

Bachelorthesis

Montessori en regulier onderwijs: verschillen leerlingen op  
niveau van voorbereidende rekenvaardigheid?

Studenten: Jefen Hu-3404722 / Nomi Pegel-3466000 / Fardau Verdonk-3495469

Cursus: Bachelorthesis

Docent: B.A.M. Van de Rijt

Onderzoeksproject: Utrechtse Getalbegrip Toets- Revised (UGT-R)

Universiteit Utrecht

## **Samenvatting**

In deze bachelorthesis is gekeken naar de verschillen tussen regulier en Montessorionderwijs wat betreft het niveau van de voorbereidende rekenvaardigheid. Aan het onderzoek hebben 71 leerlingen deelgenomen van het regulier en Montessorionderwijs. Aan de hand van drie onderzoeksvragen is gekeken naar de verschillen tussen leerlingen van groep drie op de score van de UGT-R, de relatie tussen methodegebonden en niet-methodegebonden rekenonderwijs op de scores van de UGT-R en Cito-toets en sekseverschillen tussen de verschillende twee onderwijsvormen. Gebleken is dat leerlingen in groep drie van het Montessorionderwijs hoger scoren op de UGT-R dan leerlingen in groep drie van het regulier onderwijs. Daarnaast blijkt dat op het Montessorionderwijs weinig verschil is tussen de scores op een niet-methode gebonden toets en een toets die wel methodegebonden is. Tot slot zijn geen sekseverschillen gemeten op de scores op de UGT-R binnen en tussen de verschillende onderwijsvormen. Een uitgebreid vervolgonderzoek wordt aanbevolen, met een grotere steekproef waar een evenredige verdeling is tussen sekse, leeftijd en etnische achtergrond. Een dergelijk onderzoek maakt het mogelijk om de onderzoeksresultaten te generaliseren naar de populatie

**Kernwoorden:** UGT-R, voorbereidende rekenvaardigheid, sekseverschillen, Montessorionderwijs, regulier onderwijs, Cito-toets

## **Inleiding**

### **Theoretische achtergrond**

Getallen spelen een belangrijke en grote rol in het alledaagse leven (Rouselle & Noel, 2007). Jonge kinderen zijn al vroeg geïnteresseerd in getallen, getalfeiten en het gebruik hiervan. De verwerving van rekenkennis en de bijbehorende rekenvaardigheden kan gezien worden als een ontwikkelingsproces dat reeds voor aanvang van het formele basisonderwijs van start gaat (Aunola, Leskinen, Lerkkanen, & Nurmi, 2004; Torbeyns et al., 2002). Door situaties in de leefomgeving van de jonge kinderen, zoals het zien van telspelletjes tijdens het kinderprogramma Sesamstraat, ontwikkelen kinderen al eenvoudige rekenvaardigheden (Torbeyns et al., 2002; Van Luit & Van de Rijt, 2009). Zo blijkt dat jonge kinderen in de leeftijd van drie tot vijf jaar concrete objecten en hoeveelheden kunnen tellen, scheiden, groeperen en vergelijken (Aubrey, 1994; Torbeyns et al., 2002). Deze voorbereidende rekenvaardigheden, ontwikkeld door incidenteel leren, vormen de basis voor het formeel (ofwel intentioneel) leren van het getalbegrip in het formele rekenonderwijs dat start in groep drie van het basisonderwijs (Aunio, Hautamäki, Heiskari, & Van Luit, 2006; Torbeyns et al., 2002). In dit artikel zal het vroege gevoel dat kinderen voor getallen hebben 'voorbereidende rekenvaardigheid' genoemd worden.

De voorbereidende rekenvaardigheid van jonge leerlingen wordt het best gevoed door een geschikte manier van onderwijs (Aunio et al., 2006; Yang, 2003). In Nederland kennen we een groot onderwijsaanbod (Steenbergen, 2009; NCHD, 2004). Naast reguliere basisscholen kent Nederland ook algemeen bijzondere basisscholen zoals een Jenaplanschool of een Montessorischool. Deze scholen onderscheiden zich op onderwijskundige basis. Ouders kiezen meestal een school waarvan zij denken dat deze het beste past bij hun kind. Ouders die kiezen voor bijzonder basisonderwijs vinden bepaalde aspecten van de school, zoals de mate van zelfstandigheid van het kind, belangrijker dan ouders die kiezen voor regulier onderwijs (NCHD, 2004).

In dit artikel zal aandacht besteed worden aan het regulier en Montessorionderwijs. De keuze voor deze twee verschillende onderwijsvormen kan gerechtvaardigd worden door de relatief grote verschillen tussen de twee onderwijsvormen op allerlei kenmerken, zoals klassikaal of zelfstandig onderwijs, kinderen van dezelfde leeftijd of verschillende leeftijden in een klas en theorie- of praktijkgericht onderwijs (Steenbergen, 2009).

Het regulier onderwijs heeft als algemene doelstelling leerlingen kennis, vaardigheden en houdingen bij te brengen die hen moeten voorbereiden op het vervolgonderwijs, de arbeidsmarkt en hun rol in de samenleving (Holfester, 2008; Ryniker & Shoho, 2001; Steenbergen, 2009). De vooraf vastgestelde leerstof wordt de leerlingen, die gedurende de schooldag in de klas met leeftijdsgenoten zitten, klassikaal bijgebracht (Lopata, Wallace, & Finn, 2005; Steenbergen, 2009). In groep drie, wanneer het formele rekenonderwijs van start gaat, krijgen leerlingen rekeninstructies aangeboden die enkel gericht zijn op de ontwikkeling van standaard geschreven algoritmes en het uitrekenen van rekensommen (Steenbergen, 2009; Yang, 2003). Deze systematische rekeninstructies sluiten aan bij een gemiddelde, 'normale' ontwikkeling van de rekenkennis en rekenvaardigheden van een leerling in groep drie (Steenbergen, 2009; Yang, 2003).

Het Montessorionderwijs richt zich op de bredere ontwikkelingsbehoefte van de leerling (Kelpin, 1998; Lopata et al., 2005; Steenbergen, 2009). Hierbij wordt veel aandacht besteed aan een gelijkwaardige verdeling tussen hoofd, hart en handen. Dit houdt in dat naast de cognitieve ontwikkeling, ruimte is voor het volgen van creatieve, kunstzinnige en ambachtelijke vakken. Kenmerkend voor het leerproces is dat leerlingen zelf mogen bepalen wat ze doen, op welke manier dit gebeurt en hoe lang ze dit doen. Het Montessorionderwijs is hierin dus minder methodegericht dan het regulier onderwijs (Holfester, 2008; Ryniker & Shoho, 2001; Steenbergen, 2009). Leerlingen hebben bepaalde behoeften die per leerling verschillen en veranderen in de loop van de (school)periode (Kelpin, 1998; Lopata et al., 2005). Dit betekent dat een leerling korte of lange perioden ontvankelijk is voor een bepaald leergebied. Als de leerling in groep drie

zich in de 'gevoelige periode' voor het leren rekenen bevindt, is het in staat op dat moment zijn of haar rekenkennis en -vaardigheden intensief te ontwikkelen. Het is dan de taak van de leerkracht om adequaat te reageren op deze gevoelige periode door het juiste materiaal in de juiste omgeving aan te bieden (Kelpin, 1998; Lopata et al., 2005). Vanuit deze verschillen in de aangeboden systematische rekeninstructies, wordt verondersteld dat leerlingen in groep drie van het Montessorionderwijs meer profiteren van het formele rekenonderwijs (Bower, 2006; Lopata et al., 2005; Lillard & Else-Quest, 2006). De rekeninstructies sluiten namelijk beter aan op het individuele rekenniveau van de leerling in groep drie, waardoor de rekenkennis en rekenvaardigheden positiever ontwikkeld kunnen worden.

Verskillende toetsen zijn ontwikkeld om het niveau van de voorbereidende rekenvaardigheid te toetsen, zoals de Cito-toets die ontwikkeld is door het Centraal Instituut voor Toetsontwikkeling (Cito) en de Utrechtse Getalbegrip Toets – Revised (UGT-R). Het Cito geeft, in tegenstelling tot de hierboven genoemde veronderstelling aan, dat leerlingen in het Montessorionderwijs lager scoren op de voorbereidende rekenvaardigheid dan leerlingen in het regulier onderwijs (Boes, 1994). Dit heeft te maken met het gegeven dat in het Montessorionderwijs niet de nadruk ligt op methodegericht werken, terwijl de Cito-toets het niveau van voorbereidende rekenvaardigheid van een leerling methodisch toetst (Lit & de Keijzer, 2010). Dit zou betekenen dat leerlingen in het Montessorionderwijs een hoge score behalen op de UGT-R dan op de Cito-toets, aangezien de UGT-R het niveau van voorbereidende rekenvaardigheid van een leerling onafhankelijk van methode toetst.

Het Cito houdt zich niet alleen bezig met de ontwikkeling van toetsen; tevens levert dit instituut informatie over de verschillen in het niveau van voorbereidende rekenvaardigheid tussen jongens en meisjes (Halpern et al., 2007). Zo blijkt dat jongens gedurende de afgelopen 30 jaar systematisch hoger scoren op voorbereidende rekenvaardigheid dan meisjes (Halpern et al., 2007). Vanuit dit voorgaande gegeven wordt verondersteld dat de UGT-R sekseverschillen zal laten zien in de scores op de voorbereidende rekenvaardigheid.

Verskillende theorieën verklaren het verschil tussen sekseverschillen met betrekking tot het niveau van voorbereidende rekenvaardigheid, maar geen één theorie geeft een volledige verklaring voor dit bovenstaande verschil. Dit voorgaande gegeven wordt waarschijnlijk veroorzaakt door de dynamische interactie tussen biologische, maatschappelijke en didactische factoren. Hieronder zullen deze verschillende factoren kort uiteengezet worden.

Met biologische factoren wordt onder andere de organisatie van hersendelen, hersenstructuur en de invloed van seksspecifieke hormonen bedoeld (Halpern, Wai, & Saw, 2005; Nutall, Casey, & Pezaris, 2005). Een voorbeeld hiervan is dat

sekseverschillen in rekenvaardigheid verklaard kunnen worden door het gegeven dat jongens een beter visueel spatieel vermogen hebben. Dit is de vaardigheid om visuele informatie te manipuleren en op te slaan. Met omgevingsinvloeden worden onder andere de verwachtingen van de leerkracht en de maatschappij over de rekenprestaties van mannelijke en vrouwelijke leerlingen bedoeld en andere maatschappelijke factoren die van invloed kunnen zijn op de ontwikkeling van voorbereidend rekenvaardigheid (Crombie et al., 2005; Halpern et al., 2007; Quinn & Spencer, 2001). Tot slot zijn de verschillende onderwijsvormen, karakteristieken van klaslokalen en onderwijsinstructies van de leerkracht, didactische verklaringen voor sekseverschillen op het niveau van voorbereidend rekenen (Zhu, 2007). Een voorbeeld hiervan is dat meisjes eerder strategieën gebruiken die klassikaal uitgelegd zijn.

### **Vraagstelling en onderzoeksvragen**

In dit onderzoek wordt het niveau van voorbereidende rekenvaardigheid van leerlingen in het regulier en Montessorionderwijs met elkaar vergeleken. Hierbij staat de volgende vraagstelling centraal: 'Is er een verschil in niveau van voorbereidende rekenvaardigheid tussen leerlingen op een reguliere basisschool en leerlingen op een Montessori basisschool?'

Om de vraagstelling op een passende manier te beantwoorden, zijn drie onderzoeksvragen opgesteld: 'Is er een verschil in niveau van voorbereidende rekenvaardigheid tussen leerlingen in groep drie van het regulier en Montessorionderwijs?', 'Levert het reguliere methodegebonden rekenonderwijs en het Montessori niet-methodegebonden rekenonderwijs een verschil op in toetsscores op een methode gebonden toets (Cito) en een niet-methode gebonden toets (UGT-R)?' en 'Zijn sekseverschillen aanwezig in het niveau van voorbereidende rekenvaardigheid tussen groep 3 leerlingen die het Montessorionderwijs en groep 3 leerlingen die het regulier onderwijs volgen?'

### **Doelstelling en relevantie**

Het doel van dit onderzoek is vast te stellen of sprake is van verschillen in het niveau van voorbereidende rekenvaardigheid tussen het regulier en Montessorionderwijs. Om dit doel na te streven richt dit onderzoek zich op leerlingen in groep drie van het regulier en Montessorionderwijs, de scores van leerlingen in groep drie op de UGT-R (niet-methodegebonden) en op de Cito-toets (methodegebonden) en het verschil in het niveau van voorbereidende rekenvaardigheid tussen jongens en meisjes.

Dit onderzoek kent een wetenschappelijke en maatschappelijke relevantie. Wetenschappelijk gezien is het van belang om meer zicht te krijgen op de relatie tussen de verschillende onderwijsvormen en de ontwikkeling van voorbereidende rekenvaardigheid. Wanneer blijkt dat binnen één van de onderwijsvormen veel leerlingen over een laag niveau van voorbereidende rekenvaardigheid beschikken, dan kunnen

vroegtijdige maatregelen getroffen worden om het desbetreffende rekenonderwijs te verbeteren.

De voorbereidende rekenvaardigheid vormt een belangrijke basis voor het latere rekenen. Het is zowel van academisch als van maatschappelijk belang dat achterstanden in het niveau van voorbereidende rekenvaardigheid vroegtijdig gesignaleerd kunnen worden, zodat een interventie vroegtijdig gestart kan worden om de verergering van rekenproblemen te voorkomen.

## Methoden

### Participanten

In dit onderzoek worden leerlingen in het basisonderwijs getoetst. Deze leerlingen worden gekenmerkt door de onderwijsvorm, sekse, hun niveau van voorbereidende rekenvaardigheid en het gegeven dat zij in groep drie zitten. Aangezien de populatie te groot is, wordt een selecte steekproef getrokken waarbij gestreefd wordt naar een evenredige verdeling van jongens en meisjes in het regulier en Montessorionderwijs. De leerlingen zijn afkomstig van twee reguliere basisscholen en één Montessori basisschool gevestigd in de omgeving Deventer, Rijen en Utrecht. De ouders van de participerende leerlingen hebben toestemming gegeven voor dit onderzoek.

In dit onderzoek wordt voor het beantwoorden van de drie onderzoeksvragen gebruik gemaakt van twee verschillende steekproeven. Voor het beantwoorden van de onderzoeksvragen over het verschil van niveau voorbereidende rekenvaardigheid tussen leerlingen van groep drie en de relatie van gebonden en niet-gebonden rekenonderwijs op de scores van de UGT-R en de Cito-toets, wordt alleen de data gebruikt van leerlingen uit groep drie (steekproef 1). De reden hiervoor is dat één onderzoeksvraag specifiek hier onderzoek naar doet en het vergelijken van de scores op de Cito-toets alleen mogelijk is binnen dezelfde groep. De beschrijvende statistieken van deze steekproef zijn te zien in tabel 1.

Tabel 1

*Beschrijvende statistieken over sekse, type onderwijs en leeftijd steekproef 1*

Type onderwijs	Aantal		Gemiddelde (M) leeftijd in maanden	Spreiding (SD)
	(N) Jongens	(N) Meisjes		
Regulier	26	14	91.40	8.95
Montessori	8	16	84.52	5.83

Voor het beantwoorden van de onderzoeksvraag over sekseverschillen op de UGT-R tussen de twee onderwijsvormen worden alle getoetste leerlingen in de steekproef

opgenomen (steekproef 2). De beschrijvende statistieken van deze steekproef zijn te zien in tabel 2.

Tabel 2

*Beschrijvende statistieken over sekse, type onderwijs en leeftijd steekproef 2*

Type onderwijs	Aantal	Aantal	Gemiddelde (M) leeftijd in maanden	Spreiding (SD)
	(N) Jongens	(N) Meisjes		
Regulier	26	19	91.40	8.95
Montessori	9	17	81.52	5.83

### **Materiaal en procedure**

In dit onderzoek is het abstracte begrip voorbereidende rekenvaardigheid geoperationaliseerd als de score op de UGT-R. De UGT-R is bedoeld om leerlingen van 4.0 tot 7.6 jaar, waarvan de omgeving denkt dat de tot dan toe ontwikkelde voorbereidende rekenvaardigheden onderontwikkeld is, te toetsen (Van Luit & Van de Rijt, 2009).

De UGT-R bevat negen dimensies, te weten vergelijken, hoeveelheden koppelen, één-één correspondentie, ordenen, telwoorden gebruiken, synchroon en verkort tellen, resultaatief tellen, het toepassen van getalkennis en schatten. Deze dimensies zijn terug te vinden in de UGT-R als onderdelen van de toets waarbij elke dimensie vijf vragen bevat die de vaardigheid, passend bij de dimensie, meet. De UGT-R bestaat uit twee versies. Beide versies meten precies hetzelfde, maar gebruiken andere opgaven (Janssen en Engelen, 2002; Van Luit & Van de Rijt, 2009). De Cito-scores van rekenen-wiskunde van de deelnemende leerlingen worden verkregen via de scholen. De Cito-toets toetst de basiskennis en begrip van tellen en getallen.

De UGT-R zal individueel en in een aparte ruimte afgenomen worden op de school van de leerling. Een afname zal ongeveer 30 minuten duren. De afnamen van de UGT-R hebben plaatsgevonden in de maanden maart en april.

### **Analysetechnieken**

Het beantwoorden van de onderzoeksvraag of een verschil aanwezig is in het niveau van voorbereidende rekenvaardigheid van leerlingen in groep drie van de verschillende types onderwijs, gebeurt aan de hand van het uitvoeren van een eenzijdige t-toets voor twee niet-gekoppelde steekproeven uitgevoerd met een kritische toetsingswaarde van 5%. Deze t-toets wordt uitgevoerd om uitspraken te kunnen formuleren over eventuele significante verschillen tussen de gemiddelde ruwe scores op de UGT-R van leerlingen in groep drie van het regulier en Montessorionderwijs. Een eenzijdige toetsing wordt uitgevoerd omdat vanuit de literatuur, zoals besproken is in de

theoretische inleiding, aanduidt dat leerlingen in groep drie van het Montessorionderwijs hoger scoren op de UGT-R dan leerlingen in groep drie van het regulier onderwijs.

Voor de onderzoeksvraag of er een relatie is tussen de toetsscores van leerlingen die een methode of een niet-methode gebonden rekenonderwijs volgen wordt allereerst twee eenzijdige t-toetsen voor twee niet-gekoppelde steekproeven uitgevoerd met een kritische toetsingswaarde van 5%. De t-toetsen worden eenzijdig getoetst omdat de veronderstelling vanuit de literatuur zoals besproken is in de theoretische inleiding, aanduidt dat leerlingen van het Montessorionderwijs een hogere niveau van voorbereidende rekenvaardigheid hebben wanneer deze gemeten wordt met de UGT-R dan wanneer deze gemeten wordt door middel van de Cito-toets. Vervolgens zal de relatie tussen de UGT-R en Cito-toets vergeleken worden door middel van een Pearson correlatie toets.

Voor het beantwoorden van de onderzoeksvraag of er een sekseverschil is op voorbereidende rekenvaardigheid tussen leerlingen van de verschillende onderwijsvormen zal een MANOVA uitgevoerd worden die de groepsgemiddelden vergelijkt van de ruwe scores op de UGT-R. Een tweezijdige toetsing wordt uitgevoerd met een kritische toetsingswaarde van 5% ( $\alpha = 0.05$ ) aangezien de veronderstelling vanuit de literatuur, zoals besproken is in de theoretische inleiding, aanduidt dat jongens een hogere niveau van voorbereidende rekenvaardigheid hebben dan meisjes. Echter omdat er geen eerder onderzoek gedaan is naar de relatie en/of invloed van onderwijsvorm op voorbereidende rekenvaardigheid, is het niet met zekerheid te zeggen dat jongens van het Montessorionderwijs beter scoren op de UGT-R dan meisjes van het Montessorionderwijs.

Alvorens de statistische analysetechnieken uitgevoerd worden is gecontroleerd of voldaan wordt aan de voorwaarden voor het uitvoeren van deze toetsen. Aan alle voorwaarden is voldaan.

## **Resultatensectie**

### **Verschil voorbereidende rekenvaardigheid groep 3**

De eerste onderzoeksvraag wordt beantwoord door middel van een t-toets voor twee niet-gekoppelde steekproeven. Uit de resultaten van de t-toets komt een significant resultaat naar voren ( $t(64) = -2.66, p = .01$ ) wat inhoudt dat leerlingen in groep drie van het Montessorionderwijs gemiddeld hoger scoren op de UGT-R dan leerlingen in groep drie van het regulier onderwijs. De effectgrootte tussen de gemiddelde ruwe scores op de UGT-R en het type onderwijs is  $d = 0,68$ , wat gekwalificeerd kan worden als redelijk groot. Dit betekent dat de verschillen in de gemiddelde ruwe scores op de UGT-R van leerlingen in groep drie voor een redelijk groot gedeelte verklaard kunnen worden door de onderwijsvorm dat kinderen in groep drie volgen.



### Relatie methodegebonden en niet-methodegebonden rekenonderwijs op de scores van de UGT-R en Cito

De beschrijvende statistieken van de onderzoeksgroep met betrekking tot de gemiddelde scores op de UGT-R en de Cito-toets staan gegeven in Tabel 3.

Tabel 3

*Steekproefgrootte, Gemiddelde Scores en Standaardafwijking UGT-R en cito van regulier onderwijs en Montessori onderwijs*

	Onderwijsvorm	Gemiddelde (M)	Standaardafwijking (SD)	Aantal (N)
Regulier	UGT-R	36.60	3.94	40
	Cito-toets	33.28	14.50	40
Montessori	UGT-R	38.30	4.07	30
	Cito-toets	35.36	18.57	25

De tweede onderzoeksvraag wordt beantwoord door middel van twee t-toetsen voor niet-gekoppelde steekproeven. De t-toets uitgevoerd voor het regulier onderwijs geeft geen significant resultaat ( $t(70) = .212$ ;  $p = 0.083$ ). De tweede t-toets met betrekking tot het Montessori onderwijs, toont eveneens geen significant resultaat ( $t(63) = .251$ ;  $p = 0.09$ ). Aangezien beide t-toetsen niet significant zijn, betekent dit dat geen verschil aanwezig is op de gemiddelde scores van de UGT-R en de Cito-toets binnen het regulier en Montessorionderwijs

Vervolgens is een Pearson correlatie toets uitgevoerd om te kijken of er een relatie is tussen de scores van de UGT-R en de Cito-toets. Deze scores zijn weergegeven in tabel 4.

Tabel 4

*Pearson correlatie Cito-scores tegenover UGT-R scores in groep drie*

	Correlatie	Significantie	N
Regulier	.79	.00	39
Montessori	-.11	.62	24
Totaal	.51	.00	62

De uitkomsten van de Pearson correlatie toets tonen aan dat een positieve relatie is tussen de scores op de Cito-toets en de scores op de UGT-R binnen het regulier onderwijs aanwezig is ( $r = .79$ ,  $n = 39$ ,  $p = .00$ ). Op het moment dat een leerling in het regulier onderwijs hoog scoort op de UGT-R, scoort deze leerling eveneens hoog op de Cito-toets. De resultaten van de Pearson correlatie toets, uitgevoerd voor het

Montessorionderwijs, tonen een negatieve relatie ( $r = -.11$ ,  $n = 24$ ,  $p = .31$ ). Op het moment dat een leerling in het Montessorionderwijs hoog scoort op de UGT-R, scoort deze leerling laag op de Cito-toets. Echter, het resultaat van deze Pearson correlatie toets is niet significant.

### **Sekseverschillen voorbereidende rekenvaardigheid tussen verschillende onderwijstypes**

De derde en laatste onderzoeksvraag wordt beantwoord door middel van een MANOVA. De uitkomsten, zoals vertoond is in tabel 3, laten zien dat er geen significant hoofdeffect aanwezig is van de factor sekse ( $F(1, 66) = .79$ ,  $p = .30$ ). Daarnaast is er geen significant hoofdeffect aanwezig van schoolvorm op de score van de UGT-R ( $F(1, 66) = 3.02$ ,  $p = .09$ ) en is er geen sprake van een significant interactie-effect sekse\*onderwijsvorm ( $F(1, 66) = .105$ ,  $p = .31$ ). Deze resultaten tonen aan dat jongens en meisjes van de verschillende types onderwijs gelijk scoren op de UGT-R. Met andere woorden zijn in dit onderzoek geen sekseverschillen gevonden in het niveau van voorbereidende rekenvaardigheid tussen leerlingen in groep drie van het regulier en Montessorionderwijs. De effectgrootte van de factoren sekse en onderwijsvorm is minimaal ( $n = .01$ ,  $n = .04$ ). Deze effectgrootte kan gekwantificeerd worden als klein. Dit houdt in dat de verschillen in de gemiddelde ruwe scores op de UGT-R voor een klein gedeelte verklaard kunnen worden door sekse en onderwijsvorm.

Tabel 3.

*Resultaten MANOVA scores op de UGT-R jongens en meisjes van de verschillende typen onderwijs*

	df	F	Sig.	$\eta$
Gecorrigeerde model	3	1.25	.30	.05
Sekse	1	.79	.38	.01
Onderwijsvorm	1	3.02	.09	.04
Sekse*onderwijsvorm	1	1.05	.31	.02
Error	66			

Noot:  $R^2 = .054$

### **Conclusie en discussie**

In dit artikel is de volgende vraagstelling onderzocht: "Verschillen leerlingen van het regulier en Montessorionderwijs op het niveau van voorbereidende rekenvaardigheid?" Aan de hand van drie onderzoeksvragen is gekeken naar de verschillen tussen deze twee groepen. De drie onderzoeksvragen richten zich op verschillen tussen leerlingen in groep drie op de score van de UGT-R, de relatie tussen methodegebonden en niet-methodegebonden rekenonderwijs op de scores van de UGT-R en Cito-toets en sekseverschillen tussen de twee verschillende onderwijsvormen.

Voor de eerste onderzoeksvraag 'Is er een verschil in niveau van de voorbereidende rekenvaardigheid van leerlingen in groep drie van het regulier en Montessorionderwijs?' is ondersteuning gevonden in dit artikel. Uit de resultaten van de t-toets voor twee niet-gekoppelde steekproeven komt een significant resultaat naar voren. De conclusie die hieruit getrokken kan worden is dat leerlingen in groep drie van het Montessorionderwijs gemiddeld hoger scoren op de UGT-R dan leerlingen in groep drie van het regulier onderwijs. Met andere woorden de veronderstelling dat leerlingen in groep drie van het Montessorionderwijs meer profiteren van het formele rekenonderwijs wordt gesteund ondersteund?.

Voor de tweede onderzoeksvraag 'Levert het reguliere methodegebonden rekenonderwijs en het Montessori niet-methodegebonden rekenonderwijs een verschil op toetsscores op een methode gebonden toets (Cito) en een niet-methode gebonden toets (UGT-R)?' is geen ondersteuning gevonden. Resultaten van de t-toetsen voor twee niet-gekoppelde steekproeven tonen geen significant resultaat aan tussen de gemiddelde scores op de UGT-R en Cito-toets. De veronderstelling dat leerlingen op het Montessorionderwijs lager scoren het niveau van voorbereidende rekenvaardigheid gemeten door middel van de Cito-toets en daarbij beter scoren op de UGT-R wordt hiermee dus verworpen. Door middel van een Pearsons correlatietoets is aangetoond dat een relatie aanwezig is tussen de scores op de UGT-R en de Cito-toets. Dit houdt in dat indien een leerling hoog scoort op UGT-R, deze ook hoog scoort op de Cito-toets en vice versa. Dit is echter alleen het geval voor leerlingen van het regulier onderwijs. De Pearsons correlatie toets geeft een positief, significant resultaat voor de scores op de UGT-R en Cito-toets van leerlingen van het regulier onderwijs en een negatief, niet-significant resultaat voor de scores op de UGT-R en Cito-toets van leerlingen van het Montessorionderwijs. Dit betekent dat voor de leerlingen van het regulier onderwijs de scores op de UGT-R een betere voorspeller zijn voor de scores op de Cito-toets dan voor de leerlingen van het Montessorionderwijs.

Wat betreft de derde en laatste onderzoeksvraag 'Zijn sekseverschillen aanwezig in het niveau van voorbereidende rekenvaardigheid tussen groep 3 leerlingen die het Montessorionderwijs en groep 3 leerlingen die het regulier onderwijs volgen' is geen ondersteuning gevonden in dit artikel. De analyses van de scores op de UGT-R leveren geen significante verschillen op tussen jongens en meisjes binnen de onderwijsvorm en tussen de verschillende onderwijsvormen. Uit de resultaten van de analyses kan geconcludeerd worden dat sekse en onderwijsvorm geen rol spelen wat betreft het niveau van voorbereidende rekenvaardigheid. De veronderstelling dat sekseverschillen aanwezig zijn op de gemiddelde toetsscores van de UGT-R wordt in dit artikel verworpen.

De vraagstelling kan door middel van de bovengenoemde resultaten beantwoordt worden. Aan de hand van de onderzoeksvragen is één verschil aangetoond tussen het

regulier en Montessorionderwijs op het niveau van voorbereidende rekenvaardigheid. Dit verschil is het gegeven dat leerlingen van het Montessorionderwijs meer profiteren van het formele rekenonderwijs dan leerlingen van het reguliere onderwijs. Echter, de overige onderzoeksvragen tonen geen verschil tussen het regulier en Montessorionderwijs. De scores op Cito-toets en UGT-R verschillen niet per onderwijsvorm. Daarnaast is bewezen dat sekse geen verschil maakt op en tussen deze onderwijsvormen.

Binnen dit artikel moet rekening gehouden worden met een aantal beperkingen waardoor de uitkomsten voorzichtig geïnterpreteerd moeten worden. In het Montessorionderwijs zijn 24 leerlingen in groep drie getest ten opzichte van 40 leerlingen in het regulier onderwijs. Deze verschillen in aantallen zouden de resultaten negatief kunnen beïnvloeden. Daarnaast is de steekproef van 71 leerlingen relatief klein, waardoor het moeilijk is de resultaten te generaliseren naar de populatie. Vanwege bovenstaande beperkingen wordt een vervolgonderzoek aanbevolen waarbij een grotere steekproef getrokken wordt met een evenredige verdeling van het aantal leerlingen in groep drie van de verschillende onderwijsvormen, geslacht en leeftijd. Daarnaast wordt aanbevolen om in een vervolgonderzoek meerdere meetmomenten op te nemen. Één momentopname kan de score van een leerling beïnvloeden omdat de leerling bijvoorbeeld niet goed geconcentreerd is of zich niet lekker voelt.

Tevens moet rekening gehouden worden met het relatief grote aantal allochtone leerlingen dat getoetst is. Deze leerlingen hebben meer moeite met woorden zoals meer, minder, grootste en kleinste. (Van Zanten, Keijzer, Van Gool, Faarts, Barth, 2009). Door dit gegeven bestaat de mogelijkheid dat deze allochtone leerlingen lager scoren op rekentoetsen en dat de resultaten niet representatief zullen zijn.

Tot slot zijn de onderzochte kinderen getoetst door drie onderzoekers die geen training gevolgd hebben in het afnemen van de UGT-R. Hierdoor kan de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid geschaad worden en de resultaten negatief beïnvloeden.

### **Literatuurlijst**

- Aubrey, C. (1994). An investigation of children's knowledge of mathematics at school entry and the knowledge their teaching and learning mathematics, about young learners and mathematical subject knowledge. *British Educational Research Journal*, 20, 105-120.
- Aunio, P., Hautamaki, J., Heiskari, P., & Van Luit. (2006). The early numeracy test in Finnish: Children's norms. *Scandinavian Journal of Psychology*, 47, 369-378.

- Aunola, K., Leskinen, E., Lerkkanen, M. K., & Nurmi, J. E. (2004). Developmental dynamics of math performance from preschool to grade 2. *Journal of Educational Psychology, 96*, 699-713.
- Boes, A. W. (1994). Het Cito-Leerlingvolgsysteem. *Mensen Kinderen, 9*, 27-31.
- Bower, B. (2006). Montessori learning aid. *Science News, 170*, 212.  
doi:10.2307/4017446
- Crombie, G., Sinclair, N., Silverthorn, N., Byrne, B. M., Dubois, D. L., & Trinneer, A. (2005). Predictors of young adolescents' math grades and course enrolment intentions: Gender similarities and differences. *Sex Roles, 52*, 351-367.  
doi:10.1007/s11199-005-2678-1
- Halpern, D. F., Benbow, C. P., Geary, D. C., Gur, R. C., Hyde, J. S., Gernsbacher, M. A. (2007). The science of sex differences in the public interest. *Psychological Science in the Public Interest 1*, 1-51. doi: 10.1111/j.1529-1006.2007.00032.x
- Halpern, D. F., Wai, J., & Saw, A. (2005) A psychobiosocial model: Why females are sometimes greater than and sometimes less than males in math achievement. In A. M. Gallagher & J. C. Kaufman (eds.) *Gender Differences in Mathematics: An Integrative Psychological Approach*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Holfester, C. (2008) The Montessori method. Gevonden op 5 maart 2012, op [http://www.williamsburgmontessori.org/wp-content/uploads/2010/08/The\\_Montessori\\_Method.pdf](http://www.williamsburgmontessori.org/wp-content/uploads/2010/08/The_Montessori_Method.pdf)
- Janssen, J., & Engelen, R. (2001). *Verantwoording van de toetsen Rekenen-Wiskunde 2002*. Arnhem, Citogroep.
- Kelpin, F. (1998). *Montessori-Basisonderwijs. Praktijk en Theorie*. Badhoevedorp: Nederlandse Montessori Vereniging.
- Lillard, A., & Else-Quest, N. (2006). Evaluating montessori education. *Science, 5795*, 1893-1894. doi: 10.1126/science.1132362
- Lit, S.A., & R. Keijzer (2010). Waardevol reken-wiskundeonderwijs - kenmerken van kwaliteit - verslag en nabeschuwing 28e Panama-conferentie. *Panama-Post, 29*, 13-28.

- Lopata, C., Wallace, N. V., & Finn, K. V. (2005). Comparison of academic achievement between Montessori or traditional education programs. *Journal of Research in Childhood Education, 20*, 5-13.
- Nuttall, R. L., Casey, M. B., & Pezaris, E. (2005). Spatial ability as a mediator of gender differences on mathematics test: A biological-environmental framework. In A. M. Gallagher & J. C. Kaufman (eds.) *Gender Differences in Mathematics: An Integrative Psychological Approach*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Quinn, D.M., & Spencer, S. J. (2001) The interference of stereotype threat with women's generation of mathematical problem solving strategies. *Journal of Social Issues, 57*, 55-71. doi:10.1111/0022-4537.00201
- Rousselle, L., & Noe, M. P. (2007). Basic numerical skills in children with mathematics learning disabilities: A comparison of symbolic vs non-symbolic number magnitude processing. *Cognition, 102*, 361-395.
- Ryniker, D. H., & Shoho, A. R. (2001). Student perceptions of their elementary classrooms: Montessori vs. traditional environments. *Montessori Life, 4*, 45-48. Ontleend aan <http://www.amshq.org/>
- Steenbergen, H. (2009). Vrije en reguliere scholen vergeleken: Een onderzoek naar de effectiviteit van Vrije scholen en reguliere scholen voor voortgezet onderwijs (published doctoral dissertation). GION, Gronings Instituut voor Onderzoek van Onderwijs, Groningen.
- Torbeyns, J., Van den Noortgate, W., Ghesquière, P., Verschaffel, L., Van de Rijt, B. A. M., & Van Luit, J. E. H. (2002). Development of early numeracy in 5- to 7-year-old children: a Comparison between Flanders and the Netherlands. *Educational Research and Evaluation, 8*, 249-275.
- Townsend, T. (2002). What we have learned from 20 years of School Effectiveness and School Improvement Research, and what this meant for schools and teachers. Tomorrow's Teachers Success through Standards Conference, Zayed University, 2002.
- Van Luit, J. E. H., & Van de Rijt, B. A. M. (2009). De Utrechtse Getalbegrip Toets –

- Revised: Het belang van vroegtijdige signalering. *Tijdschrift voor Orthopedagogiek*, 48, 255-270.
- Van Luit, J. E. H., & Van de Rijt, B. A. M. (2009). *Utrechtse Getalbegrip Toets – Revised UGT-R Handleiding*. Graviant, Doetinchem.
- Van Zanten, M., Keijzer, R., Van Gool, A., Faarts, J., & Barth, F. (2009). *Kennisbasis rekenen-wiskunde voor de pabo*. Expertisecentrum Lerarenopleidingen Wiskunde en Rekenen en PAbO NAScholing Mathematische Activiteiten.
- Yang, (2003). Teaching and learning number sense - An intervention study of fifth grade students in Taiwan. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 1, 114-134.
- Zhu, Z. (2007). Gender differences in mathematical problem solving patterns: a review of literature. *International Education Journal*, 8, 187-203. Ontleend aan <http://ehlt.flinders.edu.au>