

## **Eindartikel Bachelorthesis**

*De samenhang tussen het niveau van de deelvaardigheden van taal en het niveau van voorbereidend rekenen bij kleuters uit groep 2 van het reguliere basisonderwijs in Nederland*

**Studenten** : Veronique van Dam (3215202)  
: Arina Goedegebuure (3215334)  
: Marja de Muynck (3197689)  
: Fabiola Viveen (3284557)

**Cursus** : Bachelorthesis (200600042)

**Datum** : 25 juni 2010

**Begeleider** : Vicky Akerboom

## **De samenhang tussen het niveau van de deelvaardigheden van taal en het niveau van voorbereidend rekenen bij kleuters uit groep 2 van het reguliere basisonderwijs.**

*V. van Dam, S.A. Goedegebuure, M.A. de Muynck, & F.E.H. Viveen  
Universiteit Utrecht, 2010*

---

### **Abstract**

*Background:* Several studies have found a relationship between early numeracy and language. However, few studies have looked at the relationship between early numeracy and the subskills of language. *Aim:* The first aim of this study is to re-investigate the relationship between the level of early numeracy and the level of language of children attending nursery school in the Netherlands. The second aim is to investigate the relationship between the level of language subskills and the level of early numeracy. Furthermore, the subskills of language are individually examined to determine which subskill is the best predictor for early numeracy. *Method:* The level of early numeracy was assessed with the *UGT-R* and the total level of language, as well as the subskills of language, was assessed with the *CITO Taal voor Kleuters*. Using a Pearson's correlation test the relationship between these variables is examined. Multiple regression was used to examine which variable is the strongest predictor of early numeracy. *Results:* The results show a significant positive relationship between the level of early numeracy with the level of language. Significant positive relationships are also found for all the subskills of language with the level of early numeracy. The subskill phoneme and rhyme is the strongest predictor for the level of early numeracy. *Conclusion:* A positive relationship is found between the level of early numeracy and the level of language and the subskills of language. The subskill phoneme and rhyme is the strongest predictor for early numeracy. Due to the limitations of this study further research is needed.

---

### **1. Inleiding**

#### *1.1 Theoretische achtergrond*

##### *Vorbereidend rekenen*

De ontwikkeling van kinderen op het gebied van rekenen is voor het onderwijs een relevant en veel besproken onderwerp (Van den Heuvel-Panhuizen & Treffers, 2010). Binnen het rekenen kunnen getallen op verschillende manieren worden gepresenteerd. Het *Triple Code* model beschrijft drie manieren, of codes, waarin deze presentaties worden weergegeven. Deze codes betreffen de analoge code (aantallen worden op een mentale getallenlijn weergegeven), de auditief verbale code (het herkennen van het telwoord bij een aantal) en de visuele code (het Arabische numerieke systeem). Volgens dit model worden rekenfeiten opgeslagen in het verbale geheugen en is er vanuit de

neuropsychologie bewijs gevonden dat getaltaken de taalgebieden in de hersenen activeren (Gelman & Butterworth, 2005; Kroesbergen, Kolkman, & Van der Ven, 2009).

Het niveau van voorbereidend rekenen blijkt ook een belangrijke voorwaarde voor het rekenen. Dit wordt ook wel ontluikende gecijferdheid of getalbegrip genoemd (Van Luit & Schopman, 1998; Van Luit & Van de Rijt, 2009a). Voorbereidend rekenen verwijst naar het algemeen begrijpen van en het bekwaam zijn met tellen, getallen en rekenen, evenals het begrijpen van nummersystemen en de structuren van nummers (Der-Ching, 2003; Skwarchuk, 2009). Hierbij gaat het vooral om het kardinale aspect (de hoeveelheidsaanduiding) en het ordinale aspect (de volgordeaanduiding) (Aunio, Hautemäki, & Van Luit, 2005; Ruijsenaars, Van Luit, & Van Lieshout, 2006; Sarnecka & Carey, 2008). Het niveau van voorbereidend rekenen blijkt bij kleuters een vroege voorspeller voor rekenvaardigheid op latere leeftijd (Aubrey, Dahl, & Godfrey, 2006; Jordan, Glutting, & Ramineni, 2010).

Uit verschillende onderzoeken blijkt voorbereidend rekenen uit negen deelvaardigheden te bestaan. Het betreft de vaardigheden vergelijken, hoeveelheden koppelen, één-één correspondentie, ordenen, telwoorden gebruiken, synchroon en verkort tellen, resultaatief tellen, toepassen van kennis van getallen en schatten te bestaan (Kroesbergen et al., 2009; Van Luit & Schopman, 1998; Van Luit & Van de Rijt, 2009a).

### *Taalvaardigheid*

Naast de ontwikkeling van kinderen op het gebied van rekenen, is de taalontwikkeling eveneens een relevant en veel besproken onderwerp in het onderwijs (Van den Heuvel-Panhuizen & Treffers, 2010). De taalontwikkeling heeft volgens Van Kuyk en Kamphuis (2001) een dubbele functie. Enerzijds is taal een doelstelling van het onderwijs, anderzijds is taal een belangrijk communicatiemiddel om leerprocessen over te dragen. Han en Ginsburg (2001) stellen dat taal een sleutelrol heeft bij het definiëren van rekenaspecten en bij het uitvoeren van rekenideeën. Nog voor kinderen naar school gaan gebruiken ze al mathematische woorden in hun alledaagse omgeving (Raiker, 2002; Rudd, Lambert, Satterwhite, & Zaier, 2008), bijvoorbeeld 'dit snoepje is *groter* dan dat snoepje' of 'in dit knikkerpotje zitten de *meeste* knikkers'. Taal fungeert als een cognitief gereedschap dat belangrijk kan zijn voor het leren rekenen en het rekenvaardig denken (Han en Ginsbrug, 2001). Tevens zijn bij verschillende onderzoeken positieve relaties gevonden tussen taal- en rekenvaardigheid (Durand, Hulme, Larkin, & Snowling, 2005; Gelman & Butterworth, 2005; Harrison, McLeod, Berthelsen, & Walker, 2009; Jordan, Wylie, & Mulhern, 2010; Jordan, Kaplan, Olah, & Locuniak, 2006; Koponen, Aunola, Ahonen, & Nurmi, 2007; Krajewski & Schneider, 2009; Leong & Jerred, 2001). Zo hebben Hecht en collega's (2001) een longitudinaal onderzoek uitgevoerd bij kinderen

van acht tot en met tien jaar ( $n = 201$ ), waarbij zij een positieve relatie vonden tussen verschillende taal- en rekenvaardigheden. Er zijn echter ook enkele onderzoekers die nog twifelen aan de rol van taal bij rekenvaardigheden (Bower, 2005; Brannon, 2005; Donlan, Cowan, Newton, & Lloyd, 2007; LeFevre, Clarke, & Stringer, 2002; Spelke & Tsivkin, 2001). Donlan en collega's (2007) hebben onderzoek gedaan naar rekenvaardigheid bij achtjarige kinderen met Specific Language Impairment (SLI) ( $n = 48$ ), achtjarige kinderen zonder SLI ( $n = 55$ ) en kinderen jonger dan acht jaar met een tekort aan taalbegrip ( $n = 55$ ). Zij concluderen dat kinderen met SLI rekenopgaven in een verhaalvorm niet kunnen oplossen. Echter, zij zijn wel in staat symbolische representaties van nummers te maken. Kinderen met SLI kunnen bijvoorbeeld een opgave als  $2+3$  wel uitrekenen. Vanuit dit onderzoek blijkt dat de manier waarop rekenopgaven worden aangeboden leidt tot een verschil in het niveau van voorbereidende rekenvaardigheid en niet het taalniveau.

Net zoals rekenen uit verschillende deelvaardigheden bestaat, zo bestaat ook taal uit diverse deelvaardigheden. Volgens Van Kuyk en Kamphuis (2001) kan taal opgedeeld worden in conceptueel bewustzijn en metalinguïstisch bewustzijn. Conceptueel bewustzijn betreft het herkennen van begrippen en het begrijpen van kort gesproken teksten. Dit wordt respectievelijk passieve woordenschat en kritisch luisteren genoemd. Metalinguïstisch bewustzijn betreft de ontluikende geletterdheid. Het gaat hierbij niet om de betekenis van het woord, maar om de vorm ervan. Binnen het metalinguïstisch bewustzijn worden vier vormen onderscheiden, namelijk het fonologisch bewustzijn, woordbewustzijn, vormbewustzijn en pragmatisch bewustzijn (Verhoeven, 1994). Onder het fonologische bewustzijn vallen vaardigheden als klankbewustzijn en auditieve synthese. Het conceptueel en het metalinguïstisch bewustzijn worden nader toegelicht.

#### *Conceptueel bewustzijn*

Bij kinderen in de leeftijd van twee tot en met vijf jaar is er een sterke groei van de actieve woordenschat (Justice, Invernizzi, Geller, Sullivan, & Welsch, 2005). Naast een actieve woordenschat bestaat er een passieve woordenschat. De passieve woordenschat ontwikkelt zich eerder, sneller en met meer individuele variatie dan de actieve woordenschat (Jansonius-Schultheiss, Drubbel, & Hoogenkamp, 2008). Diverse onderzoeken laten zien dat woordenschat belangrijk is in de taalontwikkeling. Ouellette (2006) stelt dat passieve woordenschat belangrijk is bij woordherkenning en decodeeractiviteiten en deze zijn van belang om te kunnen lezen. Ouellette en Fraser (2009) vinden hetzelfde resultaat en zeggen hierbij dat beginnende lezers de context kunnen gebruiken om meer woorden uit een tekst te begrijpen. Tegelijkertijd zorgt een vergrote passieve woordenschat voor meer begrip van de context. De deelvaardigheid kritisch luisteren betreft het begrijpen van kort gesproken teksten. Dit is moeilijk voor

kinderen die nog aan het begin van hun taalontwikkeling zitten, omdat hun algemene woordenschat nog te beperkt is (Hagtvet, 2003). Daarnaast zijn kinderen vaak niet in staat informatie snel te verwerken en hierdoor kunnen ze de inhoud van het verhaal moeilijk verwoorden (Goh & Taib, 2006). Deze laatste bevinding hangt samen met het spreektempo. Het blijkt dat de mate van kritisch luisteren gerelateerd is aan de snelheid van de gesproken tekst. Hoe langzamer het tempo, hoe beter het begrip van de tekst wordt (Zhao, 1997). Vanaf de leeftijd van vier jaar gaan kinderen de vaardigheid om kritisch te luisteren meer ontwikkelen en toepassen (Jordan, Glutting et al., 2010). Kritisch luisteren kan geoefend worden door middel van voorlezen. Tijdens het voorlezen moeten er stiltes vallen, zodat het kind na kan denken over het verhaal. Door vragen te stellen over de tekst wordt het begrip gemeten (Biemiller & Boote, 2006) en daarmee tevens het kritisch luisteren geoefend. Kinderen moeten actief geluisterd hebben om op deze denktaken een antwoord te kunnen geven. Ook kunnen het voorlezen van verhalen specifiek over getallen en het doen van getalspellen gebruikt worden om het conceptueel bewustzijn van rekenbegrippen te stimuleren (Torbeyns et al., 2002).

Volgens Young-Loveridge (2004) blijkt deze stimulatie effectief om de rekenvaardigheden van vijfjarige kinderen te verbeteren. Overeenkomstig met deze bevindingen concluderen Klibanoff, Levine, Huttenlocher, Vasilyeva en Hedges (2006) dat als leraren meer praten over rekenaspecten de kennis over rekenen, het herkennen en begrijpen van rekenbegrippen en de rekenvaardigheden vergroot worden. Een eventuele samenhang tussen passieve woordenschat of kritisch luisteren en voorbereidend rekenen kan worden ondersteund door de bevindingen van Baldo en Dronkers (2007). Deze onderzoekers concluderen dat de hersendelen die taalbegrip vertegenwoordigen ook geactiveerd worden bij mondelinge rekenopgaven. Dit wijst op een overlap in geactiveerde hersendelen. Kleuters kunnen nog niet lezen en daarom worden rekenaspecten mondeling uitgelegd. Om de juiste rekenkennis uit deze uitleg te halen en te automatiseren, is kritisch luisteren en passieve woordenschat nodig (Zevenbergen, 2001).

#### *Metalinguïstisch bewustzijn*

Naast het conceptueel bewustzijn is het metalinguïstisch bewustzijn ook van belang voor de ontwikkeling van het taalvermogen. Zoals genoemd valt het fonologische bewustzijn binnen het metalinguïstisch bewustzijn. Het fonologisch bewustzijn betreft kennis van de klankstructuren en fonemen van gesproken tekst en is een overkoepelend concept. Klankbewustzijn, auditieve synthese en auditieve discriminatie zijn onderdeel van het fonologisch bewustzijn. Klankbewustzijn betreft specifiek het inzicht in de klankopbouw van woorden (Trommar, 2004). Hiervoor moet een kind uit een reeks gesproken woorden dezelfde klanken en rijmpatronen kunnen herkennen. Klankbewustzijn kan helpen bij het

memoriseren van rekenfeiten (Trommar, 2004), wat door middel van herhaling tot stand gebracht kan worden. Kleuters zingen liedjes, als *1-2-3-4 hoedje van papier*. Tot slot is auditieve synthese een herkenings- en samenvoegingsproces van klanken en een deelvaardigheid van lezen (Van der Leij, Struiksmā, & Vieijra, 1995). Auditieve synthese wordt door Geijssel en Aarnoutse (2006) ook wel fonologische synthese genoemd.

Er zijn een aantal onderzoeken gedaan naar het verband tussen het fonologische bewustzijn en het voorbereidend rekenen. De onderzoeken van Hecht, Torgesen, Wagner en Rashotte (2001) en Simmons, Singleton en Horne (2008) kijken specifiek naar het verband tussen rekenen en het fonologisch bewustzijn. Hieruit komt naar voren dat het fonologisch bewustzijn significant positief gerelateerd is aan de groei van rekenvaardigheid tijdens de basisschoolperiode. Dit wordt verklaard doordat spraakklank processen gebruikt worden bij het oplossen van rekenproblemen en doordat beide domeinen zowel fonologisch geheugen als de centrale executieve controle gebruiken (Hecht et al., 2001). Daarnaast blijkt dat kinderen een telrij verder kunnen opzeggen wanneer de verbale informatie beter wordt gememoriseerd. Volgens Kroesbergen en collega's (2009) is er een sterk verband tussen verbale informatieverwerking en tellen. Deze informatie wordt binnen de auditief verbale code, van het *Triple Code Model*, verwerkt. Trommar (2004) concludeert dat de kernmoeilijkheid bij rekenproblemen van kinderen bestaat uit een onvoldoende automatiseren van de basale rekenfeiten zoals optellen en aftrekken tot 20 en het opzeggen van de vermenigvuldigingstafels. Het automatiseren kan door middel van rekenliedjes worden vergemakkelijkt. Ook Lock (2006) geeft aan dat het aanleren, oefenen en memoriseren van rekenaspecten makkelijker gaat door gebruik te maken van liedjes en opzegversjes. Volgens Kool (2002) blijkt dat het zingen van liedjes helpt bij het memoriseren van getallen. Echter, worden de getallen volledig losgezongen van hun betekenis, waardoor het niet helpt bij het leren van rekenfeiten.

Uit verschillende onderzoeken blijkt dat er al uitgebreid onderzoek is gedaan naar de ontwikkeling van taal- en rekenvaardigheden en naar de relatie tussen deze schoolse vaardigheden. De hierboven aangehaalde onderzoeken bespreken de deelvaardigheden van taal, maar er wordt geen expliciete koppeling gemaakt naar een eventuele relatie met voorbereidend rekenen.

## 1.2 Onderzoeksvragen en verwachtingen

In dit onderzoek wordt onderzocht of er een samenhang bestaat tussen het taalniveau en het niveau van voorbereidend rekenen bij kleuters uit groep 2 van het reguliere basisonderwijs. Op basis van eerder onderzoek wordt een positieve samenhang tussen het taalniveau en het niveau van voorbereidend rekenen verwacht. Uit de literatuur komt naar voren dat er nog beperkt onderzoek is gedaan naar het verband tussen de

deelvaardigheden van het taalniveau en het niveau van voorbereidend rekenen bij kleuters. Daarom wordt in dit onderzoek voornamelijk gekeken of er een samenhang bestaat tussen het niveau van de specifieke deelvaardigheden van taal en het niveau van voorbereidend rekenen bij kleuters. Er wordt verwacht dat er een positieve samenhang is tussen het niveau van de deelvaardigheden passieve woordenschat, kritisch luisteren, klankbewustzijn en auditieve synthese met het niveau van voorbereidend rekenen.

### *1.3 Doelstelling*

Het doel van dit onderzoek is om vast te stellen of er een samenhang bestaat tussen het niveau van de specifieke deelvaardigheden van taal en het niveau van voorbereidend rekenen. Dit onderzoek draagt bij aan de beperkte wetenschappelijke kennis over de relaties tussen taal, met in het bijzonder de deelvaardigheden, en het voorbereidend rekenen. Indien er een samenhang wordt gevonden kan deze wetenschappelijke kennis bijdragen aan de richtlijnen voor het ontwikkelen van wetenschappelijk verantwoorde rekenmethoden. De eventuele relatie tussen de deelvaardigheden van taal en voorbereidend rekenen kan bijdragen aan de bewustwording van leerkrachten. Hierdoor kunnen zij het belang van taal binnen het voorbereidend rekenen inzien en de taalaspecten meenemen in het voorbereidend rekenonderwijs. Wanneer het voorbereidend onderwijs van kleuters meer op maat gegeven kan worden, worden kleuters beter voorbereid op het onderwijs in een formele setting dat begint in groep 3.

## **2. Methode**

### *2.1 Participanten en procedure*

In dit onderzoek zijn de gegevens van 274 kleuters (148 jongens en 126 meisjes) uit groep 2 van het reguliere basisonderwijs verzameld. De leeftijd van de kleuters varieert van 61 maanden tot en met 83 maanden ( $M = 70.49$  en  $SD = 4.21$ ). Er zijn 12 scholen, verspreid over Nederland, geselecteerd door middel van een gemakssteekproef. Door middel van toestemmingsbrieven zijn de ouders op de hoogte gesteld van het onderzoek en indien geen toestemming is gegeven, werden hun kinderen niet meegenomen in het onderzoek. Daarna zijn er per school tussen de negen en 38 kleuters meegenomen in het onderzoek. De gegevens van de participanten zijn anoniem verwerkt en alleen gebruikt voor wetenschappelijk onderzoek. De kleuters zijn onder schooltijd in een apart lokaal, gedurende een half uur individueel getoetst.

### *2.2 Instrumenten*

*Utrechtse Getalbegrip Toets Revised (UGT-R).*

De *UGT-R* meet het niveau van voorbereidend rekenen en bestaat uit twee versies (A en B). De *UGT-R* bestaat uit de negen componenten vergelijken, hoeveelheden koppelen,

één-één correspondentie, ordenen, telwoorden gebruiken, synchroon en verkort tellen, resultaatief tellen, toepassen van kennis van getallen en schatten (Van Luit & Van der Rijt, 2009b). Elke component bestaat uit vijf vragen en elk item wordt goed of fout gescoord. De ruwe totaalscore is het aantal goede antwoorden over alle items. De minimum te behalen score is 0 punten en de maximumscore bedraagt 45 punten. De ene helft van de kleuters wordt getoetst met versie A, de andere helft met versie B. De betrouwbaarheid (*Cronbach's alpha* is gemiddeld .93) en validiteit van de *UGT-R* worden door Van Luit en Van de Rijt (2009a) als voldoende beoordeeld.

#### *CITO Taal voor Kleuters (TvK).*

De *TvK* meet het taalniveau bij kleuters. De *TvK* bestaat uit de deelvaardigheden passieve woordenschat (16 items), kritisch luisteren (acht items), klank & rijm (acht items), auditieve synthese (acht items), schriftoriëntatie (acht items) en laatste & eerste woord horen (acht items) (Citogroep, 2001). Elk item kan goed of fout gescoord worden. De ruwe totaalscore is het aantal goede antwoorden over alle items. De minimum te behalen score is 0 en de maximumscore bedraagt 56. De betrouwbaarheid en begripsvaliditeit van de *TvK* zijn door de COTAN als voldoende beoordeeld. Naast de ruwe totaalscore zullen in dit onderzoek de ruwe gegevens van de eerste vier deelvaardigheden worden geanalyseerd.

#### *2.3 Analytische strategie*

Na de beschrijvende statistieken, wordt de samenhang tussen het niveau van voorbereidend rekenen en het taalniveau geanalyseerd met een Pearson's correlatietoets. Eveneens wordt per deelvaardigheid van taal een Pearson's correlatietoets uitgevoerd om te kijken of er een samenhang bestaat met het niveau van voorbereidend rekenen. Vervolgens wordt, bij significante resultaten, aan de hand van de proportie verklaarde variantie bepaald hoeveel procent van de variatie van het niveau van voorbereidend rekenen verklaard kan worden door het totale taalniveau en het niveau van de deelvaardigheden. Tenslotte wordt een multipale regressieanalyse uitgevoerd om vervolgens aan de hand van de gestandaardiseerde regressie coëfficiënt (Bèta) te kijken welke deelvaardigheid van taal de sterkste voorspeller is voor het niveau van voorbereidend rekenen. Daarna wordt gekeken of de toevoeging van leeftijd de voorspelling van de deelvaardigheden verbetert en of het de sterkte van de voorspellers verandert. Leeftijd wordt toegevoegd in de regressie om te kijken of dit effect heeft op de voorspelling van de deelvaardigheden. Bij alle analyses wordt getoetst met een  $\alpha$  van 5%.



### 3. Resultaten

#### 3.1 Beschrijvende statistieken

De beschrijvende statistieken van de onderzoeksgroep met betrekking tot het niveau van voorbereidend rekenen en het taalniveau staan gegeven in tabel 1.

Tabel 1

*Gemiddelde en Standaardafwijking van de Ruwe Totaalscore op de UGT-R, TvK en de Deelvaardigheden TvK*

	<i>M</i>	<i>SD</i>
Ruwe score <i>UGT-R</i>	28.55	6.29
Ruwe score <i>TvK</i>	47.36	5.77
Ruwe score deelvaardigheden <i>TvK</i>		
Passieve woordenschat	12.47	2.29
Kritisch luisteren	7.22	2.23
Klank & rijm	6.55	1.50
Auditieve synthese	7.11	1.54

#### 3.2 Samenhang tussen het niveau van taal en het niveau van voorbereidend rekenen

Om de onderzoeksvraag te beantwoorden of er een samenhang bestaat tussen het niveau van voorbereidend rekenen en het taalniveau is een Pearson's correlatietoets uitgevoerd. Uit de resultaten van deze correlatietoets blijkt een significant sterk positief verband tussen het niveau van voorbereidend rekenen en het taalniveau,  $r(272) = .50, p < .01$ . Dit houdt in dat een hogere score op de *UGT-R* samenhangt met een hogere score op de *TvK*. De proportie verklaarde variantie bedraagt 25%.

#### 3.3 Samenhang tussen het niveau van de deelvaardigheden van taal en het niveau van voorbereidend rekenen

Vervolgens zijn vier correlatietoetsen uitgevoerd om de samenhang tussen het niveau van de deelvaardigheden van taal en het niveau van voorbereidend rekenen te onderzoeken. Uit de resultaten (zie tabel 2) van de verschillende correlatietoetsen blijkt voor alle deelvaardigheden van taal een significant positieve samenhang met het voorbereidend rekenen. Dit houdt in dat voor alle deelvaardigheden een hogere score op de *UGT-R* samenhangt met een hogere score op de deelvaardigheid van taal. Voor de deelvaardigheden passieve woordenschat en kritisch luisteren is een zwak verband gevonden. Voor de deelvaardigheden klank & rijm en auditieve synthese is een matig verband gevonden.

Tabel 2

*Correlatiecoëfficiënten en de Verklaarde Variantie van de Ruwe Totaalscore op de UGT-R met de Deelvaardigheden TvK*

	UGT-R <i>r</i>	UGT-R <i>r</i> <sup>2</sup>
Ruwe score Deelvaardigheden TvK		
Passieve woordenschat	.27*	.08
Kritisch luisteren	.17*	.02
Klank & rijm	.46*	.21
Auditieve synthese	.30*	.09

\*  $p < .01$

### 3.4 Multipele regressie

Tenslotte is een multipele regressieanalyse uitgevoerd om te kijken of het niveau van de deelvaardigheden van taal ook gezamenlijk als voorspeller gebruikt kunnen worden voor het niveau van voorbereidend rekenen (model 1) en welke voorspeller eventueel de sterkste is. Ook wordt gekeken of toevoeging van leeftijd als voorspeller voor voorbereidend rekenen kan worden gebruikt (model 2).

Uit de analyse blijkt dat model 1 significant is,  $F(4, 269) = 22.81, p < .01$ . Alle deelvaardigheden samen voorspellen het voorbereidend rekenen. De deelvaardigheden verklaren gezamenlijk 25% van de variantie van het voorbereidend rekenen. De deelvaardigheden passieve woordenschat, kritisch luisteren, klank & rijm en auditieve synthese zijn significante voorspellers voor het voorbereidend rekenen, met klank & rijm als de sterkste voorspeller. In tabel 3 worden de resultaten van de stapsgewijze multipele regressieanalyse gegeven.

Vervolgens wordt leeftijd toegevoegd om te bepalen of dit ook een voorspeller is voor het voorbereidend rekenen. De toevoeging van leeftijd leidt tot een verbetering van model 1,  $Fchange(1, 268) = 4.35, p = .02$ . Met toevoeging van leeftijd blijven de vier deelvaardigheden significante voorspellers. Wanneer wordt gekeken naar de sterkte van deze voorspellers, blijkt klank & rijm nog steeds de sterkste voorspeller voor het voorbereidend rekenen.

Tabel 3

*De B-waarde, Standaard Error van de B-waarde, Bèta en het Significantie Niveau van de Stapsgewijze Eenzijdige Multipelle Regressie*

	<i>B</i>	<i>SE B</i>	$\beta$	<i>p</i>
<b>Model 1</b>				
Passieve woordenschat	0.44	.15	.16	< .01
Kritisch luisteren	0.33	.15	.12	.02
Klank & rijm	1.47	.25	.35	< .01
Auditieve synthese	0.44	.24	.11	.04
<b>Model 2</b>				
Passieve woordenschat	0.41	.15	.15	<.01
Kritisch luisteren	0.29	.15	.10	.03
Klank & rijm	1.52	.25	.36	< .01
Auditieve synthese	0.40	.24	.10	.04
Leeftijd in maanden	0.17	.08	.11	.02

#### **4. Conclusie en discussie**

In dit onderzoek is gekeken naar de samenhang tussen het taalniveau, met de specifieke deelvaardigheden en het niveau van voorbereidend rekenen bij kleuters uit groep 2 van het reguliere basisonderwijs. Daarnaast is onderzocht of het taalniveau ook kan worden gebruikt om het niveau van voorbereidend rekenen in groep 2 van het reguliere basisonderwijs te voorspellen. Er is gekeken welke deelvaardigheid van taal de sterkste voorspeller is voor het voorbereidend rekenen. Geconcludeerd kan worden dat er sprake is van een sterke positieve samenhang tussen het voorbereidend rekenen en taal. Vervolgens is er ook sprake van een significant positieve samenhang per deelvaardigheid van taal met het voorbereidend rekenen. Hiermee worden de gestelde hypothesen ondersteund. De deelvaardigheid klank & rijm blijkt de sterkste samenhang met het voorbereidend rekenen te hebben. Leeftijd en alle deelvaardigheden van taal zijn significante voorspellers voor het voorbereidend rekenen. Klank & rijm blijkt de sterkste voorspeller voor het voorbereidend rekenen. Een mogelijke verklaring voor de gevonden uitkomsten kan het gebruik van liedjes en rijmpjes zijn. In kleuterklassen worden liedjes en rijmpjes met betrekking tot rekenaspecten gebruikt (Kool & Noteboom, 2003), waardoor het niveau van voorbereidend rekenen bij kleuters gestimuleerd wordt. Echter, de uitkomsten van dit onderzoek moeten met enige zorg geïnterpreteerd worden, omdat de correlaties zwak tot matig zijn.

Er kunnen kanttekeningen geplaatst worden bij de uitgevoerde analyses en de gevonden resultaten. Ten eerste is in dit onderzoek sprake van een gemakssteekproef. Hierdoor zijn de resultaten beperkt generaliseerbaar. In vervolgonderzoek is het van

belang een steekproef te kiezen die generalisatie naar een bredere populatie mogelijk maakt.

Ten tweede kan de betrouwbaarheid van de verzamelde data negatief beïnvloed zijn, doordat de gegevens zijn verzameld door pedagogen in opleiding. Ook is de betrouwbaarheid van de *UGT-R* niet onafhankelijk bepaald, door bijvoorbeeld de COTAN. Dit heeft als gevolg dat de betrouwbaarheid van de verzamelde data met betrekking tot het voorbereidend rekenen in het geding is. Wel hebben de onderzoekers Van Luit en Van de Rijt (2009b) in hun onderzoek geconstateerd dat de *UGT-R* betrouwbaar is.

Ten derde kan worden afgevraagd of de *UGT-R* alleen het niveau van voorbereidend rekenen meet, of dat er ook een beroep wordt gedaan op de taalvaardigheid van de kleuters. De *UGT-R* is een toets waarbij de meeste items door middel van verbale instructie worden afgenomen. Wanneer het taalvermogen van een kind beperkt is, zal het de instructie en intentie van de rekenopgaven minder goed begrijpen en hierdoor de rekenopgaven minder goed kunnen maken. Een lage score op de *UGT-R* wordt dan niet bepaald door een onvoldoende rekenniveau, maar eerder door een verminderd taalvermogen. Aanbevolen wordt om het voorbereidend rekenniveau vast te stellen door middel van een minder talige toets, dit om het rekenniveau afzonderlijk van het taalniveau te meten. Dit sluit aan bij het onderzoek van Donlan en collega's (2007).

Dit onderzoek bevestigt eerder onderzoek naar de positieve samenhang tussen het niveau van voorbereidend rekenen en het taalniveau (zie bijvoorbeeld Jordan, Wylie, & Mulhern, 2010; Krajewski & Schneider, 2009). Doordat gekeken is naar de specifieke deelvaardigheden van taal, draagt dit onderzoek bij aan de beperkte wetenschappelijke kennis over de samenhang tussen de deelvaardigheden van taal en het voorbereidend rekenen. Vervolgonderzoek is nodig om meer kennis te krijgen over de achterliggende mechanismen van de deelvaardigheden en hoe deze in relatie staan tot voorbereidend rekenen.

## Literatuurlijst

- Aubrey, C., Dahl, S., & Godfrey, R. (2006). Early mathematics development and later achievement: Further evidence. *Mathematics Education Research Journal*, 18, 27-46.
- Aunio, P., Hautemäki, J., & Van Luit, J. E. H. (2005). Mathematical thinking intervention programmes for preschool children with normal and low number sense. *European Journal of Special Needs Education*, 20, 131-146.
- Baldo, J. V., & Dronkers, N. F. (2007). Neural correlates of arithmetic and language comprehension: A common substrate? *Neuropsychologia*, 45, 229-235.
- Biemiller, A., & Boote, C. (2006). An effective method for building meaning vocabulary in primary grades. *Journal of Educational Psychology*, 98, 44-57.
- Bower, B. (2005). Math minus grammar. *Science News*, 167, 117-118.
- Brannon, E. M. (2005). The independence of language and mathematical reasoning. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS)*, 102, 3177-3178.
- Citogroep. (2001). *Toetswijzer. Taal voor Kleuters*. Opgehaald op 27 februari 2010, op [http://toetswijzer.kennisnet.nl/toetsinfo.asp?Mode=COTAN&toe\\_id=12](http://toetswijzer.kennisnet.nl/toetsinfo.asp?Mode=COTAN&toe_id=12)
- Der-Ching, Y. (2003). Teaching and learning number sense an intervention study of fifth grade students in Taiwan. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 1, 115-134.
- Donlan, C., Cowan, R., Newton, E. J., & Lloyd, D. (2007). The role of language in mathematical development: Evidence from children with specific language impairments. *Cognition*, 103, 23-33.
- Durand, M., Hulme, C., Larkin, R., & Snowling, M. (2005). The cognitive foundations of reading and arithmetic skills in 7- to 10-year-olds. *Journal of Experimental Child Psychology*, 91, 113-136.
- Geijsel, M., & Aarnoutse, C. (2006). De ontwikkeling van het fonemisch bewustzijn in de eerste weken van het formele leesonderwijs. *Pedagogiek*, 26, 172-191.
- Gelman, R., & Butterworth, B. (2005). Number and language: How are they related? *Trends in Cognitive Sciences*, 9, 6-10.
- Goh, C., & Taib, Y. (2006). Metacognitive instruction in listening for young learners. *ELT Journal*, 60, 222-232.
- Hagtvet, B. E. (2003). Listening comprehension and reading comprehension in poor decoders: Evidence for the importance of syntactic and semantic skills as well as phonological skills. *Reading and Writing*, 16, 505-539.
- Han, Y., & Ginsburg, H. P. (2001). Chinese and English mathematics language: The relation between linguistic clarity and mathematics performance. *Mathematical Thinking and Learning*, 3, 201-220.

- Harrison, L. J., McLeod, S., Berthelsen, D., & Walker, S. (2009). Literacy, numeracy and learning in school-aged children identified as having speech and language impairment in early childhood. *International Journal of Speech-Language Pathology, 11*, 392-403.
- Hecht, S. A., Torgesen, J. K., Wagner, R. K., & Rashotte, C. A. (2001). The relations between phonological processing abilities and emerging individual differences in mathematical computational skills: A longitudinal study from second to fifth grades. *Journal of Experimental Child Psychology, 79*, 192-227.
- Jansonius-Schultheiss, K., Drubbel, A. M. A., & Hoogenkamp, G. M. (2008). Taaldiagnostiek. In Kievit, T., Tak, J. A., & Bosch, J. D. (Red.), *Handboek psychodiagnostiek voor de hulpverlening aan kinderen* (pp. 497-535). Utrecht: De Tijdstroom.
- 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.
- Jordan, J. A., Wylie, J., & Mulhern, G. (2010). Phonological awareness and mathematical difficulty: A longitudinal perspective. *British Journal of Developmental Psychology, 28*, 89-107.
- Jordan, N. C., Kaplan, D., Olah, L. N., & Locuniak, M. N. (2006). Number sense growth in kindergarten: A longitudinal investigation of children at risk for mathematics difficulties. *Child Development, 77*, 153-175.
- Justice, L. M., Invernizzi, M., Geller, K., Sullivan, A. K., & Welsch, J. (2005). Descriptive developmental performance of at-risk preschoolers on early literacy tasks. *Reading Psychology, 26*, 1-25.
- Klibanoff, R. S., Levine, S. C., Huttenlocher, J., Vasilyeva, M., & Hedges, L. V. (2006). Preschool children's mathematical knowledge: The effect of teacher "math talk". *Developmental Psychology, 42*, 59-69.
- Kool, M. (2002). Rijm en rekenen, vroeger en nu. Rijm als oplossing voor een imagoprobleem? In J. Kurvers, & P. Mooren (Eds.), *Moeilijk lezen makkelijk maken; de veelzijdige zwakke lezer* (pp.177-192). Leidschendam: Biblion uitgeverij.
- Kool, M. & Noteboom, A. (2003). *Rondje rekenliedjes. Zingen en/in het reken-wiskundeonderwijs van groep 3*. Opgehaald op 23 juni 2010, op <http://www.fi.uu.nl/publicaties/literatuur/6224.pdf>
- Koponen, T., Aunola, K., Ahonen, T., & Nurmi, J. E. (2007). Cognitive predictors of single-digit and procedural calculation skills and their covariation with reading skill. *Journal of Experimental Child Psychology, 97*, 220-241.

- Krajewski, K., & Schneider, W. (2009). Exploring the impact of phonological awareness, visual-spatial working memory, and preschool quantity number competencies on mathematics achievement in elementary school: Findings from a 3 year longitudinal study. *Journal of Experimental Child Psychology, 103*, 516-531.
- Kroesbergen, E. H., Kolkman, M. E., & Van der Ven, E. M. (2009). Hoe peuters en kleuters leren tellen: De rol van getalbegrip, executieve functies en activiteiten thuis. *Tijdschrift voor Orthopedagogiek, 48*, 288-300.
- LeFevre, J. A., Clarke, T., & Stringer, A. P. (2002). Influences of language and parental involvement on the development of counting skills: Comparisons of French- and English-speaking Canadian children. *Early Child Development and Care, 172*, 283-300.
- Leong, C. K., & Jerred, W. D. (2001). Effects of consistency and adequacy of language information on understanding elementary mathematics word problems. *Annals of Dyslexia, 51*, 277-298.
- Lock, R. H. (2006). Use music in the classroom. *Intervention in School & Clinic, 41*, 307-309.
- Ouellette, G. P. (2006). What's meaning got to do with it: The role of vocabulary in word reading and reading comprehension. *Journal of Educational Psychology, 98*, 554-566.
- Ouellette, G., & Fraser, J. R. (2009). What exactly is a *yait* anyway: The role of semantics in orthographic learning. *Journal of Experimental Child Psychology, 104*, 239-251.
- Raiker, A. (2002). Spoken language and mathematics. *Cambridge Journal of Education, 32*, 45-60.
- Rudd, L. C., Lambert, M. C., Satterwhite, M., & Zaier, A. (2008). Mathematical language in early childhood settings: What really counts? *Early Childhood Education Journal, 36*, 75-80.
- Ruijsenaars, A. J. J. M., Van Luit, J. E. H., & Van Lieshout, E. C. D. M. (2006). *Rekenproblemen en dyscalculie*. Rotterdam: Lemniscaat.
- Sarnecka, B. W., & Carey, S. (2008). How counting represents number: What children must learn and when they learn it. *Cognition, 108*, 662-674.
- Simmons, F., Singleton, C., & Horne, J. K. (2008). Phonological awareness and visual-spatial sketchpad functioning predict early arithmetic attainment: Evidence from a longitudinal study. *European Journal of Cognitive Psychology, 20*, 711-722.
- Skwarchuk, S. L. (2009). How do parents support preschoolers? Numeracy learning experience at home. *Early Childhood Educative Journal, 37*, 189-197.
- Spelke, E. S., & Tsivkin, S. (2001). Language and number: A bilingual training study. *Cognition, 78*, 45-88.

- Torbeyns, J., Van den Noortgate, W., Ghesquière, P., Verschaffel, L., Van de Rijt, B. A. M., & Van Luit, J. E. H. (2002). The development of early mathematical competence of 5- to 7-year-old children. A comparison between Flanders and the Netherlands. *Educational Research and Evaluation, 8*, 249-275.
- Trommar, F. (2004). *Dyscalculie bij dyslectische kinderen*. Ongepubliceerde masterthesis, Universiteit van Maastricht, Limburg, Nederland.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M., & Treffers, A. (2010). Cijfer positieve rekenprestaties niet weg. *Tijdschrift voor Orthopedagogiek, 49*, 53-62.
- Van Kuyk, J. J., & Kamphuis, F. (2001). *Verantwoording van de toetsen uit pakketten Ruimte en Tijd, Taal voor Kleuters en Ordenen*. Arnhem: Cito.
- Van der Leij, A., Struiksma, A. J. C., & Vieijra, J. P. (1995). *Diagnostiek van technisch lezen en aanvankelijk spellen*. Amsterdam: Vrije Universiteit.
- Van Luit, J. E. H., & Van de Rijt, B. A. M. (2009a). De Utrechtse Getalbegrip Toets – Revised; het belang van vroegtijdige signalering. *Tijdschrift voor Orthopedagogiek, 48*, 255-270.
- Van Luit, J. E. H., & Van de Rijt, B. A. M. (2009b). *UGT-R Handleiding*. Doetinchem: Graviant.
- Van Luit, J. E. H. & Schopman, E. A. M. (1998). *Als speciale kleuter tel je ook mee!* Doetinchem: Graviant.
- Verhoeven, L. (1994). *Ontluikende geletterdheid. Een overzicht van de vroege ontwikkeling van lezen en schrijven*. Lisse: Swets & Zeitlinger BV.
- Young-Loveridge, J. M. (2004). Effects on early numeracy of a program using number books and games. *Early Childhood Research Quarterly, 19*, 82-98.
- Zevenbergen, R. (2001). Literacy demands of numeracy. *Primary Educator, 7*, 16-20.
- Zhao, Y. (1997). The effects of listeners' control of speech rate on second language comprehension. *Applied Linguistics, 18*, 49-68.