

**Kunnen Kinderen Rekenen op hun Taalvaardigheid  
bij het Maken van Rekensommen?**

*Over de relatie tussen de taalvaardigheid en rekenvaardigheid  
bij kinderen uit groep 3 van het basisonderwijs*

Universiteit Utrecht

Cursus: Thesis Pedagogische Wetenschappen

Cususcode: 200600042

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

Studenten: Lobke van Ameide, studentnummer: 4150937

Ellis Bouter, studentnummer: 4028627

Anna Oppeneer, studentnummer: 5742986

Carolina Vlemmings, studentnummer: 4250265

Datum: 18-06-2016

*"Het duivelse van getallen is dat ze zo eenvoudig zijn. Eigenlijk heb je er niet eens een zakjapannertje bij nodig. Je hebt, om te beginnen maar een ding nodig: de één. Daarmee kun je bijna alles doen. Als je bijvoorbeeld bang bent voor grote getallen, laten we zeggen: vijf miljoen zevenhonderddrieëntwintigduizendachthonderdwaalf, begin dan eenvoudig zo:*

$$\begin{aligned} &1+1 \\ &1+1+1 \\ &1+1+1+1 \\ &1+1+1+1+1 \\ &\dots \end{aligned}$$

*En zo voort, net zo lang tot je bij vijf miljoen zovoort bent aangekomen. Je gaat me toch niet vertellen dat dat je te ingewikkeld is!"*

- Uit *De Telduivel*, Hans Magnus Enzensberger

### **Voorwoord**

In deze bachelorthesis wordt de relatie tussen taalontwikkeling en rekenontwikkeling bij kinderen uit groep 3 van het basisonderwijs onderzocht. Met veel plezier hebben wij aan dit onderzoek gewerkt. Het is een ontzettend leuk en leerzaam project geweest, waarin wij niet alleen de literatuur in gedoken zijn, maar ook in de praktijk aan de slag zijn gegaan met het afnemen van de Utrechtse Getalbegrip Toets - Revised. De afwisseling tussen theorie en praktijk was erg interessant en aangenaam.

Wij willen graag onze supervisor mevrouw Van de Rijt bedanken voor haar begeleiding. Zij is altijd bereid geweest om onze vragen te beantwoorden, feedback te geven en heeft haar enthousiasme over de Utrechtse Getalbegrip Toets - Revised doorgegeven. Ook zijn we dankbaar voor de feedback die we van medestudenten hebben gekregen. Dit heeft ons verder geholpen en scherp gehouden.

Tenslotte willen wij de scholen, leerkrachten, ouders en vooral de participanten van dit onderzoek bedanken voor hun interesse, enthousiasme en medewerking. Zonder hen was dit onderzoek niet mogelijk geweest.

### Abstract

**Aim.** Previous studies suggest a relationship between literacy and numeracy skills although it is unclear what different aspects of literacy are affecting numeracy skills in children. To understand this relationship, the current study explores the effect of decoding, spelling and vocabulary. **Method.** This relationship is investigated through the results of the UGT-R, Cito Rekenen, DMT, Cito Spelling and Cito Woordenschat of 111 first grade children. **Results.** A weak, positive relation is found between the UGT-R and Cito Rekenen. The relationship between decoding and numeracy skills is also weak but positive. In addition, a weak but positive relationship is found between spelling and Cito Rekenen. However, the relation between spelling and the UGT-R has proved not to be significant. Also a moderate and positive relationship between vocabulary and the UGT-R and a strong and positive relationship between vocabulary and Cito Rekenen is found. Factors of gender, nationality and birth order were not contributing factors in the relationship between literacy and early numeracy skills. Altogether, 55.6% of the variance in the Cito Rekenen and 30.9% of the variance in the UGT-R is explained by decoding, spelling and vocabulary. **Conclusion.** Altogether, it can be concluded that there is a significant positive relationship between math and literacy skills of children from first grade. In developing interventions for math problems, it is important to also take into account the language development of children.

**Keywords:** Literacy, numeracy, decoding, spelling, vocabulary, UGT-R, Cito

### Samenvatting

**Doel.** Uit diverse onderzoeken is gebleken dat er een relatie is tussen de taal- en rekenvaardigheid. Het is echter onduidelijk welke deelaspecten van de taalvaardigheid een effect hebben op de rekenvaardigheid bij kinderen. In dit onderzoek is het effect van de deelvaardigheden technische leesvaardigheid, spelling en woordenschat op de rekenvaardigheid onderzocht. **Methode.** Middels de UGT-R, Cito Rekenen, DMT, Cito Spelling en Cito Woordenschat, is deze relatie onderzocht bij 111 kinderen uit groep 3. **Resultaten.** Tussen de UGT-R en Cito Rekenen bestaat een zwak, positief verband. Het verband tussen technische leesvaardigheid en rekenvaardigheid is zwak en positief. Daarnaast is een zwak, positief verband gevonden tussen de Cito Spelling-scores en Cito Rekenen-scores. De relatie tussen de Cito Spelling-scores en de UGT-R is niet significant. Eveneens is een matig, positief verband tussen woordenschat en de UGT-R-scores en een sterk, positief verband tussen woordenschat en Cito Rekenen gevonden. De factoren sekse, nationaliteit en geboortevolgorde hebben geen significant effect op technische leesvaardigheid en spelling. Technische leesvaardigheid, spelling en woordenschat verklaren 30.9% van de variantie op de UGT-R, en 55.6% van de variantie op de Cito Rekenen. **Conclusie.** Tussen de reken- en taalvaardigheid bestaat een positieve relatie. Bij het ontwikkelen van interventies voor rekenproblemen is het van belang ook rekening te houden met de taalontwikkeling van kinderen.

**Trefwoorden:** Taalvaardigheid, rekenvaardigheid, technische leesvaardigheid, spelling, woordenschat, UGT-R, Cito

### **Theoretische Inleiding**

Rekenen en taal zijn twee centrale domeinen binnen de ontwikkeling van schoolvaardigheden en worden als belangrijke basisvaardigheden gezien om voldoende te kunnen participeren in de huidige maatschappij (Oonk, Van Zanten, & Keijzer, 2007; Purpura, Hume, Sims, & Lonigan, 2011). In verschillende situaties wordt immers een beroep gedaan op één van de deelvaardigheden van rekenen of taal, zoals het omgaan met geld, het lezen van recepten en verkeersborden of het wijzen van de weg.

#### **Rekenvaardigheid**

Vanaf groep 3 wordt de rekenvaardigheid van kinderen opgedeeld in verschillende domeinen: 'getallen en bewerkingen', 'verhoudingen, breuken en procenten' en 'meten en meetkunde' (Leerlijnen, 2008). Het onderdeel 'getallen en bewerkingen' wordt ook wel 'getalbegrip' genoemd. Het verwerven van getalbegrip begint al op jonge leeftijd. Verschillende onderzoekers hebben aangetoond dat baby's een aantal maanden na de geboorte al kunnen reageren op verschillen in kleine hoeveelheden en bepaalde hoeveelheden kunnen herkennen (Libertus & Brannon, 2010; Wynn, 1992). Dit wordt ook wel getalgevoeligheid genoemd (Ruijssenaars, Van Luit, & Van Lieshout, 2006). Gedurende de eerste levensjaren wordt veel kennis opgedaan door bijvoorbeeld het spelen van een spelletje of het kijken van televisieprogramma's als Sesamstraat (Van de Rijt & Van Luit, 1999). Het is van belang dat kinderen hierdoor voldoende getalbegrip ontwikkelen. Goed getalbegrip, dat zich bij kinderen vanaf ongeveer vier jaar ontwikkelt, houdt in dat kinderen zich ervan bewust zijn dat een getal meerdere betekenissen of functies kan hebben en dat ze het in meerdere contexten kunnen gebruiken (Purpura et al., 2011). Dit wordt als voorwaarde gezien om in groep 3 met het formele rekenonderwijs te kunnen starten (Ruijssenaars et al., 2006). Het beschikken over getalbegrip kan ervoor zorgen dat kinderen het formele reken-wiskundeonderwijs op een hoger niveau kunnen volgen (Jordan, Glutting, & Ramineni, 2010; Van de Rijt, 1996). Hoewel er kleine nuanceverschillen tussen bestaan, worden de begrippen voorbereidende rekenvaardigheid, getalbegrip en ontluikende gecijferdheid in de literatuur vaak als synoniemen gebruikt. Voor de leesbaarheid zal in de rest van dit onderzoek de term getalbegrip aangehouden worden.

Binnen getalbegrip wordt onderscheid gemaakt tussen traditionele (Piagetiaanse) rekenvoorwaarden en telvaardigheden. De traditionele rekenvoorwaarden worden gekenmerkt door het logisch redeneren: conserveren (getal of voorwerp blijft zijn waarde behouden ongeacht de vorm), classificeren (voorwerpen of afbeeldingen kunnen indelen op essentiële kenmerken), corresponderen (twee kleine hoeveelheden moeten kunnen vergelijken) en seriëren (rangordenen van groot naar klein) (Van Luit & Van de Rijt, 2009). De telvaardigheden hebben betrekking op getalgevoeligheid (Dehaene, 1997).

#### **Taalvaardigheid**

Naast het beheersen van rekenvaardigheid, is taalvaardigheid belangrijk om goed in de maatschappij te kunnen functioneren (Leerlijnen, 2008). De taalontwikkeling van kinderen gaat reeds vanaf de geboorte van start (De Bil & De Bil, 2010) en ontwikkelt zich

verder in het basisonderwijs. Bij kleuters wordt aandacht besteed aan de mondelinge taalvaardigheid en ontluikende en beginnende geletterdheid (Nationaal Expertisecentrum Leerplanontwikkeling, z.d.a). Deze basisvaardigheden worden steeds verder uitgebreid en de taalvaardigheid wordt vanaf groep 3 opgedeeld in verschillende deelaspecten (Nationaal Expertisecentrum Leerplanontwikkeling, 2010). Hieronder zullen drie deelaspecten van taalvaardigheid, namelijk technische leesvaardigheid, spelling en woordenschat, nader uitgewerkt worden.

**Technische leesvaardigheid.** Leesvaardigheid is een belangrijk onderdeel van de taalvaardigheid en is van belang voor kennisverwerving bij andere schoolvakken (Struiksma, Scheltinga, & Van Efferen-Wiersma, 2006). In het basisonderwijs wordt de leesvaardigheid opgedeeld in de deelvaardigheden technisch lezen en begrijpend lezen (Feenstra, Kamphuis, Kleintjes, & Krom, 2010). Begrijpend lezen is het kunnen begrijpen van teksten door toekenning van betekenis aan de geschreven taal (Nationaal expertisecentrum leerplanontwikkeling, z.d.a). De technische leesvaardigheid betreft het correct en snel herkennen van geschreven woorden en het herkennen van deze woorden als betekenisdragers (Krom, Jongen, Verhelst, Kamphuis, & Kleintjes, 2010). Technische leesvaardigheid wordt gezien als voorwaarde voor de ontwikkeling van begrijpend lezen (Struiksma et al., 2006). Zwakke technische lezers zullen in het onderwijs in toenemende mate problemen ondervinden, aangezien het onderwijs steeds meer gericht wordt op taal (Houtveen, Muijs, Vernooij, Van de Grift, & Koekebacker, 2003; Struiksma, 2003).

**Spelling.** Doordat lees- en spellingproblemen vaak samen lijken te gaan met rekenproblemen, zijn verschillende onderzoekers tot de conclusie gekomen dat er een relatie bestaat tussen de reken- en taalontwikkeling van kinderen (Kruisselbrink & Maassen, 2009). Dirks, Spyer, Van Lieshout en De Sonnevile (2008) spreken van comorbiditeitscijfers die hoger zijn dan je op basis van de prevalentie van de afzonderlijke stoornissen zou verwachten: 7,6% van de kinderen met rekenproblemen laten ook problemen zien op spellinggebied. Uit deze relatief hoge comorbiditeit kan met enige voorzichtigheid geconcludeerd worden dat er wellicht vergelijkbare cognitieve processen ten grondslag liggen aan zowel spelling- als rekenvaardigheden, ondanks dat spellingvaardigheden zelf geen vereiste zijn om rekenproblemen op te kunnen lossen (Dirks et al., 2008).

**Woordenschat.** Uit verschillende onderzoeken blijkt dat het fonologisch bewustzijn en hiermee de benoemsnelheid, maar ook grammaticale vaardigheden en woordenschat van invloed zijn op het getalbegrip (Baldo & Dronkers, 2007; Kleemans, Segers, & Verhoeven, 2011; LeFevre et al., 2010; Purpura et al., 2011). Baldo en Dronkers (2007) concludeerden dat de delen van de hersenen die bij taalbegrip actief zijn, ook een rol spelen bij rekenopgaven. Dit duidt op een samenhang tussen getalbegrip en passieve woordenschat. Bij passieve woordenschat, ook wel receptieve woordenschat genoemd, gaat het namelijk om het begrijpen van woorden die door het kind zelf nog niet toegepast kunnen worden (Goorhuis & Schaerlaekens, 2000). Tegenwoordig is het realistisch rekenen, het rekenen met redactiesommen, helemaal geïntegreerd in het basisonderwijs (Ruijsenaars et al.,

2006). Volgens Kroesbergen (2002) spelen de woordenschat, automatisering van woordkennis en vlotte leesvaardigheid een grote rol bij deze manier van rekenen.

### **Overige factoren**

Verschillende factoren hebben mogelijk een effect op de taal- en rekenvaardigheid van kinderen. Hieronder zullen de factoren sekse, nationaliteit, geboortevolgorde en lezen in de thuissituatie besproken worden.

**Sekse.** Verscheidene onderzoeken wijzen uit dat er verschillen zijn in taal- en rekenvaardigheid bij jongens en meisjes (Aunio, Hautamaki, Heiskari, & Van Luit, 2006; Chang, Sandhofer, & Brown, 2011; Del Río & Strasser, 2013). Uit onderzoek van Butterworth (2005) en Van Luit en Van de Rijt (2009) komen echter geen verschillen in rekenvaardigheid tussen jongens en meisjes naar voren. Wat betreft de taalvaardigheid, geeft Driessen (1996) aan dat er geen verschillen zijn tussen jongens en meisjes. Uit andere onderzoeken komen wel duidelijke verschillen in taalvaardigheid naar voren (Rescorla & Alley, 2001; Rodriguez et al., 2009; Verhoeven & Van Leeuwe, 2011).

**Nationaliteit.** Allochtone kinderen scoren significant lager op rekenvaardigheidstoetsen dan autochtone kinderen (Van Luit & Van de Rijt, 2009). Driessen (1996) heeft aangetoond dat allochtone leerlingen vaak al met een taalachterstand in het basisonderwijs starten. Die achterstand wordt groter naarmate de leerling ouder wordt. Verschillen in reken- of taalvaardigheid kunnen dus mogelijk verklaard worden door nationaliteit.

**Geboortevolgorde.** De resultaten van verschillende onderzoeken over geboortevolgorde zijn tegenstrijdig. Zajonc (2001) heeft aangegeven dat eerstgeborenen significant beter scoren dan later geboren. Echter, uit ander onderzoek is gebleken dat de geboortevolgorde niet direct een grote invloed kan hebben op de intelligentie van een kind (Wichman, Rodgers, & MacCallum, 2006). Dit lijkt erop te duiden dat geboortevolgorde geen groot effect zal hebben op taal- en rekenvaardigheid. Toch zijn er ook onderzoekers die het tegendeel bewijzen en wel een relatie vinden tussen geboortevolgorde en taalvaardigheid (Reilly et al., 2007; Schjølberg, Eadie, Zachrisson, Øyen, & Prior, 2011).

**Lezen in de thuissituatie.** Uit onderzoek blijkt dat het leesaanbod in de thuissituatie de taalvaardigheid van kinderen significant verbetert (Mol & Bus, 2011). Daarnaast is het lezen in de thuissituatie significant gerelateerd aan technische leesvaardigheid, fonologisch bewustzijn en mondeling taalgebruik (Burgess, Hecht, & Lonigan, 2002).

### **Relatie rekenvaardigheid en taalvaardigheid**

De taal- en rekenontwikkeling zijn niet alleen individueel van groot belang, maar lijken ook met elkaar verbonden te zijn (Aunola, Leskinen, Lerkkanen, & Nurmi, 2004; Harlaar, Kovas, Dale, Petrill, & Plomin, 2012; Kleemans et al., 2011; LeFevre et al., 2010; Purpura et al., 2011; Ramani, Siegler, & Hitti, 2012; Ruijsenaars et al., 2006). Algemene taalvaardigheden zijn bij kinderen van verschillende leeftijden gerelateerd aan rekenprestaties (Jordan, Kaplan, & Hanich, 2002; LeFevre et al., 2010; Purpura et al., 2011;

Purpura & Reid, 2016). Uit onderzoek blijkt dat reken- en leesproblemen vaak gelijktijdig optreden (Dirks et al., 2008; Mazzocco & Meyers, 2003) en dat de leesvaardigheid een voorspeller is van rekenvaardigheid op latere leeftijd (Duncan et al., 2007). Vaak lijken kinderen meer moeite te hebben met rekentaken waarvoor taalvaardigheden vereist zijn (Prenger, 2005). Hierbij kan bijvoorbeeld gedacht worden aan redactiesommen zoals deze door Citotoetsen aangeboden worden (Fuchs, Fuchs, Compton, Hamlett, & Wang, 2015; Vukovic & Lesaux, 2013). Het is echter onduidelijk wat de relatie tussen de taalvaardigheid en rekenvaardigheid bij kinderen precies inhoudt en welke aspecten van de taalontwikkeling van invloed zijn op de rekenvaardigheid bij kinderen. Harlaar en collega's (2012) geven aan dat in eerder onderzoek vooral gekeken is naar de taalvaardigheid als geheel en de invloed hiervan op de rekenvaardigheid.

### **Huidig onderzoek**

In dit onderzoek wordt de relatie tussen taal- en rekenvaardigheid nader onderzocht, waarbij de aandacht uitgaat naar de specifieke relatie tussen deelaspecten van de taal- en de rekenvaardigheid. De hoofdvraag van dit onderzoek luidt: 'Is er een relatie tussen de taalvaardigheid en rekenvaardigheid bij kinderen uit groep 3 van het basisonderwijs?' Deze hoofdvraag wordt opgedeeld in vier deelvragen, die bijdragen aan beantwoording van de hoofdvraag over de specifieke aard van de relatie tussen taal- en rekenontwikkeling. Het betreft de volgende onderzoeksvragen:

- Is er een relatie tussen de scores op de UGT-R en de Citotoets Rekenen van kinderen uit groep 3 van het basisonderwijs?
- Is er een relatie tussen de technische leesvaardigheid en de rekenvaardigheid van kinderen uit groep 3 van het basisonderwijs?
- Is er een relatie tussen spelling en de rekenvaardigheid van kinderen uit groep 3 van het basisonderwijs?
- Is er een relatie tussen de woordenschat en rekenvaardigheid van kinderen uit groep 3 van het basisonderwijs?

Naast het beantwoorden van de deelvragen en hoofdvraag, zal in huidig onderzoek ook gekeken worden naar het effect van de factoren sekse, nationaliteit, geboortevolgorde en lezen in de thuissituatie op de relatie tussen reken- en taalvaardigheid.

### **Maatschappelijke en wetenschappelijke relevantie**

Volgens Ruijsenaars, Minnaert en Ghesquière (2014) is de relatie tussen taal- en rekenproblemen het grootst in de eerste jaren van het basisonderwijs. Een noemenswaardig aantal leerlingen laat in groep 3 een uitval zien op getalbegrip, waardoor het van belang is om de relatie tussen taal- en rekenvaardigheid in deze groep nader te onderzoeken (Ruijsenaars et al., 2006). Beantwoording van de onderzoeksvraag draagt bij aan het verkrijgen van gerichte kennis over de specifieke relatie tussen de taal- en rekenvaardigheid bij kinderen uit groep 3 van het basisonderwijs. Ook zal inzichtelijk worden of en welke deelaspecten van de taalontwikkeling een rol spelen bij de rekenontwikkeling van deze kinderen. Dit kan ook maatschappelijk gezien relevant zijn, omdat het richting kan geven



aan de ontwikkeling van nieuwe interventies gericht op rekenproblematiek. Kleemans, Segers en Verhoeven (2012) geven namelijk aan dat interventies gericht op zowel de taal- als rekenvaardigheid de voorkeur verdienen boven interventies die zich enkel richten op de taal- of rekenvaardigheid. Om dergelijke interventies te kunnen ontwikkelen is aanvullende informatie nodig over de specifieke samenhang tussen taal- en rekenvaardigheden en de rol van taalvaardigheid hierin.

## Methode

### Participanten

Aan dit onderzoek hebben 111 leerlingen uit groep 3, afkomstig van zes verschillende basisscholen uit de provincies Utrecht, Gelderland, Noord-Holland en Zuid-Holland, deelgenomen. Van de participanten zijn 51 jongen en 60 meisje in de leeftijd van 73 tot 104 maanden ( $M = 83.4$ ;  $SD = 5.35$ ). De beschrijvende statistieken van de participanten zijn opgenomen in Tabel 1. Binnen de scholen hebben alleen de leerlingen met toestemming van hun ouders deelgenomen aan het onderzoek.

Tabel 1

*Beschrijvende Statistieken van de Participanten op de UGT-R*

	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Aantal versie A</i>	<i>Aantal versie B</i>
Jongens	51	84.16	5.83	26	25
Meisjes	60	82.90	4.87	30	30
Totaal	111	83.48	5.35	56	55

*Noot.*  $M$  = Gemiddelde leeftijd in maanden

### Onderzoeksprocedure

Allereerst zijn middels een gemakssteekproef basisscholen geselecteerd. Scholen in de directe woonomgeving van de onderzoekers zijn telefonisch benaderd om mee te werken aan dit onderzoek. Directeuren en betreffende groepsleerkrachten van zes scholen in Nederland hebben toestemming gegeven voor dit onderzoek. Vervolgens hebben ouders de mogelijkheid gekregen om middels het ondertekenen en inleveren van een toestemmingsformulier *active informed consent* te geven. Van de 137 kinderen die een toestemmingsformulier mee naar huis hebben gekregen, hebben uiteindelijk 111 kinderen (81.02%) toestemming gekregen en deelgenomen aan het onderzoek. Door 15 leerlingen (10.95%) is het toestemmingsformulier niet ingeleverd. De ouders van 11 leerlingen (8.03%) hebben geen toestemming gegeven voor deelname aan dit onderzoek. Bij de participanten is de Utrechtse Getalbegrip Toets - Revised (UGT-R) afgenomen. De afnameduur van de UGT-R is ongeveer 30 minuten per kind. Het betreft een individuele, mondelinge afname, waarbij het kind tegenover de onderzoeker aan tafel zit. Eveneens wordt bij de UGT-R gewerkt met materialen bestaande uit pionnen en werkbladen (Van de Rijt & Van Luit, 2009). Afname heeft eind maart en begin april 2016 plaatsgevonden, in een aparte ruimte op de verschillende basisscholen. De Citotoetsen zijn afgenomen door medewerkers van de school tussen half januari en half februari 2016. Tot slot hebben de ouders van de participanten een vragenlijst op papier ingevuld, waaruit aanvullende informatie over de participanten verkregen is. De leerlingen hebben de vragenlijst mee naar

huis gekregen om deze door hun ouders in te laten vullen. Het invullen van de vragenlijst duurde ongeveer 5 minuten.

### **Meetinstrumenten**

Om de taal- en rekenvaardigheid van de leerlingen te kunnen bepalen, is gebruik gemaakt van de Cito-scores die beschikbaar zijn gesteld door de basisscholen. Het gaat hierbij om de resultaten van de Cito Rekenen, de Drie-Minuten-Toets (DMT), de Analyse van Individualiseringsvormen (AVI), Cito Spelling en Cito Woordenschat. Om de rekenvaardigheid te meten is naast de Cito Rekenen ook gebruik gemaakt van de UGT-R. De Cito-toetsen, uitgezonderd van de DMT en AVI, worden klassikaal afgenomen. De UGT-R wordt individueel afgenomen. Toetsafnames vinden tussen half januari en half februari plaats. De Cito Rekenen-Wiskunde 3.0, Cito Woordenschat 2013 en Cito Spelling 3.0 zijn nog niet door de Commissie Testaangelegenheden Nederland (COTAN) beoordeeld (Egberink, Janssen, & Vermeulen, 2015). Hierdoor is voor de beoordeling van deze toetsen gebruik gemaakt van de laatst beoordeelde versies. De beoordeling door de COTAN is voor alle Cito-toetsen voldoende/goed, met uitzondering van de criteriumvaliditeit. De toetsen zijn namelijk niet voor voorspellend gebruik ontwikkeld. De betrouwbaarheid zal per toets worden besproken. De gebruikte meetinstrumenten zullen in de volgende alinea's per deelvaardigheid nader besproken worden. Naast deze meetinstrumenten is door de onderzoekers een vragenlijst opgesteld voor de ouders van de deelnemende kinderen. Deze vragenlijst is gericht op enkele factoren die de onderzoeksresultaten mogelijk zouden kunnen beïnvloeden. Het betreft de nationaliteit van zowel de kinderen als hun ouders, de gezinssamenstelling en de ontwikkeling van de taal- en rekenvaardigheid buiten school.

**UGT-R.** Middels de UGT-R wordt de rekenvaardigheid van leerlingen vastgesteld. De toets is opgedeeld in de onderdelen vergelijken, hoeveelheden koppelen, een-een-correspondentie, ordenen, telwoorden gebruiken, synchroon en verkort tellen, resultaatief tellen, toepassen van kennis van getallen en schatten (Van Luit & Van de Rijt, 2009). De UGT-R is in 2009 voor het laatst door COTAN genormeerd als voldoende/goed, met uitzondering van de begrips- en criteriumvaliditeit, omdat er nog niet voldoende onderzoek naar is gedaan. De betrouwbaarheidscoëfficiënt van de UGT-R is .93 (Janssen, Verhelst, Engelen, & Scheltens, 2010). De betrouwbaarheid is goed (Field, 2013).

**Cito Rekenen-Wiskunde 3.0.** Middels de Cito Rekenen-Wiskunde 3.0 wordt, net als met de UGT-R, de rekenvaardigheid van leerlingen gemeten. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in meten en meetkunde, getallen, verhoudingen en tenslotte verbanden. Voor de Cito Rekenen is de betrouwbaarheidscoëfficiënt .92 (Janssen et al., 2010). De betrouwbaarheid wordt beoordeeld als goed (Field, 2013).

**DMT.** Middels de DMT wordt gemeten hoeveel woorden leerlingen hardop kunnen lezen binnen 60 seconden (Krom et al., 2010). In dit onderzoek is gebruik gemaakt van de scores van leeskaarten 1+2, overeenkomstig met het niveau (groep 3) van de participanten van dit onderzoek.

**AVI.** Met de AVI wordt gemeten hoe vlot en nauwkeurig leerlingen teksten kunnen verklanken. Op basis van leestijd en aantal fouten wordt de AVI-score bepaald. De betrouwbaarheidscoëfficiënt van beide toetsen is .96 (Krom et al., 2010) en wordt beoordeeld als goed (Field, 2013).

**Cito Spelling 3.0.** De actieve spellingvaardigheden van de kinderen worden door de Cito Spelling 3.0 door middel van dicteeopgaven gemeten. De betrouwbaarheidscoëfficiënt van de Cito Spelling is .93 (De Wijs, Kamphuis, Kleintjes, & Tomesen, 2010). De betrouwbaarheid is goed (Field, 2013).

**Cito Woordenschat.** De woordenschat en woordkennis wordt gemeten middels de Cito Woordenschat. Voor deze toets wordt een steekproef uit een lijst met veelgebruikte woorden in het basisonderwijs gebruikt. De betrouwbaarheidscoëfficiënt van de Cito Woordenschat is .81 (Van Berkel et al., 2010). De betrouwbaarheid wordt geclassificeerd als goed (Field, 2013).

### **Ethische verantwoording**

Tijdens dit onderzoek is rekening gehouden met de ethische aspecten van onderzoek. Voorafgaand aan het onderzoek is toestemming gevraagd aan de ouders van de desbetreffende participanten voor het afnemen van de UGT-R en voor gebruik van de resultaten op de UGT-R en de Cito-toetsen. Om de participanten op hun gemak te stellen is een locatie binnen de school uitgekozen en is een gesprekje met de participant gevoerd. Als dank voor de deelname hebben de participanten een sticker ontvangen. Tot slot zijn de gegevens van de participanten uitsluitend anoniem verwerkt.

### **Data-analyse**

De data-analyse is uitgevoerd door middel van SPSS, versie 22. Alle toetsen zijn tweezijdig uitgevoerd, met een  $\alpha$  van .05, tenzij anders aangegeven. Om de deelvragen te beantwoorden is gebruik gemaakt van een Pearson's correlatie ( $r$ ). Omdat verwacht wordt dat er een positief verband bestaat tussen de technische leesvaardigheid en rekenvaardigheid, is gekozen om hier enkelzijdig te toetsen. Daarnaast zijn per deelvraag aanvullende analyses uitgevoerd.

Aan de hand van onafhankelijke t-toetsen, eenweg ANOVA's en MANOVA's is onderzocht of een verschil bestaat in scores op de UGT-R en Cito Rekenen met betrekking tot sekse, nationaliteit en geboortevolgorde. Tevens is middels een enkelvoudige lineaire regressieanalyse onderzocht wat de mate van samenhang is tussen de scores op de DMT en scores op de UGT-R en Cito Rekenen. Ook is middels drie MANOVA's onderzocht of sekse, nationaliteit en geboortevolgorde een rol spelen in de relatie tussen technische leesvaardigheid en rekenvaardigheid. Vervolgens is door middel van ANOVA's en MANOVA gekeken in hoeverre er een effect is van sekse, nationaliteit en geboortevolgorde op de relatie tussen de rekenvaardigheid en spellingvaardigheid van de participanten. Hierbij worden de verschillende deelvaardigheden van de UGT-R ook afzonderlijk bekeken. Tot slot is een MANOVA uitgevoerd om het effect van sekse op de Cito Woordenschat-score en de UGT-R-score te onderzoeken. Enkelvoudige en hiërarchische regressieanalyses zijn

uitgevoerd om de verklarende en voorspellende waarde van de Cito Woordenschat-score voor de UGT-R-score te onderzoeken.

### Resultaten

Om de relatie tussen de reken- en taalvaardigheid bij kinderen uit groep 3 van het basisonderwijs te onderzoeken, zijn verschillende analyses uitgevoerd aan de hand van de ruwe scores. Voorafgaand aan alle analyses is gecontroleerd of aan de assumpties van de statistische analyses is voldaan. Hoewel niet bij iedere analyse aan de assumpties is voldaan, is toch gekozen om parametrische testen uit te voeren. Om de resultaten van de analyses zo betrouwbaar mogelijk te houden, zijn een aantal uitschieters van de toetsresultaten verwijderd. Het betreft twee uitschieters bij de UGT-R en Cito Rekenen, vijf bij de DMT, twee bij de Cito Spelling en een bij de Cito Woordenschat. Voor alle toetsen, met uitzondering van de UGT-R, geldt dat niet alle scores van de participanten bekend zijn. Dit betekent dat voor het beantwoorden van de deelvragen alleen gebruik gemaakt wordt van de data van de participanten van wie alle gegevens bekend zijn, zoals in Tabel 2 is aangegeven.

Tabel 2

*Beschrijvende Statistieken UGT-R, Cito Rekenen, DMT, Cito Spelling en Cito Woordenschat*

Toets	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>N</i>
UGT-R	36.92	3.24	109
Cito Rekenen	37.95	8.43	78
DMT	31.51	16.40	92
Cito Spelling	31.68	6.58	77
Cito Woordenschat	43.11	4.21	35

In huidig onderzoek is gekeken of de factoren sekse, nationaliteit en geboortevolgorde een relatie hebben met reken- en taalvaardigheid. Uitzondering hierop is de relatie van nationaliteit en geboortevolgorde met de Cito Woordenschat en UGT-R, vanwege te veel missende data. Eveneens is voorafgaand aan de analyses gekeken naar het effect van zelfstandig lezen en voorlezen in de thuissituatie op de leesvaardigheid. De resultaten van twee ANOVA's laten zien dat er geen significant verschil is in gemiddelde UGT-R-scores wanneer meer of minder tijd besteed wordt aan zelfstandig thuis lezen,  $F(4, 90) = .693, p = .599, \eta^2 = .03$ , of voorlezen,  $F(3, 92) = .327, p = .806, \eta^2 = .01$ . Uit Kendall's tau-b blijkt zelfstandig lezen van kinderen in de thuissituatie niet significant samen te hangen met de technische leesvaardigheid,  $\tau = .069, p = .216$ , eenzijdig. Ook voorlezen van kinderen in de thuissituatie hangt niet significant samen met technische leesvaardigheid,  $\tau = -.072, p = .205$ , eenzijdig. Het uitvoeren van Kendall's tau-b laat zien dat er eveneens geen significant verband is tussen het aantal uur dat de kinderen thuis zelfstandig lezen en hun Cito Spelling-scores,  $\tau = .126, p = .102$ , eenzijdig. Zelfstandig lezen en voorlezen in de thuissituatie zullen daarom niet als factoren meegenomen worden in dit onderzoek.

### Rekenvaardigheid

Allereerst is de samenhang tussen de UGT-R-scores en Cito Rekenen-scores getoetst

aan de hand van Pearson's correlatiecoëfficiënt ( $r$ ). Hieruit is gebleken dat er een positieve significante, zwakke relatie is,  $r(75) = .491, p < .001$ .

**Sekse.** Een MANOVA is uitgevoerd om te kijken of er een significant verschil is tussen jongens en meisjes op de UGT-R en Cito Rekenen. Uit de analyse is gebleken dat er geen significant verschil is tussen jongens en meisjes,  $F(2, 74) = 1.551, p = .219$ .

**Nationaliteit.** Om te kijken of er een significant verschil is in scores op de UGT-R en Cito Rekenen tussen autochtonen en allochtonen, is eveneens een MANOVA uitgevoerd. Een significant effect is gevonden van nationaliteit op de afhankelijke variabelen,  $F(2, 69) = 6.447, p = .003, \eta = .157$ . De allochtone participanten hebben significant lagere scores behaald op de Cito Rekenen ( $M = 32.31$ ) dan de autochtonen ( $M = 40.02$ ).

**Geboortevolgorde.** Met een MANOVA is onderzocht of er een relatie is tussen de UGT-R-scores en Cito Rekenen-scores en de geboortevolgorde. Uit de analyse is gebleken dat er geen significant verschil is tussen de UGT-R-scores en Cito Rekenen-scores van de jongste, middelste en oudste in het gezin,  $F(4, 122) = 1.223, p = .305$ .

**Sekse, nationaliteit en geboortevolgorde.** Eveneens is gekeken naar de relatie van sekse, nationaliteit en geboortevolgorde samen op de UGT-R-scores en Cito Rekenen-scores. Hiervoor is gebruik gemaakt van een ANOVA. Uit de analyse met betrekking tot de UGT-R zijn geen enkele hoofd- of interactie-effecten gevonden. Echter, een hoofdeffect van nationaliteit is gevonden op de Cito Rekenen,  $F(1, 51) = .835, p = .006, \eta^2 = .141$ . Dit betekent dat 14.1% van de verschillen op de Cito Rekenen verklaard kan worden door (verschillen in) nationaliteit.

### **Rekenvaardigheid en technische leesvaardigheid**

Om de relatie tussen technische lees- en rekenvaardigheid te onderzoeken, zijn de DMT-scores vergeleken met de scores op de UGT-R en de Cito Rekenen (M3). Omdat de resultaten op de DMT en AVI significant met elkaar samenhangen,  $\tau = .971, p < .001$ , eenzijdig, is gekozen om de analyses met betrekking tot de relatie tussen de technische lees- en rekenvaardigheid enkel uit te voeren op de DMT-scores.

**DMT en rekenvaardigheid.** Middels een eenzijdig uitgevoerde Pearson correlatietoets ( $r$ ) is de relatie tussen de DMT-scores en de UGT-R-scores onderzocht. Hieruit is gebleken dat er een zwakke, positieve, significante relatie is tussen scores op de DMT en de UGT-R,  $r(89) = .285, p = .003$ . Uit een enkelvoudige lineaire regressieanalyse is gebleken dat DMT-scores een significante voorspeller zijn van de UGT-R-scores,  $R^2 = .081, F(1, 98) = 7.880, p = .006$ . De DMT-scores verklaren 8.1% van de variantie in UGT-R-scores. Dit is een klein effect ( $f^2 = 0.1$ ).

Naast de relatie tussen de DMT- en UGT-R-scores, is de relatie tussen de DMT-scores en Cito Rekenen-scores onderzocht. Middels een Pearson correlatietoets is onderzocht in hoeverre de DMT samenhangt met de Cito Rekenen. De correlatie tussen de DMT- en Cito Rekenen-scores is significant en zwak:  $r(58) = .241, p = .032$ . Uit een enkelvoudige lineaire regressieanalyse is gebleken dat de DMT geen significante voorspeller is van de Cito Rekenen,  $R^2 = .058, F(1, 58) = 3.565, p = .064$ .

**Sekse, nationaliteit en geboortevolgorde.** Ten slotte is middels drie MANOVA's onderzocht of sekse, nationaliteit en geboortevolgorde een effect hebben op de technische leesvaardigheid en rekenvaardigheid. Hieruit blijkt geen significant interactie-effect van sekse en de DMT,  $F(10, 26) = 1.251, p = .307$ , nationaliteit en de DMT,  $F(8, 22) = .842, p = .576$  en geboortevolgorde en de DMT op de UGT-R en Cito Rekenen,  $F(10, 8) = .494, p = .853$ .

### **Rekenvaardigheid en spelling**

Om antwoord te kunnen geven op de vraag of er een relatie is tussen de rekenvaardigheid van de participanten en hun Cito Spelling-scores, is gebruik gemaakt van de UGT-R-scores, de Cito Rekenen-scores en de Cito Spelling-scores.

**Cito Spelling en rekenvaardigheid.** Om de grootte en richting van het verband tussen de UGT-R-scores en de Cito Spelling-scores te onderzoeken, is een Pearson correlatiecoëfficiënt ( $r$ ) berekend. De correlatie tussen beide variabelen is niet significant gebleken,  $r(77) = .074, p = .524$ . Echter, een zwak, significant, positief verband is wel gevonden tussen de Cito Spelling-scores en Cito Rekenen-scores,  $r(75) = .254, p = .028$ . Uit een standaard multiële regressieanalyse is gebleken dat de Cito Spelling-scores en de Cito Rekenen-scores samen verantwoordelijk zijn voor 20.5% van de variantie in UGT-R-scores,  $R^2 = .205, F(2,72) = 9.225, p < .001$ . Toch leveren alleen de scores op de Cito Rekenen een significante bijdrage,  $t = 4.290, p < .001$ . Het gaat hier om een verklaarde variantie van 20.34%. De Cito Spelling-scores verklaren geen significant deel van de variantie,  $t = -.777, p = .440$ .

**Sekse, nationaliteit en geboortevolgorde.** Door het uitvoeren van drie ANOVA's is bekeken in hoeverre sekse, nationaliteit en geboortevolgorde effect hebben op de gemiddelde reken- en spellingvaardigheid van de participanten. Voor alle drie de variabelen is gebleken dat het effect dat zij hebben op de gemiddelde reken- en spellingvaardigheid van de participanten statistisch niet significant is, respectievelijk,  $F(39, 71) = 0.819, p = .748$ ;  $F(29, 71) = 1.274, p = .204$ ;  $F(38,55) = 1.142, p = .322$ . Ook alle onderliggende hoofd- en interactie-effecten zijn niet significant gebleken.

### **Rekenvaardigheid en woordenschat**

Om de relatie tussen voorbereidende rekenvaardigheid en woordenschat te onderzoeken, zijn de Cito Woordenschat-scores, Cito Rekenen-scores en UGT-R-scores met elkaar vergeleken.

**Relatie rekenvaardigheid en woordenschat.** Aan de hand van Pearson's correlatiecoëfficiënt ( $r$ ) is een matige maar significante en positieve relatie gevonden tussen de UGT-R-scores en de Cito Woordenschat-scores,  $r = .462, p = .006$ , tweezijdig. Aan de hand van eenzelfde correlatietoets is een sterke en significante positieve relatie gevonden tussen de Cito Rekenen-scores en de Cito Woordenschat-scores,  $r = .648, p < .001$ , tweezijdig. Door middel van een enkelvoudige regressieanalyse is aangetoond dat het verschil in UGT-R-scores voor een significante 18.7% verklaard kan worden door het verschil in Cito Woordenschat-scores,  $R^2 = .211$ , gecorrigeerde  $R^2 = .187, F(1, 33) = 8.824, p =$

.006. De UGT-R-scores kunnen enigszins voorspeld worden aan de hand van de Cito Woordenschat-scores.

**Effect van sekse en woordenschat op rekenvaardigheid.** Uit een MANOVA is gebleken dat er geen significant effect bestaat van sekse en Cito Woordenschat-scores op UGT-R-scores en Cito Rekenen-scores,  $F(6, 34) = .366, p = .895$ .

**Effect woordenschat op UGT-R-score, gecontroleerd voor sekse en geboortevolgorde.** Uit een hiërarchische regressieanalyse is gebleken dat sekse en geboortevolgorde samen een niet significante 13.2% van de verschillen in UGT-R-scores verklaren,  $R^2 = .132, F(2, 22) = 1.672, p = .211$ . Wanneer de Cito Woordenschat wordt toegevoegd aan het regressiemodel, neemt  $R^2$  toe tot een niet significante 20.0%,  $\Delta R^2 = .068, \Delta F(1, 21) = 1.798, p = .195$ . Uit de analyse kan opgemaakt worden dat de Cito Woordenschat-score niet als originele, significante voorspeller van de UGT-R-score gezien kan worden wanneer gecontroleerd is voor sekse en geboortevolgorde,  $B = .172, p = .195$ .

### **Reken- en taalvaardigheid**

Met de beantwoording van de bovengenoemde deelvragen, kan een antwoord gegeven worden op de hoofdvraag. Wanneer de onderzochte deelvaardigheden van taal samengenomen worden, blijkt door middel van een standaard multi-pele regressie dat de technische leesvaardigheid, spellingvaardigheid en woordenschat van de kinderen een significante 30.9% van de variantie in de scores op de UGT-R verklaren,  $R^2 = .309, \text{adjusted } R^2 = .234, F(3,28) = 4.16, p = .015$ . Een gecombineerd effect van deze grootte wordt door Cohen bestempeld als "groot",  $f^2 = .447$ . Van de Cito Rekenen wordt 55.6% van de variantie verklaard door de drie onderzochte deelvaardigheden samen,  $R^2 = .556, \text{adjusted } R^2 = .506, F(3,27) = 11.26, p < .001$ . Dit is eveneens een groot effect,  $f^2 = 1.140$ .

### **Discussie**

In huidig onderzoek is de relatie tussen deelvaardigheden van taalvaardigheid en rekenvaardigheid nader onderzocht. Om antwoord te kunnen geven op de hoofdvraag 'is er een relatie tussen taalvaardigheid en rekenvaardigheid?' zijn vier deelvragen opgesteld die allen bijdragen aan de beantwoording van de hoofdvraag.

Ten eerste is de deelvraag 'is er een relatie tussen de scores op de UGT-R en de scores op de Cito Rekenen?' onderzocht. In huidig onderzoek is een verband gevonden tussen de UGT-R en Cito Rekenen. Dit ondersteunt het onderzoek van Ruijssenaars en collega's (2006), waaruit blijkt dat een hoge score op de UGT-R samenhangt met een hoge score op de Cito Rekenen. Eveneens is in dit onderzoek gekeken naar het effect van de factoren sekse, nationaliteit en geboortevolgorde op de relatie tussen de UGT-R en de Cito Rekenen. In dit onderzoek zijn geen significante verschillen gevonden tussen jongens en meisjes op de UGT-R en Cito Rekenen. Dit komt overeen met de resultaten uit verschillende onderzoeken (Butterworth, 2005; Else-Quest, Hyde, & Linn, 2010; Erturan & Jansen, 2015; Van Luit & Van de Rijt, 2009). Daarnaast scoren allochtone participanten lager op de Cito Rekenen dan autochtone participanten. Dit is overeenkomstig met het onderzoek van Van Luit en Van de Rijt (2009) en Aunio en collega's (2006), die aangeven dat allochtone

kinderen lager scoren dan autochtone kinderen op academische vaardigheden. In huidig onderzoek scoren autochtone kinderen niet anders dan allochtone kinderen op de UGT-R. Ook geboortevolgorde heeft geen effect op de UGT-R en Cito Rekenen. Resultaten uit eerder onderzoek zijn tegenstrijdig wat betreft het effect van geboortevolgorde. Zajonc (2001) heeft aangegeven dat eerstgeborenen beter scoren dan later geboren. Wichman en collega's (2006) geven echter aan dat er geen effect is van geboortevolgorde op de rekenvaardigheid.

De tweede deelvraag die is onderzocht, luidt: 'Is er een relatie tussen technische leesvaardigheid en rekenvaardigheid bij kinderen uit groep 3 van het basisonderwijs?' Uit huidig onderzoek blijkt een zwakke relatie tussen de scores op de DMT en scores op de UGT-R en Cito Rekenen. Dit komt overeen met de verwachting en sluit aan bij eerder onderzoek van Dirks en collega's (2008), Houtveen en collega's (2003) en Struiksma (2003), die aangeven dat zwakke (technische) lezers naast problemen met het leesonderwijs ook problemen met rekenen ondervinden. Scores op de DMT blijken een voorspeller te zijn van de scores op de UGT-R, maar zijn geen voorspeller van de Cito Rekenen. Een verklaring hiervoor zou kunnen zijn dat door de beperkte steekproef mogelijk een vertekend beeld wordt geschetst. Op basis van de resultaten kan geconcludeerd worden dat er een zwakke relatie is tussen technische leesvaardigheid en rekenvaardigheid. Dit houdt in dat een relatief hoge score op de DMT samengaat met een relatief hoge score op zowel de UGT-R als de Cito Rekenen. De factoren sekse, nationaliteit en geboortevolgorde spelen geen rol in de relatie tussen technische leesvaardigheid en rekenvaardigheid.

Ten derde is onderzocht of er een relatie is tussen spelling en rekenvaardigheid bij kinderen uit groep 3 van het basisonderwijs. Hoewel zowel de UGT-R als de Cito Rekenen de rekenvaardigheid van de participanten meet, blijkt de relatie met de spellingvaardigheden van de kinderen voor beide toetsen verschillend. Uit de resultaten van het onderzoek is een zwak verband gebleken tussen de Cito Spelling-scores en scores behaald op Cito Rekenen. Hiermee wordt de voorzichtige conclusie van verschillende onderzoekers bevestigd dat er vergelijkbare cognitieve processen ten grondslag liggen aan zowel spelling- als rekenvaardigheden (Dirks et al., 2008; Kruisselbrink & Maassen, 2009). De resultaten van dit onderzoek laten echter geen verband zien tussen de scores van de leerlingen op de Cito Spelling en de UGT-R. Dit kan mogelijk verklaard worden doordat de Cito Rekenen wellicht een groter beroep doet op de taalvaardigheid van de kinderen dan de UGT-R. Dit is in lijn met de uitkomsten van het onderzoek van Prenger (2005) die stelt dat kinderen vaak meer moeite hebben met rekentaken waarvoor ook taalvaardigheden vereist zijn. Net als bij de technische leesvaardigheid, wordt de relatie tussen de spellingvaardigheid en de rekenvaardigheid niet beïnvloed door de factoren sekse, nationaliteit en geboortevolgorde.

Tot slot is gekeken naar de relatie tussen woordenschat en rekenvaardigheid. Uit verschillende onderzoeken blijkt dat vaardigheden en hersengebieden die een rol spelen bij getalbegrip ook een rol spelen bij woordenschat (Baldo & Dronkers, 2007; Kleemans et al., 2011; Kroesbergen, 2002; LeFevre et al., 2010; Purpura et al., 2011). De matige relatie



tussen de UGT-R-scores en de Cito Woordenschat-scores en de sterke relatie tussen de ruwe Cito Rekenen-scores en Cito Woordenschat-scores die in huidig onderzoek zijn gevonden, bevestigen deze samenhang. Het verschil in effectgrootte kan wellicht verklaard worden doordat de Cito Rekenen en de Cito Woordenschat beide door Cito ontwikkeld en methodeafhankelijk zijn, terwijl de UGT-R dat niet is (Van Luit & Van de Rijt, 2009). Verder is uit huidig onderzoek gebleken dat verschillen in UGT-R-scores voor 18.7% verklaard kunnen worden door verschillen in Cito Woordenschat-scores. Leerlingen maken bij het oplossen van mondelinge rekenopgaven, zoals aangeboden in de UGT-R, gebruik van dezelfde hersengebieden als die bij taalbegrip actief zijn. Woordenschat is een belangrijk aspect van taalbegrip (Baldo & Dronkers, 2007; Zevenbergen, 2001), wat het resultaat zou kunnen verklaren.

Met de beantwoording van de bovengenoemde deelvragen, kan een antwoord gegeven worden op de hoofdvraag: 'Is er een relatie tussen taal- en rekenvaardigheid bij leerlingen uit groep 3 van het basisonderwijs?'. Wanneer de resultaten van de verschillende deelvragen bij elkaar genomen worden, blijkt dat de onderzochte aspecten van taal samen 30.9% van de variantie in de scores op de UGT-R verklaren. Technische leesvaardigheid, spelling en woordenschat verklaren 55.6% van de variantie in de scores op de Cito Rekenen. Van de onderzochte deelvaardigheden lijkt woordenschat de meest voorspellende factor te zijn voor rekenvaardigheid. Woordenschat is matig gerelateerd aan scores op de UGT-R en verklaart 18.7% van de variantie op de UGT-R. Daarbij zijn de Cito Woordenschat-scores sterk gerelateerd aan scores op de Cito Rekenen en verklaren 39.4% van de variantie. Aangezien woordenschat een belangrijk aspect van taalbegrip is, zou dit het resultaat kunnen verklaren (Ruijssenaars et al., 2014).

Het is aannemelijk dat het rekenonderwijs een groot beroep doet op vaardigheden die niet direct met rekenen en wiskunde te maken hebben, zoals de taalvaardigheid. Vooral kinderen met leesproblemen en/of een minder goede beheersing van de Nederlandse taal, zouden hierdoor bij rekenen moeite ervaren (Prenger, 2005). In huidig onderzoek is gebleken dat allochtone kinderen lager scoren dan autochtone kinderen op de Cito Rekenen. Dit geldt niet voor de UGT-R. Mogelijk zou dit verklaard kunnen worden doordat de Cito Rekenen een te groot beroep zou doen op taalvaardigheden in plaats van op rekenvaardigheden (Van Luit & Van de Rijt, 2009). Dit zou ook de reden kunnen zijn dat de taalvaardigheden meer variantie verklaren in de scores op de Cito Rekenen dan in de scores behaald op de UGT-R. Allochtonen scoren in de huidige studie echter niet lager op de deelaspecten technisch lezen en spelling dan autochtonen, maar wel op de Cito Rekenen. Wellicht scoren zij lager op de deelaspecten woordenschat, begrijpend lezen en begrijpend luisteren. Een aanbeveling voor vervolgonderzoek is dat dit nog nader onderzocht kan worden.

De deelaspecten begrijpend lezen en begrijpend luisteren zijn niet meegenomen. Dit wordt als beperking van dit onderzoek aangemerkt. Wanneer begrijpend lezen en begrijpend luisteren tevens meegenomen zouden worden in onderzoek naar de relatie tussen taal- en

rekenvaardigheid, zou er mogelijk een nog sterkere relatie gevonden worden. Aanbevolen wordt om deze deelvaardigheden in vervolgonderzoek mee te nemen, zodat nog meer inzicht verkregen kan worden in de relatie tussen taal- en rekenvaardigheid. In aanvullend onderzoek kan eveneens onderzocht worden wat de rol van opleidingsniveau van de ouders, lezen in de thuissituatie en moedertaal van de leerling is in de relatie tussen taal- en rekenvaardigheid. Dergelijk onderzoek dient bij voorkeur uitgevoerd te worden bij een grote, aselechte steekproef.

Een andere beperking van dit onderzoek is namelijk dat vanwege de relatief kleine steekproef bij enkele analyses niet aan alle statistische assumpties is voldaan. Hierdoor is de externe validiteit van dit onderzoek beperkt en is het niet mogelijk om de onderzoeksresultaten te generaliseren. Vanwege het type steekproef, de gemakssteekproef, kunnen de onderzoeksresultaten mogelijk vertekend zijn. Ook hierdoor zijn de resultaten van dit onderzoek niet generaliseerbaar.

Ondanks deze beperkingen is huidig onderzoek een waardevolle aanvulling op eerder geschreven literatuur. De relatie tussen de rekenvaardigheid en de specifieke, afzonderlijke deelvaardigheden van taal is nog niet eerder onderzocht. Daarnaast is het, door uitgebreide omschrijving van de onderzoeksprocedure, mogelijk om huidig onderzoek te herhalen bij een andere steekproef. Onderzoekers hebben van tevoren duidelijke afspraken gemaakt omtrent de afname, waardoor de resultaten relatief onafhankelijk zijn van de onderzoeker. Dit vergroot de betrouwbaarheid van het onderzoek. Tot slot is in dit onderzoek rekening gehouden met enkele factoren die de onderzoeksresultaten mogelijk zouden kunnen beïnvloeden. Het betreft de factoren sekse, nationaliteit, geboortevolgorde en lezen in de thuissituatie.

### **Conclusie**

Veel leerlingen vallen uit op getalbegrip in groep 3 (Ruijsenaars et al., 2006). Het is belangrijk om te weten wat de oorzaak van deze uitval is. In dit onderzoek is onderzocht in hoeverre taalvaardigheid een rol speelt in de uitval van deze leerlingen bij rekenvaardigheid. Door middel van dit onderzoek is meer specifieke kennis over deze relatie beschikbaar gekomen.

Op basis van dit onderzoek kan geconcludeerd worden dat er een relatie is tussen alle onderzochte deelaspecten van taalvaardigheid en de rekenvaardigheid, waarbij de relatie tussen woordenschat en rekenvaardigheid het grootst is. Sekse, nationaliteit en geboortevolgorde hebben geen effect op deze relatie.

Om leerlingen op een hoger niveau van rekenvaardigheid te krijgen, is het dus belangrijk dat er ook gewerkt wordt aan de taalvaardigheid van kinderen, waarbij met name woordenschat belangrijk wordt geacht. Deze kennis over de specifieke relatie tussen deelaspecten van taalvaardigheid en de rekenvaardigheid kan bijdragen aan het ontwikkelen van goede interventies op dit gebied. Met name het integreren van woordenschat lijkt hierin van belang.

## Literatuur

- 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
- Aunola, K., Leskinen, E., Lerkkanen, M-K., & Nurmi, J-E. (2004). Developmental dynamics of math performance from preschool to grade 2. *Journal of Educational Psychology, 96*, 699-713. doi:10.1037/0022-0663.96.4.699
- Baldo, J. V., & Dronkers, N. F. (2007). Neural correlates of arithmetic and language comprehension: A common substrate? *Neuropsychologia, 45*, 229-235. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2006.07.014
- Burgess, S. R., Hecht, S. A., & Lonigan, C. J. (2002). Relations of the home literacy environment (HLE) to the development of reading-related abilities: A one-year longitudinal study. *Reading Research Quarterly, 37*, 408-426. doi:10.1598/RRQ.37.4.4
- 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
- Chang, A., Sandhofer, C. M., & Brown, C. S. (2011). Gender biases in early number exposure to preschool-aged children. *Journal of Language and Social Psychology, 30*, 440-450. doi:10.1177/0261927X11416207
- Dehaene, S. (1997). *The Number Sense: How The Mind Creates Mathematics*. Oxford: Oxford University Press.
- De Bil, M., & De Bil, P. (2010). *Praktijkgerichte ontwikkelingspsychologie*. Soest: Nelissen.
- De Wijs, A., Kamphuis, F., Kleintjes, F., & Tomesen, M. (2010). *Leerling- en onderwijsvolgsysteem. Spelling groep 3 t/m 6*. Arnhem: Cito.
- Del Río, M. F., & Strasser, K. (2013). Preschool children's beliefs about gender differences in academic skills. *Sex Roles, 68*, 231-238. doi:10.1007/s11199-012-0195-6
- Dirks, E., Spyer, G., Van Lieshout, E. C. D. M., & De Sonnevile, L. (2008). Prevalence of combined reading and arithmetic disabilities. *Journal of Learning Disabilities, 41*, 460-473. doi:10.1177/0022219408321128
- Driessen, G. (1996). De taalvaardigheid Nederlands van allochtone en autochtone leerlingen. De ontwikkeling in het basisonderwijs in kaart gebracht. *Tijdschrift voor Taalwetenschap, 5*, 31-40. Verkregen van [https://www.researchgate.net/publication/235964301\\_De\\_taalvaardigheid\\_Nederlands\\_van\\_allochtone\\_en\\_autochtone\\_leerlingen\\_De\\_ontwikkeling\\_in\\_het\\_basisonderwijs\\_in\\_kaart\\_gebracht](https://www.researchgate.net/publication/235964301_De_taalvaardigheid_Nederlands_van_allochtone_en_autochtone_leerlingen_De_ontwikkeling_in_het_basisonderwijs_in_kaart_gebracht)
- Duncan, G. J., Dowsett, C. J., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A. C., Klebanov, P., ... Japel, C. (2007). School readiness and later achievement. *Developmental Psychology, 43*, 1428-1446. doi:10.1037/0012-1649.43.6.1428
- Egberink, I. J. L., Janssen, N. A. M., & Vermeulen, C. S. M. (2015). *COTAN Documentatie*. Amsterdam: Boom Test Uitgevers.

- Else-Quest, N. M., Hyde, J. S., & Linn, M. C. (2010). Cross-national patterns of gender differences in mathematics: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, *136*, 103-127. doi:10.1037/a0018053
- Erturan, S., & Jansen, B. (2015). An investigation of boys' and girls' emotional experience of math, their math performance, and the relation between these variables. *European Journal of Psychology of Education*, *30*, 421-435. doi:10.1007/s10212-015-0248-7
- Feenstra, H., Kamphuis, F., Kleintjes, F., & Krom, R. (2010). *Wetenschappelijke verantwoording begrijpend lezen voor groep 3 tot en met 6*. Arnhem: stichting Cito Instituut voor Toetsontwikkeling. Verkregen van <http://www.toetswijzer.nl/html/tg/17.pdf>
- Field, A. (2013). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (pp. 665-719). Londen: Sage.
- Fuchs, L. S., Fuchs, D., Compton, D. L., Hamlett, C. L., & Wang, A. Y. (2015). Is word problem solving a form of text comprehension? *Scientific Studies of Reading*, *19*, 204-223. doi:10.1080/10888438.2015.1005745
- Goorhuis, S. M., & Schaerlaekens, A. M. (2000). *Handboek taalontwikkeling, taalpathologie en taaltherapie bij Nederlandssprekende kinderen*. Leusden: De Tijdstroom.
- Harlaar, N., Kovas, Y., Dale, P. S., Petrill, S. A., & Plomin, R. (2012). Mathematics is differentially related to reading comprehension and word decoding: Evidence from a genetically sensitive design. *Journal of Educational Psychology*, *104*, 622-635. doi:10.1037/a0027646
- Houtveen, A. A. M., Muijs, D., Vernooij, K., Van de Grift, W., & Koekebacker, E. (2003). *Risicoleerlingen bij technisch lezen*. Students at risk: Evaluation of the technical reading and handling of diverse needs programme. Utrecht, The Netherlands: ISOR (Interdisciplinary Social Scientific Research Institute).
- Janssen, J., Verhelst, N., Engelen, R., & Scheltens, F. (2010). *Wetenschappelijke verantwoording van de toetsen LOVS Rekenen-Wiskunde voor groep 3 tot en met 8*. Arnhem: Cito.
- 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., & Hanich, L. B. (2002). Achievement growth in children with learning difficulties in mathematics: Findings of a two-year longitudinal study. *Journal of Educational Psychology*, *94*, 586-597. doi:10.1037//0022-0663.94.3.586
- Kleemans, T., Segers, E., & Verhoeven, L. (2011). Cognitive and linguistic precursors to numeracy in kindergarden: Evidence from first and second language learners. *Learning and Individual Differences*, *21*, 555-561. doi:10.1016/j.lindif.2011.07.008
- Kleemans, T., Segers, E., & Verhoeven, L. (2012). *Voorspellers van rekenvaardigheid bij kinderen met ESM in groep 3*. Verkregen van

- [http://www.samenonderzoeken.nl/Assets/thuis\\_weten\\_voorspellers%20van%20rekenvaardigheid\\_35969.pdf](http://www.samenonderzoeken.nl/Assets/thuis_weten_voorspellers%20van%20rekenvaardigheid_35969.pdf)
- Kroesbergen, E. H. (2002). *Mathematics education for low-achieving students. Effects of different instructional principles on multiplication learning*. Doetinchem: Graviant Educatieve Uitgaven (Dissertatie).
- Krom, R., Jongen, I., Verhelst, N., Kamphuis, F., & Kleintjes, F. (2010). *Wetenschappelijke verantwoording DMT en AVI*. Arnhem: stichting Cito Instituut voor Toetsontwikkeling. Verkregen van <http://www.toetswijzer.nl/html/tg/13.pdf>
- Kruisselbrink, A., & Maassen, B. (2009). Het verband tussen fonologische vaardigheden, voorbereidende rekenvaardigheden en verbaal korte-termijn geheugen bij jonge kinderen met een genetisch risico op dyslexie. *Stem-, Spraak-, en Taalpathologie*, 16, 182-200. Verkregen van <http://ijpp.rug.nl.proxy.library.uu.nl/index.php/sstp/article/view/3272>
- Leerlijnen. (2008). Over de drempels met taal en rekenen. *Hoofdrapport van de Expertgroep Doorlopende Leerlijnen Taal en Rekenen*. Enschede, Nederland: SLO.
- LeFevre, J.-A., Fast, L., Skwarchuk, S.-L., Smith-Chant, B. L. Bisanz, J., Kamawar, D., & Penner-Wilger, M. (2010). Pathways to mathematics: Longitudinal predictors of performance. *Child Development*, 81, 1753-1767. doi:10.1111/j.1467-8624.2010.01508.x
- Libertus, M. E., & Brannon, E. M. (2010). Stable individual differences in number discrimination in infancy. *Developmental Science*, 13, 900-906. doi:10.1111/j.1467-7687.2009.00948.x
- Mazzocco, M. M. M., & Meyers, G. F. (2003). Complexities in Identifying and Defining Mathematics Learning Disability in the Primary School-Age Years. *Annals Dyslexia*, 53, 218-253. doi:10.1007/s11881-003-0011-7
- Mol, S. E., & Bus, A. G. (2011). To read or not to read: a meta-analysis of print exposure from infancy to early adulthood. *Psychological bulletin*, 137, 267-296. doi:10.1037/a0021890
- Nationaal Expertisecentrum Leerplanontwikkeling (z.d.a). *Begrijpend lezen*. Verkregen van <http://www.slo.nl/primair/leergebieden/ned/taalsite/lexicon/00034/>
- Nationaal Expertisecentrum Leerplanontwikkeling (2010). *Leerstoflijnen lezen beschreven*. Verkregen van <http://downloads.slo.nl/Repository/leerstoflijnen-lezen-beschreven.pdf>
- Oonk, W., Van Zanten, M., & Keijzer, R. (2007). Gecijferdheid, vier eeuwen ontwikkeling. Perspectieven voor de opleiding. *Reken-wiskundeonderwijs: onderzoek, ontwikkeling, praktijk*, 26, 3-18. Verkregen van [www.fisme.uu.nl/](http://www.fisme.uu.nl/)
- Prenger, J. (2005). *Taal Telt! Een onderzoek naar de rol van taalvaardigheid en tekstbegrip in het realistische rekenonderwijs*. Groningen, Nederland: Rijksuniversiteit Groningen.

- Purpura, D. J., Hume, L. E., Sims, D. M., & Lonigan, C. J. (2011). Early literacy and early numeracy: The value of including early literacy skills in the predication of numeracy development. *Journal of Experimental Child Psychology, 110*, 647-658. doi:10.1016/j.jecp.2011.07.004
- 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
- Ramani, G. B., Siegler, R. S., & Hitti, A. (2012). Taking it to the classroom: Number board games as a small group learning activity. *Journal of Educational Psychology, 104*, 661-672. doi:10.1037/a0028995
- Reilly, S., Wake, M., Bavin, E. L., Prior, M., Williams, J., Bretherton, L., ... Ukoumunne, O. C. (2007). Predicting language at 2 years of age: A prospective community study. *Pediatrics, 120*, 1441-1449. doi:10.1542/peds.2007-0045
- Rescorla, L., & Alley, A. (2001). Validation of the language development survey (LDS): A parent report tool for identifying language delay. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 44*, 434-445. doi:10.1092.4388/01/4402.0434
- Rodriguez, E. T., Tamis-LeMonda, C. S., Spellman, M. E., Pan, B. A., Raikes, H., Lugo-Gil, J., Luze, G. (2009). The formative role of home literacy experiences across the first three years of life in children from low-income families. *Journal of Applied Development Psychology, 30*, 677-694. doi:10.1016/j.appdev.2009.01.003
- Ruijsenaars, W., Minnaert, A., & Ghesquière, P. (2014). Leerproblemen en leerstoornissen. In P. Prins & C. Braet (Eds.), *Handboek klinische ontwikkelingspsychologie* (pp. 349-371). Houten: Bohn Stafleu van Loghum.
- Ruijsenaars, A. J. J. M., Van Luit, J. E. H., & Van Lieshout, E. C. D. M. (2006). *Rekenproblemen en dyscalculie. Theorie, onderzoek, diagnostiek en behandeling*. Rotterdam: Lemniscaat.
- Schjølberg, S., Eadie, P., Zachrisson, H. D., Øyen, A., & Prior, M. (2011). Predicting language development at age 18 months: Data from the Norwegian mother and child cohort study. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics, 32*, 375-383. doi:10.1097/DBP.0b013e31821bd1dd
- Struiksma, A. J. C. (2003). *Lezen gaat voor. Dissertatie*. Amsterdam: VU Uitgeverij.
- Struiksma, C., Scheltinga, F., & Van Efferen-Wiersma, E. (2006). De Rotterdamse aanpak van dyslexie, evaluatie van een project. *Tijdschrift voor Orthopedagogiek, 45*, 170-181. Verkregen van <http://www.dyslexieroute.nl/docs/PDF033%20TvO%20Struiksma%20ea%20Rotterdamse%20aanpak%20dyslexie.pdf>
- Van Berkel, S., Hilde, M., Engelen, R., Kamphuis, F., Kleintjes, F., & Krom, R. (2010). *Wetenschappelijke verantwoording LOVS Cito Woordenschat groep 3 t/m 5*. Arnhem: Cito.

- Van de Rijt, B. A. M. (1996). *Voorbereidende rekenvaardigheid bij kleuters. De ontwikkeling van rekenvaardigheidsschalen en een onderzoek naar de invloed van een programma*. Doetinchem: Graviant.
- 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 Luit, J. E. H., & Van de Rijt, B. A. M. (2009). *De Utrechtse Getalbegrip Toets Revised (UGT-R)*. Doetinchem: Graviant.
- Verhoeven, L., & van Leeuwe, J. (2011). Role of gender and linguistic diversity in word decoding development. *Learning and Individual Differences, 21*, 359-367.  
doi:10.1016/2011.02.004
- Vukovic, R. K., & Lesaux, N. K. (2013). The relationship between linguistic skills and arithmetic knowledge. *Learning and Individual Differences, 23*, 87-91.  
doi:10.1016/j.lindif.2012.10.007
- Wichman, A. L., Rodgers, J. L., & MacCallum, R. C. (2006). A multilevel approach to the relationship between birth order and intelligence. *Personality and Social Psychology Bulletin, 32*, 117-127. doi:10.1177/0146167205279581
- Wynn, K. (1992). Addition and subtraction by human infants. *Nature Publishing Group, 358*, 749-750. doi:10.1038/358749a0
- Zajonc, R. B. (2001). The family dynamics of intellectual development. *American Psychologist, 56*, 490-496. doi:10.1037/0003-066X.56.6-7.490