

# **Bachelorthesis**

## **Vorbereidende rekenvaardigheid en rekenmethode**

'Is er een verschil in vaardigheidsscores tussen de UGT-R en CITO Rekenen, bij kinderen uit groep 3 en 4 van de basisschool, afhankelijk van de gebruikte rekenmethode?'

Studenten: Arinda Benschop (5494192) en Lydia Thomassen (5484278)

Begeleidster: Mw. Dr. B.A.M. Van de Rijt

Cursus: Thesis Pedagogische Wetenschappen (200600042)

Datum: 24 juni 2017

### Abstract

It is important that children have an adequate level of early numeracy, because it can prevent them for later problems with numeracy or mathematics. The level of early numeracy can be measured by different tests, such as the 'Utrechtse Getalbegrip Toets - Revised' (UGT-R) and the 'CITO Rekenen'. In this research the question is examined if there is a connection between the scores on the UGT-R and scores on the CITO Rekenen for 6-8 years old children ( $n=139$ ), to find out if these tests both measure early numeracy. Also, the question is examined if there is a connection between the used method for mathematics education (*Pluspunt* and *Wereld in Getallen-4*) and the scores on both UGT-R and CITO Rekenen. The results show that scores on the UGT-R en CITO Rekenen were significantly connected. No significant differences in scores between the used methods were found, except for scores on two sections of the UGT-R. It can be concluded that UGT-R en CITO Rekenen both measure early numeracy. Also, *Pluspunt* and *Wereld in Getallen-4* show mostly the same results in early numeracy, but they do differ in some parts of early numeracy. Strengths as well as limitations are discussed and lastly there are suggestions for future research.

*Keywords:* early numeracy, UGT-R, CITO Rekenen, mathematics education

## VOORBEREIDENDE REKENVAARDIGHEID EN REKENMETHODE

Vroege rekenvaardigheid blijkt een nauwkeurige voorspeller voor latere rekenprestaties (Desoete, Ceulemans, De Weerd & Pieters, 2012) en wordt gezien als een belangrijke voorwaarde om succesvol te zijn in wiskunde (Jordan, Kaplan, Ramineni & Locuniak, 2009). In deze thesis zal voorbereidende rekenvaardigheid bij kinderen uit groep 3 en 4 centraal staan. Allereerst zal in de inleiding besproken worden wat voorbereidende rekenvaardigheid inhoudt en welke fasen hierin te onderscheiden zijn. Vervolgens zal gekeken worden of er een verband is tussen voorbereidende rekenvaardigheid en de gebruikte rekenmethoden in het basisonderwijs en de wijze van toetsen. Ten slotte zal worden afgesloten met de hoofdvraag, deelvragen en de verwachtingen.

### **Voorbereidende rekenvaardigheid**

Kinderen hebben, al voor ze naar school gaan, kennis die ten grondslag ligt aan hun rekenontwikkeling op latere leeftijd (Kroesbergen et al., 2009; Ruijsenaars, Van Luit & Van Lieshout, 2014). Kinderen zouden zelfs al vanaf hun geboorte een aangeboren gevoel voor aantallen hebben, een zogeheten 'number sense' (Dehaene, 2001). Dit betekent dat kinderen al op jonge leeftijd in staat zijn om aantallen waar te nemen. Bij het ouder worden, wordt hun kennis van getallen en hun begrip daarvan steeds meer uitgebreid. Kinderen worden bijvoorbeeld thuis door ouders gestimuleerd met activiteiten die te maken hebben met voorbereidende rekenvaardigheid (LeFevre et al., 2009). De ervaringen die leiden tot informele kennis worden incidenteel leren genoemd (Aunio, 2006). Wanneer kinderen in aanraking komen met rekenonderwijs en hierbij de intentie is tot leren, wordt dit formele kennis genoemd. Wanneer kinderen ongeveer de leeftijd van 4 jaar bereiken en naar een school gaan waar zij formele kennis opdoen, ontwikkelt zich de voorbereidende rekenvaardigheid. Deze voorbereidende rekenvaardigheid is onder te verdelen in traditionele rekenvoorwaarden en telvaardigheden (Van Luit & Van de Rijt, 2009).

De voorbereidende rekenvaardigheid van kinderen in de voorschoolse leeftijd blijkt een belangrijke voorspeller te zijn van rekenprestaties op latere leeftijd (Aubrey, Dahl & Godfrey, 2006; Claessens & Engel, 2013; Desoete & Grégoire, 2006; Jordan, Kaplan, Locuniak & Ramineni, 2007). Een passende manier van instructie kan hierop inspelen door te helpen bij onder andere het categoriseren van getallen, wat de rekenvaardigheid verhoogt (Laski & Siegler, 2007). Het beheersen van deze rekenvaardigheden kan er vervolgens voor zorgen dat de rekenprestaties zullen verbeteren (Passolunghi, Mammarella & Altoè, 2008; Sikora, Haley, Edwards & Butler, 2002).

### **Rekenmethoden**

Om leerlingen deze hierboven besproken voorbereidende rekenvaardigheid aan te leren, zijn er verschillende rekenmethoden ontwikkeld in Nederland, zoals *Pluspunt*, *Wereld in Getallen*, *Reken Zeker* en *Alles Telt* (Noteboom, n.d.). In dit paper zal vanwege

pragmatische redenen ingegaan worden op de rekenmethoden *Pluspunt* en *Wereld in Getallen*. Zowel *Pluspunt* als *Wereld in Getallen* zijn realistische rekenmethoden van uitgeverij Malmberg die op veel basisscholen gebruikt worden (Molema, 2010). De grondlegger van het realistisch onderwijs, Freudenthal (1973), zag rekenen als een menselijke activiteit waarbij mensen hun eigen kennis vormen. Realistisch rekenonderwijs wordt gekenmerkt door het principe dat rekenen-wiskunde een betekenisvol proces dient te zijn (Milo & Ruijsenaars, 2004). Tussen de genoemde rekenmethoden zijn enkele kleine verschillen, onder andere op het gebied van differentiatie, hoeveelheid oplossingsstrategieën en inhoud, die hieronder beschreven zullen worden (Malmberg, n.d.).

**Pluspunt.** In de rekenmethode *Pluspunt* staan structureel oefenen en herhaling centraal. Wat betreft de differentiatie kan gesteld worden dat de rekenmethode met de leerlingen meegroeit. Leerlingen worden daarnaast geoefend in het zelfstandig en oplossingsgericht werken. Daarom krijgen zij ook verschillende oplossingsstrategieën aangeboden, waarbij zij zelf mogen bepalen welke strategie zij willen toepassen (Malmberg, 2017b). Uit onderzoek blijkt dat een dergelijke manier van instructie goede resultaten oplevert, mits kinderen zelf mogen kiezen welke strategie zij gebruiken (Torbeyns, Verschaffel & Ghesquière, 2005). Bij de lessen zelfstandig werken wordt de stof uit de voorgaande instructieles geoefend (Malmberg, 2017b).

**Wereld in Getallen.** De rekenmethode *Wereld in Getallen* (in het vervolg aangeduid als *WIG-4*) richt zich vooral op het ontwikkelen van het 'cijferen', maar heeft ook aandacht voor 'realistisch rekenen', het werken met modellen zoals de getallenlijn. Wat betreft de differentiatie kan gesteld worden dat van groep 3 tot en met 8 elke weektaak drie niveaus bevat. In tegenstelling tot *Pluspunt* biedt *WIG-4* de kinderen slechts één oplossingsstrategie aan. Leerlingen zijn wel vrij om andere oplossingsstrategieën te gebruiken. Bij de lessen zelfstandig werken wordt de 'oude' stof geoefend (Malmberg, 2017a). Een ander verschil met *Pluspunt* is dat *WIG-4* met name in groep 3 meer tijd aan meetkunde besteedt (Noteboom, n.d.). Verschillen tussen leerlingprestaties blijken volgens de Periodieke Peiling van het Onderwijsniveau (PPON) (2012) minimaal samen te hangen met de gebruikte methode.

### **Toetsinstrumenten**

Om te bepalen of kinderen het beoogde niveau van voorbereidende rekenvaardigheid hebben bereikt, zijn verschillende instrumenten ontwikkeld. In dit paper zullen twee instrumenten centraal staan, namelijk de Utrechtse Getalbegrip Toets ([UGT-R], Van Luit & Van de Rijt, 2009) en de CITO Rekenen-Wiskunde voor groep 3 (Centraal Instituut voor Toetsontwikkeling (CITO), 2013a; in het vervolg aangeduid als CITO Rekenen).

**UGT-R.** Voorbereidende rekenvaardigheid is ten eerste meetbaar aan de hand van de UGT-R. Deze toets gebruikt met name teloefeningen, om de rekenvaardigheid te meten. De auteurs noemen het meetinstrument methode-onafhankelijk, de opgaven zijn dus niet gekoppeld aan een bepaalde rekenmethode (Van Luit & Van de Rijt, 2009). De wijze waarop rekenvaardigheid in een bepaalde methode is geoperationaliseerd, zou echter van invloed kunnen zijn op de resultaten op de UGT-R.

**CITO Rekenen.** Daarnaast is voorbereidende rekenvaardigheid te meten met CITO Rekenen. De CITO Rekenen toets voor groep 3 bevat twee domeinen, namelijk Getallen & meten en Meetkunde (Jansen, Hop & Wouda, 2015).

Door het meten van deze voorbereidende rekenvaardigheid kunnen eventuele problemen al vroeg gesignaleerd worden. Hierdoor is het mogelijk om kinderen al op jonge leeftijd extra ondersteuning te bieden op het gebied van rekenen (Fuchs et al., 2008), waardoor het risico op een achterstand van conventionele vaardigheid die niet meer in te halen is, kleiner wordt (Toll, Van der Ven, Kroesbergen & Van Luit, 2011).

In dit paper wordt antwoord gegeven op de hoofdvraag of er een verschil is in vaardigheidsscores tussen de UGT-R en CITO Rekenen, bij kinderen uit groep 3 en 4 van de basisschool, afhankelijk van de gebruikte rekenmethode. Om de hoofdvraag van dit onderzoek te kunnen beantwoorden, is deze in twee deelvragen opgesplitst. De verwachting is dat leerlingen die onderwijs krijgen met *WIG-4* hoger zullen scoren op de UGT-R dan leerlingen die onderwijs krijgen met *Pluspunt*, omdat *WIG-4*, net als de UGT-R, zeer sterk gericht is op telvaardigheden. Daarnaast wordt verwacht dat leerlingen die rekenonderwijs krijgen met *WIG-4* beter zullen scoren op de CITO Rekenen, aangezien deze methode meer tijd besteedt aan meten, wat tevens een onderdeel is waarop CITO Rekenen toetst. De verwachting is echter wel dat het eventuele verschil tussen klein zal zijn, aangezien uit onderzoek van PPO (2012) blijkt dat er een minimaal verschil is in leerlingprestaties tussen *Pluspunt* en *WIG-4*.

### **Methode**

Het huidige onderzoek is een kwantitatief en vergelijkend onderzoek, aangezien het onderzoekt in hoeverre de scores op twee toetsinstrumenten kwantitatief van elkaar verschillen en in hoeverre deze scores verschillen voor twee geselecteerde rekenmethoden. Er wordt onderzocht of er een verschil is in de scores op de UGT-R en de CITO Rekenen bij kinderen uit groep 3 en 4. Daarnaast wordt onderzocht of er een verband is tussen de scores op deze beide testen en de gebruikte rekenmethode.

### **Procedure**

De dataverzameling van de scores op de UGT-R vindt plaats op de basisschool waar de leerlingen les krijgen. De test wordt individueel afgenomen, in een afgesloten ruimte met zo min mogelijk afleiding. De benodigde materialen zijn a) de map met kaarten van de UGT-R, b) een scoreformulier, c) werkbladen, d) twintig pionnen en e)

een potlood. De onderzoeker zit tegenover de leerling op een stoel aan tafel. Er moet genoeg ruimte zijn om de pionnen neer te zetten en te schrijven op de werkbladen. Bij binnenkomst stelt de onderzoeker de leerling op het gemak. Vervolgens geeft de onderzoeker een korte uitleg wat de test inhoudt, om daarna te beginnen met de testafname van vorm A of vorm B van de UGT-R. Hierbij wordt gewerkt volgens de handleiding van de UGT-R.

De ruwe scores en de vaardigheidsscores op de CITO Rekenen worden opgevraagd bij de leerkrachten. Ook wordt gevraagd welke rekenmethode er door de school wordt gebruikt om de kinderen rekenvaardigheid te leren.

### **Populatie**

Voor het huidige onderzoek zijn 139 leerlingen uit groep 3, waarvan 73 jongens en 66 meisjes, en 12 leerlingen uit groep 4 geselecteerd, waarvan 8 jongens en 4 meisjes. Er is gekozen voor leerlingen uit groep 3 en 4, aangezien de CITO Rekenen pas in groep 3 afgenomen kan worden. Aangezien het aantal kinderen in groep 3 niet toereikend was, zijn er ook enkele kinderen uit groep 4 getest. Hierbij moet opgemerkt worden dat deze kinderen wel allemaal binnen de leeftijdsgrenzen van de normgroepen vallen. Op het moment van testafname varieert de leeftijd van de kinderen van 75 tot 100 maanden. De gemiddelde leeftijd van de leerlingen op het moment van testafname is 83.9 maanden ( $SD = 0.41$ ).

De leerlingen van dit onderzoek zitten op drie verschillende basisscholen in Nederland. De selectie van basisscholen is door middel van een gemakssteekproef tot stand gekomen. Twee basisscholen zijn via het sociale netwerk van de onderzoekers geselecteerd. De andere basisschool is geselecteerd aan de hand van de basisscholen die een positieve respons gaven, waarbij rekening is gehouden met de gebruikte rekenmethode. De scholen zijn gelegen in een dorp in de provincie Gelderland en een kleine stad in de provincie Utrecht. Er is gestreefd naar een gelijke verdeling tussen leerlingen die de rekenmethode *Pluspunt* en leerlingen die de rekenmethode *WIG-4* gebruikten. Daarnaast is gebruik gemaakt van data die verzameld is op een andere school, waar een vergelijkbaar onderzoek is uitgevoerd. De totale verdeling tussen *Pluspunt* en *WIG-4* is respectievelijk 63 en 88 leerlingen.

### **Validiteit en betrouwbaarheid toetsinstrumenten**

**UGT-R.** Het eerste toetsinstrument dat gebruikt is, betreft de Utrechtse Getalbegrip Toets Revised (UGT-R) (Van Luit & Van de Rijt, 2009). Deze toets is een taakgerichte toets die het niveau van beheersing van getalbegrip beoogt te meten. De toets bestaat uit twee parallel vormen, namelijk A en B, die elk 45 opgaven bevatten. De negen domeinen waaruit de UGT-R bestaat zijn: Vergelijken, Hoeveelheden koppelen, Eén-op-één correspondentie, Ordenen, Telwoorden gebruiken, Synchron en verkort tellen, Resultatief tellen, Toepassen van kennis van getallen en Schatten.

De betrouwbaarheid en validiteit van de UGT-R staat weergegeven in de handleiding (Van Luit & Van de Rijt, 2009). De UGT-R heeft een gemiddelde Cronbach's alpha van .93 en heeft dus een hoge interne consistentie. Voor respectievelijk Vorm A en Vorm B is de Cronbach's alpha in Nederland .90 en .94. De UGT-R heeft een goede test-hertestbetrouwbaarheid, gemeten met Pearsons' correlatiecoëfficiënt ( $r = .693$ ,  $p > .001$ ). De begripsvaliditeit en criteriumvaliditeit van de UGT-R zijn hoog.

**CITO Rekenen.** Het tweede toetsinstrument dat is gebruikt, betreft de CITO Rekenen. Deze toets, die onderdeel is van het leerlingvolgsysteem, bestaat uit vier domeinen, namelijk: Getallen, Verhoudingen, Meten en meetkunde en Verbanden (CITO, 2013b). In vergelijking met de UGT-R is CITO Rekenen meer methodegebonden en wordt deze klassikaal afgenomen.

De psychometrische kenmerken zijn door COTAN als goed beoordeeld (Egberink, 2015). Naar criteriumvaliditeit van CITO Rekenen is door COTAN geen onderzoek gedaan, aangezien dit voor deze toets niet van toepassing is.

**Rekenmethoden.** De laatste toetsinstrumenten betreffen de rekenmethoden *Pluspunt* en *WIG-4*. Dit zijn rekenmethoden die veelvuldig in het basisonderwijs worden gehanteerd om kinderen rekenvaardigheden te leren.

Naar de validiteit en betrouwbaarheid van deze rekenmethoden is geen onderzoek gedaan door COTAN of andere instituten, daarom kan daar geen uitspraak over worden gedaan.

### **Operationalisering begrippen**

**Vorbereidende rekenvaardigheid.** Vanaf de leeftijd van ongeveer 4 jaar, begint de ontwikkeling van de voorbereidende rekenvaardigheid. In deze voorbereidende rekenvaardigheid zijn verschillende deelvaardigheden te onderscheiden, namelijk de traditionele rekenvoorwaarden en de telvaardigheden (Van Luit & Van de Rijt). In het huidige onderzoek is het niveau van voorbereidende rekenvaardigheid gemeten aan de hand van de scores op de UGT-R en CITO Rekenen.

### **Doel**

Het doel van dit onderzoek is om een bijdrage te leveren aan de bestaande literatuur- en onderzoeksstudies wat betreft voorbereidende rekenvaardigheid. Dit onderzoek gaat dieper in op de relatie tussen voorbereidende rekenvaardigheid en de gebruikte rekenmethode. Op die manier kan niet alleen verder worden uitgewerkt wat voorbereidende rekenvaardigheid precies inhoudt, maar kan ook onderzocht worden welke rekenmethode het meest geschikt is om, via het onderwijs, een bijdrage te leveren aan de optimale ontwikkeling van deze vaardigheid bij basisschoolkinderen. Gedurende het onderzoek is er rekening gehouden met de ethische aspecten van het onderzoek doen. Hiermee wordt bedoeld dat de gedragingen en activiteiten van de onderzoekers afgewogen zijn in welke mate zij toelaatbaar zijn. Allereerst is aan de

directie, leerkrachten van de basisscholen toestemming gevraagd voor de uitvoer van het onderzoek. Daarnaast is aan de ouders toestemming gevraagd middels passieve *informed consent*, wat in mindere mate ethisch verantwoord is. Tot slot zijn de gegevens van de kinderen vertrouwelijk en anoniem verwerkt.

### **Resultaten**

De hoofdvraag van dit onderzoek is: 'Is er een verschil in score op UGT-R en CITO Rekenen, tussen de rekenmethoden *Pluspunt* en *WIG-4*, bij kinderen uit groep 3 en 4 van de basisschool?'. Allereerst is het verband tussen de scores op de UGT-R en de CITO Rekenen gecontroleerd. Daarnaast is onderzocht of de gebruikte rekenmethode invloed heeft op dit verband, wat aan de hand van twee deelvragen is onderzocht. Allereerst is gekeken of er een verschil is in scores op de UGT-R, voor leerlingen die les kregen met *Pluspunt* en *WIG-4*, waarbij ook onderzocht is of dit verschil aanwezig is bij de verschillende onderdelen van de UGT-R. Daarnaast is onderzocht of er een verschil is in gemiddelde score op de CITO Rekenen, tussen leerlingen die les kregen met de rekenmethoden *Pluspunt* en *WIG-4*. Tot slot is gekeken of verschil in leeftijd invloed heeft op de scores op de UGT-R en CITO Rekenen. In het huidige onderzoek wordt tweezijdig getoetst met een kritische waarde van  $\alpha = .05$ . Voor de uitvoering van de toetsen is per toets gekeken of voldaan werd aan de gestelde assumpties. Dit is helaas niet bij iedere toets het geval. Ondanks dat er niet aan deze assumpties is voldaan, is vanwege de relatief kleine steekproef toch gekozen om de toetsen uit te voeren.

#### **UGT-R en CITO Rekenen**

Allereerst is een Pearson correlatiecoëfficiënt ( $r$ ) uitgevoerd om de richting en de grootte van het verband tussen de vaardigheidsscores op de CITO Rekenen en de vaardigheidsscores op de UGT-R te onderzoeken. Uit deze correlatie blijkt dat het verband tussen deze twee variabelen sterk positief is,  $r(149) = .66, p < .001$ . Leerlingen die hoog scoren op de CITO Rekenen, scoren ook hoog op de UGT-R en leerlingen die laag scoren op de CITO Rekenen scoren ook laag op UGT-R.

#### **Rekenmethode**

De gemiddelden en standaardafwijkingen van de totaalscores op de UGT-R en de CITO Rekenen zijn te vinden in Tabel 1. In deze tabel is tevens weergegeven wat de gemiddelden en standaardafwijkingen zijn per rekenmethode.



Tabel 1

*Gemiddelden en standaardafwijkingen van de score op de UGT-R en CITO Rekenen, per rekenmethode*

| Rekenmethode    | UGT-R    |               | CITO Rekenen |                |
|-----------------|----------|---------------|--------------|----------------|
|                 | <i>n</i> | <i>M (SD)</i> | <i>n</i>     | <i>M (SD)</i>  |
| <i>Pluspunt</i> | 63       | 35.71 (4.46)  | 63           | 120.95 (40.17) |
| <i>WIG-4</i>    | 88       | 35.93 (3.91)  | 88           | 123.34 (36.36) |
| Totaal          | 151      | 35.84 (4.14)  | 151          | 122.34 (37.89) |

**UGT-R.** Allereerst is een eenweg-ANOVA uitgevoerd om te onderzoeken of er een verschil in score op de UGT-R is tussen kinderen die onderwijs hebben gekregen met de rekenmethoden *Pluspunt* en *WIG-4*. Uit de resultaten van de ANOVA blijkt dat het verschil in score op de UGT-R tussen de rekenmethoden niet significant is,  $F(1,149) = 0.10$ ,  $p = .751$ . Dit betekent dat de leerlingen die les krijgen met de verschillende rekenmethoden niet significant verschillen in hun gemiddelde score op de UGT-R.

**CITO Rekenen.** Daarnaast is een eenweg-ANOVA uitgevoerd om te onderzoeken of er een verschil in vaardigheidsscores op CITO Rekenen is voor kinderen die onderwijs hebben gekregen met de rekenmethode *Pluspunt* en *WIG-4*. De resultaten van de ANOVA laten zien dat er geen significant verschil tussen de rekenmethoden is in score op de CITO Rekenen,  $F(1, 149) = 0.15$ ,  $p = .704$ . Dit houdt in dat de leerlingen die les krijgen met de verschillende rekenmethoden niet significant verschillen in hun gemiddelde vaardigheidsscores op de CITO Rekenen.

### **Onderdelen UGT-R**

Vervolgens is met behulp van meerdere eenweg-ANOVA's onderzocht of er een verschil in score is op de verschillende onderdelen van de UGT-R tussen de genoemde rekenmethoden. De beschrijvende statistieken zijn te vinden in Tabel 2. De resultaten van de ANOVA's zijn te vinden in Tabel 3.

Tabel 2

*Gemiddelden en standaardafwijkingen van de score op de onderdelen van de UGT-R, per rekenmethode*

| Onderdeel UGT-R                | Pluspunt (n=63) |      | WIG-4 (n=88) |      | Totaal (n =151) |      |
|--------------------------------|-----------------|------|--------------|------|-----------------|------|
|                                | M               | SD   | M            | SD   | M               | SD   |
| 1. Vergelijken                 | 4.79            | 0.48 | 4.85         | 0.36 | 4.83            | 0.41 |
| 2. Koppelen                    | 3.30            | 1.04 | 3.30         | 1.01 | 3.30            | 1.02 |
| 3. Een-op-een correspondentie  | 4.43            | 0.76 | 4.53         | 0.61 | 4.49            | 0.67 |
| 4. Ordenen                     | 4.16            | 0.95 | 4.38         | 0.68 | 4.28            | 0.81 |
| 5. Telwoorden gebruiken        | 4.00            | 1.05 | 3.85         | 1.07 | 3.91            | 1.06 |
| 6. Synchroon en verkort tellen | 4.21            | 1.05 | 3.83         | 1.05 | 3.99            | 1.06 |
| 7. Resultatief tellen          | 4.08            | 0.89 | 3.95         | 0.92 | 4.01            | 0.91 |
| 8. Toepassen                   | 4.17            | 0.89 | 4.05         | 1.07 | 4.10            | 1.00 |
| 9. Schatten                    | 2.57            | 1.28 | 3.19         | 1.13 | 2.93            | 1.23 |

Tabel 3

*Variantieanalyse (ANOVA) van de score op de negen onderdelen van de UGT-R, tussen Pluspunt en WIG-4*

| Onderdeel UGT-R                | df  | F     | p    | $\eta^2$ |
|--------------------------------|-----|-------|------|----------|
| 1. Vergelijken                 | 149 | 0.740 | .391 | -        |
| 2. Koppelen                    | 149 | 0.001 | .971 | -        |
| 3. Een-op-een correspondentie  | 149 | 0.905 | .343 | -        |
| 4. Ordenen                     | 149 | 2.637 | .107 | -        |
| 5. Telwoorden gebruiken        | 149 | 0.715 | .399 | -        |
| 6. Synchroon en verkort tellen | 149 | 4.714 | .031 | .031     |
| 7. Resultatief tellen          | 149 | 0.696 | .405 | -        |
| 8. Toepassen                   | 149 | 0.613 | .435 | -        |
| 9. Schatten                    | 149 | 9.922 | .002 | .062     |

Uit de resultaten van de ANOVA blijkt het verschil in score tussen de rekenmethoden significant te zijn voor de onderdelen Synchroon en verkort tellen en Schatten, met een kleine effectgrootte voor Synchroon en verkort tellen,  $\eta^2=.03$  en een

gemiddelde effectgrootte voor Schatten,  $\eta^2 = .06$ . De gemiddelde score op Synchron en verkort tellen is hoger voor leerlingen die les krijgen met *Pluspunt*, terwijl de gemiddelde score op Schatten hoger is voor leerlingen die les krijgen met *WIG-4*.

Daarnaast blijkt uit de resultaten van de ANOVA dat het verschil in score tussen de rekenmethoden waarmee de leerlingen les kregen, niet significant is voor de overige onderdelen van de UGT-R, zoals weergegeven in Tabel 3.

### Leeftijd

Om te onderzoeken of leeftijd invloed heeft op het mogelijke verband tussen de vaardigheidsscores op de UGT-R en de CITO Rekenen en de gebruikte rekenmethode, is gebruik gemaakt van een ANCOVA. Hierbij is de variabele leeftijd als de covariaat genomen. De leerlingen zijn ingedeeld in de categorieën 'jong' (75 – 83 maanden), 'midden' (84 – 91 maanden) en 'oud' (92 – 100 maanden). Allereerst worden in Tabel 4 de beschrijvende statistieken weergegeven van de gemiddelde vaardigheidsscores van de leerlingen in de verschillende leeftijdscategorieën op de UGT-R en de CITO Rekenen.

Tabel 4

*Gemiddelde vaardigheidsscores van de leeftijdsgroepen, voor UGT-R en CITO Rekenen*

| Leeftijdscategorieën |                 | <i>n</i> | UGT-R    |           | CITO Rekenen |           |
|----------------------|-----------------|----------|----------|-----------|--------------|-----------|
|                      |                 |          | <i>M</i> | <i>SD</i> | <i>M</i>     | <i>SD</i> |
| Jong                 | Totaal          | 77       | 35.70    | 4.45      | 116.36       | 36.46     |
|                      | <i>Pluspunt</i> | 27       | 35.56    | 4.87      | 119.26       | 38.25     |
|                      | <i>WIG-4</i>    | 50       | 35.78    | 4.25      | 114.80       | 35.76     |
| Midden               | Totaal          | 64       | 36.31    | 3.74      | 131.53       | 38.03     |
|                      | <i>Pluspunt</i> | 31       | 36.23    | 4.19      | 128.42       | 40.68     |
|                      | <i>WIG-4</i>    | 33       | 36.39    | 3.33      | 134.45       | 35.74     |
| Oud                  | Totaal          | 10       | 33.90    | 3.84      | 109.60       | 38.54     |
|                      | <i>Pluspunt</i> | 5        | 33.40    | 3.78      | 83.80        | 30.25     |
|                      | <i>WIG-4</i>    | 5        | 34.40    | 4.28      | 135.40       | 27.61     |

Uit de resultaten van de ANCOVA blijkt dat de invloed van leeftijd op de vaardigheidsscore van UGT-R niet significant is  $F(1, 148) = 0.06$ ,  $p = .814$ . Daarnaast blijkt dat de invloed van leeftijd ook op de vaardigheidsscore van CITO Rekenen niet significant is,  $F(1, 148) = 1.49$ ,  $p = .224$ . Dit houdt in dat de leeftijd geen invloed heeft op het verschil tussen leerlingen die les krijgen met *Pluspunt* en *WIG-4* in vaardigheidsscore op de UGT-R en de CITO Rekenen.

### Conclusie en discussie

De hoofdvraag die centraal staat in het huidige onderzoek is: 'Is er een verschil in score op UGT-R en CITO Rekenen, tussen de rekenmethoden *Pluspunt* en *WIG-4*, bij kinderen uit groep 3 en 4 van de basisschool?'. Allereerst kan gesteld worden dat de scores op de UGT-R en op de CITO Rekenen sterk met elkaar samenhangen. Het verband tussen het niveau van voorbereidende rekenvaardigheid gemeten met UGT-R en CITO Rekenen blijkt een positief verband te zijn. Dit komt overeen met de verwachting.

Daarnaast is aan de hand van verschillende deelvragen onderzocht of er een verband is tussen de vaardigheidsscores op de UGT-R en CITO Rekenen en de gebruikte rekenmethode. Allereerst blijkt dat de vaardigheidsscores van de UGT-R en CITO Rekenen niet significant verschillen tussen de leerlingen die les kregen met de verschillende rekenmethoden. Dit komt niet overeen met de verwachting. Daarnaast blijkt uit de analyses die uitgevoerd zijn met betrekking tot leeftijd en de vaardigheidsscores op de UGT-R en CITO Rekenen dat leeftijd geen invloed heeft op de vaardigheidsscores op de UGT-R en CITO Rekenen. Ten derde blijkt uit de verschillende analyses die gedaan zijn met betrekking tot de onderdelen van de UGT-R dat er een verschil is in deelscores op de UGT-R, voor *Synchroon en verkort tellen* en voor *Schatten*. Leerlingen die les kregen met *Pluspunt* scoorden hoger op *Synchroon en verkort tellen*, terwijl leerlingen die les kregen met *WIG-4*, hoger scoorden op *Schatten*.

Dat de resultaten van de beide deelvragen niet overeenkomen met de verwachting is in strijd met het onderzoek van de Periodieke Peiling van het Onderwijsniveau ([PPON], 2012), waarin er een verschil wordt gevonden in leerlingprestaties tussen de rekenmethoden *Pluspunt* en *WIG-4*. Zij geven echter ook aan dat dit verschil minimaal is. Aangezien de methode *WIG-4* in groep 3 meer tijd besteedt aan meetkunde (Noteboom, n.d.), was de verwachting dat kinderen die les krijgen met deze rekenmethode hoger zouden scoren op CITO Rekenen. Het gaat hier echter om absolute tijd, want relatief gezien is het niet meer. Dit verschil tussen absolute en relatieve tijd komt tot stand doordat de methode *WIG-4* meer leerkrachtgebonden tijd programmeert dan de methode *Pluspunt*. Hierbij wordt dus alleen gerekend met de leerkrachtgebonden tijd en niet met de tijd van bijvoorbeeld zelfstandig werken. Daarnaast is het belangrijk om in acht te nemen dat niet alleen de rekenmethode van invloed is op de prestaties van leerlingen, maar dat ook andere factoren een rol spelen (Ruijssenaars, Van Luit & Van Lieshout, 2014). Hierbij valt te denken aan instructietijd, organisatie van het onderwijsleerproces en de vakspecifieke didactische principes die gehanteerd worden door de leerkracht. Daarnaast kan een inhoudelijke verklaring zijn dat een leerkracht op bepaalde onderdelen afwijkt van de rekenmethode. Ten laatste kan er een verklaring worden gezocht in het feit dat de participanten van het huidige onderzoek niet aselekt verkregen zijn.

## Leeftijd

Het resultaat uit deze studie dat de leeftijdscategorieën niet significant verschillen, komt niet overeen met eerdere studies. Uit eerdere studies komt namelijk naar voren dat oudere kinderen gemiddeld een hogere vaardigheidsscore behalen dan jongere kinderen (Van Luit & Van de Rijt, 2009). Een verklaring voor deze afwijkende resultaten kan liggen in de manier waarop de steekproef voor dit onderzoek is samengesteld. De leerlingen die in de leeftijdscategorie 'Oud' vielen, waren overwegend zwakke leerlingen. Deze leerlingen zijn door de leerkracht geselecteerd op hun lagere gemiddelden voor rekenen. Op die manier werden alleen leerlingen geselecteerd die hoogstwaarschijnlijk lager scoren in vergelijking met hun leeftijdsgenoten die niet in dit onderzoek zijn opgenomen. In die situatie is het te verwachten dat de score van deze leerlingen, met een lager niveau dan bij hun leeftijd past, niet significant verschilt van de score van jongere leerlingen.

## Onderdelen UGT-R

Zoals eerder beschreven, geeft het PPON (2012) aan dat er een minimaal verschil gevonden wordt tussen de rekenmethoden *Pluspunt* en *WIG-4*. Zo bleek ook in dit onderzoek, dat er slechts kleine verschillen werden gevonden tussen deze rekenmethoden. Het gaat hierbij slechts om deelvaardigheden, in dit onderzoek gemeten met behulp van de UGT-R. Leerlingen die les kregen met *WIG-4* scoorden hoger op *Schatten*, terwijl leerlingen die les kregen met *Pluspunt* hoger scoorden op *Sychroon en verkort tellen*. In de beschrijvingen van de rekenmethoden zijn op deze specifieke punten geen opvallende verschillen te ontdekken. Opvallend is daarnaast, dat in het curriculum van de leerlingen die les krijgen met *WIG-4*, het onderdeel *Schatten* in deze leeftijdsgroep nog niet is opgenomen (Malmberg, 2017a). Desondanks scoorden deze leerlingen hoger op dit onderdeel dan leerlingen die les kregen met *Pluspunt*. Ook hier is het dus maar de vraag of de verschillen in score daadwerkelijk afhangen van de gebruikte rekenmethode, of dat dit verschil te verklaren valt aan de hand van leerling-, leerkracht- of schoolfactoren (Ruijsenaars, Van Luit & Van Lieshout, 2014). Wellicht heeft de sociaal-economische status van leerlingen invloed op het resultaat, of beïnvloedt het didactisch klimaat, dat leerkrachten door hun manier van lesgeven creëren, de score op de toetsinstrumenten. Leerkrachten kunnen namelijk erg verschillen in hun visie op het onderwijs, wat invloed kan hebben op de manier waarop zij lesgeven (Nisbet & Warren, 2000). Deze verschillen tussen leerkrachten kunnen vervolgens één van de oorzaken zijn dat er verschillen tussen groepen leerlingen ontstaan (Muijs & Reynolds, 2000). Hoewel niet duidelijk is of de verschillen in score verklaard kunnen worden door de gebruikte rekenmethode, is het interessant om te zien dat er grote verschillen kunnen zijn tussen groepen leerlingen wat betreft hun score op deelvaardigheden. Vervolgonderzoek kan hier wellicht meer inzicht in geven.

Dit onderzoek kent echter ook enkele beperkingen. Allereerst is de steekproef niet representatief, omdat deze niet groot genoeg is. Bovendien is er geen sprake van een aselechte steekproef, omdat zowel de scholen als de leerlingen niet aselekt zijn gekozen. Hierdoor is het niet mogelijk om de resultaten te generaliseren. Een tweede beperking betreft de onbekwaamheid van de onderzoekers, aangezien zij onbekend waren met het meetinstrument. Hierbij moet echter wel gesteld worden dat de handleiding van de UGT-R zeer duidelijk is en door de onderzoekers is gebruikt tijdens de testafnames. Toch is het mogelijk dat er kleine verschillen zijn tussen testafnames. Als derde beperking kan genoemd worden dat het ondanks dat de UGT-R en CITO Rekenen allebei voorbereidende rekenvaardigheid meten, het vergelijken van deze twee toetsinstrumenten moeilijk is. Van CITO Rekenen is enkel de vaardigheidsscore bekend en van de UGT-R de vaardigheidsscore en meerdere deelscores. Het zou relevante informatie kunnen opleveren wanneer er van de CITO Rekenen meerdere scores bekend zouden zijn. Dit zou de vergelijking op deelvaardigheden met de UGT-R mogelijk maken en daarmee meer informatie kunnen opleveren.

Ondanks de genoemde beperkingen zijn de resultaten van dit onderzoek te gebruiken om voorlopige uitspraken te doen over het verband tussen de gebruikte rekenmethode en de score op de UGT-R en CITO Rekenen. Ondanks de beperkingen in verband met de aselechte steekproef, kan uit dit onderzoek geconcludeerd worden dat de keuze voor een rekenmethode niet de enige factor is die de resultaten op rekentoetsen kan voorspellen. Daarnaast is het een sterke kant van dit onderzoek dat er ook aandacht is voor de deelvaardigheden op de UGT-R, zodat ook gekeken kan worden naar deelvaardigheden binnen de voorbereidende rekenvaardigheid. Dit onderzoek geeft een aanzet tot het vergelijken van de scores op de deelvaardigheden onderling, wat belangrijk is om methoden te ontwikkelen die specifiek aandacht besteden aan deelvaardigheden die minder goed ontwikkeld zijn.

Dit onderzoek heeft als doel een bijdrage te leveren aan de huidige literatuur en kennis die beschikbaar is over voorbereidende rekenvaardigheid. Uit eerdere studies komt naar voren dat voorbereidende rekenvaardigheid de basis vormt voor het formele rekenonderwijs (Desoete, Ceulemans, De Weerd & Pieters, 2012). De UGT-R en CITO Rekenen zijn allebei toetsinstrumenten waarmee problemen in voorbereidende rekenvaardigheid vroegtijdig gesignaleerd kunnen worden. Hierdoor is het mogelijk om al op jonge leeftijd ondersteuning te bieden aan deze kinderen, waardoor het risico op een achterstand bij rekenen kleiner wordt (Toll, Van der Ven, Kroesbergen & Van Luit, 2011).

Voor toekomstig onderzoek zijn er verschillende aanbevelingen. Allereerst wordt aanbevolen om meer rekenmethoden te vergelijken dan in dit onderzoek is gedaan. Hierdoor is het mogelijk om rekenmethoden met elkaar te vergelijken en te weten te komen in hoeverre deze rekenmethoden nog meer verbeteringen moeten ondergaan, om

het aanleren van bepaalde deelvaardigheden te bevorderen. Hierbij is het echter van belang dat ook gelet wordt op andere factoren, zoals leerling- en leerkrachtfactoren. Daarnaast is het van belang om verder onderzoek te doen naar het verschil in scores op de onderdelen *Schatten* en *Synchroon en verkort tellen* van de UGT-R, zodat duidelijk wordt hoe dit verschil kan ontstaan en hoe deze vaardigheden effectiever aangeleerd kunnen worden. Hierbij is ook onderzoek mogelijk dat nagaat hoe dit het beste vorm kan worden gegeven in rekenmethodes en het rekenonderwijs. Ten derde zou het in de toekomst relevante informatie kunnen opleveren om deelvaardigheden van CITO Rekenen te vergelijken met de deelvaardigheden van de UGT-R. Tot slot wordt aanbevolen om in vervolgonderzoek gebruik te maken van een aselechte en grotere steekproef.

De belangrijkste conclusie van dit onderzoek is dus dat het totale niveau van voorbereidende rekenvaardigheid, gemeten met behulp van de UGT-R en CITO Rekenen, niet blijkt te verschillen tussen rekenmethoden. Wel blijkt uit dit onderzoek dat leerlingen die les kregen met de verschillende rekenmethoden op sommige deelvaardigheden significant van elkaar verschillen, namelijk *Synchroon en verkort tellen* en *Schatten*. Dit betekent dus dat er nog ruimte is voor verbetering voor de onderzochte rekenmethoden. Verder blijkt dat voorbereidende rekenvaardigheid afhankelijk is van veel verschillende factoren, waarin de keuze voor een rekenmethode slechts een kleine rol speelt.

## Referenties

- Aubrey, C., Dahl, S., & Godfrey, R. (2006). Early mathematics development and later achievement: further evidence. *Mathematics Education Research Journal*, 18, 27-46.
- Aunio, P. (2006). *Number sense in young children*. Helsinki: University of Helsinki (PhD-thesis).
- Centraal Instituut voor Toetsontwikkeling, Cito (2013a). *Leerkrachtmap Rekenen-Wiskunde 3.0 voor groep 3*. Arnhem: Cito B.V.
- Centraal Instituut voor Toetsontwikkeling, Cito (2013b). Rekenen-Wiskunde 3.0 voor groep 3 en 4. Verkregen van [http://www.cito.nl/onderwijs/primair%20onderwijs/lvs\\_toetsen/alle\\_producten/rekenen\\_wiskunde\\_3e\\_generatie](http://www.cito.nl/onderwijs/primair%20onderwijs/lvs_toetsen/alle_producten/rekenen_wiskunde_3e_generatie)
- Claessens, A., & Engel, M. (2013). How important is where you start? Early mathematics knowledge and later school success. *Teacher College Record*, 115, 1-29. Verkregen van <https://eric.ed.gov/?id=EJ1020177>
- Dehaene, S. (2001). Précis of the number sense. *Mind and Language*, 16, 16-36.
- Desoete, A., Ceulemans, A., De Weerd, F., & Pieters, S. (2012). Can we predict mathematical learning disabilities from symbolic and non-symbolic comparison tasks in kindergarten? Findings from a longitudinal study. *British Journal of Educational Psychology*, 82, 64-81.
- Desoete, A., & Grégoire, J. (2006). Numerical competence in young children and in children with mathematics learning disabilities. *Learning and Individual Differences*, 16, 351-367.
- Egberink, I. J. L., Janssen, N. A. M., & Vermeulen, C. S. M. (2015). COTAN Documentatie. Amsterdam: Boom Test Uitgevers.
- Freudenthal, H. (1973). *Mathematics as an educational task*. Dordrecht: Reidel.
- Fuchs, L. S., Fuchs, D., Powel, S. R., Seethaler, P. M., Cirino, P. T., & Fletcher, J. M. (2008). Intensive intervention for students with mathematics disabilities: Seven principles of effective practice. *Learning Disability Quarterly*, 31, 79-92.
- Jansen, J., Hop, M., & Wouda, J. (2015). *Wetenschappelijke verantwoording Rekenen-Wiskunde 3.0 voor groep 3*. Arnhem: Cito B.V.
- Jordan, N. C., Kaplan, D., Locuniak, M. N., & Ramineni, C. (2007). Predicting first-grade math achievement from developmental number sense trajectories. *Learning Disabilities: Research and Practice*, 21, 37-47.
- Jordan, N. C., Kaplan, D., Ramineni, C., & Locuniak, M. N. (2009). Early math matters: Kindergarten number competence and later mathematics outcomes. *Developmental Psychology*, 45, 850-867.
- Kroesbergen, E. H., Van Luit, J. E. H., Van Lieshout, E. C. D. M., Van Loosbroek, E., & Van De Rijt, B. A. M. (2009). Individual differences in early numeracy: The role of



- executive functions and subitizing. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 27, 226-236.
- Laski, A. V., & Siegler, R. S. (2007). Is 27 a big number? Correlational and causal connections among numerical categorization, number line estimation, and numerical magnitude comparison. *Child Development*, 78, 1723-1743.
- LeFevre, J., Schwarchuck, S., Smith-Chant, B. L., Fast, L., Kamawar, D., & Bisanz, J. (2009). Home numeracy experience and children's math performance in the early school years. *Canadian Journal of Behavioural Science*, 41, 55-66.
- Malmberg. (2017a). *De wereld in getallen. Rekenen op z'n best!* Geraadpleegd op 3 maart 2017, van <http://www.malmberg.nl/Basisonderwijs/Methodes/Rekenen/De-wereld-ingetallen.htm>
- Malmberg. (2017b). *Pluspunt. Dat is duidelijk!* Geraadpleegd op 3 maart 2017, van <http://www.malmberg.nl/Basisonderwijs/Methodes/Rekenen/Pluspunt.htm>
- Malmberg. (n. d.) *Verschillen tussen De wereld in getallen en Pluspunt*. Verkregen van <http://www.malmberg.nl/Malmberg/Verschillen-Pluspunt-en-De-wereld-ingetallen.htm>
- Milo, B. F. & Ruijsenaars, A. J. J. M. (2004). *Instructie en leerlingkenmerken. Onmogelijkheden van realistische instructie in het sbo*. Universiteit Leiden.
- Molema, M. J. (2010). Analyse van een realistische en een traditionele rekenmethode in groep 3: Verschillen tussen *Pluspunt* en *Reken zeker*. GION.
- Muijs, D., & Reynolds, D. (2000). School effectiveness and teacher effectiveness in mathematics: Some preliminary findings from the evaluation of the Mathematics Enhancement Programme (Primary). *School Effectiveness and School Improvement*, 3, 273-303.
- Nisbet, S., & Warren, E. (2000). Primary school teachers' beliefs relating to mathematics, teaching and assessing mathematics and factors that influence these beliefs. *Mathematics Teacher Education and Development*, 2, 34-37.
- Noteboom, A. (n.d.). *Meetkunde in de reken-wiskundemethoden voor groep 3 en 4*. Enschede: SLO.
- Passolunghi, M. C., Mammarella, I. C., & Altoè, G. (2008). Cognitive abilities as precursors of the early acquisition of mathematical skills during first through second grades. *Developmental Neuropsychology*, 33, 229-250.
- Periodieke Peiling van het Onderwijsniveau (2012). PPO Rekenen-Wiskunde halverwege het basisonderwijs. Verkregen van [http://www.cito.nl/onderzoek%20en%20wetenschap/deelname\\_nat\\_onderzoek/ppon/samenvattingen\\_peiling](http://www.cito.nl/onderzoek%20en%20wetenschap/deelname_nat_onderzoek/ppon/samenvattingen_peiling)
- Ruijsenaars, A. J. J. M., Van Luit, J. E. H., & Van Lieshout, E. C. D. M. (2014). *Rekenproblemen en dyscalculie: Theorie, onderzoek, diagnostiek en behandeling*. Rotterdam: Lemniscaat.

- Sikora, D. M., Haley, P., Edwards, J., & Butler, R. W. (2002). Tower of London test performance in children with poor arithmetical skills. *Developmental Neuropsychology, 21*, 243-254.
- Toll, S. W. M., Van der Ven, S. H. G., Kroesbergen, E. H., & Van Luit, J. E. H. (2011). Executive functions as predictors of math learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities, 44*, 521-532.
- Torbeyns, J., Verschaffel, L., & Ghesquière, P. (2005). Simple addition strategies in a first-grade class with multiple strategy instruction. *Cognition and Instruction, 23*, 1-21.
- Van Luit, J. E. H., & Van de Rijt, B. A. M. (2009). *De Utrechtse Getalbegrip-Toets Revised (UGT-R)*. Doetinchem: Graviant.