

Running head: RELATIE TUSSEN LEES- EN REKENVAARDIGHEID

# De Relatie tussen Lees- en Voorbereidende Rekenvaardigheid

Thesis Pedagogische Wetenschappen (200600042)



**Universiteit Utrecht**

Marije van de Poll (6254454)

Willeke Brinkhof (5939690)

Bachelorthesis

Universiteit Utrecht

2019-2020

### Abstract

The research question in this article is 'Is there a relation between reading and early arithmetic abilities of 5 to 7-year-old children and do sex and language background play a role in this relation?'. **Aim:** This research examines the relation between reading and arithmetic. Sex and home language are examined in relation to arithmetic abilities.

**Method:** 125 children between 5 and 7 years have been tested on the UGT-3 (early arithmetic test) and the DMT (reading test). The sample was acquired via preceding research of the UGT-3 and networks of students. The research is quantitative and had a random and stratified sample. The sample is representative for all provinces. **Procedure:** Schools were either recruited from earlier research or from networks of students. Parents were informed via a letter about the research and gave informed consent. The UGT-3 is performed in a separate space, if possible, and is only half an hour. If needed questions were repeated once. When distracted, the attention of the children was brought back to the test. The reward was a sticker. **Results:** A positive, significant relation between reading and early arithmetic abilities was found using multiple regression. Sex and home language contribute significantly, along with reading abilities, to early arithmetic abilities. However, sex is not a significant moderator in this relation. **Discussion:** This research implies that there is evidence for the role of sex and home language in arithmetic abilities. However, future research needs a better sample and can dive deeper into differences between boys and girls.

**Key words:** reading abilities, early arithmetic abilities, school age, sex, home language, UGT-3, DMT.

In dit onderzoek wordt de relatie tussen lees- en voorbereidende rekenvaardigheid onderzocht. Daarnaast wordt onderzocht of sekse en taalachtergrond een modererende rol spelen in deze eventuele relatie.

### **Vorbereidende rekenvaardigheid**

Lang niet alle kinderen leren goed rekenen. In Nederland maakt de onderwijsinspectie zich zorgen over het stijgende aantal kinderen dat de basisschool verlaat met onvoldoende rekenvaardigheid (Visser, 2018). Voor een succesvol vervolg van hun schoolcarrière hebben kinderen basisvaardigheden zoals rekenen nodig om zich in andere vakgebieden te ontwikkelen (Dyson, Jordan & Glutting, 2013; Onderwijsinspectie, 2019). Op maatschappelijk niveau is een zwakke rekenvaardigheid nadelig op de werkplek en in het dagelijks functioneren (Geary, Hoard, Nugent, & Bailey, 2012). Een goed ontwikkelde rekenvaardigheid is daarom van essentieel belang voor het goed kunnen participeren in de maatschappij (Butterworth, 2005). Daarom is het van groot belang om rekenproblemen al vroeg op te sporen.

Al voor de schoolgaande leeftijd leggen kinderen met het begrijpen van getallen de basis voor voorbereidende rekenvaardigheid (Kroesbergen, Van der Ven, Kolkman, Van Luit & Leseman, 2009). Kinderen doen eerst kennis op over getallen, waarna ze relaties leren zien tussen getallen en vervolgens leren ze getallen te manipuleren (Jordan, Glutting, Dyson, Hassinger-Das & Irwin, 2012). In de kleutertijd tellen kinderen met telwoorden, tellen ze resultaatief en gestructureerd en passen ze algemene kennis van getallen toe (Kroesbergen et al., 2009). Deze vaardigheid wordt aangeduid met de term voorbereidende rekenvaardigheid. Vorbereidende rekenvaardigheid houdt in dat het kind begrip heeft van getallen en vaardigheden in relatie tot getallen ontwikkelt (Ruijssenaars, Van Luit & Van Lieshout, 2004).

Vorbereidende rekenvaardigheid bestaat uit traditionele rekenvoorwaarden en telvaardigheden (Van Luit & Van de Rijt, 2009). De traditionele rekenvoorwaarden zijn door Piaget vormgegeven en bestaan uit het ontwikkelen van rekenvaardigheid aan de hand van logisch denken. De voorwaarden zijn seriëren (rangordenen), corresponderen (het vergelijken van hoeveelheden door één-op-één relaties), classificeren (het ordenen van objecten in klasse) en conserveren (bepaalde eigenschappen van een object blijven hetzelfde ongeacht verandering) (Piaget, 1965). Deze voorwaarden zijn nodig voor het logisch leren denken, maar vormen geen noodzakelijke voorwaarden om voorbereidende rekenvaardigheid te ontwikkelen (Van Luit & Van de Rijt, 2009).

Naast de traditionele rekenvoorwaarde zijn er nog telvaardigheden. De telvaardigheden worden verdeeld over zes fasen, die verbonden zijn aan vaste leeftijden. Zo

kunnen kinderen vanaf tweeënehalf jaar kleine hoeveelheden herkennen (fase 1), kinderen vanaf drieënhalf jaar akoestisch tellen (fase 2), kinderen vanaf vier jaar echt tellen (fase 3), kinderen rond viereneenhalf jaar voorwerpen ordenen tijdens het tellen (fase 4), kinderen vanaf vijf jaar ontwikkelen resultatief tellen (fase 5) en leren kinderen vanaf 6 jaar resultatief verkort tellen (fase 6) (Van Luit & Van de Rijt, 2009). Uit onderzoek blijkt dat een goede ontwikkeling van de telvaardigheden leidt tot een goed ontwikkelde voorbereidende rekenvaardigheid (Siegler & Booth, 2004). Ander onderzoek laat zien dat als kinderen beter kunnen tellen, de rekenvaardigheid beter wordt en zich sneller ontwikkelt (Aunola, Leskinen, Lerkkannen & Nurmi, 2004). Problemen in tellen kunnen later op school voor problemen met rekenen zorgen (Jordan, Glutting & Ramineni, 2010). Individuele verschillen tussen kinderen worden groter vanaf de schoolgaande leeftijd, waarbij de rekenvaardigheid zich sneller ontwikkelt bij kinderen die al een gevorderde rekenvaardigheid hebben (Anoula et al., 2004). Al met al zijn goed ontwikkelde rekenvoorwaarden en telvaardigheden belangrijk voor de ontwikkeling van voorbereidende rekenvaardigheid, die belangrijk is voor later functioneren in school en de maatschappij.

### **Leesvaardigheid in relatie tot rekenvaardig**

Leesvaardigheid is een belangrijke vaardigheid voor de ontwikkeling van rekenvaardigheid (Purpura, Hume, Sims & Lonigan, 2011). Zo blijkt uit onderzoek dat kinderen die moeite hebben met het ontwikkelen van de leesvaardigheden hier gedurende hun loopbaan moeite mee blijven hebben (Roberts, Jurgens & Burchinal, 2005). Leesvaardigheid ontwikkelt zich, net als rekenvaardigheid, vanaf de geboorte en ontwikkelt zich door in het formele onderwijs (De Bil & De Bil, 2010). Bij kleuters wordt aandacht besteed aan de mondelinge taalvaardigheid en de beginnende geletterdheid. Dit is van belang vanwege het voorspellende vermogen van de mondelinge taalvaardigheden op vroege leeftijd voor het identificeren van risicogroepen van leesvaardigheid (Serry, Rose & Liamputtong, 2008).

Daarnaast is leesvaardigheid van belang voor kenniswerving bij andere schoolvakken (Struiksmā, Scheltinga & Van Efferen-Wiersma, 2006). Meerdere onderzoeken hebben samenhang gevonden tussen de leesvaardigheid en de rekenvaardigheid van kinderen (Carter & Dean, 2006; Duncan et al., 2007). Zo zou leesvaardigheid samenhangen met het begrijpen van rekenkundige concepten die nodig zijn om een rekenprobleem op te kunnen lossen (Carter & Dean, 2006).

Verder voorspelt zwakkere lees- en rekenvaardigheid in de kleuterklas op de basisschool een lager lees- en rekenniveau (Hooper, Roberts, Sideris, Burchinal & Zeichel, 2010). Onderzoek laat zien dat zowel leesvaardigheid als rekenvaardigheid goede

voorspellers zijn van latere leesvaardigheid (Duncan et al., 2006). Daarentegen blijkt uit ander onderzoek dat vooruitgang in leesvaardigheid geen vooruitgang in rekenvaardigheid voorspelt (Dowker, 2016). Uit dit alles blijkt dat leesvaardigheid mogelijk een rol speelt in voorbereidende rekenvaardigheid.

### **De rol van taalachtergrond bij rekenvaardigheid**

Ruim een kwart van de Nederlandse jeugd heeft een migratieachtergrond (zijn niet in Nederland geboren of één of beide ouders zijn elders geboren) (NJI, 2019). Vermoedelijk spreekt het merendeel van deze kinderen thuis een andere taal. Een andere taalachtergrond kan nadelig zijn voor de ontwikkeling op school, omdat kinderen eerst een andere taal moeten leren om instructie te begrijpen en om zich de specifieke woordenschat van de vakken eigen te maken (Haag, Heppt, Stanat, Kuhl & Pant, 2013; Vukovic & Lesaux, 2013). Kinderen met een andere taalachtergrond hebben een kleinere woordenschat in de schooltaal, wat tot minder goed begrip van vragen kan leiden (Haag et al., 2013). Zo zijn rekenvragen met moeilijke taal moeilijker voor deze kinderen (Haag et al., 2013). Daarnaast blijkt uit Fins onderzoek dat kinderen met een andere taalachtergrond een zwakkere voorbereidende rekenvaardigheid en meer moeilijkheden met rekenen hebben dan kinderen die thuis Fins spraken (Aunio, Hautamaki, Sajaniemi & Van Luit, 2009). Het is echter zo dat de individuele taalachtergrond niet uitmaakt bij rekenvaardigheid, waarbij taal en cognitie sterkere factoren zijn voor rekenvaardigheid (Vukovic & Lesaux, 2013). Uit bovenstaande literatuur is op te maken dat een andere taalachtergrond tot moeilijkheden met voorbereidende rekenvaardigheid kan leiden.

### **Sekse en de ontwikkeling van voorbereidende rekenvaardigheid**

Meerdere onderzoeken tonen aan dat er verschillen zijn in taal- en rekenvaardigheid bij jongens en meisjes (Chiu & McBride-Chang, 2006; Halpern et al., 2007). Toch is er geen eenduidig antwoord te vinden op de vraag of er sekseverschillen zijn bij taal- en rekenvaardigheid van kinderen. Uit verschillende onderzoeken komt naar voren dat er geen sekseverschillen in rekenvaardigheid gevonden kunnen worden bij kinderen tussen de 4 en 6 jaar (Aunio, Hautamäki, Sajaniemi & Van Luit, 2009; Matthews, Ponitz & Morrison, 2009). In andere onderzoeken komt echter naar voren dat sekseverschillen ontstaan op zeer jonge leeftijd en deze groter worden naarmate kinderen ouder worden. Mogelijk spelen hier factoren zoals interesse, zelfvertrouwen en hersenstructuren een rol (Halpern et al., 2007; Penner & Paret, 2008). Zo zouden jongens over het algemeen een betere rekenvaardigheid dan meisjes hebben (Jordan, Kaplan, Nabors Oláh & Locuniak, 2006; Reilly, Neumann & Andrews, 2015). Een betere rekenvaardigheid is terug te zien in een hogere score op getalbegrip, non verbale berekeningen en schatten. Ook bezitten jongens mogelijk een

beter ruimtelijk inzicht (Jordan, Kaplan, Nabors Oláh & Locuniak, 2006). Meisjes zouden echter over een betere leesvaardigheid beschikken dan jongens (Chiu & McBride-Chang, 2006). Driessen (1996) spreekt dit tegen en geeft aan dat er geen verschillen zijn tussen jongens en meisjes op het gebied van leesvaardigheid. Uit de bovenstaande tekst volgt dat er geen eenduidig beeld van de rol van sekse bij voorbereidende rekenvaardigheid.

### **Het huidige onderzoek**

Uit bovenstaande literatuur blijkt dat er een relatie is tussen lees- en rekenvaardigheid is, maar de precieze aard is nog niet bekend. Om problemen later in het leven mogelijk te verminderen, is er onderzoek nodig naar de relatie tussen lees- en rekenvaardigheid. Goede lees- en rekenvaardigheden zijn namelijk nodig om goed te kunnen deelnemen aan de maatschappij. Daarnaast is het van belang voor de literatuur om inzicht te verkrijgen of deze vaardigheden verschillen voor jongens en meisjes. Verder speelt taalachtergrond mogelijk een rol bij deze vaardigheden. De volgende hoofdonderzoeksvraag is opgesteld: 'Is er een relatie tussen rekenvaardigheid en leesvaardigheid bij kinderen van 5 tot 7 jaar en wordt deze gemodereerd door sekse en taalachtergrond?'. Op basis van de literatuur wordt verwacht dat kleuters die zwak zijn op het gebied van leesvaardigheid, ook minder zullen scoren op voorbereidende rekenvaardigheid. Daarnaast wordt er verwacht dat jongens beter zullen scoren op voorbereidende rekenvaardigheid dan meisjes en meisjes beter zullen scoren op leesvaardigheid dan jongens. Voor taalachtergrond is er de verwachting dat de kinderen die thuis geen Nederlands spreken minder scoren op voorbereidende rekenvaardigheid.

### **Methode**

Het huidige onderzoek is relationeel, waarbij er naar de relatie tussen lees- en voorbereidende rekenvaardigheid gekeken wordt. Hierbij wordt specifiek gekeken naar de rol van sekse en taalachtergrond. De data die gebruikt is, zijn de scores van de kinderen op de twee instrumenten: de UGT-3 en DMT. De UGT-3 is een rekentest die voorbereidende rekenvaardigheid meet bij kleuters. De DMT is een leestest die de technische leesvaardigheid meet.

### **Procedure**

De participanten zijn verkregen uit eerder onderzoek en netwerken van studenten Pedagogische Wetenschappen. In het huidige kwantitatieve onderzoek zijn scholen die deelnamen aan eerder onderzoek opnieuw benaderd. Het is een aselechte; gestratificeerde steekproef. In de steekproef is rekening gehouden met de verhouding van scholen uit steden en dorpen. Daarnaast zijn alle provincies van Nederlands proportioneel gepresenteerd. Een gevolg van op deze manier participanten verwerven is dat niet alle

scholen evenveel kans hadden om in de steekproef te komen, maar het geeft wel een goede generaliseerbare steekproef weer voor Nederland. Ouders van de kinderen, die willekeurig gekozen zijn door de school, zijn geïnformeerd over het onderzoek middels een brief. In deze brief wordt verteld dat onderzoeksgegevens vertrouwelijk behandeld worden en dat data anoniem verwerkt wordt. Toestemming van de ouders voor deelname van hun kind is verkregen via informed consent.

De Utrechtse Getalbegrip Toets 3 (Van Luit & Van de Rijt, 2009) is individueel afgenomen bij kinderen in een aparte ruimte, mits dat mogelijk was, in de school. De afname begint bij de voorbereiding van de antwoordformulieren met de juiste namen en nummers en het uitleggen van alle materialen. De UGT-3 duurt een half uur. Als het nodig is, wordt de vraag één keer herhaald. Als kinderen gaan praten of afgeleid raken, wordt de aandacht terug bij de toets gebracht door de testleider. Dit kan bijvoorbeeld met de vraag: 'Zullen we verder naar de volgende vraag?'. Kinderen worden beloond een sticker.

### **Participanten**

Uit het genoemde UGT-3 onderzoek is een steekproef van kinderen uit groep 3 geselecteerd. Hierbij zijn alle kinderen ( $N=126$ ) geselecteerd die een score hebben op de UGT-3, op de DMT en waarvan de sekse en taalachtergrond bekend is. Sekse (jongen/meisje) en taalachtergrond (wel/niet thuis Nederlands spreken) zijn genomen als modererende variabelen. De kinderen zijn 61 tot 79 maanden oud met een gemiddelde leeftijd van 68 maanden ( $SD=3.97$ ). De steekproef heeft 67 (53,2%) jongens en 59 (46,8%) meisjes. Van de 126 kinderen spreken er 119 (94,4%) thuis Nederlands en spreken er 7 (5,7%) thuis geen Nederlands.

### **Meetinstrumenten**

Om voorbereidende rekenvaardigheid te meten wordt de Utrechtse Getalbegrip Toets - 3 (UGT-3) gebruikt (Van Luit & Van de Rijt, 2020, in druk). Voor leesvaardigheid wordt de Drie-Minuten-Toets (DMT) gebruikt.

**UGT-3.** Het doel van de UGT-3 is het meten van het niveau van voorbereidende rekenvaardigheid bij groep 1, 2 en 3. De UGT-3 bestaat uit 50 items, met een minimale score van 0 en een maximale score van 50, waarbij een score van 50 betekent dat alle vragen goed beantwoord zijn (Van Luit & Van de Rijt, 2020, in druk). Goed of fout wordt gescoord door de testleider aan de hand van een antwoordsleutel. De UGT-3 bestaat uit tien onderdelen: Vergelijken, hoeveelheden koppelen, één-één correspondentie, ordenen, telwoorden gebruiken, synchroon en verkort tellen, resultatief tellen, toepassen van kennis van getallen, schatten en meten. Vergelijken is het op kwalitatieve of kwantitatieve kenmerken objecten vergelijken waarbij de juiste begrippen geleerd moeten worden zoals

'het meeste'. Hoeveelheden koppelen is objecten groeperen in een klasse aan de hand van criteria. Verder is het één-op-één correspondentie het vergelijken van hoeveelheden door één-op-één relatie toe te passen, waarbij kinderen verbanden kunnen leggen tussen gegevens. Ordenen is een rangorde aanbrenge(n) in objecten aan de hand van criteria bijvoorbeeld van hoog naar laag en leggen kinderen logische verbanden tussen materialen. Telwoorden gebruiken is vooruit tellen, terugtellen en verder tellen met kardinale en ordinale getallen waarbij kinderen akoestisch kunnen tellen en kardinale en ordinale getallen tot twintig kennen. Een voorbeelditem is 'Tel eens tot twintig'. Synchron en verkort tellen is tellen vanuit de dobbelsteenstructuur waarbij kinderen deze structuur kennen en synchron tot twintig tellen met of zonder aanwijzen. Resultatief tellen is gestructureerde, ongestructureerde en afgedekte hoeveelheden tellen, waarbij vingers niet gebruikt worden voor aanwijzen. Bij ongestructureerde hoeveelheden kunnen kinderen structuur aanbrenge(n) en dan de hoeveelheid tellen. Het toepassen van kennis en getallen is het toepassen van het getallensysteem in eenvoudige alledaagse situaties. Schatten is op een getallenlijn van 0 tot 10 of 20 met nauwkeurigheid aangeven waar getallen staan, waarbij kinderen laten zien dat ze betekenis geven aan groottes van getallen op de getallenlijn. Als laatste is er meten waarbij kinderen eenvoudige meetkundige meetproblemen moeten kunnen oplossen en of ze al eenvoudige begrippen als lengte beheersen. Een voorbeelditem is '[U wijst het pak melk in het plaatje linksboven aan.] Hier zie je een plaatje met een pak melk. [U wijst het glas melk in het plaatje rechts bovenaan.] In één glas past de helft van het pak. Wijs jij eens aan hoeveel glazen melk je kunt vullen met één pak melk?'. De betrouwbaarheid van de UGT-3 is verkregen aan de hand van statistische analyse voor de steekproef. De betrouwbaarheid is te bestempelen als 'goed' (Cronbach's  $\alpha = .79$ ). Tussen de .7 en .8 wordt gezien als een 'goede' betrouwbaarheid (Field, 2013). De interne validiteit van de UGT-3 is voldoende.

**DMT.** Voor leesvaardigheid wordt de Drie-Minuten-Toets (DMT) gebruikt (Krom, Jongen, Verhelst, Kamphuis & Kleintjes, 2010). De DMT wordt gebruikt voor het bepalen van niveau, het bepalen van vooruitgang en om een probleemanalyse op te stellen (Jongen & Krom, Leysen, 2017). Zo wordt de DMT gebruikt als er een nadere analyse nodig is van het technisch lezen (Krom et al., 2010). Daarnaast kan het ook gebruikt worden voor signalering bij alle leerlingen. De test bestaat uit leeskaarten met losse woorden waarvan kinderen woorden hardop moeten oplezen. Er zijn drie moeilijkheidsniveaus met voor elk niveau drie parallelle kaarten voor herhaalde afname. Het eerste niveau bestaat uit vijf rijen van dertig klankzuivere eenlettergrepige woorden. Het tweede niveau heeft vijf rijen van dertig eenlettergrepige woorden. Ten slotte heeft het derde niveau vijf rijen van dertig



woorden met twee, drie of vier lettergrepen. Het eerste en tweede niveau worden afgenomen in het midden van groep 3. Alle kaarten worden eind groep 3 en in het midden en einde van groep 4 gebruikt. Vanaf groep 5 kan er begonnen worden vanaf het derde niveau (Krom et al., 2010). De leerling krijgt één minuut zoveel mogelijk woorden op te lezen, waarbij de ruwe score het aantal goed voorgelezen woorden is. De maximale score voor groep 3 is 300, wat betekent dat een kind alle woorden goed heeft opgelezen (Brankaer, Ghesquiere & De Smedt, 2014). Deze score wordt een vaardigheidsscore, die weer ingedeeld wordt in vaardigheidsniveau A-E of I-V (Krom et al., 2010). De validiteit van de DMT is 'goed' volgens de COTAN ondanks de lage correlatie (.27) met begrijpend lezen, waarvoor technisch lezen een voorwaarde is. Ook de betrouwbaarheid van de DMT is 'goed' volgens de COTAN en onderzoek laat zien dat de Cronbach's alpha boven de .90 is (Moelands, Kamphuis & Verhoeven, 2003; Scheltinga, Van der Leij & Struiksma, 2010; Vanbinst, Ansari, Ghesquiere & De Smedt, 2016).

### **Analyseplan**

Voor een complete dataset uit het databestand zijn alle participanten verwijderd die geen score hebben op: Sekse, UGT-3 totaalscore, DMT-score of thuis Nederlands spreken. In de steekproef varieert de totale score op de UGT-3 van 22 tot 49 met een gemiddelde van 39 ( $M = 39.36$ ,  $SD = 5.53$ ).

Data inspectie op uitschieters of vreemde waarden wordt uitgevoerd door het gemiddelde, standaarddeviatie, range in een beschrijvende statistiek tabel te bekijken. Voor de DMT-score en UGT-3 score wordt gekeken naar histogrammen met een lijn van de normaalverdeling.

De deelvragen zijn 'Is er een relatie tussen lees- en rekenvaardigheid en wordt deze gemodereerd door sekse?' en 'Is er een relatie tussen lees- en rekenvaardigheid en wordt deze gemodereerd door taalachtergrond?'. De variabele sekse (jongen of meisje) is van nominaal meetniveau. De variabele taalachtergrond (wel of niet thuis Nederlands spreken) is van nominaal meetniveau. De onafhankelijke variabele is leesvaardigheid; de ruwe DMT-score is van ratio meetniveau. De afhankelijke variabele is rekenvaardigheid; de totale score op de UGT-3 is van ratio meetniveau. Voor de twee deelvragen wordt er een multipele regressie gebruikt, waarmee rekenvaardigheid voorspeld kan worden aan de hand van leesvaardigheid en sekse of taalachtergrond. Hiermee kan de hoofdvraag beantwoord worden. Voor deze analyses moet de ratio van  $N$  (cases) en  $k$  (voorspellers) meer zijn dan  $104 + k$  (voorspellers). Ook wordt normaliteit, uitschieters, multicollinearity, normaliteit, lineariteit en homogeniteit van de residuen gecontroleerd worden met SPSS Statistics (Field, 2013).

De steekproef van  $N = 125$  voldoet aan het minimum aan participanten van 15 participanten per variabele ( $N = 60$ ). Met het weghalen van een extreme uitschieter op de DMT is de betrouwbaarheid van de steekproef vergroot en is de representatie beter geworden. Content validiteit is voldoende, omdat de de UGT-3 onderdelen passen bij de onderdelen van voorbereidende rekenvaardigheid en de DMT het leesniveau meet van kinderen in groep 3.

### **Ethiek**

Het huidige onderzoek is niet belastend geweest voor kinderen, vanwege de korte duur van de test en de aanmoediging door de testassistenten aan kinderen om hun best te doen. Testassistenten benoemde dat als een kind het antwoord niet wist het kind dit kon zeggen zodat de test verder kan gaan.

### **Resultaten**

Als eerste wordt gekeken naar de correlatie tussen de DMT-score (leesvaardigheid) en de UGT-3 score (rekenvaardigheid). In het tweede model zijn taalachtergrond (thuis Nederlands spreken) en sekse een tweede voorspeller om te kijken hoe deze samenhangen met rekenvaardigheid. Aan de voorwaarde  $N$  (cases) :  $k$  (predictors) ratio is voldaan doordat  $N=125$  groter is dan  $N(104) +$  voorspellers (2 in dit onderzoek). Daarnaast is aan normaliteit voldaan omdat de scores van UGT-3 en DMT normaal verdeeld zijn op histogrammen, boxplots en normal Q-Q plots. Met het verwijderen van een uitschieter meer dan 3 SD boven het gemiddelde is voldaan de voorwaarde van uitschieters. Aan de voorwaarde van multicollineariteit is voldaan omdat de VIF 1.006 is en de tolerance .994. VIFs van  $> 5$  en tolerances van  $< 0.1$  hebben nadere inspectie nodig, maar hier is dat niet nodig. Aan de laatste voorwaarde van normaliteit, lineariteit en homoscedasticiteit van de residuen is voldaan. Hierbij is er gekeken naar de scatterplot van de gestandaardiseerde residuen en de normal P-P plot van de gestandaardiseerde residuen. In de scatterplot is geen duidelijk patroon te zien in de spreiding van punten en liggen de punten van de normal P-P plot redelijk dicht langs de diagonale lijn, waarmee aan de voorwaarde is voldaan. Om de analyse uit te voeren wordt er gebruik gemaakt van SPSS statistics 25. De kritische toetswaarde is  $p < .05$ .

### **Beschrijvende statistiek**

De gemiddelde leeftijd in maanden ( $M$ ) en standaarddeviatie ( $SD$ ) en de gemiddelde score ( $M$ ) en standaarddeviatie ( $SD$ ) van de DMT en UGT-3 score staan in tabel 1. Tabel 2 geeft de gemiddelde scores ( $M$ ) en standaarddeviatie ( $SD$ ) van de UGT-3 scores weer voor de variabele thuis Nederlands wel/niet spreken.

Tabel 1

*Gemiddelde (M) en Standaarddeviatie (SD) en Totaal (N) voor de DMT-score, Ruwe UGT-3 Score en Leeftijd in Maanden voor Jongens en Meisjes.*

	DMT			UGT-3			Leeftijd in maanden		
	M	SD	N	M	SD	N	M	SD	N
Jongens	42.38	23.59	66	40.18	5.35	66	68.85	3.90	66
Meisjes	39.02	21.46	59	38.37	5.41	59	68.36	4.06	59
Totaal	40.79	22.58	125	39.33	5.44	125	68.62	3.97	125

Tabel 2

*Gemiddelde Score (M) en Standaarddeviatie (SD) op de UGT-3 voor wel of niet Thuis Nederlands spreken.*

Variabele	UGT-3		
	M	SD	N
thuis Nederlands spreken	39.59	5.17	119
thuis niet Nederlands spreken	34.17	8.26	6

### **Leesvaardigheid en rekenvaardigheid**

Om de grootte en de richting van het verband tussen de UGT-3 en de DMT-scores te onderzoeken, is een multi-pele regressieanalyse uitgevoerd. Hierbij is de correlatiecoëfficiënt ( $R$ ) berekend. De correlatie tussen deze twee variabelen blijkt significant positief te zijn maar is niet heel sterk,  $R(123) = .338$  ( $p < .001$ ). De verklaarde variantie ( $R^2$ ) is .114. Dit betekent dat 11.4% van de variabiliteit van de scores op de UGT-3 te verklaren is aan de hand van de scores op de DMT. De correlatie is significant, wat betekent dat een hogere ruwe totaalscore op de UGT-3 over het algemeen samengaat met een hogere ruwe totaalscore op de DMT, en andersom.

### **Leesvaardigheid, rekenvaardigheid en sekse**

Verder wordt in het huidige onderzoek onderzocht of sekse een modererende factor is in de relatie tussen lees- en rekenvaardigheid. Op basis van de literatuur wordt verwacht dat jongens hoger scoren op rekenvaardigheid en meisjes op leesvaardigheid.

Om te onderzoeken of er een modererend effect is, wordt aan de bovenstaande multiële regressie sekse als voorspeller toegevoegd,  $F(2,122) = 9,445, p < .001$ . Daarnaast is er berekend of sekse een effect heeft op de correlatie tussen de ruwe totaalscores van de UGT-3 en de DMT. Uit de analyse blijkt dat het verband tussen de UGT-3 en DMT significant blijft nadat sekse wordt toegevoegd als voorspeller,  $R(122) = .366, p < .001$ . De correlatie is groter wanneer sekse is meegenomen in de analyse. Dit betekent dat sekse een positief effect heeft in deze analyse. De ongestandaardiseerde ( $B$ ) en de gestandaardiseerde ( $\beta$ ) regressie coëfficiënt en de gekwadeerde correlaties ( $sr^2$ ) voor alle voorspellers (DMT en sekse) in het regressiemodel zijn gerapporteerd in Tabel 3.

Tabel 3

*De Ongestandaardiseerde ( $B$ ) en Gestandaardiseerde ( $\beta$ ) Regressie Coëfficiënt, en Gekwadeerde Correlaties ( $sr^2$ ) voor de UGT-3 met DMT en Sekse als Voorspellers.*

Variabele	B[95%CI]	$\beta$	$sr^2$
Model 1			
DMT	.081[.041, .122]**	.338**	.338
Model 2			
DMT	.079[.038, .119]**	.327**	.331
Sekse	-1.544[-3.358, .269]*	-.142*	-.151

Note. \* $p < .05$ . \*\* $p < .001$

Er wordt aan bovenstaande analyse een interactieterm toegevoegd om te onderzoeken of het effect een modererend effect is. Uit deze regressieanalyse met interactieterm blijkt dat het interactie-effect van sekse en DMT-score op de totaalscore van de UGT-3 niet significant is,  $B = .033, 95\% CI [-.048, .115], t = .808, p = .421$ .

### **Leesvaardigheid, rekenvaardigheid en taalachtergrond**

Bij de analyse is de UGT-3 score de afhankelijke variabele en zijn de DMT-score en/of thuis Nederlands spreken de voorspeller(s). Tabel 4 geeft de modellen met de voorspellende variabelen voor de UGT-3 score weer. In Model 1 is de UGT-3 score de afhankelijke variabele en de DMT-score de voorspeller. In Model 2 is de UGT-3 score de afhankelijke variabele en zijn zowel de DMT-score als thuis Nederlands spreken de voorspellers.

In model 1 verklaart de DMT significant 11.42% van de variantie,  $R^2 = .11, F(1,123) = 15.81, p < .001$ . In model 2 wordt taalachtergrond toegevoegd en verklaart significant 5.52% van de variantie,  $\Delta R^2 = 0.06, \Delta F(1,122) = 8.14, p < .001$ . Samen verklaren DMT en taalachtergrond significant 16.90% van de variantie,  $R^2 = .17, \text{adjusted } R^2 = .26, F(2,122) = 12.44, p < .001$ . Cohen's  $D$ , de effectgrootte, is 'medium' ( $f^2 = 0.20$ ).

Tabel 4

*Voorspellers (DMT en/of thuis Nederlands spreken) van de UGT-3 met de ongestandaardiseerde Regressie Coëfficiënt (B) en een Betrouwbaarheidsinterval van 95%*

Variabele	Model 1	Model 2	95% CI
	<i>B</i>	<i>B</i>	
DMT	0.08**	0.09**	[0.05-0.12]
Thuisnl		-5.97**	[-10.12–18.3]
$R^2$	.11	.17	
$F$	15.81**	12.44**	
$\Delta R^2$		.06	
$\Delta F$		8.14*	

Note. \* $p < .05$  \*\* $p < .001$

De ongestandaardiseerde ( $B$ ) en gestandaardiseerde regressie coëfficiënten ( $\beta$ ) en gekwadraterde deelcorrelaties ( $sr^2$ ) voor DMT en thuis Nederlands spreken staan in Tabel 5.

Tabel 5

*De ongestandaardiseerde (B) en gestandaardiseerde ( $\beta$ ) Regressie Coëfficiënt en de gekwadraterde gedeelde Correlatie ( $sr^2$ ) voor de UGT-3 score met de DMT-score en thuis Nederlands spreken (thuisnl) als Voorspellers.*

Variabele	<i>B</i>	UGT-3	
		$\beta$	$sr^2$
Model 1	0.08 [0.04-0.12]**		
DMT		.34**	0.11
Model 2			
DMT	0.09[0.05-0.12]**	.35**	0.12
Thuisnl	-5.97[-10.12-1.83]*	-.24*	0.05

Note. \* $p < .05$ . \*\* $p < .001$ .

Uit bovenstaande tabel is op te maken dat thuis geen Nederlands spreken negatief samenhangt met voorbereidende rekenvaardigheid. Zo scoren kinderen die thuis geen Nederlands -0.24  $SD$  (-1.98 op de UGT-3) op de UGT-3.

### Conclusie

De onderzoeksvraag in deze thesis is: 'Is er een relatie tussen rekenvaardigheid en leesvaardigheid bij kinderen van 5 tot 7 jaar en wordt deze gemodereerd door sekse en taalachtergrond?'. Uit het huidige onderzoek blijkt dat lees- en rekenvaardigheid positief samenhangen. Dit betekent dat als de ruwe totaalscore op voorbereidende rekenvaardigheid toeneemt de ruwe score op leesvaardigheid ook toeneemt. Hiermee is voldaan aan de verwachting dat lees-en rekenvaardigheid positief samenhangen.

Voor sekse is gevonden dat sekse samen met leesvaardigheid bijdraagt aan de correlatie. De richting die sekse geeft aan de correlatie is positief. Analyse laat wel zien dat sekse geen interactie-effect heeft op voorbereidende rekenvaardigheid. Hiermee is sekse geen moderator maar draagt wel bij, samen met leesvaardigheid, aan de relatie met de voorbereidende rekenvaardigheid.

Aan de hand van een multi-pele regressie is gevonden dat taalachtergrond, thuis geen Nederlands spreken, negatief samenhangt met voorbereidende rekenvaardigheid. Dit betekent dat bij 'thuis geen Nederlands spreken' een lager niveau van voorbereidende rekenvaardigheid hoort.

Concluderend is er een positieve samenhang tussen lees- en voorbereidende rekenvaardigheid. Daarnaast is sekse geen moderator voor de relatie tussen lees-en voorbereidende rekenvaardigheid. Wel hangt sekse positief samen met voorbereidende rekenvaardigheid. Als laatste hangt taalachtergrond negatief samen met voorbereidende rekenvaardigheid. Dit onderzoek vindt niets dat al niet in de literatuur gevonden was.

### **Discussie**

In dit huidige onderzoek zijn deels dezelfde resultaten gevonden als wat al in eerder onderzoek naar voren kwam. Zo is de positieve samenhang tussen lees- en rekenvaardigheid bevestigd en hangt taalachtergrond negatief samen met voorbereidende rekenvaardigheid.

De overige resultaten komen niet overeen met de verwachtingen. Zo werd er verondersteld dat jongens beter zouden scoren op rekenvaardigheid dan meisjes. Uit de analyse is echter naar voren gekomen dat sekse geen moderator is tussen lees- en rekenvaardigheid. Hiermee heeft sekse geen effect op de relatie tussen lees- en rekenvaardigheid. Sekse draagt wel bij als voorspeller van rekenvaardigheid. Wanneer sekse aan de analyse wordt toegevoegd, voorspelt het samen met leesvaardigheid voorbereidende rekenvaardigheid. Uit eerder onderzoek kwam naar voren dat er geen duidelijk beeld is van sekseverschillen bij de taal- en rekenvaardigheid van kinderen. De meeste kinderen in het huidige onderzoek zijn tussen de 4 en 6 jaar en eerder onderzoek vond bij deze groep geen sekseverschillen (Aunio, Hautamäki, Sajaniemi & Van Luit, 2009;

Matthews, Ponitz & Morrison, 2009). Dit zou een verklaring kunnen zijn voor waarom sekse geen moderator is voor de relatie tussen lees- en rekenvaardigheid. Ander onderzoek stelt echter dat sekseverschillen ontstaan op zeer jonge leeftijd en groter worden naarmate kinderen ouder worden. Zo hebben jongens over het algemeen een betere rekenvaardigheid dan meisjes (Jordan, Kaplan, Nabors Oláh & Locuniak, 2006; Reilly, Neumann & Andrews, 2015). Meisjes zouden beter zijn in leesvaardigheid dan jongens (Chiu & McBrideChang, 2006). Dit zou de bijdrage van sekse tussen lees- en rekenvaardigheid kunnen verklaren. In dit onderzoek is echter niet onderzocht of dat meisjes beter scoren op leesvaardigheid en of jongens beter scoren op rekenvaardigheid. In vervolgonderzoek kunnen deze verwachtingen verder onderzocht worden.

### **Beperkingen en sterke punten**

Een beperking van dit onderzoek is de kleine omvang van de groep kinderen die thuis geen Nederlands spreekt ( $N = 6$ ) in vergelijking met de grote groep kinderen die thuis wel Nederlands spreekt ( $N = 119$ ). Dit verschil is een erg groot en kan dan ook de resultaten hebben beïnvloed. Hier is in de analyse niet voor gecorrigeerd. Door de kleine omvang van de groep kinderen die thuis geen Nederlands spreken is er geen generalisatie mogelijk naar de Nederlandse populatie. Hierdoor zijn er over de gevonden resultaten geen generaliserende uitspraken te doen. De reden voor deze kleine groep is de voorwaarde van de steekproef dat kinderen op zowel de UGT-3 als de DMT een score moesten hebben, dat hun sekse bekend was en of ze thuis wel of geen Nederlands spreken.

Een andere beperking van het onderzoek is dat er veel verschillende testassistenten aan hebben meegewerkt. Mogelijk zijn de resultaten verschillend doordat sommige testassistenten meer hulp aangeboden hebben dan toegestaan was bij bepaalde opgaven. Wel hebben alle testassistenten dezelfde training gehad, waardoor deze verschillen zo klein mogelijk gemaakt zijn.

Naast deze beperkingen zijn er een aantal sterke punten. Een sterk punt van dit onderzoek is de gelijke verdeling van jongens en meisjes in de steekproef. Hiermee is er mogelijk een goede representatie van de steekproef in de populatie. Daarnaast is er gebruik gemaakt van een vernieuwde versie van de UGT, namelijk de UGT-3. De UGT-3 neemt het extra onderdeel 'meten' mee in de resultaten. Hiermee kan mogelijk een beter beeld gevormd worden van de rekenvaardigheid van kinderen.

### **Ethiek**

Zoals al eerder is gesteld, is het huidige onderzoek niet belastend voor kinderen, omdat de afname van de test dertig minuten duurt waarbij kinderen aangemoedigd worden om hun best te doen. Kinderen worden nooit gedwongen om de test af te nemen als ze dat

niet willen en de testassistent houdt in de gaten hoe het gaat met het kind. Daarnaast krijgen kinderen na afloop van de test een sticker, waardoor ze meestal met een positief gevoel terug naar de klas gaan. Ook hebben ouders aan de hand van informed consent en een brief over het onderzoek toestemming gegeven voor de deelname van hun kind aan het onderzoek.

### **Toekomstig onderzoek**

Om de generaliseerbaarheid van het onderzoek te vergroten is een suggestie voor toekomstig onderzoek om een vergelijkbaar onderzoek te doen, maar dan met een grotere groep kinderen die thuis geen Nederlands spreekt. Hierdoor zouden resultaten beter generaliseerbaar zijn naar de Nederlandse populatie. Daarnaast moet er een betere handleiding gemaakt worden voor de testassistenten met een betere omschrijving van wanneer ze wel en niet mogen ingrijpen. Voor de UGT-3 zal dit betekenen dat de betrouwbaarheid van de resultaten mogelijk wordt vergroot. Als laatste kan in toekomstig onderzoek gekeken worden naar de verwachtingen dat meisjes beter zouden scoren op leesvaardigheid en jongens beter zouden scoren op rekenvaardigheid. Dit kan gedaan worden door de scores te splitsen tussen jongens en meisjes en analyse toe te passen.



## Referenties

- Aunio, P., Hautamäki, J., Sajaniemi, N., & Van Luit, J. E. (2009). Early numeracy in low performing young children. *British Educational Research Journal*, 35(1), 25-46. doi:10.1080/01411920802041822
- Brankaer, C., Ghesquière, P., & De Smedt, B. (2014). Numerical magnitude processing deficits in children with mathematical difficulties are independent of intelligence. *Research in Developmental Disabilities*, 35, 2603-2613. doi:10.1016/j.ridd.2014.06.22
- Butterworth, B. (2005). The development of arithmetical abilities. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 46(1), 3-18. doi:10.1111/j.1469-7610.2004.00374.x
- Carter, T. A., & Dean, E. O. (2006). Mathematics intervention for grades 5-11: Teaching mathematics, reading, or both? *Reading Psychology*, 27(2-3), 127-146. doi:10.1080/02702710600640248
- Chiu, M. M., & McBride-Chang, C. (2006). Gender, context, and reading: A comparison of students in 43 countries. *Scientific Studies of Reading*, 10, 331-362. doi:10.1207/s1532799xssr1004\_1
- De Bil, M., & De Bil, P. (2010). *Praktijkgerichte ontwikkelingspsychologie*. Soest: Nelissen.
- Dowker, A. (2016). Factors that influence improvement in numeracy, reading, and comprehension in the context of a numeracy intervention. *Frontiers in psychology*, 7, 19-29. doi:10.3389/fpsyg.2016.01929
- Driessen, G. (1996). De taalvaardigheid Nederlands van allochtone en autochtone leerlingen. De ontwikkeling in het basisonderwijs in kaart gebracht. *Tijdschrift voor Taalwetenschap*, 5(1), 31-40.
- Duncan, G. J., Dowsett, C. J., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A., Klebanov, P., ... Japel, C. (2007). School readiness and later achievement. *Developmental Psychology*, 43(6), 1428-1446. doi:10.1037/0012-1649.43.6.1428
- Dyson, N. I., Jordan, N. C., & Glutting, J. (2013). A number sense intervention for low income kindergartners at risk for mathematics difficulties. *Journal of learning disabilities*, 46(2), 166-181. doi:10.1177/0022219411410233
- Field, A. (2013). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (4th edition). London: SAGE publications Ltd.
- Geary, D. C., Hoard, M. K., Nugent, L., & Bailey, D. H. (2012). Mathematical cognition deficits in children with learning disabilities and persistent low achievement: a five

- year prospective study. *Journal of educational psychology*, 104(1), 206.  
doi:10.1037/a0025398
- Haag, N., Heppt, B., Stanat, P., Kuhl, P., & Pant, H. A. (2013). Second language learners' performance in mathematics: Disentangling the effects of academic language features. *Learning and Instruction*, 28, 24-34.  
doi:10.1016/j.learninstruc.2013.04.001
- Halpern, D. F., Benbow, C. P., Geary, D. C., Gur, R. C., Hyde, J. S., & Gernsbacher, M. A. (2007). The science of sex differences in science and mathematics. *Association for Psychological Science*, 8(1), 40-41. doi:10.1111/j.1529-1006.2007.00032.x
- Hooper, S. R., Roberts, J., Sideris, J., Burchinal, M., & Zeisel, S. (2010). Longitudinal predictors of reading and math trajectories through middle school for African American versus Caucasian students across two samples. *Developmental Psychology*, 46(5), 1018. doi:10.1037/a0018877
- Jordan, N. C., Glutting, J., Dyson, N., Hassinger-Das, B., & Irwin, C. (2012). Building Kindergartners' Number Sense: A Randomized Controlled Study. *Journal of educational psychology*, 104, 647-660. doi:10.1037/a0029018
- Jordan, N. C., Kaplan, D., Oláh, L. N., & Locuniak, M. N. (2006). Number sense growth in kindergarten: A longitudinal investigation of children at risk for mathematics difficulties. *Child Development*, 77(1), 153-175.  
doi:10.1111/j.14678624.2006.00862.x
- Kroesbergen, E. H., Van der Ven, S. H. G., Kolkman, M. E., Van Luit, J. E. H., & Leseman, P. P. M. (2009). Executieve functies en de ontwikkeling van (voorbereidende) rekenvaardigheid. *Pedagogische studies*, 86(5), 334.
- Krom, R., Jongen, I., Verhelst, N., Kamphuis, F., & Kleintjes, F. (2010). *DMT en AVI. Groep 3 tot en met 8*. Arnhem: Cito.
- Leysen, H. (2017). Leest Vlaanderen zoals Nederland? Vergelijking van technisch lezen aan de hand van de Drie-Minuten-Toets en de AVI-toetskaarten.
- Moelands, F., Kamphuis, F., & Verhoeven, L. (2003). *Verantwoording Drie-Minuten-Toets*. Arnhem: Cito. Naar een nieuw onderwijsresultatenmodel primair onderwijs. (2019). *Onderwijsinspectie*. Te vinden op <https://www.onderwijsinspectie.nl/onderwerpen/onderwijsresultaten-primair-onderwijs/naar-een-nieuw-onderwijsresultatenmodel>
- Penner, A. M., & Paret, M. (2008). Gender differences in mathematics achievement: Exploring the early grades and the extremes. *Social Science Research*, 37(1), 239-253. doi:10.1016/j.ssresearch.2007.06.012

- Piaget, J. (1965). *The child's conception of number*. New York: Norton.
- Purpura, D. J., Hume, L. E., Sims, D. E., & Lonigan, C. J. (2011). Early literacy and early numeracy: The value of including early literacy skills in the prediction of numeracy development. *Journal of Experimental Psychology, 110*, 647-658.  
doi:10.1016/j.jecp.2011.07.004
- Reilly, D., Neumann, D. L., & Andrews, G. (2015). Sex differences in mathematics and science achievement: A meta-analysis of national assessment of educational progress assessment. *Journal of Educational Psychology, 107*(3), 645-662.  
doi:10.1037/edu0000012
- Roberts, J., Jurgens, J., & Burchinal, M. (2005). The Role of Home Literacy Practices in Preschool Children's Language and Emergent Literacy Skills. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 48*(2), 345-359.  
doi:10.1044/1092-4388(2005/024)
- 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.
- Serry, T., Rose, M., & Liamputtong, P. (2008). Oral language predictors for the at-risk reader: A review. *International Journal of Speech-Language Pathology, 10*(6), 392-403. doi:10.1080/17549500802056128
- Scheltinga, F., van der Leij, A., & Struiksma, C. (2010). Predictors of response to intervention of word reading fluency in Dutch. *Journal of Learning disabilities, 43*(3), 212-228. doi:10.1177/0022219409345015
- Siegler, R. S., & Booth, J. L. (2004). Development of numerical estimation in young children. *Child development, 75*(2), 428-444.  
doi:10.1111/j.1467-8624.2004.00684.x
- Struiksma, C., Scheltinga, F., & Van Efferen-Wiersma, E. (2006). De Rotterdamse aanpak van dyslexie, evaluatie van een project. *Tijdschrift voor Orthopedagogiek, 45*, 170-181.
- Van Luit, J. E.H., & Van de Rijt, B. A. M. (2009a). *Utrechtse Getalbegrip Toets – Revised handleiding*. Doetichem: Graviant.
- Van Luit, J. E. H. & Van de Rijt, B. A. M. (2009b). *Utrechtse Getalbegrip Toets - Revised, UGT - R*. Doetichem: Graviant
- Vanbinst, K., Ansari, D., Ghesquière, P., & De Smedt, B. (2016). Symbolic numerical magnitude processing is as important to arithmetic as phonological awareness is to reading. *PloS one, 11*(3), e0151045. doi:10.1371/journal.pone.0151045

Verdeling van migrantenjeugd naar herkomst (2019, December). NJI. Te vinden op:

<https://www.nji.nl/nl/Databank/Cijfers-over-Jeugd-en-Opvoeding/Cijfers-per-onderwerp/Migrantenjeugd#ch313944>

Visser, P (2018, 11 april). Nederlandse leerlingen rekenen en lezen slechter dan hun ouders.

Trouw. Geraadpleegd van

<https://www.trouw.nl/nieuws/nederlandse-leerlingen-rekenen-en-lezen-slechter-dan-hun-ouders~b9dbf371/?referer=https%3A%2F%2Fwww.google.nl%2F>

Vukovic, R. K., & Lesaux, N. K. (2013). The language of mathematics: Investigating the ways language counts for children's mathematical development. *Journal of Experimental Child Psychology*, 115(2), 227-244. doi:10.1016/j.jecp.2013.02.002