

Splitsen of rijgen?

Een onderzoek naar rekenstrategieën bij hoogbegaafde kinderen.

Sendré Wien

Splitsen of rijgen?

Een onderzoek naar rekenstrategieën bij hoogbegaafde kinderen.

Sendré Wien

Christelijke Hogeschool Ede

Afstudeeronderzoek Leraar Basisonderwijs (Pabo)

Augustus 2013

Afstudeerbegeleider: Jurriaan Steen

Inhoudsopgave

Samenvatting.....	5
1. Inleiding.....	6
1.1 Reden van onderzoek	6
1.2 Vraagstelling.....	6
1.2.1 Praktijkvraag	6
1.2.2 Onderzoeksvraag	6
1.2.3 Hypothese	6
2. Hoogbegaafdheid.....	8
2.1 Definitie	8
2.2 Theorieën over hoogbegaafdheid	8
2.2.1 Sternberg & Zhang	8
2.2.2 Mönks.....	9
2.2.3 Gagné, Zeller.....	10
2.3 Begaafdheidskenmerken	12
2.3.1 Handboek hoogbegaafdheid	12
2.3.2 Vergelijking met SLO	13
2.4 Zes typen hoogbegaafdheid.....	13
2.5 Bij wie komt het voor?	15
2.5.1 Intelligentie.....	15
2.5.2 Opleiding ouders.....	15
2.6 Zijn hoogbegaafden altijd goed in rekenen?.....	15
2.6.1 Uitblinken op een of meerdere gebieden	15
2.6.2 Goed geheugen.....	16
3. Hoe leren kinderen met hoogbegaafdheid?.....	17
3.1 Manier van denken.....	17
3.1.1 Constant aan het denken	17
3.1.2 Associatief denken.....	17
3.1.3 Bottom-up en top-down	17
3.1.4 Creatief denken	18
3.2 Leerstijlen.....	18
3.2.1 Leerstijlen van Kolb.....	18
3.2.2 Leerstijl van hoogbegaafden	19
3.3 Problemen oplossen	19

3.4	Beelddenken	20
4.	Rekenen.....	21
4.1	Leerstrategieën	21
4.1.1	Structuur en flexibiliteit in leren.....	21
4.1.2	Alleen werken, of samenwerken	21
4.2	Welke rekenstrategieën zijn er?.....	21
4.2.1	Optellen en aftrekken	21
4.2.2	Vermenigvuldigen en delen	22
4.2.3	Verschillen jongens/meisjes.....	23
4.2.4	Verschillen tussen hoogbegaafden en andere kinderen.....	24
4.3	Context- en kale sommen.....	24
4.3.1	Realistisch rekenen	24
4.3.2	Automatiseren/memoriseren.....	25
4.3.3	Rol van taal in contextsommen	26
5.	Onderzoeksopzet	27
5.1	Soort onderzoek	27
5.2	Respondenten	27
5.3	Onderzoeksinstrumenten	27
5.3.1	Validiteit	27
5.3.2	Betrouwbaarheid.....	28
5.3.3	Methode.....	28
6.	Resultaten.....	29
6.1	Groep 5	29
6.1.1	Makkelijkste en moeilijkste som.....	29
6.1.2	Best en slechtst gemaakte sommen	29
6.1.3	Gebruikte strategieën	29
6.1.4	Hoeveelheid gebruikte strategieën	31
6.1.5	Resultaten van de test	32
6.1.6	Verschil normaal en hoogbegaafden	33
6.1.7	Verschil jongens en meisjes.....	35
6.2	Groep 7	37
6.2.1	Makkelijkste en moeilijkste som.....	37
6.2.2	Best en slechtst gemaakte sommen	37
6.2.3	Gebruikte strategieën	38

6.2.4	Hoeveelheid gebruikte strategieën	40
6.2.5	Resultaten van de test	41
6.2.6	Verskil normaal en hoogbegaafden	41
6.2.7	Verskil jongens en meisjes.....	43
6.3	Analyse.....	45
6.3.1	Groep 5.....	46
6.3.2	ANOVA-analyses groep 5	47
6.3.3	Groep 7.....	48
6.3.4	ANOVA-analyses groep 7	49
6.3.5	Groep 5 en 7	50
6.3.6	ANOVA-analyses groep 5 en 7	54
6.4	Interpreteren.....	59
6.4.1	Relatie met de gevonden theorie	59
6.4.2	Interessante ontdekkingen.....	61
6.4.3	Antwoord op praktijkvraag	61
7.	Conclusie	63
8.	Discussie	64
9.	Aanbevelingen	65
10.	Literatuuropgave.....	66
11.	Bijlagen	68
11.1	Begaafdheidskenmerken SLO.....	68
11.2	Handelingen en oplosstrategieën van Kwantiwijzer voor Leerkrachten	68
11.3	Statistische analyses	70
11.4	Rekentest groep 5	78
11.5	Rekentest groep 7	82

Samenvatting

Hebben hoogbegaafde kinderen een andere manier van denken? Leren zij op een andere manier? Hebben zij andere voorkeursstrategieën voor het oplossen van rekensommen? En hoe zit het met verschillen in strategiegebruik tussen jongens en meisjes? Hebben kinderen in groep 7 een andere voorkeursstrategie dan kinderen in groep 5? Bestaan er verschillen in strategiegebruik voor kale sommen en contextsommen? Dat zijn vragen waar in dit onderzoek een antwoord op is gezocht. Het blijkt zo te zijn dat een aantal kleine verschillen bestaat tussen verschillende groepen kinderen. Zo is in groep 7 een verschil ontdekt in strategiegebruik tussen normaal begaafde kinderen en meer- en hoogbegaafde kinderen. Meer- en hoogbegaafde kinderen maakten meer gebruik van (hoofd)cijferen om kale sommen op te lossen dan normaalbegaafde kinderen. Daarnaast lijken zij minder verschillende strategieën te gebruiken dan normaalbegaafde kinderen.

In dit onderzoek is veel te lezen over hoogbegaafdheid in het algemeen, over rekenstrategieën en over de twee onderwerpen gecombineerd. In de reeds bestaande theorie is nog weinig bekend over rekenstrategieën bij hoogbegaafde kinderen. Des te interessanter is het natuurlijk om hier meer over te weten te komen. Hier is geprobeerd een zo goed mogelijk onderzoek neer te zetten met de middelen en tijd die daarvoor beschikbaar waren.

1. Inleiding

1.1 Reden van onderzoek

In mijn zoektocht naar een onderwerp voor dit afstudeeronderzoek kwam ik op de onderwerpen 'hoogbegaafdheid' en 'rekenstrategieën'. Het combineren van deze twee onderwerpen bleek een goed idee. Op basisscholen gaat veel aandacht uit naar de zwakke en de gemiddelde leerling. Maar hoe zit dit met hoogbegaafde leerlingen? Wordt hier net zoveel aandacht aan besteed als de zwakke leerlingen, of worden deze leerlingen vaak aan hun lot over gelaten, omdat zij het 'toch allemaal al kunnen'? Ik vind dat ook kinderen met hoogbegaafdheid recht hebben op onderwijs dat bij hen past. Zeker in het kader van passend onderwijs moet er ook oog zijn voor kinderen met hoogbegaafdheid.

Er bestaan al veel manieren om tegemoet te komen aan kinderen met hoogbegaafdheid, waardoor zij meer uitgedaagd worden in de lesstof. In dit onderzoek wil ik me richten op het hebben van een voorkeursstrategie bij rekenen bij kinderen met hoogbegaafdheid. Hebben zij dezelfde voorkeursstrategieën bij rekenen als andere kinderen? Wanneer we dit weten, kan ik, maar kunnen ook andere leerkrachten hun onderwijs hierop aanpassen.

1.2 Vraagstelling

1.2.1 Praktijkvraag

Hoe kan in het onderwijs rekening gehouden worden met (hoog)begaafde kinderen?

Met dit onderzoek wil ik graag iets betekenen voor het basisonderwijs. Als blijkt dat hoogbegaafde kinderen andere rekenstrategieën gebruiken dan andere kinderen, is het nodig hierop aan te sluiten tijdens het geven van de rekenles. Deze vraag kan pas worden beantwoord als de onderzoeksvraag beantwoord wordt door middel van theorie en onderzoek in de praktijk.

1.2.2 Onderzoeksvraag

Hebben (hoog)begaafde kinderen een eigen voorkeursstrategie voor het oplossen van rekensommen?

In dit onderzoek probeer ik bovenstaande vraag te beantwoorden door theorie over hoogbegaafden te bestuderen en een eigen praktijkonderzoek uit te voeren.

1.2.2.1 Deelvragen

Hebben jongens een andere voorkeursstrategie dan meisjes voor het oplossen van rekensommen?

Hebben leerlingen van groep 7 een andere voorkeursstrategie dan leerlingen van groep 5 voor het oplossen van rekensommen?

Worden voor het oplossen van kale sommen andere rekenstrategieën gebruikt dan voor het oplossen van contextsommen?

1.2.3 Hypothese

Mijn hypothese is dat kinderen met (hoog)begaafdheid een andere voorkeursstrategie hebben voor het oplossen van rekensommen dan kinderen die niet meer- of hoogbegaafd zijn.

Mijn hypothese op de eerste deelvraag is dat jongens een andere voorkeursstrategie hebben dan meisjes.

Mijn hypothese op de tweede deelvraag is dat leerlingen van groep 7 een andere voorkeursstrategie hebben dan leerlingen van groep 5, omdat zij ouder zijn en meer strategieën hebben aangeleerd dan leerlingen in groep 5.

Mijn hypothese op de laatste deelvraag is dat voor het oplossen van kale sommen andere strategieën worden gebruikt dan voor het oplossen van contextsommen.

2. Hoogbegaafdheid

In dit hoofdstuk is het een en ander te lezen over hoogbegaafdheid. De definitie van, maar ook theorieën over het bestaan van hoogbegaafdheid zijn hier te vinden. Daarnaast worden kenmerken van hoogbegaafdheid beschreven. Tot slot wordt bekeken of in de theorie iets bekend is over hoogbegaafden die goed zijn in rekenen.

In dit onderzoek wordt regelmatig gesproken over 'hij' wanneer een hoogbegaafde bedoeld wordt. Hier kan uiteraard ook 'zij' gelezen worden.

2.1 Definitie

De Van Dale (2012) geeft de volgende definitie van het woord 'hoogbegaafd':

hoog·be·gaafd (*bijvoeglijk naamwoord*) 1 uitzonderlijk intelligent

Intelligent wordt vervolgens aangeduid als:

in·tel·li·gent (*bijvoeglijk naamwoord, bijwoord*) 1 vlug van begrip; schrand

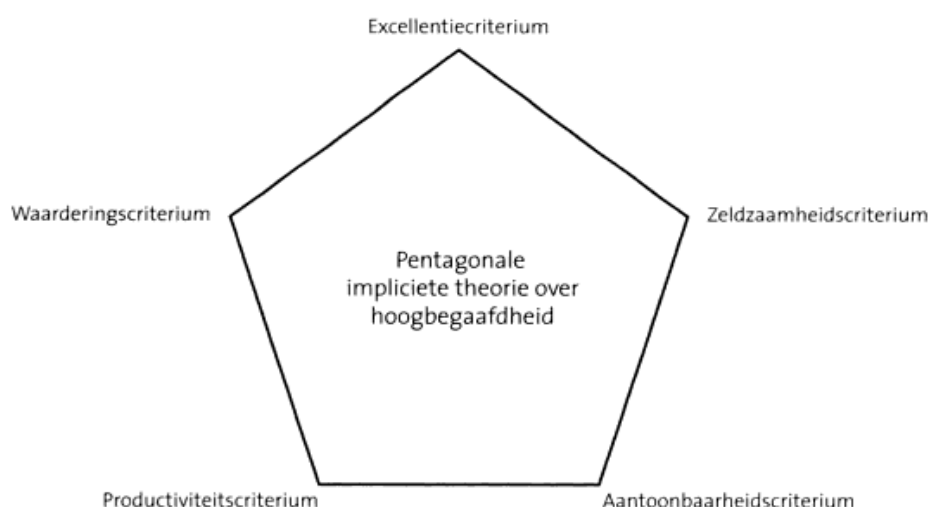
Dit zou veronderstellen dat kinderen die hoogbegaafd zijn, 'uitzonderlijk vlug van begrip' zouden zijn.

Naast de definitie uit het woordenboek, zijn door verschillende mensen ook definities bedacht voor hoogbegaafdheid. Deze worden hier niet genoemd. De theorieën die bestaan over hoogbegaafdheid zullen in paragraaf 2.2 benoemd en toegelicht worden.

2.2 Theorieën over hoogbegaafdheid

Voor hoogbegaafdheid bestaat geen vast criterium. Er bestaan dan ook allerlei theorieën over hoogbegaafdheid. In deze theorieën wordt niet alleen gekeken naar wat een kind heeft of kan, wanneer deze hoogbegaafd is, maar ook wat de omgeving hier mee te maken heeft.

2.2.1 Sternberg & Zhang



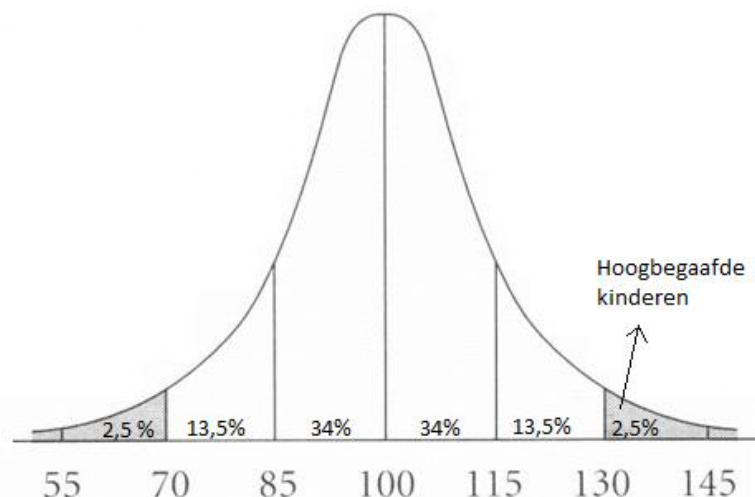
Figuur 1. Pentagonale model van Sternberg & Zhang, 1995, in: van Gerven, p. 9

Elke theorie over intelligentie verwijst naar excellentie (van Gerven, 2009). Dit betekent dat elk persoon met hoogbegaafdheid op een of meerdere gebieden met kop en schouders boven zijn leeftijdsgenoten uitsteekt. Hoogbegaafde mensen bezitten vaardigheden of aanleg voor een vaardigheid die niet vaak voorkomt. Sternberg en Zhang (in: van Gerven) hebben een pentagonaal model ontwikkeld waarin vijf criteria zijn opgenomen waaraan een hoogbegaafd persoon moet voldoen, wil de maatschappij hem als hoogbegaafd zien (figuur 1). In dit model komt het excellentiecriteria voor. Dat wil zeggen dat de persoon een stuk beter moet zijn in iets dan de gemiddelde mens. Het zeldzaamheidscriteria wil zeggen dat het niet vaak voor komt dat iemand zo goed is in een bepaalde vaardigheid. Het aantoonbaarheidscriteria wil zeggen dat de persoon moet kunnen laten zien dat hij de bepaalde vaardigheid bezit. Het productiviteitscriteria wil zeggen dat de persoon iets moet doen met zijn of haar bijzondere vaardigheid en het waarderingscriteria betekent dat de vaardigheid gewaardeerd moet worden door de medemens, dat wil zeggen, dat het iets oplevert voor hen. Van Gerven noemt het voorbeeld van iemand die elke dag een brandkluis kraakt en er met de buit vandoor gaat. Deze persoon kan misschien voldoen aan alle criteria, maar niet aan het waarderingscriteria, omdat dit maatschappelijk gezien niet waardevol is. Het model van Sternberg en Zhang (in: van Gerven, 2009) is een beschrijvend model.

2.2.2 Mönks

Renzulli en Mönks hebben, in tegenstelling tot Sternberg & Zhang, een model ontwikkeld dat ook een verklarend model is (in: van Gerven, 2012). Renzulli bedacht het drie-ringenconcept waardoor iemand hoogbegaafd is, Mönks zette er in het model de drie omgevingsfactoren bij (figuur 3). Dit model is ontwikkeld in 1995. Motivatie, creativiteit en hoge intelligentie zijn voorwaarden voor prestaties op hoogbegaafd niveau. Daarnaast hebben omgevingsfactoren als gezin, school en ontwikkelingsgelijken een grote invloed op het presteren op dit niveau. Alle zes de factoren hebben hun eigen invloed op dit presteren. Zonder deze factoren kan iemand niet presteren op hoogbegaafd niveau.

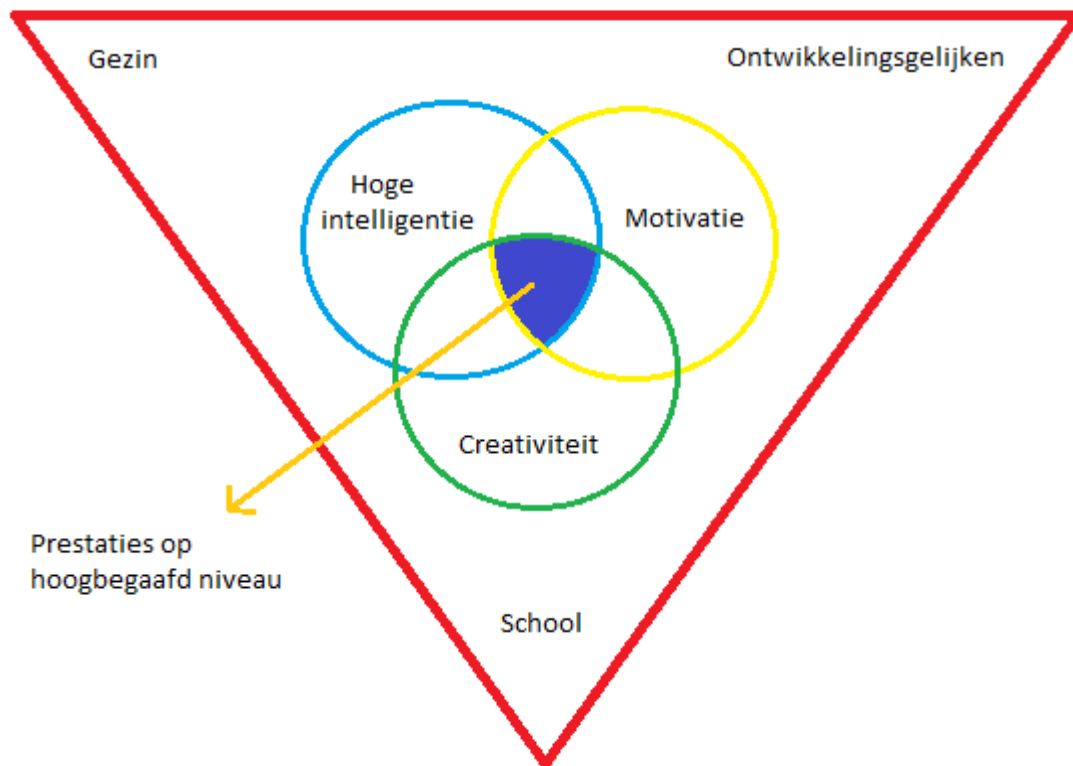
Een hoge intelligentie is dus een voorwaarde om tot hoogbegaafde prestaties te komen. In figuur 2 is de normaalverdeling van intelligentie te zien. Een gemiddelde persoon heeft een intelligentiequotiënt (IQ) van 100. De scores daaronder betekenen een minder dan gemiddelde IQ hebt, daarboven een meer dan gemiddelde IQ.



Figuur 2. Normaalverdeling intelligentie. In: van Gerven, p. 12

Van Gerven (2008) noemt dat mensen met een IQ tussen de 100 en 115 gemiddelde tot hoog gemiddelde prestaties kunnen leveren. Mensen met een IQ tussen de 115 en 130 kunnen op begaafd niveau presteren en mensen met een IQ tussen de 130 en 145 zouden op hoog begaafd niveau

kunnen presteren. Uit het model van Mönks blijkt echter dat intelligentie niet de enige voorwaarde is.



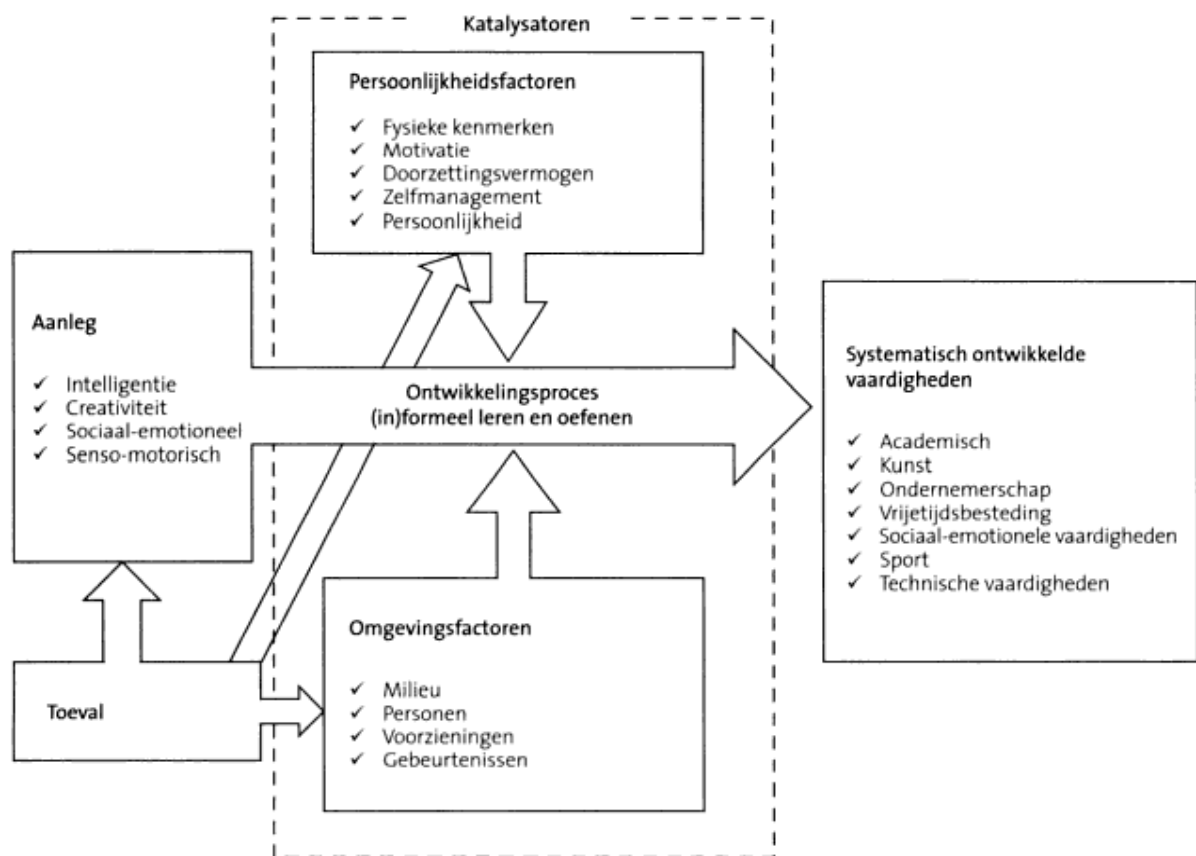
Figuur 3. Het Triadisch Interdependentiemodel van Mönks

De andere twee voorwaarden om tot hoogbegaafde prestaties te komen, zijn creativiteit en motivatie. Creativiteit staat in dit model voor vermogen om oplossingen te zoeken buiten de normale, reguliere kaders (van Gerven, 2008) en voor het hebben van nieuwe ideeën. Wanneer iemand niet geprikkeld wordt om op een creatieve manier bezig te gaan, zal zijn motivatie verminderen.

Daarnaast zijn omgevingsfactoren nodig om de prestaties op hoogbegaafd niveau tot uiting te laten komen. School, het gezin en vrienden van een kind kunnen het kind stimuleren om prestaties te leveren op zijn niveau. Andersom kunnen school, het gezin en vrienden dit ook afremmen.

2.2.3 Gagné, Zeller

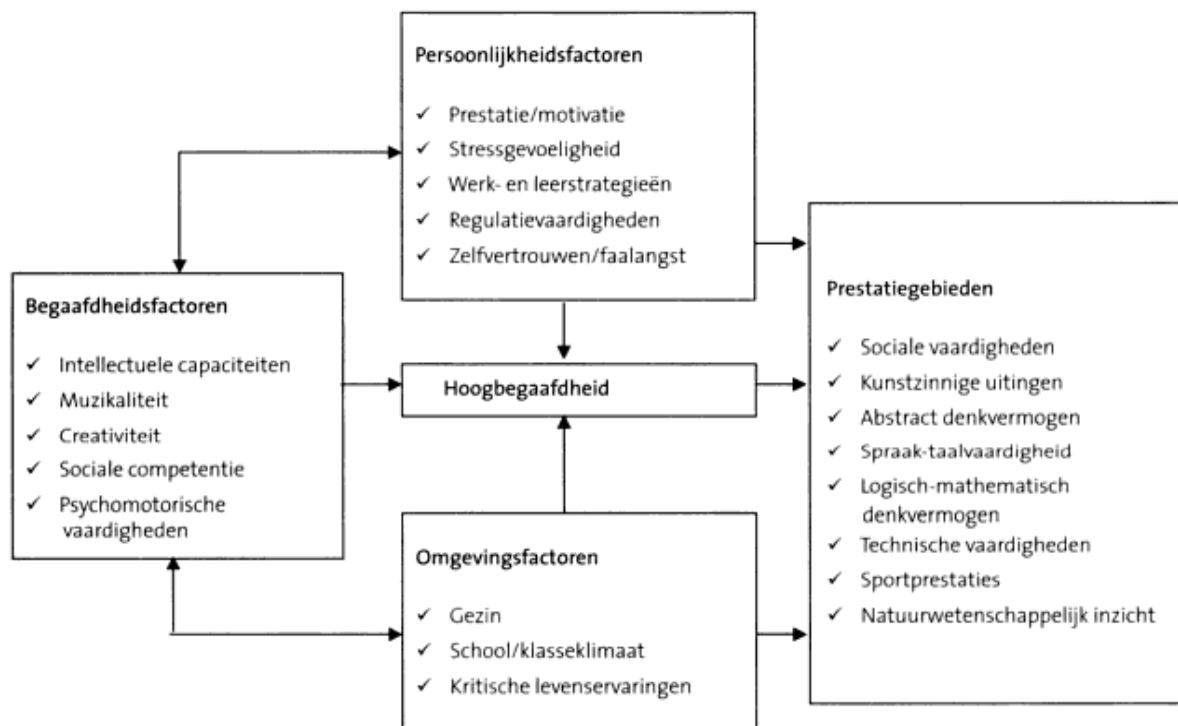
In 2000 is nog een aantal andere modellen verschenen die gebaseerd zijn op het model van Mönks. In de modellen van Gagné (Figuur 4) en Heller (Figuur 5) zijn de persoonlijkheids- en omgevingsfactoren meer gespecificeerd dan in het model van Mönks.



Figuur 4. Differentiatie model van Begaafdheid en Talent van Gagné, 2000. In: van Gerven (2009), p. 15

De modellen van Gagné en Heller lijken erg op elkaar, maar verschillen toch op bepaalde punten. Zo heeft Gagné het in zijn model over toeval, dat in het model van Heller niet voorkomt. Het toeval heeft een redelijk grote rol, aangezien het invloed heeft op de aanleg van een kind, maar ook op de persoonlijkheids- en omgevingsfactoren. Gagné geeft aan dat begaafdheid kan bestaan, zonder dat er sprake is van leren, maar talent kan niet ontstaan zonder leerproces (van Gerven, 2009). In andere modellen komt dat minder naar voren. De begaafdheid valt onder het blok 'aanleg', en het talent dat tot uiting kan komen, is te zien in 'systematisch ontwikkelde vaardigheden'.

Voor dit onderzoek is het interessant om te zien dat Heller het bij persoonlijkheidsfactoren heeft over werk- en leerstrategieën. In hoofdstuk vier worden deze leerstrategieën verder uitgewerkt.



Figuur 5. Multifactorenmodel van Heller, 2000. In: van Gerven (2009), p. 15

2.3 Begaafdheidskenmerken

2.3.1 Handboek hoogbegaafdheid

Van Gerven heeft in het Handboek Hoogbegaafdheid (2009) een rij met begaafdheidskenmerken opgesteld. Zij heeft deze samengesteld uit kenmerken die door verschillende wetenschappers benoemd worden. Welke eigenschappen door minstens drie wetenschappers genoemd worden, heeft zij verwerkt in deze lijst. Iemand die een van deze kenmerken bezit, is niet hoogbegaafd. Het gaat hier om gedragingen die vaak voorkomen bij kinderen met hoogbegaafdheid. Niet elk kind met hoogbegaafdheid hoeft alle kenmerken te bezitten. In paragraaf 2.4 zijn de zes typen hoogbegaafdheid beschreven. Hier (van Gerven 2009, p. 18-19) is al te zien dat niet elk kind met hoogbegaafdheid alle kenmerken bezit.

- Is snel van begrip
- Kan grote denk- en leerstappen maken
- Kan verworven kennis goed toepassen
- Beschikt over een groot probleemoplossend vermogen
- Beschikt over een groot analyserend vermogen
- Beschikt over een goed geheugen
- Toont een brede algemene interesse
- Is een doorvrager
- Is een scherp waarnemer
- Is verbaal vaardiger dan leeftijdgenoten
- Valt op door een origineel gevoel voor humor
- Toont een creatief denkvermogen

- Denkt buiten de reguliere kaders
- Wekt de indruk geestelijk vroegrijp te zijn
- Zoekt uitdagingen
- Toont een groot doorzettingsvermogen wanneer het uitgedaagd wordt
- Kan zich sterk concentreren wanneer de activiteit aansluit bij interessegebieden
- Is perfectionistisch ingesteld
- Is in staat tot zelfreflectie
- Heeft een grote behoefte aan autonomie
- Accepteert regels en tradities niet klakkeloos maar bevraagt deze
- Zoekt ontwikkelingsgelijken in oudere kinderen

2.3.2 Vergelijking met SLO

In bijlage 11.1 is de lijst met begaafdheidskenmerken te vinden van de Stichting Leerplanontwikkeling, het nationaal expertisecentrum leerplanontwikkeling (SLO). Deze komt op sommige punten overeen met de kenmerken die van Gerven in haar lijst heeft opgenomen. Een aantal punten dat het SLO noemt, komt niet voor in de lijst van van Gerven. Daarom worden hier nog enkele van genoemd.

Het hebben van een hoge intelligentie is een dergelijk kenmerk dat wel in de lijst van het SLO genoemd wordt, maar in de lijst van van Gerven niet te vinden is, althans niet in deze bewoording. Zij noemt het 'snel van begrip zijn'. In paragraaf 2.1 is ook al te zien dat intelligent te vertalen is met snel van begrip.

Het SLO spreekt over een vroege ontwikkeling, terwijl van Gerven daar niets over zegt. Wel heeft zij het over dat een kind met hoogbegaafdheid de indruk wekt geestelijk vroegrijp te zijn. Dit is een degelijk verschil. Waar het SLO zegt dat een kind met hoogbegaafdheid vaak vroeg is met zijn ontwikkeling, dus waarschijnlijk al vroeg voorloopt op andere kinderen, spreekt van Gerven daar niet over.

Het uitblinken op één of meerdere gebieden komt ook niet voor in de lijst van van Gerven. Van Gerven spreekt niet over het uitblinken, maar wel over het zoeken van ontwikkelingsgelijken in oudere kinderen, waarmee ze indirect zegt dat het kind uitblinkt ten opzichte van de eigen leeftijdgenoten.

Tot slot hebben veel kinderen met hoogbegaafdheid volgens het SLO een voorkeur voor abstractie. Dit is bij van Gerven nergens terug te zien.

2.4 Zes typen hoogbegaafdheid

Net als andere kinderen, zijn kinderen met hoogbegaafdheid uniek. Twee kinderen met hoogbegaafdheid kunnen dus erg van elkaar verschillen. Toch zijn binnen hoogbegaafdheid zes types te onderscheiden (SLO, 2012). Die zullen hier kort worden beschreven.

- **De succesvolle leerling**

Deze leerling levert wel goede prestaties, maar zijn niet op niveau dat van hem verwacht kan worden. Doordat hij perfectionistisch is, vermijdt hij risico's en zoekt hij bevestiging van de leerkracht, om te zorgen dat hij geen fouten maakt. Deze leerling wil graag voldoen aan de verwachtingen van anderen.

Wanneer deze leerling niet wordt geleerd om te gaan met uitdagingen net boven zijn niveau, bestaat een kans dat hij faalangst ontwikkelt of het gedrag van een onderduikende leerling gaat vertonen.

- **De uitdagende leerling**

Deze leerling is creatief en bedenkt vaak bijzondere manieren van oplossen. Hij komt op voor zijn eigen opvattingen en neemt niet zomaar iets aan van anderen, ook niet van de leerkracht. Hij is eerlijk en (te) direct en heeft wisselende schoolresultaten. Daarnaast is hij competitief ingesteld en heeft vaak stemmingswisselingen.

Als deze leerling niet genoeg wordt uitgedaagd, zal hij clownesk gedrag gaan vertonen, om de leerkracht bezig te houden.

- **De onderduikende leerling**

Deze leerling wil niet opvallen en ontkent daarom zijn begaafdheid. Hij vermijdt uitdagingen en is vaak onzeker of faalangstig. Hij vindt sociale acceptatie belangrijk, maar volgens hem gaat dat niet samen met het halen van hoge prestaties. Toch heeft hij moeite om zijn plek te vinden in sociale acceptatie en wisselt daarom snel van vriendschappen.

Doordat deze leerling zich te veel aanpast, kan hij psychosomatische klachten als hoofdpijn en buikpijn ontwikkelen. Hij heeft geen reëel perspectief op zijn eigen mogelijkheden, waardoor hij zich steeds terugtrekt. Hierdoor kan hij zelfs uitvallen uit het onderwijs.

- **De drop-out**

Deze leerling is erg creatief, maar heeft geen motivatie voor school, waardoor hij uitdaging zal zoeken buiten school. Hij isoleert zichzelf, verstoort situaties, bekritiseert zichzelf en anderen en voelt zich snel afgewezen. Deze leerling presteert gemiddeld of minder, wat hem een onderpresteerder maakt.

Doordat deze leerling zich niet betrokken voelt met school, is hij alleen fysiek nog aanwezig. Het risico bestaat dat deze leerling uiteindelijk het onderwijs verlaat zonder diploma.

- **De dubbel gelabelde leerling (met leer- en/of gedragsproblemen)**

Deze leerling heeft naast hoogbegaafdheid een leer- en/of gedragsprobleem. Hierdoor worden vaak de kenmerken van hoogbegaafdheid niet of onvoldoende herkend. Deze leerling krijgt het label hoogbegaafdheid niet, doordat de kenmerken van het gedragsprobleem overheersen. Andersom kan ook het geval zijn. Het leerprobleem wordt niet herkend, doordat de leerling als gevolg van zijn hoogbegaafdheid zijn leerprobleem kan compenseren. Deze leerling werkt inconsistent, presteert gemiddeld of minder en verstoort. Ook is hij chaotisch.

Doordat deze leerling vaak verkeerd of niet gelabeld wordt, is het lastig om hem de begeleiding te geven die hij nodig heeft.

- **De zelfstandige leerling**

Deze leerling heeft goede sociale vaardigheden, weet wat hij wel en niet kan, werkt zelfstandig en ontwikkelt zijn eigen doelen. Hij werkt zonder dat hij bevestiging vraagt en komt op voor zijn eigen opvattingen. Hij durft risico's te nemen en wil graag leren.

Doordat deze leerling zo zelfstandig is, is het mogelijk dat de leerkracht vergeet om deze leerling verder te ondersteunen. Voor hem is het belangrijk veel mogelijkheden te bieden waarin hij kan leren.

2.5 Bij wie komt het voor?

2.5.1 Intelligentie

Wanneer naar het intelligentieniveau wordt gekeken in figuur 2, komt hoogbegaafdheid voor bij 2,5% van de mensen. Onder invloed van de persoonlijkheids- en omgevingsfactoren kan het iets minder of iets meer dan 2,5% zijn. Dit betekent dat in een klas van 30 leerlingen maximaal één leerling hoogbegaafd zal zijn. Wanneer we kijken naar het percentage mensen dat begaafd is, ligt dit op 16%. In een klas van 30 leerlingen zullen dan 4 of 5 kinderen (hoog)begaafd zijn.

2.5.2 Opleiding ouders

Uit onderzoek van Driessen, Mooij en Doesborgh (2007) naar hoogbegaafdheid bij kinderen op de basisschool, blijkt een kleine samenhang tussen intelligentie van kinderen en de opleiding van ouders. Meer dan de helft van de kinderen die hoogbegaafd zijn, heeft ouders die een opleiding op hbo of wo hebben voltooid. Kinderen met een (onder)gemiddeld niveau hebben heel vaak ouders met een mbo of lager opleidingsniveau.

We kunnen niet stellen dat alleen kinderen van hoogopgeleide ouders hoogbegaafd zijn, maar uit bovenstaand onderzoek blijkt wel een kleine samenhang tussen deze twee variabelen. Volgens van Gerven (2004) kunnen ouders een omgevingsfactor zijn die mede bepaald of de hoogbegaafdheid in een bepaald talent tot uiting komt.

2.6 Zijn hoogbegaafden altijd goed in rekenen?

2.6.1 Uitblinken op een of meerdere gebieden

In de kenmerken, genoemd in paragraaf 2.3, staat niet dat kinderen, die hoogbegaafd zijn, op één of meerdere terreinen uitblinken. In de begaafdheidskenmerken van het SLO, die te vinden zijn in bijlage 11.1, is te zien dat kinderen met hoogbegaafdheid uitblinken op één of meerdere gebieden.

Het SLO is niet de enige die spreekt over een of meerdere gebieden. Ook in het boek 'Hoogbegaafde kinderen in de klas?' (Beernink, 1994) wordt gesproken over hoogbegaafde kinderen wanneer deze 'op een of meer terreinen meer dan gemiddeld begaafd zijn'. De gebieden waar het om gaat, zijn terug te vinden in de modellen van Gagné, in figuur 4 en Heller, in figuur 5. Heller noemt de volgende prestatiegebieden: sociale vaardigheden, kunstzinnige uitingen, abstract denkvermogen, spraaktaalvaardigheid, logisch-mathematisch denkvermogen, technische vaardigheden, sportprestaties en natuurwetenschappelijk inzicht. Zoals eerder benoemd, hangt het van een aantal factoren af of

kinderen op deze gebieden ook daadwerkelijk goed presteren. We kunnen dus stellen dat hoogbegaafde kinderen op deze gebieden goede prestaties leveren wanneer zij alle factoren met zich mee hebben.

Niet alle hoogbegaafde kinderen zijn altijd goed in rekenen. Het kan wel zo zijn dat zij hier aanleg voor hebben, maar dit komt niet altijd tot uiting. Gagné gaf aan dat er begaafdheid kan bestaan, zonder dat er sprake is van leren, maar dat talent kan niet ontstaan zonder leerproces (van Gerven, 2009). Hij spreekt over talent, wanneer de begaafdheid tot uiting gebracht wordt.

2.6.2 Goed geheugen

In de kenmerken van hoogbegaafdheid in paragraaf 2.3, was te lezen dat kinderen met hoogbegaafdheid vaak een goed geheugen hebben. Kinderen onthouden niet alleen de kennis die zij zich hebben eigengemaakt, ook beloftes, voorvallen of uitspraken onthouden zij goed (van Gerven, 2002).

Als we kijken naar de invloed op het leren rekenen, zou een goed geheugen een grote rol kunnen spelen. Vooral bij het automatiseren lijkt dit een positieve invloed te hebben. Echter blijkt dit volgens van Gerven (2002) niet voor alle kinderen met hoogbegaafdheid op te gaan. Volgens van Gerven blijkt dat bijvoorbeeld het leren van de tafels geen interessante activiteit is voor deze kinderen. Voor hen zou het niet nuttig zijn om de tafels uit hun hoofd te kennen, aangezien zij precies weten hoe ze het antwoord moeten uitrekenen.

3. Hoe leren kinderen met hoogbegaafdheid?

Om te weten hoe kinderen met hoogbegaafdheid leren, moeten er meerdere aspecten bekeken worden. In dit hoofdstuk worden verschillende manieren van denken uitgediept, maar ook verschillende leerstijlen en manieren van problemen oplossen. Ook wordt er aandacht besteed aan beelddenken.

3.1 Manier van denken

Hoe hoger het IQ is, hoe vaardiger iemand is in het vinden van oplossingen, relateren van onderwerpen aan elkaar en het gebruiken van abstracte begrippen (Wind & Feenstra, 2003).

3.1.1 Constant aan het denken

Een kind met hoogbegaafdheid is constant aan het denken (Wind & Feenstra, 2003). Andere kinderen denken ook na, als zij bijvoorbeeld een som moeten uitrekenen of een opdracht moet maken, maar een kind met hoogbegaafdheid blijft logisch nadenken, ook als hij bijvoorbeeld aan het spelen is. Hij kan dit logische denken niet zomaar even stilzetten. In sommige gevallen vinden deze kinderen het dan ook lastig om hun gedachten helemaal te richten op een opdracht, tenzij deze opdracht uitdagend en interessant genoeg is. In dat geval kunnen zij hun gedachten vaak wel goed richten op de opdracht.

3.1.2 Associatief denken

Het in zich opnemen van details en het onthouden hiervan is voor hoogbegaafde kinderen makkelijk (Wind & Feenstra, 2003). Zij leggen sneller causale verbanden dan andere kinderen en zien eerder verbanden en patronen. Iemand met hoogbegaafdheid brengt vaak meer dingen met elkaar in verband dan iemand anders. Hier zit voor kinderen met hoogbegaafdheid soms een probleem. Doordat hij zoveel verbanden legt in zijn hoofd, weet hij niet altijd de grens te stellen van wat voor hem op dat moment relevant is en wat niet.

Tegengesteld aan associatief denken is lineair denken. Mensen die lineair denken, denken veel meer in tijd dan associatieve denkers (Wind & Feenstra, 2003). Lineaire denkers onthouden veel beter wat gisteren of vorige week is gebeurd dan associatieve denkers. Iemand die associatief denkt, kan veel makkelijker schakelen tussen onderwerpen dan iemand die lineair denkt, omdat hij veel meer onderwerpen in verband brengt met elkaar dan een lineaire denker. Hoogbegaafde kinderen denken vaak associatief, zij kunnen ineens met een heel ander onderwerp aan komen wat voor anderen onlogisch lijkt. Zij hebben dit dan op een of andere manier in verband gebracht met het besproken onderwerp.

3.1.3 Bottom-up en top-down

Hoogbegaafde kinderen denken en leren vaak top-down (Wind & Feenstra, 2003). Zij denken van abstract naar gedetailleerd, van eindpunt naar begin. Zij overzien het geheel eerst, waarna ze zich focussen op een kleiner onderdeel. Andere kinderen, die niet hoogbegaafd zijn, denken juist bottom-up, wat wil zeggen dat zij steeds kleine stukjes overzien en later pas het geheel van onderdelen van kennis. Op veel basisscholen wordt op een bottom-up manier lesgegeven. Zij moeten eerst de kleine stukjes beheersen voor zij verder mogen naar het geheel. Dit resulteert voor hoogbegaafde kinderen vaak in het niet inzien van het nut van de oefeningen, omdat zij nog niet verder mogen naar het geheel. Deze manier van leren gaat voor hen vaak te langzaam.

Een voorbeeld van het top-down denken wordt gegeven op de website van de Leonardoschool in Ede (2012). De Leonardoschool is een school die gericht is op het lesgeven aan hoogbegaafde kinderen. Zij hebben hun onderwijs aangepast zodat het voor hoogbegaafde kinderen interessanter is en meer uitdaging biedt dan een gewone school. Zij geven les op een top-down manier. Het metrieke stelsel wordt op deze school in één les uitgelegd, waarna alle facetten van het stelsel aan de orde komen (zoals gewichten, inhoudsmaten, enz.) Op een gewone basisschool duurt het soms wel vier jaar voor het complete metrieke stelsel in zijn geheel wordt aangeboden aan de leerlingen.

Hoogbegaafde kinderen zullen met een opdracht beginnen met het resultaat of de oplossing (Wind & Feenstra, 2003). Als ze deze niet direct vinden, zullen ze een stapje terug doen, net zolang tot ze de oplossing wel vinden. Niet-hoogbegaafde kinderen zullen dit andersom doen. Zij zetten steeds stappen om dichterbij de oplossing te komen. Zij eindigen dus met de oplossing, waar hoogbegaafde kinderen proberen te beginnen met de oplossing.

3.1.4 Creatief denken

In de begaafdheidskenmerken in paragraaf 2.3 was al te lezen dat hoogbegaafde kinderen vaak een creatief denkvermogen hebben (van Gerven, 2009). Doordat een kind snel associeert, zoals in paragraaf 3.1.2 te lezen was, zal het ook snel een oplossing vinden. Hij bedenkt vaak creatieve manieren om iets op te lossen, welke voor anderen als ongebruikelijk of ongewoon gezien kan worden. Hierdoor ontwikkelt hij ook zijn eigen oplossingsmethodes (Wine & Feenstra, 2003). Dit kan in het nadeel van het kind zijn, omdat hij soms verkeerde oplossingsmethodes gaat ontwikkelen. Het is voor een dergelijk kind erg lastig om later de verkeerde oplossingsmethode af te leren en een andere, goede manier, aan te leren.

3.2 Leerstijlen

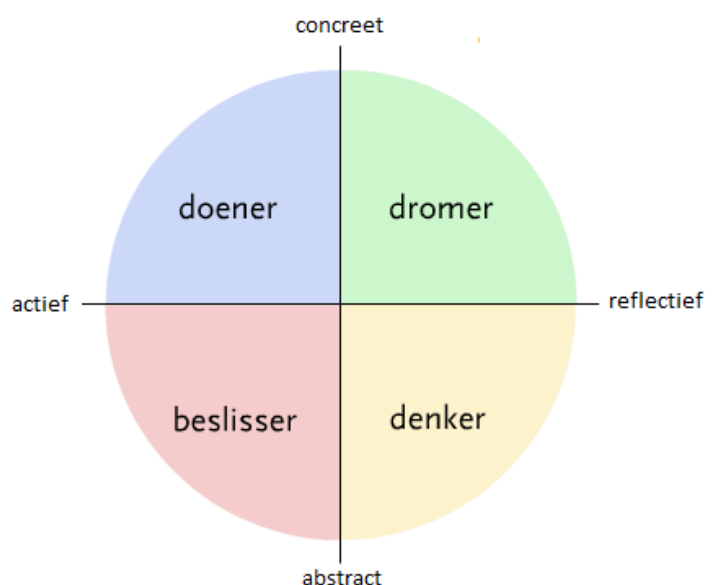
Kolb heeft een model ontwikkeld waarin te zien is dat meerdere manieren van leren bestaan (Groen, 2006). Dit model is te zien in figuur 6. Er zijn twee uitersten in leren, namelijk concreet en abstract leren. Deze zijn te vinden op de verticale as van het model. Daarnaast is ook een onderscheid te maken in actief en reflectief leren. Deze zijn te vinden op de horizontale as van het model. Door deze uitersten met elkaar te combineren, ontstaan vier verschillende leerstijlen, te weten: doener, beslisser, dromer, of denker. Dromen wordt ook wel bezinnen genoemd.

3.2.1 Leerstijlen van Kolb

Voordat verder wordt ingegaan op de leerstijl van hoogbegaafde kinderen, wordt nu eerst per leerstijl een korte uitleg gegeven.

De doener

De doener is praktisch gericht. Voor hem ligt het accent op experimenteren en op de concrete ervaring die hij ergens bij heen. Kennis alleen is voor hem niet voldoende, omdat hij zelf wil



Figuur 6. Leerstijlen Kolb, Dilemmamanager (2013).

zien of het werkt en of het klopt. Hij wil het uitproberen en oefenen (Groen).

De bezinner of dromer

De bezinner wil graag nieuwe ideeën inbrengen. Hij heeft hier wel ruimte voor nodig. Daarnaast bekijkt hij situaties vanuit verschillende invalshoeken (Groen).

De denker

De denker vindt het fijn om eerst theoretische modellen te beredeneren en te vormen. Daarna wil hij in de praktijk uitproberen en oefenen.

De beslisser

De beslisser heeft voorkeur voor gestructureerde en informatieve programma's. Hij vindt het fijn als een bepaalde situatie maar één oplossing heeft.

Bij iedereen is een van de leerstijlen meer aanwezig dan de andere drie leerstijlen. Dat betekent overigens niet dat iemand nooit een andere leerstijl kan hanteren (Groen). De leerstijl geeft alleen aan waarin iemand het meest ontwikkeld is en welke bij voorkeur wordt gebruikt.

3.2.2 Leerstijl van hoogbegaafden

Door te kijken naar de kenmerken van hoogbegaafden, kan mogelijk gezegd worden welke leerstijl het best past bij een kind met hoogbegaafdheid.

In de lijst met kenmerken uit paragraaf 2.3.1 is te zien dat iemand met hoogbegaafdheid een scherpe waarnemer is. De rechterkant van de cirkel van Kolb staat voor reflectie en observatie. Dit zou dus betekenen dat kinderen met hoogbegaafdheid goed kunnen observeren en dus een bezinner of een denker zouden zijn.

In de kenmerken van het SLO (Bijlage 9.1) staat dat kinderen met hoogbegaafdheid een voorkeur hebben voor abstractie. Abstract staat in de cirkel onderaan, wat zou betekenen dat kinderen met hoogbegaafdheid een denker, of beslisser zouden zijn.

Naast deze twee kenmerken is nog een ander gegeven van belang. Volgens Nauta en Corten (2002) is de leerstijl van hoogbegaafden vooral explorerend. Dit zou overeenkomen met de linker kant van de cirkel. Actief experimenteren is iets wat doeners en beslissers graag doen.

Zoals al eerder aangegeven, heeft niet elk kind alle kenmerken van hoogbegaafdheid. Dit zou betekenen dat kinderen met hoogbegaafdheid niet één bepaalde leerstijl hebben, maar dat dit bij hen, net als bij anderen, heel erg kan verschillen.

3.3 Problemen oplossen

Naast de verschillende leerstijlen is het interessant om te bekijken hoe hoogbegaafde kinderen problemen oplossen en of dit verschilt van hoe andere kinderen problemen oplossen.

Lee Swanson (1992) vond dat hoogbegaafde kinderen minder stappen nodig hebben om naar een oplossing te komen, terwijl andere kinderen meer stappen nodig hadden.

Steiner en Carr (in Threfall en Hargreaves, 2008) hebben verschillen tussen hoogbegaafde kinderen en andere kinderen op een rijtje gezet. Hoogbegaafde kinderen verschillen van hun leeftijdgenoten op de volgende punten.

Hoogbegaafden:

- Hebben een bredere en meer met elkaar verbonden kennisbasis
- Zijn sneller in het oplossen van problemen, terwijl ze meer tijd kwijt zijn aan het plannen
- Zijn efficiënter in het categoriseren van problemen
- Hebben meer uitgewerkte procedurele kennis
- Zijn flexibeler in gebruik van strategieën
- Hebben voorkeur voor complexe, uitdagende problemen
- Hebben een beter ontwikkelde metacognitie en zelfregulatie

3.4 Beelddenken

Elk kind wordt geboren als beelddenker (Duin & van Kuijk, 2009). De kleuterklas is hier goed op aangepast, hier wordt veel gewerkt met beelden. Pas in groep 3 gaat taal een belangrijke rol spelen, omdat de kinderen dan geleerd wordt om te lezen en te schrijven. Veel kinderen die hoogbegaafd zijn, hebben al snel een grote woordenschat voor kinderen in groep 3. Ook het leren lezen en schrijven gaat vlot, waardoor niet opvalt dat de leerling in beelden denkt (Duin & van Kuijk). Veel andere kinderen gaan meer in taal denken, dan in beelden, naarmate taal een belangrijkere rol inneemt op school. De meeste kinderen met hoogbegaafdheid blijven echter in beelden denken.

Een beelddenker denkt in beelden en gebeurtenissen, niet in woorden en begrippen, zoals de niet-beelddenkers doen (Bezem & Van de Coolwijk, 2002). Doordat beelddenkers situaties en gebeurtenissen zien, waarin meerdere zaken tegelijk zichtbaar zijn, overzien zij vaak sneller het geheel. Hierdoor kan een beelddenker ook snel een oplossing zien. Dit kenmerk van beelddenkers past goed bij hoogbegaafdheid.

Een niet-beelddenker, of taaldenker, vormt in zijn gedachten plaatjes om iets te vertellen. De beelden helpen hem dan ondersteunen bij wat hij wil vertellen. Hij bedenkt een plaatje bij de woorden. De beelddenker denkt in beelden en moet om een verhaal te vertellen hier juist de woorden bij gaan zoeken (Bezem & Van de Coolwijk).

Beelddenkers kunnen voordelen ondervinden in het onderwijs, ten opzichte van niet-beelddenkers. Zoals al benoemd overzien zij complexe situaties vaak in een keer, zodat zij snel met een oplossing kunnen komen voor het probleem (Pharos, 2008). Het verwerken van simultane informatie, dat wil zeggen, informatie verzameld in schema's, figuren of tekeningen, kunnen zij makkelijk verwerken. Zij zoeken hierbij naar overeenkomsten tussen de onderdelen, waardoor zij snel verbanden kunnen zien. Daar waar anderen juist naar verschillen kijken, zoeken beelddenkers vaak naar overeenkomsten.

Naast deze genoemde voordelen, zijn ook nadelen te noemen voor beelddenkers in het huidige onderwijssysteem. Omdat deze kinderen in beelden denken, kunnen zij moeite hebben om datgene dat zij bedenken in woorden om te zetten. Daarnaast wordt door hen vaak een te grote denk stap gemaakt, waardoor andere kinderen het niet goed kunnen volgen (Pharos). Ook kunnen

beelddenkers moeite hebben met het verwerken van seriële informatie, waarbij het gaat om bepaalde volgordes of tijd.

4. Rekenen

Informatie en theorie over hoogbegaafdheid is niet het enige dat nodig is voor dit onderzoek. Het gaat tenslotte over rekenstrategieën bij hoogbegaafde kinderen. Daarom is het ook van belang het een en ander te weten over rekenen en rekenstrategieën. In dit hoofdstuk staan leerstrategieën, maar ook verschillende rekenstrategieën zijn hier te vinden. Tot slot staat hier ook informatie over kale en contextsommen, wat voor dit onderzoek ook van belang is.

4.1 Leerstrategieën

4.1.1 Structuur en flexibiliteit in leren

Hoogbegaafde kinderen hebben een voorkeur voor weinig structuur en veel flexibiliteit in het leren (Dunn & Price, 1980: in Griggs & Dunn, 1984). Volwassenen met lage cognitieve vaardigheden hebben baat bij gestructureerd leren, terwijl volwassenen met hogere cognitieve vaardigheden beter leren als dit flexibel en gevarieerd is (Lyne, 1979: in Griggs & Dunn, 1984). Hoewel deze onderzoeken gedateerd zijn, kan dit wel worden meegenomen in dit onderzoek. Mogelijk zijn hoogbegaafde kinderen niet gebaat bij een gestructureerde manier van leren, zoals bij het automatiseren of memoriseren van tafels. In paragraaf 4.3.2 zal nog iets meer worden beschreven over automatiseren en memoriseren.

4.1.2 Alleen werken, of samenwerken

Door French, Walker en Shore (2011) is in een onderzoek een overzicht gemaakt van vele onderzoeken naar hoogbegaafden. Het gaat hier om onderzoeken die bekijken of hoogbegaafde kinderen/studenten liever alleen werken of samenwerken. Uit een aantal onderzoeken bleek dat hoogbegaafden inderdaad liever alleen werken, terwijl uit andere onderzoeken blijkt dat dit niet het geval is. In het onderzoek dat zij zelf gedaan hebben, ligt het aan de manier van vragen of kinderen kiezen voor alleen werken, of samenwerken. Zij ondervonden wel dat kinderen die het gevoel hebben dat hun werk wordt gewaardeerd door leerkrachten, liever samenwerken met anderen.

4.2 Welke rekenstrategieën zijn er?

4.2.1 Optellen en aftrekken

Voor het optellen en aftrekken bestaan verschillende strategieën die kinderen kunnen gebruiken. Een aantal van deze strategieën zijn algemeen bekende strategieën die leerkrachten aanbieden in het rekenonderwijs. Sommige kinderen maken niet altijd gebruik van de aangereikte strategieën, maar bedenken hun eigen oplossingsmanier (van Vugt & Wösten, 2004). Hoogbegaafde kinderen zijn ook creatief in het bedenken van eigen oplossingsstrategieën. De meest gebruikte en daarmee de bekende oplossingsstrategieën voor optellen en aftrekken, met voorbeelden daarbij, zijn de volgende (van Vugt & Wösten).

- **De rij(g-)methode.** Hierbij blijft het eerste getal heel en wordt het tweede getal gesplitst op basis van tientallen en eenheden.

$$57 + 39 = \quad 57 + 30 + 9 = 87 + 9 = 96$$

$$45 - 37 = \quad 45 - 30 - 7 = 15 - 7 = 15 - 5 - 2 = 8$$

- **De splits- of kolommethode.** Beide getallen worden in tientallen en eenheden gesplitst. De tientallen worden bij elkaar opgeteld (of van elkaar afgetrokken), de eenheden ook en dan wordt het totaal bij elkaar opgeteld.

$$\begin{array}{ll} 57 + 32 = & 50 + 30 = 80; 7 + 2 = 9; 80 + 9 = 89 \\ 57 + 39 = & 50 + 30 = 80; 7 + 9 = 16; 80 + 16 = 96 \\ 45 - 33 = & 40 - 30 = 10; 5 - 3 = 2; 10 + 2 = 12 \\ 45 - 37 = & 40 - 30 = 10; 5 - 7 = -2; 10 - 2 = 8 \end{array}$$

- **De combinatiemethode (van splitsen en rijgen).** Ook hier worden beide getallen gesplitst in tientallen en eenheden. Eerst worden de tientallen bij elkaar opgeteld en vervolgens wordt op de rij(g-)methode de eenheden bijgeteld.

$$\begin{array}{ll} 57 + 39 = & 50 + 30 = 80; 80 + 7 = 87; 87 + 9 = 87 + 3 + 6 = 96 \\ 45 - 37 = & 40 - 30 = 10; 45 - 30 = 15; 15 - 7 = 15 - 5 - 2 = 8 \end{array}$$

- **Handig rekenen.** Bij handig rekenen wordt gebruik gemaakt van een andere som die de leerling al kent.

$$\begin{array}{ll} 57 + 39 = & 57 + 40 - 1; 97 - 1 = 96 \\ 45 - 37 = & 45 - 35 - 2; 10 - 2 = 8 \end{array}$$

- **Hoofdcijferen.** Hierbij wordt de strategie van het cijferen toegepast, zonder papier te gebruiken. De leerling werkt met losse cijfers van rechts naar links.

$$\begin{array}{ll} 57 + 39 = & 7 + 9 = 16, 1 onthouden; 5 + 3 + 1 = 9, 9 en 6 maakt 96 \\ 54 - 37 = & 4 - 7 = , 1 lenen 14 - 7 = 7, 4 - 3 = 1, 1 en 7 maakt 17 \end{array}$$

- **Telmethode.** Hier wordt steeds met één verder geteld vanaf het begingetal.

$$\begin{array}{ll} 57 + 39 = & (57), 58, 59, 60 \dots \text{tot } 96 \\ 54 - 37 = & (54), 53, 52, 51 \dots \text{tot } 37 \\ & \text{Of: } (37), 38, 39, 40 \dots \text{tot } 54. \end{array}$$

Van Vugt & Wösten (2004) benoemen dat de Kwantiwijzer voor Leerkrachten de strategieën verder uitsplitst in handelingen en oplossingsstrategieën. Deze zijn in bijlage 9.2 terug te vinden.

4.2.2 Vermenigvuldigen en delen

Het aanleren van de tafels, ofwel het vermenigvuldigen, wordt op veel verschillende manieren gedaan. Op scholen verschilt de manier soms erg van elkaar en zelfs per kind kan de strategie erg verschillen. Er bestaan vier strategieën waarop gericht moet worden bij het aanleren van tafels (van Vugt & Wösten, 2004).

- **Herhaald optellen.** Hierbij tel je steeds een aantal keer een gelijke groep op bij een bepaalde hoeveelheid ($4 \times 5 = 4 + 4 + 4 + 4 + 4 =$).
- **De één-keer-meer-, één-keer-minder- of 'vriendjes'strategie (de verdeel eigenschap).** Een som wordt gemaakt aan de hand van een bekende som die dicht bij zit ($3 \times 2 = 6$; $4 \times 2 = 6 + 2 = 8$)
- **De verdubbelstrategie.** Een som kun je invullen door te denken aan een dubbele die in de buurt zit ($2 \times 2 = 4$; $3 \times 2 = 4 + 2 = 6$).

- **De verwisselstrategie.** Hierbij wordt duidelijk gemaakt dat 4×3 en 3×4 dezelfde uitkomst heeft. Bij het aanleren van de ene vermenigvuldiging, leer je gelijk een tweede.

Voor het delen geldt hetzelfde als vermenigvuldigen. Dit wordt op verschillende scholen op verschillende manieren aangeleerd. Toch zijn ook hier drie strategieën waar je je op moet richten tijdens het aanleren van het delen (van Vugt & Wösten, 2004).

- **De herhaald aftrekken-strategie.** Je haalt een aantal keer een gelijke groep af van een bepaalde hoeveelheid. Hierbij moet je opschrijven hoe vaak je dit kunt doen ($9 : 4 = 9 - 4 - 4 - 1$). Dit zou eventueel gedemonstreerd kunnen worden met behulp van een getallenlijn.
- **De één-minder-, één-meer- of 'vriendjes'strategie.** Een som wordt gemaakt aan de hand van een som die dichtbij zit, die de leerling al kent ($12 : 2 = 6$; $13 : 2 = 6$ rest 1).
- **De halveerstrategie.** Door al bekende halvingen kun je een som maken ($8 : 4 = 2$; $9 : 4 = 2$ rest 1).

4.2.3 Verschillen jongens/meisjes

Verschillende onderzoeken zijn gedaan om te kijken of er verschil is tussen jongens en meisjes bij rekenen. Zijn jongens beter in rekenen dan meisjes, gebruiken zij beiden strategieën en zo ja, gebruiken zij dan dezelfde of andere strategieën?

Uit onderzoek van Carr & Jessup (1997, in Carr & Davis, 2001) blijkt dat meisjes vaker dan jongens gebruik maken van hulpmiddelen bij optellen en aftrekken, zoals blokjes of vingers. Jongens maken eerder gebruik van hun geheugen bij het oplossen van rekenkundige problemen. Het ging hier om jongens en meisjes in de leeftijd van kinderen in groep 3.

Ook voor oudere kinderen werd hetzelfde verschil gevonden tussen jongens en meisjes (Fennema, Carpenter, Jacobs, Franke & Levi, 1998, in Carr & Davis, 2001). Ook bij kinderen in hogere klassen werd gevonden dat jongens meer strategieën gebruiken om sommen in kleinere stukjes te hakken, die zij met gebruik van hun geheugen konden oplossen, terwijl meisjes hier ook andere hulpmiddelen gebruikten om wiskundige problemen op te lossen.

Gegeven de vorige onderzoeken, lijkt het dus zo dat jongens meer gebruik zullen maken van de strategieën die in paragraaf 4.2.1 genoemd zijn, dan meisjes. Meisjes gebruiken volgens deze onderzoeken meer concrete hulpmiddelen.

In een ander onderzoek (Gallagher, De Lisi, Holst, McGillicuddy-De Lisi, Morely & Cahalan, 2000) werd gevonden dat jongens beter de juiste strategie kunnen kiezen bij de kenmerken van een rekenkundig probleem. Dit geldt over het algemeen bij alle rekenkundige problemen, maar het verschil tussen jongens en meisjes was groter als het ging om ruimtelijke vaardigheden, of meerdere oplossingsrichtingen, dan wanneer het ging om problemen waar verbale vaardigheden voor nodig zijn en waar problemen in voor kwamen die vergelijkbaar zijn met wat in de klas behandeld was. Gallagher et. al. concludeert dat de flexibiliteit om een strategie te kunnen kiezen een bron is van sekseverschillen in rekenkundige vaardigheden. Hier moet wel bij vermeld worden dat dit onderzoek gedaan is onder kinderen van een middelbare school. Hierdoor kan deze conclusie niet automatisch doorgetrokken worden naar basisschoolleerlingen.

Gallagher (1990, in Gallagher 2000) heeft al eerder onderzoek gedaan wat hier op aansluit. Hierin werd gevonden dat meisjes beter zijn in het oplossen van het soort rekenproblemen die zij

herkennen, waarbij zij gebruik maken van reeds bekende strategieën. Jongens blijken beter te zijn in het oplossen van een nieuw soort rekenprobleem, waarbij zij gebruik maken van logisch schatten of inzicht. In het latere onderzoek van Gallagher, zoals hiervoor al beschreven, komt dit dus terug. Daarin is te zien dat meisjes beter zijn in het oplossen van rekenkundige problemen waarvan zij de strategie al kennen.

4.2.4 Verschillen tussen hoogbegaafden en andere kinderen

In een oud onderzoek uit 1991 van Geary en Brown, is gekeken naar verschillen tussen hoogbegaafde en normaalbegaafde kinderen en kinderen met rekenproblemen. Uit dit onderzoek bleek dat hoogbegaafde kinderen beter gebruik maakte van de strategieën dan normaalbegaafden en kinderen met een rekenprobleem.

Uit ditzelfde onderzoek is gebleken dat kinderen met hoogbegaafdheid gebruik maken van hun geheugen bij makkelijke en moeilijke rekenopgaven, terwijl de andere kinderen vaker gebruik maakte van hun geheugen bij makkelijke rekenopgaven. Bij moeilijke rekenopgaven maakten deze kinderen vaker gebruik van bijvoorbeeld tellen. Ook werd in dit onderzoek gevonden dat hoogbegaafde kinderen minder gebruik maken van tellen op de vingers dan kinderen met rekenproblemen. Daarnaast gebruiken hoogbegaafden minder vaak het hardop tellen dan normaalbegaafde kinderen en kinderen met rekenproblemen.

In een onderzoek naar verschil in strategiegebruik tussen hoog- en normaalbegaafde kinderen, kwam naar voren dat hoogbegaafden meer en betere strategieën kennen dan normaalbegaafde kinderen. Ook zijn zij flexibeler in het inzetten van de strategieën, waardoor zij eerder een effectieve strategie kiezen dan andere kinderen (Steiner 2006, in Threfall en Hargreaves, 2008). In paragraaf 4.1.1 kwam al naar voren dat hoogbegaafden flexibeler zijn in het leren en een voorkeur hebben voor minder structuur tijdens het leren, dan andere kinderen. Dat zij strategieën flexibeler inzetten, lijkt hier mee te maken te hebben.

Siegler (1996, in Threfall en Hargreaves, 2008) onderzocht dat iedereen een repertoire heeft aan strategieën die hij kan inzetten bij verschillende problemen. Niet iedereen kiest altijd de strategie die het meest efficiënt is voor dat probleem. De ‘beste’ strategie voor een probleem zou bijvoorbeeld kennis nodig hebben, die niet iedereen voor handen heeft. Iedereen kan nieuwe strategieën aanleren en stoppen met het gebruik van ‘oude’ strategieën. Zo kan iedereen voor zichzelf bepalen welke strategieën het meest effectief werken. Dit hele proces van ontdekken welke strategie snel en effectief werkt voor welk probleem, zou bij hoogbegaafden sneller gaan dan bij andere kinderen (Steiner & Carr, 2003 Threfall en Hargreaves), waardoor zij eerder een ander strategiegebruik kiezen dan andere kinderen.

4.3 Context- en kale sommen

4.3.1 Realistisch rekenen

Realistisch rekenen zet kinderen aan tot zelf ontdekken en eigen maken van kennis van rekenen (van Vugt & Wösten, 2004). In het realistisch rekenen wordt veel gebruik gemaakt van contexten om sommen, om een betekenisvolle situatie te creëren. Dit betekent dat een som in een verhaal, een context wordt gezet. Hier wordt in de kleuterklas al mee begonnen. De context biedt kinderen houvast om de som uit te kunnen rekenen. Wanneer realistische problemen uit de omgeving van kinderen worden gebruikt in het aanleren van rekenen, worden kinderen gemotiveerd voor rekenen

en zien ze dat ze het nuttig is om te kunnen rekenen (van Vugt & Wösten). Als een kind gemotiveerd is, zal het de opdracht interessant vinden, waardoor het kind kan oefenen in zijn rekenvaardigheid en inzicht.

Veel rekenmethoden zijn aangepast aan het realistisch rekenen, dat wil zeggen dat contexten in veel methoden een belangrijke rol hebben. Niet alleen de methoden hebben zich aangepast aan het realistisch rekenen, ook bijvoorbeeld de Cito-toetsen rekenen bestaan voor het merendeel uit contextopgaven (Hickendorff & Janssen, 2009). Hickendorff & Janssen (2009) vragen zich af of taal van grote invloed is op de rekenprestaties, aangezien contextsommen talig van aard zijn en of in toetsen als bijvoorbeeld die van Cito wel het goede type rekenvaardigheid wordt gemeten. Hier zal verder op ingegaan worden in paragraaf 4.3.3.

Met het realistisch rekenen wordt er voor gezorgd dat rekenkennis en –vaardigheden niet worden losgekoppeld van de werkelijkheid, maar het kan zijn dat contextsommen moeilijker zijn door het complexere oplossingsproces in vergelijking met kale sommen (Hickendorff & Janssen, 2009). Blöte, Klein en Beishuizen (2000, in: Hickendorff & Janssen, 2009) hebben in hun onderzoek gevonden dat leerlingen bij contextsommen vaak een ander, flexibeler strategiepatroon hebben dan bij kale sommen.

4.3.2 Automatiseren/memoriseren

In de praktijk worden de begrippen automatiseren en memoriseren vaak door elkaar gebruikt (Wolthuis, 2013). Ondanks dat deze begrippen erg op elkaar lijken, is een duidelijk verschil tussen deze twee aanwezig.

Memoriseren betekent het uit het hoofd leren van een som met bijbehorend antwoord (Wolthuis). Dit is dezelfde manier die gebruikt wordt bij het leren van woordrijtjes in het Engels, of het aanleren van topografie. Hierbij is het vele herhalen en oefenen van belang. De som wordt in zijn geheel opgeslagen in het geheugen, waardoor de leerling het antwoord binnen een paar seconden kan opnoemen.

Bij het automatiseren is sprake van het oefenen van een of meerdere strategieën die eigen gemaakt kunnen worden voor het oplossen van sommen (Wolthuis). Hier wordt de nadruk meer gelegd op het inzichtelijk maken van de sommen. Sommen worden op meerdere manieren, met meerdere strategieën uitgelegd, waardoor leerlingen kunnen kiezen welke strategie zij willen gebruiken. Bij het automatiseren zal de leerling de stappen, behorend bij de strategie, steeds sneller kunnen maken. Op een gegeven moment gaat dit zo vlot dat de leerling de stappen niet meer bewust zet, maar dat dit geautomatiseerd is (Wolthuis). Het inzicht in de werkwijze verschuift dus vaak naar de achtergrond bij het toepassen van de geautomatiseerde vaardigheden (Onderwijsinspectie, 2011)

Als een leerling een som moet uitrekenen, zal niet gelijk zichtbaar zijn of hij iets gememoriseerd of geautomatiseerd heeft. Wanneer naar de strategie gevraagd wordt, zal de leerling het wel kunnen benoemen. Geautomatiseerde kennis is waardevoller in de rekenles dan gememoriseerde kennis (Wolthuis), omdat geautomatiseerde kennis ook bij andere sommen van toepassing kan zijn, terwijl gememoriseerde kennis alleen hulp kan bieden bij de aangeleerde som.

Het automatiseren van basisbewerkingen zorgt ervoor dat de handelingen, die hiervoor nodig zijn, in het langetermijngeheugen zijn opgeslagen (Onderwijsinspectie, 2011). Hierdoor hoeven leerlingen

hun werkgeheugen minder te belasten. Op hun werkgeheugen wordt minder een beroep gedaan, doordat zij (delen van) sommen kunnen oplossen zonder dit werkgeheugen te gebruiken. Op deze manier blijft het werkgeheugen beschikbaar voor de niet-geautomatiseerde rekenhandelingen (Ruijsenaars, van Luit & van Lieshout, Onderwijsinspectie, 2011).

Wanneer leerlingen basisbewerkingen eenmaal hebben geautomatiseerd, blijft dit niet altijd bestaan (Onderwijsinspectie, 2011). Om te zorgen dat de bewerkingen geautomatiseerd blijven, moet hiervoor geregeld worden geoefend door de hele basisschool heen.

4.3.3 Rol van taal in contextsommen

Contextsommen bestaan voor een groot deel uit taal. Het is dus niet gek om te bedenken dat de rol van taal heel groot is in het oplossen van contextsommen. Als je taalontwikkeling achter loopt, zou het lastiger kunnen zijn om deze sommen op te lossen, in vergelijking met kale sommen. Onderzoek van Cummins et.al. (1988; in Hickendorff & Janssen, 2009), heeft laten zien dat het taalniveau inderdaad een rol speelt bij het maken van contextopgaven. Kinderen met een lager taalniveau hadden meer moeite met de taal in de opgavetekst. Door het vereenvoudigen van de opgavetekst, neemt de prestatieachterstand, die bestaat in vergelijking met kinderen die taalvaardig zijn, af (Abedi & Lord, 2001). Dit was weliswaar een klein verschil, maar toch significant.

Uit het onderzoek dat Hickendorff & Janssen (2009) hebben uitgevoerd, kan geconcludeerd worden dat rekenvaardigheid in contextsommen en kale sommen twee afzonderlijke, maar samenhangende constructen zijn. Ook kan uit datzelfde onderzoek geconcludeerd worden dat kinderen die thuis geen Nederlands spreken een achterstand in hun prestatie hebben ten opzichte van kinderen die thuis wel Nederlands spreken. Dit hangt deels ook samen met dat zij slechtere lezers zijn. De prestatieachterstanden van de groep die thuis geen Nederlands spreekt, is groter bij contextsommen, wat zou betekenen dat taal dus wel degelijk een rol speelt in het maken van de contextsommen. Als alleen gekeken wordt naar leesniveau, blijkt dat de prestaties op contextsommen en kale sommen weinig verschillend zijn.

5. Onderzoeksopzet

In dit hoofdstuk is te vinden welk soort onderzoek is uitgevoerd, welke respondenten hebben meegewerkt, maar ook de validiteit en betrouwbaarheid wordt besproken.

5.1 Soort onderzoek

In dit variabelenonderzoek is bekeken of hoogbegaafde kinderen eenzelfde, of juist een ander strategiegebruik laten zien op gebied van rekenen. In groep 5 en 7 is een rekentest afgenomen met kale sommen en contextsommen. Voor elke vraag is bekeken welke strategie de leerling heeft gebruikt.

5.2 Respondenten

Aan dit onderzoek hebben in totaal 107 leerlingen meegewerkt uit groep 5 en 7. In totaal zijn zes scholen bereid geweest mee te werken aan dit onderzoek. De scholen die meegewerkt hebben, zijn PWA De Burgt Barneveld, De Meeuwenberg Driel, De Zonnepoort Elst (gld), Pr. Beatrixschool Renkum, Jan Wouter van den Doelschool Zierikzee en Het Anker Zwartebroek. Op een aantal van deze scholen is de test bij de hele groep 5, of 7, afgenomen, op andere scholen bij alleen de hoogbegaafde leerlingen uit groep 5, of 7.

In totaal hebben 50 leerlingen uit groep 5 de test gemaakt, waarvan 27 jongens en 23 meisjes. De gemiddelde leeftijd van deze groep 5-leerlingen is 8 jaar. Van deze leerlingen waren 40 kinderen normaal begaafd, 6 leerlingen meer begaafd en 4 leerlingen hoogbegaafd. Van groep 7 bestond ook iets meer dan de helft van de leerlingen uit jongens. Van de 57 groep 7-leerlingen die de test gemaakt hebben, waren 32 jongens en 25 meisjes. De gemiddelde leeftijd van deze leerlingen was 11 jaar. Het aantal meer- en hoogbegaafde leerlingen in groep 7 is minder dan in groep 5. Van de 57 leerlingen waren 3 kinderen meer begaafd en 2 hoogbegaafd.

5.3 Onderzoeksinstrumenten

5.3.1 Validiteit

Bij validiteit gaat het om de vraag of gemeten wordt wat we willen meten (Kallenberg, e.a., 2011, p. 112). De bedoeling van de rekentest is nagaan welke rekenstrategie een leerling gebruikt. Hiervoor was het nodig dat de leerling de stapjes opschreef die hij maakte om de som te kunnen uitrekenen. Uit deze stapjes kon worden gehaald welke strategie zij hebben toegepast. De leerlingen hoefden dus geen strategie te benoemen. Leerlingen hoefden alleen de sommen uit te rekenen en in stapjes op te schrijven.

Achteraf bleek dat niet alle plaatjes van de contextsommen van groep 5 begrepen zijn, waardoor deze test niet helemaal valide is. De vraag hier is of contextsommen valide kunnen zijn, omdat kinderen moeite kunnen hebben met het interpreteren van plaatjes of tekst, terwijl zij wel kunnen rekenen. Kinderen met leesproblemen zijn in het nadeel bij het moeten maken van contextsommen.

In deze rekentest is geen sprake van sociaal wenselijke antwoorden, omdat enkel een rekentest gemaakt is. Ook suggestieve vragen komen in deze testen niet voor. In de helft van de test is sprake van kale sommen en in de andere helft staan plaatjes of verhaaltjessommen.

5.3.2 Betrouwbaarheid

Bij betrouwbaarheid gaat het niet om of het goede gemeten wordt, maar of goed gemeten wordt. Wanneer de test opnieuw gedaan zou worden, zouden de resultaten precies hetzelfde moeten zijn (Kallenberg e.a., 2011, p. 115).

In het onderwijs is het lastig om hetzelfde onderzoek op exact dezelfde wijze te herhalen, omdat omstandigheden waarin kinderen de test hebben gemaakt, steeds kunnen verschillen (Kallenberg, e.a.). Deze testen zijn één keer afgenomen, niet een tweede keer. De test is nu afgenomen door meerdere leerkrachten. Het kan zijn dat leerkrachten net iets anders verteld hebben aan hun leerlingen, ondanks de instructies die zij hebben gekregen. Ook zou het kunnen dat sommige kinderen op de dag van afname geen motivatie hadden om aan deze test mee te werken, waardoor zij de test snel en slordig hebben ingevuld. Wanneer zij wel motivatie hebben om mee te werken aan de test, zullen zij beter hun best doen om op een goede manier de test in te vullen.

5.3.3 Methode

De testen die zijn afgenomen in groep 5 en 7 is een gestructureerde manier om gegevens over deze kinderen te verzamelen. Leerlingen schreven zelf op hoe zij een som hebben uitgerekend, maar alle antwoorden werden gecategoriseerd in zeven categorieën. Voor dit onderzoek is gebruikgemaakt van een bestaande test (Steen, 2013), maar deze is aangepast. In bijlage 11.4 en 11.5 is de complete test terug te vinden

6. Resultaten

Hier zijn alle resultaten uit het onderzoek terug te vinden. Allereerst worden de resultaten weergegeven in cijfers, tabellen en figuren. Daarna wordt er een analyse gedaan naar aanleiding van de eerder gegeven resultaten. Tot slot wordt er de paragraaf interpretatie bekeken wat de resultaten nu betekenen voor de praktijk en of er overeenkomsten zijn met de eerder genoemde theorie.

6.1 Groep 5

6.1.1 Makkelijkste en moeilijkste som

Aan de kinderen is gevraagd welke som zij het makkelijkst vonden en welke het moeilijkst. Dit is voor de kale sommen, maar ook de contextsommen gevraagd. Door iets minder dan de helft van de kinderen zijn deze vragen overgeslagen. De genoemde percentages zijn gebaseerd op iets meer dan de helft van de kinderen van groep 5. Som 1 ($34 + 20$) werd door 40,0% van de kinderen die deze vraag beantwoord hebben, als makkelijkste kale som aangegeven. Volgens 32,3% van hen is som 7 ($79 - 24$) de moeilijkste kale som. Bij de contextsommen is dit anders. Som 6 ($68 - 30$) wordt door 20,0% van de kinderen genoemd als makkelijkste som. De moeilijkste contextsommen, blijken som 1 ($34 + 20$) en som 9 ($64 - 29$) te zijn, beide door 20,8% van de kinderen aangegeven.

6.1.2 Best en slechtst gemaakte sommen

In tabel 1 is te zien welke sommen het best zijn gemaakt door de leerlingen (hierna in tabellen afgekort als lln) in groep vijf en in tabel 2 staat welke sommen het slechtst zijn gemaakt.

Tabel 1. Best gemaakte sommen groep 5

Beste gemaakte sommen	Aantal lln dat de som goed had (van de 50 lln)
Kale sommen: som 1	49
Contextsommen: som 2	41

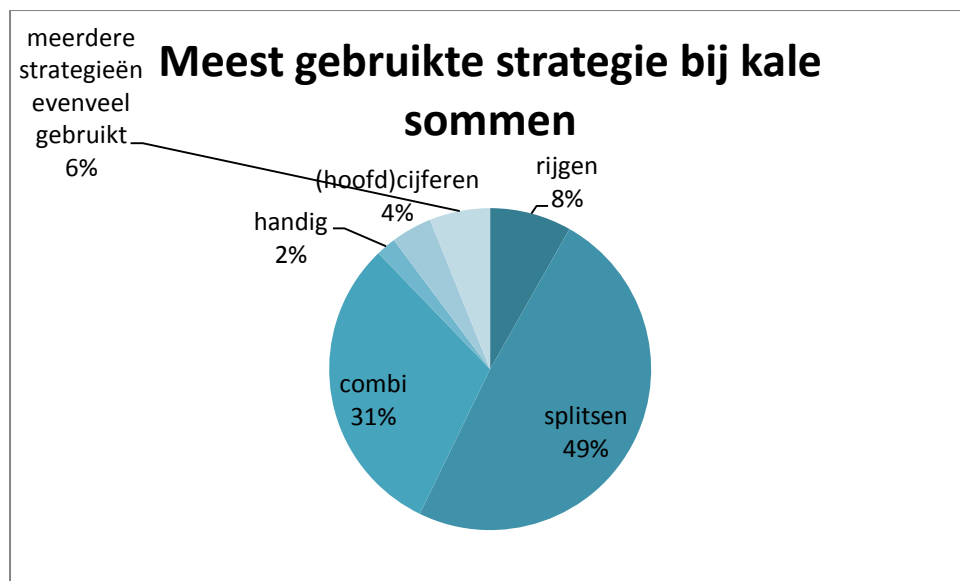
Tabel 2. Slechtst gemaakte sommen groep 5

Slechtst gemaakte sommen	Aantal lln dat de som goed had (van de 50 lln)
Kale sommen: som 7	25
Contextsommen: som 1	16

6.1.3 Gebruikte strategieën

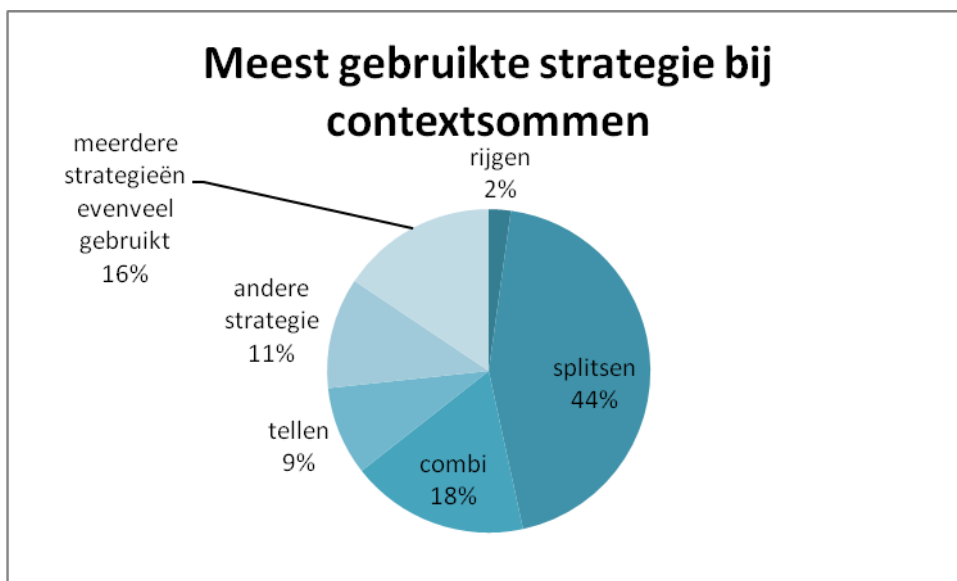
De strategieën die gebruikt zijn voor het oplossen van de sommen zijn ingedeeld in zeven categorieën, namelijk rijgen, splitsen, combinatiestrategie, handig rekenen, (hoofd)cijferen, tellen en andere manieren. Voor het oplossen van de kale sommen worden de strategieën rijgen, splitsen, combinatiestrategie, handig rekenen en (hoofd)cijferen het meest gebruikt. De strategie tellen komt hier dus niet voor als meest gebruikte strategie. Splitsen wordt door 49.0% van de leerlingen het meest gebruikt om de kale sommen op te lossen. Niet voor elke som wordt het meest gebruik gemaakt van deze strategie. De sommen 1 t/m 7 worden wel het meest opgelost door de strategie

splitsen, terwijl som 8 het meest wordt opgelost door de strategie rijgen. Som 9 en som 10 worden het meest opgelost door gebruik te maken van de combinatiestrategie.



Figuur 7. Meest gebruikte strategie bij kale sommen, groep 5

De contextsommen zijn deels met dezelfde strategieën opgelost als de kale sommen, maar ook deels met andere strategieën. Voor het oplossen van de contextsommen zijn de strategieën rijgen, splitsen, combinatiemethode, tellen en andere strategieën het meest gebruikt. Tellen werd bij de kale sommen door geen enkele leerling het meest gebruikt, terwijl deze strategie bij de contextsommen wel door leerlingen als meest gebruikt werd. De meest gebruikte strategie voor de contextsommen komt overeen met die van de kale sommen. Ook voor de contextsommen is splitsen de meest gebruikte strategie, door 44,4% van de leerlingen. Bij de contextsommen werd de strategie splitsen ook niet voor alle sommen het vaakst gebruikt. Voor som 1 werd de strategie tellen het meest gebruikt, voor som 6 rijgen en een andere, eigen, strategie, voor som 8 rijgen en voor som 10 werd de strategie splitsen net zo vaak gebruikt als de combinatiemethode. Voor de overige sommen werd wel het meest gebruik gemaakt van splitsen.



Figuur 8. Meest gebruikte strategie bij contextsommen, groep 5

Gezien de hele test is splitsen de meest gebruikte strategie. Namelijk 52,0% van de leerlingen maakte het meest gebruik van de strategie splitsen. Tellen wordt door geen enkele leerling het meest gebruikt, net als het gebruik van andere, eigen strategieën. Rijgen, splitsen, combinatiemethode, handig rekenen en (hoofd)cijferen worden door de leerlingen het meest gebruikt. Over de hele test gezien, is splitsen voor elke som afzonderlijk de meest gebruikte strategie, behalve voor som 8. Hier is rijgen de meest gebruikte strategie. In paragraaf 6.3 zal hier verder op ingegaan worden.

6.1.4 Hoeveelheid gebruikte strategieën

Nu bekend is welke strategieën het meest worden gebruikt door de leerlingen, is het ook interessant om te bekijken hoeveel strategieën door de leerlingen worden toegepast in het maken van deze rekentest. Voor het oplossen van de kale sommen wordt door 40,0% van de leerlingen gebruikt gemaakt door twee strategieën. Bijna net zoveel leerlingen, namelijk 38,0% maakt gebruik van drie verschillende strategieën. Gemiddeld gebruiken de leerlingen 2,48 verschillende strategieën om de kale sommen op te lossen.

Tabel 3. Aantal gebruikte strategieën bij kale sommen, groep 5

Aantal gebruikte strategieën kale sommen	Percentage
Eén	12,0
Twee	40,0
Drie	38,0
Vier	8,0
Vijf	2,0

Voor het oplossen van de contextsommen hebben de leerlingen gemiddeld meer strategieën gebruikt dan voor het oplossen van de kale sommen. 38,6% van de leerlingen heeft drie verschillende strategieën gebruikt. Bij de kale sommen werden nooit meer dan vijf verschillende strategieën gebruikt, maar voor de contextsommen gebruikte 2,3% van de leerlingen zes verschillende strategieën. Gemiddeld wordt door de leerlingen gebruik gemaakt van 2,77 verschillende strategieën.

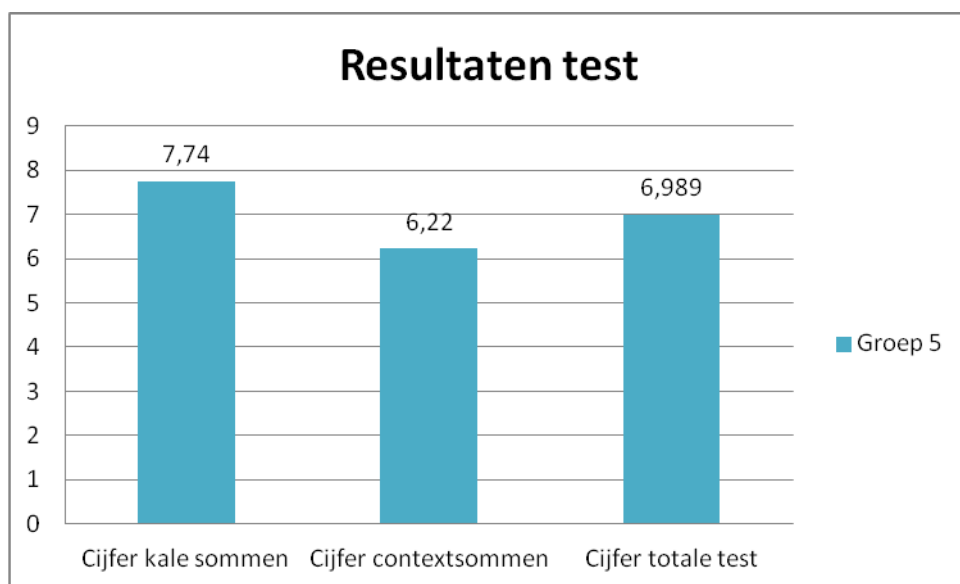
Tabel 4. Aantal gebruikte strategieën bij contextsommen, groep 5

Aantal gebruikte strategieën context sommen	Percentage
Eén	11,4
Twee	29,5
Drie	38,6
Vier	13,6
Vijf	4,5
Zes	2,3

Wanneer gekeken wordt naar de gehele test, blijkt dat 42,0% van de leerlingen drie strategieën gebruikt. Gemiddeld gebruiken de leerlingen 3,32 strategieën voor het oplossen van de hele test.

6.1.5 Resultaten van de test

In figuur 9 is het resultaat op de rekentest te zien van groep vijf. In de grafiek is te zien dat de test met kale sommen beter is gemaakt dan de test met contextsommen.



Figuur 9. Gemiddelde resultaten groep 5

6.1.6 Verschil normaal en hoogbegaafden

In tabel 5 is goed te zien wat het verschil is tussen normaal begaafde kinderen en meer- en hoogbegaafde kinderen, wat betreft makkelijkste en moeilijkste som. De verschillen zijn vooral te zien bij de contextsommen. Waar normaal begaafde kinderen som 2 als makkelijkste som aangeven, geven de meer- en hoogbegaafde kinderen som 6 als makkelijkste som aan. Normaal begaafde kinderen vonden som 9 het moeilijkst, terwijl meer- en hoogbegaafde kinderen som 7 het moeilijkst vonden.

Tabel 5. Makkelijkste en moeilijkste sommen, groep 5

	Normaal begaafde kinderen	Meer- en hoogbegaafde kinderen
Makkelijkste kale som	Som 1 (42,9%)	Som 1 (33,3%)
Moeilijkste kale som	Som 7 (36,4%)	Som 4, 6, 7 (allemaal 22,2%)
Makkelijkste contextsom	Som 2 (23,5%)	Som 6 (23,5%)
Moeilijkste contextsom	Som 9 (31,3%)	Som 7 (37,5%)

Door normaal begaafde kinderen is som 1 van de kale sommen het best gemaakt. Van de 40 leerlingen hebben 39 de som goed beantwoord. Door de meer- en hoogbegaafde kinderen zijn de sommen 1, 4 en 5 de best gemaakte sommen. Deze zijn alle drie door alle 10 leerlingen goed gemaakt. Bij de contextsommen is door de normaal begaafde kinderen som 2 het best gemaakt, namelijk door 31 kinderen. De enige contextsom die door alle meer- en hoogbegaafde leerlingen goed is gemaakt, en dus ook de best gemaakte som is, is som 2.

In tabel 6 is duidelijk te zien dat voor zowel normaal begaafde kinderen als meer- en hoogbegaafde kinderen de meest gebruikte strategie splitsen is. Alle kinderen hebben het meest gebruik gemaakt van de strategie splitsen om de kale sommen, maar ook om de contextsommen op te lossen.

Tabel 6. Meest gebruikte strategie, groep 5

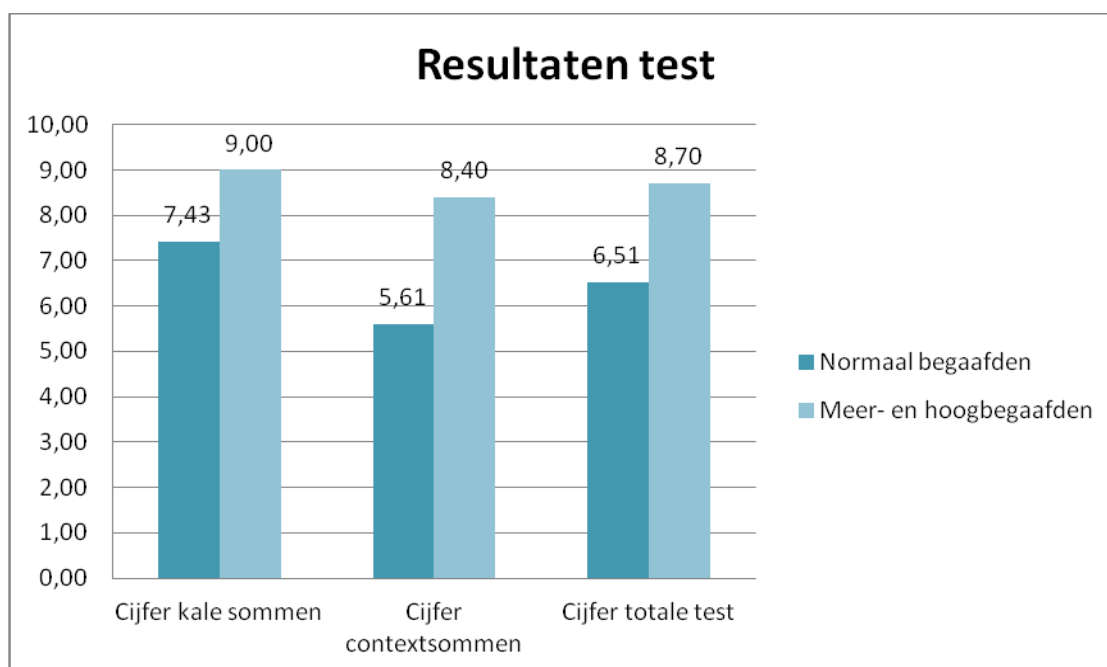
	Normaal begaafde kinderen	Meer- en hoogbegaafde kinderen
Meest gebruikte strategie kale sommen	Splitsen (45,9%)	Splitsen (75,0%)
Meest gebruikte strategie contextsommen	Splitsen (53,3%)	Splitsen (50,0%)
Meest gebruikte strategie over de hele test	Splitsen (51,4%)	Splitsen (60,0%)

In het aantal gebruikte strategieën is echter wel een verschil te zien tussen de normaal begaafde en de meer- en hoogbegaafde kinderen uit groep vijf. Voor het oplossen van de kale sommen hebben normaal begaafde kinderen gemiddeld 3 verschillende strategieën gebruikt, terwijl de meer- en

hoogbegaafde kinderen gemiddeld 2 strategieën gebruikten. Voor het oplossen van de contextsommen, of de test in zijn geheel, gebruikte beide groepen kinderen gemiddeld 3 verschillende strategieën.

Tabel 7. Aantal gebruikte strategieën, groep 5

	Normaal begaafde kinderen		Meer- en hoogbegaafde kinderen	
	Aantal	Meest gebruikt	Aantal	Meest gebruikt
Aantal strategieën gebruikt bij de kale sommen	1 tot 4	3 (47,5%)	1, 2, of 5	2 (70,0%)
Aantal strategieën gebruikt bij de contextsommen	1 tot 5	3 (34,3%)	2, 3, of 6	3 (55,6%)
Aantal strategieën gebruikt in hele test	1 tot 6	3 (37,5%)	1, 2, 3, of 6	3 (60,0%)



Figuur 10. Resultaten normaal begaafde en meer- en hoogbegaafde leerlingen groep 5

In figuur 10 is te zien dat de meer- en hoogbegaafde kinderen gemiddeld gezien een hogere score hebben op de testen dan de normaal begaafde kinderen. Beide groepen kinderen hebben de contextsommen minder goed gemaakt dan de kale sommen.

6.1.7 Verschil jongens en meisjes

Als gekeken wordt welke verschillen en overeenkomsten bestaan tussen jongens en meisjes in groep vijf, is zichtbaar dat zowel jongens als meisjes som 1 als makkelijkste en som 7 als moeilijkste kale som aanmerken. De meisjes noemen hiernaast som 9 ook als moeilijkste som. Over de contextsommen verschillen ze duidelijk van mening. Van de jongens geeft 33,3% aan som 6 het makkelijkst te vinden, terwijl 21,4% aangeeft som 6 juist het moeilijkst te vinden. Naast som 6 vinden de jongens som 7 en 9 ook moeilijk. De meisjes vinden som 2 het makkelijkst en som 1 het moeilijkst.

Tabel 8. Makkelijkste en moeilijkste som bij jongens en meisjes, groep 5

	Jongens	Meisjes
Makkelijkste kale som	Som 1 (40,0%)	Som 1 (40,0%)
Moeilijkste kale som	Som 7 (31,6%)	Som 7, 9 (beide 33,3%)
Makkelijkste contextsom	Som 6 (33,3%)	Som 2 (40,0%)
Moeilijkste contextsom	Som 6, 7, 9 (allemaal 21,4%)	Som 1 (30,0%)

Zowel jongens als meisjes hebben som 1 van de kale sommen het best gemaakt. Jongens hebben hiernaast som 5 net zo goed gemaakt. De jongens maakten som 9 het slechtst. Meisjes maakten som 7 het slechtst van de kale sommen. Bij de contextsommen is dit anders dan bij de kale sommen. Hier maakten de jongens en meisjes som 1 het minst goed. Door de jongens werd som 2 het best gemaakt en door de meisjes som 5.

Tabel 9. Best en slechtst gemaakte sommen bij jongens en meisjes, groep 5

	Jongens (27 lln)	Meisjes (23 lln)
Best gemaakte kale som	Som 1 en 5 (goed door 26 lln)	Som 1 (goed door 23 lln)
Slechtst gemaakte kale som	Som 9 (goed door 15 lln)	Som 7 (goed door 8 lln)
Best gemaakte contextsom	Som 2 (goed door 23 lln)	Som 5 (goed door 19 lln)
Slechtst gemaakte contextsom	Som 1 (goed door 10 lln)	Som 1 (goed door 6 lln)

Bij normaal en meer- en hoogbegaafde leerlingen bestond geen verschil tussen de meest gebruikte strategie. Ook tussen jongens en meisjes zijn hier geen verschillen te zien tussen de meest gebruikte strategie voor zowel de kale als de contextsommen. Alle jongens en meisjes maken het meest gebruik van de strategie splitsen.

Tabel 10. Meest gebruikte strategie bij jongens en meisjes, groep 5

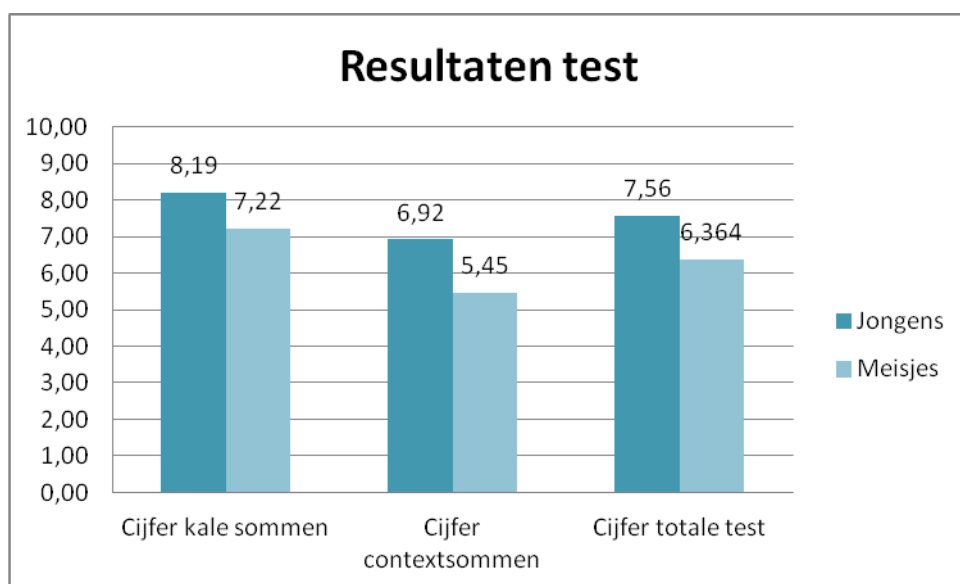
	Jongens	Meisjes
Meest gebruikte strategie kale sommen	Splitsen (46,2%)	Splitsen (54,5%)
Meest gebruikte strategie contextsommen	Splitsen (36,4%)	Splitsen (60,0%)
Meest gebruikte strategie over de hele test	Splitsen (44,4%)	Splitsen (66,7%)

In het aantal gebruikte strategieën bij kale en contextsommen is wel verschil te zien tussen de jongens en de meisjes. Meisjes gebruiken voor de kale sommen meer strategieën dan de jongens. Jongens gebruiken 2 strategieën, terwijl meisjes gebruik maken van 3 verschillende strategieën. Bij de contextsommen maken evenveel jongens gebruik van 2 als van 3 verschillende strategieën. Het grootste deel van de meisjes gebruikt 3 strategieën. Gezien de hele test, maken jongens en meisjes gebruik van evenveel strategieën.

Tabel 11. Hoeveelheid gebruikte strategieën bij jongens en meisjes, groep 5

	Jongens		Meisjes	
	Aantal	Meest gebruikt	Aantal	Meest gebruikt
Aantal strategieën gebruikt bij de kale sommen	1 tot 5	2 (48,1%)	1 tot 4	3 (52,2%)
Aantal strategieën gebruikt bij de contextsommen	1 tot 6	2, of 3 (beide 33,5%)	1 tot 5	3 (43,5%)
Aantal strategieën gebruikt in hele test	1 tot 6	3 (44,4%)	2 tot 5	3 (39,1%)

Jongens hebben een hogere score gehaald op de test dan meisjes. Dit geldt voor de kale, maar ook voor de contextsommen. Jongens en meisjes hebben beiden de contextsommen minder goed gemaakt dan de kale sommen.



Figuur 11. Resultaten jongens en meisjes, groep 5

6.2 Groep 7

6.2.1 Makkelijkste en moeilijkste som

Net als aan de kinderen in groep 5, is aan de kinderen in groep 7 voorgelegd welke sommen zij het makkelijkst en het moeilijkst vonden. Ook in groep 7 heeft de helft van de kinderen deze vragen overgeslagen. De genoemde percentages zijn dus gebaseerd op de helft van de kinderen van groep 7. Som 1 ($321 + 216$) werd door 22,8% van de kinderen genoemd als makkelijkste kale som. Door 19,3% van de kinderen werd som 5 ($507 - 138$) als moeilijkste kale som aangegeven. Voor de contextsommen werd door 17,5% aangegeven dat som 1 het makkelijkst was. Som 5 werd door 14,0% van de kinderen als moeilijkste som aangegeven. De makkelijkste kale som is dezelfde als de makkelijkste contextsom. Ook de moeilijkste kale som komt overeen met de moeilijkste contextsom.

6.2.2 Best en slechtst gemaakte sommen

In tabel 12 is te zien welke sommen het best zijn gemaakt door de leerlingen in groep zeven en in tabel 13 staat welke sommen het slechtst zijn gemaakt.

Tabel 12. Best gemaakte sommen groep 7

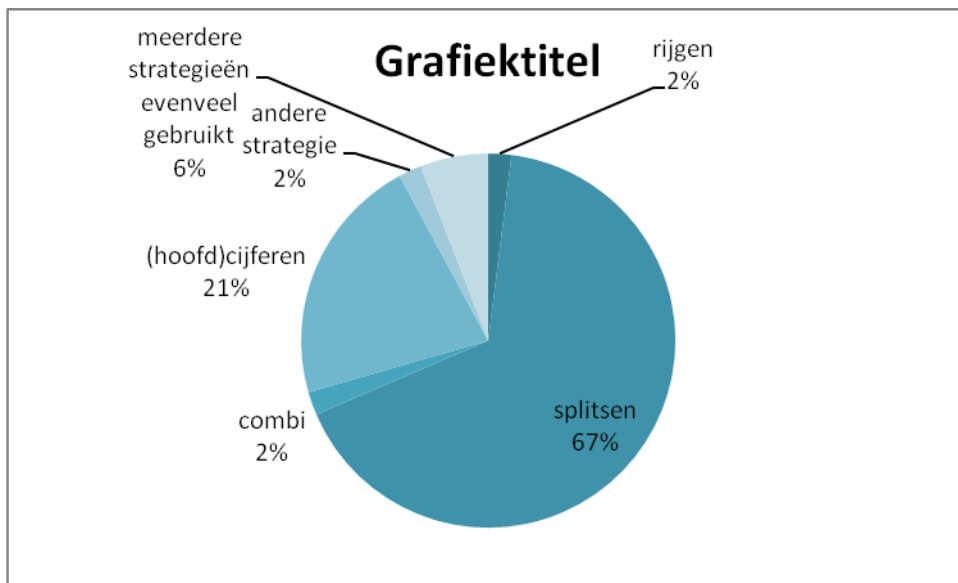
Beste gemaakte sommen	Aantal lln dat de som goed had (van de 57 lln)
Kale sommen: som 1	54
Contextsommen: som 1 en 2	49 (beide)

Tabel 13. Slechtst gemaakte sommen groep 7

Slechtst gemaakte sommen	Aantal lln dat de som goed had (van de 57 lln)
Kale sommen: som 5	27
Contextsommen: som 5	30

6.2.3 Gebruikte strategieën

De strategieën die gebruikt zijn voor het oplossen van de sommen zijn ingedeeld in zeven categorieën, namelijk rijgen, splitsen, combinatiestrategie, handig rekenen, (hoofd)cijferen, tellen en andere manieren. Voor het oplossen van de kale sommen worden de strategieën rijgen, splitsen, combinatiestrategie, en (hoofd)cijferen het meest gebruikt. De strategieën handig rekenen en tellen komen hier dus niet voor als meest gebruikte strategie. Wel gebruikt een leerling een andere, eigen, strategie het meest. Ook zijn er leerlingen die twee strategieën even vaak gebruiken om de sommen op te lossen. Door 66,7% van de leerlingen wordt splitsen het meest gebruikt om de kale sommen op te lossen. Bijna alle sommen worden het vaakst opgelost door gebruik te maken van de strategie splitsen. Alleen som 7 wordt het meest opgelost door de strategie (hoofd)cijferen te gebruiken.



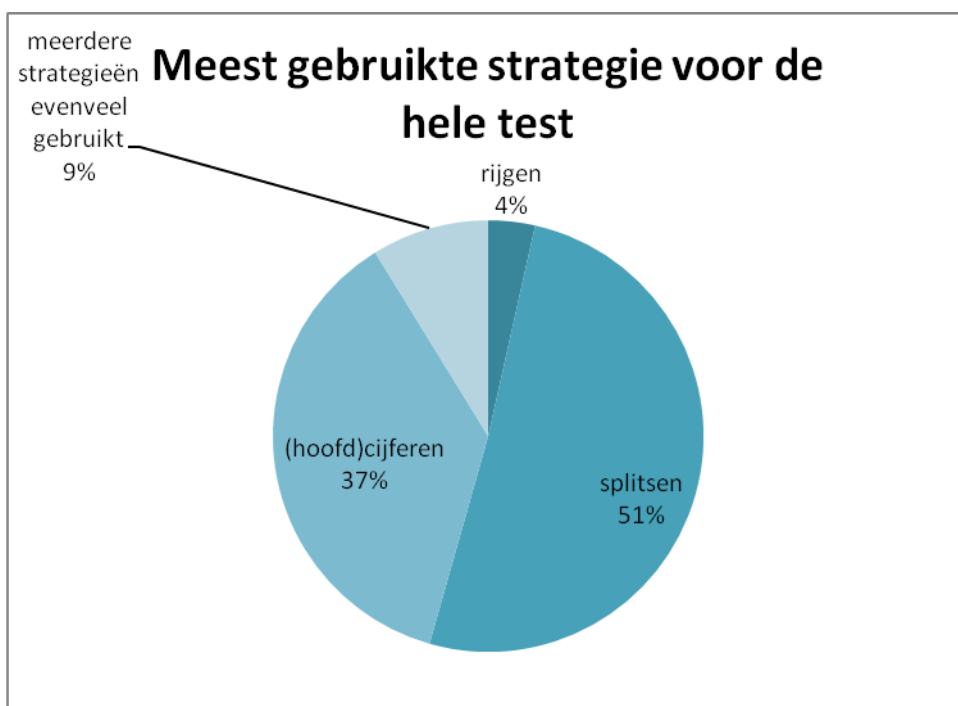
Figuur 12. Meest gebruikte strategie bij kale sommen, groep 7

Voor het oplossen van de contextsommen zijn andere strategieën gebruikt dan voor het oplossen van de kale sommen. De combinatiemethode en een andere, eigen, strategie werd voor de kale sommen door een klein aantal gebruikt, maar bij de contextsommen wordt deze strategie door geen enkele leerling het meest gebruikt. Wel werd hier door een klein aantal leerlingen het meest gebruik gemaakt van de strategie handig rekenen, terwijl deze bij de kale sommen niet als meest gebruikte strategie naar voren kwam. Bij de kale sommen was het percentage kinderen dat het meest gebruik maakte van splitsen 66,7%. Bij de contextsommen is dit nog maar 40,4%. Het meest wordt gebruik gemaakt van de strategie (hoofd)cijferen, door 44,2% van de kinderen. Bij de meeste sommen wordt inderdaad gebruik gemaakt door de strategie (hoofd)cijferen. Echter bij de sommen 1, 3 en 4 is splitsen het meest gebruikt.



Figuur 13. Meest gebruikte strategie bij contextsommen, groep 7

Wanneer gekeken wordt naar de gehele test, valt op dat maar 3 strategieën naar voren komen als meest gebruikte strategie. Splitsen, (hoofd)cijferen en rijgen zijn de meest gebruikte strategieën gezien de hele test. Splitsen wordt door 55,8% van de kinderen het meest gebruikt, gevolgd door (hoofd)cijferen met 40,4%. Rijgen wordt door een klein aantal het meest gebruikt, namelijk door 3,8% van de kinderen van groep 7.



Figuur 14. Meest gebruikte strategie voor de hele test, groep 7

6.2.4 Hoeveelheid gebruikte strategieën

Voor het oplossen van de kale sommen, heeft 43,9% van de leerlingen in groep zeven gebruik gemaakt van maar één strategie. 31,6% gebruikte twee verschillende strategieën voor het oplossen van de kale sommen. Gemiddeld gebruiken de leerlingen uit groep zeven 1,86 verschillende strategieën om de kale sommen op te lossen.

Tabel 14. Aantal gebruikte strategieën kale sommen, groep 7

Aantal gebruikte strategieën kale sommen	Percentage
Eén	43,9
Twee	31,6
Drie	19,3
Vier	5,3

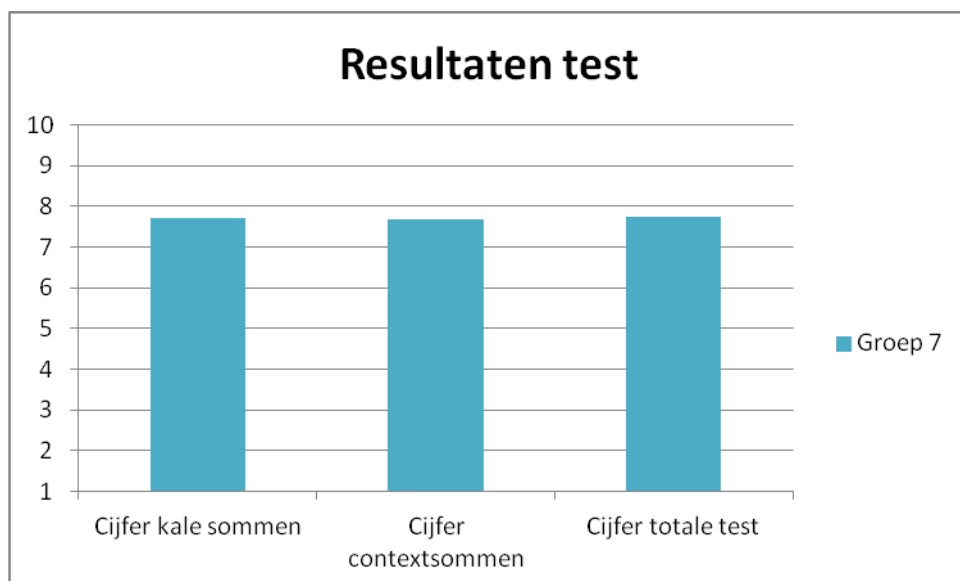
Voor de contextsommen is dit niet heel anders dan voor de kale sommen. 53,7% van de kinderen gebruikt één strategie voor het oplossen van deze sommen. Voor het oplossen van de kale sommen gebruikte geen enkele leerling meer dan vier verschillende strategieën. Voor de contextsommen gebruikten sommige leerlingen een strategie meer. Voor de contextsommen zijn niet meer dan vijf verschillende strategieën gebruikt. Gemiddeld gebruiken de leerlingen 1,61 strategieën voor het oplossen van de contextsommen.

Tabel 15. Aantal gebruikte strategieën bij contextsommen, groep 7

Aantal gebruikte strategieën context sommen	Percentage
Eén	53,7
Twee	37,0
Drie	5,6
Vier	1,9
Vijf	1,9

Wanneer gekeken wordt naar de gehele test, blijkt dat 45,6% van de leerlingen twee strategieën gebruikt. Gemiddeld gebruiken de leerlingen 2,25 strategieën voor het oplossen van de hele test.

6.2.5 Resultaten van de test



Figuur 15. Resultaten test groep 7

De gemiddelde scores van de testen die in groep 7 zijn afgenomen liggen heel dicht bij elkaar. Op de kale sommen is gemiddeld 7,70 gescoord. Bij de contextsommen gemiddeld 7,68 en het gemiddelde van de totale test is gemiddeld 7,74.

6.2.6 Verschil normaal en hoogbegaafden

In deze paragraaf zullen de verschillen tussen normaal begaafd en meer- en hoogbegaafde kinderen besproken worden. Het is hierbij goed om te bedenken dat het gaat om 52 normaal begaafde kinderen en 5 meer- en hoogbegaafde kinderen. Van de 5 meer- en hoogbegaafde kinderen, hebben vier de vragen over de makkelijkste en moeilijkste som ingevuld. De cijfers in de volgende tabel zijn dus gebaseerd op vier kinderen.

Tabel 16. Makkelijkste en moeilijkste som bij normaal en meer- en hoogbegaafde kinderen, groep 7

	Normaal begaafde kinderen	Meer- en hoogbegaafde kinderen
Makkelijkste kale som	Som 1 (42,9%)	Som 8 (50,0%)
Moeilijkste kale som	Som 5 (37,9%)	Som 2,3,4,7 (allemaal 25,0%)
Makkelijkste contextsom	Som 1 (36,4%)	Som 1 (40,0%)
Moeilijkste contextsom	Som 5 (38,1%)	Som 4 (100,0%)

Op de vraag welke contextsom nu de moeilijkste was, zijn alle meer- en hoogbegaafde kinderen het met elkaar eens, terwijl de moeilijkste kale som voor alle kinderen verschilt. Over de makkelijkste contextsom zijn de normaal begaafde kinderen het eens met de meer- en hoogbegaafde kinderen.

Door normaal begaafde kinderen is som 1 van de kale sommen het best gemaakt. Door de meer- en hoogbegaafde leerlingen zijn de sommen 1,3 en 8 het best gemaakt. Deze zijn door alle 5 leerlingen

goed gemaakt. Van de contextsommen zijn som 1 en 2 het best gemaakt door de normaal begaafde kinderen. Door de meer- en hoogbegaafde leerlingen zijn alle contextsommen even goed gemaakt, overall was steeds 1 leerling die een fout antwoord heeft gegeven. Hier kan dus niet gesproken worden over de som welke het best is gemaakt.

Tabel 17. Meest gebruikte strategie bij normaal en meer- en hoogbegaafde leerlingen, groep 7

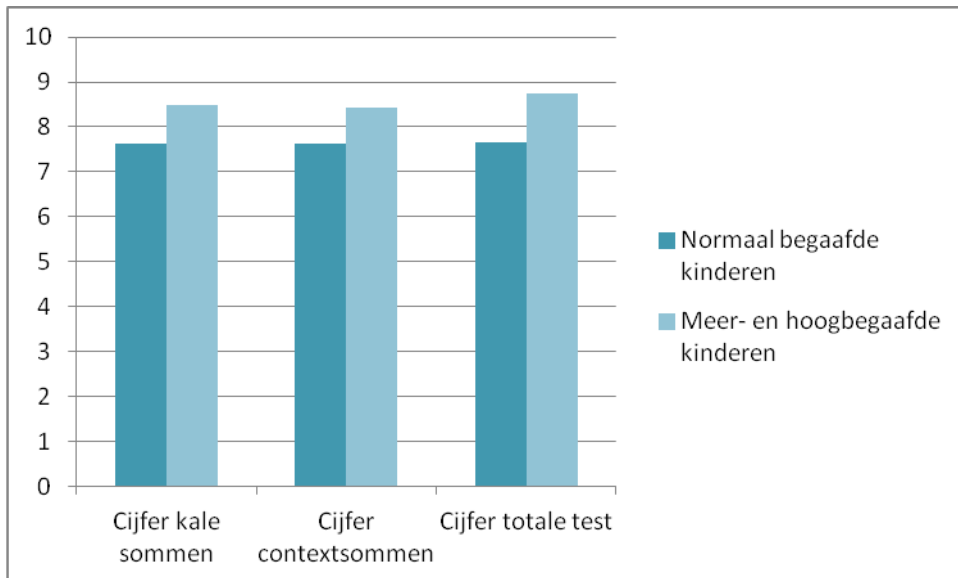
	Normaal begaafde kinderen	Meer- en hoogbegaafde kinderen
Meest gebruikte strategie kale sommen	Splitsen (70,8%)	(hoofd)cijferen (40,0%) Meerdere strategieën evenveel gebruikt (40,0%)
Meest gebruikte strategie contextsommen	(hoofd)cijferen (43,8%)	(hoofd)cijferen (40,0%)
Meest gebruikte strategie over de hele test	Splitsen (51,9%)	Splitsen (40,0%) (hoofd)cijferen (40,0%)

In de tabel is te zien dat groep 7 twee strategieën heeft die het meest worden gebruikt, namelijk splitsen en (hoofd)cijferen. Voor het oplossen van de kale sommen wordt door de normaal begaafde kinderen splitsen het meest gebruikt. Voor het oplossen van de contextsommen wordt de strategie (hoofd)cijferen het meest gebruikt. In totaal wordt splitsen het meest gebruikt, gezien over de hele test. De meer- en hoogbegaafde kinderen gebruiken ook beide manieren. Een aantal kinderen heeft bij het oplossen van de kale sommen niet een, maar twee strategieën evenveel gebruikt. Ook gezien over de hele test gezien is voor hen niet één strategie de meest gebruikte strategie, maar komen splitsen en (hoofd)cijferen even vaak als meest gebruikte strategie voor.

Tabel 18. Hoeveelheid gebruikte strategieën bij normaal, meer- en hoogbegaafde kinderen, groep 7

	Normaal begaafde kinderen		Meer- en hoogbegaafde kinderen	
	Aantal	Meest gebruikt	Aantal	Meest gebruikt
Aantal strategieën gebruikt bij de kale sommen	1 tot 4	1 (44,2%)	1 tot 3	1, 3 (beide 40,0%)
Aantal strategieën gebruikt bij de contextsommen	1 tot 5	1 (53,1%)	1 tot 3	1 (60,0%)
Aantal strategieën gebruikt in hele test	1 tot 5	2 (46,2%)	1 tot 3	2, 3 (beide 40,0%)

De meer- en hoogbegaafde leerlingen van groep 7 gebruiken nooit meer dan drie verschillende strategieën, niet per onderdeel, maar ook niet over de hele test. Wanneer we kijken naar wat het meest voorkomt, dus hoeveel strategieën door de meeste leerlingen zijn toegepast, zien we dat de normaal begaafde leerlingen over de hele test net iets minder strategieën gebruiken dan de meer- en hoogbegaafde leerlingen.



Figuur 16. Resultaten test bij normaal en meer- en hoogbegaafde leerlingen, groep 7

Gemiddeld gezien hebben meer- en hoogbegaafde kinderen een hogere score gehaald op de testen dan de normaal begaafde kinderen. Tussen de cijfers voor zowel de kale als de contextsommen zijn maar minimale verschillen, voor zowel de normaal begaafde als de meer- en hoogbegaafde kinderen.

6.2.7 Verschil jongens en meisjes

Jongens en meisjes van groep 7 komen redelijk overeen in wat zij de makkelijkste en moeilijkste som vonden van de test. Het enige grote verschil is dat jongens som 2 de makkelijkste kale som vonden, terwijl de meisjes som 1 het makkelijkst vonden. Daarnaast zijn de jongens het niet met elkaar eens over wat de makkelijkste contextsom was. De sommen 1, 2 en 8 worden even vaak genoemd. Meisjes noemen hier alleen som 1.

Tabel 19. Makkelijkste en moeilijkste som bij jongens en meisjes, groep 7

	Jongens	Meisjes
Makkelijkste kale som	Som 2 (33,3%)	Som 1 (57,1%)
Moeilijkste kale som	Som 5 (30,0%)	Som 5 (38,5%)
Makkelijkste contextsom	Som 1,2,8 (allemaal 26,7%)	Som 1 (50,0%)
Moeilijkste contextsom	Som 5 (33,3%)	Som 5 (33,3%)

Zowel jongens als meisjes hebben som 1 van de kale sommen het best gemaakt. Som 5 werd door jongens en meisjes het slechtst gemaakt. Som 1 en 2 van de contextsommen werd door zowel de jongens als de meisjes het best gemaakt. De slechtst gemaakt contextsom kwam niet overeen, som 5 werd door de jongens het slechtst gemaakt, terwijl som 7 door de meisjes het slechtst werd gemaakt.

Tabel 20. Best en slechtst gemaakte sommen bij jongens en meisjes, groep 7

	Jongens (32 lln)	Meisjes (25 lln)
Best gemaakte kale som	Som 1 (goed door 29 lln)	Som 1 (goed door 25 lln)
Slechtst gemaakte kale som	Som 4 (goed door 19 lln)	Som 5 (goed door 8 lln)
Best gemaakte contextsom	Som 1, 2 (goed door 28 lln)	Som 1, 2 (goed door 21 lln)
Slechtst gemaakte contextsom	Som 5 (goed door 17 lln)	Som 7 (goed door 12 lln)

Jongens maken over de hele test het meest gebruik van de strategie splitsen. Dit geldt ook voor de onderdelen kale sommen en contextsommen. Voor de meisjes is dit anders. Zij gebruiken voor het oplossen van de kale sommen wel het meest de strategie splitsen, maar voor het oplossen van de contextsommen maken zij meer gebruik van de strategie (hoofd)cijferen. Gezien over de hele test maken zij even vaak gebruik van splitsen als (hoofd)cijferen.

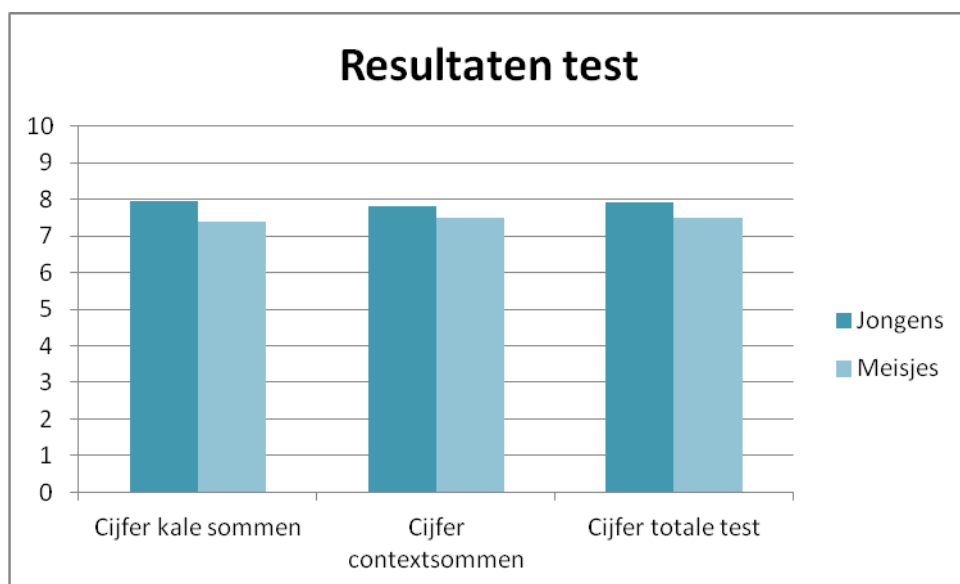
Tabel 21. Meest gebruikte strategie bij jongens en meisjes, groep 7

	Jongens	Meisjes
Meest gebruikte strategie kale sommen	Splitsen (63,3%)	Splitsen (65,2%)
Meest gebruikte strategie contextsommen	Splitsen (45,2%)	(hoofd)cijferen (54,5%)
Meest gebruikte strategie over de hele test	Splitsen (56,3%)	Splitsen (44,0%) (hoofd)cijferen (44,0%)

In het aantal gebruikte strategieën bij kale en contextsommen is niet veel verschil te zien tussen de jongens en meisjes. Gemiddeld gezien gebruiken de jongens het vaakst maar 1 strategie voor zowel de kale als de contextsommen. Dit geldt voor de meisjes precies hetzelfde. Jongens hebben voor de kale sommen nooit meer dan 3 strategieën gebruikt, terwijl sommige meisjes wel 4 strategieën gebruikt hebben. Bij de contextsommen is dit andersom. Geen enkel meisje heeft meer dan 3 strategieën gebruikt, terwijl sommige jongens zelfs 5 verschillende strategieën hebben gebruikt.

Tabel 22. Hoeveelheid gebruikte strategieën bij jongens en meisjes, groep 7

	Jongens		Meisjes	
	Aantal	Meest gebruikt	Aantal	Meest gebruikt
Aantal strategieën gebruikt bij de kale sommen	1 tot 3	1 (43,8%)	1 tot 4	1 (44,0%)
Aantal strategieën gebruikt bij de contextsommen	1 tot 5	1 (58,1%)	1 tot 3	1 (47,8%)
Aantal strategieën gebruikt in hele test	1 tot 5	2 (46,9%)	1 tot 5	2 (44,0%)



Figuur 17. Resultaten test bij jongens en meisjes, groep 7

Jongens hebben een hogere score gehaald op de test dan meisjes. Dit geldt voor de kale, maar ook voor de contextsommen. Jongens en meisjes hebben beiden de contextsommen iets minder goed gemaakt dan de kale sommen.

6.3 Analyse

De belangrijkste resultaten zijn eerder in dit hoofdstuk besproken. Om conclusies te trekken uit deze resultaten, zullen eerst analyses uitgevoerd moeten worden. In deze paragraaf zullen daarom ook correlaties berekend worden en ANOVA-analyses uitgevoerd worden. Een ANOVA-analyse kan

gebruikt worden om gemiddeldes tussen twee of meer groepen te vergelijken. Daarnaast kan het gebruikt worden om hypothesen te toetsen (SPSS handboek, 2013). Dat zal in dit onderzoek gedaan worden.

6.3.1 Groep 5

Interessant is om te kijken of de genoemde makkelijkste som overeenkomt met de best gemaakte som. Groep vijf noemde als makkelijkste kale som, som 1. Dit komt overeen met de best gemaakte som. Ook bij de moeilijke som komt dit overeen. Als moeilijkste som werd aangegeven som 7 en deze is ook het minst goed gemaakt. Bij de contextsommen is het iets anders. Daar werd som 6 aangegeven als makkelijkste som, maar som 2 werd hier het best gemaakt. Som 1 en som 9 werden beiden als moeilijkste som aangegeven. Som 1 werd hier het slechtst gemaakt. Som 6 ($68 - 30$) werd door veel leerlingen als makkelijkst aangegeven, maar veel leerlingen hebben deze som toch fout betantwoord. 24 van de 50 leerlingen hebben deze vraag goed beantwoord. Het lijkt alsof zij de fout in gegaan zijn, doordat ze stappen moesten opschrijven. De volgende fout is gesignaleerd onder de leerlingen, voor het uitrekenen van som 6 ($68 - 30$). $60 - 30 = 30$. $30 - 8 = 22$. In plaats van de 8 weer bij de 30 op te tellen, heeft een aantal leerlingen deze 8 er nogmaals afgehaald.

Opvallend is ook dat bij de kale sommen en de contextsommen andere sommen als makkelijk en moeilijk aangegeven worden, terwijl de sommen eigenlijk gelijk zijn aan elkaar. Blijkbaar heeft de context veel invloed op hoe een som overkomt op de leerlingen.

Voor som 8 ($80 - 21$) is de strategie rijgen het meest toegepast, op zowel de kale als de contextsommen. Splitsen is voor veel kinderen bij deze som niet de meest logische keuze van strategie. Zij besluiten de 80 'heel' te laten, in plaats van te splitsen in tientallen en lossen. Een aantal kinderen heeft overigens wel de strategie splitsen hierop toegepast. Als oplossingsmethode hebben zij het volgende opgeschreven: $80 - 20 = 60$, $0 - 1 = -1$, $60 - 1 = 59$.

Gemiddeld gebruiken leerlingen van groep 5 voor de hele test 3,32 verschillende strategieën. Voor kale sommen is dit minder, maar voor de contextsommen ook. Hieruit lijkt dus te komen dat leerlingen voor kale sommen andere strategieën kiezen dan voor de contextsommen.

De meeste leerlingen gebruiken in de hele test meer dan één strategie om de verschillende sommen op te lossen. Blijkbaar gebruiken leerlingen dus liever meerdere strategieën bij het oplossen van verschillende sommen in een test.

In de resultaten is te zien dat splitsen de meest gebruikte strategie is voor zowel de kale als de contextsommen. Uit diezelfde resultaten valt niet af te lezen of leerlingen die voor de kale sommen de manier splitsen gebruiken, dat ook doen voor de contextsommen. Voor de kale sommen gebruikte 49% van de kinderen het meest splitsen, en 44% gebruikte deze strategie het meest voor de contextsommen. Of dit om dezelfde kinderen gaat, is niet duidelijk. Daarom is per leerling bekeken of zij dezelfde strategie gebruiken voor de kale en de contextsommen. Het gaat dan om de meest gebruikte strategie op de kale sommen en de meest gebruikte strategie op de contextsommen. Uit deze resultaten blijkt dat 53,5% van de kinderen in groep 5 een andere strategie gebruikt voor het oplossen van kale sommen dan voor de contextsommen. Dus 46,5% van de kinderen gebruikt voor zowel de kale als de contextsommen dezelfde strategie. Niet alleen is gekeken naar groep 5 in het geheel, maar ook naar de jongens en meisjes en normaal en meer- en hoogbegaafde kinderen in groep 5.

Tabel 23. Verschillen strategiegebruik bij kale en contextsommen, groep 5

	Alle leerlingen	Jongens	Meisjes	Normaal begaafden	Meer- en hoogbegaafden
Zelfde strategie voor kale en contextsommen	46,5%	45,0%	47,8%	47,1%	44,4%
Andere strategie voor kale en contextsommen	53,5%	55,0%	52,2%	52,9%	55,6%

Uit de tabel is af te lezen dat de verschillen niet groot zijn tussen de verschillende groepen. Wel geldt voor alle groepen dat iets meer dan de helft andere strategieën gebruikt voor de kale dan voor de contextsommen.

6.3.2 ANOVA-analyses groep 5

Op de resultaten is een ANOVA-analyse uitgevoerd om de verschillen tussen het aantal gebruikte strategieën bij jongens en meisjes te bekijken. Uit de resultaten lijkt te komen dat jongens minder verschillende strategieën gebruiken om de test te maken dan meisjes. Om dit te controleren worden twee hypothesen opgesteld.

H_0 = Er is geen verschil in aantal gebruikte strategieën tussen jongens en meisjes.

H_A = Er is wel een verschil in aantal gebruikte strategieën tussen jongens en meisjes.

Zoals blijkt uit de ANOVA-analyse kan met 0,4% zekerheid gezegd worden dat geen verschil is tussen het aantal strategieën dat jongens en meisjes gebruiken. Het significantieniveau ligt bij 5%. Dit percentage zit daar ruim onder. H_0 kan dus verworpen worden. We kunnen concluderen dat het aantal gebruikte strategieën voor jongens en meisjes verschillend is.

Tabel 24. ANOVA-analyse aantal gebruikte strategieën bij jongens en meisjes, groep 5

ANOVA					
aantal gebruikte strategieën totaal					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	10,909	1	10,909	9,355	,004
Within Groups	55,971	48	1,166		
Total	66,880	49			

Ook is gekeken naar het verschil in aantal gebruikte strategieën tussen normaal, meer- en hoogbegaafde leerlingen. Uit de resultaten lijkt geen groot verschil te bestaan tussen deze groepen. De ANOVA-analyse zal laten zien of verschillen tussen deze groepen kinderen bestaan.

H_0 = Er is geen verschil in aantal gebruikte strategieën tussen normaal, meer- en hoogbegaafde kinderen.

H_A = Er is wel een verschil in aantal gebruikte strategieën tussen normaal, meer- en hoogbegaafde kinderen.

Tabel 25. ANOVA-analyse aantal gebruikte strategieën bij normaal, meer- en hoogbegaafden, groep 5

ANOVA					
aantal gebruikte strategieën totaal					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2,355	2	1,177	,858	,431
Within Groups	64,525	47	1,373		
Total	66,880	49			

Uit de analysetabel kan gehaald worden dat met 43,1% zekerheid gezegd kan worden dat tussen normaal, meer- en hoogbegaafde kinderen geen verschil in aantal strategieën bestaat.

In bovenstaande analyse is gekeken naar het aantal strategieën dat normaal, meer- en hoogbegaafde leerlingen gebruiken. Daarnaast is interessant om te weten of het verschil in score op de toets significant verschilt van elkaar. Bij de resultaten was al te zien dat meer- en hoogbegaafde kinderen de test duidelijk beter hadden gemaakt dan de normaal begaafde kinderen. Toch weten we nog niet of dit verschil significant is. Daarom is ook op deze resultaten een ANOVA-test uitgevoerd.

H_0 = Er is geen verschil tussen normaal begaafde kinderen, meer begaafde kinderen en hoogbegaafde kinderen op toets scores.

H_A = Er is wel een verschil in toets score tussen normaal, meer- en hoogbegaafde kinderen.

Tabel 26. ANOVA-analyse cijfer totale test bij normaal, meer- en hoogbegaafde kinderen, groep 5

ANOVA					
cijfer totaal test					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	40,439	2	20,220	7,882	,001
Within Groups	110,306	43	2,565		
Total	150,745	45			

Zoals uit de tabel blijkt, kunnen we met 0,1% zekerheid zeggen dat tussen normaal, meer- en hoogbegaafde kinderen geen verschil bestaat. Met 99,9% zekerheid kunnen we concluderen dat het verschil in de resultaten significant is.

6.3.3 Groep 7

Waar groep vijf niet dezelfde sommen als makkelijke en moeilijk aangeeft bij de kale en contextsommen, doet groep 7 dat wel. Zij benoemen bij de kale en contextsommen dezelfde som als

makkelijk, maar ook twee keer dezelfde som als moeilijk. Het zou kunnen zijn dat leerlingen in groep zeven beter zijn in het halen van de som uit een context. Ook zou het kunnen zijn dat verhaaltjessommen makkelijker zijn dan plaatjessommen.

De moeilijkste som is ook de slechtst gemaakte som, voor zowel de kale als de contextsommen. De makkelijkste som is ook de best gemaakte som. Hieruit zou blijken dat kinderen in groep 7 beter in staat zijn om in te schatten welke sommen zij niet goed hebben gemaakt en welke zij wel goed hebben gemaakt.

De leerlingen van groep zeven gebruiken gemiddeld gezien minder verschillende strategieën om sommen op te lossen dan groep vijf. Toch zien we ook bij groep zeven, net als bij groep 5, dat zij voor de hele test meer strategieën gebruiken dan alleen voor de kale, of alleen voor de contextsommen. Ook hier blijkt sprake te zijn van het gebruik van andere strategieën voor kale én contextsommen.

Tabel 27. Verschillen strategiegebruik bij kale en contextsommen, groep 7

	Alle leerlingen	Jongens	Meisjes	Normaal begaafden	Meer- en hoogbegaafden
Zelfde strategie voor kale en contextsommen	70,5%	76,0%	63,2%	68,3%	100%
Andere strategie voor kale en contextsommen	29,5%	24,0%	36,8%	31,7%	0%

In deze tabel is te zien dat kinderen in groep 7 vaker kiezen om dezelfde strategieën te gebruiken bij de kale en de contextsommen. Voor 70,5% van de kinderen in groep 7 is de meest gebruikte strategie voor de kale sommen hetzelfde als de meest gebruikte strategie voor de contextsommen.

6.3.4 ANOVA-analyses groep 7

Tussen de jongens en meisjes van groep 7 zit weinig verschil in het aantal strategieën dat ze gebruiken om de sommen op te lossen. Jongens gebruiken gemiddeld net iets minder strategieën. Dit geldt voor de kale en contextsommen, maar ook voor het totaal van de sommen. Dit is echter een heel klein verschil met de meisjes.

Met een ANOVA-analyse is te zien dat inderdaad geen sprake is van een verschil.

H_0 = Er is geen verschil in aantal gebruikte strategieën tussen jongens en meisjes.

H_A = Er is wel een verschil in aantal gebruikte strategieën tussen jongens en meisjes.

In de ANOVA tabel is te zien dat met 63,2% zekerheid gezegd kan worden dat geen verschil bestaat tussen jongens en meisjes in het aantal gebruikte strategieën.

Tabel 28. ANOVA-analyse aantal gebruikte strategieën bij jongens en meisjes, groep 7

ANOVA

aantal gebruikte strategieën totaal					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,246	1	,246	,232	,632
Within Groups	58,315	55	1,060		
Total	58,561	56			

Een laatste ANOVA-analyse voor groep 7 laat zien dat geen verschil gevonden is in aantal gebruikte strategieën tussen normaal, meer-, en hoogbegaafde kinderen.

H_0 = Er is geen verschil in aantal gebruikte strategieën tussen normaal, meer- en hoogbegaafde kinderen.

H_A = Er is wel een verschil in aantal gebruikte strategieën tussen normaal, meer- en hoogbegaafde kinderen.

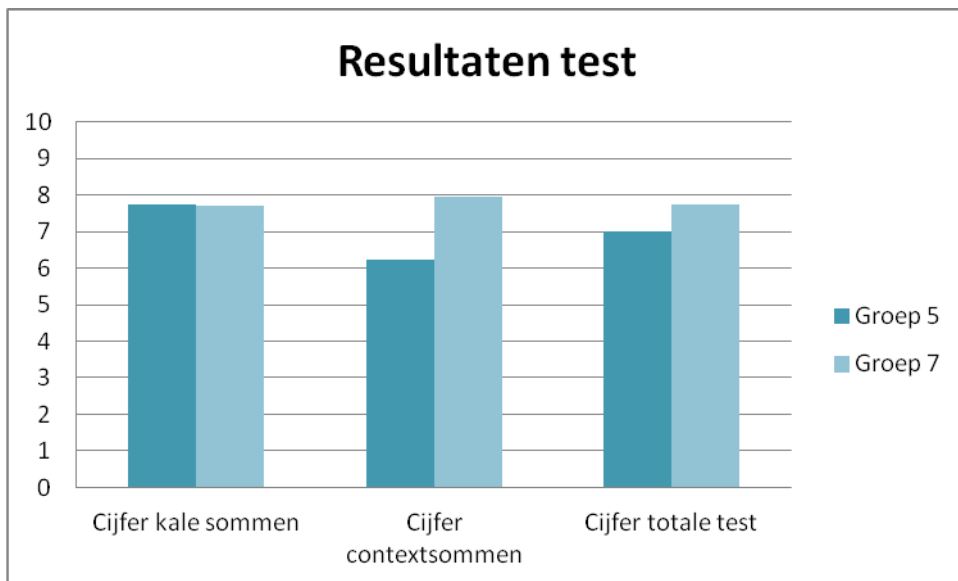
Met 36,5% zekerheid kan gezegd worden dat geen verschil bestaat in aantal gebruikte strategieën tussen normaal, meer- en hoogbegaafde kinderen.

Tabel 29. ANOVA-analyse aantal gebruikte strategieën bij normaal, meer en hoogbegaafden, groep 7

ANOVA					
aantal gebruikte strategieën totaal					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2,145	2	1,072	1,026	,365
Within Groups	56,417	54	1,045		
Total	58,561	56			

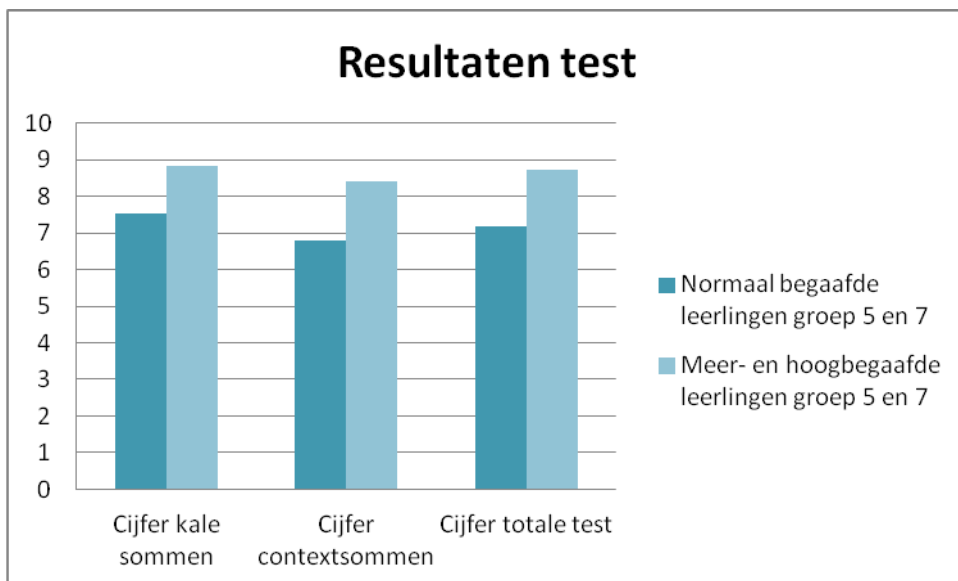
6.3.5 Groep 5 en 7

Gekeken is naar de groepen 5 en 7 afzonderlijk. Het is ook goed om te kijken naar de gezamenlijke resultaten van de groep kinderen. In de volgende tabel is te zien dat groep 7 een hogere toets score heeft gehaald dan groep 5. Dit geldt op het onderdeel contextsommen en op de hele test. Het onderdeel kale sommen is net iets beter gemaakt door groep 5. Verderop in dit hoofdstuk zal gekeken worden of dit ook een significant verschil is.



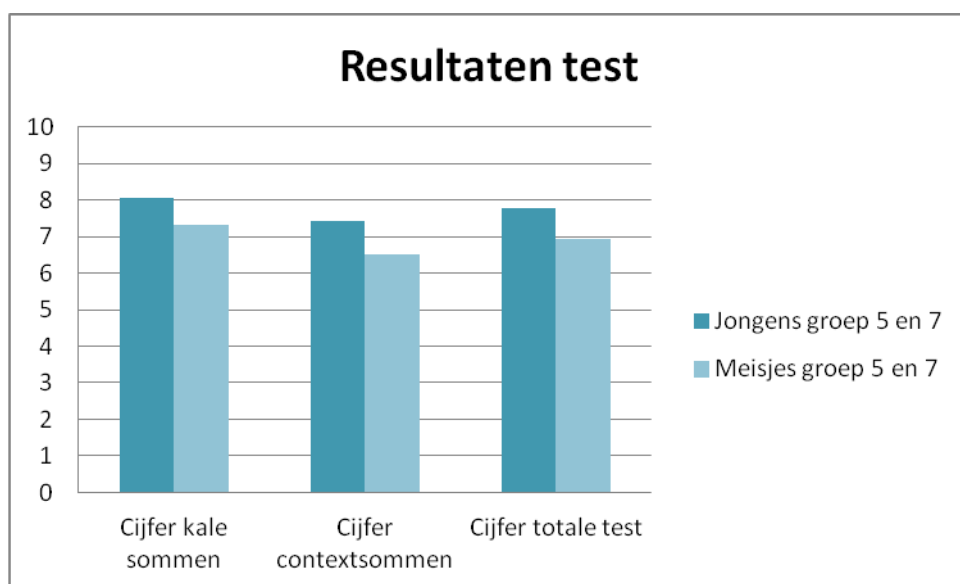
Figuur 18. Resultaten test groep 5 en 7

In figuur 19 is te zien dat meer- hoogbegaafde leerlingen de test beter hebben gemaakt dan normaal begaafde kinderen. Dit geldt voor de twee onderdelen van de test, kale en contextsommen, maar ook over de hele test gezien. Het verschil tussen de twee groepen lijkt behoorlijk groot te zijn. Daarom wordt ook hiervoor later in dit hoofdstuk bekeken of het verschil significant is.



Figuur 19. Resultaten test bij normaal en meer- en hoogbegaafde leerlingen van groep 5 en 7

Ook is te zien dat jongens de test beter hebben gemaakt dan meisjes. Zij hebben een hogere score behaald bij het maken van de test. Wederom geldt hier dat verderop in dit hoofdstuk wordt gekeken naar de significantie in het verschil tussen jongens en meisjes.



Figuur 20. Resultaten test bij jongens en meisjes van groep 5 en 7

Eerder in dit hoofdstuk was te lezen dat de meest gebruikte strategie van groep 5 splitsen is, voor zowel de kale als de contextsommen. Voor groep 7 was (hoofd)cijferen de meest gebruikte strategie voor het oplossen van de kale sommen en splitsen voor de contextsommen. Wanneer beide groepen samengenomen worden, zien we dat splitsen de meest gebruikte strategie is. Wel 51,4% van de kinderen maakt het meest gebruik van de strategie splitsen. Ook op de onderdelen kale sommen en contextsommen wordt het meest gebruik gemaakt van de strategie splitsen.

Tabel 30. Meest gebruikte strategie gezien de hele test, groep 5 en 7

Strategie	Aantal leerlingen dat strategie het meest gebruikt	Percentage leerlingen dat strategie het meest gebruikt
Rijgen	6	5,6
Splitsen	55	51,4
Combi	16	15,0
Handig	1	0,9
(hoofd)cijferen	22	20,6
Meerdere strategieën evenveel gebruikt	7	6,5

In de volgende tabel is per groep leerlingen te zien welke strategie de meest gebruikte strategie is voor de kale en contextsommen, maar ook voor de hele test. Zoals hierboven beschreven, waren bij groep 7 verschillen in de meest gebruikte oplosstrategie voor kale en contextsommen. Opvallend is dat hier geen enkele andere strategie voorkomt dan de strategie splitsen. In het totaal van alle

leerlingen, is splitsen dus de meest gebruikte strategie. Binnen de subgroepen bestaan geen verschillen, wanneer de leerlingen van groep 5 en 7 samen bekeken worden.

Tabel 31. Meest gebruikte strategie, groep 5 en 7

Groep 5 en 7	Alle leerlingen	Normaal begaafden	Meer- en hoogbegaafden	Jongens	Meisjes
Meest gebruikte strategie kale sommen	Splitsen (57,4%)	Splitsen (58,0%)	Splitsen (53,8%)	Splitsen (56,4%)	Splitsen (58,7%)
Meest gebruikte strategie contextsommen	Splitsen (41,8%)	Splitsen (43,4%)	Splitsen (33,3%)	Splitsen (41,5%)	Splitsen (42,2%)
Meest gebruikte strategie totale test	Splitsen (51,4%)	Splitsen (50,0%)	Splitsen (60,0%)	Splitsen (50,8%)	Splitsen (52,1%)

Gemiddeld worden 2,15 verschillende strategieën gebruikt voor het oplossen van de kale sommen. Dit verschilt niet veel van de contextsommen, want die worden gemiddeld met 2,13 strategieën opgelost. Het totaal van de test wordt met 2,75 strategieën opgelost, meer dan de kale of contextsommen los van elkaar. Doordat het gemiddelde van de hele test hoger is dan de twee onderdelen, lijkt het alsof andere strategieën gebruikt worden voor de kale sommen dan voor de contextsommen. In de volgende tabel zal dit voor een deel van de kinderen bevestigd worden.

Tabel 32. Verschillen strategiegebruik bij kale en contextsommen, groep 5 en 7

	Alle leerlingen	Jongens	Meisjes	Normaal begaafden	Meer- en hoogbegaafden
Zelfde strategie voor kale en contextsommen	58,6%	62,2%	54,8%	58,7%	58,3%
Andere strategie voor kale en contextsommen	41,4%	37,8%	45,2%	41,3%	0%

Wanneer we naar deze tabel kijken, zien we dat in het algemeen de kinderen uit groep 5 en 7 vaker kiezen voor het gebruik van dezelfde strategieën voor de kale en de contextsommen dan voor een andere strategie. Jongens kiezen vaker voor dezelfde strategie, dan meisjes. Tussen normaal en meer- en hoogbegaafde kinderen zit weinig verschil.

Tussen jongens en meisjes bestaat een verschil in het aantal strategieën dat zij gebruiken. Jongens lijken minder strategieën te gebruiken in het maken van de test. Dit geldt voor zowel de kale als de contextsommen, maar ook voor de gehele test.

Tabel 33. Aantal gebruikte strategieën bij jongens en meisjes, groep 5 en 7

	Aantal strategieën bij kale sommen	Aantal strategieën bij contextsommen	Aantal strategieën in totale test
Jongens	2.00	2.04	2.51
Meisjes	2.33	2.24	3.04

6.3.6 ANOVA-analyses groep 5 en 7

Voor dit onderzoek is een aantal ANOVA-analyses uitgevoerd. Allereerst is gekeken of de toets scores voor normaal begaafde, meer begaafde en hoogbegaafde kinderen verschillend is. Daarnaast is gekeken naar de toets scores op alleen de kale en alleen de contextsommen. Ook is gekeken naar het aantal strategieën dat gebruikt wordt door normaal begaafde, meer begaafde en hoogbegaafde kinderen.

Tabel 34. ANOVA analyse toets scores bij normaal begaafde, meer begaafde en hoogbegaafde kinderen

ANOVA					
cijfer totaal test					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	32,137	2	16,068	5,573	,005
Within Groups	273,910	95	2,883		
Total	306,047	97			

H_0 = Er is geen verschil tussen normaal begaafde kinderen, meer begaafde kinderen en hoogbegaafde kinderen op toets scores.

H_A = Er is wel een verschil in toets score tussen normaal, meer- en hoogbegaafde kinderen.

Zoals in de tabel van de ANOVA analyse te zien is, is met 5% zekerheid te zeggen dat geen verschil bestaat tussen normaal begaafde, meer begaafde en hoogbegaafde kinderen wat betreft toets scores. Gezegd kan worden dat met 95% zeker is dat tussen deze drie groepen wel verschil bestaat. Het significantieniveau ligt op 95%, dus we kunnen hier de alternatieve hypothese aannemen. Tussen de toets scores van de drie groepen bestaat een verschil.

Om te kijken tussen welke groepen het verschil zit, is een post hoc test uitgevoerd. Deze test hoeft alleen uitgevoerd te worden wanneer het significantieniveau is gehaald, zoals in dit geval. In de kolom 'Sig,' is te zien dat met 1,7% zekerheid te zeggen is dat geen verschil bestaat tussen hoogbegaafde leerlingen en niet meer- of hoogbegaafde leerlingen. Met 98,3% zekerheid kan gezegd worden dat tussen deze twee groepen wel verschil bestaat. Tussen de andere groepen is geen

significant verschil tussen de te zien. De andere bijbehorende tabellen bij deze ANOVA analyse staan in de bijlage.

Tabel 35. Post hoc test naar aanleiding van ANOVA-analyse

Multiple Comparisons						
cijfer totaal test Bonferroni						
(I) hoogbegaafd of niet	(J) hoogbegaafd of niet	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
hoogbegaafd	meerbegaafd	1,0278	,9471	,842	-1,280	3,336
	niet	2,2083*	,7816	,017	,303	4,113
	hoog/meerbegaafd					
meerbegaafd	hoogbegaafd	-1,0278	,9471	,842	-3,336	1,280
	niet	1,1806	,5956	,151	-,271	2,632
	hoog/meerbegaafd					
niet hoog/meerbegaafd	hoogbegaafd	-2,2083*	,7816	,017	-4,113	-,303
	meerbegaafd	-1,1806	,5956	,151	-2,632	,271
	hoog/meerbegaafd					

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Het is nu bekend dat hoogbegaafde leerlingen een hogere score hebben behaald over de gehele test. Interessant is om te bekijken of dit voor de onderdelen kale sommen en contextsommen hetzelfde geldt.

H_0 = Er is geen verschil in toets scores op de kale sommen tussen normaal begaafde, meer begaafde en hoogbegaafde kinderen.

H_A = Er is wel een verschil in toets scores op de kale sommen tussen normaal begaafde, meer begaafde en hoogbegaafde kinderen.

In de ANOVA-analyse tabel is te zien dat er met 4,9% zekerheid gezegd kan worden dat geen verschil in toets scores bestaat. Met 95,1% zekerheid kan dus gezegd worden dat wel een verschil te zien is in toets scores tussen de groepen kinderen.

Tabel 36. ANOVA-analyse toets score kale sommen bij normaal begaafde, meer begaafde en hoogbegaafde kinderen

ANOVA					
cijfer kale sommen					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	21,636	2	10,818	3,111	,049
Within Groups	354,653	102	3,477		
Total	376,289	104			

Uit de post hoc test komt verrassend genoeg geen significant verschil tussen de verschillende groepen. Met 30,6% zekerheid kan gezegd worden dat geen verschil bestaat tussen normaal begaafde en hoogbegaafde kinderen wat betreft toets score op de test met kale sommen. Met 14,8% zekerheid kan gezegd worden dat geen verschil bestaat tussen normaal begaafde en meer begaafde kinderen op deze toets score. En met 100% zekerheid kan gezegd worden dat geen verschil bestaat tussen hoogbegaafde en meer begaafde kinderen wat betreft deze toets scores.

Tabel 37. Post Hoc - test bij toets scores op kale sommen bij normaal begaafde, meer begaafde en hoogbegaafde kinderen

Multiple Comparisons						
cijfer kale sommen						
Bonferroni						
(I) hoogbegaafd of niet	(J) hoogbegaafd of niet	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
hoogbegaafd	meerbegaafd	,000	,983	1,000	-2,39	2,39
	niet hoog/meerbegaafd	1,297	,786	,306	-,62	3,21
meerbegaafd	hoogbegaafd	,000	,983	1,000	-2,39	2,39
	niet hoog/meerbegaafd	1,297	,652	,148	-,29	2,88
niet hoog/meerbegaafd	hoogbegaafd	-1,297	,786	,306	-3,21	,62
	meerbegaafd	-1,297	,652	,148	-2,88	,29

Een derde analyse wordt uitgevoerd op toets scores van het gedeelte met contextsommen.

H_0 = Er is geen verschil in toets scores op de contextsommen tussen normaal begaafde, meer begaafde en hoogbegaafde kinderen.

H_A = Er is wel een verschil in toets scores op de contextsommen tussen normaal begaafde, meer begaafde en hoogbegaafde kinderen.

In de ANOVA tabel is te zien dat met 1,9% zekerheid gezegd kan worden dat geen verschil bestaat in toets scores tussen deze drie groepen kinderen. Op grond hiervan zou H_0 verworpen kunnen worden en H_A kunnen worden aangenomen.

Tabel 38. ANOVA-analyse toets score contextsommen bij normaal begaafde, meer begaafde en hoogbegaafde kinderen

ANOVA					
cijfer contextsommen					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	39,552	2	19,776	4,117	,019
Within Groups	465,938	97	4,803		
Total	505,490	99			

Wanneer we kijken naar de Post hoc analyse zien we dat een significant verschil bestaat tussen de normaal begaafde en hoogbegaafde leerlingen. Met 3,3% zekerheid kan gezegd worden dat geen verschil bestaat tussen de groepen, dus met 96,7% zekerheid dat wel een verschil bestaat tussen de groepen.

Dezelfde ANOVA analyses als bovenstaande zijn uitgevoerd voor het verschil tussen jongens en meisjes.

H_0 = Er is geen verschil in toets scores tussen jongens en meisjes.

H_A = Er is wel een verschil in toets scores tussen jongens en meisjes.

Met 2,2% zekerheid kan gezegd worden dat geen verschil bestaat in toets scores tussen jongens en meisjes. Met 97,8% zekerheid kan dus gezegd worden dat wel een verschil bestaat tussen de toets scores van jongens en meisjes.

Tabel 39. ANOVA analyse toets score bij jongens en meisjes

ANOVA					
cijfer totaal test					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	16,352	1	16,352	5,419	,022
Within Groups	289,694	96	3,018		
Total	306,047	97			

H_0 = Er is geen verschil in toets scores bij kale sommen tussen jongens en meisjes.

H_A = Er is wel een verschil in toets scores bij kale sommen tussen jongens en meisjes.

Met 4,3% zekerheid kan gezegd worden dat geen verschil bestaat tussen jongens en meisjes wat betreft toets scores bij de kale sommen. H_A mag dus worden aangenomen.

Tabel 40. ANOVA analyse toets score kale sommen bij jongens en meisjes

ANOVA					
cijfer kale sommen					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	14,786	1	14,786	4,213	,043
Within Groups	361,503	103	3,510		
Total	376,289	104			

H_0 = Er is geen verschil in toets scores bij contextsommen tussen jongens en meisjes.

H_A = Er is wel een verschil in toets scores bij contextsommen tussen jongens en meisjes.

Met 4,1% zekerheid mag gezegd worden dat geen verschil bestaat tussen toets scores voor contextsommen bij jongens en meisjes. Met 95,9% mag dus gezegd worden dat wel sprake is van een verschil tussen de toets scores van jongens en meisjes.

ANOVA					
cijfer contextsommen					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	21,281	1	21,281	4,307	,041
Within Groups	484,209	98	4,941		
Total	505,490	99			

Voor de volgende analyse, worden de volgende hypothesen opgesteld.

H_0 = Er is geen verschil in aantal strategieën dat gebruikt wordt door normaal begaafde, meer begaafde en hoogbegaafde kinderen.

H_A = Er is wel verschil in aantal strategieën dat gebruikt wordt door normaal begaafde, meer begaafde en hoogbegaafde kinderen.

In de ANOVA tabel is te zien dat met 87,7% zekerheid gezegd kan worden dat geen verschil bestaat in het aantal strategieën dat gebruikt wordt door normaal begaafde, meer begaafde of hoogbegaafde kinderen. H_0 moet dus worden aangenomen.

Tabel 41. ANOVA-analyse aantal strategieën bij normaal begaafde, meer begaafde en hoogbegaafde kinderen

ANOVA					
aantal gebruikte strategieën totaal					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,392	2	,196	,131	,877
Within Groups	155,795	104	1,498		
Total	156,187	106			

Dezelfde analyse is ook uitgevoerd voor het verschil tussen jongens en meisjes.

H_0 = Er is geen verschil in aantal strategieën dat gebruikt wordt door jongens en meisjes.

H_A = Er is wel verschil in aantal strategieën dat gebruikt wordt door jongens en meisjes.

Met 2,3% zekerheid kan gezegd worden dat geen verschil bestaat in het aantal strategieën tussen jongens en meisjes. Met 97,7% zekerheid kan dus gezegd worden dat wel verschil bestaat in aantal strategieën dat gebruikt wordt door jongens en meisjes.

Tabel 42. ANOVA-analyse aantal strategieën bij jongens en meisjes

ANOVA					
aantal gebruikte strategieën totaal					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	7,524	1	7,524	5,315	,023
Within Groups	148,662	105	1,416		
Total	156,187	106			

6.4 Interpretieren

In dit hoofdstuk zal bekeken worden wat de resultaten voor de praktijk kunnen betekenen, waarmee de praktijkvraag wordt beantwoord. De praktijkvraag luidt:

Hoe kan er in het onderwijs rekening worden gehouden met (hoog)begaafde kinderen?

Naast het beantwoorden van de praktijkvraag, zal er ook bekeken worden of de gevonden resultaten overeenkomen met de gevonden theorieën die eerder in dit onderzoek al besproken zijn. Daarnaast worden ook wat opvallende zaken benoemd, die niet specifiek in de theorie gevonden zijn.

6.4.1 Relatie met de gevonden theorie

Zoals in paragraaf 3.1.3 te lezen viel, denken hoogbegaafden van eindpunt naar begin. Zij beginnen met het einde en gaan daarna pas kijken naar de tussenstappen. Zo geldt dat ook met rekensommen, eerst beginnen zij met de oplossing. Wanneer zij de oplossing niet vinden, zetten zij een stapje terug. Andere kinderen zetten steeds een stap dichterbij de oplossing toe en eindigen met de oplossing. Dit is iets dat terug te zien was in dit onderzoek. Voor de meeste kinderen was het opschrijven van

de stappen goed te doen. Meer- en hoogbegaafde kinderen vonden dit lastig. Zij schreven vaak alleen het antwoord op. Wanneer aan hen gevraagd werd hoe zij dit hadden uitgerekend, was het antwoord heel duidelijk 'dat wist ik gewoon'. Door hen te vragen de som stap voor stap uit te leggen aan iemand anders die de som niet snapt, ging het beter. Op deze manier kwamen er bij hen toch duidelijke stappen naar voren.

Het feit dat hoogbegaafden minder stappen nodig hebben om tot een oplossing te komen, wat te lezen was in paragraaf 3.3, komt terug in bovenstaande. Zij zien bij sommige sommen sneller het antwoord, waar andere kinderen meerdere stappen nodig hebben om het uit te rekenen.

Wat ook in de theorie naar voren kwam, is dat hoogbegaafden creatief zijn in het verzinnen van eigen strategieën. Dit werd beschreven in paragraaf 4.2.1. De antwoorden van alle kinderen zijn gecategoriseerd in zeven verschillende strategieën, zoals eerder vermeld is. Een van de categorieën was 'andere strategie'. Hier vielen eigen verzonden strategieën onder, maar ook strategieën die minder vaak gebruikt worden, maar wel in de theorie terug te vinden zijn. In groep 5 heeft ongeveer de helft van de kinderen een keer gebruik gemaakt van een andere, of eigen strategie. Dit geldt voor zowel de normaal begaafde kinderen, als voor meer- en hoogbegaafde kinderen. In groep 7 is het minder dan de helft. De meer- en hoogbegaafden gebruikten zelfs nooit een andere, of eigen strategie. Kinderen met hoogbegaafdheid zijn dus vaak creatief in het bedenken van eigen strategieën, maar deze worden niet altijd door hen gebruikt. In dit onderzoek is het dus niet van toepassing geweest.

In paragraaf 4.2.3 is te zien dat jongens van meer strategieën gebruik maken dan meisjes en dat zij flexibeler zijn in het inzetten van deze strategieën. In de resultaten van dit onderzoek is terug te vinden dat jongens in groep 5 zelfs minder verschillende strategieën hebben gebruikt dan meisjes. In groep 7 is er eigenlijk geen verschil tussen jongens en meisjes, wat betreft hoeveelheid strategieën. In dit onderzoek komen de resultaten hiervan dus niet overeen met wat er in de theorie is gevonden. Wat betreft strategiegebruik bij kale en contextsommen is wel een verschil te zien. Jongens maken vaker dan meisjes gebruik van andere strategieën voor de kale en contextsommen. Hierin is de flexibiliteit van het inzetten van strategieën wel terug te zien. Dit laatste geldt overigens alleen voor groep 5. In groep 7 kiezen jongens en meisjes beiden vaker voor eenzelfde strategie voor het oplossen van de verschillende sommen.

Niet alleen naar de verschillen tussen jongens en meisjes is gekeken, maar ook naar verschillen tussen normaalbegaafde en meer- en hoogbegaafde kinderen. Zoals in paragraaf 4.2.4 te lezen is, zouden hoogbegaafde kinderen beter gebruik kunnen maken van verschillende strategieën. Deze zouden zij ook flexibeler kunnen inzetten dan andere kinderen. In dit onderzoek is er geen verschil in aantal strategieën gevonden tussen deze groepen kinderen. Wel zijn er kleine verschillen gevonden in het inzetten van strategieën bij kale en contextsommen. Meer- en hoogbegaafde kinderen gebruiken voor contextsommen vaker gebruik van andere strategieën dan bij kale sommen, dan normaalbegaafde kinderen. Ook hier geldt dit vooral bij groep 5. In groep 7 wordt vaker voor eenzelfde strategie gekozen voor het oplossen van de verschillende sommen.

In paragraaf 4.3.1 was te lezen dat contextsommen moeilijker kunnen zijn door het complexere oplossingsproces in vergelijking met kale sommen. Een goed voorbeeld hierbij is som 1 van de test van groep 5. De som bij zowel de context- als de kale sommen was $34 + 20$. Toch is som 1 bij de contextsommen veel slechter gemaakt dan bij de kale sommen. De context, in dit geval twee stapels

blokjes, was in dit geval zo lastig dat kinderen het of niet goed begrepen hebben, of de som verkeerd hebben uitgerekend. In deze context was het al zo lastig om er de som $34 + 20$ uit te halen, dat het geven van het goede antwoord voor sommigen te moeilijk was. In de scores op de kale en contextsommen is ook duidelijk te zien dat de contextsommen minder goed gemaakt zijn dan de kale sommen. Dit geldt overigens alleen voor groep 5. In groep 7 liggen de scores van de kale en contextsommen heel dicht bij elkaar.

6.4.2 Interessante ontdekkingen

In groep 5 werd bij de makkelijkste en moeilijkste som voor kale en contextsommen iets anders aangegeven, terwijl in de contextsommen in principe dezelfde som schuilt als bij de kale sommen. In groep 7 is dit niet het geval. Daar geven kinderen over het algemeen aan dat ze dezelfde som makkelijk of moeilijk vinden. Het lijkt er dus op dat kinderen in groep 7 beter in staat zijn om in te zien welke som er achter een context schuilgaat. Voor kinderen in groep 5 is de context meer van invloed. Dit is ook terug te zien in het verschil in strategiegebruik tussen kale en contextsommen. In groep 7 kiest 70,5% van de kinderen voor dezelfde strategieën bij zowel kale als contextsommen, terwijl dit bij groep 5 rond de 50% ligt. Voor kinderen in groep 7 lijkt de context minder van invloed te zijn op het uitrekenen van de som.

In groep 7 zijn de contextsommen niet slechter gemaakt dan de kale sommen, terwijl dit in groep 5 wel duidelijk het geval is. Om ervoor te zorgen dat contextsommen beter gemaakt worden, is oefening nodig. Kinderen in groep 7 hebben al meer te maken gehad met contextsommen, dan kinderen in groep 5. Waarschijnlijk maken zij deze sommen daarom ook beter dan kinderen in groep 5.

Voor de kinderen uit groep 7 geldt dat zij goed in staat zijn om in te schatten welke som zij goed hebben gemaakt en welke som zij niet goed hebben gemaakt. Voor hen kwam de slechtst gemaakt som overeen met de som die zij als moeilijkste aangaven, voor zowel de kale als de contextsommen. De som die zij als makkelijkst bestempelden, is de best gemaakte som. Voor groep 5 was dit niet het geval. Een andere verklaring zou kunnen zijn, is dat er voor kinderen in groep 7 een verband bestaat tussen een moeilijke som en een slecht gemaakte som. Voor kinderen in groep 5 is het misschien niet per definitie zo dat een moeilijke som ook slecht gemaakt moet zijn, waardoor zij een andere som aangeven als moeilijk.

Wanneer iemand meer rekenstrategieën kent, zou het zo kunnen zijn dat hij meer strategieën gebruikt bij het oplossen van een rekentest, omdat hij beter zou kunnen weten welke strategieën efficiënt zijn bij welk soort rekenprobleem. Dit is echter niet geval, blijkt uit dit onderzoek. Kinderen in groep 7 kennen meer strategieën dan kinderen in groep 5. Toch is hier het geval dat kinderen uit groep 5 gemiddeld gezien gebruik maken van meerdere strategieën dan kinderen uit groep 7. Een verklaring hiervoor zou kunnen zijn dat kinderen in groep 7 beter weten welke manier goed werkt en welke zij makkelijk vinden om te gebruiken en deze daarom op veel verschillende sommen toepassen.

6.4.3 Antwoord op praktijkvraag

De praktijkvraag *‘Hoe kan er in het onderwijs rekening worden gehouden met (hoog)begaafde kinderen?’*, kan op veel verschillende manieren beantwoord worden. Er kan namelijk op veel gebieden rekeningen worden gehouden met (hoog)begaafde kinderen. Dit onderzoek gaat over rekenstrategieën. Daarom zal in deze paragraaf worden beschreven wat in dit onderzoek is ontdekt

en waar dus rekening mee gehouden kan worden. Andere zaken, waaronder de pluskast, plusklas, compacten en verrijken, worden hier verder niet besproken.

Doordat er in verhouding weinig meer- en hoogbegaafde kinderen meer hebben gewerkt aan dit onderzoek, zijn er weinig resultaten die leiden tot een belangrijk verbeterpunt in het onderwijs. Het onderzoek in combinatie met de gevonden theorie, heeft toch een paar punten opgeleverd waar op gelet moet worden bij het lesgeven aan hoogbegaafde kinderen.

Op de meeste scholen wordt op een bottom-up manier lesgegeven, zoals al eerder aangegeven. Hoogbegaafde kinderen vinden het fijner om eerst het geheel te zien, voor zij naar de kleinere stappen toe zouden willen. Zij geven eerst het antwoord, voor ze naar de stappen kunnen of willen kijken. Dit is in dit onderzoek ook naar voren gekomen. Hoogbegaafde kinderen vonden het makkelijker om alleen een antwoord te geven, dan ook de stappen te benoemen. Er zou met hoogbegaafde kinderen rekening gehouden kunnen worden, door hen af en toe aan de instructietafel op een top-down manier les te geven. De leerkracht kan aan hen uitleggen waarom zij het voor de andere kinderen op een andere manier uitlegt, waardoor het voor hen begrijpelijker wordt. Het voorbeeld van het metriek stelsel is hier ook makkelijk te gebruiken. Het kost weinig tijd om een hoogbegaafde leerling het complete stelsel te laten zien, waardoor hij de losse onderdelen beter kan plaatsen in het geheel.

Zoals eerder is beschreven, zijn hoogbegaafde kinderen creatief in het verzinnen van eigen strategieën. Dit kan heel vaak goed gaan, maar soms kan een strategie niet voor alle rekenproblemen goed gaan. Daarom is het belangrijk om niet alleen antwoorden te vragen aan kinderen, maar juist ook te letten op de manieren van uitrekenen. Het is beter om snel op een verkeerde strategie in te haken, dan wanneer deze voor het kind al helemaal eigen gemaakt is. Het is makkelijker om iets nieuws aan te leren, dan iets wat gebruikelijk is geworden af te leren.

7. Conclusie

In deze paragraaf worden de antwoorden op de hoofd- en deelvragen gegeven.

- Onderzoeksvraag:

Hebben (hoog)begaafde kinderen een eigen voorkeursstrategie voor het oplossen van rekensommen?

Wanneer we kijken naar alle kinderen samen, van groep 5 en groep 7, kunnen we zeggen dat (hoog)begaafde kinderen het meest gebruik hebben gemaakt van de strategie splitsen. Niet alleen (hoog)begaafde kinderen hebben hier het meest gebruik van gemaakt, maar ook de normaal begaafde kinderen hebben het meest gebruik gemaakt van de strategie splitsen.

Wanneer we alleen kijken naar de kinderen van groep 5, kan gezegd worden dat tussen normaal begaafde en meer- en hoogbegaafde kinderen geen verschil bestaat in voorkeursstrategie. Beide groepen maken het meest gebruik van de strategie splitsen.

Wanneer we alleen kijken naar de kinderen van groep 7, kan gezegd worden dat tussen normaal begaafde en meer- en hoogbegaafde kinderen wel een klein verschil bestaat in voorkeursstrategie. Voor de kale sommen maken meer- en hoogbegaafde kinderen meer gebruik van (hoofd)cijferen, terwijl normaal begaafde kinderen het meest gebruik maken van de strategie splitsen. Gezien over de hele test hebben zij niet alleen voorkeur voor (hoofd)cijferen, maar ook voor splitsen. Ook hieruit kan niet geconcludeerd worden dat zij een heel eigen voorkeursstrategie hebben dan normaal begaafde kinderen.

Antwoord op de onderzoeksvraag:

(Hoog)begaafde kinderen hebben dus geen eigen voorkeursstrategie voor het oplossen van rekensommen.

- Deelvraag 1:

Hebben jongens een andere voorkeursstrategie dan meisjes voor het oplossen van rekensommen?

Wanneer we kijken naar alle kinderen samen, van groep 5 en 7, kunnen we zeggen dat jongens geen andere voorkeursstrategie hebben dan meisjes. Beide groepen kinderen maken het meest gebruik van de strategie splitsen.

Als gekeken wordt naar alleen de leerlingen van groep 5, kan gezegd worden dat jongens en meisjes beiden het meest gebruik maken van de strategie splitsen.

In groep 7 is wel een verschil te zien. Jongens maken het meest gebruik van de strategie splitsen. Meisjes maken net zo vaak gebruik van de strategie splitsen als van (hoofd)cijferen.

Antwoord op deelvraag 1:

Jongens hebben geen andere voorkeursstrategie dan meisjes voor het oplossen van rekensommen.

- Deelvraag 2:

Hebben leerlingen van groep 7 een andere voorkeursstrategie dan leerlingen van groep 5 voor het oplossen van rekensommen?

In groep 5 wordt het meest gebruik gemaakt van de strategie splitsen. De strategie die daarna het meest gebruikt wordt, is de combinatiestrategie.

In groep 7 wordt ook het meest gebruik gemaakt van de strategie splitsen. De strategie die daarna het meest gebruikt wordt, is (hoofd)cijferen.

Antwoord op deelvraag 2:

Leerlingen van groep 7 maken, net als groep 5 het meest gebruik van de strategie splitsen. De tweede meest gebruikte strategie verschilt wel tussen de groepen.

- **Deelvraag 3:**

Worden voor het oplossen van kale sommen andere rekenstrategieën gebruikt dan voor het oplossen van contextsommen?

Wanneer we kijken naar groep 5 en 7 samen, is splitsen de meest gebruikte strategie voor het oplossen van de kale sommen, maar ook voor de contextsommen. Gezien over de gehele test is dat ook splitsen.

Groep 5 maakt voor zowel de kale als de contextsommen het meest gebruik van de strategie splitsen.

Ook groep 7 maakt voor het oplossen van de kale sommen het meest gebruik van de strategie splitsen, terwijl zij (hoofd)cijferen het meest gebruiken voor de contextsommen.

Antwoord op deelvraag 3:

In groep 5 wordt voor de kale en contextsommen gebruik gemaakt van dezelfde strategie. In groep 7 wordt voor de kale sommen een andere strategie gebruikt dan voor de contextsommen.

8. Discussie

Over het precieze onderwerp van dit onderzoek, was weinig theoretische informatie te vinden. Het leek erop dat er nog weinig onderzoek gedaan is naar rekenstrategieën bij (hoog)begaafde kinderen. In dit onderzoek is niet ontdekt dat (hoog)begaafde kinderen een andere voorkeursstrategie hebben dan andere kinderen. Dit onderzoek is dus wel een aanvulling op de reeds bestaande theorie, omdat er nog weinig te vinden is over het onderwerp.

Wat in hoofdstuk 4 al te lezen was, zetten hoogbegaafden strategieën flexibeler in, dan anderen. Dat is in dit onderzoek niet naar voren gekomen. Er zijn een aantal verklaringen voor het verschil in bevindingen, die hieronder zullen worden beschreven.

Dit onderzoek is uitgevoerd op een beperkt aantal scholen, omdat veel scholen niet mee wilden of konden werken. De scholen waarvan kinderen uit groep 7 hebben meegewerkt, liggen dicht bij elkaar. Het gaat hier om scholen in de plaatsen Barneveld, Driel en Renkum. Om een goede conclusie te geven, die voor heel Nederland zou kunnen gelden, zouden er ook kinderen van scholen in een grote stad mee moeten doen en daarnaast ook meer verspreid over Nederland.

Daarnaast zijn er in verhouding weinig hoogbegaafde kinderen geweest die mee konden werken aan dit onderzoek. Voor groep 5 zijn er 10 meer- en hoogbegaafden, op een totaal van 50 kinderen. Voor groep 7 ligt dit minder, hier waren er namelijk maar 5 meer- en hoogbegaafde leerlingen, op een totaal van 57 kinderen. Het zou beter geweest zijn om nog meer hoogbegaafde kinderen te hebben voor dit onderzoek, vooral wat groep 7 betreft.

Naast het aantal kinderen en de plek waar zij wonen, had dit onderzoek nog verbeterd kunnen worden als er nog beter gelet zou zijn op hoe een kind de test heeft ingevuld. In sommige klassen heeft de leerkracht de test zelf uitgedeeld. Zij hebben allemaal gezegd wat de bedoeling was, maar toch zijn er kinderen geweest die wel een antwoord hebben opgeschreven, maar geen uitleg hebben gegeven. Ook andersom kwam voor, kinderen die wel een uitleg hadden opgeschreven, maar het antwoord vergeten zijn. Door nog beter te letten op hoe een test is ingevuld, kunnen er nog betere en scherpere conclusies getrokken worden.

Een aanbeveling voor iemand die een soortgelijk onderzoek zou willen doen, is het vroeg beginnen met werven van scholen die mee willen werken. Veel scholen zitten al snel vol wat betreft onderzoeken. Voor dit onderzoek is er van 17 scholen een directe afwijzing geweest. Daarnaast zijn er ook nog via andere studenten afwijzingen geweest van scholen. Op veel scholen liep al een ander onderzoek, waardoor zij niet mee wilden werken. Op andere scholen was het in de laatste periode van het schooljaar te druk, waardoor het niet goed uitkwam. Daarnaast zijn er ook scholen waar in de gevraagde groepen geen meer- of hoogbegaafde leerlingen bekend waren.

9. Aanbevelingen

Zoals in paragraaf 6.4 al te lezen is, zijn er een paar zaken benoemd waar rekening mee gehouden kan worden in de praktijk. Deze punten zijn vooral afkomstig uit de theorie die in dit onderzoek besproken is. In een korte opsomming worden deze punten hier nog herhaald. Voor een vollediger overzicht, met uitleg bij de punten, wordt verwezen naar paragraaf 6.4.

Leerkrachten die lesgeven aan (hoog)begaafde kinderen kunnen letten op:

- Lesgeven op een bottom-up manier aan deze kinderen
- Welke strategieën er door hen gebruikt worden

10. Literatuuropgave

- Beernink, R. (1994). *Hoogbegaafde kinderen in de klas?* Suggesties voor de begeleiding van de taalontwikkeling in de groepen 1 en 2. Enschede: Instituut voor Leerplanontwikkeling SLO.
- Bezem, A. & Coolwijk, van de, M. (2002). *Beelddenken in de praktijk*. Een praktisch naslagwerk voor ouders en leerkrachten. Den Helder: Bureau Bezem.
- Carr, M. & Davis, H. (2001). Gender Differences in Arithmetic Strategy Use. *Contemporary Educational Psychology*, 26, 330-347.
- Dilemmamanager (2013). *De leerstijlen van Kolb*. Geraadpleegd op 3 december 2012. Via: <http://dilemmamanager.nl/index.asp?page=26&menu=4>
- Driessen, G., Mooij, T. & Doesborgh, J. (2007). *Hoogbegaafdheid van leerlingen in het primair onderwijs*. Radboud Universiteit Nijmegen. Geraadpleegd op 3 december 2012. Via: <http://its.ruhosting.nl/publicaties/pdf/r1683.pdf>
- Duin, L. & Kuijk, van, Y. (2009). *Een hoogbegaafd kind*. Praktisch en positief op pad. Voorburg: JedoetRtoe.
- French, L.R., Walker, C.L. & Shore, B.M. (2011). Do Gifted Students Really Prefer to Work Alone? *Roeper Review*, 33, 145-159.
- Gallagher, A.M., De Lisi, R., Holst, P.C., McGillicuddy-De Lisi, A.V., Morely, M. & Cahalan, C. (2000). Gender Differences in Advanced Mathematical Problem Solving. *Journal of Experimental Child Psychology*, 75, 165-190.
- Geary, D.C. & Brown, S.C. (1991). Cognitive Addition: Strategy Choice and Speed-of-Processing Differences in Gifted, Normal, and Mathematically Disabled Children. *Developmental Psychology*, 27, 398-406.
- Gerven, van, E. (2002). *Zicht op hoogbegaafdheid*: handboek voor leerkrachten in het basisonderwijs. Assen: Koninklijke van Gorcum.
- Gerven, van, E., e.a. (2004). *Attent op talent*. Omgaan met hoogbegaafdheid in het basisonderwijs. Utrecht: Uitgeverij LEMMA.
- Gerven, van, E. (2008). *Slim beleid*. Keuzes en consequenties bij beleid voor hoogbegaafde leerlingen in het basisonderwijs. Assen: Koninklijke Van Gorcum.
- Gerven, van, E. (2009). *Handboek hoogbegaafdheid*. Assen: Koninklijke van Gorcum.
- Gerven, van, E. (2012). *Passend onderwijs voor begaafde leerlingen*. Assen: Koninklijke van Gorcum.
- Griggs, S.A. & Dunn, R.S. (1984). Selected Case Studies of the Learning Style Preferences of Gifted Students. *Gifted Child Quarterly*, 28, 115-119.
- Hickendorff, M. & Janssen, J. (2009). De invloed van contexten in rekenopgaven op de prestaties van basisschoolleerlingen. *Reken-wiskundeonderwijs: onderzoek, ontwikkeling, praktijk*, 4, 3-11.

- Leonardoschool Ede (2012). *Wat is Leonardo-onderwijs?* Geraadpleegd op 4 december 2012. Via: http://leonardoschool-ed.nl/?page_id=40
- Kallenberg, T., Koster, B., Onstenk, J. & Scheepsmma, W. (2011). *Ontwikkeling door onderzoek*. Een handreiking voor leraren. Amersfoort: ThiemeMeulenhoff.
- Nauta, N. & Corten, F. (2002). Hoogbegaafden aan het werk. *Tijdschrift voor Bedrijfs- en Verzekeringsgeneeskunde*, 11. Pagina's onbekend.
- Onderwijsinspectie (2011). Automatiseren bij rekenen-wiskunde. Geraadpleegd op 1 mei 2013. Via: http://www.onderwijsinspectie.nl/binaries/content/assets/Actueel_publicaties/2011/Automatiseren_basisbewerkingen_rekenen-wiskunde_printversie.pdf
- Pharos (2008). *Beelddenken, wat is dat?* Geraadpleegd op 13 december 2012. Via: <http://pharosnl.nl/menu/hoogbegaafd-nieuws/hoogbegaafdheid-artikelen/beelddenken/>
- SLO (2012). *Begaafdheidskenmerken*. Geraadpleegd op 13 december 2012. Via: <http://hoogbegaafdheid.slo.nl/begeleiding/begaafdheidskenmerken/>
- SLO (2012). *Profielen*. Geraadpleegd op 13 december 2012. Via: <http://hoogbegaafdheid.slo.nl/begeleiding/profielen/>
- SPSS Handboek (2013). *ANOVA (F-test)*. Geraadpleegd op 6 augustus 2013. Via: http://www.spsshandboek.nl/anova_analysis_of_variance.html
- Steen, J. (2013). *Rekentoets groep 5*. Opleidingsdocent Rekenen-Wiskunde van de pabo, Christelijke Hogeschool Ede.
- Steen, J. (2013). *Rekentoets groep 7*. Opleidingsdocent Rekenen-Wiskunde van de pabo, Christelijke Hogeschool Ede.
- Swanson, L.H. (1992). The relationship between metacognition and problem solving in gifted children. *Roeper Review*, 15, 43-49.
- Threfall, J. & Hargreaves, M. (2008). The problem-solving methods of mathematically gifted and older average-attaining students. *High Ability Studies*, 19, 83-98.
- Van Dale (2012). *Online woordenboek*. Geraadpleegd op 3 december 2012. Via: <http://www.vandale.nl/>
- Vugt, van, J.M.C.G. & Wösten, A. (2004). *Rekenen een hele opgave*. Amersfoort: ThiemeMeulenhoff.
- Wind, W. & Feenstra, A. (2003). *Omgaan met hoogbegaafde leerlingen*. Een praktische handreiking voor de pabo. Bussum: Uitgeverij Coutinho.
- Wolthuis, H (jaartal onbekend). Wat is het verschil tussen automatiseren en memoriseren? Geraadpleegd op 1 mei 2013. Via: <http://www.volgens-bartjens.nl/nl/rekenbasis/veelgestelde-vragen/>

11. Bijlagen

11.1 Begaafdheidskenmerken SLO

1. *Hoge intelligentie.*
2. *Vroege ontwikkeling.*
3. *Uitblinken op één of meerdere gebieden.*
4. *Gemakkelijk kunnen leren.*
5. *Goed leggen van (causale) verbanden.*
6. *Het makkelijk kunnen analyseren van problemen.*
7. *Het maken van grote denk-sprongen.*
8. *Voorkeur voor abstractie.*
9. *Hoge mate van zelfstandigheid.*
10. *Brede of juist specifieke interesse / hoge motivatie / veel energie.*
11. *Creatief/origineel.*
12. *Perfectionistisch.*
13. *Apart gevoel voor humor.*
14. *Hoge mate van concentratie (SLO, 2012).*

11.2 Handelingen en oplosstrategieën van Kwantiwijzer voor Leerkrachten

Deze handelingen en oplossingsstrategieën zijn letterlijk overgenomen uit het boek *Rekenen een hele opgave* (van Vugt & Wösten, 2004).

De geautomatiseerde handeling: De leerling geeft direct de uitkomst bij het zien of horen van een opgave. De opgave roept als het ware het antwoord op.

Aanvullen: Een kind vult een van beide termen in een opgave aan tot 10 door de andere term te splitsen en het restant bij de 10 op te tellen ($7 + 6 =$, $7 + 3 = 10$ en $6 - 3 = 3$; $10 + 3 = 13$).

Sorteren met vijven: Een kind gaat uit van $5 + 5$ en bepaalt het verschil tussen de vijven en de verschillende termen. Vervolgens telt het de verschillen bij elkaar op en voegt daar de 10 bij ($7 + 6 =$; $7 = 5 + 2$ en $6 = 5 + 1$; $2 + 1 = 3$; $10 + 3 = 13$).

Afsplitsen: Een kind gebruikt een bekende som waarvan het de uitkomst al geautomatiseerd heeft of waarvan het zich de uitkomst herinnert, het bepaalt de afstand en verrekent het restant. $9 - 7$. Ik weet $9 - 6 = 3$; bij $9 - 7$ één meer eraf dan bij $9 - 6$, dus je houdt één minder over, $3 - 1 = 2$.

Afleiden: Het gaat om handelingen waarbij je de oplossingen door redeneren bepaalt; deze redenering baseer je op een eerder geleerde of op een bekende opgave:

- Op basis van *dubbelen* ($7 + 6 =$): Een kind gaat uit van een bekende dubbelsom waarvan het de uitkomst al kent. Hij bepaalt de afstand en verrekent het restant ($6 + 6 = 12$; $7 = 6 + 1$; $12 + 1 = 13$).
- Op basis van *halveren* ($8 - 5 =$). Een kind kiest een dichtbij liggende halvering waarvan het de uitkomst weet. De afstand met de oorspronkelijke opgave is direct te zien; ik weet $8 - 4$; bij 8

– 5 één meer eraf dan bij $8 - 4$, dus $4 - 1 = 3$. De leerling verrekent wat te weinig is afgetrokken.

- Op basis van *afleiden* (inversie) ($9 - 4 =$): De leerling ziet de overeenkomst tussen optellen en aftrekken (inverse relatie) en maakt hiervan gebruik. Het kind maakt gebruik van een opgave waarvan de uitkomst al bekend is en van het inzicht dat het hier om een bepaalde soort bewerkingen gaat met bepaalde eigenschappen. Daardoor ontbreekt een afstandsbepaling en verrekening. $4 + 5 = 9$ dus $9 - 4 = 5$.
- Op basis van de *tien-som* ($9 + 6$; $9 - 7$): Een kind kiest een tien-som waarvan de uitkomst bekend is ($10 + 6 = 16$; $10 - 7 = 3$). De afstand met de oorspronkelijke opgave $9 + 6$ / $9 - 7$ is direct te zien. Wat je bij $10 + 6$ teveel optelt, verreken je. Dus van de uitkomst $10 + 6$ trek je er weer 1 af ($16 - 1 = 15$). Bij $10 - 7$ is de eerste term 1 meer. Wat je bij $10 - 7$ te veel hebt, verreken je. Dus van de uitkomst $10 - 7$ trek je er nog 1 af ($3 - 1 = 2$).
- Op basis van de *vijf-som* ($4 + 3 =$): De leerling kiest een vijf-som waarvan het de uitkomst weet ($5 + 3$). De afstand met de oorspronkelijke opgave is direct te zien: $4 + 3$ is één minder dan $5 + 3$. Je verrekent direct het tekort/teveel dat je hebt, dus van de uitkomst van $5 + 3$ trek je er nog 1 af ($8 - 1 = 7$).

Aflezen: Bij deze handeling zet een kind de verschillende termen om in gestructureerde hoeveelheden (vingers, materiaal). De leerling vergelijkt de hoeveelheden die corresponderen met de eerste en tweede term en ziet het verschil direct zonder te tellen. Of het kind maakt het verschil zichtbaar door het weghalen van de tweede term bij de eerste term en dit vervolgens af te lezen.

Tellen: Er zijn verschillende telmethoden. In de meeste gevallen moet een kind in staat zijn om vanaf een willekeurig (start-)punt verder of terug te tellen. Tellend oplossen kan met sprongen van één, twee of meer, maar gebeurt meestal met sprongen van één.

- *Bijtellen:* ($3 + 6 =$; '(3), 4, 5, 6, 7, 8, 9, is 9'). Een kind zet een term om in telbare eenheden en telt een aantal eenheden verder. Starten bij de andere term, telt hij het eerdere aantal eenheden verder. Het maakt daarbij sprongen van één of meer. Het laatstgenoemde telwoord geeft de uitkomst aan. Deze handeling komt overigens alleen bij optellen voor.
- *Wegtellen:* ($9 - 5 =$; '(9), 8, 7, 6, 5, 4, is 4'). Het kind start met tellen bij het grootste getal (9) en telt vervolgens het aantal eenheden van de kleinste term (5) terug. Starten bij de grootste term telt het kind dit aantal eenheden terug. Het maakt daarbij sprongen van één of meer. Het laatstgenoemde telwoord geeft de uitkomst aan. Komt alleen bij aftrekken en splitsen voor.
- *Doortellen:* ($9 - 5 =$; '(5), 6, 7, 8, 9, is 4'). Een kind maakt de afstand tussen twee termen telbaar door het (hardop in zichzelf) opzeggen van de telwoordenrij vanaf de kleinste term naar de grootste term (van 5 tot 9). Het kind bepaalt in feite het verschil tussen de twee termen. Komt alleen bij aftrekken voor.
- *Terugtellen:* ($9 - 5 =$; '(9), 8, 7, 6, 5, is 4'). Een kind telt van groot naar klein en maakt de afstand tussen beide termen telbaar, door het (in het hoofd of met behulp van vingers of materialen, hardop of in zichzelf) opzeggen van de telwoordenrij vanaf de grootste term tot de kleinste term. Daarbij maakt het sprongen van één of meer. Het totaal van de gesprongen afstand levert de uitkomst op ($9 - 5 =$; (5), 7, 9, is 4').

- *Handig bijtellen*: Bij optelopgaven waarbij de kleinste term voorop staat is er sprake van handig bijtellen als een kind de termen verwisselt en de kleinste bij de grootste telt. ($3 + 5 = (5), 6, 7, 8$, is 8').
- *Bijtellen met sprongen*: Een verkorte vorm van tellen waarbij een kind in plaats van stapjes van 1, grotere sprongen maakt van 2, 3, of 4 ($3 + 6 = ; (3), 5, 7, 9$, is 9').

Aftellen: Het gaat hier om een telhandeling die je zowel bij optellen als aftrekken kunt toepassen. Bij optellen zet je beide termen op de vingers op of leg je materiaal neer en tel je de totale hoeveelheid af. Bij aftellen zet je de eerste term op de vingers of leg je deze met materialen. Je haalt de tweede term eraf en het restant tel je.

Andere strategieën: Hieronder vallen alle andere oplossingsmethoden van de kinderen. Het kan daarbij om verschillende strategieën gaan, ook om strategieën die bij een correcte uitvoering tot een goed antwoord leiden, maar die vaak toch ongewenst zijn omdat ze niet tot enige verkorting leiden.

11.3 Statistische analyses

Descriptives

aantal gebruikte strategieën totaal

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
jongen	27	2,89	1,155	,222	2,43	3,35	1	6
meisje	23	3,83	,984	,205	3,40	4,25	2	6
Total	50	3,32	1,168	,165	2,99	3,65	1	6

Test of Homogeneity of Variances

aantal gebruikte strategieën totaal

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,002	1	48	,962

ANOVA

aantal gebruikte strategieën totaal

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	10,909	1	10,909	9,355	,004
Within Groups	55,971	48	1,166		
Total	66,880	49			

Descriptives

cijfer totaal test

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
hoogbegaafd	5	9,375	,5449	,2437	8,698	10,052	8,5	10,0
meerbegaafd	9	8,347	,7801	,2600	7,748	8,947	7,5	9,5
niet hoog/meerbegaafd	84	7,167	1,7964	,1960	6,777	7,557	2,5	10,0
Total	98	7,388	1,7763	,1794	7,032	7,744	2,5	10,0

Test of Homogeneity of Variances

cijfer totaal test

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
4,942	2	95	,009

ANOVA

cijfer totaal test

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	32,137	2	16,068	5,573	,005
Within Groups	273,910	95	2,883		
Total	306,047	97			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: cijfer totaal test

			Mean Difference (I- J)	Std. Error		95% Confidence Interval	
(I) hoogbegaafd of niet	(J) hoogbegaafd of niet	Lower Bound				Upper Bound	
LSD	hoogbegaafd	meerbegaafd	1,0278	,9471	,281	-,852	2,908
		niet	2,2083*	,7816	,006	,657	3,760
		hoog/meerbegaafd					
	meerbegaafd	hoogbegaafd	-1,0278	,9471	,281	-2,908	,852
		niet	1,1806	,5956	,050	-,002	2,363
		hoog/meerbegaafd					
niet	hoogbegaafd	-2,2083*	,7816	,006	-3,760	-,657	
	hoog/meerbegaafd	meerbegaafd	-1,1806	,5956	,050	-2,363	,002
Bonferroni hoogbegaafd		meerbegaafd	1,0278	,9471	,842	-1,280	3,336

	niet	2,2083*	,7816	,017	,303	4,113
	hoog/meerbegaafd					
meerbegaafd	hoogbegaafd	-1,0278	,9471	,842	-3,336	1,280
	niet	1,1806	,5956	,151	-,271	2,632
	hoog/meerbegaafd					
niet	hoogbegaafd	-2,2083*	,7816	,017	-4,113	-,303
hoog/meerbegaafd	meerbegaafd	-1,1806	,5956	,151	-2,632	,271

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Descriptives

cijfer kale sommen

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
hoogbegaafd	6	8,83	1,514	,618	7,24	10,42	6	10
meerbegaafd	9	8,83	1,053	,351	8,02	9,64	7	10
niet	90	7,54	1,938	,204	7,13	7,94	3	10
hoog/meerbegaafd								
Total	105	7,72	1,902	,186	7,35	8,09	3	10

Test of Homogeneity of Variances

cijfer kale sommen

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2,855	2	102	,062

ANOVA

cijfer kale sommen

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	21,636	2	10,818	3,111	,049
Within Groups	354,653	102	3,477		
Total	376,289	104			

Multiple Comparisons

cijfer kale sommen

Bonferroni

(I) hoogbegaafd of niet (J) hoogbegaafd of	Mean	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval
--	------	------------	------	-------------------------

niet		Difference (I-J)			Lower Bound	Upper Bound
hoogbegaafd	meerbegaafd	,000	,983	1,000	-2,39	2,39
	niet	1,297	,786	,306	-,62	3,21
	hoog/meerbegaafd					
meerbegaafd	hoogbegaafd	,000	,983	1,000	-2,39	2,39
	niet	1,297	,652	,148	-,29	2,88
	hoog/meerbegaafd					
niet	hoogbegaafd	-1,297	,786	,306	-3,21	,62
hoog/meerbegaafd	meerbegaafd	-1,297	,652	,148	-2,88	,29

Descriptives

cijfer contextsommen

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
hoogbegaafd	5	9,40	,548	,245	8,72	10,08	9	10
meerbegaafd	9	7,86	1,596	,532	6,63	9,09	5	10
niet	86	6,78	2,286	,247	6,29	7,27	1	10
hoog/meerbegaafd								
Total	100	7,01	2,260	,226	6,56	7,46	1	10

Test of Homogeneity of Variances

cijfer contextsommen

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3,310	2	97	,041

ANOVA

cijfer contextsommen

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	39,552	2	19,776	4,117	,019
Within Groups	465,938	97	4,803		
Total	505,490	99			

Multiple Comparisons

cijfer contextssommen

Bonferroni

(J) hoogbegaafd of (I) hoogbegaafd of niet niet		Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
hoogbegaafd	meerbegaafd	1,539	1,222	,633	-1,44	4,52
	niet	2,618*	1,008	,033	,16	5,07
	hoog/meerbegaafd					
meerbegaafd	hoogbegaafd	-1,539	1,222	,633	-4,52	1,44
	niet	1,079	,768	,489	-,79	2,95
	hoog/meerbegaafd					
niet	hoogbegaafd	-2,618*	1,008	,033	-5,07	-,16
	hoog/meerbegaafd	-1,079	,768	,489	-2,95	,79

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Descriptives

cijfer totaal test

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
jongen	53	7,764	1,7068	,2345	7,294	8,235	3,1	10,0
meisje	45	6,944	1,7723	,2642	6,412	7,477	2,5	10,0
Total	98	7,388	1,7763	,1794	7,032	7,744	2,5	10,0

Test of Homogeneity of Variances

cijfer totaal test

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,153	1	96	,696

ANOVA

cijfer totaal test

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	16,352	1	16,352	5,419	,022
Within Groups	289,694	96	3,018		
Total	306,047	97			

Descriptives

cijfer kale sommen

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
jongen	57	8,07	1,832	,243	7,58	8,55	3	10
meisje	48	7,31	1,922	,277	6,75	7,87	3	10
Total	105	7,72	1,902	,186	7,35	8,09	3	10

Test of Homogeneity of Variances

cijfer kale sommen

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,966	1	103	,328

ANOVA

cijfer kale sommen

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	14,786	1	14,786	4,213	,043
Within Groups	361,503	103	3,510		
Total	376,289	104			

Descriptives

cijfer contextsommen

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
jongen	55	7,43	2,091	,282	6,86	7,99	1	10
meisje	45	6,50	2,374	,354	5,79	7,21	1	10
Total	100	7,01	2,260	,226	6,56	7,46	1	10

Test of Homogeneity of Variances

cijfer contextsommen

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,798	1	98	,374

ANOVA

cijfer contextsommen

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	21,281	1	21,281	4,307	,041
Within Groups	484,209	98	4,941		
Total	505,490	99			

Descriptives

aantal gebruikte strategieën totaal

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
hoogbegaafd	6	2,83	,408	,167	2,40	3,26	2	3
meerbegaafd	9	2,56	1,509	,503	1,40	3,72	1	6
niet hoog/meerbegaafd	92	2,76	1,226	,128	2,51	3,01	1	6
Total	107	2,75	1,214	,117	2,52	2,98	1	6

Test of Homogeneity of Variances

aantal gebruikte strategieën totaal

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3,241	2	104	,043

ANOVA

aantal gebruikte strategieën totaal

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,392	2	,196	,131	,877
Within Groups	155,795	104	1,498		
Total	156,187	106			

Descriptives

aantal gebruikte strategieën totaal

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
jongen	59	2,51	1,135	,148	2,21	2,80	1	6

meisje	48	3,04	1,254	,181	2,68	3,41	1	6
Total	107	2,75	1,214	,117	2,52	2,98	1	6

Test of Homogeneity of Variances

aantal gebruikte strategieën totaal

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,120	1	105	,730

ANOVA

aantal gebruikte strategieën totaal

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	7,524	1	7,524	5,315	,023
Within Groups	148,662	105	1,416		
Total	156,187	106			

11.4 Rekentest groep 5

Naam:

Leeftijd:

1

$34 + 20 =$

2

$25 + 43 =$

3

$38 + 65 =$

4

$64 + 29 =$

5

$65 + 35 =$

6

$68 - 30 =$

7

$79 - 24 =$

8

$80 - 21 =$

9

$64 - 29 =$

10

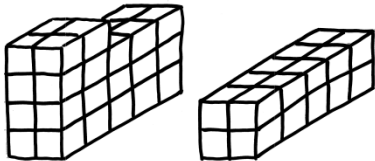
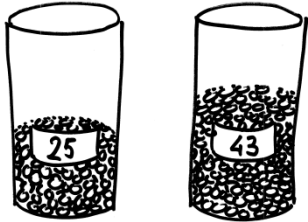
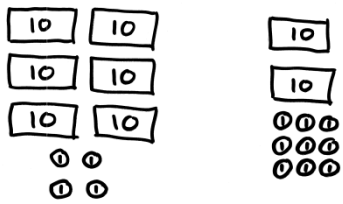
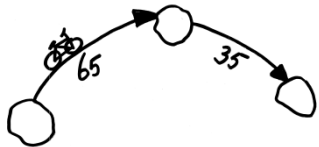
$53 - 25 =$

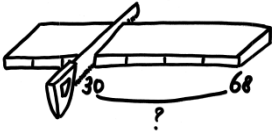
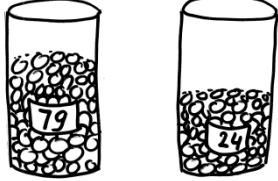
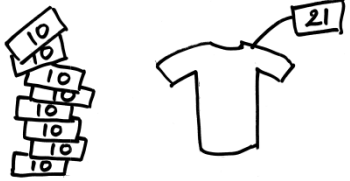
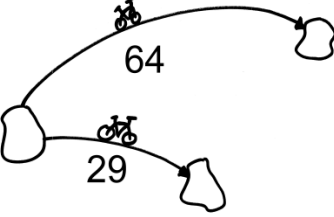
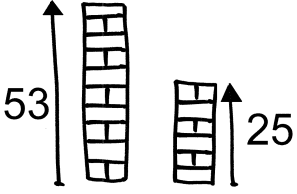
Welke som vond je het makkelijkst?

Welke som vond je het moeilijkst?

Naam:

Leeftijd:

1	Hoeveel samen? 	
2	Hoeveel samen? 	
3	Hoe lang samen? 	
4	Hoeveel samen? 	
5	Hoeveel gefietst achter elkaar? 	

6	Hoeveel blijft er over? 	
7	Hoeveel minder? 	
8	Hoeveel geld over? 	
9	Hoeveel verder gefietst? 	
10	Hoeveel lager? 	

Welke som vond je het makkelijkst?

Welke som vond je het moeilijkst?

11.5 Rekentest groep 7

Naam: _____

Leeftijd: _____

Laat duidelijk zien hoe je het hebt uitgerekend.

1

$321 + 216 =$

2

$643 + 157 =$

3

$257 + 139 =$

4

$1464 + 398 =$

5

$507 - 138 =$

6

$685 - 354 =$

7

$1612 - 122 =$

8

$948 - 324 =$

Welke som vond je het makkelijkst?

Welke som vond je het moeilijkst?