

Bachelorthesis Pedagogische Wetenschappen

Opdracht 4

## Sekseverschillen op het gebied van rekenvaardigheid

Studenten: Madelon Donders - 3362485

Marise Edelijn - 3414388

Docent: Bernadette van de Rijt

Datum: 27 juni 2011

## Samenvatting

De volgende vraagstelling staat in dit artikel centraal; 'Is er verschil in de ontwikkeling van rekenvaardigheid tussen jongens en meisjes?'. Om bovenstaande vraagstelling te beantwoorden zijn de volgende twee onderzoeksvragen opgesteld; 'Zijn de verschillen in het automatiseren van rekenvaardigheid tussen jongens en meisjes op witte basisscholen groter dan op zwarte basisscholen?' en 'Worden de verschillen in het automatiseren van rekenvaardigheid tussen jongens en meisjes in de loop van de tijd groter?'. Aan dit onderzoek hebben vier reguliere basisscholen, drie witte scholen en één zwarte, met in totaal 408 leerlingen deelgenomen, waarvan 211 jongens en 197 meisjes. Uit de *t*-toets blijkt dat er geen significant sekseverschil bestaat voor het automatiseren van rekenvaardigheid.

## Inleiding

### *Rekenvaardigheid*

Een vaardigheid die kinderen al op jonge leeftijd ontwikkelen, en die van belang is voor het functioneren in de hedendaagse maatschappij, is rekenvaardigheid. Aunio, Ee en Wong (2006) beschrijven rekenvaardigheid als het vermogen om rekenkundige bewerkingen snel en accuraat uit te voeren. Koshy, Ernest en Casey (2009) geven als beschrijving dat rekenvaardigheid een kwaliteit is om rekenkundige taken uit te kunnen voeren en rekenkundige kennis effectief te benutten. Deze definities sluiten elkaar niet uit, maar vullen elkaar aan. Onder rekenvaardigheid vallen de deelvaardigheden optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen (Butterworth 2003; Gersten, Jordan & Flojo, 2005).

Om rekenvaardigheid te ontwikkelen is het werkgeheugen van belang (Imbo & Vandierendonck, 2007; Rasmussen & Bisanz, 2005). Volgens Baddeley (1996) bestaat het werkgeheugen uit de *central executive* en dit is verantwoordelijk voor de controle en de regulering van cognitieve processen (Baddeley, 1996) en kan worden opgedeeld in vier executieve functies, namelijk *inhibitie*, *shifting*, *updating* en *planning* (Miyake et al., 2000). Deze executieve functies zijn nodig voor het doelgericht uitvoeren van taken. *Inhibitie* is het vermogen om dominante en automatische reacties te onderdrukken. *Shifting* is het vermogen om de aandacht te kunnen wisselen tussen taken, verschillende subtaken of verschillende elementen van een taak. *Updating* is het evalueren en manipuleren van informatie in het werkgeheugen en zorgt voor het vervangen van informatie (Miyake et al., 2000; Baddeley, 1996). Binnen de rekenvaardigheid komen deze executieve functies tot uiting. Zo is het bijvoorbeeld belangrijk dat kinderen door middel van *inhibitie* hun dominante reacties, zoals het optellen op hun vingers, kunnen onderdrukken. Het proces *shifting* is nodig om te kunnen schakelen tussen de verschillende strategieën zoals optellen of vermenigvuldigen. Het kunnen onthouden van

feitjes zoals tafels en het op het juiste moment kunnen terughalen van deeloplossingen is een belangrijke taak van het proces *updating*. Ook is het doelgericht kiezen van een strategie om de som op te lossen een onderdeel van rekenvaardigheid, die door het proces *planning* beheerd wordt. Uit verschillende onderzoeken blijkt dat de *central executive* een unieke voorspeller van het niveau van rekenvaardigheid is (St. Clair-Thompson & Gathercole, 2006; Passolunghi, Vercelloni, & Schadee, 2007; De Smedt, Janssen, Bouwens, Verschaffel, Boets en Ghesquière (2009).

### *Ontwikkeling van rekenvaardigheid*

Naast het werkgeheugen is ook de ontwikkeling van rekenvaardigheid op jonge leeftijd een goede voorspeller van rekenkundige prestaties. De ontwikkeling van rekenvaardigheid begint op een zeer vroege leeftijd (Kroesbergen, Van Luit, Van Lieshout, & Van Loosbroek, 2009). Al vanaf een leeftijd van acht maanden is bij kinderen vast te stellen dat zij de vaardigheid hebben om hoeveelheden, met een ratio van 2:1, te discrimineren (Xu & Spelke, 2000). Dit houdt in dat kinderen het verschil zien tussen bijvoorbeeld acht en zestien stippen. Maar de kinderen zijn op die leeftijd nog niet in staat hoeveelheden te discrimineren van aantallen die dicht bij elkaar liggen, zoals bijvoorbeeld acht en tien stippen. De vaardigheid tot discrimineren van hoeveelheden is onderdeel van het concept *Number sense* (Dehaene, 2001). *Number sense*, ook wel getalbegrip genoemd, vormt de basis voor de latere rekenvaardigheid (Jordan, Kaplan, Locuniak, & Ramineni, 2007).

Zoals eerder genoemd, bestaat rekenvaardigheid uit een aantal deelvaardigheden. Bij de ontwikkeling van de deelvaardigheid 'optellen' kunnen de volgende telprincipes worden onderscheiden. Het eerste telprincipe houdt in dat kinderen bij het leren optellen beginnen met het opzeggen van de telrij, dat kan in de vorm van liedjes. Daarna werken de kinderen met het 'stable order principle', dit houdt in dat objecten alleen in de juiste volgorde geteld kunnen worden. Daarna volgt het 'one-to-one principle', waarbij voor elk object één getal geteld wordt. Vervolgens komt het besef van het 'cardinal principle', dat inhoudt dat kinderen weten dat het laatste telwoord de totale hoeveelheid aan geeft. Op een gegeven moment kunnen kinderen allerlei soorten objecten optellen, dit wordt het 'abstraction principle' genoemd. Hierna kunnen objecten ook door elkaar geteld worden, wat het 'order irrelevance' principe wordt genoemd (Gelman & Gallistel, 1978). Volgens Gelman en Gallistel (1978) kunnen kinderen pas goed functioneren bij het volgende principe wanneer ze de voorgaande goed beheersen. Optellen is ook belangrijk bij het beheersen van de andere deelvaardigheden, zo is optellen vaak een tussenstop bij het vermenigvuldigen. De ontwikkeling van de deelvaardigheid optellen is een goede voorspeller van de prestaties in het latere rekenen (Aunola, Leskinen, Lerkkanen & Nurmi, 2004).

### *Sekseverschillen op het gebied van rekenvaardigheid*

Er is een steeds terugkerend debat over de mogelijke verschillen tussen jongens en meisjes in de ontwikkeling van rekenvaardigheid. Uit verschillende onderzoeken is gebleken dat er individuele verschillen bestaan op het gebied van rekenvaardigheid en dat deze verschillen al aan het begin van het basisschoolonderwijs zichtbaar zijn (Klibanoff, Levine, Huttenlocher, Vasilyeva, & Hedges, 2006). Naast onderzoek naar individuele verschillen in de rekenvaardigheid, zijn er ook onderzoeken gedaan naar sekseverschillen in de ontwikkeling van rekenvaardigheid. In verschillende onderzoeken naar rekenvaardigheid wordt er vaak een verschil gevonden tussen jongens en meisjes. In het onderzoek van Duffy, Gunther en Walters (1997) wordt zo'n sekseverschil in rekenvaardigheid gevonden. Zij menen dat deze verschillen zelfs op zeer jonge leeftijd al meetbaar zijn. Ook blijkt uit onderzoek dat het sekseverschil veelvuldig in het voordeel van de jongens is (Brunner, Kraus & Kunter, 2008). Echter zijn er ook onderzoeken die beweren dat er geen significante sekseverschillen in rekenvaardigheid bestaan. Over sekseverschillen in rekenvaardigheid is geen consistent beeld (Aunola, Leskinen, & Nurmi, 2004).

### *Verklaringen voor sekseverschillen op het gebied van rekenvaardigheid*

Wanneer er wel sekseverschillen zijn gevonden, worden er ook mogelijke verklaringen genoemd. Een mogelijke verklaring is de veronderstelling dat jongens beter presteren in rekenvaardigheid omdat het volgens de stereotypering als mannendomein wordt beschouwd (Meelissen & Luyten, 2008). Een andere verklaring voor het sekseverschil kan zijn dat jongens en meisjes een andere voorkeur hebben voor het gebruik van rekenstrategieën (Carr & Davis, 2001). Meisjes tellen namelijk eerder op hun vingers of met behulp van een telraam terwijl jongens eerder gegevens uit hun geheugen proberen te halen (Carr & Davis, 2001). Er zijn ook onderzoeken die de verklaring van het sekseverschil in genetische achtergronden zoeken. Volgens Carr, Steiner, Kyser en Biddlecomb (2008) zijn de sekseverschillen in rekenvaardigheid te verklaren door de genetische diversiteit die tussen jongens en meisjes bestaat. Die diversiteit leidt tot verschillende hormonen die actief zijn in het lichaam, die hormonen leiden weer tot de ontwikkeling van verschillende hersenstructuren. De hersenstructuur die bij jongens aanwezig is zou volgens Carr en collega's (2008) resulteren in betere prestaties in rekenvaardigheid. De verschillende verklaringen kunnen echter niet op zichzelf het sekseverschil verklaren maar alle factoren zijn afhankelijk van elkaar en hebben invloed op de rekenvaardigheid van kinderen (Carr et al., 2008).

### *Sekseverschillen op het gebied van rekenvaardigheid op zwarte en witte scholen*

Door de multiculturele samenleving in Nederland zijn er zowel witte, gemengde en zwarte scholen. Op zwarte scholen zijn meer dan 70% van de leerlingen van allochtone

afkomst. Leerlingen op zwarte scholen hebben over het algemeen een lager niveau van rekenvaardigheid dan leerlingen op witte scholen (Pels, 1991). Dit kan allereerst verklaard worden door de taalachterstand die allochtone kinderen hebben in combinatie met het talige en realistische rekenonderwijs in Nederland. Ook ondervinden kinderen wiens eerste taal bijvoorbeeld Berbers is, een grote moeilijkheid om begrippen als hoeveelheden, inhoud en gewichten te begrijpen, aangezien deze begrippen in hun eerste taal niet bestaan. Tevens is er voor allochtone kinderen sprake van een discrepantie tussen de thuis- en schoolcultuur. Dit houdt in dat het taalgebruik en de competenties van allochtone kinderen niet in overeenstemming zijn met wat door de school wordt gevraagd en verondersteld (Pels, 1991).

Niet alleen het niveau van rekenvaardigheid is lager op zwarte scholen, er wordt ook verwacht dat het verschil in rekenvaardigheid tussen jongens en meisjes kleiner is dan op witte scholen. Het sekseverschil in rekenvaardigheid is volgens Penner en Paret (2007) groter wanneer ouders een hoog opleidingsniveau en een hoge sociaal economische status (SES) hebben. De jongens scoren hierbij beter dan de meisjes. In de midden en hoge sociale klassen zorgt dit voor versterking van de sekse segregatie. Met deze aanname is het interessant om te onderzoeken of de sekseverschillen groter zijn op witte scholen, waar veel kinderen uit families komen met een hoge SES, dan op zwarte scholen, waar veel kinderen uit families komen met een lage SES.

#### *Sekseverschillen op het gebied van rekenvaardigheid in de loop der jaren*

Er zijn verschillende onderzoeken gedaan naar de ontwikkeling van sekseverschillen op het gebied van rekenvaardigheid in de loop der jaren. Malakoff (2008) heeft aangetoond dat er kleine sekseverschillen in rekenvaardigheid zijn aan het begin van het basisschoolonderwijs, maar dat deze sekseverschillen bij overgang naar de middelbare school worden ingelopen. Bij onderzoeken waarbij sekseverschillen zijn geconstateerd in de ontwikkeling van rekenvaardigheid scoren jongens hoger dan meisjes (Anglin, Pirson, & Langer, 2008). Zo is uit het onderzoek van Duffy, Gunther en Walters (1997) gebleken dat jongens al op jonge leeftijd beter presteren op rekenvaardigheid dan meisjes. Uit de bevindingen van de onderzoeken van Carr en Davis (2001) en Aunio, Ee en Wong (2006) zijn kleine sekseverschillen in rekenvaardigheid naar voren gekomen aan het begin van het basisschoolonderwijs en een toename daarvan tijdens de ontwikkeling. Ook bij deze onderzoeken scoren jongens hoger dan meisjes op rekenvaardigheid. Tevens hebben Brunner, Krauss en Kunter (2008) aangetoond dat er aan het begin van het basisschoolonderwijs al kleine sekseverschillen zijn op het gebied van rekenvaardigheid maar dat de grote verschillen tussen jongens en meisjes pas aan het einde van de middelbare school zichtbaar zijn. Echter Hargreaves, Homer en Swinnerton (2008) zeggen helemaal geen sekseverschillen in rekenvaardigheid te vinden.

Uit de literatuurstudie is naar voren gekomen dat er regelmatig een sekseverschil op het gebied van rekenvaardigheid wordt gevonden. Dit sekseverschil is vaak in het voordeel van de jongens. Gezien dit verschil is het van belang om te onderzoeken of er een sekseverschil is in de ontwikkeling van rekenvaardigheid. Ook wordt er onderzocht of deze ontwikkeling verschillend is voor leerlingen op zwarte en witte basisscholen.

## **Onderzoeksopzet**

### *Method*

Het doel van dit onderzoek is om meer zicht te krijgen op mogelijke sekseverschillen in de ontwikkeling van rekenvaardigheid. De volgende vraagstelling staat in dit artikel centraal; 'Is er verschil in de ontwikkeling van rekenvaardigheid tussen jongens en meisjes?'.

Om bovenstaande vraagstelling te beantwoorden is de volgende onderzoeksvraag opgesteld; 'Zijn de verschillen in het automatiseren van rekenvaardigheid tussen jongens en meisjes op witte basisscholen groter dan op zwarte basisscholen?'. Er wordt verwacht dat het sekseverschil bij het automatiseren van rekenvaardigheid groter is op witte scholen dan op zwarte. Tevens wordt er verwacht dat op de witte school over het algemeen hogere resultaten te zien zijn. Om deze onderzoeksvraag te toetsen wordt er gebruik gemaakt van een *t*-toets voor onafhankelijke groepen.

De tweede onderzoeksvraag die wordt beantwoord is; 'Worden de verschillen in het automatiseren van rekenvaardigheid tussen jongens en meisjes in de loop van de tijd groter?'. Om de ontwikkeling hierin vast te stellen worden de groepen 3 en groepen 7 met elkaar vergeleken. Er wordt verwacht dat jongens hoger scoren dan meisjes op automatiseren van rekenvaardigheid en dat dit verschil groter wordt in de loop van de tijd. Om deze onderzoeksvraag te toetsen wordt tevens gebruik gemaakt van een *t*-toets voor onafhankelijke groepen.

### *Participanten*

In de periode december/januari zijn de scholen benaderd om deel te nemen aan dit onderzoek. In totaal hebben vier reguliere basisscholen aan dit onderzoek deelgenomen, waaronder drie witte scholen en één zwarte school. De scholen zijn verspreid over Nederland. In dit onderzoek wordt er over een zwarte school gesproken wanneer 70% van de leerlingen van buitenlandse afkomst is. Tevens is bij deze zwarte school 40% van de ouders laag geletterd.

Bij de beantwoording van de eerste onderzoeksvraag zijn twee scholen betrokken: School 1, een zwarte basisschool en school 2, een witte basisschool. De twee basisscholen die betrokken zijn bij het beantwoorden van de tweede onderzoeksvraag hebben het kenmerk school 3 en school 4 gekregen. Aan dit onderzoek hebben in totaal 408 leerlingen deelgenomen, waarvan 211 jongens en 197 meisjes. Alle kinderen die

betrokken zijn bij het onderzoek deden vrijwillig mee en de directeurs van de scholen hebben toestemming gegeven voor deelname aan het onderzoek.

#### *Meetinstrument en data verzameling*

De kinderen zijn op een meetmoment getoetst, de testafname duurde ongeveer een uur per klas. Om het niveau van automatiseren van rekenvaardigheid bij de leerlingen in kaart te brengen is de drempeltoets afgenomen. De drempeltoets is klassikaal afgenomen tijdens de les. De drempeltoets bestaat uit zowel een niveau- als een automatiseringstoets. De niveautoetsen hebben het karakter van een vaardigheidstoet, hierbij wordt getoetst of de kinderen de stof beheersen. Bij de automatiseringstoetsen wordt gekeken of de kinderen de sommen ook snel kunnen maken. Tijdens de analyses is er specifiek gekeken naar het automatisering gedeelte en werd het niveau gedeelte buiten beschouwing gelaten. Over de betrouwbaarheid en validiteit van het meetinstrument is nog niks bekend. Hier zal rekening mee worden gehouden bij de interpretatie van de resultaten.

#### *Maatschappelijke en wetenschappelijke relevantie*

Het onderzoeken of er een verschil bestaat in de ontwikkeling van rekenvaardigheid tussen jongens en meisjes is van maatschappelijk belang. Rekenvaardigheid is nodig om goed te functioneren in de moderne maatschappij. Het is van belang dat zowel jongens als meisjes goede rekenvaardigheid ontwikkelen om later de mogelijkheid te hebben om een technische of economische studie te kiezen. Wanneer meisjes een minder sterk ontwikkelde rekenvaardigheid bezitten dan jongens, is het wellicht nodig om de onderwijs- en instructievorm hier op aan te passen. Een interventie is van belang zodat dat er in de toekomst naar meer gelijkheid kan worden gestreefd. Het wetenschappelijk belang van dit onderzoek is een bijdrage leveren aan de bestaande kennis over rekenvaardigheid. Deze aanvulling kan voor andere onderzoekers een nieuw perspectief bieden, zodat er in de toekomst een completer beeld komt over de sekseverschillen in rekenvaardigheid.

Het onderzoeken of er een verschil bestaat tussen jongens en meisjes op rekenvaardigheid is deels een ethische kwestie. Wanneer blijkt dat meisjes inderdaad inferieur zijn aan jongens op het gebied van rekenvaardigheid, kan dit de maatschappelijke gelijkheid verstoren. Tijdens het onderzoek is er geen sprake van onethische aspecten. De belangen van de kinderen worden niet geschaad, de gegevens worden anoniem verwerkt en de uitkomsten van het onderzoek hebben geen nadelige effecten voor de kinderen op individueel niveau.

## **Resultaten**

### *Sekseverschillen op het gebied van rekenvaardigheid op zwarte- en witte basisschool*

Voor het beantwoorden van de eerste onderzoeksvraag; zijn de verschillen in rekenvaardigheid tussen jongens en meisjes op witte basisscholen groter dan op zwarte basisscholen, wordt gebruikt gemaakt van de *t*-toets voor onafhankelijke steekproeven. Omdat er verwacht wordt dat jongens hoger scoren dan meisjes wordt er enkelzijdig getoetst. Hierbij wordt een kritische grens aangehouden van  $p < .05$ . Voordat de *t*-toets uitgevoerd kan worden moet de data gecontroleerd worden voor de geldende voorwaarden. Om de onderzoeksvraag te beantwoorden worden de scholen 1 en 2 gebruikt.

De beschrijvende statistieken van de onderzoeksgroep zijn te zien in Tabel 1. In de kolom SD is te zien dat de standaard deviaties opvallend groot zijn. Dit is te verklaren met het feit dat de scores van leerlingen van groep 3 tot en met 7 zijn meegenomen in de berekening. Deze groepen liggen qua niveau van rekenvaardigheid ver uit elkaar, wat de grote spreiding verklaart.

Tabel 1. *Beschrijvende statistieken onderzoeksgroep*

School	Sekse	N (Aantal)	M (Mean)	SD (Standaard Deviatie)
1	jongens	50	174.94	99.83
	meisjes	43	188.19	100.34
totaal		96	181.06	99.74
2	jongens	52	214.02	100.41
	meisjes	51	192.76	106.40
totaal		103	203.50	103.46

In Tabel 1 is te zien dat de gemiddelde score (M) van jongens en meisjes voor het automatiseren van rekenvaardigheid verschilt. Dit sekseverschil geldt voor zowel de zwarte school 1, als de witte school 2.

Echter blijkt uit de resultaten van de *t*-toets dat het sekse verschil voor het automatiseren van rekenvaardigheid op de zwarte school niet significant is;  $t(1, 91) = -.64$ ,  $p = .26$  (eenzijdig). Ook het sekse verschil op de witte school is niet significant;  $t(1, 101) = 1.04$ ,  $p = .15$  (eenzijdig). Er is dus op beide scholen geen sprake van een significant verschil is tussen jongens en meisjes voor het automatiseren van rekenvaardigheid. Het is wel opvallend dat het sekseverschil op de zwarte school in het voordeel van de meisjes is in tegenstelling tot de verwachting dat jongens beter scoren op het automatiseren van rekenvaardigheid.

Ondanks dat het sekseverschil op beide scholen niet significant is, kan wel onderzocht worden of het verschil op witte basisscholen groter is dan op zwarte



basisscholen. Hiervoor kan het gemiddeld verschil (MD) tussen jongens en meisjes gebruikt worden (zie Tabel 2). Deze gegevens komen uit de uitvoer van de *t*-toets, waarna er een percentage wordt uitgerekend van het totaal aantal sommen.

Tabel 2. *Gemiddeld verschil tussen jongens en meisjes*

School	MD	% van totaal aantal sommen
1	-13.25	3.04
2	21.26	4.88

Het gemiddeld verschil op school 1 tussen jongens en meisjes op automatisering van rekenvaardigheid is 3.04%, waarbij de meisjes hoger scoren dan de jongens. Op school 2 is dit 4.88 %, waarbij de jongens hoger scoren dan de meisjes. Het sekseverschil op het automatiseren van rekenvaardigheid is groter op school 2 dan school 1. Hiermee wordt voldaan aan de verwachting dat het sekseverschil in automatisering van rekenvaardigheid op witte basisscholen groter is dan op zwarte basisscholen.

Tevens is er een koppeling gemaakt met de onderzoeksvraag; 'is het verschil tussen jongens en meisjes in het automatiseren van rekenvaardigheid groter in groep 7 dan in groep 3?'. Onderzocht is of deze ontwikkeling verschilt voor witte basisscholen en zwarte basisscholen. In Tabel 3 zijn de beschrijvende statistieken weergegeven van de groepen 3 en 7 van de zwarte en witte basisschool. De *t*-toets is dubbelzijdig uitgevoerd omdat er nog geen duidelijke verwachting is over de richting van het verschil.

Tabel 3. *Beschrijvende statistieken groep 3 en groep 7 van beide scholen*

Groep	sekse	N	M	SD
Zwarte basisschool				
3	jongens	10	31.90	12.11
	meisjes	6	25.00	16.84
7	jongens	10	195.40	24.11
	meisjes	9	183.11	20.08
Witte basisschool				
3	jongens	8	45.50	20.10
	meisjes	10	51.50	12.53
7	jongens	10	208.20	26.72
	meisjes	12	190.58	27.19

Uit de resultaten van de *t*-toets blijkt dat er op de zwarte school in groep 3 geen significant resultaat is in het automatiseren van rekenvaardigheid tussen jongens en

meisjes;  $t(1,14)=96$ ,  $p=.36$  (dubbelzijdig). In groep 7 van de zwarte school is er ook geen sprake van een significant sekseverschil voor het automatiseren van rekenvaardigheid;  $t(1, 17)=1.20$ ,  $p= .92$  (dubbelzijdig).

Voor de witte school geldt evenzo dat er in groep 3 geen significant sekseverschil in het automatiseren van rekenvaardigheid wordt gevonden;  $t(1, 16)=-.78$ ,  $p=.14$  (dubbelzijdig). Wel is opvallend dat de meisjes hier hoger scoren ( $M=51.50$ ) dan de jongens ( $M=45.50$ ). In groep 7 van de witte school is er ook geen sprake van een significant sekseverschil voor het automatiseren van rekenvaardigheid;  $t(1, 20)=1.53$ ,  $p=.61$  (dubbelzijdig).

Tabel 4. *Gemiddeld verschil tussen jongens en meisjes in groep 3 en 7, op beide scholen*

School	Groep	MD	% van totaal aantal sommen
1	3	6.90	1.58
	7	12.30	2.82
2	3	-6.00	1.38
	7	17.62	4.04

Ondanks dat er geen sprake is van significante verschillen, kan er wel gekeken worden of de verschillen groter worden van groep 3 naar groep 7 op beide scholen.

Op zowel de zwarte als de witte basisschool wordt het verschil in het automatiseren van rekenvaardigheid tussen jongens en meisjes groter in de loop van de tijd. In Tabel 4 zijn per school en groep de gemiddelde verschillen, en de percentages ten opzichte van het totaal aantal sommen weergegeven. Op de witte basisschool is zoals verwacht het sekseverschil het sterkst vergroot. Het verschil is hier zelfs van richting veranderd. In groep 3 zijn de meisjes gemiddeld beter in het automatiseren van rekenvaardigheid dan jongens, en in groep 7 is dat omgekeerd.

#### *Sekseverschillen op het gebied van rekenvaardigheid in groep 3 en groep 7*

Voor het beantwoorden van de tweede onderzoeksvraag; 'Worden de verschillen in het automatiseren van rekenvaardigheid tussen jongens en meisjes groter in de loop van de tijd?' wordt er tevens gebruik gemaakt van een *t*-toets. Hierbij gelden dezelfde kritische grenzen als bij de eerste onderzoeksvraag. De scholen 3 en 4 zijn gebruikt om deze onderzoeksvraag te beantwoorden. Er wordt in deze onderzoeksvraag gekeken naar de ontwikkeling van automatiseren van rekenvaardigheid en er is daarom voor gekozen om de groepen 3 en 7 met elkaar te vergelijken in de analyse. De reden voor deze keuze is het leeftijdsverschil van de leerlingen in deze twee groepen en in het onderhavige geval is groep 3 de laagste- en groep 7 de hoogste groep waarbij de automatiseringstoets is afgenomen.

Eerst wordt er gekeken of er een verschil is op het gebied van automatiseren van rekenvaardigheid tussen jongens en meisjes. Bij deze analyse is de verwachting dat er

een verschil in gemiddelde is tussen jongens en meisjes op automatiseren van rekenvaardigheid en dat jongens hierbij gemiddeld hoger scoren dan meisjes. De beschrijvende statistieken voor de automatiseringstoets per groep zijn weergegeven in Tabel 5.

Tabel 5. *Verskil jongens en meisjes per groep*

Groep	Sekse	N	M	SD
3	jongens	21	71.86	28.77
	meisjes	24	59.38	22.93
4	jongens	23	204.35	28.77
	meisjes	21	187.14	22.93
5	jongens	25	282.32	84.13
	meisjes	14	259.29	87.55
6	jongens	15	333.53	54.79
	meisjes	24	312.46	57.24
7	jongens	25	206.28	33.45
	meisjes	20	222.80	18.48
Totaalscore	jongens	109	214.93	101.22
	meisjes	103	203.30	104.79

Uit de analyse blijkt dat, resultaten weergegeven in Tabel 5, de gemiddelde score op het automatiseren van rekenvaardigheid tussen jongens en meisjes verschilt per groep. Opmerkelijk uit de analyse is dat in groep 3 jongens gemiddeld hoger scoren ( $M=71.86$ ) op automatiseren van rekenvaardigheid dan meisjes ( $M=59.38$ ). Echter in groep 7 is het omgekeerde het geval, meisjes scoren hierbij gemiddeld hoger ( $M=222.80$ ) dan jongens ( $M=106.80$ ).

Vervolgens wordt er onderzocht of er verschil in gemiddelde is tussen jongens en meisjes op automatiseren van rekenvaardigheid in de loop van de tijd. Er wordt verwacht dat jongens gemiddeld hoger scoren dan meisjes en dat dit verschil toeneemt in de loop van de tijd waarbij jongens in het voordeel zijn.

Voor groep 3 blijkt uit de resultaten van de  $t$ -toets dat het verschil tussen jongens en meisjes op automatiseren van rekenvaardigheid niet significant is ( $t(43) = 1.62$ ,  $p=.06$  eenzijdig). Dit betekent dat in groep 3 de jongens en meisjes niet significant verschillen wat betreft het scoren op automatiseren van rekenvaardigheid. Voor groep 7 blijkt tevens dat het verschil tussen jongens en meisjes niet significant is ( $t(43) = -1.98$ ,  $p=.05$  eenzijdig). Een eventuele verklaring voor het niet significante sekseverschil kan

zijn dat de steekproef klein is. Groep 7 bestaat uit 25 jongens en 20 meisjes. Om het verschil in gemiddelde tussen jongens en meisjes verder te analyseren wordt er gekeken in welke groep dit verschil zichtbaar wordt. Om dit te onderzoeken is er tevens voor de groepen groep 4,5 en 6 een *t*-toets uitgevoerd. Echter blijkt ook voor groep 4 ( $t(42) = 0.87, p=.19$  eenzijdig), groep 5 ( $t(37) = 0.81, p=.21$  eenzijdig) en groep 6 ( $t(37) = 1.14, p=.13$  eenzijdig) dat het verschil in gemiddelde tussen jongens en meisjes op automatiseren van rekenvaardigheid niet significant is.

Ondanks dat het verschil in gemiddelde tussen jongens en meisjes in groep 3 en groep 7 niet significant is, kan er wel onderzocht worden of het verschil in gemiddelde tussen jongens en meisjes in groep 7 groter is dan in groep 3. De beschrijvende statistieken voor verschil in gemiddelde tussen jongens en meisjes per groep zijn weergegeven in Tabel 6. Om een specifiek beeld te krijgen in welke groep dit verschil is ontstaan wordt tevens het verschil in gemiddelde van de overige groepen in de Tabel 6 weergegeven.

Tabel 6. *Verskil in gemiddelde tussen jongens en meisjes per groep.*

Groep	MD
3	12.48
4	17.21
5	23.03
6	21.08
7	- 16.52

Opmerkelijk uit de analyse is, resultaten weergegeven in Tabel 6, dat jongens in groep 3, 4, 5 en 6 gemiddeld hoger scoren op automatiseren van rekenvaardigheid dan meisjes. In groep 7 scoren meisjes echter gemiddeld hoger dan jongens op automatiseren van rekenvaardigheid. Een mogelijke verklarende factor voor het feit dat meisjes in groep 7 gemiddeld hoger scoren dan jongens kan leeftijd zijn. Om dit te onderzoeken is voor zowel groep 3 als voor groep 7 een *t*-toets uitgevoerd voor leeftijd in maanden. Echter blijkt uit de analyse dat er voor leeftijd in maanden voor zowel voor groep 3 ( $t(43) = -2.34, p=.22$  eenzijdig) als groep 7 ( $t(43) = 0.22, p=.83$  eenzijdig) geen significant verschil is tussen jongens en meisjes op automatiseren van rekenvaardigheid.

Resumerend, wordt niet aan de verwachting voldaan dat jongens gemiddeld hoger scoren op het automatiseren van rekenvaardigheid dan meisjes en dat dit verschil in de loop van de tijd groter wordt. Opmerkelijk is dat in groep 3, 4, 5 en 6 jongens gemiddeld hoger scoren op automatiseren van rekenvaardigheid dan meisjes, terwijl in groep 7

meisjes gemiddeld hoger scoren dan jongens op automatiseren van rekenvaardigheid.

### **Conclusie en discussie**

In dit onderzoek staan de volgende twee onderzoeksvragen centraal; 'Zijn de verschillen in het automatiseren van rekenvaardigheid tussen jongens en meisjes op witte basisscholen groter dan op zwarte basisscholen?' en 'Worden de verschillen in het automatiseren van rekenvaardigheid tussen jongens en meisjes in de loop van de tijd groter?'.  
'

Wanneer er wordt gekeken naar de eerste onderzoeksvraag kan geconcludeerd worden dat op zowel de witte als de zwarte basisschool geen significant sekseverschil is op het gebied van rekenvaardigheid. Wel wordt er aan de verwachting voldaan dat het sekseverschil voor het automatisering van rekenvaardigheid op witte basisscholen groter is dan op zwarte basisscholen.

Het resultaat van de tweede onderzoeksvraag is eveneens niet significant. Jongens scoren echter gemiddeld hoger op het automatiseren van rekenvaardigheid dan meisjes en dit sekseverschil wordt in de loop van de tijd groter. Dit voldoet wel aan de verwachting maar blijkt niet significant te zijn. Opmerkelijk is dat in groep 3, 4, 5 en 6 jongens gemiddeld hoger scoren op automatiseren van rekenvaardigheid dan meisjes, terwijl in groep 7 meisjes gemiddeld hoger scoren dan jongens op automatiseren van rekenvaardigheid.

Wanneer er naar het sekseverschil in de ontwikkeling van rekenvaardigheid op de zwarte en witte school wordt gekeken, blijkt dat op de witte basisschool het sekseverschil op het gebied van rekenvaardigheid in de loop der jaren het sterkst toeneemt. In groep 3 zijn de meisjes gemiddeld beter in het automatiseren van rekenvaardigheid dan jongens, en in groep 7 is dat omgekeerd. Het sekseverschil is van richting veranderd. Op de zwarte basisschool is het sekseverschil in de loop der jaren niet sterk toegenomen, of van richting veranderd. Hier scoren jongens constant iets hoger dan de meisjes op het automatiseren van rekenvaardigheid.

Er moet voorzichtigheid omgegaan worden met het generaliseren van deze resultaten. Gedurende het onderzoek kunnen er fouten zijn gemaakt door de onervaren onderzoekers, dit kan een rol hebben gespeeld in de uitkomsten. Tevens kunnen de resultaten van de kinderen uit groep 3 in discussie worden gesteld. In groep 3 is het niveau van rekenvaardigheid nog niet voldoende ontwikkeld en hebben de kinderen nog te weinig ervaring opgedaan met het maken van rekentoetsen. Het afnemen van de drempelstoets kan te belastend zijn geweest voor deze kinderen, waardoor de resultaten geen goede weergave zijn van hun werkelijke niveau. Ook is het bij de interpretatie van de resultaten van belang rekening te houden met het feit dat het meetinstrument nog niet getest op betrouwbaarheid en validiteit.

### *Aanbevelingen voor verder onderzoek*

In de toekomst moet er meer onderzoek worden gedaan naar rekenvaardigheid om een beter beeld van de huidige situatie te krijgen. Er zou een grotere steekproef genomen kunnen worden. Tevens kan de kwaliteit van de drempeltoets in discussie worden gesteld. Verdere aanbevelingen voor vervolgonderzoek is dat de testafnames door een gekwalificeerde onderzoeker wordt uitgevoerd, zodat de gestandaardiseerde afname gewaarborgd wordt. Ook moet er in vervolgonderzoek naar sekseverschillen in rekenvaardigheid meerdere factoren worden meegenomen zoals moedertaal, temperament, SES van ouders en concentratievermogen. Op deze manier kunnen de sekseverschillen helderder in beeld worden gebracht.

## Literatuurlijst

- Anglin, L. P., Pirson, M., & Langer, E. (2008). Mindful learning: A moderator of gender differences in mathematics performance. *Journal of Adult Development, 15*, 132-139.
- Aunola, K., Leskinen, E., & Nurmi, J. (2004). Developmental dynamics between mathematical performance, task motivation, and teachers' goals during the transition to primary school. *British Journal of Educational Psychology, 76*, 21-41.
- Aunio, P., Ee, J., & Wong, K. Y. (2006). Numeracy of Young Children in Singapore, Beijing & Helsinki. *Early Childhood Education Journal, 33*, 325-332.
- Baddeley, A. (1996). Exploring the central executive. *Quarterly Journal of Experimental Psychology, 49*, 5-28.
- Brunner, M., Krauss, S., & Kunter, M. (2008). Gender differences in mathematics: Does the story need to be rewritten?. *Intelligence: A Multidisciplinary Journal, 36*, 403-421.
- Butterworth, B. (2003). The development of arithmetical abilities. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 46*, 3-18.
- Carr, M., & Davis, H. (2001). Gender differences in arithmetic strategy use: A function of skill and preference. *Contemporary Educational Psychology, 26*, 330-347.
- Carr, M., Steiner, H. H., Kyser, B., & Biddlecomb, B. A. (2008). Comparison of predictors of early emerging gender differences in mathematics competency. *Learning and Individual Differences, 18*, 61-75.
- Dehaene, S. (2001). Précis of the number sense. *Mind & Language, 16*, 16-36.
- De Smedt, B., Janssen R., Bouwens, K., Verschaffel, L., Boets, B., & Ghesquière, 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.
- Duffy, J., Gunther, G., & Walters, L. (1997). Gender and mathematical problem solving. *Sex Roles, 37*, 477-494.
- Gelman, R., & Gallistel, C. R. (1978). *The child's understanding of number*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Gersten, R., Jordan, N. C., & Flojo, J. R. (2005). Early identification and interventions for students with mathematics difficulties. *Journal of Learning Disabilities, 38*, 293-304.
- Hargreaves, M., Homer, M. & Swinnerton, B. (2008). A comparison of performance and attitudes in mathematics amongst the 'gifted'. Are boys better at mathematics or do they just think they are? *Assessment in Education, 15*, 19-39.
- Imbo, I., & Vandierendonck, A. (2007). The role of phonological and executive working memory resources in simple arithmetic strategies. *European Journal of*

- Cognitive Psychology*, 19, 910-933.
- 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, 36-47.
- Klibanoff, R. S., Levine, S. C., Huttenlocher, J., Vasilyeva, M., & Hedges, L. V. (2006). Preschool children's mathematical knowledge: The effect of teacher 'Math Talk'. *Developmental Psychology*, 42, 59-69.
- Koshy, V., Ernest, P., & Casey, R. (2009). Mathematically gifted and talented learners: theory and practice. *International Journal of mathematical Education in Science and Technology*, 40, 213-228.
- Malakoff, D. (2008). Girls = boys at math. *Science Now*, 766, 1-2.
- Meelissen, M., & Luyten, H. (2008). The Dutch gender gap in mathematics: Small for achievement, substantial for beliefs and attitudes. *Studies in Educational Evaluation*, 34, 82-93.
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The Unity and Diversity of Executive Functions and Their Contributions to Complex "Frontal Lobe" Tasks: A Latent Variable Analysis. *Cognitive Psychology*, 41, 49-100.
- 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.
- Rasmussen, C., & Bisanz, J. (2005). Representation and working memory in early arithmetic. *Journal of Experimental Child Psychology*, 91, 137-157.
- St. Clair-Thompson, H. L., & Gathercole, S. E. (2006). Executive functions and achievements in school: Shifting, updating, inhibition, and working memory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 59, 745-759.
- Kroesbergen, E., Van Luit, J., Van Lieshout, E., 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.
- Pels, T. (1991). *Marokkaanse kleuters en hun culturele kapitaal. Opvoeden en leren in het gezin en op school*. Amsterdam: Swets en Zeitlinger.
- Penner, A. M., & Paret, M. (2008). Gender differences in mathematics achievement: exploring the early grades and the extremes. *Social Science Research*, 37, 239-253.
- Xu, F., & Spelke, E. (2000). Large number discrimination in 6-month-old infants. *Cognition*, 74, B1-B11.