

# Vroege en late leerlingen

rekenprestaties op de basisschool



Auteurs Eline Dekker, 3339246  
Eline van den Hoed, 3339386  
Karlijn Winters, 3223213  
Cursus Bachelorthesis Pedagogische Wetenschappen, 20060004210-3  
Begeleider Mw. Dr. B.A.M. van de Rijt  
Datum 18 juni 2011

## **ABSTRACT**

*The objective of this research project is to discover whether there is a significant difference between children's calculus scores depending on their school-entrance age. The hypothesis is that late students, whom enter school at a later age, will perform better than early students, whom enter school at an earlier age. The methods that have been used are two calculus tests, one measuring the level of numeracy and one measuring the degree in which this knowledge is automated. These tests were taken by students from groups 3, 4 and 6 on four different elementary schools. Results of these tests indicate that there is no difference between children based on school-entrance age. For group 6 there is a significant difference indicated on the automation test. It can be concluded that more research is needed to determine whether there truly is no relation between school-entrance age and children's performance in school.*

**Keywords:** *School performance, numeracy, mathematics, elementary school, early and late students, school-entrance age.*

## **1. INLEIDING**

### **1.1 Theoretische inleiding**

De afgelopen jaren is er een toegenomen aandacht voor de ontwikkeling van wiskundige kennis bij kinderen, mede omdat de wereld beter begrepen kan worden wanneer kennis van wiskunde goed wordt beheerst (Saracho & Spodek, 2009). Al op jonge leeftijd, voordat kinderen groep 3 instromen, beginnen zij met leren tellen. Het is van belang dat ouders dit stimuleren, waardoor kinderen niet al met een achterstand het basisonderwijs instromen (Rudd, Lambert, Satterwhite & Zaier, 2008).

De ontwikkeling van getalbegrip staat aan de basis van het leren rekenen. Getalbegrip is het vermogen om kleine hoeveelheden in één keer te herkennen zonder te tellen, getallenpatronen te onderscheiden, hoeveelheden te vergelijken en te schatten, te tellen en eenvoudige getalstransformaties uit te voeren (Berch, 2005; Van Nes & Van Eerde, 2010). Het blijkt dat zeer jonge kinderen al een idee hebben van hoeveelheid, nog voordat zij kunnen tellen. LaFevre en collega's (2010) stellen dat de mate waarin een kind goed leert rekenen afhangt van drie basisvaardigheden. De eerste vaardigheid is het kwantitatief inzicht, dat gericht is op het herkennen van verschillen in hoeveelheid en het oplossen van sommen. De tweede vaardigheid stelt de leerling in staat inzicht te krijgen in de symbolische weergave van nummers, waarbij een kind bijvoorbeeld gebruik leert maken van een getallenlijn. De laatste vaardigheid is ruimtelijk inzicht, waarbij de twee eerder genoemde vaardigheden worden samengebracht (LaFevre et al., 2010; Krajewski & Schneider, 2009). In alle verschillende niveaus van het leren tellen en rekenen kunnen zich problemen voordoen, waardoor kinderen achterstanden kunnen oplopen (Dockrell & McShane, 2004).

Uit verschillende onderzoeken (Howell & Kemp, 2010; Jordan, Kaplan, Locuniak & Ramineni, 2007; Krajewski & Schneider, 2009) is gebleken dat getalbegrip een betrouwbare en krachtige voorspeller is voor rekenprestaties in groep 3 van de basisschool. Getalbegrip verklaart 66 procent van de variantie in rekenprestaties aan het eind van groep 3 (Jordan et al., 2007) en is belangrijk voor het rekenkundig denken op hoger niveau, zoals het vloeiend en flexibel kunnen oplossen van opgaven en procedures (Berch, 2005). Hoe ouder een kind is, hoe logischer deze kan nadenken en verbanden kan leggen (Ramos-Christian, Schleser & Varn, 2008).

Het formele rekenonderwijs begint in groep 3 van de basisschool, maar het instroommoment naar groep 3 is een discussiepunt (Puhani & Weber, 2007). In Nederland is 1 oktober de pijldatum waarop kinderen instromen in groep 3. Een school kan echter zelf bepalen of een kind naar een volgende groep gaat, afhankelijk van werkhouding en de cognitieve ontwikkeling van een leerling (Inspectie van het onderwijs, 2011). Het gevolg is dat leerlingen in groep 3 op verschillende leeftijden instromen en hierdoor tot twaalf maanden van elkaar kunnen verschillen in leeftijd (Kawaguchi, 2009; Martin, 2009). Er kan dan onderscheid gemaakt worden tussen vroege en late leerlingen. Een vroege leerling is jonger dan de gemiddelde leerling in een groep, terwijl een late leerling relatief ouder is (Blakemore & Firth, 2008). Door deze leeftijdsverschillen kunnen er tussen leerlingen binnen een leerjaar uiteenlopende rekenprestaties ontstaan. Uit verschillende onderzoeken blijkt dat late leerlingen in groep 3 significant beter presteren dan de vroege leerlingen (Sprietsma, 2010; Stipek & Byler, 2001; Verachtert, De Fraine, Onghena & Ghesquiere, 2010). Hoewel in alle kinderen de mogelijkheid ligt van jongs af aan te rekenen, zoals onderzocht door Wicks-Nelson en Israel (2009), zijn er verschillende verklaringen te noemen waarom vroege en late leerlingen verschillen in rekenprestaties.

#### Self-concept hypothesis en maturity hypothesis

Volgens Martin, Foels, Clanton en Moon (2004) is het verschil in academische prestaties tussen vroege en late leerlingen te verklaren vanuit verschillende hypothesen. Eén van deze hypothesen is de *self-concept hypothesis*, die stelt dat vroege leerlingen die minder volgroeid zijn op fysiek, emotioneel en cognitief gebied, in vergelijking met late leerlingen, meer problemen ondervinden in sociale interacties met leerkrachten en leeftijdsgenoten op school. Hierdoor bestaat er een grotere kans op geïnternaliseerde problemen of gevoelens van sociale incompetentie (Martin et al., 2004; Sharp, 1995). Deze gevoelens en sociale ervaringen kunnen minder aandachtig en planvaardig gedrag tot gevolg hebben, waardoor leerlingen minder goed presteren en vaker doubleren op school (Martin et al., 2004). Daarnaast is het voor leerkrachten lastig om onderscheid te maken tussen vaardigheid en fysieke groei bij leerlingen in groep 3 (Sprietsma, 2010).

Vroege leerlingen komen hierdoor vaker in de lage niveaugroepen terecht, waardoor zij het risico lopen minder te leren en te doubleren. Ook als een klas niet wordt onderverdeeld in niveaugroepen, hebben leerkrachten lagere verwachtingen van jongere leerlingen. Deze verwachtingen verlagen het zelfbeeld en de inspanning van de leerlingen en beïnvloeden schoolprestaties negatief (Sprietsma, 2010).

De *maturity hypothesis* kan ook als een verklaring worden gezien voor het verschil in academische prestaties tussen vroege en late leerlingen (Martin et al., 2004). De jongste leerlingen uit elke klas zijn op neurologisch gebied gemiddeld negen tot twaalf maanden minder volgroeid dan hun klasgenoten. Het gebied van de hersenen dat zich het langzaamst ontwikkelt, is de frontale cortex (Martin et al., 2004). Dit deel van de hersenen verandert substantieel tussen het derde en vijfde levensjaar (Müller, Dick, Gela, Overton, & Zelazo, 2006) en is van belang voor een adequate uitvoering van complexe doelgerichte activiteiten (Martin et al., 2004; Welsh, 2002). Dit wordt ook wel het executief functioneren genoemd (2004; Penneguin, Sorel, Nanty & Fontaine, 2010) en is vooral belangrijk in nieuwe situaties waarbij niet op routine kan worden gebouwd (De Jager, Jansen & Reezigt, 2005; Welsh, 2002), zoals bij de ontwikkeling van rekenvaardigheden. Uit onderzoek van Kroesbergen, Van Luit, Van Lieshout, Van Loosbroek en Van de Rijt (2009) is gebleken dat het executief functioneren 45 procent van de variantie in vroege rekenvaardigheid verklaart. Doordat de executieve functies zich tot in de late adolescentie ontwikkelen (Martin et al., 2004), kan dit de verschillen in rekenprestaties tussen vroege en late leerlingen verklaren.

### Werkgeheugen

Het werkgeheugen is betrokken bij rekenprestaties en vooral bij de automatiseringsvaardigheden (De Smedt et al., 2009; Vukovic & Siegel, 2010). De verschillen in rekenprestaties tussen vroege en late leerlingen kunnen verklaard worden, door een verschuiving in gebruikte geheugenstrategieën door leerlingen in groep 3 en 4 van de basisschool. Jongere leerlingen maken gebruik van een visueel-ruimtelijke strategie, zoals tellen op de vingers, terwijl oudere leerlingen overgaan op een fonologische strategie, zoals verbaal tellen en het terughalen van feiten (De Smedt et al., 2009). Deze laatste strategie is van belang voor het exact rekenen en het automatiseren van rekenfeiten (Blakemore & Firth, 2008), waardoor er verschillen tussen jongere en oudere kinderen kunnen ontstaan op deze rekenvaardigheden.

### Onderzoek naar vroege en late leerlingen

Door Doornbos (1971) is er rond 1971 voor het eerst in Nederland onderzoek gedaan naar het effect van de geboortemaand op het schoolsucces. Uit dit onderzoek blijkt dat de geboortemaand in veel gevallen een beslissende invloed heeft op de schoolgang van

een leerling. Jonge leerlingen blijven vaker zitten en hebben een groter risico doorverwezen te worden naar speciaal basisonderwijs (Doornbos, 1971). Volgens Martin en collega's (2004) worden vroege leerlingen, en in het bijzonder jongens, vaker dan late leerlingen gediagnosticeerd met specifieke leerproblemen (Martin et al., 2004). Verschillen in prestatie bij vroege en late leerlingen worden nauwelijks beïnvloed door intelligentie (Lawlor, Clark, Ronalds & Leon, 2006). Volgens Sharp, Hutchison en Whetton (1994) en Verachtert, Van Damme, Onghena en Ghesquière (2009) heeft scholing een positieve invloed op de ontwikkeling van rekenvaardigheden. Jonge leerlingen in de klas worden benadeeld doordat zij minder scholing hebben gehad dan oudere leerlingen. Dat scholing een invloed heeft op rekenvaardigheden, wordt volgens Cole & Bruner (1971) veroorzaakt doordat leerlingen door scholing analytisch leren denken over perceptuele feiten of bewerkelijke taken. De Fraine (1997) noemt dat geboortemaand een factor kan zijn voor goede of minder goede schoolresultaten, maar volgens haar moet dit niet als enige oorzaak gezien worden. Zij noemt ook het sociale milieu als een belangrijke indicator.

Verschillen in rekenprestaties tussen vroege en late leerlingen kunnen problemen opleveren wanneer deze op lange termijn blijven bestaan. Puhani en Weber (2007) en Sprietsma (2010) concluderen uit onderzoek dat kinderen die op zevenjarige leeftijd in groep 3 starten, aan het einde van de basisschool significant betere testcores behalen, dan kinderen die op zesjarige leeftijd in groep 3 beginnen. Daarnaast verhoogt het zijn van een late leerling de kans om naar het gymnasium te gaan met gemiddeld 12 procent, ten opzichte van het zijn van een vroege leerling (Puhani & Weber, 2007). Ook uit onderzoek van Kawaguchi (2009) is gebleken dat een late leerling uit groep 6 van de basisschool en de tweede klas van de middelbare school, significant hoger scoren op schoolprestaties dan een vroege leerling. Dit kan uiteindelijk resulteren tot een verschil in onderwijsniveau, dat gevolgen kan hebben voor de verdere toekomst. Volwassenen met gebrekkige rekenvaardigheden zijn vaker werkloos, komen vaker in de bijstand terecht en hebben meer gezondheidsproblemen dan volwassenen met betere rekenvaardigheden (Vukovic & Siegel, 2010).

Echter, niet alle onderzoeken wijzen op deze langetermijneffecten. Uit een aantal onderzoeken is gebleken dat het verschil in rekenprestaties tussen vroege en late leerlingen naar verloop van tijd afneemt. Onderzoek in Engeland en Ierland laat zien dat verschillen in rekenvaardigheid bij kinderen met een leeftijd van ongeveer zestien jaar, afnemen (McPhillips & Jordan-Black, 2009). Onderzoek van Verachtert en collega's (2010) is optimistischer. Dit onderzoek heeft uitgewezen dat 22 maanden nadat leerlingen voor het eerst naar de basisschool gaan, de verschillen in rekenprestaties met ongeveer 49 procent afnemen. Stipek en Byler (2001) menen dat het verschil in rekenprestaties tussen vroege en late leerlingen in groep 5 verdwijnt. De achterstanden

van vroege leerlingen in rekenprestaties lijken in verloop van tijd gestaag af te nemen (Robertson, 2010). Wanneer gekeken wordt naar het speciaal onderwijs, blijken er echter veel late leerlingen op deze scholen aanwezig te zijn (Wallingford & Thompson-Prout, 2000). De problemen van vroege leerlingen lijken vaak van korte duur te zijn, terwijl de problemen van late leerlingen vasthoudender zijn en dikwijls complicaties met zich mee brengen (Dhuey & Lipscomb, 2010).

Er kan geconcludeerd worden dat leren rekenen van belang is voor een goede ontwikkeling van kinderen en hun toekomst. Verschillende onderzoeken hebben uitgewezen dat late leerlingen lager presteren op rekenen dan vroege leerlingen. Hiervoor zijn verschillende verklaringen gegeven. Ook op lange termijn kunnen verschillen in rekenvaardigheid tussen vroege en late leerlingen aanhouden. Echter is er op dit gebied veel inconsistentie tussen onderzoeken.

### **1.2 Probleemstelling, relevantie, onderzoeksvragen en doelstelling**

Uit het literatuuronderzoek is gebleken dat er in het basisonderwijs mogelijk verschillen in rekenvaardigheden bestaan tussen vroege en late leerlingen binnen één groep. Wanneer er sprake is van verschillen in rekenvaardigheid tussen vroege en late leerlingen is het vanuit ethisch oogpunt relevant dit te ontdekken, zodat kinderen niet onnodig benadeeld worden binnen het onderwijs en alle leerlingen gelijke kansen krijgen. Ook wetenschappelijk gezien is onderzoek relevant, aangezien onderzoeken in de voorbije jaren verschillende resultaten laten zien. Een aantal onderzoeken tonen geen effect van de geboortemaand op het schoolsucces, terwijl er ook onderzoeken zijn die deze effecten wel vinden. Ook de mate waarin verschillen tussen vroege en late leerlingen mogelijk verdwijnen, wijkt af per onderzoek. Meer helderheid rondom dit thema is zodoende wenselijk.

De vraag van dit onderzoek luidt: "Is er een verschil in rekenprestaties tussen vroege of late leerlingen in het basisonderwijs?". Leerlingen van de groepen 3, 4 en 6 worden in het onderzoek meegenomen. De bijbehorende onderzoeksvragen luiden: "Is er een verschil in rekenprestaties tussen vroege en late leerlingen in groep 3 van de basisschool?", "Is er een verschil in rekenprestaties tussen vroege en late leerlingen in groep 4 van de basisschool?" en "Is er een verschil in rekenprestaties tussen vroege en late leerlingen in groep 6 van de basisschool?". Het doel van dit onderzoek is antwoord te geven op de hoofd- en deelvragen, waarbij kan worden gekeken of de verschillen in rekenvaardigheden tussen vroege en late leerlingen veranderen in de loop van de basisschool.

## 2. METHODEN

### 2.1 Definiëring begrippen

#### Vroege en late leerlingen

Een kind wordt in dit onderzoek als vroege leerling beschouwd, wanneer er sprake is van twee jaar of minder kleuteronderwijs. Een late leerling heeft meer dan twee jaar kleuteronderwijs gehad. Het einde van een schooljaar wordt als een grens gezien voor de indeling van vroege en late leerlingen. In Tabel 1 is een overzicht gegeven van de geboortegrens per groep, die bepaalt of een kind een vroege of late leerling is.

Tabel 1. *Overzicht van vroege en late leerlingen per groep*

Groep	Vroege leerling	Late leerling
3	Op 2 juli 2004 geboren, of later	Op 3 juli 2004 geboren, of eerder
4	Op 10 juli 2003 geboren, of later	Op 11 juli 2003 geboren, of eerder
6	Op 20 juli 2001 geboren, of later	Op 21 juli 2001 geboren, of eerder

#### Rekenvaardigheden

De rekenvaardigheden van leerlingen worden gemeten aan de hand van een automatiserings- en niveautoets, welke opgedeeld zijn in vijf drempels. De drempels geven een verschillend niveau in moeilijkheidsgraad van rekenvaardigheden weer. Hoe hoger de drempel, hoe moeilijker de rekensom. Dit maakt het volgen van de leerontwikkeling van kinderen mogelijk. De vijf drempels zien er als volgt uit (Danhof et al., 2009):

- Drempel 1: Kinderen leren sommen tot tien automatiseren. Dit betreft plussommen, minsommen en splitsingen tot tien.
- Drempel 2: Kinderen hebben een getalbegrip tot honderd. Waarbij sprongen gemaakt kunnen worden op de getallenlijn, voor het leren rijgen van getallen.
- Drempel 3: Kinderen leren sommen over het tiental tot twintig. Niet alleen de automatisering van plus- en minsommen zijn van belang, maar ook het beheersen van de strategie om gemakkelijk over het eerste tiental te springen.
- Drempel 4: Kinderen leren de bouwstenen voor het rijgen. Hierbij gaat het om tientallen erbij en eraf (zoals  $28 + 40$ ) en om springen over het tiental tot honderd (zoals  $28 + 7$ ).
- Drempel 5: Kinderen kunnen rijgen tot honderd (zoals  $28 + 37 = 28 + 30 + 7$ ). Hierbij moeten de sommen van drempel vier vlot uitgevoerd kunnen worden. De combinatie van de grote sprong op de getallenlijn en de twee sprongen over het tiental moeten vlot uitgevoerd kunnen worden. Er wordt gestreefd om uit het hoofd te rekenen.

## **2.2 Onderzoeksdesign, participanten en steekproef**

Er wordt een kwantitatief onderzoek uitgevoerd in de vorm van een *cross-sectional design* (Robson, 2002). Het onderzoek is vergelijkend van vorm, omdat de twee variabelen, vroege en late leerlingen, met elkaar vergeleken worden op rekenvaardigheden.

Aan het rekenonderzoek hebben in totaal 261 leerlingen deelgenomen, verdeeld over drie verschillende groepen. In groep 3 zijn er 86 leerlingen getoetst, in groep 4 93 leerlingen en in groep 6 82 leerlingen. Van deze totale groep zijn 82 kinderen een vroege leerling en 179 kinderen een late leerling. De kinderen zijn afkomstig van vier verschillende basisscholen, twee van de scholen bevinden zich in de provincie Gelderland en de overige twee scholen bevinden zich in de provincie Utrecht. Er is gezocht naar deze scholen, totdat het quota van scholen bereikt was. De steekproef is select, omdat bewust is gezocht naar scholen die voor de student snel te bereiken waren.

## **2.3 Onderzoeksinstrument**

De meting bestaat uit de afname van één automatiseringstoets en één niveautoets per leerling, voor groep 4 en 6 geldt dat zij dezelfde toetsen hebben gemaakt. Deze rekentoetsen zijn al bestaande toetsen van een onderzoeksgroep uit Groningen (Danhof et al., 2009). In paragraaf 2.1 is uitgelegd hoe deze toetsen in moeilijkheid zijn opgebouwd. De minimum te behalen score is nul, waarbij niets goed is gemaakt. Voor ieder correct beantwoorde vraag krijgt de leerling één punt. De maximumscore verschilt per toets, omdat niet alle toetsen even lang zijn.

Bij de niveautoets worden de rekensommen in een eigen tempo gemaakt, zodat bepaald kan worden in hoeverre kinderen sommen aankunnen die verschillen in moeilijkheidsgraad. Kinderen uit groep 3 krijgen een toets die bestaat uit 38 sommen, waarin drempel één tot en met drie worden behandeld. Kinderen uit groep 4 en 6 krijgen beiden een rekentoets die bestaat uit zeventig sommen, waarin drempel één tot en met vijf worden getoetst. Aan de niveautoetsen mag door alle groepen ongeveer dertig minuten gewerkt worden.

Bij de automatiseringstoets moeten de leerlingen binnen een bepaalde tijd zoveel mogelijk sommen maken, zodat vastgesteld kan worden in hoeverre verschillende vaardigheden geautomatiseerd zijn. Voor kinderen in groep 3 bestaat de automatiseringstoets uit 141 sommen, waarin drempel één en twee worden behandeld. In totaal duurt de toets vijftien minuten. De automatiseringstoets voor leerlingen uit groep 4 en 6 bestaat uit 441 sommen, waarin de drempels één tot en met vijf worden behandeld. De toets duurt dertig minuten.



## **2.4 Betrouwbaarheid en validiteit van de toeten**

### Validiteit

De constructvaliditeit van het meetinstrument is redelijk goed. De methode die in het huidige onderzoek wordt gebruikt, meet alle drempels van rekenvaardigheid (Danhof et al., 2009). Hierbij zijn voor alle drempels meerdere sommen geformuleerd. De ecologische validiteit van het meetinstrument is beperkt. Er wordt getracht een uitspraak te doen over het rekenen in de alledaagse praktijk op school. De sommen die worden gebruikt om rekenvaardigheid te meten, worden wel teruggevonden in de rekenboeken die leerlingen gebruiken, maar dit is slechts een beperkt deel van die sommen. Een uitspraak over het rekenen van leerlingen in de alledaagse praktijk moet met voorzichtigheid worden gedaan. De testduur van het meetinstrument is een bedreigende factor voor de interne validiteit. Het is een zeer lange toets die veel vraagt van de concentratie en uithoudingsvermogen van kinderen. Het gevolg hiervan is dat, naarmate de testduur oploopt, de prestaties van de kinderen afnemen, ongeacht het vermogen om sommen goed uit te rekenen. Door een beperkte interne validiteit van het meetinstrument moeten de resultaten met voorzichtigheid worden geïnterpreteerd.

### Betrouwbaarheid

Het onderzoek heeft niet in een experimentele setting plaatsgevonden, waardoor niet alle toevallige factoren zijn uitgesloten. De betrouwbaarheid van het meetinstrument wordt aangetast doordat er in de handleiding weinig aanwijzingen worden gegeven over de wijze van afname van de rekentoetsen. Het is niet duidelijk of er voorafgaand aan de toetsen instructie mag worden gegeven aan de leerlingen en in welke mate. Ook is er in de handleiding geen duidelijk afbreekmoment voor de niveautoets gegeven. De leerlingen hebben hierdoor bij verschillende testleiders een verschillende hoeveelheid tijd gekregen voor het maken van de niveautoets. Door onduidelijkheden in de handleiding is het mogelijk dat leerlingen bij diverse afnameleiders verschillend hebben gepresteerd op de rekentoetsen. De betrouwbaarheid van het meetinstrument is zodoende beperkt.

## **2.5 Materiaalverzameling**

De afname van de rekentoets heeft in de maand januari klassikaal plaatsgevonden. Op de twee scholen in Gelderland zijn beide toetsen op één dag afgenomen, in Utrecht is de afname verdeeld over twee achtereenvolgende dagen. De onderzoekers hebben de toetsen afzonderlijk van elkaar afgenomen, waarbij is gestart met de niveautoets en hierop volgend de automatiseringstoets. De leerlingen hebben de toetsen afzonderlijk van elkaar gemaakt, waarbij de tafels uit elkaar zijn geschoven om afkijken te voorkomen. Er mocht bij het maken van de toetsen geen gebruik worden gemaakt van hulpmiddelen zoals een getallenlijn of een rekenmachine.

## 2.6 Datareparatie en analysebeslissingen

Doordat de toetsen op verschillende dagen zijn afgenomen in Utrecht, zijn er kinderen die niet allebei de toetsen gemaakt hebben. De toets die wel is gemaakt is meegenomen in het onderzoek, de andere toets is met een nulscore verwijderd uit het onderzoek. Verder is er bij het uitvoeren van de analyses gekeken naar eventuele uitschieters in rekenresultaten van leerlingen, doordat deze de waarde van de data kunnen beïnvloeden. Uit de analyses is gebleken dat in groepen 4 en 6 uitschieters aanwezig zijn. Bij groep 4 zijn de uitschieters uit het bestand verwijderd, bij groep zes zijn de uitschieters in de groep gelaten, in verband met de gekozen statistische analyse.

## 3. RESULTATEN

In de huidige studie wordt de volgende vraag onderzocht: "Is er een verschil in rekenvaardigheid tussen vroege en late leerlingen?". Naar aanleiding van de literatuurstudie wordt er verwacht dat vroege leerlingen van groep 3, 4 en 6 lager scoren dan late leerlingen op de niveautoets en de automatiseringstoets. Voor het beantwoorden van de onderzoeksvraag zijn verschillende analyses uitgevoerd, waarbij gebruik is gemaakt van een alfa van .05.

### 3.1 Vergelijkbaarheid vroege en late leerlingen

Voordat een analyse is uitgevoerd om de vraag te beantwoorden, is allereerst apart voor groep 3, 4 en 6 gekeken of de groepen vroege en late leerlingen vergelijkbaar zijn. De verdeling van twee variabelen, sekse en school, over de groepen vroege en late leerlingen is getoetst door middel van een chi-kwadraattoets. De verdeling van sekse en school over de groepen vroege en late leerlingen is in Tabel 2 weergegeven.

Tabel 2. *Verdeling van sekse en school over de groepen vroege en late leerlingen*

		Vroege leerlingen			Late leerlingen		
		Jongens	Meisjes	Totaal	Jongens	Meisjes	Totaal
Groep 3	School 1	1	6	7	13	7	20
	School 2	4	2	6	12	3	15
	School 3	4	4	8	3	2	5
	School 4	6	8	14	9	2	11
	Totaal	15	20	35	37	14	51
Groep 4	School 1	7	0	7	9	10	19
	School 2	8	3	11	6	9	15
	School 3	1	4	5	8	4	12
	School 4	4	4	8	4	12	16
	Totaal	20	11	31	27	35	62

Groep 6	School 1	1	2	3	12	6	18
	School 2	0	0	0	7	6	13
	School 3	2	3	5	9	13	21
	School 4	3	5	8	8	5	13
	Totaal	6	10	16	36	30	66

Uit statistische analyse blijkt dat de verdeling van sekse significant verschilt tussen de groepen vroege en late leerlingen in groep 3,  $\chi^2(1) = 7.66$ ,  $p = .01$ . Ook de verdeling van school verschilt significant tussen vroege en late leerlingen,  $\chi^2(3) = 8.49$ ,  $p = .04$ . De groepen vroege en late leerlingen uit groep 3 zijn niet vergelijkbaar op de variabelen sekse en school.

Voor groep 4 blijkt er geen significant verschil te zijn in verdeling van sekse over vroege en late leerlingen,  $\chi^2(1) = 3.64$ ,  $p = .06$ . Ook de verdeling van vroege en late leerlingen over de vier scholen verschilt niet significant van elkaar,  $\chi^2(3) = 1.54$ ,  $p = .67$ . Vroege en late leerlingen uit groep 4 zijn vergelijkbaar op de variabelen sekse en school.

Voor groep 6 blijkt er geen significant verschil te zijn in de verdeling over sekse,  $\chi^2(3) = 1.49$ ,  $p = .27$ . Er is wel een significant verschil in de verdelingen tussen vroege en late leerlingen per school,  $\chi^2(3) = 8.15$ ,  $p = .03$ . De groepen vroege en late leerlingen uit groep 6 zijn wel vergelijkbaar op de variabele sekse, maar niet op de variabele school.

### 3.2 Verschillen rekenvaardigheid vroege en late leerlingen

In Tabel 3 zijn de beschrijvende statistieken voor de niveautoets en de automatiseringstoets weergegeven, waarbij onderscheid is gemaakt tussen vroege en late leerlingen. Hiermee wordt een overzicht gegeven van de resultaten van de leerlingen uit groep 3, 4 en 6 op deze toetsen.

Tabel 3. *Beschrijvende statistieken van de resultaten op de niveautoets en de automatiseringstoets, onderscheiden in vroege en late leerlingen.*

		Vroege leerlingen			Late leerlingen		
		N	M	SD	N	M	SD
Groep 3	Niveautoets	35	22.80	9.05	49	26.33	8.60
	Automatiseringstoets	34	49.88	29.80	48	61.50	29.10
Groep 4	Niveautoets	31	49.39	14.36	59	46.68	11.27
	Automatiseringstoets	28	149.54	59.10	62	143.50	50.15
Groep 6	Niveautoets	16	65.19	3.94	63	65.22	6.96
	Automatiseringstoets	16	232.81	55.83	63	260.52	61.78

*Noot:* Het theoretisch minimum van de niveautoets en de automatiseringstoets voor groep 3, 4 en 6 = 0, het theoretisch maximum voor groep 3 voor de niveautoets = 38 en voor groep 4 en 6 = 74. Het theoretisch maximum van de automatiseringstoets voor groep 3 = 141 en voor groep 4 en 6 = 360.

Om te bepalen of de verschillen tussen vroege en late leerlingen uit groep 3 en 4 significant zijn, is een ANCOVA uitgevoerd op zowel de niveautoets als de automatiseringstoets. De variabelen sekse en school zijn als covariaten toegevoegd omdat de vergelijkbaarheid van de groepen op deze variabelen beperkt lijkt en/of om eventuele effecten van deze variabelen uit te sluiten. Voor de analyse van groep 6 wordt er gebruik gemaakt van de Mann-Whitney *U*-test vanwege de grote verschillen in de groepsgrootte van vroege en late leerlingen, zoals zichtbaar in Tabel 2.

### **3.3 Niveautoets**

Uit de statistische analyse voor groep 3 blijkt dat de covariaat sekse niet significant gerelateerd is aan de score op de niveautoets,  $F(1,80) = 0.00$ ,  $p = .96$ . De covariaat school is wel significant gerelateerd aan de score op de niveautoets,  $F(1,80) = 6.28$ ,  $p = .01$ ,  $\eta^2 = .01$ . De proportie verklaarde variantie is 1%, wat een zeer klein effect is. Er is, na correctie op sekse en school, voor groep 3 geen significant verschil tussen vroege en late leerlingen op de score van de niveautoets bij leerlingen uit groep 3,  $F(1,80) = 0.98$ ,  $p = .33$ .

Voor groep 4 blijkt dat de covariaat school niet significant gerelateerd is aan de rekenresultaten van de leerlingen,  $F(1,86) = 1.08$ ,  $p = .30$ . Sekse is echter wel significant gerelateerd aan de rekenresultaten,  $F(1,86) = 4.55$ ,  $p = .04$ ,  $\eta^2 = .05$ . De proportie verklaarde variantie is 5 %, wat een klein effect is. Het verschil in de gemiddelde rekenvaardigheden tussen vroege en late leerlingen voor groep 4 op de niveautoets blijkt, na correctie voor sekse en school, niet significant te zijn,  $F(1,86) = .31$ ,  $p = .58$ .

De Mann-Whitney *U*-test die is uitgevoerd op groep 6, wijst uit dat er geen sprake is van een significant verschil tussen vroege (mediaan = 66) en late leerlingen (mediaan = 68) op de niveautoets,  $U(2) = 385$ ,  $p = .07$ ,  $r = -.17$ . De effectgrootte is klein.

### **3.4 Automatiseringstoets**

Uit de analyse van de automatiseringstoets van groep 3 blijkt dat de covariaat sekse niet significant gerelateerd is aan de score op de automatiseringstoets,  $F(1,78) = 0.60$ ,  $p = .44$ . De covariaat school is wel significant gerelateerd aan de score op de automatiseringstoets,  $F(1,78) = 12.46$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .03$ . De proportie verklaarde variantie is 3%, wat een klein effect is. Er is, na correctie op sekse en school, geen significant verschil tussen vroege en late leerlingen op de score van de automatiseringstoets bij leerlingen uit groep 3,  $F(1,78) = 0.11$ ,  $p = .74$ .

De covariaat school blijkt niet significant gerelateerd te zijn aan de rekenresultaten van de leerlingen,  $F(1,86) = 2.37$ ,  $p = .13$ . De covariaat geslacht heeft echter wel invloed op de rekenresultaten van de leerlingen  $F(1,86) = 4.40$ ,  $p = .04$ ,  $\eta^2 = .05$ . De proportie verklaarde variantie is 5%, wat een klein effect is. Het verschil in

gemiddelde rekenvaardigheden tussen vroege leerlingen en late leerlingen op de automatiseringstoets bij leerlingen uit groep 4 is niet significant,  $F(1,86) = .04$ ,  $p = .85$ .

Uit analyse van de automatiseringstoets bij groep 6 blijkt dat er sprake is van een significant verschil tussen vroege (mediaan = 233) en late leerlingen (mediaan = 266),  $U(2) = 349$ ,  $p = .03$ ,  $r = -.21$ . De effectgrootte is klein tot gemiddeld.

## **4. DISCUSSIE EN CONCLUSIE**

### **4.1 Discussie**

Uit de onderzoeksresultaten is gebleken dat er geen significante verschillen op de niveau- en automatiseringstoets tussen vroege en late leerlingen bij leerlingen uit groep 3 en 4. Voor groep 6 is er geen significant verschil wat betreft de niveautoets, maar wel wanneer er gekeken wordt naar de automatiseringstoets. Dit significante verschil zou veroorzaakt kunnen worden doordat het niet mogelijk is om met de Mann-Whitney  $U$  te corrigeren voor andere variabelen. Correcties zijn wel uitgevoerd bij groep 3 en 4, wat het verschil in resultaten kan veroorzaken.

Afwezigheid van een significant verschil tussen vroege en late leerlingen voor de onderzochte groepen is in strijd met eerder besproken artikelen. Een verklaring hiervoor kan zijn dat de besproken onderzoeken exclusief in het buitenland zijn uitgevoerd. Omdat Nederland een ander onderwijssysteem heeft dan de landen die in de literatuur zijn onderzocht, zou dit de verschillen in resultaten kunnen verklaren. Verder sluit het resultaat niet aan bij de *self-concept hypothesis* (Martin et al., 2004). Het is mogelijk dat het negatieve zelfconcept dat vroege leerlingen ontwikkelen, geen invloed heeft op de toetsresultaten. De onderzoeksresultaten komen ook niet overeen met de *maturity hypothesis* (Martin et al., 2004). Mogelijk zijn de verschillen in leeftijd tussen vroege en late leerlingen op neurologisch gebied te verwaarlozen. Hetzelfde geldt voor de ontwikkeling van het werkgeheugen. Uit onderzoek van De Smedt en collega's (2009) en Vukovic en Siegel (2010) blijkt dat er in groep 3 en 4 van de basisschool een verschuiving plaatsvindt in het gebruik van geheugenstrategieën, waardoor de leerlingen die ouder zijn beter presteren op rekenvaardigheid. Er ontbreekt echter een precieze grens voor deze verschuiving, waardoor het onduidelijk is in hoeverre dit invloed heeft op prestaties van vroege en late leerlingen.

Het verschil in uitkomsten van de onderzoeksresultaten van het huidige onderzoek en de gebruikte literatuur van Sprietsma (2010), Stipek en Byler (2001) en Verachtert en collega's (2010), kan worden veroorzaakt doordat de onderzoeken uit de literatuur niet in Nederland zijn uitgevoerd of door een beperkte betrouwbaarheid en validiteit van één van deze onderzoeken of het huidige onderzoek. Het is hierdoor van belang om bij het huidige onderzoek kanttekeningen te plaatsen wat betreft het onderzoeksdesign.

Allereerst is de methode waarmee de onderzoeksgroep gekozen is niet aselekt. Er zijn wel correcties uitgevoerd met betrekking tot de verdeling van leerlingen op school en op verschillen tussen sekse, waardoor alternatieve verklaringen wat betreft deze punten uitgesloten kunnen worden. Voor groep 6 is het echter onduidelijk in welke mate significante resultaten toe te schrijven zijn aan de scheve verdeling van de twee groepen, of invloeden van school of sekse

Andere kanttekeningen zijn te plaatsen bij de duur en het moment van afname van de rekentoetsen. In dit onderzoek zijn de rekentoetsen afgenomen in dezelfde periode als de CITO en schooltoetsen. Daarnaast duurde het afnemen van de niveau- en automatiseringstoets voor de hogere klassen gemiddeld een uur. Vermoeidheid en afnemen van concentratie door de afnameduur heeft invloed op de uiteindelijke prestaties die het kind levert er de resultaten die er in totaal worden gehaald.

Het is aan te bevelen bij vervolgonderzoek steekproeven aselekt te kiezen. Door geen bestaande klassen te gebruiken, maar individuele leerlingen te selecteren, kan er voorkomen worden dat er een te scheve verdeling ontstaat tussen aantallen vroege en late leerlingen. Verder is het verstandig bij vervolgonderzoek te kijken naar de mate waarin kinderen gevraagd wordt een inspanning te leveren. Ethisch gezien is het van belang dat de belasting van de toetsen voor de leerlingen geminimaliseerd wordt, omdat dit negatieve gevolgen kan hebben voor het plezier in het rekenen. Het is wenselijk bruikbare data te verzamelen door middel van een kortere test en deze af te nemen buiten de testperiode van de schooltoetsen om. Op deze manier kan voorkomen worden dat kinderen overvraagd worden.

#### **4.2 Conclusie**

In dit onderzoek is de volgende vraag onderzocht: "Is er een verschil in rekenvaardigheden tussen vroege en late leerling in het basisonderwijs?". Er is bij leerlingen uit groep 3, 4 en 6 een niveau- en automatiseringstoets afgenomen om de verschillen te meten. Naar aanleiding van literatuuronderzoek was de verwachting dat vroege leerlingen lager zouden scoren op rekenvaardigheid dan late leerlingen. Uit de onderzoeksresultaten is echter gebleken dat er weinig verschillen zijn in rekenvaardigheid tussen vroege en late leerlingen uit de onderzoeksgroep.

Het feit dat de studies waarop dit onderzoek is gebaseerd bijna exclusief in het buitenland zijn uitgevoerd en de kanttekeningen die bij het huidige onderzoek zijn geplaatst, maken dat het er meer onderzoek nodig is. Ethisch gezien is het van belang dat kinderen gelijke kansen krijgen in het basisonderwijs. Het is zodoende essentieel om te weten of vroege en late leerlingen ook daadwerkelijk deze gelijke kansen krijgen. Met vervolgonderzoek kan nagegaan worden in hoeverre vroege leerlingen werkelijk binnen het Nederlandse onderwijssysteem worden benadeeld.

## Literatuurlijst

- Berch, D. B. (2005). Making sense of number sense: Implications for children with mathematical disabilities. *Journal of Learning Disabilities, 38*, 333-339. Verkregen via <http://ldx.sagepub.com.proxy.library.uu.nl>.
- Blakemore, S., & Firth, U. (2008). *The learning brain: Lessons for education*. Oxford: Blackwell Publishing Ltd.
- Cole, M., & Bruner, J. (1971). Cultural differences and inferences about psychological processes. *American Psychologist, 26*, 867-876. Verkregen via <http://www.sciencedirect.com.proxy.library.uu.nl>.
- Danhof, W., Bandstra, P., Milo, B., Mushati-Hamadani, E., Minneart, A., Ruijsenaars, W., van Caspel, A., van Diest, J., Vessies, C., & van Vliet, L. (2009). *Onderzoeksproject leerbaarheid van het hoofdrekenen. Rapport van een eerste verkenning*. Drachten: Rijksuniversiteit Groningen.
- De Fraine, B. (1997). *Geboortemaand en schoolloopbaan*. Leuven: Katholieke Universiteit Faculteit Psychologie en Pedagogische Wetenschappen.
- De Jager, B., Jansen, M., & Reezigt, G. (2005). The development of metacognition in primary school learning environments. *School Effectiveness and School Improvement, 16*, 179-196. doi: 10.1080/09243450500114181.
- De Smedt, B., Janssen, R., Bouwens, K., Verschaffel, L., Boets, B., & Ghesquiere, P. (2009). Working memory and individual differences in mathematics achievement: A longitudinal study from first grade to second grade. *Journal of Experimental Child Psychology, 103*, 186-201. doi: 10.1016/j.jecp.2009.01.004.
- Dhuey, E., & Lipscomb, S. (2010). Disabled or young? Relative age and special education diagnoses in school. *Economics of Education Review, 29*, 857-872. doi: 10.1016/j.econedurev.2010.03.006.
- Dockrell, J., & McShane, J. (2004). Specific problems with numbers. In: *Children's learning difficulties: A cognitive approach* (pp. 120-146). Oxford: Blackwell Publishing Ltd.
- Doornbos, K. (1971). *Geboortemaand en schoolsucces*. Wolters-Noordhoff NV: Groningen.
- Howell, S. C., & Kemp, C. R. (2010). Assessing preschool number sense: Skills demonstrated by children prior to school entry. *Educational Psychology, 30*, 411-430. doi: 411-429.10.1080/01443411003695410.
- Inspectie van het onderwijs (2011). Verkregen op 24 februari 2011 via <http://www.onderwijsinspectie.nl/actueel/vraagantwoord>.
- Jordan, N. C., Kaplan, D., Locuniak, M. N., & Ramineni, C. (2007). Predicting first-grade math achievement from developmental number sense trajectories. *Learning*

- Disabilities Research and Practice*, 22, 36-46. doi: 10.1111/j.1540-5826.2007.00229.x.
- Kawaguchi, D. (2009). Actual age at school entry, educational outcomes, and earnings. *Journal of the Japanese and International Economics*. doi:10.1016/j.jjie.2009.02.002.
- Krajewski, K., & Schneider, W. (2009). Early development of quantity to number-word linkage as a precursor of mathematical school achievement and mathematical difficulties: Findings from a four-year longitudinal study. *Learning and Instruction*, 19, 513-526. doi: 10.1016/j.learninstruc.2008.10.002.
- Kroesbergen, E. H., Van Luit, J. E. H., Van Lieshout, E. C. D. M., Van Loosbroek, E., & Van de Rijt, B. A. M. (2009). Individual differences in early numeracy: The role of executive functions and subitizing. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 27, 226-236. doi: 10.1177/0734282908330586.
- LaFevre, J., Fast, L., Skwarchuk, S., Smith-Chant, B. L., Bisanz, J., Kamawar, D., & Penner-Wilger, M. (2010). Pathways to mathematics: Longitudinal predictors of performance. *Child Development*, 81, 1753-1767. doi: 0009-3920/2010/81060011.
- Lawlor, D. A., Clark, H., Ronalds, G., & Leon, D. A. (2006). Season of birth and the childhood intelligence: Findings from the *Aberdeen children of the 1950's* cohort study. *British Journal of Educational Psychology*, 76, 481-499. doi: 10.1348/000709905X49700.
- Martin, A. J. (2009). Age appropriateness and motivation, engagement, and performance in high school: Effects of age within cohort, grade retention, and delayed school entry. *Journal of Educational Psychology*, 101, 101-114. doi: 10.1037/a0013100.
- Martin, R. P., Foels, P., Clanton, G., & Moon, K. (2004). Season of birth is related to child retention rates, achievement, and rate of diagnosis of specific LD. *Journal of Learning Disabilities*, 37, 307-317. Verkregen op: <http://ldx.sagepub.com.proxy.library.uu.nl>.
- McPhillips, M., & Jordan-Black, J. (2009). The effect of month of birth on the attainments of primary and secondary school pupils. *British Journal of Educational Psychology*, 79, 419-438. doi: 10.1348/7818S408X380199.
- Müller, U., Dick, A. S., Gela, K., Overton, W. F, & Zelazo, P. D. (2006). The role of negative priming in pre-schoolers' flexible rule use on the dimensional change card sort task. *Child Development*, 77, 395-412. doi: 10.1111/j.1467-8624.2006.00878.x.
- Penneguin, V., Sorel, O., Nanty, I., & Fontaine, R. (2010). Metacognition and low achievement in mathematics: The effect of training in the use of metacognitive



- skills to solve mathematical word problems. *Thinking and Reasoning*, 16, 198-220. doi: 10.1080/13546783.2010.509052.
- Puhani, P. A., & Weber, A. M. (2007). Does the early bird catch the worm? Instrumental variable estimates of early education effects of age of school entry in Germany. *Empirical Economics*, 32, 359-386. doi: 10.1007/s00181-006-0089-y.
- Ramos-Christian, V., Schleser, R., & Varn, M. E. (2008). Math fluency: Accuracy versus speed in preoperational and concrete operational first and second grade children. *Early Childhood Education Journal*, 35, 534-549. doi: 10.1007/s10643-008-0234-7.
- Robertson, E. (2010). The effects of quarter of birth on academic outcomes at the elementary school level. *Economics of Education Review*, 30, 300-311. doi: 10.1016/j.econedurev.2010.10.005.
- Robson, C. (2002). *Real World Research* (2nd ed.) Singapore: Blackwell Publishing.
- Rudd, L. C., Lambert, M. C., Satterwhite, M., & Zaier, A. (2008). Mathematical language in early childhood settings: What really counts? *Early Childhood Educational Journal*, 36, 75-80. doi: 10.1007/s10643-008-0246-3.
- Saracho, O. N., & Spodek, B. (2009). Educating the young mathematician: The twentieth century and beyond. *Early Childhood Education Journal*, 36, 305-312. doi: 10.1007/s10643-008-0293-9.
- Sharp, C. (1995). What's age got to do with it? A study of patterns of school entry and the impact of season of birth on school attainment. *Educational Research*, 37, 251-265. Verkregen op: <http://web.ebscohost.com.proxy.library.uu.nl>.
- Sharp, C., Hutchison, D. & Whetton, C. (1994). How do season of birth and length of schooling affect children's attainment at key stage 1? *Educational Research*, 36, 107-121. Verkregen op: <http://web.ebscohost.com.proxy.library.uu.nl>.
- Sprietsma, M. (2010). Effect of relative age in the first grade of primary school on longterm scholastic results: International comparative evidence using PISA 2003. *Education Economics*, 18, 1-32. doi: 10.1080/09645290802201961.
- Stipek, D., & Byler, P. (2001). Academic achievement and social behaviors associated with age of entry into kindergarten. *Applied Developmental Psychology*, 22, 175-189. doi:10.1016/S0193-3973(01)00075-2.
- Van Nes, F., & Van Eerde, D. (2010). Spatial structuring and the development of number sense: A case study of young children working with blocks. *The Journal of Mathematical Behavior*, 29, 145-159. doi: 10.1016/j.jmathb.2010.08.001.
- Verachtert, P., Van Damme, J., Onghena, P., & Ghesquière, P. (2009). A seasonal perspective on school effectiveness: Evidence from a Flemish longitudinal study in kindergarten and first grade. *School Effectiveness and School Improvement*, 20, 215-233. doi: 10.1080/09243450902883896.
- Verachtert, P., De Fraine, B., Onghena, P., & Ghesquiere, P. (2010). Season of birth and

- school success in the early years of primary education. *Oxford Review of Education*, 36, 285-306. doi: 10.1080/03054981003629896.
- Vukovic, R. K., & Siegel, L. S. (2010). Academic and cognitive characteristics of persistent mathematics difficulty from first through fourth grade. *Learning Disabilities Research and Practice*, 25, 25-38. doi: 10.1111/j.1540-5826.2009.00298.x.
- Wallingford, E. L., & Thompson-Prout, H. (2000). The relationship of season of birth and special education referral. *Psychology in the Schools*, 37, 379-387. Verkregen op: <http://web.ebscohost.com.proxy.library.uu.nl>.
- Welsh, M. C. (2002). Development and clinical variations in executive functions. In D. L. Molfese & V. J. Molfese (Eds.), *Developmental variations in learning. Applications to social, executive function, language, and reading skills* (pp. 139-185). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Wicks-Nelson, R., & Israel, A. C., (2009). *Abnormal Child and Adolescent Psychology*. New Jersey: Pearson Education Inc.