



Voorbereidende Rekenvaardigheid: De Verschillen tussen Jongens en Meisjes

Thesis Pedagogische Wetenschappen (200600042)

Mirjam Udding (5624584)

Universiteit Utrecht, Faculteit Sociale Wetenschappen

Docent B. A. M. van de Rijt

Werkgroep 1

26 - 06 - 2018

#### Author Note

Mirjam Udding, 3<sup>e</sup> jaars student Pedagogische Wetenschappen, studiepad Orthopedagogiek aan de Universiteit Utrecht.

Deze thesis is geschreven in opdracht van de Thesis Pedagogische Wetenschappen, Universiteit Utrecht.

Correspondentie over dit artikel dient te worden gericht aan, Mirjam Udding, e-mail: [m.udding@students.uu.nl](mailto:m.udding@students.uu.nl)

### Voorwoord

Voor u ligt het resultaat van mijn onderzoek naar 'Voorbereidende rekenvaardigheid: De Verschillen tussen Jongens en Meisjes'. Het betreft mijn bachelor thesis voor de opleiding Pedagogische Wetenschappen aan de Universiteit Utrecht en is uitgevoerd binnen het hernormingsonderzoek van de Utrechtse Getalbegrip Toets-3 (UGT-3).

Met veel plezier heb ik het afgelopen half jaar gewerkt aan deze thesis. Ik heb ontzettend genoten van de interactie met de kleuters die deelgenomen hebben aan het onderzoek. De creatieve antwoorden, leuke spontane verhalen, vieze kleine vingertjes en snottebelletjes brachten keer op keer een lach op mijn gezicht.

Graag wil ik allereerst mijn thesisbegeleidster Bernadette van de Rijt bedanken voor het vertrouwen dat zij mij heeft gegeven, onder andere door mij de ruimte te geven en tevens uit te dagen om het beste uit mezelf naar boven te halen. Ook wil ik de scholen die deelgenomen hebben aan het huidige onderzoek bedanken voor de gastvrijheid en vriendelijkheid waarmee ik werd ontvangen, in het speciaal OBS Het Slingerbos te Diepenveen.

Mirjam Udding

Deventer, Juni 2018

### Samenvatting

Voorbereidende rekenvaardigheid is een voorwaarde om succesvol te kunnen participeren in het latere reken- en wiskundeonderwijs. Kleuters met een zwakke voorbereidende rekenvaardigheid lopen het risico op het ontwikkelen van latere reken- en/of leerproblemen. Een vroege identificatie van deze kleuters maakt vroege interventie mogelijk. Het doel van het huidige onderzoek is om meer inzicht te verkrijgen in de relatie tussen voorbereidende rekenvaardigheid en de verschillen tussen jongens en meisjes. Middels een selecte gemakssteekproef zijn 444 kleuters (230 jongens, 214 meisjes), van 62 tot 74 maanden oud, uit het basisonderwijs geworven voor het onderzoek. Elk kind is individueel getest. Voorbereidende rekenvaardigheid is gemeten met de Utrechtse Getalbegrip Toets-3 (UGT-3). De resultaten laten geen significante verschillen zien tussen sekse en voorbereidende rekenvaardigheid. De groep op de basisschool heeft geen modererende invloed. Enkel op de telvaardigheden scoren jongens significant hoger dan meisjes, dit verschil is echter klein. Concluderend, kan gesteld worden dat er geen verschil is tussen jongens en meisjes wat betreft voorbereidende rekenvaardigheid. Verder onderzoek naar het strategiegebruik van jongens en meisjes is van belang.

*Trefwoorden:* voorbereidende rekenvaardigheid, sekseverschillen, kleuters, UGT-3

### Abstract

Early numeracy in kindergarten has proven to be a strong predictor of mathematical achievement. Children with inadequate early numeracy skills are at risk for developing mathematical learning difficulties at a later stage. An early identification of these children at risk would enable earlier treatment. The purpose of this study was to gain more insight in the relationship between early numeracy and differences between boys and girls. A selective sample of 444 children (230 boys, 214 girls), from 62 to 75 month old in kindergarten, participated in this study. Each child was tested individually. Early numeracy was measured with the Early Numeracy Test-3 (ENT-3). The results revealed no significance difference between boys and girls regarding to early numeracy. The class was not a moderating factor. Further, results showed that there is a significance difference between boys and girls on the counting skills of early numeracy, this is a small effect. Together, these findings suggest that there is no difference between boys and girls regarding to early numeracy. Strengths and limitations are discussed and suggestions for future research are provided. Based on this study, more research regarding to the differences in strategy use of boys and girls is recommended.

*Keywords:* early numeracy, gender differences, pre-schoolers, ENT-3

### Voorbereidende Rekenvaardigheid: De Verschillen tussen Jongens en Meisjes

De afgelopen jaren zijn in Nederland de zorgen over de rekenvaardigheid van leerlingen gegroeid. Nederland is op de internationale ranglijst met gemiddelde prestaties van basisscholen op het gebied van rekenen afgezakt tot de laagste positie in twintig jaar tijd (Meelissen & Punter, 2016). Slechts 44.2% van de leerlingen in 2015/2016 haalde aan het eind van de basisschooltijd het streefniveau van rekenen, tegenover 47.6% van de leerlingen in 2014/2015 (Inspectie van het Onderwijs, 2016). Door deze daling dreigt Nederland zijn sterke positie als kennismaatschappij, waarbij het afhankelijk is van haar innovatiekracht, mogelijk te verliezen.

Naast het collectieve belang, is rekenvaardigheid ook op individueel niveau één van de belangrijkste schoolse vaardigheden welke een kind op school leert (Lembke & Foegen, 2009). Daarbij is een goede voorbereidende rekenvaardigheid een voorwaarde om succesvol te kunnen participeren in het latere reken- wiskundeonderwijs (Aunio, 2006; Howell & Kemp, 2010; Jordan, Glutting, & Ramineni, 2010) en in de maatschappij (Butterworth, 2005; Prins & Braet, 2014). Het vergemakkelijkt de overgang naar het formele rekenonderwijs, welke start in groep drie, en zorgt ervoor dat kinderen het rekenonderwijs op een hoger niveau kunnen volgen.

Echter, een goede (vorbereidende) rekenvaardigheid is niet voor elk kind vanzelfsprekend. Ongeveer 5.0 tot 10.0% van de kinderen ondervindt problemen bij het verwerven van rekenvaardigheid (Geary, Hoard, Nugent, & Byrd-Craven, 2008; Toll, Van der Ven, Kroesbergen, & Van Luit, 2011). Kleuters met een zwakke voorbereidende rekenvaardigheid lopen het risico op het ontwikkelen van latere reken- en/of leerproblemen (Toll & Van Luit, 2014). Deze problemen worden vaak pas duidelijk als een kind aan het formele rekenonderwijs begint, maar ontstaan al bij de ontwikkeling van de voorbereidende rekenvaardigheid. Daarom is het van belang om kleuters vroegtijdig te screenen op hun voorbereidende rekenvaardigheid (Jordan, Kaplan, Locuniak, & Ramenini, 2007). Op deze manier worden kleuters die een risico lopen op latere rekenproblemen op tijd geïdentificeerd. Voor deze kleuters is vroege interventie noodzakelijk (Kytällä, Kanerva, & Kroesbergen, 2015).

### Vorbereidende rekenvaardigheid

Vorbereidende rekenvaardigheid wordt gedefinieerd als het begrip van getallen en de ontwikkeling van vaardigheden in de omgang met getallen (Ruijssenaars, Van Luit, & Van Lieshout, 2004). Daarbij kan er onderscheid gemaakt worden tussen de traditionele vaardigheden en de telvaardigheden (Koerhuis & Keuning, 2011; Ruijssenaars et al., 2004). De traditionele vaardigheden zijn gebaseerd op de vier operaties voor het logisch redeneren van Piaget uit de jaren '60, deze operaties zijn: Conserveren, Corresponderen, Classificeren en Seriëren (Ruijssenaars et al., 2004).

Piaget ziet voorbereidende rekenvaardigheid als een synthese van deze operaties. Tegenwoordig is het leren tellen naast de traditionele vaardigheden ook een belangrijke voorwaarde voor een goede voorbereidende rekenvaardigheid (Ruijssenaars et al., 2004).

De ontwikkeling van voorbereidende rekenvaardigheid verschilt van kind tot kind (Anders et al., 2012). Voordat kinderen naar de basisschool gaan, doen ze al kennis en vaardigheden op die de basis vormen voor de latere rekenvaardigheid (Anders et al., 2012; LeFevre et al., 2009). Het leren van deze vaardigheden is voor de meeste kinderen een natuurlijk proces gestuurd door informeel leren dat thuis plaatsvindt, bijvoorbeeld door de omgang met geld tijdens het boodschappen doen. Echter, niet alle kinderen ontwikkelen deze informele kennis (Anders et al., 2012). Het gevolg hiervan is dat er op de leeftijd van vijf jaar grote individuele verschillen zijn aangetoond in het niveau van voorbereidende rekenvaardigheid (Aunio, Hautamäki, Sjamiemi, & Van Luit, 2009).

### Sekseverschillen

Naast het gebrek aan informele kennis kunnen deze individuele verschillen mogelijk ook verklaard worden op basis van sekse. Echter, onderzoeksresultaten naar sekseverschillen op het gebied van voorbereidende rekenvaardigheid zijn tegenstrijdig. Uit verschillende onderzoeken blijkt dat er geen sekseverschillen zijn wat betreft voorbereidende rekenvaardigheid (Aunio, 2006; Bugden & Ansari, 2011; Butterworth, 2005). Maar er zijn ook onderzoeken die wel sekseverschillen aantonen (Aunio et al., 2009; Carr, Steiner, Kyser, & Biddlecomb, 2008; Davis & Carr, 2002; Howell & Kemp, 2010; Penner & Paret, 2008). Een enkel onderzoek toont aan dat de voorbereidende rekenvaardigheid van meisjes beter is ontwikkeld dan die van jongens (Aunio et al., 2009). Toch toont de meerderheid van de onderzoeken aan dat jongens hoger scoren op voorbereidende vaardigheid dan meisjes (Carr et al., 2008; Davis & Carr, 2002; Howell & Kemp, 2010; Penner & Paret, 2008).

De verschillen tussen jongens en meisjes zijn op meerdere manieren te verklaren. Allereerst door genetische diversiteit (Carr et al., 2008). De actieve hormonen die de hersenstructuur bepalen, verschillen tussen jongens en meisjes. Jongens hebben hierdoor meer ruimtelijk inzicht dan meisjes, waardoor ze beter in staat zijn om rekenproblemen op een efficiënte en precieze manier op te lossen. Een andere verklaring is het verschil in strategiegebruik. Uit onderzoek blijkt dat meisjes vaak gebruik maken van manipulatiestrategieën, welke vooral een beroep doen op het werkgeheugen (Davis & Carr, 2002; Penner & Paret, 2008). Dit betekent dat ze rekenproblemen oplossen door bijvoorbeeld op hun vingers te tellen. Jongens maken daarentegen meer gebruik van rekenkundige- cognitieve strategieën, wat inhoudt dat ze gebruik maken van het

terughalen van kennis uit het lange termijn geheugen (Carr et al., 2008; Davis & Carr, 2002; Penner & Paret, 2008). Dit leidt tot een betere automatisering van rekenvaardigheden, wat gunstig is voor het oplossen van rekenproblemen.

### Huidige Onderzoek

Kortom, er bestaat veel onduidelijkheid over de relatie tussen sekseverschillen en voorbereidende rekenvaardigheid. Onderzoek naar mogelijke verschillen tussen jongens en meisjes is van maatschappelijk belang omdat een goede voorbereidende rekenvaardigheid een voorwaarde is om succesvol te kunnen participeren in het latere reken- wiskunde onderwijs en in de maatschappij (Aunio, 2006; Butterworth, 2005; Howell & Kemp, 2010; Jordan et al., 2010). Door het niveau van voorbereidende rekenvaardigheid in beeld te brengen, kunnen eventuele rekenproblemen op tijd worden gesignaleerd en interventies worden ingezet om een rekenachterstand bij deze kleuters te voorkomen (Kytällä et al., 2015). Daarnaast is het huidige onderzoek van wetenschappelijk belang wegens de inconsistente resultaten van vorige onderzoeken (Aunio, 2006; Bugden & Ansari, 2011; Butterworth, 2005; Carr et al., 2008; Davis & Carr, 2002; Howell & Kemp, 2010). Dit onderzoek is dan ook een uitbreiding op reeds bestaande onderzoeken naar sekse en voorbereidende rekenvaardigheid en biedt mogelijk aanknopingspunten voor verder onderzoek naar deze relatie.

In het huidige kwantitatief, vergelijkend onderzoek staat de volgende onderzoeksvraag centraal: *'Is er een verschil tussen jongens en meisjes wat betreft voorbereidende rekenvaardigheid bij kleuters?'* Om deze vraag nader te onderzoeken en te specificeren zijn de volgende deelvragen opgesteld, de eerste deelvraag luidt: *'Is er een verschil tussen jongens en meisjes uit groep 1 en 2, wat betreft voorbereidende rekenvaardigheid?'* De tweede deelvraag heeft betrekking op de verschillende deeltaakvaardigheden van voorbereidende rekenvaardigheid en luidt als volgt: *'Is er een verschil tussen jongens en meisjes wat betreft de deeltaakvaardigheden van voorbereidende rekenvaardigheid bij kleuters?'* Vanwege de hierboven genoemde inconsistente onderzoeksresultaten worden geen gerichte hypothesen opgesteld.

## **Methode**

### **Participanten**

Voor het huidige onderzoek is bij 28 kleuters (19 jongens en 9 meisjes, 67.9% jongens en 32.1% meisjes) uit het reguliere basisonderwijs onderzoek verricht. De leeftijd van de kleuters op het moment van afname varieerde van 62 tot 75 maanden ( $M = 67.1$ ,  $SD = 3.8$ ). Deze kleuters waren afkomstig uit de gemeente Deventer. Omdat deze steekproef te klein is om de resultaten te kunnen generaliseren (Neuman, 2014), is ter aanvulling gebruik gemaakt van een grotere dataset kleuters. In totaal bestond deze dataset uit gegevens van 444 kleuters (230 jongens, 214 meisjes, 51.8% jongens,

48.2% meisjes) in Nederland. Deze steekproef is van voldoende grootte om representatief gevonden te worden (Neuman, 2014). De leeftijd van deze kleuters op het moment van afname varieerde van 49 tot 83 maanden ( $M = 64.6$ ,  $SD = 7.1$ ). De leeftijd van de jongens varieerde van 50 tot 83 maanden ( $M = 65.0$ ,  $SD = 7.2$ ). De leeftijd van de meisjes varieerde van 49 tot 79 maanden ( $M = 64.0$ ,  $SD = 6.9$ ). In totaal zaten er 159 kleuters in groep 1 (35.8%) en 285 kleuters in groep 2 (64.2%) van de basisschool. De basisscholen zijn gelegen in zowel dorpen als steden.

### **Meetinstrumenten**

**Vorbereidende rekenvaardigheid.** De voorbereidende rekenvaardigheid is gemeten met de Utrechtse Getalbegrip Toets-3 (UGT-3; Van Luit & Van de Rijt, 2018). De UGT-3 is een test voor kinderen van 4;0 tot 7;6 jaar oud. Het doel van de UGT-3 is het beoordelen van de voorbereidende rekenvaardigheid van kinderen. De test bestaat uit tien domeinen die voor kinderen uit groep 1, 2 en 3 van het basisonderwijs belangrijk worden gevonden. De tien domeinen zijn: 1) Vergelijken, 2) Hoeveelheden koppelen, 3) Eén-één correspondentie, 4) Ordenen, 5) Telwoorden gebruiken, 6) Synchroon en verkort tellen, 7) Resultatief tellen, 8) Toepassen van kennis en getallen, 9) Schatten en 10) Meten. In bijlage 1 worden deze domeinen toegelicht. Een voorbeeld van een item is: 'Hier zie je kaders met sterretjes. Wijs het kader eens aan waar de sterretjes van klein naar groot staan'. Elk domein bestaat uit vijf items, welke gescoord worden als goed (1) of fout (0). De totale score van een kind bestaat uit het aantal goed beantwoorde vragen.

De betrouwbaarheid en validiteit van de UGT-3 zijn nog niet beoordeeld door de Commissie Testaangelegenheden Nederland (COTAN). Echter, de verouderde versie, de Utrechtse Getalbegrip Toets-Revised (UGT-R; Van Luit & Van de Rijt, 2009), is nog goed te vergelijken met de UGT-3. De betrouwbaarheid van de UGT-R is tijdens het normeringsonderzoek beoordeeld als 'goed',  $\alpha = .93$ . Daarnaast mag de UGT-R zowel begrips- als criteriumvalide worden beschouwd (Van Luit & Van de Rijt, 2009). Hierdoor kan worden aangenomen dat de betrouwbaarheid en validiteit van de UGT-3 ook voldoende tot goed zal zijn.

### **Procedure**

Voor het verzamelen van data zijn aan de hand van een gemakssteekproef verschillende reguliere basisscholen per e-mail benaderd (Neuman, 2014). Deze methode is gekozen vanwege de beperkte tijd. Wanneer door scholen toestemming was verleend, werd middels een *passieve informed consent* het doel van het huidige onderzoek uitgelegd en om toestemming voor deelname gevraagd aan de ouders van de kleuters. Dit betekent dat ouders stilzwijgend toestemming gaven voor deelname aan het onderzoek, tenzij ouders hiertegen bezwaar maakten. (Neuman, 2014).

Gedurende vier dagen in februari 2018 is de UGT-3 onder schooltijd afgenomen. De afname duurde ongeveer een half uur per kleuter en vond plaats in een rustige afgesloten ruimte. Alle materialen werden van tevoren klaargelegd. Voorafgaand aan de afname ging de onderzoeker naar klassen om kennis te maken met de kleuters en uitleg te geven wat er zou gaan gebeuren. In overleg met de leerkracht werden de kinderen willekeurig één voor één uit de klas gehaald. In de toetsruimte werd eerst een praatje gemaakt, om het kind op zijn of haar gemak te stellen en aan de onderzoekssituatie te laten wennen. Tijdens de afname zat de testleider tegenover de kleuter. Ook werd tijdens de afname regelmatig positieve feedback gegeven, zonder inhoudelijk in te gaan op de prestaties van de leerling. De toets werd aan de hand van een gestructureerde handleiding in één keer afgenomen. Om een gelijke afname tussen testleiders te bevorderen, zijn alle testleiders getraind in het afnemen van de test. Dit vergroot de betrouwbaarheid van het onderzoek (Neuman, 2014). Na afloop van de test ontvingen de kinderen een sticker.

### **Data Analyse**

Om de hoofdvraag van dit onderzoek te kunnen beantwoorden zijn analyses uitgevoerd met behulp van 'Statistical Package for Social Science versie 22' (SPSS; Allen, Bennet, & Heritage, 2014). Om tot een zuivere steekproef te komen werd alle data vooraf gecontroleerd. Zowel van de onafhankelijke variabele sekse (nominaal meet-niveau) als van de afhankelijke variabele voorbereidende rekenvaardigheid (ratio meet-niveau) zijn beschrijvende statistieken berekend. Het interval loopt van 0 tot en met 50. Hierbij staat 0 voor alles fout beantwoord. Met sekse worden de verschillen tussen jongens en meisjes aangeduid. Voorbereidende rekenvaardigheid is gedefinieerd als het begrip van getallen en de ontwikkeling van vaardigheden in de omgang met getallen, uitgedrukt in een totaalscore (Ruijssenaars et al., 2004). Om antwoord te geven op de hoofdvraag is gebruik gemaakt van een onafhankelijke t-toets. Op basis van eerdere inconsistente onderzoeksresultaten is in deze huidige studie tweezijdig getoetst, met  $\alpha = .05$ , tenzij anders aangegeven.

Beide deelvragen hebben betrekking op een verschilvraag. Bij de eerste deelvraag is gekeken of de groep op de basisschool een modererend effect heeft op de relatie tussen sekse en voorbereidende rekenvaardigheid. De groep op de basisschool is daarbij gedefinieerd als de groep waarin de kleuters zich bevonden op het moment van afname. Er is onderscheid gemaakt tussen groep 1 en 2. Om antwoord te geven op deze vraag is gebruik gemaakt van een 'Factorial Between Groups Analysis of Variance (ANOVA)'. Bij de tweede deelvraag is onderscheid gemaakt tussen de verschillende deelvaardigheden van voorbereidende rekenvaardigheid. Onder de 'Traditionele vaardigheden' worden de volgende domeinen van de UGT-3 verstaan: Eén-één correspondentie, Ordenen, Hoeveelheden koppelen, Vergelijken en Meten. De 'Telvaardigheden' bestaan uit de



domeinen: Telwoorden gebruiken, Synchroon en verkort tellen, Resultatief tellen en Toepassen van kennis en getallen. Het domein 'Schatten' is als aparte vaardigheid meegenomen in de analyse. Omdat de data niet voldoet aan de voorwaarden van een 'Multivariate Analysis of Variance (MANOVA)', zijn er drie onafhankelijke t-toetsen gebruikt om antwoord te geven op deze deelvraag.

### **Ethische Verantwoording**

Tijdens onderzoek met jonge kinderen is het essentieel dat de belangen van de deelnemende personen worden gewaarborgd (Neuman, 2014). Alle gegevens zijn dan ook anoniem en vertrouwelijk verwerkt. Daarnaast zijn zowel de school als ouders voorafgaand aan het onderzoek geïnformeerd over het doel van het huidige onderzoek. Ook de rol van hun kind binnen het onderzoek en de eventuele gevolgen van deelname zijn uitgelegd. Echter, doordat er in het huidige onderzoek gebruik is gemaakt van een passieve informed consent, voldoet het niet aan de ethische richtlijnen. De gevolgen hiervan worden in de discussie besproken.

### **Resultaten**

Voorafgaand aan de uitvoering van de statistische analyses zijn een viertal assumpties gecontroleerd. Voor alle variabelen geldt dat aan de assumpties van lineariteit, onafhankelijkheid van residuen en homoscedasticiteit is voldaan. Dit is respectievelijk gebleken uit de visuele beoordeling van een scatterplot, de Durbin-Watson test en Levene's Test for Equality of Variance. Aan de assumptie van normaliteit is bij sommige analyses niet voldaan. Echter, aangezien zowel de onafhankelijke t-toetsen als de ANOVA robuust zijn tegen deze schending zijn de toetsen alsnog uitgevoerd.

### **Sekse en Voorbereidende Rekenvaardigheid.**

Om de hoofdvraag 'Is er een verschil tussen jongens en meisjes wat betreft voorbereidende rekenvaardigheid bij kleuters?' te beantwoorden is een onafhankelijke t-toets uitgevoerd. De beschrijvende statistieken van zowel de score van jongens en meisjes als de totaalscore op de UGT-3 worden beschreven in Tabel 1.

Tabel 1

*Gemiddelde Totaalscores, Standaarddeviaties en Steekproefgroottes van Jongens en Meisjes op de Totaalscore van de UGT-3*

Sekse	Totaalscore UGT-3		
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>n</i>
Jongens	23.53	9.43	230
Meisjes	22.00	9.22	214
Totaal	22.79	9.35	444

Uit de resultaten van de onafhankelijke t-toets is gebleken dat er geen significant verschil is tussen jongens ( $M = 23.53, SD = 9.43$ ) en meisjes ( $M = 22.00, SD = 9.22$ ) op de totaalscore van de UGT-3,  $t(442) = 1.73, p = .041, d = 0.17, 95\% BI [-0.20, 3.28]$ .

**Effect van de Groep op Relatie Sekse en Voorbereidende Rekenvaardigheid**

Om het effect van sekse op voorbereidende rekenvaardigheid bij kleuters nader te onderzoeken en te specificeren, is gekeken naar het effect van de groep op de basisschool, waarin de kleuters zich bevonden op het moment van afname. Om deze deelvraag te beantwoorden is een ANOVA uitgevoerd. Van zowel scores op de onafhankelijke variabelen 'Sekse' en Groep' als de afhankelijke variabele 'Totaalscore' zijn de beschrijvende statistieken berekend, deze zijn weergegeven in Tabel 2.

Tabel 2

*Gemiddelde Totaalscores, Standaarddeviaties en Steekproefgroottes van Jongens en Meisjes in Groep 1 en 2 op de Totaalscore van de UGT-3*

Groep	Sekse	Totaalscore UGT-3		
		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>n</i>
Groep 1	Jongens	15.25	6.80	80
	Meisjes	14.74	6.33	79
	Totaal	15.00	6.56	159
Groep 2	Jongens	27.96	7.46	150
	Meisjes	26.24	7.92	135
	Totaal	22.79	7.71	285

Uit de resultaten van de ANOVA blijkt dat het hoofdeffect van de groep op de totaalscore van de UGT-3 significant is,  $F(1, 440) = 279.69, p < .001, \eta^2 = .39$ . Dit is een groot effect. Kleuters uit groep 2 ( $M = 22.79, SD = 7.71$ ) hebben een significant hogere totaalscore behaald op de UGT-3 dan kleuters uit groep 1 ( $M = 15.00, SD = 6.56$ ).

Het hoofdeffect van sekse op de totaalscore van de UGT-3 is niet significant,  $F(1, 440) = 2.35, p = .126$ .

Ook het interactie-effect van sekse en groep op de totaalscore van de UGT-3 is niet significant,  $F(1, 440) = 0.703, p = .402$ .

**Het Effect van Sekse op de Verschillende Vaardigheden van de UGT-3**

Naast het effect van sekse op de totaalscore van de UGT-3, is ook gekeken naar het effect van sekse op de verschillende vaardigheden van de UGT-3. Er is hierbij onderscheid gemaakt tussen de 'Traditionele vaardigheden', 'Telvaardigheden' en 'Schatten'. Om deze vraag te beantwoorden zijn drie onafhankelijke t-toetsen uitgevoerd. Van de scores op zowel de onafhankelijke variabele 'Sekse' als de afhankelijke variabelen 'Traditionele Vaardigheden', 'Telvaardigheden' en 'Schatten' zijn de beschrijvende statistieken berekend, deze zijn weergegeven in Tabel 3.

Tabel 3

*Gemiddelde Scores en Standaarddeviaties van Jongens en Meisjes op de deelvaardigheden 'Traditionele Vaardigheden', 'Telvaardigheden' en 'Schatten'*

Sekse	Traditionele Vaardigheden		Telvaardigheden		Schatten	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Jongens	14.81	4.97	7.52	4.54	1.61	1.14
Meisjes	14.32	4.96	6.62	4.21	1.47	1.07
Totaal	14.47	4.96	7.08	4.40	1.54	1.11

**Sekse en traditionele Vaardigheden.** Uit de resultaten van de onafhankelijke t-toets is gebleken dat er geen significant verschil is tussen jongens ( $M = 14.81$ ,  $SD = 4.97$ ) en meisjes ( $M = 14.32$ ,  $SD = 4.96$ ) op de traditionele vaardigheden,  $t(442) = 1.04$ ,  $p = .298$ ,  $d = 0.02$ , 95% BI [-0.44, 1.41].

**Sekse en telvaardigheden.** Uit de resultaten van de onafhankelijke t-toets met betrekking tot sekse en telvaardigheden, is gebleken dat er een significant verschil is tussen jongens en meisjes,  $t(442) = 2.16$ ,  $p = .031$ ,  $d = 0.05$ , 95% BI [0.08, 1.72]. Dit is een klein effect. Jongens ( $M = 7.52$ ,  $SD = 4.54$ ) scoren gemiddeld hoger op de telvaardigheden dan meisjes ( $M = 6.62$ ,  $SD = 4.21$ ).

**Sekse en schatten.** Uit de laatste onafhankelijke t-toets is gebleken dat er geen significant verschil is tussen jongens ( $M = 1.61$ ,  $SD = 1.14$ ) en meisjes ( $M = 1.47$ ,  $SD = 1.07$ ) op schatten,  $t(325) = 1.08$ ,  $p = .280$ ,  $d = 0.11$ , 95% BI [-1.09, 0.37].

### Conclusie en Discussie

In het huidige onderzoek is de relatie tussen sekse en voorbereidende rekenvaardigheid bij kleuters in het basisonderwijs onderzocht. De onderzoeksvraag luidt: *'Is er een verschil tussen jongens en meisjes wat betreft voorbereidende rekenvaardigheid bij kleuters?'* Om deze vraag nader te onderzoeken en te specificeren zijn twee deelvragen opgesteld. De belangrijkste bevindingen worden hieronder weergegeven.

Uit de resultaten blijkt dat er geen significant verschil is tussen jongens en meisjes wat betreft de totaalscore op de UGT-3 bij kleuters. Dit houdt in dat er geen verschil bestaat tussen jongens en meisjes wat betreft voorbereidende rekenvaardigheid. Jongens behalen gemiddeld wel een hogere score op de UGT-3 dan meisjes, maar dit verschil berust zeer waarschijnlijk op toeval. Aanvullend is onderzocht of de groep op de basisschool een modererende invloed heeft op de relatie tussen sekse en voorbereidende rekenvaardigheid. Uit de resultaten blijkt dat de groep geen modererend effect heeft op de relatie tussen sekse en voorbereidende rekenvaardigheid. Dit betekent dat er geen verschil bestaat tussen jongens en meisjes in zowel groep 1 als groep 2. Daarnaast blijkt uit de resultaten dat de groep op de basisschool wel een significant hoofteffect heeft op

voorbereidende rekenvaardigheid. Kleuters uit groep 2 scoren gemiddeld hoger dan kleuters uit groep 1. Deze conclusie ligt voor de hand gezien het feit dat kleuters naarmate ze ouder worden over meer kennis en vaardigheden beschikken, waardoor ze het rekenen beter beheersen (Ruijssenaars, 2004).

Ten slotte is onderzocht of er verschillen zijn tussen jongens en meisjes wat betreft de verschillende deelvaardigheden van voorbereidende rekenvaardigheid. Uit de resultaten blijkt dat jongens gemiddeld op alle deelvaardigheden een hogere score behalen dan meisjes. Echter, dit verschil is alleen significant voor de telvaardigheden. De verschillen tussen jongens en meisjes op de traditionele vaardigheden en schatten zijn niet significant en berusten zeer waarschijnlijk op toeval.

Concluderend, kan gesteld worden dat er geen verschil is tussen jongens en meisjes wat betreft voorbereidende rekenvaardigheid bij kleuters. Enkel op het onderdeel 'telvaardigheden' laten jongens duidelijk betere resultaten zien dan meisjes.

De resultaten die zijn voortgekomen uit het huidige onderzoek komen deels overeen met eerdere onderzoeken. De afwezigheid van verschillen tussen jongens en meisjes op voorbereidende rekenvaardigheid wordt door verschillende onderzoeken ondersteund (Aunio, 2006; Bugden & Ansari, 2011; Butterworth, 2005). Echter, de meerderheid van de onderzoeken heeft wel verschillen in voorbereidende rekenvaardigheid tussen jongens en meisjes gevonden (Aunio et al., 2009; Carr et al., 2008; Davis & Carr, 2002; Howell & Kemp, 2010; Penner & Paret, 2008). Opvallend aan het huidige onderzoek is dat jongens gemiddeld wel hogere scores behalen, maar dat deze verschillen, op de telvaardigheden na, niet significant zijn. Een mogelijke verklaring zou kunnen zijn dat de verschillen tussen jongens en meisjes bij kleuters heel klein zijn en daardoor minder duidelijk. Dit wordt ondersteund door het onderzoek van Penner en Paret (2008) waaruit blijkt dat verschillen zich al op vroege leeftijd voordoen, maar deze groter worden naarmate de kinderen ouder worden. Daarbij moet opgemerkt worden dat uit onderzoeken die aantonen dat jongens hoger scoren op voorbereidende rekenvaardigheid, slechts zeer kleine verschillen naar voren komen (Carr et al., 2008; Howell & Kemp, 2010; Meelissen & Punter, 2016).

Een mogelijke verklaring voor het verschil dat gevonden is op de telvaardigheden, zou te maken kunnen hebben met het verschil in strategiegebruik (Carr et al., 2008; Davis & Carr, 2002; Penner & Paret, 2008) Zoals in de inleiding genoemd, toont onderzoek aan dat meisjes vooral gebruik maken van manipulatiestrategieën, welke een beroep doen op het werkgeheugen (Davis & Carr, 2002; Penner & Paret, 2008). Jongens maken daarentegen vaker gebruik van rekenkundige-cognitieve strategieën (Carr et al., 2008; Davis & Carr, 2002; Penner & Paret, 2008). Hierbij maken ze gebruik van het terughalen van kennis uit het lange termijn geheugen, wat leidt tot een betere

automatisering van rekenvaardigheden. Het gebruik van deze effectieve en efficiënte strategie verklaard mogelijk de hogere score van jongens op de telvaardigheden.

#### Sterke en Zwakke Kanten

Positief aan het huidige onderzoek is dat er gebruik is gemaakt van een relatief grootte symmetrische steekproef. De steekproef bestond uit 444 kinderen, waarvan het aantal jongens (230) en meisjes (214) bij benadering evenredig verdeeld was. Dit vergroot de representativiteit van het onderzoek (Neuman, 2014). Daarnaast is gebruik gemaakt van een gestandaardiseerde testafname. Alle testleiders zijn vooraf getraind in het afnemen van de test, wat een gelijke afname bevordert (Neuman, 2014). Verschillen in uitkomsten zijn dan ook niet of nauwelijks af te leiden uit verschillen tussen testleiders, dit vergroot de betrouwbaarheid van het onderzoek.

Ondanks, deze positieve aspecten zijn er bij het huidige onderzoek ook enkele kanttekeningen te plaatsen. Allereerst zijn de resultaten, ondanks de relatief grootte steekproef, door het gebruik van een selecte gemakssteekproef mogelijk vertekend. Dit houdt in dat de scholen die deelgenomen hebben aan het huidige onderzoek zijn geselecteerd op basis van beschikbaarheid (Neuman, 2014). Hierdoor is er een grote kans op een systematische selectiefout, met als gevolg dat de resultaten enkel gelden voor de onderzochte groep en niet gegeneraliseerd kunnen worden naar de gehele populatie (Field, 2013).

Daarnaast is dit onderzoek uitgevoerd in het kader van het hernormeringsonderzoek van de UGT-3. De COTAN heeft de betrouwbaarheid en validiteit van de UGT-3 nog niet beoordeeld. Hierdoor is niet uit te sluiten of mogelijke andere factoren de uitkomst veroorzaken, het instrument meet wat het beoogt te meten en zijn de resultaten niet te generaliseren naar de gehele populatie. Om zowel de betrouwbaarheid als de validiteit te waarborgen is het van belang om in toekomstig onderzoek gebruik te maken van een grote, aselechte steekproef en betrouwbare, valide onderzoeksinstrumenten.

Daarbij is in dit onderzoek gebruik gemaakt van één meetmoment, waardoor verschillende factoren de resultaten beïnvloed kunnen hebben. Kleuters kunnen tijdens de afname bijvoorbeeld moe zijn geweest, wat mogelijk de score op de UGT-3 beïnvloed heeft. Daarnaast duurde de afname 30 minuten, wat voor enkele kleuters voor problemen zorgde met betrekking tot de volgehouden aandacht. Door deze verminderde concentratie zijn mogelijk de resultaten op de UGT-3 vertekend. Voor toekomstig onderzoek is het daarom van belang om gebruik te maken van meerdere meetmomenten.

Ook is in dit onderzoek geen rekening gehouden is met zowel kind- als omgevingskenmerken. Individuele kind kenmerken als intelligentie, strategiegebruik en

taal die gerelateerd zijn aan rekenprestaties kunnen invloed hebben gehad op de resultaten (Blair & Razza, 2007; Penner & Paret, 2008; Purpura & Reid, 2016). Daarnaast kunnen ook omgevingskenmerken als sociaaleconomische status, opleidingsniveau van ouders en thuisstimulatie van invloed zijn op de ontwikkeling van voorbereidende rekenvaardigheid (Davis-Kean, 2005; Melhuis et al., 2008; Skwarchuk, 2009). Voor een beter beeld is het daarom belangrijk om in de toekomst zowel aandacht te besteden aan kind- als omgevingskenmerken.

Ten slotte, is in dit onderzoek toestemming voor deelname gevraagd middels een passieve informed consent. Hierdoor voldoet het huidige onderzoek niet aan de ethische richtlijnen. Door het gebruik van een passieve informed consent is niet duidelijk of ouders geïnformeerd zijn over het doel van het onderzoek en/of ouders daadwerkelijk toestemming hebben gegeven voor deelname van hun kind. Voor toekomstig onderzoek is het van belang om toestemming te vragen middels actieve informed consent, zodat voldaan wordt aan de ethische richtlijnen.

Door de aanwezigheid van deze beperkingen kunnen de resultaten mogelijk een vertekend beeld vertonen van de werkelijkheid. Bij het interpreteren van de resultaten is dan ook enige voorzichtigheid geboden.

#### Vervolgonderzoek

Naast de hierboven genoemde aanbevelingen voor toekomstig onderzoek, is ook het onderzoek naar het strategiegebruik van jongens en meisjes van belang. Het verschil in strategiegebruik ligt mogelijk ten grondslag aan de verschillen tussen jongens en meisjes. Om hier meer duidelijkheid over te verkrijgen is verder onderzoek van belang. Daarnaast is het uitvoeren van een longitudinaal onderzoek interessant om meer informatie te verkrijgen over het ontstaan en het verloop van de mogelijke verschillen tussen jongens en meisjes op voorbereidende rekenvaardigheid. De hieruit voortkomende informatie zou mogelijk toegepast kunnen worden tijdens het ontwikkelen van rekenmethodes en het aanleren van verschillende rekenvaardigheden.

## Referenties

- Allen, P., Bennett, K., & Heritage, B. (2014). *SPSS Statistics Version 22: A practical guide 3<sup>rd</sup> edition*. Australia: Cengage Learning
- Anders, Y., Rossbach, H. G., Weinert, S., Ebert, S., Kuger, S., Lehrl, S., & von Maurice, J. (2012). Home and preschool learning environments and their relations to the development of early numeracy skills. *Early Childhood Research Quarterly, 27*, 231-244. doi:10.1016/j.ecresq.2011.08.003
- Aunio, P. (2006). *Number sense in young children*. Helsinki, Finland: University of Helsinki
- Aunio, P., Hautamäki, J., Sajaniemi, N., & Van Luit, J. E. (2009). Early numeracy in low-performing young children. *British Educational Research Journal, 35*, 25-46. doi:10.1080/01411920802041822
- Blair, C., & Razza, R. P. (2007). Relating effortful control, executive function, and false belief understanding to emerging math and literacy ability in kindergarten. *Child Development, 78*, 647-663. doi:10.1111/j.1467-8624.2007.01019.x
- Bugden, S., & Ansari, D. (2011). Individual differences in children's mathematical competence are related to the intentional but not automatic processing of Arabic numerals. *Cognition, 118*, 32-44. doi:10.1016/j.cognition.2010.09.005
- Butterworth, B. (2005). The developmental of arithmetical abilities. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 46*, 3-18. doi:10.1111/j.1469-7610.2004.00374.x
- Carr, M., Steiner, H. H., & Kyser, B., & Biddlecomb, B. (2008). A comparison of predictors of early emerging gender differences in mathematics competency. *Learning and Individual Differences, 18*, 61-75. doi:10.1016/j.lindif.2007.04.005
- Davis-Kean, P. E. (2005). The influence of parent education and family income on child achievement: The indirect role of parental expectations and the home environment. *Journal of Family Psychology, 19*, 294-304. doi:10.1037/0893-3200.19.2.294
- Davis, H., & Car, M. (2002). Gender differences in mathematics strategy use: The influence of temperament. *Learning and Individual Differences, 13*, 83-95.

doi:10.1016/S1041-6080(02)00063-8

Field, A. (2013). *Discovering Statistics, 4<sup>th</sup> edition*. London: Sage

Geary, D. C., Hoard, M. K., Nugent, L., & Byrd-Craven, J. (2008). Development of number line representations in children with mathematical learning disability. *Developmental Neuropsychology, 33*, 277-299. doi:10.1080/87565640801982361

Howell, S. C., & Kemp, C. R. (2010). Assessing preschool number sense: Skills demonstrated by children prior to school entry. *Educational Psychology, 30*, 411-429. doi:10.1080/01443411003695410

Inspectie van het Onderwijs. (2016). *Peil. onderwijs: Taal en rekenen aan het einde van de basisschool*. Utrecht: Inspectie van het Onderwijs

Jordan, N. C., Glutting, J., & Ramineni, C. (2010). The importance of number sense to mathematics achievement in first and third grades. *Learning and Individual Differences, 20*, 82-88. doi:10.1016/j.lindif.2009.07.004

Jordan, N. C., Kaplan, D., Locuniak, M. N., & Ramineni, C. (2007). Predicting first-grade math achievement from developmental number sense trajectories. *Learning Disabilities Research & Practice, 22*, 36-46. doi:10.1111/j.1540-5826.2007.00229.x

Koerhuis, I., & Keuning, J. (2011). *Wetenschappelijke verantwoording van de toetsen rekenen voor kleuters*. Arnhem: Cito

Kyttäla, M., Kanerva, K., & Kroesbergen, E. (2015). Training counting skills and working memory in preschool. *Scandinavian Journal of Psychology, 56*, 363-370. doi:10.1111/sjop.12221

LeFevre, J. A., Skwarchuk, S. L., Smith-Chant, B. L., Fast, L., Kamawar, D., & Bisanz, J. (2009). Home numeracy experiences and children's math performance in the early school years. *Canadian Journal of Behavioural Science, 41*, 55-66. doi:10.1037/a0014532

Lembke, E., & Foegen, A. (2009). Identifying early numeracy indicators for kindergarten and first-grade students. *Learning Disabilities Research & Practice, 24*, 12-20. doi:10.1111/j.1540-5826.2008.01273.x



- Meelissen, M. R. M., & Punter, R. A. (2016). *Twintig jaar TIMSS. Ontwikkelingen in leerprestaties in de exacte vakken in het basisonderwijs 1995-2015*. Enschede: Universiteit Twente
- Melhuish, E. C., Phan, M. B., Sylva, K., Sammons, P., Siraj-Blatchford, I., & Taggart, B. (2008). Effects of the home learning environment and preschool center experience upon literacy and numeracy development in early primary school. *Journal of Social Issues, 64*, 95-114. doi:10.1111/j.1540-4560.2008.00550.x
- Neuman, W. L. (2014). *Understanding research*. Boston: Pearson
- Penner, A. M., & Paret, M. (2008). Gender differences in mathematics achievement: Exploring the early grades and the extremes. *Social Science Research, 37*, 239-253. doi:10.1016/j.ssresearch2007.06.012
- Prins, P., & Braet, C. (2014). *Handboek klinische ontwikkelingspsychologie*. Houten: Bohn Stafleu van Loghum
- Purpura, D. J., & Reid, E. E. (2016). Mathematics and language: Individual and group differences in mathematical language skills in young children. *Early Childhood Research Quarterly, 36*, 259-268. doi:10.1016/j.ecresq.2015.12.020
- Ruijsenaars, A. J. J. M., Van Luit, J. E. H., & Van Lieshout, E. C. D. M. (2004). *Rekenproblemen en dyscalculie: Theorie, onderzoek, diagnostiek en behandeling*. Rotterdam: Lemniscaat
- Skwarchuk, S. L. (2009). How do parents support pre-schoolers' numeracy learning experiences at home? *Early Childhood Education Journal, 37*, 189-197. doi:10.1007/s10643-009-0340-1
- Toll, S. W., & Van Luit, J. E. (2014). The developmental relationship between language and low early numeracy skills throughout kindergarten. *Exceptional Children, 81*, 64-78. doi:10.1177.0014402914532233
- Toll, S. W., Van der Ven, S. H., Kroesbergen, E. H., & Van Luit, J. E. (2011). Executive functions as predictors of math disabilities. *Journal of Learning Disabilities, 44*, 521-532. doi:10.1177/0022219410387302

Van Luit, J. E. H., & Van de Rijt, B. A. M. (2009). *Utrechtse Getalbegrip Toets-Revised*.

*UGT- R*. Doetinchem: Graviant.

## Bijlage 1

Tabel 1

*Toelichting Domeinen UGT-3 (Handleiding UGT-3, 2018)*

Domein	Uitleg
<i>Vergelijken</i>	Het vergelijken van objecten op kwalitatieve of kwantitatieve kenmerken. Hierbij gaat het om begrippen als: meeste, minste, hoger en lager.
<i>Hoeveelheden koppelen</i>	Het groeperen van objecten in een klasse of subklassen aan de hand van bepaalde criteria. Op basis van overeenkomsten of verschillen maken kinderen onderscheid tussen hoeveelheden.
<i>Eén-één correspondentie</i>	Het vergelijken van hoeveelheden door het toepassen van de één-één relatie.
<i>Ordenen</i>	Het (rang)ordenen van objecten aan de hand van bepaalde criteria. Gewerkt wordt met termen als van hoog naar laag, van klein naar groot etc.
<i>Telwoorden gebruiken</i>	Vooruit-, terug-, en verder tellen alsmede het gebruik van kardinale en ordinale getallen.
<i>Synchroon en verkort tellen</i>	Het synchroon tellen en het verkort tellen vanuit de dobbelsteenstructuur. Kinderen mogen bij dit onderdeel het materiaal tijdens het tellen aanwijzen.
<i>Resultatief tellen</i>	Het tellen van gestructureerde en ongestructureerde hoeveelheden alsmede het tellen van bedekte hoeveelheden. Tijdens het tellen mogen de kinderen de objecten niet aanwijzen.
<i>Toepassen van kennis en getallen</i>	Het kunnen toepassen van de kennis van het getallensysteem, tot en met twintig, in eenvoudige probleemsituaties.
<i>Schatten</i>	Het kunnen inschatten van de juiste positie van een getal op de getallenlijn door betekenis te geven aan de grootte van getallen.
<i>Meten</i>	Het kunnen oplossen van eenvoudige meetkundige meetproblemen.