

Bachelorthesis

*'Is er een overeenkomst in de manier waarop de UGT-R en de Cito Rekenen
voorbereidende rekenvaardigheid meten bij kleuters in groep 2?'*

UNIVERSITEIT UTRECHT

Studenten: Kisteman, Christel (3668045)
Van Deutekom, Lotte (3624404)
Vreeswijk-Zevering, Michelle (4029313)

Begeleidster: B. A. M. Van de Rijt

Cursuscode: Bachelorthesis Pedagogische Wetenschappen
(200600042)

Werkgroep: 16, groepje 2

Datum: 18 juni 2013



Universiteit Utrecht

Abstract

Background: Several tests have been developed to measure the level of early numeracy in toddlers, such as the 'Utrechtse Getalbegrip Toets – Revised' (UGT-R) and the 'Cito Rekenen'. Research shows that early identification of problems in early numeracy is very important to prevent math problems. **Aim:** It is unclear whether the UGT-R and the Cito Rekenen show equal scores for early numeracy. Therefore this will be researched in this thesis. There will also be given attention to age differences, the difference between boys and girls and ethnicity in early numeracy. **Results:** Results show that there is a positive correlation between the scores for numeracy skills on the UGT-R and the Cito Rekenen. Results also show that older children have higher early numeracy scores than younger children. Furthermore there were no significant differences found between boys and girls. Lastly, contradicting results have been found relating to early numeracy between native children and immigrant children. **Conclusion:** From this study, it can be concluded that there is a relationship between UGT-R and the Cito Rekenen. Furthermore several conclusions can be made. Firstly, age seems to be related to the level of early numeracy. Secondly, there are no differences between sexes in early numeracy. Thirdly, it is not possible to draw an unambiguous conclusion for the influences of ethnicity on early numeracy. Lastly, results from this study cannot be generalized to the population, due to a few research limitations. **Keywords:** early numeracy, UGT-R, Cito Rekenen, age differences, gender differences, ethnicity

Theoretische inleiding

Voorbereidende rekenvaardigheid

Van kinderen wordt verwacht dat ze in de kleuterjaren voorbereidende rekenvaardigheid ontwikkelen. De ontwikkeling van voorbereidende rekenvaardigheid heeft te maken met het begrijpen van getallen en het ontwikkelen van vaardigheden in de omgang met getallen (Butterworth, 2005; Ruijsenaars, Van Luit en Van Lieshout, 2004; Van de Rijdt & Van Luit, 1998). In de literatuur worden de termen voorbereidende rekenvaardigheid, getalbegrip, ontluikende gecijferdheid als synoniemen gebruikt (Torbeyns et al., 2002). In deze thesis zal voor de duidelijkheid één term worden aangehouden namelijk voorbereidende rekenvaardigheid. Van Luit & Van de Rijdt (2009b) spreken van een goede voorbereidende rekenvaardigheid als kinderen zich bewust zijn dat getallen meerdere functies of betekenissen kunnen hebben. Getallen hebben namelijk meer dan één functie. Getallen kunnen een kardinaal aspect (hoeveelheidsaanduiding), een ordinaal aspect (volgordeaanduiding), een meetaspect (meetgetal), een rekenaspect (rekengetal) en een coderingsaspect (het getal als naam of label) hebben (Ruijsenaars et al., 2004; Van Luit & Van de Rijdt, 2009a). Wynn (1992) heeft daar het relationele aspect (het verband tussen de diverse getallen) aan toegevoegd.

Bij de ontwikkeling van voorbereidende rekenvaardigheid zijn de traditionele 'Piagetiaanse' rekenvoorwaarden en de telvaardigheden van belang (Ruijssenaars et al., 2004; Van de Rijt & Van Luit, 1999). Volgens Piaget (1965, zoals geciteerd in Van de Rijt, 1996; Van de Rijt & Van Luit, 1998) staan seriëren, corresponderen, classificeren en conserveren centraal. Seriëren betekent rangordenen, corresponderen het vergelijken van hoeveelheden door het maken van één-één-relaties, classificeren betekent het ordenen van objecten in (sub)klasse en conserveren is het begrip dat bepaalde eigenschappen van een object onveranderlijk blijven, ongeacht bepaalde (fysieke) veranderingen van dat object (Ruijssenaars et al., 2004). Van de Rijt (1996) stelt dat de traditionele rekenvoorwaarden en de telvaardigheden niet voorwaardelijk aan elkaar verbonden zijn. Ze zijn eerder gelijktijdig in ontwikkeling. Tellen wordt volgens haar als belangrijkste vaardigheid voor voorbereidende rekenvaardigheid gezien. In deze thesis zal aandacht worden besteed aan de relatie tussen leeftijd, sekse en etniciteit en voorbereidende rekenvaardigheid. In de paragraaf 'leeftijd' wordt verder ingegaan op de telvaardigheden omdat deze sterk verbonden zijn met de leeftijdsgebonden fases.

Leeftijd

Kinderen hebben al op jonge leeftijd het vermogen om kleine hoeveelheden te herkennen en te onderscheiden. Dit vermogen wordt getalgevoeligheid genoemd (Ruijssenaars et al., 2004). Baby's bezitten deze getalgevoeligheid al en kunnen binnen enkele weken na de geboorte onbewust het verschil tussen twee of drie objecten zien (Deheane, 1997 zoals geciteerd in Ruijssenaars et al., 2004). Het eerste bewuste besef van hoeveelheden vindt plaats bij een leeftijd vanaf ongeveer twee jaar. Het gaat dan niet om een volledig begrip van getallen, maar om de eerste stap in de ontwikkeling van voorbereidende rekenvaardigheid (Ruijssenaars et al., 2004). Door het formele rekenwiskundeonderwijs vanaf groep 3 wordt de voorbereidende rekenvaardigheid verder uitgebreid (Van Luit & Van de Rijt, 2009b).

Bij de ontwikkeling van voorbereidende rekenvaardigheid door het formele onderwijs zijn de eerder beschreven traditionele 'Piagetiaanse' rekenvoorwaarden en ook de telvaardigheden van belang. Kinderen ontwikkelen de telvaardigheden doordat zij verschillende fases doorlopen (Ruijssenaars et al., 2004). De eerste fase is het bewust herkennen van kleine hoeveelheden en vindt plaats vanaf 2½ jarige leeftijd. Het herkennen van kleine hoeveelheden wordt gevolgd door subiteren, dat is het in een oogopslag direct kunnen herkennen van een kleine hoeveelheid. De tweede fase is het akoestisch tellen dat zich ontwikkelt vanaf 3½ jaar. In deze fase beginnen kinderen met het opzeggen van een willekeurige getallenrij. Het daadwerkelijke tellen hoort bij de derde fase. In deze fase gaan kinderen vanaf ongeveer 4 jaar objecten tellen. Het tellen kan asynchroon gaan wanneer het aanwijzen van objecten niet overeenkomt met het genoemde telwoord. Het tellen gaat synchroon wanneer kinderen weten dat bij één object één telwoord hoort. Na deze fase volgt in fase vier, wanneer kinderen ongeveer

4½ jaar zijn, het ordenen van voorwerpen tijdens het gestructureerd tellen. Wanneer kinderen ongeveer 5 jaar zijn, zullen zij in fase vijf resultaatief gaan tellen. Dit houdt in dat kinderen weten dat ze bij '1' moet beginnen, dat zij alle voorwerpen maar één keer mogen tellen en dat het laatste telwoord de totale hoeveelheid is. In fase zes, zullen kinderen resultaatief verkort tellen. Kinderen herkennen in een hoeveelheid een bepaald aantal en tellen vanuit dat aantal verder. Vanaf ongeveer 5½ jaar zijn kinderen in staat om verkort te tellen (Ruijsenaars et al., 2004; Van de Rijt, 1996; Van Luit & Van de Rijt, 2009a). Gesteld kan worden dat het niveau van voorbereidende rekenvaardigheid toeneemt naar mate kinderen ouder worden.

Sekseverschillen

In de literatuur wordt een aantal tegenstrijdige resultaten genoemd met betrekking tot sekseverschillen in de ontwikkeling van voorbereidende rekenvaardigheid (Aunio, Aubrey, Godfrey, Pan, & Liu, 2008). Normeringsonderzoek van de Utrechtse Getalbegrip Toets – Revised (UGT-R) heeft uitgewezen dat in geen van de onderzochte groepen sprake is van sekseverschillen (Van Luit & Van de Rijt, 2009a). Afwezigheid van sekseverschillen in voorbereidende rekenvaardigheid bij kleuters wordt door verschillende onderzoeken ondersteund (Aunio & Niemivirta, 2010; Van de Rijt, Van Luit, & Pennings, 1999; Van Luit & Van de Rijt, 2009a). Andere onderzoekers vinden daarentegen wel verschillen in het niveau van voorbereidende rekenvaardigheid tussen jongens en meisjes. In Finland zijn na het afnemen van The Early Numeracy test in Finnish (ENT-fin; de Finse versie van de UGT-R) statistisch significante sekseverschillen in voorbereidende rekenvaardigheid gevonden. Uit het onderzoek blijkt dat meisjes gemiddeld hoger scoren dan jongens; het verschil in scores is het grootst in relationele opgaven (Aunio, Hautamäki, Heiskari & Van Luit, 2006). In andere onderzoeken wordt een beter niveau van voorbereidende rekenvaardigheid bij jongens gevonden (Carr, Steiner, Kyser, & Biddlecomb, 2008; Penner en Paret, 2008). Voor de mogelijke verschillen in niveau van voorbereidende rekenvaardigheid tussen jongens en meisjes worden verschillende oorzaken genoemd. Hieronder zal op een aantal van deze oorzaken worden ingegaan.

Duidelijke verschillen in het strategiegebruik bij voorbereidende rekenvaardigheid tussen jongens en meisjes zijn aanwezig (Carr & Davis, 2001). Het blijkt dat jongens vaker dan meisjes informatie oproepen uit het lange termijn geheugen. Meisjes maken bij het voorbereidend rekenen in sterke mate gebruik van 'manipulatiestrategieën' zoals het tellen op de vingers. De voorkeur van meisjes om 'manipulatiestrategieën' te gebruiken kan uiteindelijk belemmerend werken voor de ontwikkeling van rekenkundige kennis en vaardigheden (Carr & Davis, 2001; Carr et al., 2008). Naast strategiegebruik als verklaring voor sekseverschillen kunnen er ook nog andere oorzaken worden genoemd.

Het is niet duidelijk of sekseverschillen worden veroorzaakt door verschillen in rekenkundige competentie. Mogelijk heeft sekse geen relatie met de mate van voorbereidende rekenvaardigheid of latere rekenkundige prestaties maar is er wel een verschil in gedragshouding. Jongens hebben meer moeite dan meisjes om hun aandacht te richten op een bepaalde taak. Het effect dat sekse op voorbereidende rekenvaardigheid heeft wordt veroorzaakt door het gebrek aan concentratie bij jongens (Aunio & Niemivirta, 2010). Jongens zijn zelfverzekerder dan meisjes over hun rekenkundige prestaties. De hogere verwachting die ouders hebben van de prestaties in rekenvaardigheid bij jongens kan hierin bijdragen (Entwisle & Baker, 1983). De hogere verwachting wordt veroorzaakt door de stereotypering dat wiskunde het domein van jongens is (Hargreaves, Homer, & Swinnerton, 2008). Echter is deze stereotypering de afgelopen jaren sterk afgenomen (Carr et al., 2008; Chang, Sandhofer, & Brown, 2011). Kortom, over de verschillen in voorbereidende rekenvaardigheid tussen jongens en meisjes in de kleuterleeftijd is veel onduidelijkheid.

Etniciteit

Naast de betrokkenheid van leeftijd en sekse wordt ook gekeken naar de mogelijke relatie tussen etniciteit en het niveau van voorbereidende rekenvaardigheid. Wanneer in deze thesis gesproken wordt over etniciteit wordt hiermee het onderscheid tussen allochtonen en autochtonen bedoeld. Volgens Eldering (2006) zijn er verschillende criteria om autochtonen en allochtonen te identificeren. De volgende definitie wordt in deze thesis als uitgangspunt genomen: een kind is autochtoon wanneer beide ouders in Nederland geboren zijn. Wanneer één of beide ouders in het buitenland geboren zijn, is een kind dus allochtoon (Van Dale, 2013; Van Keulen & Van Beurden, 2006). Of een kind allochtoon of autochtoon is, bepaalt niet hoe goed dit kind het doet op school (Demie, 2001). Toch hebben allochtone kleuters op het moment van aanvang van het basisonderwijs een aanzienlijke achterstand, vooral op het gebied van taal (Eldering, 2006). Uit een onderzoek van Demie (2001) blijkt het taalniveau van de allochtone kinderen een belangrijke factor die van invloed is op de schoolresultaten. Hoe hoger het taalniveau hoe hoger de resultaten. Verschillende allochtone groepen presteren over het algemeen gezien gemiddeld lager op school dan autochtonen. Naast het taalniveau is de sociaal economische situatie ook een beïnvloedende factor voor dit lagere gemiddelde. Uit het onderzoek van Demie (2001) komt naar voren dat er niet alleen allochtone groepen zijn die gemiddeld gezien lager presteren op school dan allochtone groepen. Enkele allochtone groepen presteren boven het gemiddelde niveau van autochtonen, bijvoorbeeld kinderen van Chinese afkomst. De lagere schoolprestaties van allochtonen kinderen vergeleken met autochtonen kinderen gelden dus niet voor alle allochtone groepen.

Over het algemeen gezien hebben allochtone meisjes betere schoolresultaten dan allochtone jongens. Dit verschil in sekse geldt, net als het verschil in schoolprestaties,

niet voor alle allochtone groepen (Demie, 2001). Uit onderzoek van Van den Berg, Van Eerde en Klein (1993) blijkt dat wanneer de rekenresultaten van allochtone en taalzwakke autochtone leerlingen gecorrigeerd worden voor taal, er geen rekenachterstand meer is. Echter uit onderzoek van Ruijsenaars en collega's (2004) blijkt dat een belangrijk deel van de rekenachterstand van Turkse en Marokkaanse jongeren tevens te verklaren is door een tekort aan voorbereidende rekenvaardigheden. Gesteld kan worden dat er onduidelijkheid is over de relatie etniciteit en voorbereidende rekenvaardigheid.

Probleemstelling, doelstelling en onderzoeksvragen

Zoals eerder beschreven verschillen kinderen al op jonge leeftijd in niveau van voorbereidende rekenvaardigheid (Ruijsenaars et al., 2004). Halverwege groep 2 blijkt 25 procent van de kinderen voorbereidende rekenvaardigheid nog niet of niet op de juiste manier te kunnen toepassen (Van Luit & Van de Rijt, 2009a). Een achterstand in rekenen bij jonge kinderen blijkt in de late adolescentie nog steeds aanwezig te zijn (Aubrey & Godfrey, 2003; Aunio & Niemivirta, 2010). Tijdige opsporing van problemen in de vroege ontwikkelingsstadia van kinderen is daarom van belang zodat een rekenachterstand vermeden kan worden (Holloway & Ansari, 2009; Van de Rijt & Van Luit, 1999; Van Luit & Van de Rijt, 2009a).

Deze tijdige opsporing vraagt om een systematische signalering en toetsing (Ruijsenaars et al., 2004). Verschillende toetsen zoals de Utrechtse Getalbegrip Toets – Revised (UGT-R; Van Luit & Van de Rijt, 2009b) en de Cito Rekenen (Centraal Instituut voor Toets Ontwikkeling; Koerhuis, 2010) zijn ontwikkeld om het niveau van voorbereidende rekenvaardigheid bij kleuters te meten. Onduidelijk is echter of het afnemen van de UGT-R en de Cito Rekenen bij kleuters een gelijke vaardigheidsscore en dus een gelijk niveau van voorbereidende rekenvaardigheid oplevert. Om dit te onderzoeken is de volgende hoofdvraag opgesteld: *'Is er een overeenkomst in de manier waarop de UGT-R en de Cito Rekenen voorbereidende rekenvaardigheid meten bij kleuters in groep 2?'*. Aangezien leeftijd een relatie heeft met het niveau van voorbereidende rekenvaardigheid en er onduidelijkheid is over de relatie tussen voorbereidende rekenvaardigheid en sekse en etniciteit zijn de volgende deelvragen opgesteld:

- *'Is er een verband in meetresultaten tussen de UGT-R en de Cito Rekenen kijkend naar de leeftijd van kleuters in groep 2?'*
- *'Is er sprake van sekseverschillen in voorbereidende rekenvaardigheid van kleuters in groep 2 op de UGT-R en de Cito Rekenen?'*
- *'Is er sprake van een significant verschil in scores op de UGT-R en de Cito Rekenen tussen allochtone en autochtone kleuters in groep 2?'*

Methode

Onderzoek

In dit toetsingsonderzoek wordt onderzocht of er een overeenkomst is in de manier waarop de UGT-R en de Cito Rekenen de voorbereidende rekenvaardigheid meten bij kleuters in groep 2. Een overeenkomst wordt verwacht aangezien de UGT-R en de Cito Rekenen beide voorbereidende rekenvaardigheid beogen te meten (Koerhuis, 2010; Van Luit, Van de Rijt, & Pennings, 1994). Deze verwachting betekent dat de UGT-R en de Cito Rekenen vergelijkbare vaardigheidsscores geven voor voorbereidende rekenvaardigheid bij kleuters in groep 2. Hierbij wordt verwacht dat er een positieve correlatie is tussen de gemiddelde vaardigheidsscores van de UGT-R en de Cito Rekenen. Wanneer kinderen hoog scoren op de UGT-R wordt verwacht dat deze kinderen ook een hoge score hebben op de Cito Rekenen. Naast deze verwachting is er voor elke deelvraag een hypothese opgesteld. De eerste hypothese is dat er geen verschillen zijn in meetresultaten tussen de UGT-R en de Cito Rekenen wanneer gekeken wordt naar de leeftijd van kleuters in groep 2. Aanvullend wordt verwacht dat er per toets een verschil is in de gemiddelde vaardigheidsscores wanneer er gekeken wordt naar leeftijd. Verwacht wordt dat oudere kinderen hoger scoren dan jonge kinderen. De tweede hypothese is dat er geen verschil is in de vaardigheidsscores van voorbereidende rekenvaardigheid tussen jongens en meisjes. De derde hypothese is dat er een verschil is in de voorbereidende rekenvaardigheid tussen allochtone en autochtone kinderen. Verwacht wordt dat autochtone kinderen hoger scoren dan allochtone kinderen op voorbereidende rekenvaardigheid.

Onderzoekspopulatie

Voor dit onderzoek zijn door middel van een selecte steekproef drie reguliere basisscholen geselecteerd. De selectie van basisscholen is door middel van een gemakssteekproef tot stand gekomen via het sociale netwerk van studenten aan de Universiteit Utrecht. De selectie is afhankelijk geweest van de versie van de Cito Rekenen die de scholen gebruiken en de beschikbaarheid van deze gegevens. De scholen zijn gelegen in twee dorpen en een stad in de provincies Noord-Brabant, Noord-Holland en Utrecht. Aan het onderzoek hebben 86 kinderen uit groep 2 deelgenomen. De leeftijd van deze kinderen varieert van 5 jaar tot 6;7 jaar (60 tot 80 maanden; $M = 69.80$; $SD = 4.75$). De steekproef bestaat uit 40 jongens en 46 meisjes. Van de 86 kinderen zijn er 14 allochtoon en 72 autochtoon.

Operationalisering kernbegrippen

De term leeftijd geeft aan hoe oud een kind is. Hierbij wordt uitgegaan van de leeftijd in maanden. De kinderen worden naar leeftijd ingedeeld in de categorie 'jong' (60-66 maanden), 'midden' (67-73 maanden) of 'oud' (74-80 maanden). Voor het meten van de sekseverschillen wordt er onderscheid gemaakt tussen jongens en meisjes. Om te kunnen kijken naar de verschillen in etniciteit wordt er een onderscheid gemaakt tussen

allochtone en autochtone kinderen. In dit onderzoek wordt hierbij uit gegaan van de eerder beschreven definitie.

Maatschappelijke en wetenschappelijke relevantie

Dit onderzoek heeft als doel om een bijdrage te leveren aan de bestaande literatuur- en onderzoekstudies betreffende verschillen in leeftijd, sekseverschillen en verschillen in etniciteit in voorbereidende rekenvaardigheid. Dit onderzoek is van belang omdat voorbereidende rekenvaardigheid de basis vormt voor het latere rekenen (Dehaene, 2001). Problemen die kinderen vertonen in de voorbereidende rekenvaardigheid kunnen gesignaleerd worden door middel van bijvoorbeeld de UGT-R en zo al op vroege leeftijd ondersteund worden in het rekenonderwijs. Hierdoor kunnen latere problemen worden voorkomen (Holloway & Ansari, 2009).

Ethische verantwoording

Gedurende de uitvoering van het onderzoek is er voldaan aan de ethische verantwoording. Met ethische verantwoording wordt bedoeld dat afgewogen is in hoeverre de gedragingen en activiteiten van de onderzoekers toelaatbaar zijn. Het onderzoek is ethisch verantwoord vanwege de volgende redenen. Aan de directeuren en aan de andere betrokkenen van het onderzoek binnen de scholen is toestemming gevraagd. Verder hebben de ouders van alle deelnemende kinderen toestemming gegeven voor het deelnemen van hun kind aan het onderzoek. Voor aanvang van de toetsafname zijn de kinderen op hun gemak gesteld. De gegevens van de kinderen zijn anoniem verwerkt. De toetsen zijn onder schooltijd afgenomen in voor de kinderen bekende ruimtes. Voor zover bekend, hebben de kinderen geen last ondervonden van de toetsafname.

Onderzoeksinstrument

In dit onderzoek worden twee meetinstrumenten gebruikt: de UGT-R en de Cito Rekenen. Zowel de UGT-R als de Cito Rekenen meten het niveau van voorbereidende rekenvaardigheid bij kinderen in de leeftijd van vier tot zeven jaar (Koerhuis, 2010; Van Luit & Van de Rijt, 2009b).

Utrechtse Getalbegrip Toets – Revised. De UGT-R bestaat uit negen componenten: vergelijken, hoeveelheden koppelen, één op één correspondentie, ordenen, telwoorden gebruiken, synchroon en verkort tellen, resultaatief tellen, toepassen van kennis van getallen en schatten (Van Luit & Van de Rijt, 2009b). Met deze componenten kan de voorbereidende rekenvaardigheid worden vastgesteld. Een hoge score op de UGT-R betekent een goede voorbereidende rekenvaardigheid en een lage score betekent een minder goede tot slechte voorbereidende rekenvaardigheid (Van de Rijt & Van Luit, 1999). Elk onderdeel bevat vijf vragen wat een totaal maakt van 45 vragen. Voor elke vraag kan één punt worden behaald. De minimumscore voor de UGT-R is nul punten en de maximumscore is 45 punten (Van Luit & Van de Rijt, 2009b). Elke afname neemt 30 tot 40 minuten in beslag.

In de handleiding van de UGT-R wordt geconcludeerd dat de UGT-R een valide instrument is (Van Luit & Van de Rijt, 2009b). De Commissie Testaangelegenheden Nederland (COTAN) beoordeelt de begripsvaliditeit en de criteriumvaliditeit als onvoldoende. De reden voor deze onvoldoende beoordeling is dat er volgens de COTAN nog te weinig onderzoek is gedaan (Evers et al., 2010). In de handleiding van de UGT-R wordt vermeld dat de UGT-R een betrouwbaar instrument is om voorbereidende rekenvaardigheid te meten. De Cronbach's alpha is gemiddeld .93. Dit wordt bevestigd door verschillende onderzoeken waarin een Cronbach's alpha tussen de .84 en .94 naar voren komt (Van Luit & Van de Rijt, 2009b). De COTAN beoordeelt de betrouwbaarheid van de UGT-R als voldoende (Evers et al., 2010).

Het huidige onderzoek is tevens als voldoende te beoordelen. De onderzoekers hebben bij het afnemen van de UGT-R zoveel mogelijk de handleiding gevolgd. Door veel overleg is beoogd overeenstemming te bereiken tussen de verschillende onderzoekers betreft de interpretaties van de antwoorden op de items van de UGT-R. Vanwege het feit dat de UGT-R door de COTAN als betrouwbaar wordt gekwalificeerd mag er van uitgegaan worden dat het testmateriaal geen negatieve invloed heeft gehad op de betrouwbaarheid van het onderzoek.

Cito Rekenen. Deze toets bevat drie categorieën: getalbegrip (omgaan met de telrij, omgaan met hoeveelheden, omgaan met getallen), meten (lengte en omtrek, inhoud, gewicht, tijd) en meetkunde (oriënteren en lokaliseren, construeren, opereren met vormen en figuren). Het aantal opgaven binnen de categorieën is ongeveer gelijk. Een opgave bestaat uit een vraag met een aantal afbeeldingen die de mogelijke antwoorden vormen. Slechts één van de afbeeldingen geeft het juiste antwoord weer. De kinderen behoren een lijn te zetten onder het juiste antwoord. De leerkracht leest tijdens de klassikale afname de opgaven voor (Koerhuis, 2010). De betrouwbaarheid en de validiteit van de toets is door de COTAN als goed beoordeeld (Evers et al., 2002).

Dataverwerking en analyses

De statistische analyse van de onderzoeksgegevens is uitgevoerd met SPSS. Hierbij is afhankelijk van de verwachting een- of tweezijdig getoetst met een significantieniveau van $\alpha = .05$. De Pearson correlatie wordt gebruikt om te onderzoeken of er een overeenkomst bestaat tussen de UGT-R en de Cito Rekenen in het meten van de voorbereidende rekenvaardigheid bij kleuters in groep 2. Wanneer uit de correlatieanalyse een significante positieve correlatie naar voren komt, bevestigt dit de hypothese dat de UGT-R en de Cito Rekenen beide voorbereidende rekenvaardigheid bij kleuters in groep 2 meten. Om het verband tussen de leeftijd van kleuters en de scores voor voorbereidende rekenvaardigheid op de UGT-R en de Cito Rekenen te onderzoeken wordt eerst met een eenweg variantie analyse (ANOVA) gekeken of de gemiddelde vaardigheidsscores op de UGT-R en de Cito Rekenen voor de leeftijdscategorieën

verschillen. Wanneer de verschillende leeftijdscategorieën significant van elkaar verschillen wordt met de post hoc analyse bepaald welke leeftijdscategorieën van elkaar verschillen. Hier wordt de Bonferroni-procedure voor gebruikt. Vervolgens wordt om antwoord te geven op de deelvraag een partiële correlatie uitgevoerd. Een partiële correlatie meet de correlatie van twee variabelen en controleert hierbij voor een derde variabele. Een eenweg ANOVA wordt gebruikt voor het toetsen van sekseverschillen en de behaalde score voor voorbereidende rekenvaardigheid op de UGT-R en Cito Rekenen. Een eenweg ANOVA is gekozen omdat er één groepsvariabele is: sekse. Tevens wordt een meerweg ANOVA gebruikt om sekse en de leeftijdscategorieën te vergelijken. Een meerweg ANOVA is gekozen om twee factoren namelijk sekse en leeftijdscategorieën te kunnen vergelijken. Tevens kan er gekeken worden of er sprake is van een interactie-effect. Een meerweg ANOVA wordt tevens gebruikt om te onderzoeken of er verschillen zijn tussen etniciteit - gesplitst voor sekse - en de behaalde scores voor voorbereidende rekenvaardigheid op de UGT-R en de Cito Rekenen. Daarnaast kan gekeken worden of er sprake is van een interactie-effect tussen sekse en etniciteit.

Resultaten

Om te beoordelen of er een overeenkomst is in de manier waarop de UGT-R en de Cito Rekenen voorbereidende rekenvaardigheid meten bij kleuters in groep 2, worden per deelvraag de resultaten geanalyseerd. De beschrijvende statistieken van de scores van de kinderen op de UGT-R en Cito Rekenen zijn terug te vinden in Tabel 1. In de verdeling van de variabelen zijn geen extreme scores gevonden. Zowel de gemiddelde vaardigheidsscores van de UGT-R als de gemiddelde vaardigheidsscores van de Cito Rekenen zijn normaal verdeeld.

Tabel 1

Gemiddelde en standaardafwijking van de vaardigheidsscore op de UGT-R en op de Cito Rekenen

	<i>n</i>	<i>M (SD)</i>
UGT-R	86	56.34 (6.69)
Cito Rekenen	86	83.50 (10.03)

Leeftijd

De resultaten met betrekking tot de deelvraag 'Is er een verband in meetresultaten tussen de UGT-R en de Cito Rekenen kijkend naar de leeftijd van kleuters in groep 2?' zullen besproken worden. Eerst wordt een eenweg ANOVA uitgevoerd om te bepalen of de gemiddelde vaardigheidsscores op de UGT-R en de Cito Rekenen significant van elkaar verschillen voor de leeftijdscategorieën. Hierbij wordt tweezijdig getoetst aangezien verwacht wordt dat oude kinderen hoger scoren dan jongere kinderen. Daarna

wordt een partiële correlatie uitgevoerd voor het beantwoorden van de deelvraag. Aangezien het vooraf niet duidelijk is of er sprake is van een verschil tussen de meetresultaten op de Utrechtse Getalbegrip Toets- Revised (UGT-R) en de Cito Rekenen zal er tweezijdig getoetst.

De resultaten van de eenweg ANOVA laten zien dat wanneer gekeken wordt naar de leeftijdscategorieën, de gemiddelde vaardigheidsscores op de UGT-R niet significant van elkaar verschillen $F(2, 83) = 1.76; p = .18$. Dit wil zeggen dat de gemiddelde vaardigheidsscore op de UGT-R voor de leeftijdscategorieën niet verschillend zijn. De resultaten van de eenweg ANOVA geven weer dat wanneer gekeken wordt naar leeftijd, de vaardigheidsscores op de Cito Rekenen wel significant van elkaar verschillen, $F(2, 83) = 4.53; p = .01$. Per leeftijdscategorie verschillen de gemiddelde vaardigheidsscore op de Cito Rekenen. De mate waarin het verschil verklaard kan worden - de effectgrootte - is $\eta^2 = 0.10$. Tien procent van de verschillen in vaardigheidsscores op de Cito Rekenen kunnen verklaard kan worden vanuit het verschil in leeftijd, dit is een klein effect. In Tabel 2 zijn de gemiddelde vaardigheidsscores op de UGT-R en Cito Rekenen per leeftijdscategorie af te lezen.

Tabel 2

Gemiddelde vaardigheidsscores op de UGT-R en Cito Rekenen per leeftijdscategorie

Leeftijd in categorieën	n	UGT-R	Cito Rekenen
		<i>M (SD)</i>	<i>M (SD)</i>
Jong	24	55.08 (7.22)	79.92 (9.95)
Midden	40	55.93 (6.15)	84.15 (9.31)
Oud	22	58.59 (6.87)	87.32 (9.90)
Totaal	86	56.37 (6.69)	83.50 (10.03)

Om vast te stellen welke leeftijdscategorieën bij de Cito Rekenen significant van elkaar verschillen wordt na de variatieanalyse een post-hoc analyse uitgevoerd. Uit de Levene's Test for Equality of Variances blijkt dat de groepen niet significant van elkaar verschillen, $F(2, 83) = 4.53; p = .30$ en dat een post-hoc analyse uitgevoerd mag worden. Voor de post-hoc analyse wordt de Bonferroniprocedure gebruikt. Uit de Bonferroniprocedure blijkt dat alleen de jongste leeftijdscategorie significant ($p = .01$) van de oudste leeftijdscategorie verschilt. Om vast te stellen hoeveel van de gemiddelde vaardigheidsscores op de Cito Rekenen wordt verklaard door de leeftijd in categorieën wordt de gekwadraterde η^2 uitgerekend, $\eta^2 = 0.10$. Van de verschillen in de gemiddelde vaardigheidsscores op de Cito Rekenen kan tien procent verklaard worden vanuit het verschil in leeftijd.

Het verband tussen de UGT-R en de Cito Rekenen kijkend naar de leeftijd is onderzocht door het uitvoeren van een partiële correlatie. De correlatie is per leeftijdscategorie berekend. Uit de partiële correlatie blijkt dat er voor alle drie de

leeftijdscategorieën – jong, midden, en oud – een positief verband is tussen de UGT-R en de Cito Rekenen. Op de UGT-R en de Cito Rekenen hangen de gemiddelde vaardigheidsscores per leeftijdscategorie positief met elkaar samen. De vaardigheidsscore op de ene toets is vergelijkbaar met de vaardigheidsscore op de andere toets. De resultaten hiervan zijn in Tabel 3 af te lezen. Gesteld kan worden dat er een positief verband tussen de UGT-R en de Cito Rekenen gevonden is wanneer gekeken wordt naar de leeftijd van kleuters uit groep 2.

Tabel 3

Correlatie UGT-R en Cito Rekenen kijkend naar de leeftijdscategorieën

		UTG-R		
		<i>n</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
Cito Rekenen	Leeftijdscategorieën Jong	24	0.62	<.001
	Midden	40	0.63	<.001
	Oud	22	0.61	<.001

Sekseverschillen

De resultaten met betrekking tot de deelvraag 'Is er sprake van sekseverschillen in voorbereidende rekenvaardigheid van kleuters in groep 2 op de UGT-R en de Cito Rekenen?' worden hieronder weergegeven. Vanwege de verwachting dat er geen sprake is van sekseverschillen op voorbereidende rekenvaardigheid zal er tweezijdig getoetst worden.

Om te beoordelen of er sprake is van sekseverschillen in de gemiddelde vaardigheidsscores op de UGT-R is gebruik gemaakt van een eenweg ANOVA. De resultaten van de eenweg ANOVA laten zien dat de gemiddelde vaardigheidsscore op de UGT-R (zie Tabel 4) van jongens niet significant verschilt van de gemiddelde vaardigheidsscore van de meisjes, $F(1, 84) = 1.13, p = .29$. Met een eenweg ANOVA is getoetst of er sekseverschillen zijn in de gemiddelde vaardigheidsscore op de Cito Rekenen (zie Tabel 4). Op basis van de resultaten van de eenweg ANOVA is geconstateerd dat er geen significant verschil is in gemiddelde vaardigheidsscores van jongens en meisjes op de Cito Rekenen, $F(1, 84) = 0.31, p = .58$.

Tabel 4

Gemiddelde en standaardafwijking van de vaardigheidsscores van de UGT-R en Cito Rekenen verdeeld op sekse en leeftijd in categorieën

	Leeftijd in maanden	Jongens		Meisjes	
		<i>n</i>	<i>M (SD)</i>	<i>n</i>	<i>M (SD)</i>
UGT-R cv	Jong	9	55.89 (5.62)	15	54.60 (8.18)
	Midden	15	52.67 (6.53)	25	57.88 (5.09)
	Oud	16	58.06 (6.08)	6	60.00 (9.06)
	Totaal	40	55.55 (6.47)	46	57.09 (6.87)
Cito Rekenen	Jong	9	78.89 (11.88)	15	78.93 (9.06)
	Midden	15	80.93 (9.07)	25	86.08 (9.08)
	Oud	16	86.88 (10.15)	6	88.50 (10.02)
	Totaal	40	82.85 (10.48)	46	84.07 (9.71)

Om te onderzoeken of sekseverschillen in de gemiddelde vaardigheidsscores zich voordoen wanneer rekening gehouden wordt met de leeftijd van de kleuters uit de steekproef, zijn de leeftijdscategorieën in de analyse betrokken (zie Tabel 5). Door het verdelen van de leeftijden van de kleuters in leeftijdscategorieën is het mogelijk om deze als groepen met elkaar te vergelijken. De resultaten van een meerweg ANOVA zijn in Tabel 5 af te lezen. Naar aanleiding van bovenstaande analyses kan geconcludeerd worden dat er geen sprake is van sekseverschillen in gemiddelde vaardigheidsscores van kleuters in groep 2 op de UGT-R en de Cito rekenen.

Tabel 5

Uitkomsten meerweg ANOVA op de vaardigheidsscore van de UGT-R en de Cito Rekenen

		<i>df</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	η^2
UGT-R	Sekse	1	1.59	.21	.02
	Leeftijd in categorieën	2	2.28	.11	.05
	Interactie sekse x leeftijd in categorieën	2	1.79	.17	.04
	Fout	80			
	Totaal	86			
Cito Rekenen	Sekse	1	0.97	.33	.01
	Leeftijd in categorieën	2	4.12	.02	.09
	Interactie sekse x leeftijd in categorieën	2	0.54	.59	.01
	Fout	80			
	Totaal	86			

Etniciteit

De resultaten met betrekking tot de deelvraag 'Is er sprake van een significant verschil in scores op de UGT-R en de Cito Rekenen tussen allochtone en autochtone kleuters in groep 2?' zullen besproken worden. De verwachting is dat allochtone kinderen hoger scoren dan autochtone kinderen op zowel de UGT-R als op de Cito Rekenen daarom wordt er eenzijdig getoetst.

Om de gemiddelde vaardigheidsscores voor de UGT-R en de Cito Rekenen te vergelijken voor etniciteit en aanvullend te kijken naar de sekseverschillen binnen etniciteit is een meerweg ANOVA uitgevoerd. Daarnaast wordt gekeken of er sprake is van een interactie-effect tussen beide variabelen. De resultaten van de meerweg ANOVA zijn weergegeven in Tabel 6.

Tabel 6

Gemiddelde vaardigheidsscore UGT-R en Cito Rekenen gesplitst voor etniciteit en sekse

			UGT-R	Cito Rekenen
		<i>n</i>	<i>M (SD)</i>	<i>M (SD)</i>
Autochtoon	Jongen	36	55.75 (6.71)	83.61 (10.55)
	Meisje	36	57.67 (6.77)	85.53 (9.78)
Allochtoon	Jongen	4	53.75 (3.78)	76.00 (7.70)
	Meisje	10	55.00 (7.20)	78.80 (7.76)
Totaal		86	56.37 (6.69)	83.50 (10.03)

Of een kind allochtoon of autochtoon is, heeft geen significant effect op de vaardigheidsscore van de UGT-R, $F(1, 82) = 1.19$, $p = .28$. Autochtone kinderen verschillen niet significant van allochtone kinderen op de gemiddelde vaardigheidsscore van de UGT-R. Tevens is geen significant effect van sekse op de vaardigheidsscore van de UGT-R, $F(1, 82) = 0.55$, $p = .46$. De gemiddelde vaardigheidsscores op de UGT-R verschillen niet significant voor jongens en meisjes. Van een interactie-effect is ook geen sprake, $F(1, 82) = 0.02$, $p = .88$. Dit betekent dat de gemiddelde vaardigheidsscores voor de UGT-R van allochtone jongens en meisjes niet significant van elkaar verschillen. Dit geldt ook voor de gemiddelde vaardigheidsscores voor de UGT-R van autochtone jongens en meisjes.

De resultaten van de meerweg ANOVA betreft de gemiddelde vaardigheidsscore op de Cito Rekenen laten een significant effect zien voor etniciteit, $F(1, 82) = 5.22$, $p = .03$, $\eta^2 = .06$. Dit betekent dat of een kind allochtoon of autochtoon is een klein effect heeft op de vaardigheidsscores van de Cito Rekenen. Voor sekse is geen significant effect gevonden, $F(1, 82) = 0.57$, $p = .45$. Net als bij de UGT-R is ook voor de vaardigheidsscore van de Cito Rekenen geen significant interactie-effect gevonden tussen etniciteit en sekse, $F(1, 82) = .02$, $p = .89$. De vaardigheidsscores voor de Cito Rekenen van allochtone jongens en meisjes verschillen niet significant van elkaar. Dit geldt ook voor de vaardigheidsscores voor de Cito Rekenen van autochtone jongens en meisjes. Tegenstrijdige resultaten zijn gevonden betreft het verschil in voorbereidende rekenvaardigheid tussen allochtone kinderen en autochtone kinderen. Gesteld kan worden dat allochtone en autochtone jongens en meisjes niet significant van elkaar verschillen.

Correlatie UGT-R en Cito Rekenen

Gekeken naar de hoofdvraag 'Is er een overeenkomst in de manier waarop de UGT-R en de Cito Rekenen voorbereidende rekenvaardigheden meten bij kleuters in groep 2?' is op te merken dat de resultaten van de Pearson Correlatie laten zien dat er een positieve correlatie bestaat tussen de vaardigheidsscores op de UGT-R en de Cito Rekenen, $r = 0.63$, $p = <.001$. Hierbij is tweezijdig getoetst. De correlatie ($r = 0.63$) tussen de UGT-R en de Cito Rekenen kan beoordeeld worden als sterk. Kinderen die hoog scoren op de UGT-R scoren over het algemeen ook hoog op de Cito Rekenen. Kinderen die laag scoren op de UGT-R scoren over het algemeen ook laag op de Cito Rekenen. Kortom, tussen de UGT-R en de Cito Rekenen bestaat een positief lineair verband.

Discussie

In deze thesis is getracht een drietal deelvragen te beantwoorden met daarnaast de volgende overkoepelende hoofdvraag: 'Is er een overeenkomst in de manier waarop de UGT-R en de Cito Rekenen voorbereidende rekenvaardigheden meten bij kleuters in groep 2?' Uit het onderzoek blijkt dat er sprake is van een positieve correlatie tussen de vaardigheidsscores op de UGT-R en de Cito Rekenen. Dit komt overeen met de opgestelde hypothese. De UGT-R en de Cito Rekenen hangen sterk met elkaar samen.

Verschillende conclusies kunnen getrokken worden uit analyses met betrekking tot de leeftijd van kleuters uit groep 2. Allereerst kan geconcludeerd worden dat de gemiddelde vaardigheidsscores op de UGT-R per leeftijdscategorie niet significant van elkaar verschillen. Ten tweede kan geconcludeerd worden dat de gemiddelde vaardigheidsscores op de Cito Rekenen per leeftijdscategorie significant van elkaar verschillen. Hierbij verschilt alleen de jongste groep significant van de oudste.

Dat de gemiddelde vaardigheidsscores op de UGT-R per leeftijdscategorie niet significant van elkaar verschillen komt niet overeen met de literatuur. In de literatuur wordt namelijk gesteld dat oudere kleuters een hogere vaardigheidsscore hebben dan jonge kleuters (Cito, 2013; Van Luit & Van de Rijt, 2009b). Op de Cito Rekenen verschillen alleen de gemiddelde vaardigheidsscores van de jongste groep significant de oudste. Deze bevinding komt deels overeen met wat er in de literatuur gesteld wordt. In de literatuur wordt namelijk gesproken over de ontwikkeling van de 'Piagetiaanse' rekenvoorwaarden en de ontwikkeling van de telvaardigheden. Naar mate kinderen ouder worden zouden kleuters de 'Piagetiaanse' rekenvoorwaarden en de telvaardigheden beter beheersen (Ruijsenaars et al., 2004). Hieruit kan worden afgeleid dat oudere kleuters hoger zouden moeten scoren op de UGT-R en de Cito Rekenen dan kleuters uit de middelste en jongste leeftijdscategorie. Daarnaast zou de middelste categorie op de UGT-R en de Cito Rekenen hoger moeten scoren dan de jongste leeftijdscategorie. Dit komt niet in het huidige onderzoek naar voren. Dat in het huidige onderzoek niet alle leeftijdscategorieën significant van elkaar verschillen zou verklaard kunnen worden door

een te kleine steekproef. In het huidige onderzoek zijn alleen kleuters uit groep 2 onderzocht. Hierdoor verschillen de leeftijdscategorieën wellicht niet genoeg van elkaar waardoor een vertekend beeld is ontstaan.

Ten derde kan geconcludeerd worden dat er een positief verband is tussen de UGT-R en de Cito Rekenen wanneer er gekeken wordt naar de leeftijd van kleuters. De gestelde hypothese voor deelvraag 1 is hiermee bevestigd. De vaardigheidsscore op de UGT-R zijn vergelijkbaar met de vaardigheidsscore op Cito Rekenen. Dit komt overeen met de literatuur.

De verwachting geen verschil te vinden op de gemiddelde vaardigheidsscores van jongens en meisjes op de UGT-R en de Cito Rekenen wordt door dit huidige onderzoek ondersteund. Op geen van de uitgevoerde analyses zijn sekseverschillen gevonden. Uit het literatuuronderzoek blijkt dat er geen eenduidig beeld is over sekseverschillen met betrekking tot voorbereidende rekenvaardigheid. De afwezigheid van sekseverschillen in rekenvaardigheid bij kleuters wordt door verschillende onderzoeken ondersteund (Van de Rijt et al., 1999; Van Luit & Van de Rijt, 2009a).

Andere onderzoekers vinden daarentegen wel verschillen in voorbereidende rekenvaardigheid tussen jongens en meisjes (Aunio, Hautamäki, Heiskari & Van Luit, 2006; Carr, Steiner, Kyser, & Biddlecomb, 2008; Penner en Paret, 2008). Een kleine steekproef zou een vertekend beeld kunnen geven van de populatie en zou daarom een verklaring kunnen zijn voor het feit dat er geen sekseverschillen zijn gevonden. Uit de literatuur blijkt dat de voorbereidende rekenvaardigheid zich bij jongens en meisjes mogelijk verschillend ontwikkelt. Voorbereidende rekenvaardigheid ontwikkelt zich naar mate kinderen ouder worden. Leeftijd heeft dus mogelijk een relatie met sekseverschillen. Om dit te onderzoeken zijn naast sekse, leeftijdscategorieën meegenomen in de analyse. De verwachting dat er mogelijk verschillen gevonden zouden worden tussen jongens en meisjes per leeftijdscategorie is niet door de onderzoeksresultaten bevestigd.

Tegenstrijdige resultaten zijn gevonden betreft het verschil in voorbereidende rekenvaardigheid tussen allochtone kinderen en autochtone kinderen. Gekeken naar de Cito Rekenen is een significant verschil in vaardigheidsscores gevonden: autochtone kinderen scoren significant hoger op de Cito Rekenen dan allochtone kinderen. Voor de gemiddelde vaardigheidsscores op de UGT-R is geen significant verschil gevonden tussen allochtone en autochtone kinderen. Een eenduidige conclusie voor beide toetsen kan niet getrokken worden. Zoals eerder beschreven is, bestaat er een positieve correlatie tussen de vaardigheidsscores op de UGT-R en de Cito Rekenen. Verschillen tussen beide toetsen kunnen dus geen verklaring vormen voor de tegenstrijdige resultaten. Op de Cito Rekenen scoren autochtone kinderen significant hoger dan allochtone kinderen, bij de UGT-R is dit niet het geval. Het kleine aantal allochtone kinderen in de steekproef kan zorgen voor een vertekend beeld in vergelijking met de populatie. Het taalniveau van

allochtone kinderen blijkt in de literatuur een belangrijke factor die van invloed is op de schoolresultaten (Demie, 2001). Mogelijk doet de Cito Rekenen een hoger beroep op de taalvaardigheid van kinderen en is daarom een verschil gevonden tussen allochtone en autochtone kinderen. Echter de sterke samenhang die gevonden is tussen de UGT-R en de Cito Rekenen ondersteunt deze hypothese niet.

De discrepantie tussen de bevindingen in eerdere studies en de huidige studie met betrekking tot leeftijd, sekseverschillen en etniciteit is mogelijk te verklaren door een aantal aan deze studie gerelateerde factoren. Andere mogelijke verklaringen voor de gevonden verschillen worden hieronder beschreven. De participanten in de huidige studie zijn niet select verkregen. Daarnaast is de steekproef erg klein. De resultaten zijn hierdoor niet te generaliseren naar de populatie. De verdeling in de leeftijdscategorieën, tussen jongens en meisjes en tussen autochtoon en allochtoon is niet evenredig. De keuze voor deze participanten is afhankelijk geweest van de toestemming van scholen en ouders, waardoor een evenredige verdeling niet is behaald.

Mogelijk is er een verschil tussen de UGT-R en de Cito Rekenen ontstaan door de afnamevorm. De groepsgewijze afname van de Cito Rekenen vraagt om een meer zelfstandige werkhouding van kinderen, dan de individuele afname van de UGT-R. De afname van de UGT-R is uitgevoerd door drie verschillende testleiders. Ondanks de gestandaardiseerde testafname, kunnen de verschillende werkwijzen van de testleiders mogelijk negatieve gevolgen hebben voor de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid. Bovenstaande kanttekening dienen meegenomen te worden bij de interpretatie van de resultaten uit deze studie.

Voor toekomstig onderzoek zijn er meerdere aanbevelingen. Onderzoek met een grote, aselechte steekproef die evenredig verdeeld is, wordt aanbevolen. In onderzoeken dient aandacht te worden besteed aan de relatie tussen leeftijd, sekse en etniciteit en voorbereidende rekenvaardigheid. Hierbij dient bij etniciteit rekening te worden gehouden met de invloed van het niveau van taal. Het huidige onderzoek is te beperkt om de relatie van deze variabelen voldoende te kunnen onderzoeken. Ten slotte is het van belang dat er meer onderzoek wordt gedaan naar de inhoudelijke verschillen tussen de UGT-R en de Cito Rekenen.

Literatuur

- Aubrey, C., & Godfrey, R. (2003). The development of children's early numeracy through key stage 1. *British Educational Research Journal*, 29, 821-840. doi:10.1080/0141192032000137321
- Aunio, P., Aubrey, C., Godfrey, C., Pan, Y., & Liu, Y. (2008). Children's early numeracy in England, Finland and people's Republic of China. *International Journal of Early Years Education*, 16, 203-221. doi:10.1080/09669760802343881
- Aunio, P., Hautamäki, J., Heiskari, P., & Van Luit, J. E. H. (2006). The early numeracy test in Finnish: Children's norms. *Scandinavian Journal of Psychology*, 47, 369-378. doi:10.1111/j.1467-9450.2006.00538.x
- Aunio, P., & Niemivirta, M. (2010). Predicting children's mathematical performance in grade one by early numeracy. *Learning and Individual Differences*, 20, 427-435. doi:10.1016/j.lindif.2010.06.003
- Butterworth, B. (2005). The development of arithmetical abilities. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 46, 3-18. doi:10.1111/j.1469-7610.2005.00374.x
- Carr, M., & Davis, H. (2001). Gender differences in arithmetic strategy use: A function of skill and preference. *Contemporary Educational Psychology*, 26, 330-347. doi:10.1006/ceps.2000.1059
- 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
- Chang, A., Sandhofer, C. M., & Brown, C. S. (2011). Gender biases in early number exposure to pre-school-aged children. *Journal of Language and Social Psychology*, 30, 440-450. doi:10.1177/0261927X11416207
- Dehaene, S. (2001). Précis of the number sense. *Mind & Language*, 16(1), 16-36.
- Demie, F. (2001). Ethnic and gender differences in educational achievement and implications for school improvement strategies. *Educational Research*, 43(1), 91-106. doi:10.1080/00131880110040968
- Eldering, L. (2006). *Cultuur en opvoeding. Interculturele pedagogiek vanuit ecologisch perspectief*. Rotterdam: Lemniscaat.
- Entwisle, D. R., & Baker, D. P. (1983). Gender and Young children's expectations for performance in arithmetic. *Developmental Psychology*, 19(2), 200-209.
- Evers, A., Egberink, I. J. L., Braak, M. S. L., Frima, R. M., Vermeulen, C. S. M., & Van Vliet-Mulder, J. C. (2010). COTAN Documentatie. Amsterdam: Boom test uitgevers.
- Evers, A., Van Vliet-Mulder, Resing, W.C.M., Starren, J.C.M, Van Alphen de Veer, R.J., & Van Boxtel (2002). COTAN. Testboek voor het onderwijs. Lochem: NDC Boom.

- Hargreaves, M., Homer, M., & Swinnerton, B. (2008). A comparison of performance and attitudes in mathematics amongst the 'gifted'. Are boys better at mathematics or do they just think they are? *Assessment in Education*, 15, 19-39. doi:10.1080/09695940701876037
- Holloway, I. D., & Ansari, D. (2009). Mapping numerical magnitudes onto symbols: The numerical distance effect and individual differences in children's mathematics achievement. *Journal of Experimental Child Psychology*, 103, 17-29. doi:10.1016/j.jecp.2008.04.001
- Koerhuis, I. (2010). Van welk kind is deze schaduw? Nieuwe toets Rekenen voor kleuters van Cito. *Volgens Bartjens*, 30(2), 4-7.
- 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.ssresearch.2007.06.012
- 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.
- 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. doi:10.1076/edre.8.3.249.3855
- Van Dale (2013). Nederlands online woordenboek. Van Dale Uitgevers. Verkregen van: <http://www.vandale.nl/opzoeken?pattern=allochtoon&lang=nn>
- Van de Rijt, B. A. M. (1996). *Voorbereidende rekenvaardigheden bij kleuters. De ontwikkeling van rekenvaardigheidsschalen en een onderzoek naar de invloed van een programma*. Doetinchem: Graviant Educatieve Uitgaven
- Van de Rijt, B. A. M., & Van Luit, J. E. H. (1998). Effectiveness of the additional early mathematics program for teaching early mathematics. *Instructional Science*, 26, 337-358. doi:10.1023/A:1003180411209
- Van de Rijt, B. A. M., & Van Luit, J. E. H. (1999). Milestones in the development of infant numeracy. *Scandinavian Journal of Psychology*, 40, 65-71. doi:10.1111/14679450.00099
- Van de Rijt, B. A. M., Van Luit, J. E. H., & Pennings, A. H. (1999). The construction of the Utrecht Early Mathematical Competence Scales. *Educational and Psychological Measurement*, 59, 289-309. doi:10.1177/0013164499592006
- Van den Berg, W., Van Eerde, H. A. A., & Klein, A. S. (1993). *Proef op de som*. Rotterdam: Risbo
- Van Keulen, A., Van & Beurden, A. (2006). *Van alles wat meenemen. Diversiteit in opvoedstijlen in Nederland*. Bussum: Coutinho.

Van Luit, J. E. H., Van de Rijt, B. A. M., & Pennings, A. H. (1994). *Utrechtse Getalbegrip Toets (UGT)*. Doetinchem: Graviant.

Van Luit, J. E. H., & Van de Rijt, B. A. M. (2009a). De Utrechtse Getalbegrip Toets- Revised: Het belang van vroegtijdige signalering. *Tijdschrift voor Orthopedagogiek*, 48, 255-270. Verkregen van:
<http://www.uu.nl.proxy.library.uu.nl/faculty/socialsciences/NL/organisatie/Departementen/pedowk/onderzoek/langeveld/disabilities/projecten/rekenstoornis/Documents/Publicaties/Van%20Luit%20en%20Van%20de%20Rijt%202009.pdf>

Van Luit, J. E. H., & Van de Rijt, B. A. M. (2009b). *Utrechtse Getalbegrip Toets – Revised*. Doetinchem: Graviant.

Wynn, K. (1992). Addition and subtraction by human infants. *Nature Publishing Group*, 358, 749-750. doi:10.1038/358749a0