



Faculteit Psychologie en Pedagogische Wetenschappen  
Academiejaar 2007–2008  
Eerste examenperiode

## DE RELATIE TUSSEN INTELLIGENTIE EN REKENVAARDIGHEDEN

Scriptie neergelegd tot het behalen van de graad van Licentiaat in  
de Psychologie, optie Klinische Psychologie

Door

**Xenia De Kock**

Promotor: Prof. Dr. A. Desoete  
Begeleiding: Lic. Pieter Stock

Ondergetekende, Xenia De Kock geeft toelating tot het raadplegen van de scriptie door derden.

Xenia De Kock

Derde Licentie Klinische psychologie

Academiejaar 2007-2008

Titel scriptie: De relatie tussen intelligentie en rekenvaardigheden

Promotor: Prof. Dr. A. Desoete

Begeleiding: Lic. P. Stock

## **ABSTRACT**

In dit onderzoek worden de relaties tussen verschillende rekenvaardigheden en IQ nagegaan. Het doel is de gevolgen hiervan bekijken voor het definiëren van rekenstoornissen. Het discrepantiecriterium stelt dat kinderen pas een rekenstoornis hebben wanneer zij zwakker rekenen dan verwacht op basis van hun intelligentie. Het nut en de juistheid van dit criterium wordt onderzocht. Hiervoor werden 61 kinderen uit het tweede leerjaar van verschillende scholen getest. Naast een verkorte intelligentietest werden verschillende rekestests afgenomen, die ondermeer peilen naar getallenkennis, hoofdrekenen, automatisering van rekenfeiten, logisch denken, tellen, enzovoort. Naast het berekenen van correlaties wordt de voorspellende waarde van IQ voor rekenvaardigheden onderzocht. Verder wordt gekeken naar het verschil in rekenvaardigheden tussen kinderen met een harmonisch versus kinderen met een disharmonisch IQ. Uit de resultaten blijkt dat er slechts zwakke tot matige relaties zijn tussen IQ en rekenvaardigheden. IQ is predictief voor sommige rekestests, maar slechts in beperkte mate. Tussen kinderen met een harmonisch en disharmonisch IQ-profiel worden bijna geen verschillen gevonden in rekenvaardigheden. Gevolgen hiervan voor de definiëring en diagnosestelling van rekenstoornissen worden besproken.

## **DANKWOORD**

Graag wil ik diegenen bedanken die mij geholpen hebben bij deze scriptie. Eerst en vooral bedank ik Prof. Desoete en Pieter Stock voor de intensieve begeleiding en vele feedback. Daarnaast wil ik ook alle kinderen, hun ouders en leerkrachten bedanken voor de medewerking aan het onderzoek. Mijn ouders, Nathan en Elke bedank ik voor de vele hulp. Nicolas, bedankt voor het begrip, het geduld en de peptalk.

## INHOUDSTAFEL

<b>Inleiding</b> .....	<b>1</b>
1. Rekenvaardigheden .....	1
1.1. Wat is rekenen? .....	1
1.2. Rekenontwikkeling.....	2
1.3. Verstoord rekenen: dyscalculie .....	2
1.3.1. Definitie .....	2
1.3.2. Criteria.....	4
1.3.3. Prevalentie .....	4
1.3.4. Comorbiditeit.....	4
1.3.5. Subtypes .....	5
1.3.6. Etiologie .....	5
1.3.7. Prognose .....	6
2. Intelligentie.....	6
2.1. Wat is intelligentie? .....	6
2.2. Intelligentie meten .....	7
2.3. Psychometrische theorieën over intelligentie .....	8
3. Relatie intelligentie – rekenvaardigheden .....	9
4. Probleemstelling .....	11
<b>Methode</b> .....	<b>14</b>
1. Participanten .....	14
2. Procedure .....	14
3. Materiaal.....	15
3.1. Intelligentie.....	15
3.2. Rekenvaardigheden .....	16
3.2.1. TEDI-MATH.....	16
3.2.2. KRT-R .....	17
3.2.3. TTR.....	18

<b>Resultaten</b> .....	<b>19</b>
1. Onderzoeksvraag 1 .....	19
2. Onderzoeksvraag 2 .....	24
3. Onderzoeksvraag 3 .....	26
<b>Discussie</b> .....	<b>28</b>
<b>Referenties</b> .....	<b>34</b>

# INLEIDING

## 1. Rekenvaardigheden

### 1.1. Wat is rekenen?

In de literatuur zijn er verschillende definities van rekenen te vinden. Vanuit een ontwikkelingspsychologisch kader wordt rekenen gezien als “kwantificerend logisch denken. Binnen de handelingsleerpsychologie wordt rekenen gezien als denkend handelen (Ruijssenaars, van Luit & van Lieshout, 2004). Deze verschillende definities hebben een aantal overeenkomsten, namelijk dat rekenen een ordenende functie heeft en een middel is om de ons omringende wereld te omschrijven.

Ruijssenaars et al. (2004) definiëren rekenen als “een proces waarin een realiteit (of een abstractie daarvan) wordt geordend of herordend met behulp van op inzicht berustende denkhandelingen, welke ordening in principe is te kwantificeren en die toelaat om er logische operaties op uit te voeren dan wel uit af te leiden” (Ruijssenaars et al, 2004, p. 24).

### 1.2. Rekenontwikkeling

Om goed te kunnen rekenen moet aan een aantal cognitieve voorwaarden worden voldaan: getalgevoeligheid, voorbereidende rekenvaardigheden en getalbegrip. Uit habituatieonderzoek blijkt dat baby's in staat zijn tot het onderscheiden van kleine hoeveelheden (Wynn, 1992; Wynn, 1998). Peuters zijn zich bewust van hoeveelheden en kunnen aantallen voorwerpen benoemen. Zij kunnen in één oogopslag een kleine hoeveelheid voorwerpen herkennen, zonder te hoeven tellen. Dit noemt men subiteren. Reeds bij zeer jonge kinderen is er dus een getalgevoeligheid te zien (Ruijssenaars et al., 2004). Vanaf ongeveer 4 jaar komen de voorbereidende rekenvaardigheden tot stand. Een kind is pas klaar om tot rekenen te komen als het een aantal deelvaardigheden beheerst: conservatie, correspondentie, classificatie, seriatie, tellen, rekentaal en

maatbegrip. (Ruijsenaars et al, 2004; Van De Rijt & Van Luit, 1999). Wanneer deze voorbereidende vaardigheden verworven zijn, kan getalbegrip en rekenen tot stand komen. Getalbegrip is het inzicht dat een getal meer dan één functie heeft (Van Luit en Ruijsenaars, 1996). Ruijsenaars et al. (2004) definiëren getalbegrip als volgt: “Wanneer een kind op ieder moment tijdens het aftellen van losse elementen elk telwoord zowel opvat als aanduiding van het hoeveelste getelde element als van het totale aantal tot dan toe getelde elementen, spreken we van getalbegrip” (Ruijsenaars et al., 2004, p. 42). Vanaf de leeftijd van twee jaar hebben kinderen bewust besef van hoeveelheden (Ruijsenaars et al., 2004). Later worden deze hoeveelheden dan ook benoemd in woorden en leren kinderen tellen (Wynn, 1992). Dit is natuurlijk afhankelijk van de verbale mogelijkheden van het kind (Sophian, 1998). In het eerste leerjaar wordt voortgebouwd op het elementaire getalbegrip en voorbereidende rekenvaardigheden. Kinderen doen zowel conceptuele (begrijpen, kennis van principes en relaties) en procedurele (oplossingsstrategieën, vaardigheden) kennis op (Rittle-Johnson & Siegler, 1998). Na het tellen leren kinderen optellen en aftrekken, delen en vermenigvuldigen. Kinderen van zes à acht jaar zijn in staat om te redeneren over proporties (Rittle-Johnson & Siegler, 1998). De kennis, vaardigheden en het inzichtelijk gebruiken ervan, worden geautomatiseerd. Rekenen is dus een cumulatief proces waarbij zich over de schooljaren heen zowel kwantitatieve als kwalitatieve veranderingen voordoen (Mazzocco & Myers, 2003).

### **1.3. Verstoord rekenen: dyscalculie of rekenstoornis**

#### **1.3.1. Definitie**

Men spreekt van dyscalculie of een rekenstoornis wanneer men langdurig problemen ervaart op het vlak van rekenen en het verwerven van rekenvaardigheden (Desoete & Roeyers, 2002; Shalev & Gross-Tsur, 2001). Kosci (1974) definieert dyscalculie als een specifieke genetisch gedetermineerde leerstoornis bij een kind met normale intelligentie (Kosci, 1974, in Shalev, Auerbach, Manor & Gross-Tsur, 2000). Deze definitie is echter weinig bruikbaar om kinderen met dyscalculie te onderscheiden van kinderen die gewoon zwakker zijn in rekenen. Volgens de DSM-IV-TR (American



Psychiatric Association, 2001) heeft een kind een rekenstoornis wanneer zijn of haar rekenkundige begaafdheid aanzienlijk onder het te verwachten niveau ligt dat hoort bij de leeftijd, de gemeten intelligentie en de bij de leeftijd passende opleiding van het kind. Dit is echter een “vage” definitie, waarbij de clinicus steeds de beslissing neemt of een kind dyscalculie heeft of niet (Shalev et al., 2000). Bij de meeste definities wordt gekeken naar de discrepantie tussen rekenprestatie en intellectuele capaciteiten of naar een discrepantie van minstens 2 jaar tussen de chronologische graad en het prestatieniveau. Desoete en Roeyers (2002) definiëren rekenstoornissen als het ernstig en hardnekkig onderpresteren op vlak van rekenen, zonder dat andere factoren dit onderpresteren kunnen verklaren. Het definiëren van dyscalculie is dus moeilijk, onder andere doordat men niet tot een consensus komt over hoe een leerstoornis gemeten moet worden (Mazzocco, 2001; Mazzocco & Myers, 2003). De criteria om een rekenstoornis te meten variëren over onderzoeken heen, vb. lager dan pc 10, 25, 35 of 45 (Mazzocco, 2005). Toch komen volgens Hammill (1990) de verschillende definities grotendeels overeen en is een concensus dus niet veraf.

Er wordt een onderscheid gemaakt tussen rekenstoornissen en rekenmoeilijkheden (Cornoldi & Lucangeli, 2004; Swinnen, 1986). Men spreekt van rekenmoeilijkheden wanneer één of meerdere stoornissen aan de basis van de rekenproblemen ligt. In dit geval zijn de rekenproblemen secundair. Wanneer de rekenproblemen ontstaan vanuit kindkenmerken spreekt men van primaire rekenproblemen en dus van een rekenstoornis of dyscalculie. In tabel 1 wordt dit verschil duidelijk gemaakt.

Tabel 1: Indeling van de leerproblemen op basis van de oorzaken

Localisatie of bron	LEERPROBLEMEN	
	Primaire	Secundaire
Exogene factoren	/	Gezin Sociale omgeving School
Endogene factoren	Tekorten in het kind: - in het leren zelf - in de cognitieve ontwikkeling (neuropsychologische functies, taal, denken)	Tekorten in het kind: - zintuiglijk - neuromotorisch - psychische stoornis - intelligentie-tekort

Uit: Swinnen, 1986, p. 170

### **1.3.2. Criteria**

Om tot de diagnose 'dyscalculie' te komen moet een kind aan verschillende criteria voldoen. In de DSM-IV-TR (APA, 2001) spreekt men van een rekenstoornis wanneer de rekenkundige begaafdheid onder het niveau dat men verwacht op basis van de gemeten intelligentie ligt. Dit is het discepanciecriterium. Hier gaan we later verder op in. Daarnaast wordt er pas van een rekenstoornis gesproken wanneer de rekenproblemen ernstige problemen veroorzaken op school of in het dagelijkse leven. Ten slotte zegt het exclusiecriteria dat als er een zintuiglijk defect aanwezig is, de rekenproblemen ernstiger zijn dan diegene die daar gewoonlijk bijhoren.

### **1.3.3. Prevalentie**

In verschillende landen werden prevalentiestudies uitgevoerd. De prevalentie van dyscalculie varieert van 3 tot 6% in de normale populatie (Desoete, Roeyers & Buysse, 2000; Desoete, Roeyers & De Clerq, 2004; Lewis, Hitch & Walker, 1994; Shalev et al., 2000). Volgens de DSM-IV-TR (APA, 2001) zou dyscalculie zeldzaam zijn, met een prevalentie van 1%. Een prevalentie van ongeveer 5% is echter een betere schatting (Shalev et al., 2000). Volgens Fuchs et al. (2005) zijn deze cijfers niet helemaal betrouwbaar. Bij de meeste onderzoeken wordt enkel gekeken naar rekenfeiten en eenvoudige berekeningen. Andere rekenmoeilijkheden zijn nog weinig bestudeerd. Dyscalculie komt even vaak voor bij jongens als bij meisjes (Lewis et al. 1994).

### **1.3.4. Comorbiditeit**

Ongeveer de helft van de kinderen met dyscalculie heeft ook een leesstoornis en velen hebben een aandachtsstoornis (Geary, 2006; Light & DeFries, 1995; Shalev & Gross-Tsur, 1993). Dyscalculie kan samen voorkomen met vingeragnosie, agrafie en Gerstmann syndroom (Levy, Reis & Grafman, 1999). Kinderen met persistente dyscalculie hebben meer emotionele en gedragsproblemen. Er is wel een daling van gedragsproblemen met de leeftijd (Shalev et al., 2000).

### **1.3.5. Subtypes**

Geary (1993; 2004) maakt een onderscheid tussen 3 soorten rekenstoornissen: 1) Semantische geheugendyscalculie waarbij eenvoudige rekenoefeningen niet geautomatiseerd zijn, veel fouten gemaakt worden bij het ophalen van antwoorden uit het geheugen en waarbij de tijd die nodig is om het antwoord uit het geheugen op te halen zeer kan variëren. 2) procedurele dyscalculie waarbij men gebruik maakt van rekenalgoritmes van jongere kinderen, fouten maakt en gebrek aan begrip heeft bij het uitvoeren van rekenprocedures en moeite heeft met de volgorde van stappen bij complexe berekeningen. 3) visuospatiële leerstoornis: hierbij zijn er problemen met het plaatsen van cijfers in de getallenrij, plaatsverwisselingen bij het schrijven van grote getallen en problemen met ruimtelijk inzicht. Het onderscheid tussen deze verschillende subtypes is in onderzoek herhaaldelijk aangetoond (Mazzocco, 2001; Mazzocco & Myers, 2003). Een vierde en minder beschreven subtype is getallenkennisdyscalculie, waarbij er problemen zijn met inzicht in de getalstructuur, abstract inzicht in het talstelsel en met getallezen, getaldictee, getalherhalen, getalbegrip en getalproductie (Stock, Desoete & Roeyers, 2007).

### **1.3.6. Etiologie**

Over de oorzaak van dyscalculie is nog weinig geweten. Hoewel men al vroeg dacht aan een erfelijke basis van dyscalculie, is pas veel later onderzoek gedaan naar genetische en omgevingsinvloeden van rekenstoornissen (Alarcon, DeFries, Light & Pennington, 1997). Tweelingen- en gezinsstudies wijzen in de richting van zowel genetische als omgevingsfactoren (Alarcon et al., 1997; Knopik, Alarcon & DeFries, 1997; Light & DeFries, 1995; Shalev et al., 2001). Het hebben van familie- of gezinsleden met een rekenstoornis is een risicofactor voor dyscalculie (Shalev, Manor, Auerbach & Gross-Tsur, 1998). Ook educationele aspecten spelen een rol (Miller & Mercer, 1997). Kinderen met een leerstoornis hebben eigenschappen die het leren van rekenvaardigheden moeilijk maken, namelijk aandachtstekort, geheugenproblemen, motorische problemen, enzovoort. Ook leesvaardigheden en executieve vaardigheden worden geassocieerd met rekenen (Mazzocco & Myers, 2003). Gezien de hoge comorbiditeit met leesstoornissen kan er sprake zijn van een gemeenschappelijke

onderliggende oorzaak, maar een rekenstoornis komt ook vaak apart voor, wat dan weer wijst op een eventuele specifieke oorzaak (Hale, Fiorello, Bertin & Sherman, 2003).

### **1.3.7. Prognose**

De prognose van dyscalculie is nog onduidelijk. Uit onderzoeken blijkt dat kinderen die de diagnose krijgen verbeteren over een periode van 2 jaar (Shalev et al., 2000). Shalev, Manor en Gross-Tsur (2005) deden verschillende studies naar de persistentie en de ontwikkeling van dyscalculie. In een prospectieve longitudinale studie van 6 jaar vond men dat 95% van de kinderen die op 11 jaar de diagnose dyscalculie kregen na 6 jaar nog steeds in het laagste kwartiel voor rekenen scoorde. 40% van de kinderen voldeed nog steeds aan de criteria voor dyscalculie.

## **2. Intelligentie**

### **2.1. Wat is intelligentie?**

Er bestaan heel wat definities van intelligentie, afhankelijk van de gekozen intelligentietheorie (ter Laak & de Goede, 2003). Neisser et al. (1996) definiëren intelligentie als een algemeen vermogen dat onder meer redeneervermogen, plannen, probleemoplossen, abstract denken, begrijpen van complexe ideeën, snelheid van leren en het leren van ervaringen omvat. Wechsler omschrijft intelligentie als het vermogen om doelgericht te handelen, rationeel te denken en effectief met de omgeving om te gaan (Wechsler et al., 2002). Bij de meeste definities ligt de nadruk op verschillende onderliggende cognitieve processen en vaardigheden: metacognitie (het gericht sturen van de eigen cognitieve processen en vermogens), uitvoeringsprocessen, abstract redeneren, het vermogen tot probleemoplossen en het vermogen om te leren komen in de meeste definities aan bod (Resing & Drenth, 2007). Resing en Drenth (2007) definiëren intelligentie dan ook in cognitieve termen:

“Intelligentie is een conglomeraat van verstandelijke vermogens, processen en vaardigheden, zoals abstract, logisch en consistent kunnen redeneren, relaties kunnen ontdekken, leggen en doorzien, probleemoplossen, regels kunnen ontdekken in schijnbaar ongeordend materiaal, met bestaande kennis nieuwe taken kunnen oplossen, zich flexibel kunnen aanpassen aan nieuwe situaties, in staat zijn leervermogen te tonen zonder directe en onvolledige instructie.” (Resing & Drenth, 2007, p25-26)

## **2.2. Intelligentie meten**

Wetenschappelijk onderzoek naar intelligentie startte halverwege de 19<sup>e</sup> eeuw. Broca legde een verband tussen schedelomvang en intelligentie (Resing & Drenth, 2007). Galton probeerde intelligentie te meten door middel van fysieke eigenschappen, vb. de sterkte van de handgreep (ter Laak & de Goede, 2003; Williams, 1996). Later, in 1905, ontwikkelden Binet en Simon de eerste intelligentietest. Binet ontwikkelde hierbij het concept van mentale leeftijd. Deze mentale leeftijd delen door de werkelijke leeftijd resulteerde dan in het IQ (Williams, 1996). Later herwerkte Terman deze test tot de Stanford-Binet Intelligence Scales (Williams, 1996). Vanaf 1938 ontwierp Wechsler verschillende intelligentietests (Resing & Drenth, 2007). Hij ontwikkelde de WAIS (Wechsler Adult Intelligence Scale) voor volwassenen en de WISC (Wechsler Intelligence Scale for Children) voor kinderen. Later werd ook de WPPSI (Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence) voor kleuters ontwikkeld. De afgelopen jaren zijn van deze tests nieuwe versies ontwikkeld (Resing & Drenth, 2007). Met de Wechsler intelligentietests bekomt men telkens drie scores: een verbale score, een performale score en een totale score. Bij het verbale deel horen ondermeer parate kennis, woordenschat en abstraheren. Bij het performale deel wordt ruimtelijk inzicht, denkflexibiliteit en verwerkingsnelheid nagegaan (Wechsler et al., 2002). Een andere veel gebruikte intelligentietest bij kinderen is de RAKIT (Revisie Amsterdamse Kinder-Intelligentie-Test) die in Nederland is ontwikkeld. Met deze test bekomt men naast een algemene intelligentiescore ook een overzicht van de sterke en zwakke punten van de verstandelijke ontwikkeling (Resing & Drenth, 2007). Andere tests die in Nederland zijn ontwikkeld zijn de SON-R, voor kinderen en de kleuter-SON (Snijders-Oomen). De

tests waren oorspronkelijk ontwikkeld voor dove kinderen en worden dus afgenomen zonder verbale instructies (Resing & Drenth, 2007). Een van de meest gebruikte algemene intelligentietests is de Raven's Progressive Matrices. De test kan zowel voor kinderen als volwassenen gebruikt worden en kan in groep afgenomen worden.

Het resultaat op een intelligentietest, de IQ-score, werd eerst berekend door de mentale leeftijd te delen door de werkelijke leeftijd. Later stapte men over naar het berekenen van het deviatie-IQ. Men vergelijkt de behaalde testscore van een individu met de gemiddelde score die door zijn of haar leeftijdsgroep behaald wordt. Per leeftijdscategorie worden dus aparte normen geconstrueerd (Resing & Drenth, 2007).

### **2.3. Psychometrische theorieën over intelligentie**

Parallel aan de ontwikkeling van intelligentietests, werden verschillende psychometrische theorieën ontwikkeld om de verschillende aspecten van intelligentie in kaart te brengen (Resing & Drenth, 2007; Williams, 1996). De eerste die zich hiermee bezig hield was Spearman. Volgens Spearman bestaat intelligentie uit een algemene factor *g* (general intelligence) en specifieke intelligentiefactoren *s*. *g* zou een invloed hebben op alle mentale taken. Elke *s* factor had volgens hem een invloed op een specifieke soort taak (Resing & Drenth, 2007; ter Laak & de Goede, 2003; Williams, 1996). Andere onderzoekers vonden deze theorie te eenvoudig. Thurstone en Guilford zochten naar meerdere onafhankelijke factoren. Thurstone sprak over de "Seven Primary Mental Abilities", terwijl Guilford een model ontwikkelde dat 120 soorten intelligentie bevat (Resing & Drenth, 2007; ter Laak & de Goede, 2003). Later ontwikkelde Vernon een hiërarchisch model van intelligentie waarbij hij de verschillende factoren rangschikte van algemeen naar specifiek (ter Laak & de Goede, 2003).

### 3. Relatie intelligentie - rekenvaardigheden

Er zijn verschillende onderzoeken gedaan naar het verband tussen intelligentie en rekenprestatie. Eaves, Williams, Winchester en Darch (1994) vonden een correlatie tussen totale intelligentie en rekenprestatie van .85. Deary, Strand, Smith en Fernandes (2007) vonden een correlatie van .77. Ook Sewell en Severson (1974) vonden een significante relatie tussen intelligentie en rekenprestatie. Uit een onderzoek van Dickerson Mayes en Calhoun (2007) blijkt dat Totaal IQ tussen 22 en 58 procent van de variantie in lezen, wiskunde en schrijven verklaart. In de meeste onderzoeken varieert de correlatie tussen intelligentie en rekenprestatie van .40 tot .60 (Siegel, 2003). Meestal wordt er dus een matig verband gevonden.

In dit onderzoek wordt ondermeer het belang van het discrepantiecriterium voor het definiëren van dyscalculie nagegaan. Er is omtrent dit onderwerp heel wat discussie aan de gang. Eaves et al. (1994) vonden een correlatie tussen totaal IQ en rekenprestatie van .85, waaruit zij besloten dat IQ een goede voorspeller is van rekenprestatie. Verder kwamen zij tot de conclusie dat intelligentie een betere schatter van rekenprestatie is dan leerkrachtbeoordelingen. Uit onderzoek van Passolunghi, Vercelloni en Schadee (2007) bleek echter dat intelligentie geen voorspeller was van het leren rekenen bij kinderen die pas naar school gaan. Volgens Alarcon, Knopik en DeFries (2000) is de covariatie tussen intelligentie en rekenprestatie toe te schrijven aan genetische invloeden en verschillen deze niet tussen kinderen met of zonder een rekenstoornis. González en Espínol (1999) vergeleken drie groepen kinderen: een groep met een rekenstoornis, dus met een IQ-rekenprestatie discrepantie, een groep die zwak rekende zonder de IQ-rekenprestatie discrepantie en een controlegroep. Zij vonden dat het cognitieve profiel van de kinderen met een rekenstoornis meer gelijkend was aan dat van de controlegroep dan aan dat van de groep zwakke rekenaars. De kinderen met een rekenstoornis hadden een hoger totaal en per formaal IQ dan de kinderen die zwak rekenden. Er was echter geen verschil in verbaal IQ. Verder was er ook geen verschil tussen deze twee groepen in de subtests 'informatie', 'rekenen', 'substitutie' en 'overeenkomsten'. Hieruit besloot men dat het gebruik van het discrepantiecriterium onterecht is. Ook Mazzocco en Myers (2003) besluiten dat het gebruik van het discrepantiecriterium bij het definiëren van

rekenstoornissen onterecht is. Uit hun onderzoek bleek dat het discrepantiecriterium niet kon differentiëren tussen kinderen die zwak rekenen en de lage middelmaat. De meeste kinderen uit beide groepen voldeden ook niet aan het criterium. Het criterium bleek ook niet in staat de lage middelmaat (dus kinderen die risico hadden op een rekenstoornis) te onderscheiden van kinderen die geen problemen hadden met rekenen. D'Angiulli en Siegel (2003) vergeleken kinderen met een rekenstoornis met kinderen met een leesstoornis en een controlegroep. De kinderen met een leerstoornis hadden een lager totaal IQ dan de controlegroep. Zowel voor het verbale als voor het performale deel behaalden ze lagere scores. Een veel voorkomende assumptie is dat kinderen met een leerstoornis een disharmonisch IQ-profiel zouden vertonen, met het performale IQ hoger dan het verbale IQ (D'Angiulli & Siegel, 2003). Dit wordt echter tegengesproken in verschillende onderzoeken (e.g. D'Angiulli & Siegel, 2003). De meeste kinderen met een leerstoornis hebben geen disharmonisch IQ-profiel. Jiménez et al. (2003) onderzochten het nut van het discrepantiecriterium in het behandelen van leesstoornissen. Zij vonden dat IQ irrelevant was in het voorspellen van het effect van de interventie. Het is dus goed mogelijk dat kinderen met een rekenstoornis evenveel baat hebben bij begeleiding ongeacht hun IQ.



#### 4. Probleemstelling

De laatste decennia is er heel wat discussie aan de gang over het nut en de noodzaak van intelligentie in het definiëren van leerstoornissen (e.g. Lyon 1989; Siegel, 1989; Siegel, 2003; Torgesen, 1989). Bij de meeste van deze artikels heeft men het echter over leesstoornissen en worden rekenstoornissen weinig of niet vermeld. Een leerstoornis wordt gedefinieerd in termen van een discrepantie tussen de intelligentie van een kind en de prestatie van het kind op reken- of leestests. Volgens Siegel (1989; 2003) is dit verkeerd. Zij stelt dat de correlatie tussen intelligentie en prestatie varieert van .40 tot .60, afhankelijk van het onderzoek. Het inkomen van de ouders correleert echter even sterk met prestatie, en de diagnose leerstoornis laten afhangen van het inkomen van de ouders zou absurd zijn (Siegel, 2003). IQ-scores van een kind met een leerstoornis kunnen ook lager liggen, net omdat de vaardigheden die door intelligentietests gemeten worden bij deze kinderen verstoord zijn (Jiménez, Siegel en López, 2003). Kinderen met een leerstoornis hebben vaak informatieverwerkingsproblemen en problemen met aandacht en geheugen. Net deze factoren zullen ervoor zorgen dat kinderen met een leerstoornis ook lager scoren op een IQ-test. Zo kan een laag IQ dus het gevolg zijn van een leerstoornis. (D'Angiulli en Siegel, 2003). Vorig onderzoek toont aan dat er geen verschillen zijn tussen groepen kinderen met een leerstoornis, ingedeeld volgens IQ (Fletcher, 1992; Jiménez et al., 2003). Ook is het onduidelijk om welke IQ-score het precies gaat: Totaal IQ, Verbaal IQ of Performaal IQ (Siegel, 2003). In de praktijk is een IQ-test echter nodig om de diagnose leerstoornis, en dus hulpverlening, te krijgen (Siegel, 2003). Nochtans blijkt uit onderzoek naar het effect van interventie bij leesstoornissen dat IQ irrelevant is (Jiménez et al., 2003). Het opnemen van kinderen die laag presteren maar geen discrepantie vertonen met hun IQ, zou het aantal kinderen dat recht heeft op hulpverlening doen stijgen (Fletcher, 1992).

Het discrepantiecriterium veronderstelt dat er belangrijke etiologische, neurologische en cognitieve verschillen zijn tussen kinderen met een hoog en kinderen met een laag IQ die slecht kunnen rekenen. Maar er is geen consistente evidentie dat kinderen met een IQ-prestatie discrepantie anders zouden zijn dan kinderen zonder die

discrepantie (González & Espínel, 1999; Swinnen, 1986). Volgens González en Espínel (1999) zijn bij de meeste onderzoeken geen groepen zonder discrepantie opgenomen, waardoor we dus niet weten of zij dezelfde cognitieve patronen zouden vertonen als kinderen met discrepantie. Het is volgens hen dan ook belangrijk eerst te kijken naar wat de cognitieve processen zijn die leerstoornissen veroorzaken en welke processen meespelen in de ontwikkeling van rekenkundig denken. Uit hun onderzoek besloot men dat het gebruik van het discrepantiecriterium onterecht is. Het idee dat kinderen met en zonder discrepantie verschillen in cognitieve karakteristieken wordt niet ondersteund. Volgens Swinnen (1986) is het discrepantiecriterium gebaseerd op de veronderstelling dat we binnen de groep leerproblemen een onderscheid dienen te maken tussen kinderen bij wie de problemen verwacht kunnen worden op basis van hun leermogelijkheden, dus kinderen met een lager IQ en kinderen bij wie de problemen in strijd zijn met de verwachtingen, dus onderpresteerders. Swinnen (1986) legt er de nadruk op dat verschillen in IQ tussen deze twee groepen ook kunnen terug te voeren zijn tot voor het schooleren (hier rekenen) irrelevante verschillen. Men stelt zich dus de vraag of het nuttig is om een onderscheid te maken tussen deze twee groepen op basis van IQ. Van belang is wel dat het hier gaan om kinderen met leerproblemen uit het gewoon onderwijs, met een IQ tussen de 70 en de 100.

Het discrepantiecriterium betekent een verschil tussen aanleg en prestatie. Dit is later vertaald geweest naar een verschil tussen intelligentie en prestatieniveau. Op basis van een gemiddeld IQ verwacht men dat een kind geen problemen zal vertonen op school. Zijn die er toch, dan moeten die problemen met het leren zelf te maken hebben. Men gaat dus uit van een zeer hoge correlatie tussen intelligentie en prestatie. Uit onderzoek blijkt echter dat intelligentie- en prestatiescores maar matig correleren (Swinnen, 1986). D'Angiulli en Siegel (2003) stellen dat net door de samenhang tussen intelligentie en prestatie, intelligentie niet mag opgenomen worden in de definitie van een leerstoornis. Kinderen met zwakke prestatiescore zullen logischerwijs ook een lagere IQ-score hebben en op die manier geen discrepantie vertonen.

In dit onderzoek bekijken we de relatie tussen intelligentie en rekenvaardigheden. Indien we een verband vinden tussen de twee, kunnen we aansluiten bij het idee van D'Angiulli en Siegel (2003) dat intelligentie niet mag opgenomen worden in de definitie van een rekenstoornis, aangezien intelligentie en rekenen niet

onafhankelijk van elkaar zijn. Verder bekijken we het nut van een disharmonisch IQ-profiel in de definitie van rekenstoornissen. Zijn er verschillen in rekenvaardigheden tussen kinderen met een harmonisch versus kinderen met een disharmonisch IQ?

### **Onderzoeksvragen**

1. Wat is het verband tussen intelligentie en rekenen?
2. Is er een verschil tussen kinderen die zwakbegaafd zijn en kinderen die niet zwakbegaafd zijn op vlak van rekenen?
3. Is er een verschil tussen kinderen met een harmonisch en kinderen met een disharmonisch IQ-profiel op vlak van rekenen?

## **METHODE**

### **1. Participanten**

Voor dit onderzoek werd contact opgenomen met de ouders van 68 kinderen, waarvan 35 jongens en 33 meisjes. Alle kinderen werden via hun school gecontacteerd. De deelnemende scholen waren: Vrije Basisschool Lembeke, Vrije Basisschool Kaprijke, Sint-Paulus Sint-Denijs-Westrem, Oefenschool Wispelberg Gent en Sint-Barbara Gent. De kinderen werden eerder getest in de derde kleuterklas in vorig onderzoek. Het grootste deel van hen is overgegaan naar het tweede leerjaar. Vier kinderen doen het eerste leerjaar over. Zij werden niet verder opgenomen het onderzoek. Van drie kinderen werd door de ouders geen toestemming gegeven om verder aan het onderzoek deel te nemen. In totaal werden dus 61 kinderen getest, waarvan 32 jongens en 29 meisjes. Hun gemiddelde leeftijd bij aanvang van het onderzoek is zeven jaar negen maanden.

### **2. Procedure**

In de periode september werden de scholen gecontacteerd. Hun toestemming werd gevraagd voor het verder zetten van het onderzoek dat in de derde kleuterklas was gestart. De ouders van de kinderen werden via een brief op de hoogte gebracht en kregen de kans om uit het onderzoek te stappen. Van de 68 kinderen die werden gecontacteerd, stapten er drie uit het onderzoek. Tijdens het eerste semester werd de intelligentie van alle kinderen getest met behulp van een verkorte WISC-III (Wechsler, 2002) afname. De testafnames gebeurden op school tijdens de lessen in een apart lokaal. Tijdens het tweede semester werden meerdere tests afgenomen. Eerst werden klassikaal de KRT-R (Baudonck et al., 2006) en de TTR (De Vos, 1992) afgenomen. Later werd

van elk kind individueel de TEDI-MATH (Grégoire, Noel en Van Nieuwenhoven, 2004) afgenomen. Dit gebeurde opnieuw tijdens de lessen in een apart lokaal op school. Alle gegevens werden anoniem verwerkt.

### 3. Materiaal

#### 3.1. Intelligentie

Er werd van alle kinderen een verkorte vertaalde versie van de Wechsler Intelligence Scale for Children (WISC III<sup>NL</sup>, Wechsler, 1992; naar het Nederlands omgezet door Kort et al., 2002) afgenomen. De subtests die werden afgenomen waren: *Overeenkomsten*, *Plaatjes Ordenen*, *Rekenen*, *Blokpatronen*, *Woordkennis* en *Cijferreeksen*. Bij de subtest *Overeenkomsten* wordt telkens de overeenkomst tussen 2 begrippen bevraagd. De subtest meet het vermogen tot verbale begripsvorming. Bij de subtest *Plaatjes Ordenen* moeten telkens een aantal plaatjes in de juiste volgorde gelegd worden, binnen een tijdslimiet, zodat een logisch verhaal ontstaat. Hiermee wordt het vermogen om situaties in hun totale context te begrijpen gemeten. Bij de subtest *Rekenen* moeten de kinderen een aantal rekenopgaven oplossen binnen een tijdslimiet. Met deze subtest worden zowel rekenvaardigheden als concentratievermogen gemeten. Ook spelen emotionele aspecten zoals faalangst een rol. Bij de volgende subtest, *Blokpatronen*, dienen een aantal aangeboden patronen te worden gelegd binnen een tijdslimiet. Hiervoor wordt beroep gedaan op visueel-motorische coördinatie en op ruimtelijk inzicht. De subtest *Woordkennis* bevraagt de betekenis van een aantal woorden. Men beschouwt het aantal woorden dat iemand kent als het vermogen om dingen te leren. Lage scores kunnen wijzen op incoherent taalgebruik of een gering abstractievermogen. Bij de laatste subtest, *Cijferreeksen*, moet het kind een reeks cijfers nazeggen. In het eerste deel worden de cijfers in de juiste volgorde herhaald, in het tweede deel moet het kind de cijfers in omgekeerde volgorde nazeggen. Deze subtest

meet het vermogen om getallen te onthouden en ermee te kunnen werken. De subtest helpt ook concentratievermogen en korte termijngeheugen in kaart te brengen.

Uit verschillende onderzoeken blijkt de WISC III<sup>NL</sup> (Wechsler et al., 2002) een betrouwbare en valide test. Voor criteriumvaliditeit krijgt de WISC-III<sup>NL</sup> (Wechsler et al., 2002) een onvoldoende in de COTAN (Evers, van Vliet-Mulder & Groot, 2000). De test werd genormeerd voor Nederland en Vlaanderen aan de hand van een representatieve steekproef van 1229 kinderen. Interpretatie op subtestniveau wordt afgeraden door de lage betrouwbaarheid van sommige subtests (Evers et al., 2000).

De som van de subtestscores Overeenkomsten, Plaatjes Ordenen, Blokpatronen en Woordkennis wordt omgezet in een Totale IQ-score (Grégoire, 2000). Het verbaal en performaal IQ kunnen we op basis van deze verkorte afname niet berekenen. In plaats daarvan wordt een verbale score berekend door de som te nemen van de normscores Overeenkomsten en Woordkennis. De performale score bestaat uit de som van de normscores Plaatjes Ordenen en Blokpatronen.

## **3.2. Rekenvaardigheden**

### **3.2.1. TEDI-MATH.**

Van alle kinderen werd de TEDI-MATH (Grégoire et al., 2004) afgenomen. Deze test wordt gebruikt binnen de verklarende diagnostiek en evalueert kinderen die problemen hebben met het verwerven van de wiskundige basisvaardigheden. De test meet de vaardigheden die een kind tussen 5 en 9 jaar verwerft. Zowel de prenumerische als numerische vaardigheden worden gemeten. De test bestaat uit 6 delen: *Telrij kennen*, *Tellen*, *Inzicht in de getalstructuur*, *Logisch denken*, *Rekenvaardigheden* en *Schattend rekenen*. De eerste subtest, *Telrij kennen*, bestaat uit een aantal telrijtaken. Het kind moet zo ver mogelijk tellen, tellen met een bepaalde onder- of bovengrens, tellen met sprongen van twee en tien en teruggtellen. Deze subtest gaat het verwervingsniveau en de ontwikkeling van de numerieke ketting na. Bij de tweede subtest, *Tellen*, moet het kind een aantal lineaire en niet-lineaire patronen tellen. De derde subtest gaat de getallenkennis van het kind na. Het kind moet beoordelen of het om een getalwoord of niet gaat en moet de waarde van cijfers vergelijken. Ook wordt inzicht in de

getalstructuur nagegaan en moet het kind getallen schrijven en lezen. De vierde subtest test het logisch denken. Het kind moet reeksen ordenen, classificeren, hoeveelheden vergelijken en splitsen. Ook wordt het conservatiebegrip getest. Bij de volgende subtest, Rekenvaardigheden, worden een aantal rekenoefeningen aangeboden: optellen, aftrekken en vermenigvuldigen. Daarna moet het kind een aantal vraagstukjes oplossen. Ten slotte wordt de conceptuele kennis van het kind getest. Bij de laatste subtest, Schattend rekenen, moet het kind stippenwolken vergelijken en de relatieve grootte van getallen schatten. De TEDI-MATH (Grégoire et al., 2004) is een betrouwbare test. Bij de normering werd gebruik gemaakt van een representatieve steekproef. Er werd bij de normering rekening gehouden met de ligging van de deelnemende scholen (landelijk en stedelijk) en met het net (vrij of niet vrij). De steekproef was ook voldoende groot: 540 kinderen uit de tweede en derde kleuterklas en uit het eerste, tweede en derde leerjaar. Om de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid te verhogen werd gebruik gemaakt van oefenprotocollen. De betrouwbaarheidscoëfficiënten van de subtests (Cronbach's Alpha) schommelen tussen 0,70 en 0,97. De validiteit van de TEDI-MATH (Grégoire et al., 2004) is nog weinig onderzocht. In de Franstalige normgroep werd een vergelijking gemaakt met de oordelen van de leerkrachten over de rekenvaardigheden van de kinderen. Op grond van de beoordeling van de leerkrachten werd een onderscheid gemaakt tussen 3 groepen van kinderen (beter, leeftijdsadequaat en zwak). Niet alle subtests kunnen de 3 groepen van kinderen van elkaar onderscheiden. In Vlaanderen werd de correlatie tussen de scores op de TEDI-MATH (Grégoire et al., 2004) en de scores op de KRT (Baudonck et al., 2006) en TTR (De Vos, 1992) berekend. Er werden een aantal significante correlaties gevonden. Een onderzoek van Desoete (2006) ondersteunt de betrouwbaarheid en validiteit van de test.

### **3.2.2. Kortrijkse Rekestest-Revisie.**

De Kortrijkse Rekestest-Revisie (KRT-R) (Baudonck et al., 2006) werd van alle kinderen klassikaal afgenomen. De KRT-R (Baudonck et al., 2006) bestaat uit een aantal niveautests die verschillende rekenvaardigheden nagaan bij kinderen van de lagere school. Voor elk leerjaar bestaat een aparte test. De test meet domeinspecifieke rekenkennis en rekenvaardigheden. Er kan worden nagegaan of er grote verschillen zijn in getallenkennis en hoofdrekenen. Verder wordt de test gebruikt om kinderen met

rekenmoeilijkheden op te sporen en kinderen met dyscalculie te identificeren. De afnameduur is 45 minuten. Er worden verschillende cognitieve deelhandelingen (Desoete & Roeyers, 2002) gemeten. Procedureel rekenen (P-taken), inzicht in de getalstructuren (K-taken) en talige rekenopgaven (T-taken) komen het meest aan bod. Schattend rekenen (N-taken) en opgaven met irrelevante informatie (R-taken) zijn niet opgenomen in de test. De oorspronkelijke normering van de KRT (Baudonck et al., 2006) gebeurde in 1993 met ongeveer 3000 kinderen. De normering van de KRT-R (Baudonck et al., 2006) voor het tweede tot en met het zesde leerjaar gebeurde in 2005 met ongeveer 1000 kinderen uit 22 verschillende scholen. Acht van de twaalf tests hebben een Cronbach's alpha van meer dan .90, wat op een zeer goede betrouwbaarheid wijst. De andere vier tests hebben een Cronbach's alpha tussen .80 en .90. De test-hertest betrouwbaarheid voor de totale uitslag varieert van .78 tot .85. Verder heeft de test een hoge concurrente validiteit: de correlaties van de KRT-R (Baudonck et al., 2006) met leerkrachtbeoordelingen variëren tussen .64 en .66 (Baudonck et al., 2006).

### **3.2.3. Tempo-Test-Rekenen.**

De Tempo-Test-Rekenen (TTR) (De Vos, 1992) gaat na in welk tempo een kind eenvoudige rekenoefeningen kan oplossen. Men leidt eruit af in hoeverre er sprake is van automatisering van eenvoudige bewerkingen beneden de 100. De test bestaat uit 5 kolommen: optellen, aftrekken, vermenigvuldigen, delen en gemengde oefeningen. Per kolom krijgt het kind 1 minuut de tijd om zoveel mogelijk oefeningen op te lossen. De normering gebeurde in april 1992 bij 4804 lagere schoolkinderen uit 54 verschillende scholen in Nederland (De Vos, 1992).



## RESULTATEN

### 1. Onderzoeksvraag 1: Wat is het verband tussen intelligentie en rekenen?

Om deze vraag te beantwoorden berekenden we de correlatie tussen het Totale IQ en de verschillende rekenscores (zie Tabellen 2 en 3). Gezien het grote aantal correlaties die we berekenen, houden we rekening met de bonferroni-correctie. We vinden een significante correlatie tussen het Totaal IQ en getallenkennis ( $r=.40$ ,  $p<.006$ ) gemeten met de KRT-R (Baudonck et al., 2006). Ook met het onderdeel hoofdrekenen van de KRT-R (Baudonck et al., 2006) zien we een positieve correlatie, maar die is na bonferroni-correctie niet significant ( $r=.28$ ,  $p=NS$ ). De relatie tussen IQ en temporekenen gemeten met de TTR (De Vos, 1992) was niet significant in onze dataset ( $r=.08$ ,  $p=NS$ ). Ten slotte bekeken we de correlatie tussen het Totaal IQ en de scores op de verschillende subtests van de TEDI-MATH (Grégoire et al., 2004). Totaal IQ hangt significant samen met de subtests Telrij ( $r=.40$ ,  $p<.001$ ) en Getalkennis ( $r=.55$ ,  $p<.0005$ ). We zien een niet-significante positieve correlatie met Logisch denken ( $r=.31$ ,  $p=NS$ ) en Rekenoperaties ( $r=.28$ ,  $p=NS$ ). Het Totaal IQ hangt in onze dataset niet lineair samen met de subtests Tellen ( $r=-.04$ ,  $p=NS$ ) en Schattend rekenen ( $r=.12$ ,  $p=NS$ ).

Tabel 2: correlaties en partiële correlaties tussen IQ-scores, KRT-R en TTR

	TIQ	Som V	Som P	KRT-R-gk	KRT-R-hr	TTR
TIQ	-	-	-	-	-	-
Som V	.88*	-	-	-	-	-
Som P	.81*	.43*	-	-	-	-
KRT-R-gk	.40*	.05	.42*	-	-	-
KRT-R-hr	.28	-.07	.39*	.78*	-	-
TTR	.08	-.16	.26	.35*	.43*	-

\* $p\leq.006$

TIQ=Totaal IQ, Som V=Verbale somscore, Som P=Performale somscore

Daarna berekenen we de partiële correlaties tussen verbale somscore (Overeenkomsten en Woordkennis) en de rekentests waarbij we telkens corrigeren voor de performale somscore (Plaatjes Ordenen en Blokpatronen). Voor een overzicht verwijzen we naar Tabellen 2 en 3. De verbale somscore correleert niet significant met de KRT-R (Baudonck et al., 2006). Ook vinden we geen significante partiële correlatie tussen de verbale score en de TTR (De Vos, 1992) ( $r=-.16$ ,  $p=NS$ ). Voor de TEDI-MATH (Grégoire et al., 2004) zijn er significante partiële correlaties met de verbale score voor het kennen van de telrij ( $r=.33$ ,  $p<.01$ ) en Getallenkennis ( $r=.32$ ,  $p<.01$ ). Deze correlaties zijn echter niet significant na bonferroni-correctie.

Tabel 3: Correlaties en partiële correlaties tussen IQ-scores en TEDI-MATH

	TIQ	Som V	Som P	TEDI-MATH					
				TR	T	GK	LD	RO	SR
TIQ	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Som V	.88**	-	-	-	-	-	-	-	-
Som P	.81**	.43**	-	-	-	-	-	-	-
TR	.40**	.33*	.11	-	-	-	-	-	-
T	-.04	-.10	.06	.18	-	-	-	-	-
GK	.55**	.32*	.35**	.19	-.12	-	-	-	-
LD	.31	.12	.23	.15	-.005	.41**	-	-	-
RO	.28	.20	.11	-.00	-.14	.24	.16	-	-
SR	.12	.02	.12	.12	.14	.19	.01	.09	-

\*  $p \leq .01$

\*\*  $p \leq .006$

TIQ=Totaal IQ, Som V=Verbale somscore, Som P=Performale somscore. Subtests TEDI-MATH: TR=Telrij, T=Tellen, GK=Getallenkennis, LD=Logisch Denken, RO= Rekenoperaties, SR=Schattend Rekenen

Wanneer we de partiële correlaties tussen de performale somscore en de rekenscores, gecorrigeerd voor de verbale somscore bekijken, vinden we een

samenhang met de uitkomst op getallenkennis ( $r=.42$ ,  $p<.006$ ) en hoofdrekenen ( $r=.32$ ,  $p<.006$ ) gemeten met de KRT-R (Baudonck et al., 2006). De positieve correlatie met de TTR (De Vos, 1992) ( $r=.26$ ,  $p=NS$ ) is na bonferroni-correctie niet meer significant. Van de TEDI-MATH subtests (Grégoire et al., 2004) hangt de performale score enkel significant samen met de subtest Getallenkennis ( $r=.35$ ,  $p<.006$ ).

Tot slot worden ook de correlaties berekend tussen de verschillende afgenomen subtests van de WISC III<sup>NL</sup> (Wechsler et al., 2002) en de verschillende rekenscores. Zie tabel 4 voor een overzicht. Opnieuw werd rekening gehouden met de bonferroni-correctie. We dienen voorzichtig te zijn bij het interpreteren van de bekomen gegevens gezien de betrouwbaarheid van de WISC III<sup>NL</sup> (Wechsler et al., 2002) op subtestniveau een stuk lager is (Evers et al., 2000; Hale, Fiorello, Kavanagh, Hoepfner & Gaither, 2001). Bij de verbale subtests worden volgende resultaten bekomen: Overeenkomsten hangt significant samen met de subtests Telrij ( $r=.34$ ,  $p<.01$ ) en Getallenkennis ( $r=.39$ ,  $p<.006$ ), Rekenen is significant gecorreleerd aan Getallenkennis ( $r=.51$ ,  $p<.006$ ), gemeten met de TEDI-MATH (Grégoire et al., 2004) en aan getallenkennis ( $r=.50$ ,  $p<.001$ ) en hoofdrekenen ( $r=.44$ ,  $p<.006$ ), gemeten met de KRT-R (Baudonck et al., 2006). Woordkennis hangt samen met de subtests Telrij ( $r=.37$ ,  $p<.006$ ), Getallenkennis ( $r=.42$ ,  $p<.006$ ) en rekenoperaties ( $r=.35$ ,  $p<.006$ ) van de TEDI-MATH (Grégoire et al., 2004). Cijferreeksen correleert met Getallenkennis ( $r=.33$ ,  $p<.05$ ) van de TEDI-MATH (Grégoire et al., 2004), de TTR (De Vos, 1992) ( $r=.32$ ,  $p<.05$ ) en getallenkennis ( $r=.37$ ,  $p<.006$ ) en hoofdrekenen ( $r=.41$ ,  $p<.006$ ) van de KRT-R (Baudonck et al., 2006). Van de performale subtests zien we enkel samenhang van de rekestesten met Blokpatronen: Blokpatronen hangt zowel samen met Getallenkennis ( $r=.47$ ,  $p<.001$ ) gemeten met de TEDI-MATH (Grégoire et al., 2004) en met getallenkennis ( $r=.50$ ,  $p<.006$ ) en hoofdrekenen ( $r=.51$ ,  $p<.006$ ), gemeten met de KRT-R (Baudonck et al., 2006).

Tabel 4: Correlaties tussen WISC III<sup>NL</sup> subtest en rekenscores

	KRT-R-gk	KRT-R-hr	TTR	TEDI-MATH					WISC-III						
				TR	T	GK	LD	RO	SR	OV	WK	RE	CR	PO	BP
KRT-R-gk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KRT-R-hr	.78**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TTR	.35**	.43**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TR	.15	.14	-.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T	-.24	-.20	-.01	.18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GK	.57**	.59**	.20	.19	-.12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LD	.29	.05	-.05	.15	-.01	.41**	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RO	.32	.26	.31	-.00	-.14	.24	.15	-	-	-	-	-	-	-	-
SR	.13	.23	.44**	.12	.14	.19	.01	.09	-	-	-	-	-	-	-
OV	.15	-.01	-.15	.34*	-.07	.39**	.23	.13	.06	-	-	-	-	-	-
WK	.28	.22	.07	.37**	-.07	.42**	.17	.35**	.08	.56**	-	-	-	-	-
RE	.50**	.44**	.26	.25	-.09	.51**	.09	.23	.17	.38**	.62**	-	-	-	-
CR	.37**	.41**	.32	.16	-.00	.33	.07	.17	.18	.24	.33	.51**	-	-	-
PO	.19	.07	.09	.28	.03	.23	.23	.06	.03	.28	.37**	.32	.29	-	-
BP	.50**	.51**	.23	.12	-.00	.47**	.22	.25	.17	.27	.22	.33	.25	.12	-

\*p≤.01

\*\* p≤.006

KRT-R-gk: getalkennis, KRT-R-hr: hoofdrekenen

Subtests TEDI-MATH: TR=Telrij, T=Tellen, GK=Getallenkennis, LD=Logisch Denken, RO=Rekenoperaties, SR=Schattend Rekenen

Subtests WISC-III: OV=Overeenkomsten, RE=Rekenen, PO=Plaatjes Ordenen, BP=Blokpatronen, WK=Woordkennis, CR=Cijferreeksen

Om te onderzoeken of het Totaal IQ de rekenscores kan voorspellen voeren we verschillende regressie-analyses uit. Totaal IQ voorspelt de score op de TTR (De Vos, 1992) niet ( $F(1,59)=.407$ ,  $p=NS$ ) maar voorspelt wel de uitkomst op getallenkennis ( $F(1,59)=11.37$ ,  $p<.001$ ) en hoofdrekenen ( $F(1,59)=5.15$ ,  $p<.05$ ), gemeten met de KRT-R (Baudonck et al., 2006). Voor een overzicht verwijzen we naar tabel 5.

Tabel 5: Voorspelling van de score op de TTR en de KRT-R door het Totaal IQ

	Totaalscore TTR				KRT-R-gk				KRT-R-hr			
	Ongestand coëfficiënt	$\beta$	t	p	Ongestand coëfficiënt	$\beta$	t	p	Ongestand coëfficiënt	$\beta$	t	p
Constante	52.92		3.99	.00**	3.54		.92	.36	9.19		1.94	.06
Totaal IQ	.09	.08	.53	.53	.13	.40	3.37	.001**	.11	.28	2.27	.03*

\* $p<.05$

\*\*  $p<.01$

Het Totaal IQ verklaart 16,2% van de variantie voor getallenkennis en 8% voor hoofdrekenen.

Ten slotte bekijken we of het Totaal IQ de scores op de TEDI-MATH (Grégoire et al., 2004) kan voorspellen. We voeren een multivariate regressieanalyse uit met Totaal IQ als predictor en de zes subtests van de TEDI-MATH (Grégoire et al., 2004) als afhankelijke variabelen. De regressie is significant op het multivariate niveau ( $F(6,54)=6.67$ ,  $p<.001$ ). Zie tabel 6 voor een overzicht. Wanneer we de univariate toetsen bekijken zien we dat Totaal IQ de scores op de subtests Telrij ( $F(1,59)=11.29$ ,  $p<.01$ ), Getallenkennis ( $F(1,59)=25.37$ ,  $p<.001$ ), Logisch denken ( $F(1,59)=6.06$ ,  $p<.05$ ) en Rekenoperaties ( $F(1,59)=5.18$ ,  $p<.05$ ) voorspelt.

Tabel 6: Voorspelling van de scores op de TEDI-MATH subtests door het Totaal IQ

Afhankelijke variabele		Ongestand coëfficiënt	$\beta$	t	p
Telrij	Intercept	9.49		8.91	.000**
	TIQ	.04	.40	3.36	.001**
Tellen	Intercept	12.30		11.14	.000**
	TIQ	-.00	-.04	-.30	.76
Getallenkennis	Intercept	61.54		3.82	.000**
	TIQ	.82	.55	5.04	.000**
Logisch denken	Intercept	12.10		7.20	.000**
	TIQ	.04	.31	2.46	.02*
Rekenoperaties	Intercept	37.89		2.99	.004**
	TIQ	.29	.28	2.28	.03*
Schattend rekenen	Intercept	9.01		.87	.39
	TIQ	.10	.12	.94	.35

\*  $p < .05$

\*\*  $p < .01$

De door Totaal IQ verklaarde variantie voor deze subtests bedraagt 16,1% voor Telrij, 30,1% voor Getallenkennis, 9,3% voor Logisch Denken en 8,1% voor Rekenoperaties.

## 2. Onderzoeksvraag 2: Is er een verschil tussen kinderen die zwakbegaafd zijn en kinderen die niet zwakbegaafd zijn op vlak van rekenen?

De kinderen werden ingedeeld in twee groepen op basis van hun begaafdheid. Kinderen met een Totaal IQ lager dan 85 werden ingedeeld in de groep ‘Zwakbegaafd’ en kinderen met een IQ van 85 of meer behoorden tot de groep ‘Niet zwakbegaafd’. We voerden drie MANOVA’s uit met als onafhankelijke variabele telkens de groep (zwak begaafd, normaal begaafd) en als afhankelijke variabelen de verschillende rekenscores.

De eerste MANOVA, waarbij we de scores op de TTR (De Vos, 1992) en de KRT-R (Baudonck et al., 2006) voorspellen was significant op het multivariate niveau ( $F(3,57)=4.62$ ,  $p<.01$ ). Voor M en SD verwijzen we naar Tabel 7. Daarna werden nog twee MANOVA's uitgevoerd om de scores op de TEDI-MATH subtests (Grégoire et al., 2004) te voorspellen. In een eerste analyse werd gekeken of de prenumerische rekenvaardigheden konden voorspeld worden ('Telrij', 'Tellen' en 'Logisch denken'). De toets was opnieuw significant op multivariaat niveau:  $F(3,57)=6.94$ ,  $p<.001$ . Een laatste toets ging na of de scores op de numerische subtests kon voorspeld worden. Ook hier vinden we een significant resultaat op multivariaat niveau:  $F(3,57)=8.22$   $p<.001$ . Voor M en SD verwijzen we naar Tabel 6.

Tabel 7: Voorspelling van de verschillende rekenscores door begaafdheid

Rekenscores	Zwakbegaafd		Niet zwakbegaafd		F (1,59)
	M (SD) (N=9)		M (SD) (N=52)		
TTR	61.33	(13.81)	61.29	(13.62)	.00
KRT-R-gk	12.22	(4.38)	17.10	(3.86)	11.79*
KRT-R-hr	16.89	(3.44)	20.35	(5.10)	3.81
TEDI-MATH					
1. Telrij	11.89	(2.09)	13.23	(.83)	11.62*
2. Tellen	12.11	(.78)	11.94	(1.18)	.17
3. Getallenkennis	116.89	(11.03)	146.44	(17.41)	24.06*
4. Logisch denken	14.67	(1.66)	16.46	(1.70)	8.63*
5. Rekenoperaties	59.22	(4.89)	67.77	(14.09)	3.21
6. Schattend rekenen	17.22	(.83)	18.88	(11.52)	.19

\* $p<.01$

KRT-R-gk: getallenkennis, KRT-R-hr: hoofdrekenen

Op univariaat niveau waren er significante verschillen tussen de twee groepen voor de scores op getallenkennis ( $F(1,59) = 11,79$ ,  $p <.01$ ) gemeten met de KRT-R

(Baudonck et al., 2006) en voor verschillende subtests van de TEDI-MATH (Grégoire et al., 2004), namelijk Telrij ( $F(1,59) = 11,62, p \leq .001$ ), Getallenkennis ( $F(1,59) = 24,06, p < .001$ ) en Logisch denken ( $F(1,59) = 8,63, p \leq .005$ ). Kinderen die niet zwakbegaafd zijn scoren telkens hoger op deze rekentests dan kinderen die zwakbegaafd zijn.

### **3. Onderzoeksvraag 3: Is er een verschil tussen kinderen met een harmonisch IQ-profiel en kinderen met een disharmonisch profiel op vlak van rekenen?**

De kinderen werden ingedeeld in drie groepen, op basis van het verschil tussen de verbale en de performale somscore:  $V=P$ ,  $V>P$  en  $V<P$ . De verbale en performale scores werden eerst omgezet in Z-scores. Daarna werd het verschil berekend. Er werd gekozen voor een verschil van 1 standaarddeviatie tussen de verbale en performale score om tot een van de discrepante groepen te behoren, zoals in de handleiding van de WISC-III (Wechsler, 2002) beschreven wordt. Drie MANOVA's werden uitgevoerd met het IQ-profiel als onafhankelijke variabele en de verschillende rekenscores als afhankelijke variabelen. In een eerste MANOVA werden de TTR (De Vos, 1992) en KRT-R (Baudonck et al., 2006) als afhankelijke variabelen gekozen. De toets was niet significant op het multivariaat niveau:  $F(6,112)=1.52, p=NS$ . Ook de MANOVA met de prenumerische subtests was niet significant op multivariaat niveau:  $F(6,112)= 1.30, p=NS$ . Ook voor de numerische subtests werd geen significant resultaat gevonden op multivariaat niveau:  $F(6,112)=.65 p=NS$ . Voor M en SD verwijzen we telkens naar Tabel 8.



Tabel 8: voorspelling van de verschillende rekenscores door het IQ-profiel

Rekenscores	V=P		V>P		V<P		F
	M (SD) (N=41)		M (SD) (N=12)		M (SD) (N=8)		
TTR	60.61	(14.02)	58.22	(9.40)	66.36	(14.26)	1.06
KRT-R-gk	17.10 <sup>a</sup>	(4.19)	13.22 <sup>b</sup>	(3.96)	16.27	(3.95)	3.27*
KRT-R-hr	20.32	(5.23)	16.67	(4.92)	20.64	(3.41)	2.21
TEDI-MATH							
1. Telrij	13.24	(.94)	13.00	(.87)	12.27	(1.85)	3.14
2. Tellen	12.02	(1.51)	11.78	(1.20)	11.91	(1.04)	.19
3. Getallenkennis	144.29	(19.13)	138.22	(19.13)	137.00	(22.42)	.797
4. Logisch denken	16.44	(1.83)	15.78	(1.85)	15.64	(1.57)	1.16
5. Rekenoperaties	68.02	(12.41)	67.00	(7.60)	60.45	(19.36)	1.40
6. Schattend rekenen	19.39	(12.94)	17.11	(1.36)	17.09	(1.17)	.30

\*p&lt;.05

Bekijken we de univariate toetsen, dan zien we enkel een verschil tussen de drie groepen voor het onderdeel getallenkennis ( $F(2,58) = 3,27$ ,  $p < .05$ ) van de KRT-R (Baudonck et al., 2006). Wanneer we de Post Hoc Tests bekijken, zien we dat enkel de groepen V=P en V>P significant van elkaar verschillen. De gemiddelde scores op de KRT-R getallenkennis bedragen voor de groepen VIQ=PIQ en VIQ>PIQ respectievelijk 17,1 en 13,22. Kinderen met een harmonisch IQ-profiel scoren dus significant hoger op het onderdeel getallenkennis van de KRT-R (Baudonck et al., 2006) dan kinderen met een verbale score die een stuk hoger ligt dan de performale score.

## DISCUSSIE

Reeds decennia lang is de discussie aan de gang over het nut van intelligentie in het definiëren van leerstoornissen. In de meeste onderzoeken gaat het echter om leesstoornissen, minder onderzoek heeft zich toegespitst op het definiëren van rekenstoornissen. De bedoeling van dit onderzoek was het nagaan van de relaties tussen intelligentie en rekenvaardigheden en de implicaties daarvan voor het discrepantie criterium in het definiëren van rekenstoornissen.

Om deze vraag te beantwoorden berekenden we de correlaties tussen de verschillende IQ-scores (Totaal, Verbaal en Performaal) en de scores op de verschillende rekestests. Aangezien we een verkorte intelligentiemeting gebruiken en geen verbaal en performaal IQ kunnen berekenen, dienen we voorzichtig te zijn met de interpretatie van de gegevens. In plaats van ‘Verbaal IQ’ en ‘Performaal IQ’ gebruiken we hier de begrippen ‘verbale score’ en ‘performale score’. Van de KRT-R (Baudonck et al., 2006) hangt vooral het onderdeel getallenkennis samen met het Totaal IQ. Uit regressieanalyse blijkt dat totaal IQ een goede voorspeller van de KRT-R (Baudonck et al., 2006) scores is. Beide onderdelen hangen significant samen met de performale score. Deze samenhang heeft dan vooral te maken met de subtest Blokpatronen. We zien echter geen relatie met de verbale score. Wel zien we een samenhang met de verbale subtests Rekenen en Cijferreeksen.

De TTR totaalscore (De Vos, 1992) correleert niet met de IQ-scores. We zien enkel een klein verband met de performale score, maar rekening houdend met de bonferroni-correctie is dit verband niet significant. Temporekenen hangt in onze steekproef dus niet samen met IQ. Van de TEDI-MATH subtests (Grégoire et al., 2004) correleren na bonferroni-correcties enkel de subtests Telrij en Getallenkennis nog met Totaal IQ. Getallenkennis hangt ook samen met de performale score. Totaal IQ is een goede voorspeller van de subtests Telrij, Getallenkennis, Logisch Denken en Rekenoperaties. Van de drie IQ-scores hangt het Totaal IQ dus het sterkst samen met de rekenscores, maar deze relatie is niet zo sterk als in sommige andere onderzoeken (e.g. Eaves et al., 1994). We vinden slechts zwakke tot matige verbanden tussen het Totaal IQ en de verschillende rekenscores.

Bij het interpreteren van de correlaties tussen de rekenscores en de verschillende WISC III<sup>NL</sup> (Wechsler et al., 2002) subtests dienen we voorzichtig te zijn, gezien onze kleine steekproef en de lagere betrouwbaarheid van de test op subtestniveau. Hoewel we zouden verwachten dat de subtest Rekenen het sterkst zou samenhangen met de verschillende rekenscores, zien we dat in onze steekproef er enkel een samenhang is met de KRT-R (Baudonck et al., 2006) en met de subtest Getallenkennis van de TEDI-MATH (Grégoire et al., 2004). Ook met temporekenen vinden we een klein, maar na de bonferroni-correctie, niet significant verband. De subtest Rekenen hangt dus wel matig samen met hoofdrekenen en getallenkennis. Hetzelfde zien we bij de subtest Blokpatronen. Van alle WISC III<sup>NL</sup> (Wechsler et al., 2002) subtests hangt Woordkennis het sterkst samen met de verschillende rekenscores. We zien een verband met het kennen van de telrij, getallenkennis en het oplossen van rekensommen. De subtest Cijferreeksen, die beroep doet op korte termijngeheugen hangt na bonferroni-correctie enkel nog significant samen met de KRT-R, dus met hoofdrekenen en getallenkennis. Van alle rekestes zien we dat het onderdeel getallenkennis (TEDI-MATH, Grégoire et al., 2004 en KRT-R, Baudonck et al., 2006) het sterkst samenhangt met de verschillende WISC III<sup>NL</sup> (Wechsler et al., 2002) subtests.

Zoals verwacht vinden we enkel significante verschillen tussen zwakbegaafde en niet-zwakbegaafde kinderen op die rekestes die het sterkst met IQ correleren. Kinderen die zwakbegaafd zijn beheersen de telrij minder en scoren lager voor getallenkennis en logisch denken. Op vlak van hoofdrekenen, temporekenen, tellen en schattend rekenen vinden we echter geen verschillen tussen de twee groepen. Belangrijk hierbij is wel dat voor de subtests Tellen en Schattend rekenen van de TEDI-MATH (Grégoire et al., 2004) de meerderheid van de kinderen de maximumscore behaalde, wat een oorzaak kan zijn van het niet-significante verband. Bij jongere kinderen, die deze vaardigheden nog minder beheersen, kan er misschien wel een verband zijn met intelligentie.

Wat betekent dit alles nu voor het discrepantiecriterium? Swinnen (1986) stelt dat het discrepantiecriterium uitgaat van een sterke samenhang tussen intelligentie en prestatie, hier rekenprestatie. Men gaat er namelijk van uit dat bij een kind met een laag IQ dat zwak rekt, deze zwakke rekenprestatie toe te schrijven is aan het lagere IQ. Pas wanneer men de zwakke rekenscore niet vanuit het IQ kan verklaren, spreekt men van

een rekenstoornis. Uit onze gegevens blijkt echter dat de relatie tussen IQ en rekenscores slechts zwak tot matig is. Uit de regressieanalyses blijkt ook dat IQ maar een klein deel van de variantie in de rekenscores kan verklaren. Er moeten dus nog andere factoren zijn naast IQ, die ervoor zorgen dat een kind goed of slecht rekt. En deze factoren hoeven niet per se te verschillen tussen kinderen met een gemiddeld en kinderen met een lager IQ.

We kunnen ook de redenering van D'Angiulli & Siegel (2003) volgen. Zij stellen dat net door de samenhang tussen IQ en rekenprestatie het gebruik van het discrepantiecriterium onterecht is. Men gaat er steeds vanuit dat zwakke rekenscores het gevolg zijn van een laag IQ. Maar we kunnen dit ook omkeren: kinderen met een rekenstoornis zullen lager scoren op een intelligentietest, aangezien sommige onderdelen beroep doen op die vaardigheden die bij kinderen met een rekenstoornis verstoord zijn. Het lagere IQ is in dit geval het gevolg en niet de oorzaak van de rekenproblemen. In ons onderzoek vinden we inderdaad een relatie tussen IQ en rekenscores. Hoewel dit verband slechts zwak tot matig is, kunnen we toch stellen dat IQ en rekenscores niet onafhankelijk van elkaar zijn. We zien onder meer een samenhang van rekenscores met visueel-constructieve vaardigheden (de subtest Blokpatronen). Kinderen met een visuospatiële rekenstoornis hebben problemen hebben met ruimtelijk inzicht en kunnen net hierdoor lager scoren op deze subtest. Verschillende rekentests doen ook beroep op talige aspecten (TEDI-MATH, Grégoire et al., 2004), net als de subtests Overeenkomsten en Woordkennis. Gezien de hoge comorbiditeit met leesstoornissen, zullen veel kinderen met een rekenstoornis ook problemen hebben met deze verbale subtests, als gevolg van hun leerstoornis. We zien dan ook een significante correlatie tussen verschillende subtests van de TEDI-MATH (Grégoire et al., 2004) en deze verbale subtests.

Onze gegevens kunnen dus zowel het besluit van Swinnen (1986) als van D'Angiulli en Siegel (2003) ondersteunen. Swinnen (1986) pleit voor voorzichtigheid bij het gebruik van het IQ in het definiëren van een rekenstoornis, D'Angiulli en Siegel (2003) pleiten ervoor om het discrepantiecriterium niet meer te gebruiken. Rekenstoornissen worden het best voorspeld door rekentesten (Mazzocco, 2005). Welke rekentests dienen we dan te gebruiken? Aangezien IQ en rekenscores gecorreleerd zijn, zal een kind met een laag IQ vaak ook lagere rekenscores bekomen. Rekentests die niet

of weinig met intelligentie correleren zijn dus betrouwbaarder in het stellen van de diagnose van een rekenstoornis. Daar zullen kinderen met een rekenstoornis op uitvallen ongeacht hun intelligentie. Wanneer we die redenering volgen, blijkt uit onze gegevens de TTR (De Vos, 1992) een geschikte test. Kinderen met een rekenstoornis kunnen automatiseringsproblemen vertonen en zullen dus uitvallen op deze test. Gezien de test niet correleert met IQ, zal de lage score niet te wijten kunnen zijn aan een lager IQ. Een probleem is echter dat niet alle kinderen met een rekenstoornis zullen gedetecteerd worden. Bij kinderen met een visuospatiële rekenstoornis en kinderen met procedurele dyscalculie situeren de problemen zich op andere vlakken dan automatisering. Zij zullen niet uitvallen op een tempotoets en ten onrechte niet gedetecteerd worden. Er moeten dus meerdere rekestests afgenomen worden, die elk verschillende rekenvaardigheden nagaan. Aangezien de meeste rekestests licht correleren met IQ-score, is het niet mogelijk om een meting van rekenvaardigheden te bekomen die volledig onafhankelijk is van IQ. De vraag die we ons dan moeten stellen is of we een onderscheid moeten maken binnen de groep zwakke rekenaars tussen kinderen met een laag IQ en kinderen met een gemiddeld of hoger IQ. Verschillende onderzoekers vinden van niet (González & Espínel, 1999; Mazzocco & Myers, 2003; Swinnen, 1986).

Onze laatste onderzoeksvraag ging na of het IQ-profiel (harmonisch of disharmonisch) een goede voorspeller is van rekenproblemen. Om deze hypothese na te gaan werden de kinderen ingedeeld in drie groepen:  $V=P$ ,  $V>P$  en  $V<P$ . In onze steekproef werd enkel een verschil gevonden in de scores op getallenkennis gemeten met de KRT-R (Baudonck, 2006). Kinderen met een harmonisch IQ-profiel ( $V=P$ ) scoorden significant hoger dan kinderen uit de  $V>P$  groep. Op alle andere rekestests zien we geen verschillen naargelang het IQ-profiel. Onze gegevens bevestigen dus het besluit van D'Angiulli & Siegel (2003), namelijk dat kinderen met een disharmonisch IQ niet slechter rekenen dan kinderen met een harmonisch IQ. Of kinderen met een rekenstoornis vaker een disharmonisch profiel vertonen dan kinderen zonder rekenstoornis, konden we in dit onderzoek niet nagaan wegens de kleine steekproef.

Deze kleine steekproef is een van de grootste beperkingen in dit onderzoek. Bijgevolg was er slechts een gering aantal kinderen met een zwakke begaafdheid of een disharmonisch IQ-profiel. Het is dus belangrijk op te letten met het veralgemenen van deze resultaten. Als gevolg van deze kleine steekproefgrootte was het ook niet mogelijk

om een belangrijke vraag, namelijk of er een verschil is binnen de groep zwakke rekenaars tussen kinderen met en zonder discrepantie met hun IQ, na te gaan. Een andere beperking is het gebruik van een verkorte intelligentietest, uiteraard wegens tijdsbesparing. Het is aangetoond dat het IQ berekend op basis van de vier gebruikte subtests een goede schatting is van het Totaal IQ (Grégoire, 2000). Op basis van deze verkorte intelligentietest was het echter niet mogelijk een Verbaal en Performaal IQ te berekenen. We weten dus niet hoe de rekenscores zich verhouden tegenover het Verbaal en Performaal IQ. Bij de correlaties berekend tussen reken- en subtestscores moet bovendien de lagere betrouwbaarheid van de WISC III<sup>NL</sup> (Wechsler et al., 2002) op subtestniveau in acht gehouden worden. Een ander tekort is dat er geen leerkracht- en ouderbeoordelingen over rekenprestatie in de analyses opgenomen zijn. De gebruikte rekestests zijn een goede maat van verschillende rekenvaardigheden, maar dit geeft niet per se een juist beeld van hoe het kind op school presteert voor rekenen. Uit verschillende onderzoeken blijkt dat intelligentie sterk correleert met schoolse rekenprestatie (Deary et al., 2007; Eaves et al. 1994). Ouder- en leerkrachtbeoordelingen waren hier dus ook interessant geweest. Een sterk punt in dit onderzoek is dat de rekenvaardigheden gemeten werden met drie verschillende testen. Op die manier werden uiteenlopende rekenvaardigheden en voorbereidende vaardigheden getest: temporekenen, hoofdrekenen, getallenkennis, logisch denken enzovoort. Van elk onderdeel werd gekeken hoe het met IQ samenhangt, wat ons een beter zicht geeft op de relaties tussen verschillende rekenvaardigheden en IQ.

Samengevat vinden we zwakke tot matige relaties tussen IQ en rekenscores. Dit betekent enerzijds dat de relatie tussen IQ en rekenprestatie niet zo sterk is als wat op basis van het gebruik van het discrepantiecriterium verwacht wordt. Naast IQ moeten nog andere factoren zijn die de rekenprestatie beïnvloeden (Mazzocco & Myers, 2003; Miller & Mercer, 1997). Het toeschrijven van een slechte rekenprestatie van een zwakbegaafd kind aan zijn IQ lijkt dan ook te beperkt. Anderzijds betekent de gevonden relatie tussen IQ en rekenprestatie dat deze niet onafhankelijk van elkaar zijn. Een laag IQ kan niet enkel de oorzaak van lage rekenprestatie zijn, maar ook het gevolg. Bovendien kunnen beiden het gevolg zijn van een derde, gemeenschappelijke oorzaak, zoals aandachtsproblemen, problemen met geheugen, enzovoort (Mazzocco & Myers,

2003). De belangrijkste vraag die we ons moeten stellen is of we onderscheid moeten maken tussen kinderen die zwak rekenen met een lagere begaafdheid en kinderen die zwak rekenen ondanks een gemiddeld IQ (onderpresteerders). Uit verschillende onderzoeken blijkt dat er weinig verschillen zijn tussen kinderen met en zonder discrepantie (González & Espínel, 1999; Mazzocco & Myers, 2003). Bovendien blijkt uit een onderzoek van Jiménez et al. (2003) dat bij het behandelen van leesstoornissen het IQ irrelevant is voor de uitkomst van die behandeling. Dit heeft belangrijke consequenties op vlak van hulpverlening. Wanneer in de definitie van rekenstoornissen ook kinderen worden opgenomen zonder discrepantie met hun IQ, stijgt het aantal kinderen dat recht heeft op hulpverlening (Fletcher, 1992). In de praktijk wordt het discrepantiecriterium als volgt toegepast: een kind krijgt de diagnose dyscalculie en recht op hulpverlening wanneer zijn of haar Totaal IQ hoger is dan 85 en op een rekentest lager dan het derde percentiel scoort. Gezien de nu reeds lange wachttijden in revalidatiecentra en de privé-sector, is het afschaffen van het discrepantiecriterium dus zeker niet gemakkelijk. Verder onderzoek naar de gevolgen van het al dan niet gebruiken van het discrepantiecriterium voor de praktijk is dus zeker noodzakelijk.

## REFERENTIES

- Alarcón, M., DeFries, J.C., Light, J.G. & Pennington, B.F. (1997). A Twin Study of Mathematics Disability. *Journal of Learning Disabilities*, 30 (6), 617-623.
- Alarcón, M., Knopik, V.S. & DeFries, J.C. (2000). Covariation of Mathematics Achievement and General Cognitive Ability in Twins. *Journal of School Psychology*, 38 (1), 63-77.
- American Psychiatric Association (2001). *Beknopte handleiding bij de Diagnostische Criteria van de DSM-IV-TR*. Lisse: Swets & Zeitlinger.
- Baudonck, M., Debusschere, A., Dewulf, B., Sammyn, F., Vercaemst, V. & Desoete, A. (2006). *Kortrijkse Rekentest Revisie*. Kortrijk: Revalidatiecentrum Overleie.
- Cornoldi, C., Lucangeli, D. (2004). Arithmetic Education and Learning Disabilities in Italy. *Journal of Learning Disabilities*, 37 (1), 42-49.
- D'Angiulli, A. & Siegel, L.S. (2003). Cognitive Functioning as Measured by the WISC-R: Do Children with Learning Disabilities Have Distinctive Patterns of Performance? *Journal of Learning Disabilities*, 36 (1), 48-58.
- Deary, I.J., Strand, S., Smith, P. & Fernandes, C. (2007). Intelligence and Educational Achievement. *Intelligence*, 35, 13-21.
- Desoete, A. (2006). Validiteitsonderzoek met de TEDI-MATH. *Diagnostiekwijzer*, 9 (4), 140-157.
- Desoete, A. & Roeyers, H. (2002). (Meta)cognitie bij kinderen met een automatisatiestoornis bij rekenen. *Tijdschrift voor Orthopedagogiek, Kinderpsychiatrie en Klinische Kinderpsychologie*, 27, 128-143.
- Desoete, A., Roeyers, H. & Buysse, A. (2000). Achtjarigen, waarbij rekenen nooit routine wordt. Rekenstoornissen in Vlaanderen: aard en prevalentie van de problematiek. *Tijdschrift voor Orthopedagogiek*, 39, 430-441.
- Desoete, A., Roeyers, H. & De Clercq, A. (2004). Children with Mathematics Learning Disabilities in Belgium. *Journal of Learning Disabilities*, 37, 50-61.



- De Vos, T. (1992). Tempo-Test-Rekenen 1992. *Test voor het vaststellen van het rekenvaardigheidsniveau der elementaire bewerkingen (automatisering) voor het basis- en voortgezet onderwijs. Handleiding*. Nijmegen: Berkhout.
- Dickerson Mayes, S. & Calhoun, S.L. (2007). Wechsler Intelligence Scale for Children-Third and -Fourth Edition Predictors of Academic Achievement in Children With Attention-Deficit/ Hyperactivity Disorder. *School Psychology Quarterly*, 22 (2), 234-249.
- Eaves, R.C., Williams, P., Winchester, K. & Darch, C. (1994). Using Teacher Judgment and IQ to Estimate Reading and Mathematics Achievement in a Remedial-Reading Program. *Psychology in the Schools*, 31, 261-272.
- Evers, A., van Vliet-Mulder, J. C., & Groot, C. J. (2000). *Documentatie van test en testresearch in Nederland. Deel I: Testbeschrijvingen*. Assen/Amsterdam: Van Gorcum/NIP.
- Fletcher, E.M. (1992). The Validity of Distinguishing Children with Language and Learning Disabilities According to Discrepancies with IQ: Introduction to the Special Series. *Journal of Learning Disabilities*, 25 (9), 546-548.
- Fuchs, L.S., Compton, D.L., Fuchs, D., Paulsen, K., Bryant, J.D. & Hamlett, C.L. (2005). The Prevention, Identification, and Cognitive Determinants of Math Difficulty. *Journal of Educational Psychology*, 97 (3), 493-513.
- Geary, D.C. (1993). Mathematical Disabilities: Cognitive, Neuropsychological and Genetic Components. *Psychological Bulletin*, 114 (2), 345-362.
- Geary, D.C. (2004). Mathematics and Learning Disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 37 (1), 4-15.
- Geary, D.C. (2006). Dyscalculia at an Early Age: Characteristics and Potential Influence on Socio-Emotional Development. In: Tremblay, R.E., Barr, R.G., Peters, R., eds. *Encyclopedia on Early Childhood Development* [online]. Montreal, Quebec: Centre of Excellence for Early Childhood Development; 2006: 1-4.
- González, J.E.J. & Espínel, A.I.G. (1999). Is IQ-Achievement Discrepancy Relevant in the Definition of Arithmetic Learning Disabilities? *Learning Disability Quarterly*, 22, 291-301.

- Grégoire, J. (2000). L'évaluation clinique de l'intelligence de l'enfant. Liège: Mardaga.
- Grégoire, J., Noel, M.P. & Van Nieuwenhoven, C. (2004). *TEst in functie van de Diagnostiek van basis MATHematische kennis & vaardigheden. Aanpassing voor Vlaanderen door Desoete, A., Roeyers, H. & Schittekatte, M.* TEMA editions.
- Hale, J.B., Fiorello, C.A., Bertin, M. & Sherman, R. (2003). Predicting Math Achievemenst Through Neuropsychological Interpretation of WISC-III Variance Components. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 21, 358-380.
- Hale, J.B., Fiorello, C.A., Kavanagh, J.A., Hoepfner, J.B. & Gaither, R.A. (2001). WISC-III Predictors of Academic Achievement for Children with Learning Disabilities: Are Global and Factor Scores Comparable?
- Hammil, D.D. (1990). On Defining Learning Disabilities: An Emerging Consensus. *Journal of Learning Disabilities*, 23 (2), 74-84.
- Jiménez, J.E., del Rosario Ortiz, M., Rodrigo, M., Hernández-Valle, I., Ramírez, G., Estévez, A., O'Shanahan, I. & de la Luz Trabaue, M. (2003). Do the Effects of Computer-Assisted Practice Differ for Children with Reading Disabilities With and Without IQ-Achievement Discrepancy? *Journal of Learning Disabilities*, 36 (1), 34-47.
- Jiménez, J.E., Siegel, L.S. & López, M.R. (2003). The Relationship Between IQ and Reading Disabilities in English-Speaking Canadian and Spanish Children. *Journal of Learning Disabilities*, 36 (1), 15-23.
- Knopik, V.S., Alarcón, M. & DeFries, J.C. (1997). Comorbidity of Mathematics and Reading Deficits: Evidence for a Genetic Etiology. *Behavior Genetics*, 27 (5), 447-453.
- Levy, L.M., Reis, I.L. & Grafman, J. (1999). Metabolic Abnormalities Detected by H-MRS in Dyscalculia and Dysgraphia. *American Academy of Neurology*, 53 (3), 639-641.
- Lewis, C., Hitch, G.J. & Walker, P. (1994). The Prevalence of Specific Arithmetic Difficulties and Specific Reading Difficulties in 9- to 10-year-old Boys and Girls. *Journal of Child Psychology*, 35 (2), 283-292.

- Light, J.G. & DeFries, J.C. (1995). Comorbidity of Reading and Mathematics Disabilities: Genetic and Environmental Etiologies. *Journal of Learning Disabilities*, 28 (2), 96-106.
- Lyon, G.R. (1989). IQ is Irrelevant to the Definition of Learning Disabilities: A Position in Search of Logic and Data. *Journal of Learning Disabilities*, 22 (8), 504-506.
- Mazzocco, M.M.M. (2001). Math Learning Disability and Math LD Subtypes: Evidence from Studies of Turner Syndrome, Fragile X Syndrome, and Neurofibromatosis Type 1. *Journal of Learning Disabilities*, 34 (6), 520-533.
- Mazzocco, M.M.M. (2005). Challenges in Identifying Target Skills for Math Disability Screening and Intervention. *Journal of Learning Disabilities*, 38 (4), 318-323.
- Mazzocco, M.M.M. & Myers, G.F. (2003). Complexities in Identifying and Defining Mathematics Learning Disabilities in the Primary School-Age Years. *Annals of Dyslexia*, 53, 218-253.
- Miller, S.P. & Mercer, C.D. (1997). Educational Aspects of Mathematics Disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 30 (1), 47-56.
- Neisser, U., Boodoo, G., Bouchard, T.J., Boykin, A.W., Brody, N., Ceci, S.J., Halpern, F.D., Loehlin, J.C., Perloff, R., Sternber, R.J. & Urbina, S. (1996). Intelligence: Knows and Unknowns. *American Psychologist*, 51 (2), 77-101.
- Passolunghi, M.C., Vercelloni, B., Schadee, H. (2007). The Precursors of Mathematics Learning: Working Memory, Phonological Ability and Numerical Competence. *Cognitive Development*, 22, 165-184.
- Resing, W. & Drenth, P. (2007). *Intelligentie. Weten en Meten*. Amsterdam: Uitgeverij Nieuwezijds.
- Rittle-Johnson, B. & Siegler, R.S. (1998). The Relation Between Conceptual and Procedural Knowledge in Learning Mathematics: A Review. In C. Donlan (Ed.), *The Development of Mathematical Skills* (pp. 75-110). Hove: Psychology Press Ltd.
- 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

- Sewel, T.E. & Severson, R.A. (1974). Learning Ability and Intelligence as Cognitive Predictors of Achievement in First-Grade Black Children. *Journal of Educational Psychology*, 66 (6), 948-955.
- Shalev, R.S., Auerbach, J., Manor, O. & Gross-Tsur, V. (2000). Developmental Dyscalculia: Prevalence and Prognosis. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 9, 58-64.
- Shalev, R.S. & Gross-Tsur, V. (1993). Developmental Dyscalculia and Medical Assessment. *Journal of Learning Disabilities*, 26 (2), 134-137.
- Shalev, R.S. & Gross-Tsur, V. (2001). Developmental Dyscalculia. *Pediatric Neurology*, 24 (5), 337-342.
- Shalev, R.S., Manor, O., Auerbach, J. & Gross-Tsur, V. (1998). Persistence of Developmental Dyscalculia: What Counts? Results from a 3-year prospective follow-up study. *The Journal of Pediatrics*, 133 (3), 358-362.
- Shalev, R.S., Manor, O. & Gross-Tsur, V. (2005). Developmental Dyscalculia: a Prospective Six-year Follow-up. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 47, 121-125.
- Shalev, R.S., Manor, O., Kerem, B., Ayali, M., Badichi, N., Friedlander, Y. & Gross-Tsur, V. (2001). Developmental Dyscalculia is a Familial Learning Disability. *Journal of Learning Disabilities*, 36 (1), 59-65.
- Siegel, L.S. (1989). Why We Do Not Need Intelligence Test Scores in the Definition and Analyses of Learning Disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 22 (8), 514-518.
- Siegel, L.S. (2003). IQ-Discrepancy Definitions and the Diagnosis of LD: Introduction to the Special Issue. *Journal of Learning Disabilities*, 36 (1), 2-3.
- Sophian, C. (1998). A Developmental Perspective on Children's Counting. In C. Donlan (Ed.), *The Development of Mathematical Skills* (pp. 27-46). Hove: Psychology Press Ltd.
- Stock, P., Desoete A. & Roeyers, H. (2007). Dyscalculie, een Stoornis met Vele Gezichten. Een Overzichtsbespreking van Subtyperingen bij Rekenstoornissen. *Signaal*, 59, 22-42.
- Swinnen, K. (1986). Gevaren Verbonden aan het Gebruik van Intelligentietestcores in de Differentiële Diagnostiek van Kinderen en Jongeren met Leerproblemen. In

- P.J. Janssen, G. Vander Steene & H. Vertommen (Eds), *Intelligentie. Tussen meten en weten, in theorie en praktijk* (pp 169-202). Leuven: Universitaire Pers Leuven.
- ter Laak, J.J.F. & de Goede, M.P.M. (2003). *Psychologische Diagnostiek*. Lisse: Swets & Zeitlinger.
- Torgesen, J.K. (1989). Why IQ Is Relevant to the Definition of Learning Disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 22 (8), 484-486.
- Van Luit, J.E.H. & Ruijsenaars, A.J.J.M. (1996). Rekenen en Rekenproblemen. *Tijdschrift voor Orthopedagogiek*, 35, 215-218.
- 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.
- Wechsler, D. (2002). *Wechsler Intelligence Scale for Children -III (WISC-III)*. London: The Psychological Corporation.
- Wechsler, D., Kort, W., Schittekatte, M., Compaan, E. L., Bosmans, M., Bleichrodt, N., Vermeir, G., Resing, W. & Verhaeghe, P. (2002). *Wechsler Intelligence Scale for Children -III<sup>NL</sup> (WISC-III<sup>NL</sup>)*. Amsterdam: The Psychological Corporation. NIP Dienstencentrum: Amsterdam.
- Williams, W.M. (1996). Consequences of How We Define and Assess Intelligence. *Psychology, Public Policy and Law*, 2, 506-535.
- Wynn, K. (1992). Children's Acquisition of the Number Words and the Counting System. *Cognitive Psychology*, 24, 220-251.
- Wynn, K. (1998). Numerical Competence in Infants. In C. Donlan (Ed.), *The Development of Mathematical Skills* (pp. 3-25). Hove: Psychology Press Ltd.