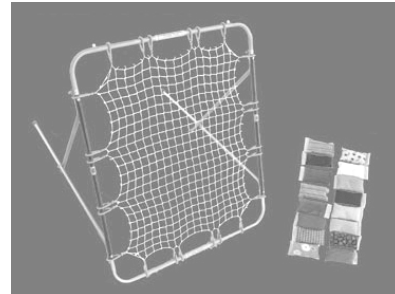
<sup>2</sup>. 'Beter Leren door Spelen', ontwikkelt door de organisatie 'Spelen Moet!' is gedeponeerd bij het Benelux Bureau voor Intellectuele Eigendom, Den Haag, 2011.

de website [www.beterlerendoorspelen.nl](http://www.beterlerendoorspelen.nl) of kunt u contact opnemen met Thea van Eijk-Looijmans (Van Eijk-Looijmans, 2008).

**Figuur 1.** Tootie Launcher



**Figuur 2.** Tootie Toss



**Toetsafname.** In mei 2010 heeft de voormeting van het onderzoek plaatsgevonden. Bij alle kleuters is de BFMT afgenomen en de drie subtesten van de Movement-ABC door twee bachelorstudenten van de studie Pedagogische Wetenschappen in het kader van de bachelorscriptie. De kleuters zijn één voor één getest op de betreffende scholen in een apart klaslokaal, ongeveer 20 minuten per leerling. De leerkrachten hebben in september 2010 de sociaal-emotionele vragenlijst ingevuld voor alle kleuters. Vervolgens is de interventie 'Beter Leren door Spelen' gestart op de experimentele school.

In mei 2011 heeft de nameting plaatsgevonden. De deelnemende kleuters zijn opnieuw met dezelfde, eerder genoemde, motoriektesten getest. Ook hebben de leerkrachten dezelfde sociaal-emotionele vragenlijst ingevuld. Tevens zijn alle Cito-gegevens van de deelnemende kleuters op de midden groep één, eind groep één, midden groep twee en eind groep twee opgevraagd voor de resultaten op Cito Taal voor Kleuters en Cito Ordenen, Cito Ruimte & Tijd of Cito Rekenen-Wiskunde voor Kleuters.

**Statistische Analyse.** Mede middels mediatieanalyses werd nagegaan of er sprake was van significante mediërende effecten tussen enkele variabelen. De mediatieanalyses werden uitgevoerd met behulp van een SPSS Macro voor 'multiple mediation, indirect' (Preacher & Hayes, 2008). Er werd gebruik gemaakt van de bootstrappingmethode. De bootstrappingmethode nam 1000

steekproeven uit de data om betrouwbaarheidsintervallen (95 procent) rondom een regressiecoëfficiënt te schatten van de indirecte effecten. Er werd een schatting gemaakt voor het betrouwbaarheidsinterval van het totale indirecte effect en eveneens voor specifieke indirecte effecten. Het totaal indirecte effect geeft aan of de mediators samen zorgen voor een mediërend effect. Specifieke indirecte effecten geven aan of één enkele mediator zorgt voor een mediërend effect, onder constanthouding van de effecten van de overige mediators. Als het 95% betrouwbaarheidsinterval nul niet insluit, bleek er sprake van significant mediërend effect (Preacher & Hayes, 2008).

Er zijn drie verschillende soorten bootstrappingmethoden: percentile, bias-corrected en bias-corrected and accelerated. Voor de statistische analyses van het huidige onderzoek werd gekozen voor de percentile en de bias-corrected bootstrapintervallen, aangezien uit empirisch onderzoek van Biesanz, Falk & Savalei (2010) bleek dat deze methoden superieur waren aan de bias-corrected and accelerated bootstrappingmethodiek. Uit dit onderzoek bleek namelijk dat de laatst genoemde methoden te grootte Type-I fouten veroorzaakte (Biesanz, Falk & Savalei, 2010).

Naast mediatieanalyses zijn ook variantieanalyses, regressieanalyses, t-toetsen en z-toetsen toegepast om de onderzoekshypothesen te toetsen. Er werd een regressieanalyse uitgevoerd met partcorrelatie-coëfficiënten om unieke bijdragen te berekenen. Voor het vergelijken van twee partcorrelaties is gebruik gemaakt van de Fisher  $r$  - naar -  $z$  transformatie (Fisher, 1915).

## **Resultaten**

### **Onderzoeksresultaten en Toetsingsresultaten**

Als eerste werd een betrouwbaarheidsanalyse uitgevoerd voor de BFMT motoriekttest en de Gedragsvragenlijst voor Kleuters. Vervolgens werden de onderzoekshypothesen, volgens de in de inleiding beschreven volgorde, getoetst. De eerste drie onderzoekshypothesen werden getoetst middels mediatieanalyses. Bij deze analyses zijn de voormetingen van de mediators en de voormeting van de afhankelijke variabele als covariaat toegevoegd. De laatste onderzoeksvraag werd getoetst middels het vergelijken van partcorrelaties via de 'Fisher r-naar-z transformatie' (Fisher, 1915). Ook bij het analyseren van de partcorrelaties werd gecontroleerd voor de voormeting van de afhankelijke variabele als covariaat.

### **Betrouwbaarheidsanalyse BFMT en Gedragsvragenlijst voor Kleuters**

De interne consistentie van de items binnen de drie schalen van de BFMT motoriekttest bleken van onvoldoende niveau (Cronbach Alpha van .21 tot maximaal .63). Daarentegen bleek de interne consistentie van de items binnen de schalen van de Gedragsvragenlijst voor Kleuters van voldoende tot goed niveau (Cronbach Alpha van .76 tot maximaal .94). Zie Appendix B voor resultaten.

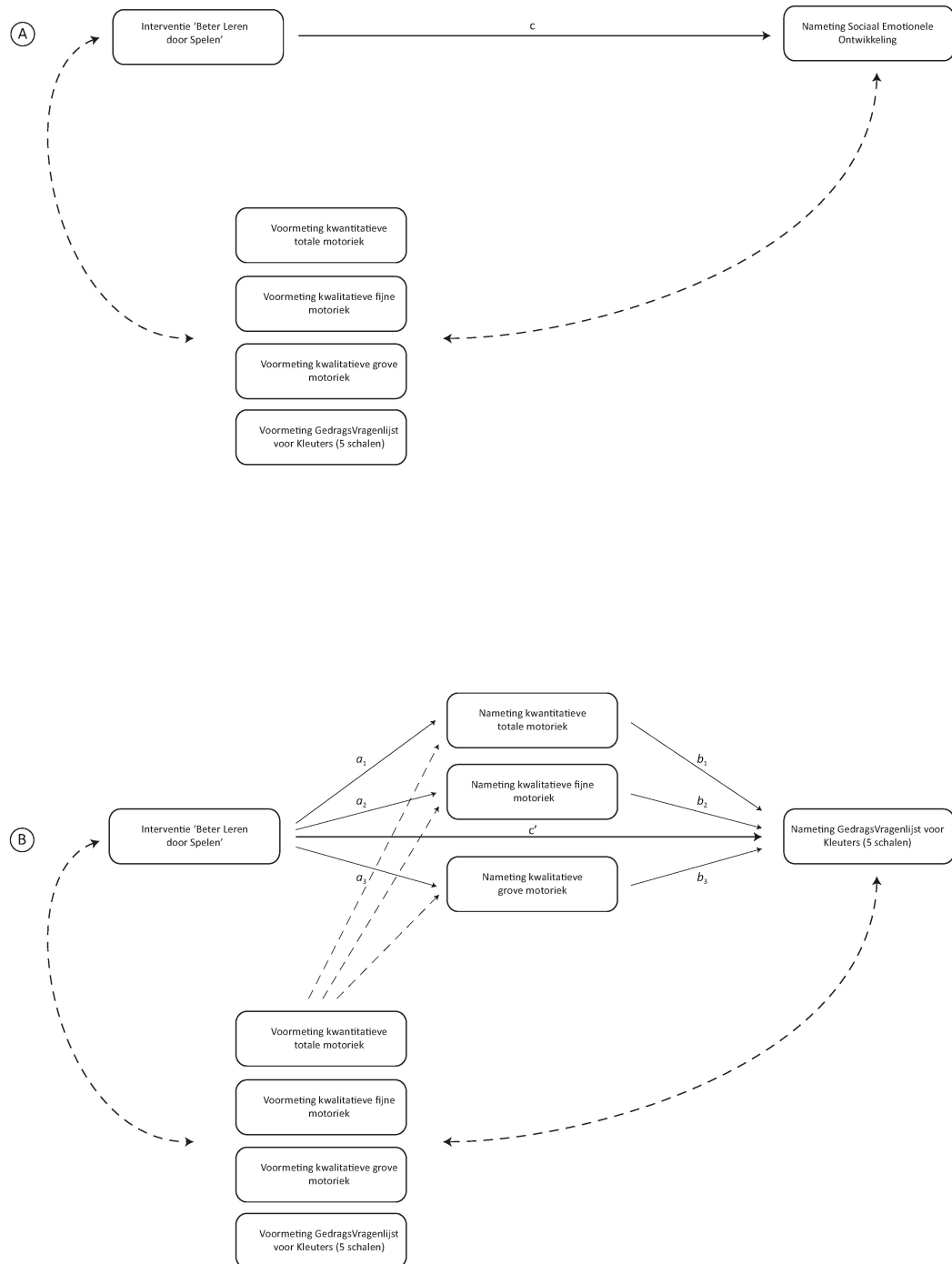
### **Mediatieanalyses voor Onderzoeksvraag Één en Twee.**

Met behulp van mediatieanalyses werd nagegaan of er een significant effect was van de interventie op de sociale ontwikkeling van kleuters (de schalen van de GedragsVragenlijst voor Kleuters), gemedieerd door motoriek, met de voormetingen van de afhankelijke variabele (sociale ontwikkeling) en de motoriek-mediators als covariaten. In Figuur 3 is de mediatieanalyse schematisch weergegeven. De  $a$  coëfficiënten geven de effecten weer van de interventie (onafhankelijke variabele) op de motoriek (mediators). De  $b$  coëfficiënten weerspiegelen de effecten van de

motoriek (mediators) op de nameting sociaal emotionele ontwikkeling (afhankelijke variabele), *gecontroleerd* voor het effect van de interventie (onafhankelijke variabele). De  $c$  staat voor het totale effect van de interventie op de nameting van de sociaal-emotionele ontwikkeling. De  $c'$  is het *directe* effect van de interventie (onafhankelijke variabele) op de nameting van de sociaal-emotionele ontwikkeling (afhankelijke variabele). Dit directe effect is het verschil tussen het totale effect en de specifieke indirecte effecten middels de mediators. De specifieke *indirecte* effecten van de interventie op de nameting sociaal-emotionele ontwikkeling verlopen via totale kwantitatieve motoriek ( $a_1b_1$ ), kwalitatieve fijne motoriek ( $a_2b_2$ ) en via kwalitatieve grove motoriek ( $a_3b_3$ ).

Figuur 3

*Schematische Weergave van de Mediatieanalyse*

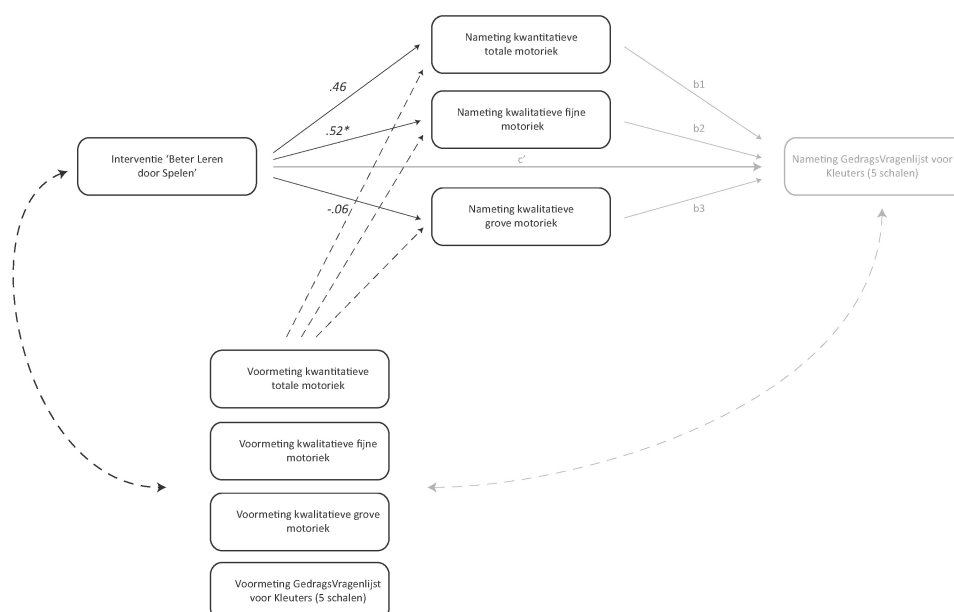


## (1) Het Effect van de Interventie op de Motoriek Variabelen

Onderzoekshypothese één stelde dat de interventie 'Beter Leren door Spelen' een positief effect heeft op de motorische ontwikkeling van kleuters. Om deze vraag te beantwoorden werd gekeken naar de  $a$  coëfficiënten uit de mediatieanalyse. Hieruit bleek dat de interventie 'Beter Leren door Spelen' geen significante samenhang vertoonde met de totale kwantitatieve motoriek en de kwalitatieve grove motoriek, met de voormeting als covariaat ( $p$ 's  $> .05$ ). Daarentegen is gebleken dat er wel sprake was van een significant verschil op de nameting van de kwalitatieve fijne motoriek tussen scholen, met de voormeting als covariaat ( $p = .03$ ). De experimentele school behaalde een hoger gemiddelde op de nameting vergeleken met de controle school, gecontroleerd voor de voormeting. Zie Figuur 4 voor de regressiegewichten. Zie Appendix C tot en met E voor uitgebreide analyses van de motoriekvariabelen en beschrijvende statistieken<sup>3</sup>.

Figuur 4

Weergave Regressiegewichten tussen Interventie en Motoriek-mediators ( $a$  coëfficiënten), met Voormeting als Covariaat (\*\*  $p \leq 0.01$ , \*  $p \leq .05$ ).



<sup>3</sup> In Appendix C werd de motoriek nader onderzocht per school. Ook zijn de beschrijvende statistieken van de motoriekvariabelen op voor- en nameting omschreven per school. In Appendix D werd geanalyseerd of de scholen significant verschilden op het gebied van losse items uit de motoriektesten. In Appendix E is nagegaan of er significante verschillen bestonden tussen de experimentele klassen en de drie controleklassen als referentiegroep op het gebied van motoriek.



## (2) Het Effect van de Interventie op de Sociaal-emotionele Ontwikkeling van Kleuters, via

### Motoriek-mediators.

Middels mediatieanalyses werd eveneens nagegaan of er een significant mediërend effect was tussen de interventie en de sociale ontwikkeling van kleuters (de schalen van de GedragsVragenlijst voor Kleuters) via de motorische ontwikkeling van de kleuters. Uit de mediatieanalyses is gebleken dat er geen mediërende totale en specifieke effecten zijn (het 95% interval sluit nul in). Hieruit bleek dat motoriek geen mediërend effect had op de relatie tussen de interventie (onafhankelijke variabele) en de sociale ontwikkeling (afhankelijke variabele) van kleuters, gecontroleerd voor de voormeting. Er was echter sprake van één uitzondering. De kwalitatieve totale motoriek (a1b1) had een specifiek, negatief, mediërend effect tussen de interventie en de nameting Doorzettingsvermogen, gecontroleerd voor de voormeting. Dit resultaat werd zichtbaar met de bias-corrected bootstrappingsmethode. Bij de percentile-bootstrappingsmethode was er geen sprake van een mediërende correlatie. Nadere analyse wees uit dat de percentile bootstrappingsmethode met een 90 procent betrouwbaarheidsinterval ook een significante, indirecte samenhang laat zien. Zie Tabel 1 voor de resultaten.

Tabel 1

*Totale en Specifieke Mediatie Effecten van de Interventie op de GedragsVragenlijst voor Kleuters*

Indirecte effecten (mediators)	GedragsVragenlijst voor Kleuters (afhankelijke variabele)	Schatting		Percentiel	Bias Corrected
		Indirect- coëfficiënt	SE	95% Betrouw- baarheids interval	95% Betrouw- baarheids interval
Kwantitatieve totale motoriek (a1b1)	Sociaal emotioneel	.08	.33	(-.55, .80)	(-.41, 1.20)
	Zelfvertrouwen	-.32	.27	(-.98, .10)	(-1.25, .05)
	Spelgedrag	-.14	.13	(-.44, .06)	(-.57, .02)
	Concentratie & Aandacht	.00	.14	(-.33, .27)	(-.25, .28)
	Doorzettingsvermogen	-.33	.22	(-.81, .03)	(-1.01, -.02)*
Kwalitatieve fijne motoriek (a2b2)					

	Sociaal emotioneel	.14	.26	(-.32, .75)	(-.22, .92)
	Zelfvertrouwen	.05	.20	(-.36, .42)	(-.27, .64)
	Spelgedrag	-.01	.06	(-.16, .08)	(-.27, .64)
	Concentratie & Aandacht	-.01	.14	(-.35, .22)	(-.39, .22)
	Doorzettingsvermogen	.05	.12	(-.19, .32)	(-.16, .44)
Kwalitatieve grove motoriek (a3b3)	Sociaal emotioneel	.00	.16	(-.37, .29)	(-.28, .36)
	Zelfvertrouwen	-.06	.22	(-.52, .42)	(-.64, .36)
	Spelgedrag	-.01	.06	(-.16, .08)	(-.22, .06)
	Concentratie & Aandacht	-.02	.09	(-.23, .16)	(-.35, .08)
	Doorzettingsvermogen	-.04	.10	(-.28, .17)	(-.41, .09)
Totaal effect (som van alle indirecte effecten)	Sociaal emotioneel	.22	.47	(-.60, 1.23)	(-.46, 1.54)
	Zelfvertrouwen	-.32	.34	(-1.03, .38)	(-1.19, .30)
	Spelgedrag	-.01	.06	(-.16, .08)	(-.54, .08)
	Concentratie & Aandacht	-.03	.20	(-.50, .35)	(-.42, .36)
	Doorzettingsvermogen	-.32	.27	(-.89, .17)	(-1.00, .10)

Noot. Als het 95% Betrouwbaarheidsinterval nul insluit, dan is er geen sprake van een mediërend effect. \* = er is sprake van een significant mediërend effect.

### (3) Mediatieanalyse voor Onderzoeksvraag Drie: Het Effect van Interventie op Cognitie, via Motoriek-mediators

Met behulp van mediatieanalyses werd nagegaan of er sprake was van een significant effect van de interventie op de cognitieve ontwikkeling van kleuters (taal- en rekenvaardigheden) gemedieerd door motoriek, met de voor- of middenmeting van de afhankelijke variabele (taal- of rekenvaardigheden) en de voormeting van de motoriek-mediators als covariaten. In Figuur 3 en 4 is de mediatieanalyse schematisch weergegeven. De *a* coëfficiënten geven de effecten weer van de interventie (onafhankelijke variabele) op de motoriek (mediators). De *b* coëfficiënten weerspiegelen de effecten van de motoriek (mediators) op de nameting cognitieve vaardigheden (afhankelijke variabele), *gecontroleerd* voor het effect van de interventie (onafhankelijke variabele). De *c* staat voor het totale effect van de interventie op de nameting van de cognitieve vaardigheden. De *c'* is het directe effect van de interventie op de nameting van de cognitieve vaardigheden. Dit directe effect is het verschil tussen het totale effect en de specifieke indirecte effecten middels de mediators. De

specifieke indirecte effecten zijn  $a1, b1$  (totale kwantitatieve motoriek),  $a2, b2$  (kwalitatieve fijne motoriek) en  $a3, b3$  (kwalitatieve grove motoriek).

### **Taalvaardigheden.**

94 proefpersonen met een midden groep twee en een eind groep twee meting van Cito 'Taal voor Kleuters' werden geselecteerd. In Figuur 5 is de mediatieanalyse met resultaten schematisch weergegeven. Het totale effect en het directe effect van de schoolkeuze op de nameting van Taal voor Kleuters was significant ( $p's \leq .01$ ). Er was sprake van een positief regressiegewicht. Dit betekent dat kleuters uit de experimentele school een significant hoger gemiddelde behaald hadden op de nameting Taal voor Kleuters, vergeleken met de kleuters van de controle school, onder constanthouding van de voormeting.

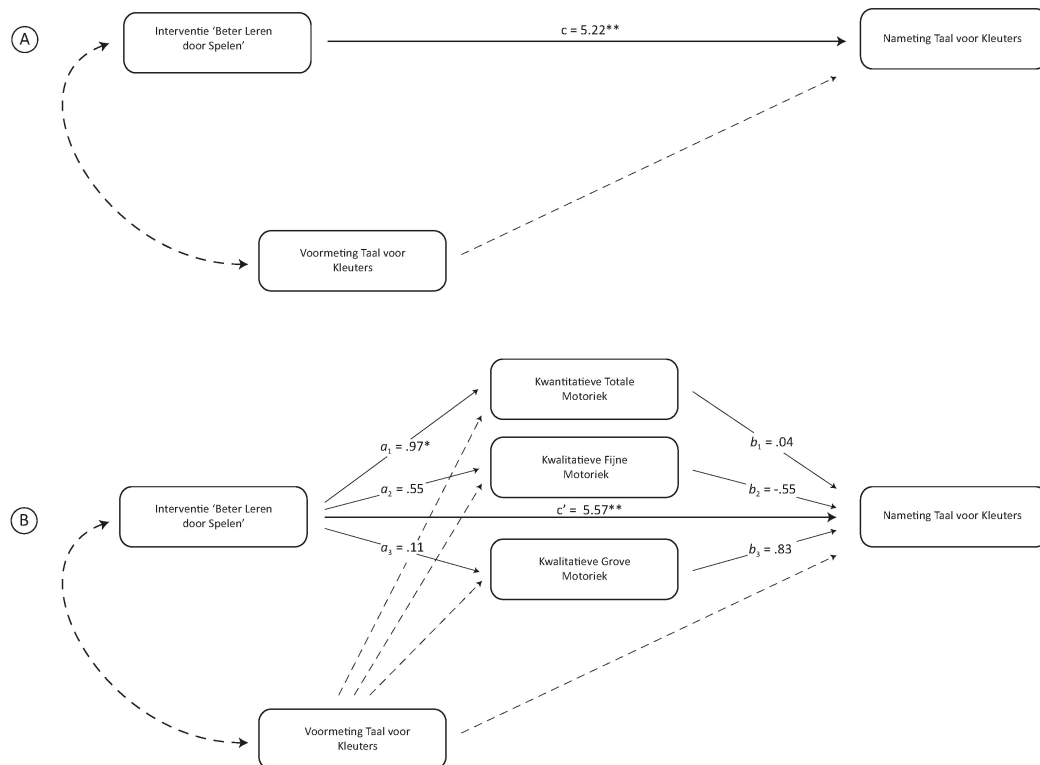
Er werd geen mediërend totaal effect en tevens ook geen enkel specifiek mediërend effect gevonden (het 95% betrouwbaarheidsinterval sluit steeds nul in). Dit betekent dat de interventie geen samenhang vertoonde met de nameting van Taal van Kleuters, door middel van de motoriek-mediators, onder constanthouding van de voormeting. Zie Figuur 5 en Tabel 2 voor de resultaten. Zie Appendix G voor uitgebreide analyses omtrent taalvaardigheden en beschrijvende statistieken<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> In Appendix G is de geanalyseerd of scholen significant verschilden op het gebied van de voor- en nameting van taal- en rekenvaardigheden. Beschrijvende statistieken van taal- en rekenvaardigheden zijn omschreven. Bovendien heeft er een regressieanalyse plaatsgevonden voor de effecten van motoriek op taalvaardigheden per klas.

Figuur 5

*Schematische Weergave van de Mediatieanalyse. Interventie, Mediators, Nameting Taal voor Kleuters en Voormeting Taal voor Kleuters, M2 (\*\*  $p \leq .01$ , \*  $p \leq .05$ ).*

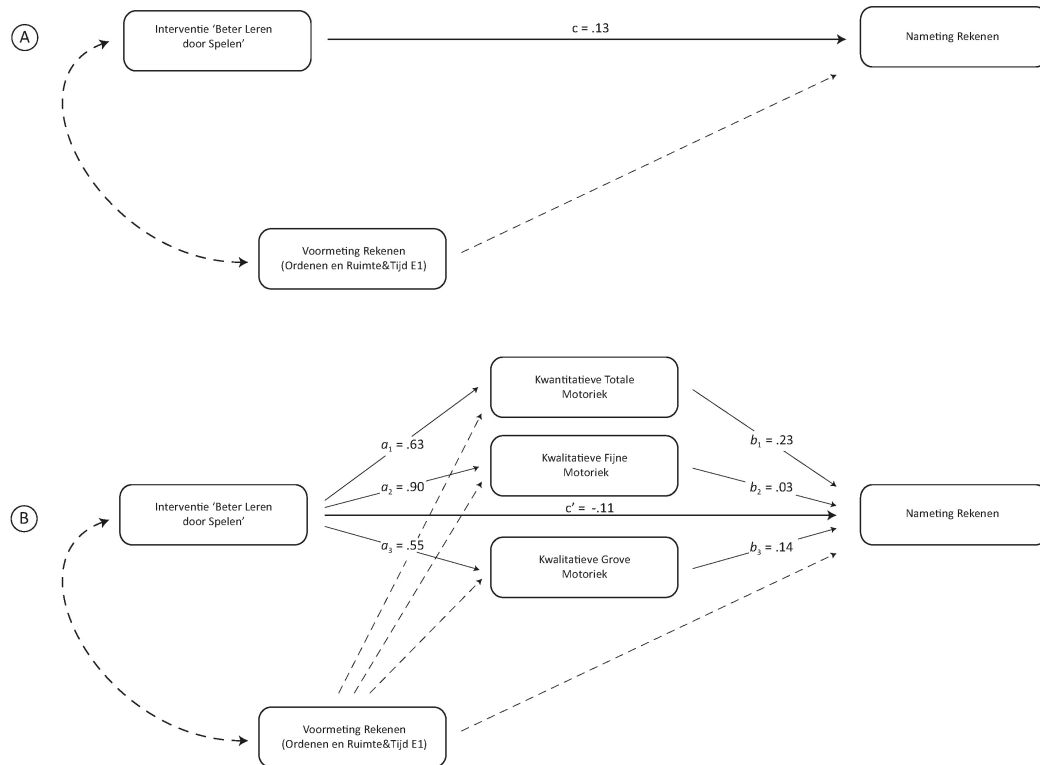


### Rekenvaardigheden

Met betrekking tot de rekenvaardigheden is in Figuur 6 de mediatieanalyse schematisch weergegeven. Uit de resultaten is gebleken dat het totale effect ( $c$ ) en het directe effect ( $c'$ ) van de interventie op de nameting van Rekenen niet significant was. Er was tevens geen sprake van een mediërend totaal effect en er bleek ook geen sprake van specifieke mediërende effecten (het 95% betrouwbaarheidsinterval sluit nul niet in). Dit betekent dat de interventie geen positieve invloed heeft op de nameting van rekenen, via de motoriek-mediators, onder constanthouding van de voormeting. Zie Figuur 6 en Tabel 2 voor resultaten. Zie Appendix G voor nadere analyses<sup>4</sup>.

Figuur 6

*Schematische Weergave van de Mediatieanalyse. Interventie, Mediators, Nameting Rekenen en Voormeting Rekenen Ordenen en Ruimte & Tijd (\*\*  $p \leq .01$ , \*  $p \leq .05$ ).*



Tabel 2

*Totale en Specifieke Mediatie Effecten van de Onafhankelijke Variabele Interventie op de Afhankelijke Variabele Cognitie, via Mediators.*

Indirecte effecten (mediators)	Cognitie (afhankelijke variabele)				
		Schatting Indirect Regressie- coëfficiënt	SE	Percentiel 95% Betrouw- baarheid- interval	Bias Corrected 95% Betrouw- baarheids interval
Kwantitatieve totale motoriek (a1b1)	Taal voor Kleuters	.10	1.25	(-.50, 4.17)	(-.69, 1.17)
	Rekenvaardigheden	.14	.23	(-.15, .77)	(-.10, 1.02)
Kwalitatieve Fijne motoriek (a2b2)	Taal voor Kleuters	-.30	.65	(-1.98, .63)	(-1.81, .23)
	Rekenvaardigheden	.02	.24	(-.38, .62)	(-.33, .64)
Kwalitatieve grove motoriek (a3b3)	Taal voor Kleuters	.04	.49	(-.74, 1.29)	(-1.16, .43)
	Rekenvaardigheden	.07	.18	(-.19, .54)	(-.15, .66)
Totaal effect (som van indirecte effecten)	Taal voor Kleuters	.74	1.50	(-1.59, 4.60)	(-1.95, .67)
	Rekenvaardigheden	.24	.40	(-.35, 1.16)	(-.45, 1.23)

*Noot.* Als het betrouwbaarheidsinterval nul insluit, dan is er geen sprake van een mediërend effect.

#### **(4) Heeft motoriek een sterkere positieve invloed op rekenen dan op taal?**

De vierde onderzoekshypothese stelde dat de ontwikkeling van motoriek een sterkere positieve invloed had op de rekenprestaties van kleuters dan op de taalprestaties van kleuters. Er werd een regressieanalyse uitgevoerd en de partiële correlatie coëfficiënten werden verder geanalyseerd om de unieke bijdrage te berekenen. Er werd binnen scholen gekeken met behulp van de midden- en nameting. Voor beide scholen zijn afzonderlijk de partiële correlaties berekend voor taal en rekenen, aangezien de data niet gelijk was voor beide scholen (zie methodensectie).

Aangezien de experimentele school twee toetsen had afgenomen voor de rekenvaardigheden van

eind groep twee, werden de vaardigheidsscores op de Cito rekentoetsen Ordenen en Ruimte & Tijd samengevoegd tot een somscore. Deze somscore werd gebruikt voor de regressieanalyse en geeft de nameting van rekenvaardigheden weer voor de experimentele school. De controle school had de Cito-toets Rekenen- Wiskunde voor kleuters afgenomen. Aangezien deze toets uit één vaardigheidsscore bestond is deze score direct meegenomen in de regressieanalyse.

Binnen de experimentele school en de controle school bleek er geen sprake van een significante samenhang tussen motoriek en de rekenvaardigheden ( $p's > .05$ ). Tevens zijn er binnen de controle school geen significante samenhangen gevonden tussen motoriek en de nameting Taal voor Kleuters, gecontroleerd voor de middenmeting ( $p's > .05$ ). Daarentegen bleek dat de experimentele school een significante positieve samenhang vertoonde tussen de grove motoriek en de nameting Taal voor Kleuters, gecontroleerd voor de middenmeting ( $p = .02$ ). Zie Tabel 3 voor de partcorrelaties.

Tabel 3

*Partcorrelaties tussen de Motoriek en Nameting Rekenvaardigheden / Taalvaardigheden, Gecontroleerd voor de Middenmeting.*

	Kwantitatieve totale motoriek		Kwalitatieve fijne motoriek		Kwalitatieve grove motoriek	
	Experimentele school	Controle school	Experimentele school	Controle school	Experimentele school	Controle School
Rekenvaardigheden	-.01	.01	-.14	.15	-.02	.16
Cito Taal voor Kleuters	-.03	.03	.04	-.18	.24*	-.10

*Noot.* \* = Significant op  $p \leq .05$ , \*\* = Significant op  $p \leq .01$ .

Rekenvaardigheden: op de Experimentele School gemeten door somscore Cito Ordenen en Ruimte & Tijd, op de Controle school gemeten door Cito Rekenen- Wiskunde voor Kleuters.

Voor het vergelijken van de twee partcorrelaties van rekenen en taal is gebruik gemaakt van de Fisher r - naar - z transformatie (Fischer, 1915; Vassar, 2009). Uit deze analyse bleek dat er geen significante verschillen bestonden tussen enerzijds de samenhang tussen motoriek en rekenen en anderzijds de samenhang tussen motoriek en taal voor Kleuters. Dit betekent dat motoriek geen significante sterkere samenhang vertoonde op rekenen dan op taal. Met een  $\alpha$ -criterium van .10

bleek er sprake van één significant verschil; binnen de experimentele school bleek dat de relatie tussen de taal en de grove motoriek sterker was dan de relatie tussen rekenen en de grove motoriek ( $p = .09$ ). Zie Tabel 4 voor de resultaten.

Tabel 4

*Het Verschil Tussen de Twee Partcorrelatie-coëfficiënten van Rekenen en Taal Binnen de Experimentele en Controle School Getoetst.*

	Experimentele School Z	Controle School Z
Kwantitatieve totale motoriek	.01	-.07
Kwalitatieve fijne motoriek	-.91	1.25
Kwalitatieve grove motoriek	-.13*	.98

*Noot.* \* = Significant op  $p \leq .10$ ,



## Discussie

In het huidige onderzoek werd de effectiviteit van de interventie 'Beter Leren door Spelen' onderzocht. Uit de resultaten bleek, conform de verwachtingen, dat de experimentele school een significant hoger gemiddelde had op de fijne motoriek vergeleken met de controle school. Dit lijkt te betekenen dat de interventie 'Beter Leren door Spelen' een positief effect heeft op de fijne motoriek. Maar in tegenspraak met de verwachtingen bleek er geen significant effect van de interventie op de totale en de grove motoriek van kleuters. Daarnaast bleek er sprake van een direct effect van de interventie op de taalvaardigheden van kleuters; de experimentele school behaalde een significant hoger gemiddelde op de nameting van taalvaardigheden. Daarentegen bleken er geen significante indirecte effecten tussen de interventie en de sociaal-emotionele of cognitieve ontwikkeling, via de motoriek als mediator, op één uitzondering na. Er bleek sprake van een significant negatief indirect effect van interventie op de nameting Doorzettingsvermogen, via de totale motoriek-mediator. Dit betekende dat de interventie een positieve correlatie vertoonde met de totale motoriek, maar vervolgens vertoonde de totale motoriek een negatieve correlatie met de nameting Doorzettingsvermogen. Dit is niet conform de verwachtingen. Als laatste bleek in tegenstelling tot de verwachtingen dat motoriek geen sterkere correlatie had met rekenvaardigheden dan met taalvaardigheden.

Het resultaat dat de experimentele school een significant hoger gemiddelde behaalde op de fijne motoriek en op het gebied van de taalvaardigheden sluit aan bij de ecologische theorie van Gibson (1979). Door middel van de interventie 'Beter Leren door Spelen' worden de motorische vaardigheden van kleuters gestimuleerd, waardoor de mogelijkheden van kleuters beter worden en deze vaardigheden sterkere interacties kunnen aangaan met de functies van de omgeving. Oftewel de affordances in het domein van de fijne motoriek zijn succesvol geïnterpreteerd door de leerlingen en hierdoor is de fijn motorische ontwikkeling goed opgang gekomen (Chemero, 2009).

Dat de interventie geen effect had op de totale en/ of grove motoriek en tevens geen effect had op de sociale ontwikkeling, rekenvaardigheden én dat motoriek geen grotere samenhang

vertoonde met rekenen dan met taal, is mogelijk te verklaren doordat de affordances misschien niet of niet juist geïnterpreteerd zijn door de kleuters uit de experimentele groep, waardoor vaardigheden niet optimaal ontwikkeld zijn. Mogelijk sloten de functies van de omgeving niet aan bij de vaardigheden van de kleuters; de interventie heeft bijvoorbeeld op het gebied van de totale of grove motoriek te moeilijke functies in de omgeving aangeboden die niet aansloten bij de vaardigheden van de kleuters. Hierdoor kan het zijn dat affordances niet optimaal werden waargenomen. Een andere mogelijkheid is dat de kleuters in het huidige onderzoek te jong waren, waardoor ze nog niet voldoende vaardigheden hadden die in relatie staan met de functies van de omgeving (Chemero, 2009). Eventueel was in de interventie meer herhaling van oefeningen noodzakelijk bij het verbeteren van de vaardigheden om een leereffect aan te tonen.

Een voorbeeld van een niet optimaal geïnterpreteerde affordance werd aangetoond in empirisch onderzoek (Bolles, 1975). Bolles (1975) deed onderzoek naar ratten in een kooi. De ratten konden een shock vermijden, door een stuk te lopen. Uit het onderzoek bleek dat de ratten niet leerbaar waren om de shock te vermijden, terwijl de ratten wel de shock konden vermijden als er een streep werd aangebracht in de kooi. Doordat de ratten de streep zagen, sloten de functies van de omgeving aan bij de vaardigheden van de ratten en begrepen de ratten dat ze achter de streep geen shock kregen. De affordance werd alleen door het aanbrengen van de streep juist geïnterpreteerd. Hieruit concluderend lijkt het dat de interventie duidelijke affordances heeft gecreëerd op het gebied van fijne motoriek, maar dat bijvoorbeeld de affordances op het gebied van grove en totale motoriek niet optimaal waren en hierdoor niet juist geïnterpreteerd zijn (Chemero, 2009).

In het huidige onderzoek werd, in tegenspraak met de verwachtingen, één *negatief* indirect effect gevonden van interventie op Doorzettingsvermogen via de totale motoriek-mediator. Verder zijn er in het gehele onderzoek geen significante indirecte effecten gevonden. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat het aangetoonde effect van de motoriek op de sociaal-emotionele ontwikkeling in voorgaande onderzoeken meestal werd onderzocht bij leerlingen met een

motorische stoornis. Bij de deelnemende kleuters in dit onderzoek zijn geen motorische stoornissen vastgesteld.

Een geheel andere oorzaak voor de resultaten in contradictie met de vermoedens, is dat leerkrachten mogelijk de inhoud van de interventie niet voldoende beheersten (Bosman, 2008). Bosman (2008) suggereert dat voor een effectieve interventie ook goed opgeleide behandelaars nodig zijn. Bij het huidige onderzoek kregen leerkrachten eenmalig een informatiebijeenkomst over de interventie en vervolgens kregen ze de inhoud van de interventie aangeboden via een wekelijkse mail. Het is denkbaar dat deze vorm van leerkrachtbegeleiding niet voldoende is, waardoor leerkrachten niet voldoende inhoudelijk op de hoogte waren voor de uitvoering van de interventie.

### **Beperkingen van het Onderzoek**

Hoewel in het onderzoek steun leek gevonden voor een significant effect van de interventie op de fijne motoriek, bleek dat de schaal van de kwalitatieve fijne motoriek variabele niet intern consistent is. Hierdoor moeten de resultaten met voorzichtigheid geïnterpreteerd worden. Tevens bleek de interne consistentie bij de kwantitatieve totale motoriek en de kwalitatieve grove motoriek onvoldoende. Daarnaast moet de samenhang van de interventie 'Beter Leren door Spelen' met de fijne motoriek ook met enige voorzichtigheid geïnterpreteerd worden, aangezien er eventueel meerdere, niet uitgesloten achtergrondvariabelen invloed hebben op het effect (doordat de scholen gematched zijn op basis van sociaal-economische status is grotendeels gecontroleerd voor mogelijke, invloedhebbende achtergrondvariabelen).

Tijdens het onderzoek werd vermoed dat er verschillen bestonden omtrent de tijdsbesteding van de interventie in de klas. Op basis van subjectieve gegevens wordt aangenomen dat leerkrachten iedere week tijd besteed hebben aan de interventie.

### **Suggestie voor verder Onderzoek**

Aangezien uit eerder onderzoek bleek dat er een samenhang bestaat tussen motoriek en de sociaal-emotionele ontwikkeling bij kinderen met een motorische stoornis, is het interessant om te

onderzoeken of de interventie 'Beter Leren door Spelen' effect heeft op de motoriek van kleuters met een motorische stoornis. Bovendien blijkt uit het huidige onderzoek een samenhang tussen de interventie en de fijne motoriek van de kleuters. Vervolgonderzoek kan nagaan of de kleuters die de interventie gevolgd hebben ook een beter methodisch schrift ontwikkelen in groep drie, vanwege het effect op de fijne motoriek. Daarnaast dient ook rekening gehouden te worden met de lage betrouwbaarheid van de BFMT motoriekttest. Voor vervolgonderzoek is het goed om na te gaan welke motoriekttesten meer betrouwbaar zijn. De Movement-ABC is bijvoorbeeld een alternatieve, betrouwbaardere motoriekttest.

### **Conclusie**

Voorlopig kan met enige voorzichtigheid geconcludeerd worden dat de interventie 'Beter Leren door Spelen' de fijne motoriek van kleuters stimuleert. De interventie 'Beter Leren door Spelen' kan ook op andere scholen ingezet worden om de fijne motoriek van kleuters te verbeteren.

## Referenties

- Biesanz, J.C., Falk, C.F. & Savalei, V. (2010). Assessing Mediation Models: Testing and interval Estimation for Indirect Effects. *Multivariate Behavioral Research*, 45, 661-701.
- Bleichrodt, N., Resing, W.C.M. & Zaal, J.N. (1993). *SCHOB-L-R - Schoolgedrag Beoordelings Lijst*. Lisse : Swets Test Publishers.
- Bosch, A. van den., Duvekot-Bimmel, A., Franse, O. & Jaeger, B. de. (2010). *KIJK! Peuters: Praktisch Hulpmiddel voor Leidsters om de Ontwikkeling van Peuters Gericht te Observeren en te Ondersteunen*. Vlissingen: Bazalt.
- Bosman, A.M.T. (2008). *Pedagogische wetenschap. Koorddans en Kunst en Kunde*. Hilversum: Uitgeverij Eenmalig.
- Bolles, R.C. (1975) *Learning Theory*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Chemero, A. (2003). An Outline of a Theory of Affordances, *Ecological Psychology*, 15, 181 - 195.
- Dellen, T. van. (1987). *Response processing and movement organization in clumsy children: an experimental approach*. Groningen: Universiteit.
- Dumont, J.J. & Kok, J.F.W. (1970). *Curriculum schoolrijpheid*. 's-Hertogenbosch: Malmberg.
- Eijk-Looijmans, T. van. (2008). *Tooties. Learning to learn, How to use Tooties to teach basic learning skills and self-generated learning abilities through movement*. Santa Ana: Optometric Extension Program.
- Fisher, R.A. (1915). Frequency distribution of the values of the correlation coefficient in samples of an indefinitely large population. *Biometrika*, 10, 507–521.
- Friedl, B. (2009). Aspekte Eines Entwicklungsbegleitenden Vorschulischen Mathematikunterrichts – Grundvoraussetzungen für das Rechnen Lernen. *Naturwissenschaften und Mathematik in der Volksschule*, 7, 1-35.
- Gibson, J.J. (1979). *The ecological approach to visual perception*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

- Goldstein, D.J., & Britt, T.W., Jr. (1994). Visual-motor coordination and intelligence as predictors of reading, mathematics, and written language ability. *Perceptual and Motor Skills*, 78, 819-823.
- Goorhuis-Brouwer, S.M. (2004). Kinderlijke ontwikkeling: van spelen naar leren. *Tijdschrift Voor Orthopedagogiek*, 43, 67-74.
- Hanson, J.M. (1962). *Tootie Materialen*. Hawthorne: Creative Ideas.
- Henderson, S.E. & Sugden, S.A. (1992). *The Movement Assessment Battery for Children*. San Antonio TX: The Psychological Corporation.
- Hoek, K. van den. & Ham, M. (2007). Binnenkinderen daar moeten we vanaf. *Tijdschrift voor Sociale Vraagstukken*, 5, 1-7.
- Kalverboer, A.F. (1996). *De nieuwe buitenbeentjes. Stoornissen in aandacht en motoriek bij kinderen*. Alphen aan den Rijn; C. Haasbeek.
- Karsten, L., Kuiper, E. & Reubsat, H. (2001). *Van de straat? De relatie jeugd en openbare ruimte verkend*. Assen: Van Gorcum.
- Keenan, T. (2002). *An Introduction to Child Development*. London: SAGE Publications Ltd.
- Koerhuis, I. (2010). *Rekenen- Wiskunde voor Kleuters groep 1 en 2 Handleiding*. Arnhem: Cito.
- Kuyk, J.J. (1996). *Handleiding Taal voor Kleuters*. Arnhem: Cito.
- Kuyk, J.J. (1997). *Handleiding Ordenen*. Arnhem: Cito.
- Kuyk, J.J. (1996). *Handleiding Ruimte en Tijd*. Arnhem: Cito.
- Kuyk, J.J. & Kamphuis, F. (2001). *Verantwoording van de toetsen uit het pakket Taal voor Kleuters*. Arhem: Citogroep.
- Lieshout, C.F.M. van & Haselager, G.J.T. (1993). *Vijf persoonlijkheidsfactoren in de Nijmegen-California Kinder Sorteertechniek*. Nijmegen: Vakgroep Ontwikkelingspsychologie, Katholieke Universiteit Nijmegen.
- Luteijn, F., Dijk, H. van & Barelds, D.P.H. (2005). *NPV-J: Junior Nederlandse Persoonlijkheidsvragenlijst*. Amsterdam : Harcourt Assessment BV.

- Michaels, C.F. & Carello, C. (1981). *Direct Perception*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Preacher, K.J. & Hayes, A.F. (2008). Asymptotic and resampling strategies for assessing and comparing indirect effects in multiple mediator models. *Behavior Research Methods*, 40, 879 - 891.
- Preacher, K.J. & Hayes, A.F. (2008). *SPSS Macro For Multiple Mediation Written by Andrew F. Hayes*, The Ohio State University, <http://www.ahayes.com>.
- Reed, E.S. & Jones, R.K. (1979). James Gibson's Ecological Revolution in Psychology. *Psychology Social Science*, 9, 189-204.
- Shaw, L., Levine, M.D. & Belfer, M. (1982). Developmental double jeopardy: a study of clumsiness and self-esteem in children with learning problems. *Developmental and Behavioral Pediatrics*, 3, 191-196.
- Tramonta, M.C., Hooper, S.R., & Selzer, S.C. (1988). Research on the preschool prediction of later academic achievement: A review. *Developmental Review*, 8, 89-146.
- Vassar (2009) Two Correlation Coefficients. Verkregen op 21 juli, 2011, van <http://faculty.vassar.edu/lowry/rdiff.html>.

## Appendix A

### *Overeenkomende Items voor Samenstelling Somscore Rekenen Nameting*

Vanwege de problematische afname van de Cito-toetsen omtrent rekenvaardigheden is gezocht naar overeenkomende items uit enerzijds de Cito-toetsen Ordenen en Ruimte & Tijd en anderzijds de nieuwe Cito-toets Rekenen-Wiskunde voor Kleuters. Tijdens de nameting had de experimentele school Ordenen en Ruimte & Tijd afgenomen, terwijl de controle school de toets Rekenen-Wiskunde voor Kleuters had afgenomen.

In Tabel A1 is precies aangegeven op welke wijze de somscore voor de nameting van Rekenvaardigheden is samengesteld. Het bleek dat 12 items uit de drie verschillende toetsen overeenkomend waren. Per item is te zien uit welke overeenkomstige items uit de drie verschillende rekentoetsen deze is opgebouwd. Aan de hand van de toetsboeken is nagegaan of de kleuters een goed of foutief antwoord hadden gegeven op deze items. De somscore werd bepaald door de som van het aantal goede antwoorden voor de 12 overeenkomende items.

Tabel A1

*Overeenkomende Items voor Samenstelling Somscore Rekenen Nameting.*

<i>Item Nameting Rekenen</i>	<i>Cito Rekenen- Wiskunde voor Kleuters E2</i>	<i>Cito Ordenen E2</i>	<i>Cito Ruimte &amp; Tijd E2</i>
Item 1	3	37	
Item 2	6	33	
Item 3	13	25	
Item 4	23	15	
Item 5	28		34
Item 6	30	21	
Item 7	37		8
Item 8	41		19
Item 9	42		24
Item 10	43	3	
Item 11	44	4	
Item 12	48	8	



## Appendix B

### Betrouwbaarheidsanalyse BFMT en GedragsVragenlijst voor Kleuters

Tabel B1

#### Resultaten Betrouwbaarheidanalyse van de BFMT Schalen

	Cronbach's Alpha voormeting	Cronbach's Alpha nameting
Kwantitatieve totale motoriek	.60	.59
Kwalitatieve fijne motoriek	.25	.21
Kwalitatieve grove motoriek	.51	.41
Totaal BFMT	.65	.63

Noot. Cronbach's Alpha  $\geq .07$  wordt als voldoende aangenomen.

Tabel B2

#### Resultaten Betrouwbaarheidanalyse van de GedragsVragenlijst voor Kleuters

	Cronbach's Alpha voormeting	Cronbach's Alpha nameting
Sociaal-emotioneel	.90	.94
Zelfvertrouwen	.83	.80
Spelgedrag	.76	.76
Concentratie en Aandacht	.82	.87
Doorzettingsvermogen	.86	.87

Noot. Cronbach's Alpha  $\geq .07$  wordt als voldoende aangenomen.

## Appendix C

### Nadere Analyse Motoriekvariabelen per School en Beschrijvende Statistieken

#### Totale Motoriek

Uit variantieanalyses (ANOVA) bleek dat de scholen niet significant verschilden op de voormeting van de totale kwantitatieve motoriek  $F(1,102) = .42$ ,  $p = .52$ . Tevens verschilden de scholen niet significant op de nameting van de totale kwantitatieve motoriek  $F(1,97) = .22$ ,  $p = .64$ . Uit nadere analyse met behulp van gepaarde t-testen bleek dat de controleschool een significante groei heeft laten zien op de totale kwantitatieve motoriek  $t(32) = -8.36$ ,  $p < .00$  en ook de experimentele school heeft tevens een groei laten zien  $t(65) = -13.27$ ,  $p < .00$ . Zie Tabel C1 voor de beschrijvende statistieken.

Tabel C1

*Beschrijvende Statistieken Totale Kwantitatieve Motoriek per School.*

	<i>n</i> voormeting	<i>M (SD)</i> voormeting	<i>n</i> nameting	<i>M (SD)</i> nameting
Experimentele school	71	7.23 (2.37)	69	10.43 (2.07)
Controle school	33	7.55 (2.27)	33	10.21 (1.73)

#### Fijne Motoriek

Uit variantieanalyses (ANOVA) bleek dat de scholen niet significant verschilden op de voormeting van de kwalitatieve fijne motoriek  $F(1,102) = .17$ ,  $p = .68$ . Daarentegen bleek dat er wel sprake was van een significant verschil op de nameting van kwalitatieve fijne motoriek. Het gemiddelde van de experimentele school was significant hoger dan het gemiddelde van de controle school op de nameting van de kwalitatieve fijne motoriek  $F(1,100) = 5.30$ ,  $p = .02$ . Uit nadere analyse met behulp van gepaarde t-testen bleek dat de controleschool geen significante afname heeft laten zien op de kwalitatieve fijne motoriek  $t(32) = 1.20$ ,  $p = .23$  en de experimentele school

heeft geen significante groei laten zien  $t(65) = -1.39, p = .17$ . Zie Tabel C2 voor de beschrijvende statistieken.

Tabel C2

*Beschrijvende Statistieken Kwalitatieve Fijne Motoriek per School.*

	<i>n</i> voormeting	<i>M (SD)</i> voormeting	<i>n</i> nameting	<i>M (SD)</i> nameting
Experimentele school	71	3.63 (1.06)	69	3.93 (1.02)
Controle school	33	3.72 (1.13)	33	3.42 (1.06)

### Grove Motoriek

Uit variantieanalyses (ANOVA) bleek dat de scholen niet significant verschilden op de voormeting van kwalitatieve grove motoriek  $F(1,102) = .00, p = .96$  en dat er geen significant verschil was tussen de scholen op de nameting van de kwalitatieve grove motoriek  $F(1,99) = .32, p = .58$ . Uit nadere analyses met behulp van gepaarde t-testen bleek dat de controleschool een significante groei heeft laten zien op de kwalitatieve grove motoriek  $t(32) = -3.42, p = .00$  en ook de experimentele school heeft een significante groei laten zien  $t(64) = -3.60, p = .00$ . Zie Tabel C3 voor de beschrijvende statistieken.

Tabel C3

*Beschrijvende Statistieken Kwalitatieve Grove Motoriek per School.*

	<i>n</i> voormeting	<i>M (SD)</i> voormeting	<i>n</i> nameting	<i>M (SD)</i> nameting
Experimentele school	71	2.77 (1.35)	65	3.57 (1.38)
Controle school	33	2.79 (1.14)	33	3.73 (1.10)

*Appendix D*  
*Motoriekverschillen op Itemniveau*

Middels een Chi-square test is nagegaan of de interventie een significant effect had op de losse items van de BFMT en de drie items van de Movement-ABC. Uit de resultaten is gebleken dat weinig items een significant effect vertonen ( $p's \geq 0.05$ ). Alleen de items van de BFMT die een significante samenhang vertoonden, worden weergegeven. Eerst worden de items van de BFMT omschreven en vervolgens worden de items van de Movement-ABC besproken. De interventie 'Beter Leren door Spelen' leek een significante samenhang te vertonen met het kwalitatieve fijne motoriek-item 'Lijn Trekken'. De experimentele school had een significant hogere frequentie op dit item  $\chi^2(1) = 19.20$ ,  $p < .00$ . De interventie leek tevens een significante samenhang te hebben met het kwantitatieve motoriek-item 'Diadochokinese'. De experimentele school was significant beter op dit item  $\chi^2(1) = 10.92$ ,  $p < .00$ . Daarnaast was er sprake van een significant verschil op het kwantitatieve item 'Streeplopen'. In tegenstelling tot de vorige items was de controle school significant beter op dit item  $\chi^2(1) = 4.53$ ,  $p = .03$ . Hetzelfde geldt voor het kwantitatieve item 'Hinkelen'. De controle school was significant beter op dit item  $\chi^2(1) = 4.39$ ,  $p < .00$ . Daarnaast was de controle school significant beter op het fijne motoriek item 'Vinger-duim Compositie'. Dit betekent dat de kleuters uit de experimentele groep significant lager scoorden op dit onderdeel dan de kleuters uit de controle groep  $\chi^2(1) = 4.92$ ,  $p = .02$ .

Tevens zijn de gegevens van de Movement-ABC geanalyseerd door middel van variantieanalyses. Drie items van de Movement-ABC waren in het onderzoek betrokken: kralen rijgen, bal rollen en pittenzak vangen. Er zijn geen significante samenhangen gevonden tussen de interventie en de nameting van de afzonderlijke items van de Movement-ABC, gecontroleerd voor de voormeting ( $p \geq 0.05$ ).

## Appendix E

### Motoriekverschillen per Klas

Gedurende het onderzoeksproces is de vraag ontstaan of er significante verschillen tussen klassen bestonden. Middels covariantieanalyses (ANCOVA) met contrasten is nagegaan of er verschillen bestonden tussen de zeven afzonderlijke experimentele klassen met de drie controle klassen als referentiegroep. De totale kwantitatieve, kwalitatieve grove en fijne motoriek werden geanalyseerd per klas. Zie Tabel E1 voor de resultaten.

Aangezien één controle klas zeer laag presteerde op de kwalitatieve fijne motoriek, is er een variantieanalyse (ANOVA) uitgevoerd zonder deze laagpresterende klas. De analyse zonder de laagpresterende controleklas vertoonde geen significante verschillen tussen de experimentele klassen en de twee controle klassen als referentiegroep op de nameting kwalitatieve fijne motoriek, gecontroleerd voor de voormeting ( $p \geq 0.05$ ).

Tabel E1

*Geschatte Marginale Gemiddelden Nameting Totale, Fijne en Grove Motoriek per Klas, Covariaat Voormeting van Motoriekvariabelen, Vergeleken met het Geschatte Marginale Gemiddelde van de Drie Controleklassen.*

	<i>n</i>	<i>Geschatte Marginaal M (SE)</i>
<b>Kwantitatieve totale motoriek</b>		
Experimentele klas 1	10	9.58 (.51)
Experimentele klas 2	7	10.48 (.61)
Experimentele klas 3	10	10.42 (.51)
Experimentele klas 4	6	10.81 (.67)
Experimentele klas 5	10	11.30 (.53)*
Experimentele klas 6	9	10.61 (.54)
Experimentele klas 7	13	10.23 (.45)
Controle klassen (referentiegroep)	33	10.05 (.49)
<b>Kwalitatieve fijne motoriek</b>		
Experimentele klas 1	4	4.00 (.32)
Experimentele klas 2	7	3.74 (.38)
Experimentele klas 3	10	4.20 (.32)*
Experimentele klas 4	6	4.53 (.41)*
Experimentele klas 5	10	3.87 (.32)

Experimentele klas 6	10	3.50 (.34)
Experimentele klas 7	13	3.59 (.28)
Controle klassen (referentiegroep)	33	3.42 (.31)
<hr/>		
Kwalitatieve grove motoriek		
Experimentele klas1	9	3.79 (.41)
Experimentele klas2	7	4.17 (.46)
Experimentele klas 3	10	4.10 (.39)
Experimentele klas 4	6	4.13 (.51)
Experimentele klas 5	10	3.27 (.40)
Experimentele klas 6	9	3.90 (.42)
Experimentele klas 7	13	2.40 (.35)**
Controle klassen (referentiegroep)	33	3.69 (.37)

Noot. \* = Significant op  $p \leq .05$ , \*\* = Significant op  $p \leq .01$ .

## Appendix F

### De GedragsVragenlijst voor Kleuters per Klas.

Middels een regressieanalyse per klas is nagegaan of motoriek (kwantitatieve totale motoriek, kwalitatieve fijne motoriek en kwalitatieve grove motoriek) een significante invloed had op de nameting van de GedragsVragenlijst voor Kleuters (5 schalen), onder constanthouding van de voormeting. Zie Tabel F1 voor een overzicht van de resultaten.

Tabel F1

*Het Effect van de Motoriek op de Schalen van de GedragsVragenlijst voor Kleuters per Klas, Voormeting GedragsVragenlijst voor Kleuters als Covariaat, Weergave in Beta's.*

		Sociaal emo- tioneel	Zelf- vertrouwen	Spelgedrag	Concentratie & Aandacht	Doorzettings- vermogen
Exp. klas 1						
	Kwantitatieve totale motoriek	.05	.08	-.51	-.14	-.48
	Kwalitatieve fijne motoriek	-.09	.02	-.66*	-.42	-.62
	Kwalitatieve groeve motoriek	-.06	.45	.78	.04	-.09
Exp. klas 2						
	Kwantitatieve totale motoriek	.02	-.26	-.50	-.61	-.31
	Kwalitatieve fijne motoriek	.09	-.55**	-.44	.03	-.83*
	Kwalitatieve groeve motoriek	-.07	.03	-.14	-.28	.29
Exp. klas 3						
	Kwantitatieve totale motoriek	.13	-.52	-.82)	.17	-.46
	Kwalitatieve fijne motoriek	-.09	.02	-.10	-.65	-.36
	Kwalitatieve groeve motoriek	.21	.15	.36	.15	-.06
Exp. klas 4						
	Kwantitatieve totale motoriek	.47	.22	-.05	-.47	-.02
	Kwalitatieve fijne motoriek	-.55	-.33	.08	-.36	.08
	Kwalitatieve groeve motoriek	.16	.28	.20	.61	.26
Exp. Klas 5						

	Kwantitatieve totale motoriek	.38	.24	.30	-.01	.16
	Kwalitatieve fijne motoriek	.24	.35	.19	.33*	-.02
	Kwalitatieve grove motoriek	.07	-.08	.21	.17	.02
Exp. klas 6						
	Kwantitatieve totale motoriek	-.20	-.70*	-.79*	.08	-.00
	Kwalitatieve fijne motoriek	.06	.20	-.10	.75*	.43
	Kwalitatieve grove motoriek	-.24	-.37	-.45	.29	-.03
Exp. klas 7						
	Kwantitatieve totale motoriek	.30	-.11	.49	-.06	-.47
	Kwalitatieve fijne motoriek	.34	.26	-.53	-.09	.22
	Kwalitatieve grove motoriek	.15	-.20	.09	-.09	-.01
Contr. klas 1						
	Kwantitatieve totale motoriek	-.28	.33	-.06	.14	-.00
	Kwalitatieve fijne motoriek	-.16	.17	.26	.17	.37
	Kwalitatieve grove motoriek	-.38*	-.43	-.29	-.09	-.63
Contr. klas 2						
	Kwantitatieve totale motoriek	-.01	-.31	-.72**	.04	-.39
	Kwalitatieve fijne motoriek	.15	-.34	.19	.05	-.22
	Kwalitatieve grove motoriek	.24	.35	.50	-.07	.28
Contr. klas 3						
	Kwantitatieve totale motoriek	-.29	-.38	-.24	-.08	-.60
	Kwalitatieve fijne motoriek	-.29	.01	-.34	-.12	-.10
	Kwalitatieve grove motoriek	.54*	.23	.35	.30	.31

Noot. \* = Significant op  $p \leq .05$ , \*\* = Significant op  $p \leq .01$ .



*Appendix G*  
*Nadere Analyse Taal- / Rekenvaardigheden en Beschrijvende Statistieken*

### **Taalvaardigheden**

Middels een onafhankelijke t-test bleek dat de scholen niet significant verschilden tijdens de voormeting op de taalvaardigheden van de kleuters  $t(36) = -1.58$ ,  $p = .12$ . Dit terwijl er op de nameting wel een significant verschil was tussen de scholen op de taalvaardigheden van kleuters  $t(97) = -4.76$ ,  $p = <.00$ ; Uit de resultaten bleek dat de kleuters op de experimentele school significant hoger scoorden op de taalvaardigheden tijdens de nameting dan de kleuters van de controle school. Zie Tabel G1 voor beschrijvende statistieken.

Daarnaast bleek uit de resultaten dat de interventie geen significante invloed had op de nameting taalvaardigheden, onder constanthouding van de voormeting van taal  $F(1,34) = 2.82$ ,  $p = .10$ . De voormeting van taal is hier de Eind groep één meting. Echter, ondanks de lage power (6,9) was het voor 90% zeker dat dit effect ook in de populatie voorkomt. Aangezien het aantal cases op de voormeting van Eind groep één taalvaardigheden zeer klein was bij de experimentele school, werd de eerder omschreven mediatieanalyse uitgevoerd met de Midden groep twee als middenmeting-covariaat voor Taal voor Kleuters.

Er werd ook een regressieanalyse per klas uitgevoerd. Hieruit bleek dat zowel de kwantitatieve totale motoriek als de fijne motoriek geen significante invloed heeft op de nameting Taal voor Kleuters, per klas, met de voormeting als covariaat ( $p's \geq .05$ ). De kwalitatieve grove motoriek vertoonde wel een significant effect op de nameting van Taal voor Kleuters in experimentele klas drie, onder constanthouding van de voormeting  $t(8) = 4.12$ ,  $p = .01$ .

Tabel G1

*Beschrijvende Statistieken Taal voor Kleuters per School.*

	<i>n</i> voormeting	<i>M (SD)</i> voormeting	<i>n</i> midden meting	<i>M (SD)</i> midden meting	<i>n</i> nameting	<i>M (SD)</i> nameting
Experimentele school	9	67.22 (9.59)	63	81.40 (9.67)	66	81.00 (9.83)
Controle school	29	60.28 (11.98)	31	71.71 (6.85)	33	71.85 (7.11)

**Rekenvaardigheden**

Uit een variantieanalyse (ANOVA) is gebleken dat de scholen niet significant verschilden tijdens de nameting op de rekenvaardigheden van de kleuters  $F(1,40) = .56, p = .46$ . Vanwege de problematiek rondom de verschillende afname van de rekentoetsen bij de scholen (zie methode-sectie), zijn meerdere analyses voor het vergelijken van de rekenvaardigheden tussen scholen niet gewenst.

Tabel G2

*Beschrijvende Statistieken Nameting Rekenvaardigheden per School.*

	<i>n</i> Nameting Rekenen	<i>M (SD)</i> Nameting Rekenen
Experimentele school	56	9.50 (1.81)
Controle school	33	9.18 (1.79)