

$4 + 9 = ..$



$6 + 6 = ..$



Optellen en aftrekken tot en met 20 met tientalpassering

$9 + 3 = ..$



$8 + 7 = ..$



$5 + 6 = ..$

Naam: Gerda Glaasker
Studentnr.: 229326
Datum: 7 januari 2016

Stenden Hogeschool VONDST

Eindonderzoek

Optellen en aftrekken tot en met 20 met tientalpassering

Voorwoord

Rekenen en wiskunde zijn nooit een probleem geweest voor mij. Meestal kwam het me allemaal 'aanwaaien' en als ik het toch even niet snapte, was het een kwestie van er even rustig voor gaan zitten, me erin vastbijten en oefenen.

Eigenlijk vond ik rekenen en wiskunde gewoon leuk, al had ik dat zelf vroeger niet altijd door. Dat rekenen en wiskunde wel 'mijn ding' was en is blijkt ook wel uit het gegeven dat ik in het bezit ben van een MBO en HBO- diploma Bouwkunde en dat ik 10 jaar lang heb gewerkt als calculator/werkvoorbereider in de timmerindustrie.

Maar was als het rekenen niet zo vlot gaat en leerlingen zelfs over een basisbewerking struikelen? Wat doe je dan als leerkracht? Hoe help je de leerlingen? Juist omdat rekenen 'mijn ding' wel is, zijn voor mij deze vragen interessant.

Deze afstudeerscriptie gaat dan over mijn zoektocht naar hoe de leerlingen in groep 3 van de onderzoeksschool met het optellen en aftrekken over het eerste tiental 'kunnen worden geholpen'.

Deze scriptie had ik niet kunnen schrijven zonder de steun, interesse en het eindeloze geduld van mijn partner, onze 3 kinderen en onze familie, voor wie ik de afgelopen tijd regelmatig 'niet bereikbaar' was.

Mijn liefde en dank gaat dan ook vooral uit naar hen.

Verder gaat mijn dank uit naar team en directie van de onderzoeksschool en in het bijzonder naar mijn begeleidster en coach van de VONDST- opleiding Betsy Wink en rekendocente An ter Selle voor hun tips, adviezen en aanmoedigingen.

Rest mij een ieder die deze scriptie leest veel leesplezier te wensen. Ik hoop dat het onderwerp u net zo aanspreekt als mij en vooral dat de scriptie de leerkrachten die het lezen tot ondersteuning in de dagelijkse onderwijspraktijk mag zijn.

Gerda Glaasker
20 december 2015

Inhoudsopgave

<i>Inleiding</i>	<i>7</i>
<i>Hoofdstuk 1 Probleemanalyse</i>	<i>8</i>
<i>Hoofdstuk 2 Theoretisch kader</i>	<i>11</i>
<i>2.1 Rekenen in groep 3</i>	<i>11</i>
<i>2.2 Het proces van leren rekenen</i>	<i>12</i>
2.2.1 Hoofddlijn 1: begripsvorming	13
2.2.2 Hoofddlijn 2: het ontwikkelen van oplossingsprocedures	14
2.2.3 Hoofddlijn 3: vlot leren rekenen	14
2.2.4 Hoofddlijn 4: flexibel toepassen van kennis en vaardigheden	15
<i>2.3 Knelpunten, preventie en interventie bij het leren rekenen</i>	<i>15</i>
2.3.1 Knelpunten bij de vier hoofddlijnen	16
2.3.2 Preventie bij de vier hoofddlijnen	17
2.3.3 Interventie bij de vier hoofddlijnen	19
<i>2.4 Oplossen van knelpunten met de vertaalcirkel</i>	<i>20</i>
<i>2.5 De methode ‘Reken Zeker’</i>	<i>22</i>
<i>Hoofdstuk 3 Probleemstelling en onderzoeksaanpak</i>	<i>25</i>
<i>3.1 De probleemstelling</i>	<i>25</i>
<i>3.2 Deelvragen</i>	<i>25</i>
<i>3.3 Hypothese</i>	<i>26</i>
<i>3.4 Onderzoeksaanpak</i>	<i>27</i>
3.4.1 De onderzoeksgroep	27
3.4.2 Dataverzameling en – verwerking	27
3.4.3 Ethische kwesties	28
3.4.4 Tijdpad	28
<i>3.5 Eindresultaat onderzoek</i>	<i>28</i>

Hoofdstuk 4	Resultaten	29
4.1	<i>Verschillen tussen het plan en de uitvoering</i>	29
4.2	<i>Analyse van de resultaten</i>	29
4.2.1	Deelvraag 1	29
4.2.2	Deelvraag 2	32
4.2.3	Deelvraag 3	32
4.2.4	Deelvraag 4	33
4.2.5	Deelvraag 5	39
4.2.6	Deelvraag 6	39
4.2.7	Deelvraag 7	41
4.3	<i>Terugblik op de hypothese</i>	43
Hoofdstuk 5	Conclusie, aanbevelingen en discussie	45
5.1	<i>Conclusies aan de hand van de deelvragen</i>	45
5.1.1	Deelvraag 1	45
5.1.2	Deelvraag 2	45
5.1.3	Deelvraag 3	46
5.1.4	Deelvraag 4	47
5.1.5	Deelvraag 5	48
5.1.6	Deelvraag 6	49
5.1.7	Deelvraag 7	49
5.2	<i>Aanbevelingen</i>	49
5.2.1	Aanbevelingen deelvraag 1	50
5.2.2	Aanbevelingen deelvraag 2	50
5.2.3	Aanbevelingen deelvraag 3	50
5.2.4	Aanbevelingen deelvraag 4	51
5.2.5	Aanbevelingen deelvraag 5	53
5.2.6	Aanbevelingen deelvraag 6 en 7	53
5.3	<i>Discussie</i>	54
	Samenvatting	55
	Geraadpleegde bronnen	56

Bijlagen

- Bijlage 1: Toetsscores optellen tot en met 20 zonder tientalpassering***
- Bijlage 2: Toetsscores optellen tot en met 20 met tientalpassering***
- Bijlage 3: Toetsscores aftrekken tot en met 20 zonder tientalpassering***
- Bijlage 4: Toetsscores aftrekken tot en met 20 met tientalpassering***
- Bijlage 5: Toetsscores aanvullen tot 10***
- Bijlage 6: Toetsscores aftrekken tot 10***
- Bijlage 7: Toetsscores splitsen***
- Bijlage 8: Toetsscores getallenlijn***
- Bijlage 9: Niveaus oefenstof leerlijn optellen***
- Bijlage 10: Niveaus oefenstof leerlijn aftrekken***
- Bijlage 11: Niveaus oefenstof leerlijn splitsen***
- Bijlage 12: Overzicht instructies***
- Bijlage 13: Toetsscores aanvullen tot 10***
- Bijlage 14: Toetsscores optellen tot en met 20 met tientalpassering***
- Bijlage 15: Procesverslag***

Inleiding

Tijdens mijn stage in januari en februari 2015 in groep 3/4 van de onderzoeksschool kreeg ik te maken met een groep 3 waarvan een groot deel van de leerlingen grote moeite had met optellen tot en met 20 met tientalpassering.

Dit zorgde voor grote frustraties bij de leerlingen en mijn beide mentoren en het trieste resultaat tijdens enkele rekenlessen was dat een van de leerlingen in tranen uitbarstte als duidelijk werd dat de les wéér over optellen met tientalpassering zou gaan.

Na de stageperiode gaven mijn mentoren - als ik ernaar informeerde - aan dat zowel het optellen met tientalpassering als het aftrekken met tientalpassering (nog steeds) zeer moeizaam ging.

Dat er sprake was van een probleem werd mij pas echt duidelijk tijdens het analyseren van een methodetoets voor het handelingsplan voor de afstudeeropdracht Rekenen, half april 2015, toen bleek dat 3 van de 11 leerlingen het optellen en aftrekken met tientalpassering nog steeds geheel niet beheersten.

Dat stond in een schril contrast tegenover mijn ervaringen tijdens mijn eerste stage in groep 3/4 op een andere basisschool. Tijdens deze stage – van maart t/m juni 2012 – beheersten de leerlingen van groep 3 het optellen en aftrekken over het tiental en waren de sommen deels al geautomatiseerd.

Ik begon me af te vragen waarom de leerlingen moeite met optellen en aftrekken met tientalpassering bleven houden, ondanks dat de school juist had gekozen voor een methode (Reken Zeker, 2010) die aangeeft dat ook zwakke rekenaars basisvaardigheden en begrip ontwikkelen en ondanks het gegeven dat mijn mentoren tussendoor extra met de leerlingen oefenden met splitsen, aanvullen en aftrekken tot 10, eierdozen et cetera?

Waren de resultaten van de 19 leerlingen in de parallelgroep net zo slecht? Wat waren de scores van de leerlingen voor het voorbereidend rekenen in groep 1 en 2, scoorden de leerlingen toen ook laag? Was het wel realistisch betere en snellere resultaten te verwachten in een achterstandsregio, terwijl de resultaten van de slechts 4 groep 3 leerlingen van mijn eerste stageschool wellicht erg goed waren? En zo ja: vertoont de leerlijn van Reken Zeker wellicht een storing en hoe zou die in dat geval kunnen worden opgelost? En: wat zou er kunnen worden gedaan om de leerlingen te ondersteunen? Wat was de invloed van het niet beheersen van het optellen en aftrekken met tientalpassering op de scores voor de Cito Rekenen-Wiskunde 3.0 M3 en M3E3?

Al deze vragen maakten me nieuwsgierig, maar vooral enthousiast. Als de oorzaak van het niet voldoende of geheel niet beheersen van het optellen en aftrekken met tientalpassering te achterhalen zou zijn, zou dat een eindonderzoek betekenen wat niet alleen van waarde zou zijn voor mijn persoonlijke ontwikkeling als leerkracht, maar ook voor de onderzoeksschool en haar leerlingen en wellicht zelfs voor de ontwikkelaars van de methode 'Reken Zeker'.

Het belang van het onderzoek voor de onderzoeksschool bleek uit de reactie van de intern begeleider op mijn vraag hoe zij zou staan tegenover een onderzoek naar het optellen en aftrekken met tientalpassering in groep 3: "Ik zou blij zijn, als je dat zou willen doen."

Hoofdstuk 1 Probleemanalyse

De onderzoeksschool is een basisschool in de achterstandsregio Oude Pekela¹.

De intern begeleider en de leerkrachten van groep 3 vinden dat de (samen) 30 leerlingen van groep 3 en groep 3 van de combinatieklas 3/4 de categorieën optellen en aftrekken tot en met 20 met tientalpassering van de leerlijn rekenen eerder moeten beheersen en dat de scores voor deze categorieën omhoog moeten.

Sinds het schooljaar 2011/2012 gebruikt de onderzoeksschool de methode 'Reken Zeker' (Terpstra, P. et al, 2010) en met de invoering van deze methode zijn volgens de leerkrachten de resultaten voor het optellen en aftrekken tot en met 20 met tientalpassering/rekenen omlaag gegaan. Zij vinden de methode abstract en vrezen dat de leerlingen hierdoor te weinig inzicht krijgen. Verder vinden zij dat de methode niet aansluit bij het niveau van de kinderen en dat er niet voldoende wordt geautomatiseerd. Ander punt die door de leerkrachten wordt genoemd is dat de vraagstelling erg afwijkt van die in de Cito- toetsen.

De scores van de methodetoetsen dienen volgens de methode eind blok 5 voor het optellen tot en met 20 met tientalpassering voldoende te zijn. Dit geldt voor geen enkele van de 19 leerlingen van groep 3 en voor slechts 2 van de 11 leerlingen van groep 3 van combinatieklas 3/4.

Het later en/of minder goed beheersen van de categorieën optellen en aftrekken tot en met 20 met tientalpassering heeft ongetwijfeld invloed op de scores van Cito Rekenen- Wiskunde 3.0 M3 en M3E3. Hoe groot deze invloed is, zal uit het praktijkonderzoek moeten blijken.

De scores van Cito Rekenen- Wiskunde 3.0 M3 en M3E3 dienen een gemiddelde score en leerrendement op te leveren volgens tabel 1 (SBZW, 2015):

Toets	Minimale en maximale vaardigheidsscores						Ondergrenzen gemiddelde vaardigheidsscore CITO LVS volgens Inspectiekader – onderverdeeld in schoolgroepen	
	V	IV	III	II	I	I (hoogste 10 %)	< 15 % gewogen leerlingen	≥ 15 % gewogen leerlingen
M3	0 - 90	93 - 106	109 - 123	127 - 140	146 - 226	153 - 226**		
	+ 27	+ 26	+ 24	+ 25	+ 22	+ 21		
M3E3*	0 - 114	117 - 130	134 - 143	148 - 161	169 - 239**			
E3	0 - 116	118 - 131	133 - 143	147 - 162	168 - 225	174 - 225**		
	+ 24	+ 24	+ 24	+ 24	+ 25	+ 25		
E3M4*	0 - 139	141 - 154	157 - 170	175 - 186	193 - 251			
M4	0 - 140	142 - 155	157 - 168	171 - 184	188 - 259	199 - 259**	161	151
	+ 19	+ 19	+ 20	+ 20	+ 19	+ 19		
M4E4*	0 - 160	162 - 175	177 - 188	191 - 204	209 - 269			
E4	0 - 159	161 - 174	176 - 189	191 - 203	207 - 283	218 - 283**	180	169
	+ 21	+ 21	+ 21	+ 20	+ 18	+ 18		
M5***	0 - 181	182 - 197	198 - 209	210 - 224	225 - 290	236 - 290**		

Tabel 1: De minimale en maximale vaardigheidsscores voor Cito Rekenen- Wiskunde 3.0 per toets, inclusief de ondergrenzen voor M4 en E4.

¹ <http://www.zorgatlas.nl/thema-s/jeugd/jeugd-beinvloedende-factoren/kinderen-in-achterstandswijken-per-gemeente/>
<http://www.zorgatlas.nl/thema-s/jeugd/jeugd-beinvloedende-factoren/achterstandsl leerlingen-per-gemeente/#breadcrumb>

In 2012 woonden 90% van de kinderen in de gemeente Pekela in een achterstandswijk, samen met de gemeente Vlagtwedde het hoogste percentage van Nederland. Dit resulteerde in een percentage achterstandsl leerlingen (de zogenaamde 'gewogen leerlingen') in de gemeente Pekela tussen 17,1% en 27,2%. Voor de onderzoeksschool is dit percentage 27%.

De gemiddelde scores van de leerlingen van beide groepen 3 van de onderzoeksschool zijn 102,2 (IV) op Cito Rekenen Wiskunde 3.0 M3 en 121,4 (IV) op Cito Rekenen Wiskunde 3.0 M3E3. Deze scores liggen onder het landelijk gemiddelde (niveau III)². Het gemiddelde leerrendement van 19,2 is onvoldoende, want uit tabel 1 blijkt dat het leerrendement tussen Cito Rekenen Wiskunde 3.0 M3 en M3E3 bij niveau IV minstens 26 dient te zijn.

Dat het functioneringsniveau van de leerlingen eind groep 3 onder de maat is, wordt bevestigd door tabel 2, waarin de vaardigheidsscores worden gekoppeld aan het functioneringsniveau (SBZW, 2015):

	vaardigheidsscores <u>nieuwe</u> CITO normen			Derde generatie toetsen		
Functioneringsniveau	Spelling	Begrijpend lezen	Rekenen-wiskunde	Spelling 3.0	Rekenen-wiskunde 3.0	Begrijpend lezen 3.0
<M3	<106	< -7 (lager dan E3)	0 - 29	0 – 140,5	0 – 109,5	0 – 112,5
M3	107 - 109		30 - 35	140,5 – 164,5	109,5 – 121,5	
M3E3	110 - 112		36 – 40	164,5 – 188,5	121,5 – 133,5	
E3	113 - 115	-6 - 1	41 – 45	188,5 – 210,5	133,5 – 145,5	112,5 – 120,5
E3M4	116 - 118	2 - 8	46 – 49	210,5 – 229,5	145,5 – 157,5	120,5 – 129,5
M4	119 - 120	9 - 14	50 – 54	229,5 – 246,5	157,5 – 168,5	129,5 – 134,5
M4E4	121	15 - 16	55 – 59	246,5 – 260,5	168,5 – 177,5	134,5 – 137,5
E4	122	17 - 20	60 – 65	≥ 260,5	177,5 – 187,5	≥137,5
E4M5	123 - 125	21 - 23	66 – 69		187,5 – 198,5	
M5	126 - 127	24 - 26	70 – 74		198,5 – 206,5	
M5E5	128 - 129		75 – 78		≥ 206,5	
E5	130	27 - 30	79 – 82			
E5M6	131 - 132		83 – 84			
M6	133 - 134	31 - 35	85 – 87			
M6E6	135 - 136		88 – 90			
E6	137 - 138	36 - 41	91 – 95			
M7	139	42 – 45	96 – 102			
E7	140 - 141	46 - 49	103 – 107			
B8			108 - 110			
M8	142 - 143	50 - 56	111 – 112			
>M8	>144	> 57	> 113			

Tabel 2: De vaardigheidsscores per toetsonderdeel gekoppeld aan het functioneringsniveau.

Uit de tabel wordt duidelijk dat de leerlingen eind groep 3 met een gemiddelde score van 121,4 op Cito Rekenen Wiskunde 3.0 M3E3 (de gemakkelijke variant van E3), functioneren op het niveau van M3.

Opvallend is dat de gemiddelde scores van deze leerlingen in groep 2 juist (ver) boven het gemiddelde waren: 86,7 (I) op Cito Rekenen Peuters/kleuters M2 en 92,3 (II) op Cito Rekenen Peuters/kleuters E2. Op basis daarvan mag worden aangenomen dat de leerlingen met een goede basis naar groep 3 zijn gegaan.

Er is geen verband tussen de gewogen leerlingen en de leerlingen die onvoldoende scoorden op Cito Rekenen Peuters/kleuters M2, Cito Rekenen Peuters/kleuters E2, Cito Rekenen Wiskunde 3.0 M3 en Cito Rekenen Wiskunde 3.0 M3E3, omdat zowel gewogen leerlingen als niet- gewogen leerlingen onvoldoende scoorden.

² Niveau I – 20% - de leerlingen die ver boven het gemiddelde scoren

Niveau II – 20% - de leerlingen die boven het gemiddelde scoren

Niveau III – 20 % - de gemiddelde groep leerlingen

Niveau IV – 20% - de leerlingen die onder het gemiddelde scoren

Niveau V – 20 % - de leerlingen die ver onder het gemiddelde scoren

Uit het theoretisch kader moet blijken hoe globaal de rekenontwikkeling van kinderen verloopt, of het gegeven dat een deel van de kinderen achterstandsleerlingen zijn van invloed kan zijn op de scores, hoe kinderen leren rekenen en de problemen die tijdens dit proces kunnen ontstaan, hoe problemen in de rekenwiskundige ontwikkeling van kinderen kunnen worden opgelost en ten slotte welke procedure(s)³ en leerlijnen⁴ de methode 'Reken Zeker' gebruikt om kinderen het optellen en aftrekken tot en met 20 met tientalpassering aan te leren.

Het optellen en aftrekken tot en met 20 met tientalpassering is een onmisbare basis voor de verdere rekenontwikkeling van kinderen, wordt duidelijk uit het onderzoek 'Automatiseren bij rekenen- wiskunde' (Inspectie van het onderwijs, 2011):

"Deze basisbewerkingen zijn van belang omdat zij nodig zijn voor bijna al het rekenen dat enerzijds berust op het inzicht in getallen en getalrelaties en anderzijds op de basisbewerkingen tot 100. Hoe beter de basisbewerkingen zijn gekend, des te beter zijn kinderen in staat te leren hoofdrekenen en schattend rekenen met grotere getallen. Ook voor het schriftelijk rekenen zijn de basisbewerkingen onmisbaar."

Dit maakt het optellen en aftrekken tot en met 20 met tientalpassering een onderwerp van groot maatschappelijk belang⁵. Gecombineerd met de wens van de school en de normen van de Inspectie voor Onderwijs, is het dus zeker de moeite waard te onderzoeken waarom de kinderen zo laag scoren op optellen en aftrekken tot en met 20 met tientalpassering en hoe de scores kunnen worden verbeterd.

³ Een procedure of strategie in het rekenwiskunde- onderwijs is een reeks van samenhangende rekenwiskundige activiteiten die in volgorde moeten worden uitgevoerd om tot het juiste antwoord te komen.

⁴ Leerlijnen of leerstoflijnen geven aan welke leerstof achtereenvolgend wordt behandeld

⁵ Via: <http://www.onderwijsinspectie.nl/publicaties/2011/03/Automatiseren+bij+Rekenen-Wiskunde.html>

Hoofdstuk 2 Theoretisch kader

De voornaamste bron voor informatie over de manier waarop kinderen leren rekenen en welke problemen daarbij kunnen ontstaan is het 'Protocol Ernstige RekenWiskunde problemen en Dyscalculie' (ERWD) van Groenestijn, M. et al (2011).

Na bestudering van diverse andere bronnen is duidelijk geworden dat deze bronnen overeenkomen met het Protocol ERWD of zelf het Protocol ERWD als bron hebben.

Het Protocol ERWD is tot stand gekomen dankzij een subsidie van het Ministerie van OCW in het kader van Passend Onderwijs. (Passend onderwijs = de manier waarop onderwijs aan kinderen die extra ondersteuning nodig hebben wordt georganiseerd, onderwijs afgestemd op het kind)

2.1 Rekenen in groep 3

Op het moment dat kinderen in groep 3 komen, hebben ze al rekenwiskundige kennis in de voorschoolse periode en de kleutergroepen opgedaan, waarop in groep 3 wordt voortgeborduurd.

In de voorschoolse periode leren kinderen door te communiceren rekenbegrippen en rekenhandelingen. Dit is een leerproces wat grotendeels 'van binnen uit' komt. Tussen de verschillende elementen waaruit de rekenwiskundige kennis is opgebouwd, bestaat nog geen samenhang. (TAL- team, 1999).

Dat verandert als een kind naar school gaat. In groep 1 en 2 krijgen de kinderen te maken met spontane, uitgebuite en vooropgezette rekenwiskundige activiteiten, in de kring, de hoeken of in spelsituaties. (TAL- team, 1999), waarbij kinderen de samenhang tussen de verschillende elementen in de rekenwiskundige kennis leren, maar ook nieuwe rekenwiskundige kennis opdoen. Kinderen leren op school rekenen binnen de domeinen Getallen, Verhoudingen, Meten/Meetkunde en Verbanden (Freudenthal Instituut, SLO en KPC- groep, 2010).

In het domein Getallen en Bewerkingen verkennen de kinderen gestructureerde en ongestructureerde hoeveelheden in het getallengebied tot 10 en 20: ze leren hoeveelheden tellen, leren de cijfersymbolen en leren hoeveelheden aan deze cijfersymbolen te koppelen. In het domein Verhoudingen vergaren kinderen kennis over getallen, leren ze relaties leggen tussen getallen, vergelijken ze hoeveelheden en leren daarbij verhoudingentaal, zoals 'meer', 'minder', 'evenveel' et cetera.

In het domein Meten en Meetkunde ontwikkelen de kinderen tijdens hun spel gevoel voor lengte, gewicht en inhoud, ze leren construeren met blokken, ze leren ruimtelijke begrippen als 'voor', 'achter', 'op', 'in', leren ze begrippen die beweging aangeven zoals 'naar boven', 'naar binnen', 'naar rechts'

Door het dagritme, de dagen van de week en de klok raken de kinderen vertrouwd met het begrip tijd. (Groenestijn, M. van et al, 2011)

In groep 3 wordt de basis voor de totale rekenontwikkeling van het kind gelegd.

Kinderen leren de cijfers en rekensymbolen schrijven en leren er mee werken (Terpstra, P. et al, 2010). Er wordt steeds een relatie gelegd tussen eigen ervaringen van kinderen en de formele rekentaal. Het is dan ook erg belangrijk dat kinderen in deze periode rijke ervaringen opdoen, door te spelen of te experimenteren. (Vugt, J.M.C.G. van en Wösten, A, 2004)

Kinderen zijn in groep 3 nog sterk gericht op handelen, maar kunnen al veel meer gedetailleerd en selectief waarnemen, analyseren, ordenen en structureren. (Groenestijn, M. van et al, 2011)

Voorwaarde voor een goed verloop van de rekenontwikkeling in groep 3 is dat kinderen goed door kunnen tellen. Als kinderen goed door kunnen tellen kan een kind namelijk een hoeveelheid veronderstellen. Dit is het begin van het werkgeheugen en het abstracte denken. Wanneer een kind een hoeveelheid (getal) kan vasthouden in het geheugen en daarmee kan werken door er iets bij of af te doen en goed door kan tellen, is een kind toe aan het daadwerkelijke rekenen (Terpstra, P. et al, 2010).

Het rekenonderwijs in groep 3 richt zich op de beheersing van de basisvaardigheden optellen, aftrekken tot 20, het overbruggen van het tiental, het verkennen van het rekenkundig begrip 'is gelijk aan', het tellen met sprongen van 2 en meer op de getallenlijn en het ontdekken van regelmatigheden hierin, het herhaald optellen en aftrekken en het verkennen van eenvoudige meet-, tijd-, en geldbegrippen. (Vugt, J.M.C.G. van en Wösten, A, 2004 en Brom- Snijders et al, 2014)

2.2 Het proces van leren rekenen

Het proces van leren rekenen verloopt volgens Groenestijn, M. van et al (2011) via vier hoofdlijnen:

- begripsvorming (conceptontwikkeling en het verlenen van betekenis aan kennis en vaardigheden);
- ontwikkelen van oplossingsprocedures;
- vlot leren rekenen;
- flexibel toepassen van kennis en vaardigheden.

In het onderwijs wordt in de opbouw van de leerstoflijnen in de verschillende fasen van het leerproces aandacht besteed aan deze vier hoofdlijnen. De hoofdlijnen volgen elkaar op en verlopen cyclisch. Elke volgende fase in het leerproces gaat uit van beheersing van de vorige fase en de vier hoofdlijnen haken dan ook als opeenvolgende schakels aan elkaar.

In een schema ziet dat er uit als in Figuur 1 (via Pater, M. de, z.d.).



Figuur 1: Schematisch overzicht van de 4 hoofdlijnen bij het leren rekenen (Pater, M. de, z.d.).

De vier hoofdlijnen worden besproken in de volgende subparagrafen.

2.2.1 Hoofdlijn 1: begripsvorming

Het leren van rekenen- wiskunde is geen doel op zich. Kinderen leren rekenen om de wereld beter te begrijpen en om greep te krijgen op rekenwiskundige situaties. Hiervoor is het noodzakelijk dat kinderen rekenwiskundige concepten ontwikkelen en oplossingsprocedures begrijpen, in combinatie met het begrijpen van de functionaliteit.

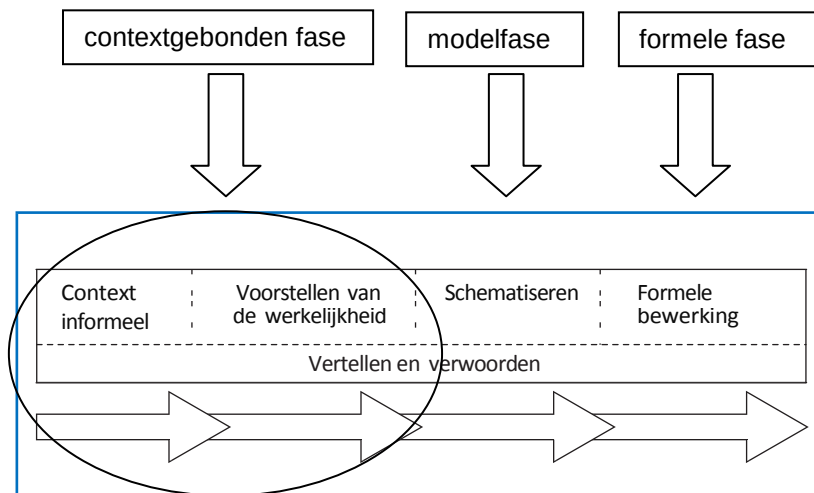
Kortom: kinderen moeten begrip ontwikkelen van wat ze doen en waarom ze dit doen. Dit wordt betekenis verlenen (semantiseren) genoemd.

Daarnaast is het noodzakelijk dat kinderen inzicht ontwikkelen in rekenwiskundige concepten, zodat de rekenwiskundige handelingen die kinderen uitvoeren passen bij de rekensituatie. Rekentaal is een onmisbaar onderdeel van deze ontwikkeling. Met rekentaal kunnen kinderen rekenwiskundig communiceren en kunnen ze vertellen hoe ze denken en handelen.

In het dagelijks leven is rekenen altijd ingebed in functionele situaties. Het verlenen van betekenis aan het rekenwiskundig handelen en het ontwikkelen van rekenwiskundige concepten geschiedt door middel van een context – een afspiegeling van een werkelijkheidssituatie. Contexten vormen als het ware een brug van het informele rekenen in de werkelijkheid naar het formele rekenen op school.

Het aanleren en oefenen van rekenwiskundige concepten geschiedt aan de hand van een context. Een context kan zowel tastbaar materiaal (werkelijkheid), maar ook een afbeelding van die werkelijkheid zijn. Vanuit de context ontwikkelen kinderen concepten en het ene kind heeft daarvoor meer tijd nodig dan het andere. Kinderen laten vertellen en visualiseren ondersteunt dit proces. Deze zogenaamde contextgebonden fase gaat geleidelijk over in de modelfase, waarbij kinderen de context schematisch op papier krijgen te zien. Vanuit de modelfase komen kinderen in de formele fase, waarin ze 'kale' (formele) sommen aangeboden krijgen, zonder of met een slechts zeer geringe verwijzing naar de context.

In een schema ziet dit er als volgt uit:



Figuur 2: Schematisch overzicht van hoe een rekenwiskundig concept wordt aangeleerd en geoefend (Groenestijn, M. van et al, 2011) in combinatie met de contextgebonden fase, modelfase en formele fase.

2.2.2 Hoofdpijn 2: ontwikkelen van oplossingsprocedures

Als de begripsvorming op een evenwichtige en samenhangende manier verloopt, kan een leerling goede, op inzicht gebaseerde oplossingsprocedures ontwikkelen. Bij het leren rekenen wordt daarom de eerste hoofdpijn meestal gekoppeld aan de tweede hoofdpijn: het ontwikkelen van oplossingsprocedures.

Deze procedures zijn:

- basisbewerkingen (tellen, optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen);
- complexere bewerkingen;
- schatten en precies rekenen;
- hoofdrekenen en rekenen op papier;
- werken met een rekenmachine.

De basisbewerkingen zijn, zoals de naam al aangeeft, de basis voor andere (complexere) berekeningen. Daarna volgt het aanleren van complexere bewerkingen, zoals samengestelde bewerkingen met optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen, vaak in combinatie met het rekenen met verhoudingen, breuken, decimale getallen, procenten en berekeningen met tijd, geld en maateenheden. Veel opdrachten bestaan uit samengestelde bewerkingen waarbij leerlingen meer denkstappen en handelingen moeten uitvoeren.

Het rekenen met mooie getallen is de basis voor schattend rekenen. Bij alle bewerkingen wordt onderscheid gemaakt tussen schatten en precies rekenen. In het dagelijkse leven zijn verschillende situaties denkbaar waarin schattend rekenen voldoende is, zoals tijdens het winkelen.

Bij het opschrijven van bewerkingen onderscheiden we het gebruik van standaardalgoritmes⁶ en het handig rekenen. Bij het handig rekenen bedenken kinderen zelf berekeningen bij rekenopdrachten, ze rekenen deze op hun eigen manier uit. Het uitrekenen kan ook met een rekenmachine, want die is in onze maatschappij niet meer weg te denken.

2.2.3 Hoofdpijn 3: vlot leren rekenen

Het vlot leren rekenen bestaat uit oefenen, automatiseren en memoriseren van bruikbare rekenwiskundige kennis en procedures.

Om vlot te kunnen rekenen is regelmatig en goed oefenen noodzakelijk. Hiervoor geeft het Protocol ERWD de volgende richtlijnen:

- betekenisvol oefenen (het oefenen moet passen in het proces van het betekenisvol leren, de conceptontwikkeling en het ontwikkelen van procedures);
- productief oefenen (kinderen construeren zelf passende bewerkingen bij contexten);
- associatief en flexibel oefenen (opdrachten binnen een oefening worden in onderlinge samenhang aangeboden);
- multi- channel oefenen (tijdens het oefenen een beroep doen op alle kanalen waarmee kinderen leren: kijken, luisteren, spreken, bewegen, ruiken, voelen en doen);
- effectief oefenen (met effectieve instructie en effectief oefenen, op basis van *voordoen – nadoen* voor rekenzwakke kinderen met doelgerichte oefenstof);
- systematisch oefenen (alle leerstof moet systematisch aan bod komen, daardoor slaan kinderen de leerstof beter op);
- regelmatig oefenen (ook buiten de rekenles om, aan de hand van gevarieerde en multi-channel opdrachten (eventueel op de computer) en spelletjes, waarvan de inhoud aansluit bij het niveau van de kinderen).

⁶ Een standaardalgoritme is een serie van stappen die moet worden gemaakt om een rekenwiskundig probleem op te lossen.

Om vlot te kunnen rekenen moeten kinderen snel kunnen beschikken over declaratieve en procedurele kennis. Declaratieve kennis is memoriseerde kennis die direct oproepbaar is uit het langetermijngeheugen. Dit is feitenkennis (kennis van losse feiten waarbij niets te begrijpen valt. Ook onbegrepen kennis valt onder declaratieve kennis), conceptuele kennis (geautomatiseerde kennis gebaseerd op begrip en inzicht) en semantische kennis (niet geautomatiseerde kennis gebaseerd op begrip en inzicht).

Procedurele kennis is geautomatiseerde kennis die is opgebouwd uit geautomatiseerde handelingen en procedures die in het onbewuste geheugen is opgeslagen. Deze kennis kan direct uit het geheugen worden opgeroepen en gebruikt (zonder er bij na te denken). Dit is geautomatiseerde kennis.

2.2.4 Hoofdpijn 4: flexibel toepassen van kennis en vaardigheden

Het doel van leren rekenen is dat leerlingen de verworven rekenwiskundige kennis en vaardigheden in functionele situaties van het dagelijkse leven kunnen gebruiken. Hiervoor is het nodig dat leerlingen hun kennis en vaardigheden gedurende de schoolperiode vanaf het begin flexibel leren toepassen en gebruiken.

Bij het flexibel toepassen onderscheiden we twee componenten:

- het adequaat kunnen gebruiken van verschillende oplossingsprocedures om rekenvraagstukken op te lossen, afgestemd op de situatie;
- ontwikkelen van strategisch denken en handelen om keuzes te kunnen maken en beslissingen te nemen bij het oplossen van rekenvraagstukken.

Dit houdt in dat kinderen de op school systematisch geleerde en geoefende stof toe moet leren passen buiten school, waar geen kale sommen zijn, maar waar iets moet worden gemeten of uitgerekend.

Daarvoor moeten kinderen leren welke rekenactiviteiten nodig zijn om adequaat te kunnen handelen, hoe ze kunnen communiceren over rekenonderwerpen en ze moeten beslissingen leren nemen aan de hand van (reken)resultaten.

Kinderen moeten daarvoor het probleem begrijpen, informatie verwerken en betekenis geven aan een context en dit vertalen naar een rekenwiskundige bewerking. Vervolgens wordt relevante kennis en vaardigheden opgeroepen uit het geheugen, de juiste oplossingsprocedure wordt uitgekozen, het probleem opgelost en gecontroleerd aan de hand van de context.

2.3 Knelpunten, preventie en interventie bij het leren rekenen

Rekensterke leerlingen slagen er vaker in om zelf verbanden te herkennen en relaties te leggen met eerder verworven kennis en vaardigheden dan rekenzwakke leerlingen. Ze zijn minder gevoelig voor kleine misfits in de afstemming en leren als het ware ondanks het onderwijs.

Voor rekenzwakke leerlingen is de juiste afstemming op hun onderwijsbehoeften echter cruciaal. Zij zijn afhankelijk van het geboden onderwijs. Als het rekenwiskunde- onderwijs steeds uit de pas loopt – ook al is dat in lichte mate – met wat deze leerlingen nodig hebben, dan kan hun rekenwiskundige ontwikkeling minder gunstig verlopen. (Groenestijn, M. et al, 2011)

Leerlingen die volgens het formatiegewicht⁷ 0.3 of 1.2 scoren hebben achterstand in taal (taalzwak) en/of rekenen (rekenzwak). Over het algemeen zijn de resultaten van een school minder wanneer er meer gewogen leerlingen op zitten. Dus hoe hoger het aantal achterstandsl leerlingen op een school, hoe lager de rekenprestaties.(Cito, 2013)

Het gegeven dat leerlingen rekenzwak zijn *hoeft* echter niet te betekenen dat van deze leerlingen slechtere resultaten moeten worden verwacht. Uit het rapport basisvaardigheden Rekenen- Wiskunde (Onderwijsinspectie, 2008) blijkt dat er scholen zijn met veel achterstandsl leerlingen waar beter gerekend wordt dan op sommige scholen met weinig achterstandsl leerlingen. De school kan dus het verschil maken.

Met het gegeven dat de school het verschil in rekenprestaties kan maken, is het zinvol te kijken wat de knelpunten bij de in de vorige paragraaf behandelde hoofdlijnen bij het leren rekenen zijn en wat (preventief) kan worden gedaan om het onderwijs af te stemmen op de leerlingen.

2.3.1 Knelpunten bij de vier hoofdlijnen

Het Protocol ERWD geeft in een overzicht 10 knelpunten voor de vier hoofdlijnen. Deze knelpunten zijn ongewijzigd overgenomen, omdat zij van belang zijn voor het onderzoek en zijn derhalve ook niet opgenomen in een bijlage. Het betreft de volgende 10 knelpunten:

Hoofdlijn 1: begripsvorming

- Problemen met het verlenen van betekenis

Rekenzwakke leerlingen hebben moeite met het verlenen van betekenis aan getallen en bewerkingen.

- Gebrekkige conceptvorming

Rekenzwakke leerlingen ondervinden vaker problemen bij de ontwikkeling van rekenwiskundige concepten. Ze vinden het moeilijk het concrete, informele handelen te koppelen aan formele bewerkingen. Daardoor kunnen gebrekkige concepten ontstaan.

Hoofdlijn 2: ontwikkelen van oplossingsprocedures

- Problemen met het verwerven van de basisbewerkingen

Sommige leerlingen blijven hardnekkig tellen en komen niet tot echt rekenen. Daardoor ontstaat een gebrekkige basis voor het leren optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen.

- Problemen met het leren van de tafels

Als de leerling de basisbewerkingen onvoldoende beheerst, wordt het leren van de tafels een onmogelijke opgave. Rekenzwakke leerlingen kunnen hier al in hun ontwikkeling stagneren.

- Problemen met het uitvoeren van complexere bewerkingen

Het verwerven van meer complexe rekenwiskundige concepten verloopt moeizaam.

⁷ Het formatiegewicht van een leerling geeft informatie over de sociaal- economische achtergrond van de leerling. Kinderen met een gewicht van 0.3 of 1.2 zijn kinderen van ouders die respectievelijk maximaal basisonderwijs of (v)so-zmlk (1 of beide ouders) en maximaal lbo/vbo, praktijkonderwijs of vmbo basis- of kaderberoepsgerichte leerweg (beide ouders of de ouder die voor het kind zorgt) hebben genoten. Basisscholen krijgen voor leerlingen met een gewicht 0.3 en 1.2 extra geld om leerachterstanden weg te werken. Via: <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/taalachterstand/vraag-en-antwoord/wat-is-de-gewichtenregeling-in-het-basisonderwijs> op 20 oktober 2015.

Rekenzwakke leerlingen komen niet of moeizaam tot begripsvorming en ontwikkeling van complexere oplossingsprocedures op het gebied van breuken, procenten, verhoudingen, decimale getallen en meten.

- Problemen met het verwerven van algoritmes

Rekenzwakke leerlingen hebben vaak moeite met het verwerven van de complexe procedures van algoritmes.

Hoofddlijn 3: vlot leren rekenen

- Onbegrepen procedures en losse feitenkennis in de basisvaardigheden leiden tot fragmentarische kennis en vaardigheden

Onbegrepen kennis en procedures worden niet of onvoldoende opgeslagen in het geheugen. Dit kan leiden tot losse feitenkennis binnen de basisvaardigheden optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen. Dit leidt tot fragmentarische kennis en vaardigheden waardoor een zwakke basis ontstaat (gatenkaas).

- Problemen met standaardalgoritmes en complexe procedures automatiseren belemmeren het vlot leren rekenen

Fragmentarische kennis en vaardigheden bij de basisbewerkingen heeft als direct gevolg problemen met het automatiseren van complexere procedures, zoals de algoritmes en bij bewerkingen met verhoudingen, breuken, decimale getallen en procenten.

- Problemen met het memoriseren leiden tot het niet goed georganiseerd opslaan van informatie

Het ontwikkelen van associatieve kennis leidt tot georganiseerd opslaan in het geheugen en is daardoor sneller oproepbaar (weten). Niet goed opgeslagen informatie leidt tot niet goed automatiseren en memoriseren en is daardoor minder snel oproepbaar of wordt vergeten (te vergelijken met het archiveren op een harde schijf van een computer: opslaan in mappen)

Hoofddlijn 4: flexibel toepassen

- Gebrekkige oplossingsprocedures en tekorten in het strategisch denken en handelen belemmeren het flexibel toepassen

Zwakke rekenaars die gebrekkige oplossingsprocedures ontwikkelen profiteren niet of onvoldoende van hun oplossingsprocedures bij het uitwerken van complexere berekeningen. Dit belemmert tevens de ontwikkeling van het strategisch denken en handelen.

Rekenzwakke leerlingen die over minder zelfsturing beschikken zijn ook minder in staat hun cognitieve handelingen aan te sturen. Zij nemen nieuwe informatie gebrekkig in zich op en ontwikkelen daardoor fragmentarische kennis en oplossingsprocedures of vergeten weer wat ze hebben geleerd.

2.3.2 Preventie bij de vier hoofddlijnen

Hoofddlijn 1: begripsvorming

Voor de groepen 3- 5⁸ geven Groenestijn, M. van et al (2011) de volgende aanbevelingen:

⁸ Het onderzoek richt zich op het optellen en aftrekken tot en met 20 met tientalpassering in groep 3. Het theoretisch kader is dan ook voornamelijk gericht op groep 3. Overige groepen worden zoveel mogelijk buiten beschouwing gelaten.

- besteed nadrukkelijk aandacht aan de stap contextgebonden naar objectgebonden; (koppeling van de werkelijkheid aan een afbeelding van die werkelijkheid en vervolgens aan een denkmodel voor het formele rekenen)
- zorg voor functionele contexten met geen of weinig tekst; (alleen noodzakelijke info + afbeelding van de werkelijkheidssituatie)
- bewerkingen bevatten niet meer dan één denkstap;
- laat leerlingen rekenverhalen tekenen en vertellen.

Juist voor rekenzwakke leerlingen is het van belang dat zij betekenis kunnen geven aan de rekenopdrachten die zij uitvoeren. Daarvoor zijn contexten die aansluiten bij hun rekenwiskundige ontwikkeling essentieel. Zij lopen echter het risico dat zij vanaf het begin van hun schoolcarrière (te) weinig ervaring opdoen met het doelgericht koppelen van een contextprobleem aan een bewerking en omgekeerd. Dit komt doordat juist deze leerlingen meer dan andere leerlingen extra oefeningen krijgen met kale sommen.

Het maken van veel kale sommen leidt echter tot betekenisloos rekenen (goochelen met getallen) en kan de rekenzwakke leerling juist in verwarring brengen. De leerling verliest het doel uit het oog: de schakel met het verlenen van betekenis ontbreekt. Dit heeft grote gevolgen voor het ontwikkelen van gecijferdheid en daarvoor is juist het ontdekken van 'rekenen als gereedschap' voor functionele situaties van belang.

Van Eerde en Vuurmans (1987) zeggen verder over contexten dat een context een verhaal, een gebeurtenis, een situatie of een plaatje of tekening kan zijn en dat het van groot belang is dat de context de kinderen aanspreekt. Dit kan ook iets betreffen uit het dagelijks leven van de kinderen, maar het kan ook gefantaseerd zijn.

Hoofdpijn 2: ontwikkelen van oplossingsprocedures

De volgende punten zijn van belang voor preventie:

- de leerkracht speelt een actieve, structurerende rol in de instructie en stimuleert en begeleidt het zelfstandig denken;
- de leerkracht structureert gesprekken met en tussen leerlingen waarin ze aan elkaar kunnen uitleggen hoe ze denken en rekenen;
- de leerkracht leert de leerlingen hun aanpak uit te beelden met passend modelmateriaal. Dit gebruiken leerlingen om zich bewust te worden van hun eigen aanpak en om hun uitleg aan anderen te ondersteunen;
- de leerkracht spitst de instructie toe op de noodzakelijke rekenwiskundige concepten en de beoogde procedure;
- de leerkracht bouwt met de instructie voort op de begrepen voorkennis van de leerling.

De basis van alle preventieve maatregelen is het geruststellen en positief benaderen van de leerling(en), want emoties als angst en schaamte werken al op jonge leeftijd belemmerend bij het leren rekenen.

Hoofdpijn 3: vlot leren rekenen

Om problemen bij het oefenen, automatiseren en memoriseren te voorkomen is een goed oefenprogramma dat past bij de leerlingen en wat zoveel mogelijk aansluit bij de methode van belang.

Rode draad in het oefenprogramma dient de betekenis van het rekenen in het dagelijks leven te zijn. De leerlingen beginnen vanuit een context te oefenen en door visualisatie, instructie en

laten vertellen gaat dit over in schematiseren en uiteindelijk in de formele sommen. (Zie ook Figuur 2)

Hoofdlijn 4: flexibel toepassen

De verworven kennis en vaardigheden moeten regelmatig worden geoefend om echt ingebed te worden in het handelingsrepertoire van de leerling. Daarom kan al vanaf hoofdlijn 3 (vlot leren rekenen) worden begonnen met het oefenen door het geleerde in zoveel mogelijk verschillende contexten toe te passen.

De ontwikkeling van het strategisch denken en handelen kunnen worden ontwikkeld door rijke contexten, maar ook door spellen waar het strategisch denken en handelen centraal staan, zoals: dammen, schaken en vier- op- een- rij.

2.3.3 Interventie bij de vier hoofdlijnen

Hoofdlijn 1: begripsvorming

Voor rekenzwakke kinderen is en blijft begripsvorming de gehele basisschooltijd een hekel punt. Het is dan ook van belang dat er altijd aandacht wordt besteed aan het verbeteren van de begripsvorming, zowel bij het verlenen van betekenis als bij conceptontwikkeling.

Benoemen van en oefenen met de samenhang tussen de verschillende concepten is daarvoor noodzakelijk.

Het gaat voor groep 3 met name om het verwerven van inzicht in getalstructuren, eigenschappen van getallen, de basisbewerkingen en het verwerven van inzicht in de samenhang tussen de basisbewerkingen onderling.

Hoofdlijn 2: ontwikkelen van oplossingsprocedures

Rekenzwakke leerlingen hebben moeite met het begrijpen van formele rekenprocedures. Voor deze kinderen is het belangrijk het informele handelen steeds te koppelen aan het meer formele rekenen. Dat kan door af te stemmen op de onderwijsbehoeften van de leerlingen en ze te laten rekenen met echte materialen, in combinatie met het laten vertellen, tekenen en symboliseren en niet te snel naar het formele rekenen te gaan.

Leerlingen struikelen soms over procedures die heel vanzelfsprekend en logisch lijken. Men vindt dat leerlingen die procedures moeten beheersen voordat ze verder gaan met rekenen, terwijl leerlingen andere procedures soms beter begrijpen. Voortdurend procedures oefenen die leerlingen niet begrijpen, heeft weinig zin en kan juist belemmerend werken. Een andere oplossingsprocedure aanbieden kan dan de oplossing zijn.

Hoofdlijn 3: vlot leren rekenen



Afbeelding 1: tweekleuren fiches
(Reinders Oisterwijk, z.d.)

Rekenzwakke leerlingen hebben behoefte aan directe instructie: voordoen – nadoen – samen doen – zelf doen. Koppel kennis aan relevante voorkennis. Oefenen start altijd met de context en daarop aansluitend sommen maken, verder is het raadzaam de kinderen erbij te laten vertellen en hun handelingen te laten verwoorden. Veel aandacht voor oefenen en automatiseren van optellen en aftrekken tot en met 20 is van belang.

In veel gevallen helpt het om opdrachten te visualiseren door

experimenteren en manipuleren met echte materialen, zoals eierdozen, fiches, munten en dobbelstenen.

Munten, eierdozen of fiches helpen te leren structurerend te tellen. Eierdozen kunnen verder worden ingezet bij het aanvullen of aftrekken tot 10 en overschrijding van het tiental.

Maak het splitsen van getallen visueel met tweekleuren fiches (Afbeelding 1). Het totaal blijft in beeld en daarbinnen kunnen de kinderen verschillende combinaties maken. Het splitsen zelf helpt bij het automatiseren in optellen en aftrekken. Met flitskaarten⁹ kan het tempo worden verhoogd of kan een kind uit het hoofd het aanvullende getal benoemen.

Hoofdlijn 4: flexibel toepassen

Opdrachten in goede contexten en in meer speelse situaties richten de aandacht van de leerlingen op andere vaardigheden (bedenken hoe je een probleem op kunt lossen) en minder op de technische rekenaspecten.

Kinderen kunnen in een dergelijke situatie op hun eigen manier rekenen en daarbij kiezen ze bijna altijd hun eigen beste oplossingsprocedure. Ze kunnen daarbij teruggrijpen naar een procedure op een formeel lager niveau (met bijvoorbeeld meer tussenstappen), maar dat is niet erg. Ze laten zien wat ze kunnen in een functionele situatie en dit bevordert de motivatie en het zelfvertrouwen door succeservaring.

2.4 Oplossen van knelpunten met de vertaalcirkel

In de voorgaande paragraaf is duidelijk geworden welke knelpunten in de rekenwiskundige ontwikkeling van kinderen kunnen leiden tot stagnatie of volledige stilstand in de totale rekenwiskundige ontwikkeling.

Voor deze knelpunten is tevens behandeld hoe stagnatie in de rekenwiskundige ontwikkeling kan worden voorkomen en welke interventies een leerkracht kan plegen als er toch problemen dreigen.

Uit zowel de preventieve maatregelen als de interventies blijkt dat (naast goede contexten en regelmatige instructie afgestemd op het niveau van de ontwikkeling van de kinderen) het oefenen op de verschillende niveaus¹⁰ – waarbij wordt geschakeld tussen die verschillende niveaus - begrip creëert, kinderen helpt bij het begrijpen en zelf ontwikkelen van oplossingsprocedures, kinderen ondersteunt in het vlot leren rekenen en door het inzicht in de oplossingsprocedures het flexibel toepassen ervan mogelijk maakt.

Borghouts bevestigt dit in de publicatie 'Onderwijs aan zwakke rekenaars: voorkomen, opsporen en begeleiden' (z.d.) met de woorden:

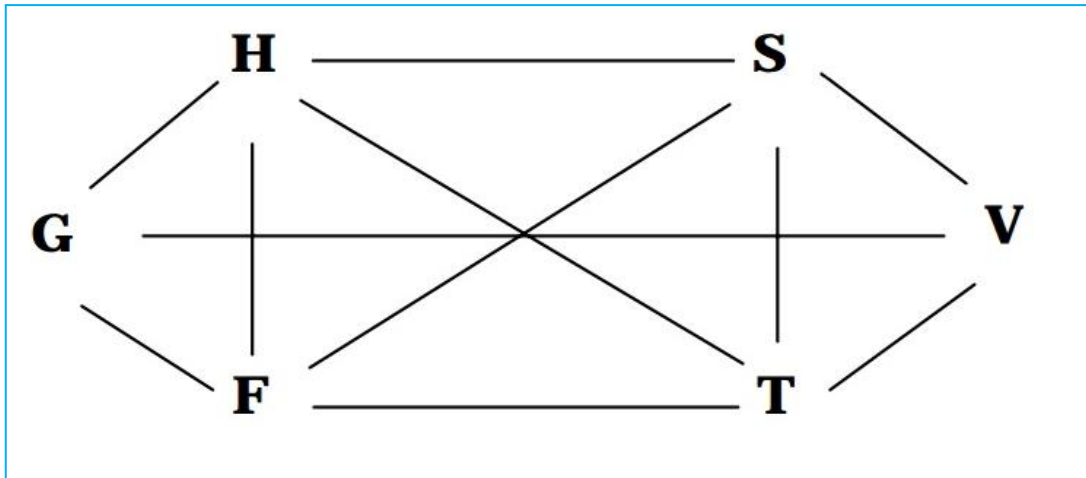
"Uit de vele rekenonderzoeken die ik heb gedaan, komt steeds naar voren dat het onderdeel 'toepassingen' bij de kinderen voor de meeste problemen zorgt. Het gaat dan over het geven van betekenis aan bewerkingen....."

Borghouts heeft voor een beter begrip van de bewerkingen en procedures en een beter voorstellingsvermogen de zogenaamde 'vertaalcirkel' van Van Erp (Borghouts, 2012) verder uitgewerkt.

⁹ Een flitskaart is een papieren kaart met aan de ene kant een vraag of een som, aan de andere kant het antwoord. Kinderen kunnen met flitskaarten alleen, in tweetallen of samen met de leerkracht oefenen.

¹⁰ Met niveaus wordt bedoeld de niveaus van contextsommen, modelsommen en formele sommen, zie ook Figuur 2)

De vertaalcirkel:



Figuur 3: De vertaalcirkel (Borghouts 2012.)

Rekenproblemen kun je op verschillende manieren weergeven (Figuur 3):

- je kunt het weergeven in een som of formule (F);
- je kunt een situatie spelen met concreet materiaal, kinderen of poppen (S);
- je kunt het weergeven in een verhaal (V);
- je kunt een handeling uitvoeren met blokjes of fiches (H);
- je kunt het schetsen of tekenen (T);
- je kunt het weergeven op de getallenlijn (G).

Met elke 'vertaling' van het probleem kun je op een andere manier precies hetzelfde zeggen. Je kunt een probleem van de ene naar de andere weergave 'vertalen' en die vertalingen kunnen op zowel contextgebonden (S, V, H of T), modelgebonden (T,G) of formeel niveau (F) zijn.

Een probleem tekenen kan zowel op contextgebonden niveau (als afbeelding van de werkelijkheid), als modelgebonden niveau (als model).

De bedoeling van het vertalen is het creëren van inzicht in het probleem, inzicht in dat de verschillende weergaves steeds over hetzelfde probleem gaan. Of het nu wordt weergegeven op de getallenlijn of dat er een tekening of verhaal die bij de som past van wordt gemaakt, het gaat steeds over hetzelfde.

Uit het artikel "Van zomerzoete... weer terug" (Asselman et al, 2006) wordt duidelijk dat er in de praktijk vaak sprake is van een transferprobleem, omdat er geen transfer is van de inzichten in het ene niveau naar het volgende niveau.

Men onderscheidt 3 mogelijke oorzaken:

- Contextsommen, modelsommen en formele sommen (waarbij de modelsommen en formele sommen de vertalingen van de context zijn) worden geïsoleerd aangeboden en er wordt geen aandacht besteed aan de onderlinge samenhang;
- Het model wordt meestal opgelegd door de methode of de leerkracht;
- Gebrek aan differentiatie door de methode.

Deze 3 oorzaken kunnen worden weggenomen door gebruik te maken van de vertaalcirkel en door zoveel mogelijk vertalingen te maken bij een probleem, de kinderen de vertalingen te laten maken en door in de nabespreking de koppeling te leggen tussen de verschillende vertalingen.

Net als Asselman et al (2006) onderstrepen Van Eerde en Vuurmans in 'Psychologie in het reken/-wiskunde- onderwijs' (1987) het belang van schakelen (de kinderen bewust laten worden van de relatie) tussen de drie niveaus:

"Door met verschillende toepassingssituaties te werken, wordt het algemene van een begrip naar voren gehaald en weergegeven in schema's en symbolen. Daarna wordt het begrip weer in andere situaties toegepast. Er is steeds een afwisseling van algemeen naar bijzonder. Op deze manier ontstaan betekenisvolle begrippen die generaliseerd zijn, dat wil zeggen toepasbaar in verschillende situaties."

2.5 De methode 'Reken Zeker'

De methode 'Reken Zeker' (Terpstra, P. et al, 2010) omschrijft zich als een methode waarmee ook zwakke rekenaars basisvaardigheden en begrip ontwikkelen en heeft de volgende uitgangspunten:

- rekenen vanuit de getallen;
- rekenen met concreet materiaal;
- één rekenprocedure per rekenprobleem;
- één nieuw onderwerp per les;
- basisvaardigheden en automatiseren;
- goed leren rekenen in contexten, met niet meer taal dan nodig;
- elke dag instructie voor de hele groep;
- convergente differentiatie¹¹;
- systematische opbouw en volledige leerlijnen;
- succes voor alle leerlingen.

Molema (2010) noemt de methode in haar rapport 'Analyse van een realistische en een traditionele rekenmethode in groep 3: verschillen tussen Pluspunt en Reken zeker' een traditionele methode, zoals de methodes die tot in de jaren '70 werden gebruikt. Bij het traditioneel rekenen leerden kinderen een trucje om de som uit te rekenen en de uitkomst van die som was belangrijk. Tegenwoordig leren kinderen meestal rekenen met realistische methodes, waarbij het om inzicht draait. Kinderen leren met wat voor getallen ze rekenen en bedenken zelf oplossingen voor een probleem vanuit een context.

Kijkende naar de uitgangspunten, is 'Reken Zeker' geen traditionele en ook geen realistische methode, maar meer een 'middenweg'.



Afbeelding 2: MAB- materiaal is een hulpmiddel bij rekenen. Het bestaat uit houten blokjes, staafjes, vierkanten en kubussen en het visualiseert rekenkundige verhoudingen en geeft inzicht in de getalstructuur. (De Rolf Groep, 2015)

Uit het rapport van Molema blijkt dat vergeleken met de methode 'Pluspunt'¹², 'Reken Zeker' een methode is die (meer) gestructureerd is en een duidelijke opbouw in moeilijkheid heeft voor zowel optellen als aftrekken. 'Reken Zeker' legt de nadruk bij optellen en aftrekken tot en met 20 met tientalpassering en de methode biedt ruim 3 keer zoveel oefenstof als 'Pluspunt'. De verdeling over het aantal optelsommen en aftreksommen is ongeveer gelijk.

¹¹ Convergente differentiatie: er is een minimum lesdoel voor de hele groep. Instructie geschiedt door: uitleggen - voordoen - nadoen - samen doen - zelf doen. Tijdens het zelfstandig werken geeft de leerkracht zwakke rekenaars extra instructie, sterke rekenaars krijgen verdiepingstof.

¹² Pluspunt is een populaire realistische rekenmethode die door 40% van de scholen wordt gebruikt. (Cito, 2013)

'Reken Zeker' gebruikt minder visuele hulpmiddelen en zet ze minder divers in dan 'Pluspunt'. 'Reken Zeker' gebruikt veelvuldig het zogenaamde MAB- materiaal (Afbeelding 2), met name op momenten dat een nieuw soort bewerking wordt aangeleerd en geoefend.

De leerlijnopbouw en structuur van 'Reken Zeker':

Optellen en aftrekken tot en met 20 met tientalpassering geschiedt in de methode aan de hand van de rijgmethode. Het eerste getal wordt bij deze procedure intact gelaten en het tweede gesplitst. Dit tweede getal wordt in delen (rijgend) bij het eerste getal opgeteld of ervan afgetrokken. Deelvaardigheden die leerlingen voor deze procedure moeten beheersen zijn het aanvullen en aftrekken tot 10 en het splitsen van getallen.

Groenestijn et al (2011):

"Leerlingen leren bij $8 + 6$ eerst aanvullen tot 10 en dan er overheen te springen: $8 + 2 + 4 = 14$. Deze sprong wordt altijd bewust ingebouwd, ook als leerlingen al begrijpen dat het antwoord meer is dan tien. Deze stap lijkt logisch maar kan ook belemmerend werken. Door continu te splitsen als er over het tiental heen wordt gerekend kan het getal 10 een drempel worden waar sommige leerlingen niet zo makkelijk overheen komen. Deze drempel is (onbewust) kunstmatig in het rekenwiskunde- onderwijs ingebouwd."

De leerlijn voor het aanleren van de procedure ziet er als volgt uit:

Procedure/leerlijn optellen en aftrekken tot 10:

1. tellend met beeld
2. tellend met beeld met som notatie
3. sommen leggen met MAB- materiaal
4. sommen tot en met 10 uitrekenen zonder materiaal

Procedure/leerlijn optellen en aftrekken t/m 20, binnen het tiental:

1. sommen type T+E leggen met MAB- materiaal
2. sommen type T+E zonder materiaal

Procedure/leerlijn over het tiental (alle stappen met MAB- materiaal):

1. sommen met 3 termen waar 2 delen samen 10 vormen, type 10 bij elkaar,
bijvoorbeeld: $4 + 6 + 3 = \dots$ en $13 - 3 - 7 = \dots$
2. sommen met 3 termen waar 2 delen samen 10 vormen, type 10 uit elkaar,
bijvoorbeeld: $4 + 3 + 6 = \dots$ en $13 - 7 - 3 = \dots$
3. sommen met 2 termen vereenvoudigen tot sommen met 3 termen,
bijvoorbeeld: $9 + 5 = 9 + 1 + 4 = \dots$

De lesstof is verdeeld over 9 blokken van 4 weken. De leerlijn optellen en aftrekken tot en met 20 met tientalpassering is als volgt over de blokken verdeeld (Tabel 3):

Blok:	Schoolweek:	Onderdeel:	Domein:
blok 1	week 1-4	herhaling voorbereidend rekenen	Alle domeinen
blok 2	week 5-8	optellen en aftrekken t/m 10, splitsen t/m 5	Getallen, Verhoudingen en Verbanden
blok 3	week 9-12	optellen en aftrekken t/m 20 zonder tientalpassering, splitsen t/m 10	Getallen, Verhoudingen en Verbanden
blok 4	week 13-16		Meten/Meetkunde
blok 5	week 17-20	optellen t/m 20 met tientalpassering	Getallen, Verhoudingen en Verbanden
blok 6	week 21-24	optellen en aftrekken t/m 20 met tientalpassering	Getallen, Verhoudingen en Verbanden
blok 7	week 25-28	optellen en aftrekken t/m 20 met tientalpassering	Getallen, Verhoudingen en Verbanden
blok 8	week 29-32		Meten/Meetkunde
blok 9	week 33-36	optellen en aftrekken t/m 30 met tientalpassering	Getallen, Verhoudingen en Verbanden

Tabel 3: De verdeling van de leerstof en de domeinen over de blokken (Terpstra, P. et al, 2010).

Opvallend hierbij is dat blok 4 en 8 volledig zijn gewijd aan het rekenen met tijd, geld, meten en vormen (domein Meten/Meetkunde). De andere blokken bestrijken de andere domeinen Getallen, Verhoudingen en Verbanden (Freudenthal Instituut, SLO en KPC- groep, 2010).

Hoofdstuk 3 Probleemstelling en onderzoeksaanpak

3.1 De probleemstelling

Uit het onderzoek moet blijken wat oorzaken kunnen zijn van de slechte scores voor de categorieën optellen en aftrekken tot en met 20 met tientalpassering op de methodetoetsen en op Cito Rekenen Wiskunde 3.0 M3 en M3E3.

Hiervoor wordt de methode getoetst op begripsvorming aan de theorie over leren rekenen en rekenproblemen en wordt de vraagstelling in de methode vergeleken met die van de Cito-toetsen.

Als blijkt dat zich in de methode hiaten bevinden moet met de kennis uit het theoretisch kader het rekenwiskunde- onderwijs worden afgestemd op de onderwijsbehoeften¹³ van de leerlingen van de onderzoeksschool, zodat hogere scores op de methodetoetsen en Cito Rekenen Wiskunde 3.0 M3 en M3E3 worden bereikt.

Resultaat van het onderzoek moet een aanbeveling voor de directie en het team van de onderzoeksschool zijn, hoe en met welke middelen zij het rekenwiskunde- onderwijs in groep 3 af kunnen stemmen op de onderwijsbehoeften van de leerlingen.

Dit leidt tot de volgende onderzoeksvraag:

Hoe kan het rekenwiskunde- onderwijs in groep 3 worden afgestemd op de onderwijsbehoeften van de leerlingen, opdat de scores voor de categorieën optellen en aftrekken tot en met 20 met tientalpassering in de methodetoetsen en Cito Rekenen Wiskunde 3.0 M3 en M3E3 verbeteren van een onvoldoende naar een voldoende score?

3.2 Deelvragen

Uit het theoretisch kader is gebleken dat het gegeven dat de onderzoeksschool een basisschool is in een achterstandsgebied met een percentage achterstandsl leerlingen van 27%, niet hoeft te betekenen dat van deze kinderen slechtere resultaten moeten worden verwacht. De school kan hierin het verschil maken door het onderwijs af te stemmen op de onderwijsbehoeften van de kinderen.

Leerkrachtgedrag als oorzaak voor de slechte scores wordt niet meegenomen in het onderzoek, omdat de scores van zowel groep 3 als groep 3 van de combinatieklas 3/4 onder de maat zijn. De scores van Cito Rekenen Kleuters/Peuters M2 en E2 van deze kinderen waren (ver) boven het landelijk gemiddelde en op basis daarvan mag worden aangenomen dat de leerlingen met een goede basis naar groep 3 zijn gegaan.

De school werkt nog maar enkele jaren met de methode 'Reken Zeker' werkt en daarom is het (voorlopig) geen optie te zoeken naar een methode die beter aansluit bij de onderwijsbehoeften van de leerlingen, maar is het zaak om te analyseren op welk(e) gebied(en) de methode niet aansluit bij die behoeften en wat de school moet doen om aan die behoeften tegemoet te komen.

¹³ Onderwijsbehoeften = datgene wat een leerling nodig heeft om zich op school op zowel didactisch als pedagogisch gebied positief te ontwikkelen. Via:
<http://ikbenleerkracht.blogspot.nl/2012/11/wat-zijn-onderwijsbehoeften.html> op 6 november 2015

Met deze factoren in ogenschouw, kunnen op basis van de onderzoeksvraag en het theoretisch kader de volgende deelvragen worden gesteld:

Met betrekking tot de methode en de methodetoetsen:

1. Hoe is het verloop van de ontwikkeling van de categorieën optellen en aftrekken tot en met 20 zonder en met tientalpassering aan de hand van de methodetoetsen?
2. Hoe scoorden de leerlingen op de methodetoetsen op de categorieën aanvullen en aftrekken tot 10 en splitsen (deelvaardigheden voor de rijgmethode)?
3. Goed door kunnen tellen (het abstracte denken) wordt geoefend door de kinderen getallen vast te laten maken aan de getallenlijn en door kinderen te laten springen op de getallenlijn. Hoe scoorden de leerlingen op de methodetoetsen op de categorie getallenlijn?
4. Biedt de methode voldoende oefenstof op contextgebonden, modelgebonden en formeel niveau en wordt er tussen de niveaus geschakeld?
5. De blokken 4 en 8 zijn geheel gewijd aan het domein Meten/Meetkunde en onderbreken gedurende 2 x 4 weken de leerlijnen van de overige domeinen. Wat is de invloed van deze onderbrekingen op de resultaten voor de overige domeinen op basis van de methodetoetsen?

Met betrekking tot de Cito- scores:

6. Wat is de invloed van het niet beheersen van optellen en aftrekken tot en met 20 met tientalpassering en – indien van toepassing - de deelbewerkingen op de scores van Cito M3 en M3E3?
7. Komen de manieren van vraagstelling in de methode en de Cito- toetsen overeen?

3.3 Hypothese

De leerkrachten en intern begeleider van groep 3 van de onderzoeksschool denken dat de methode 'Reken Zeker' te abstract is (te weinig inzicht geeft), niet aansluit bij het niveau van de kinderen en dat er niet voldoende wordt geautomatiseerd. Ander punt die door de leerkrachten wordt genoemd is dat de vraagstelling erg afwijkt van die in de Cito- toetsen.

Deels onderstreep ik de meningen van de leerkrachten en de intern begeleider. Op basis van het theoretisch kader denk ik ook dat de methode te weinig inzicht geeft. Niet omdat de methode te abstract is, maar omdat de methode niet voldoende schakelt tussen de niveaus en/of omdat de formele (abstracte) sommen geïsoleerd worden aangeboden.

Directie, de intern begeleider en groepsleerkrachten van groep 3 van de onderzoeksschool kunnen zich vinden in de onderzoeksvraag, omdat zij graag onderzocht willen hebben welke aanpassingen in het rekenwiskunde- onderwijs het rekenniveau zouden kunnen verbeteren.

3.4 Onderzoeksaanpak

3.4.1 De onderzoeksgroep

Naar aanleiding van de onderzoeksvraag hoe het onderwijs in groep 3 moet worden afgestemd op de onderwijsbehoeften van de leerlingen, zodat de leerlingen wél voldoende scores de categorieën optellen en aftrekken tot en met 20 met tientalpassering op de methodetoetsen en Cito Rekenen Wiskunde 3.0 M3 en M3E3, is groep 3 vastgesteld als onderzoeksgroep.

De onderzoeksgroep bestaat uit totaal 30 leerlingen. 19 Leerlingen zaten in groep 3, 11 leerlingen zaten in de combinatiegroep 3/4. Groep 3 had 8 gewogen leerlingen, groep 3 van de combinatiegroep 3/4 had 3 gewogen leerlingen.

3.4.2 Dataverzameling- en verwerking

Deelvraag 1:

Deze vraag wordt beantwoord door de scores op de categorieën optellen en aftrekken tot en met 20 met tientalpassering uit de methodetoetsen te filteren, de resultaten in een grafiek te zetten en te analyseren.

De benodigde gegevens worden verstrekt door de onderzoeksschool.

Deelvraag 2:

Om deze vraag te beantwoorden worden de methodetoetsen geanalyseerd op de categorieën aanvullen en aftrekken tot 10 en splitsen.

De benodigde gegevens worden verstrekt door de onderzoeksschool.

Deelvraag 3:

Om deze vraag te beantwoorden worden de methodetoetsen geanalyseerd op de categorie getallenlijn.

De benodigde gegevens worden verstrekt door de onderzoeksschool.

Deelvraag 4:

Om deze vraag te beantwoorden wordt de methode geanalyseerd aan de hand van de vertaalcirkel. Uit deze analyse moet blijken of de methode opgaven aanbiedt op zowel contextgebonden, modelgebonden als formeel niveau, diverse 'vertalingen' aanbiedt en of er sprake is van transfer tussen de verschillende niveaus.

Het resultaat is een tabel/grafiek waaruit duidelijk moet worden waar eventuele hiaten zijn.

De methode wordt verstrekt door de onderzoeksschool.

Deelvraag 5:

Deze vraag wordt beantwoord door de scores op de categorieën optellen en aftrekken tot en met 20 met en zonder tientalpassering, het aanvullen en aftrekken tot 10 en het splitsen uit de methodetoetsen te filteren, de resultaten in een grafiek te zetten en te analyseren. Zie ook deelvraag 2.

De benodigde gegevens worden verstrekt door de onderzoeksschool.

Deelvraag 6:

Deze vraag wordt beantwoord door te analyseren welk percentage vragen in de Cito- toetsen het optellen en aftrekken tot en met 20 met tientalpassering en – indien van toepassing – de deelbewerkingen betreffen en wat hun invloed op de scores kan zijn.

De benodigde gegevens worden verstrekt door de onderzoeksschool, gecombineerd in een tabel/grafiek en vervolgens geanalyseerd.

Deelvraag 7:

Allereerst wordt de manier van vraagstelling globaal (visueel) vergeleken. Vervolgens worden de vragen van de Cito- toetsen geanalyseerd aan de hand van de vertaalcirkel en vergeleken met de resultaten van deelvraag 4.

De benodigde Cito- toetsen en de methode worden verstrekt door de onderzoeksschool.

3.4.3 Ethische kwesties

De gegevens die door directie en team van de onderzoeksschool zijn verstrekt, betreft vertrouwelijke informatie over de leerlingen, zoals scores op methodetoetsen en Cito- toetsen en hun sociale achtergrond.

Om de privacy van de leerlingen en hun ouders te garanderen, worden de namen van de leerlingen geanonimiseerd, door gebruik te maken van initialen of door het gebruik van termen als 'de leerling (en)'.

Uitspraken en meningen van leerkrachten die in het verslag worden gebruikt mogen vanuit ethisch oogpunt niet in direct verband gebracht met de desbetreffende perso(o)n(en).

Leerkrachten worden in het verslag daarom ook niet bij name genoemd, maar 'de leerkracht(en)'.

3.4.4 Tijdpad

Analyse methodetoetsen (deelvraag 1, 2, 3, 5 en 6):	november 2015
Methode- analyse (deelvraag 4):	november 2015
Analyse Cito- toetsen (deelvraag 6 en 7):	november 2015
Schrijven scriptie:	tot eind december 2015
Indienen scriptie:	voor de kerstvakantie 2015
Presenteren van de eindresultaten:	voor de kerstvakantie 2015

3.5 Eindresultaat onderzoek

Het eindresultaat van het onderzoek moet een aanbeveling worden voor de directie en het team van de onderzoeksschool.

In deze aanbeveling wordt op basis van het theoretisch kader en de verzamelde informatie omschreven wat de eventuele hiaten in de methode zijn en hoe deze hiaten in de dagelijkse schoolpraktijk met de methode als basis voor de rekenlessen effectief en passend bij de onderwijsbehoeftes van de leerlingen kan worden opgevuld.

Hoofdstuk 4 Resultaten

4.1 Verschillen tussen het plan en de uitvoering

De in het onderzoeksplan gestelde datum van voor de kerstvakantie (18 december 2015) voor het indienen van de scriptie en het presenteren van de resultaten is niet gehaald.

Oorzaak hiervan was dat ten tijde van het onderzoeken van deelvraag 4 de vraag hoe en welke modellen de methode inzet bij het optellen en aftrekken tot en met 20 met tientalpassering naar voren kwam.

Het antwoord hierop was dermate van belang voor de vraag of de methode voldoende inzicht geeft door te schakelen tussen de niveaus, dat het besluit de vraag hoe en welke modellen de methode inzet op te nemen in het onderzoek snel was genomen.

Het resultaat was echter een deel extra onderzoek, maar ook een deel extra conclusies en aanbevelingen.

Een ander verschil tussen het oorspronkelijke plan en de uitvoering is dat een deel van het antwoord op deelvraag 6 uiteindelijk niet in deze scriptie is opgenomen.

Het was de bedoeling tabellen op te nemen, waaruit zou blijken hoe zo'n groot verschil het wel of niet beheersen van het optellen en aftrekken tot en met 20 met tientalpassering op de scores voor Cito Rekenen- Wiskunde 3.0 M3 en M3E3 maakte.

Deze tabellen zijn gemaakt, maar ten tijde van het beantwoorden van deelvraag 7 bleek de manier van vraagstelling van Cito erg te verschillen van de vraagstelling van de methode.

Daarnaast waren kindfactoren als intelligentie, gedragsstoornissen, leerstijl, schoolbeleving et cetera, die van invloed kunnen zijn op de score op een toets ook niet in de tabellen opgenomen.

Uiteindelijk bleek het beeld dat door de tabellen werd geschetst niet realistisch en is de keuze gemaakt de tabellen achterwege te laten.

4.2 Analyse van de resultaten

4.2.1 Deelvraag 1

Hoe is het verloop van de ontwikkeling van de categorieën optellen en aftrekken tot en met 20 zonder en met tientalpassering aan de hand van de methodetoetsen?

De leerlijn optellen tot en met 20 zonder tientalpassering wordt in de blokken 1 tot en met 3 en 5 tot en met 7 getoetst. Blok 4 en blok 8 zijn blokken die het domein Meten/Meetskunde behandelen en de overige domeinen worden dan niet getoetst.

In blok 9 wordt het gebied tot en met 30 getoetst en valt daarmee buiten het onderzoek, omdat de kinderen daarvoor het gebied tot en met 20 moeten beheersen

In blok 1 wordt begonnen met optellen tot en met 5, in blok 2 wordt dit uitgebreid tot en met 10 en blok 3 betreft het gebied tot en met 20, echter zonder passering van het tiental.

Vanaf blok 5 begint men bij het optellen met passering van het tiental.

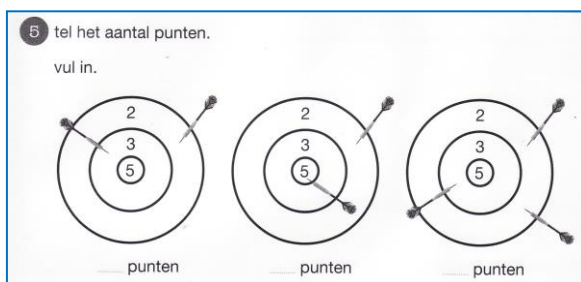
Met aftrekken tot en met 5 wordt eveneens in blok 1 begonnen en met aftrekken tot en met 10 in blok 2. In blok 3 en 5 wordt ook het aftrekken verder uitgebreid tot het gebied tot en met 20, zonder passering van het tiental. Vanaf blok 6 begint men met het aftrekken met passering van het tiental.

Analyse van de toetsscores optellen tot en met 20 zonder tientalpassering

De toetsscores voor de categorie optellen tot en met 20 zonder tientalpassering zijn te vinden in Bijlage 1.

De bovenste 19 leerlingen waren de leerlingen van groep 3 – verder groep 3a genoemd – en de onderste 11 leerlingen waren de leerlingen van groep 3 van de combinatiegroep 3/4 – verder groep 3b genoemd.

Opvallend zijn de 6 onvoldoende scores voor het de categorie optellen tot en met 10 zonder tientalpassering voor blok 3 toets 2 in groep 3a. Op de voorgaande toetsen werden formele sommen getoetst en daarop scoorden de leerlingen - op 2 leerlingen na – voldoende/goed. De opgave in toets 2 van blok 3 was een opgave in een dartbordcontext (Zie: Afbeelding 3) Groep 3b scoorde op deze opgave wel voldoende en goed.



Afbeelding 3: Opgave 5 van toets 3.2 met dartbordcontext (Terpstra, P. et al, 2010)

10 Van de 19 leerlingen van groep 3a maakten bij het optellen tot en met 10 1 of 2 toetsopgaven matig en/of onvoldoende, maar eind blok 3 beheersten 17 van de 19 leerlingen het optellen tot en met 10.

Op het moment dat het optellen tot en met 20 zonder tientalpassering eind blok 3 werd getoetst, zien we bij een aantal leerlingen van groep 3a een terugslag: 4 leerlingen scoorden voldoende in plaats van goed en 3 leerlingen scoorden matig in plaats van voldoende of goed. Eind blok 5 tot en met 6

bleef men het optellen tot en met 20 zonder tientalpassering toetsen. Daarop scoorden 28 leerlingen over 3 toetsopgaven alles voldoende/goed, 2 leerlingen scoren 1 keer matig en de rest voldoende/goed en 1 leerling 1 keer onvoldoende en de rest voldoende/goed.

De gegevens van groep 3b zijn niet volledig, maar de gegevens die er van het optellen tot en met 10 zijn geven een gunstig beeld en ook de latere toetsen – voor het optellen tot en met 20 – bevestigen dit gunstige beeld. Op basis daarvan mag worden aangenomen dat deze leerlingen het optellen tot en met 10 eind blok 3 goed beheersten.

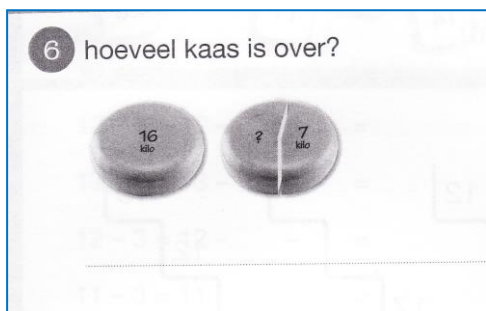
Analyse van de toetsscores optellen tot en met 20 met tientalpassering

De scores van het optellen tot en met 20 met tientalpassering zijn te vinden in Bijlage 2.

Het optellen tot en met 20 met tientalpassering werd eind blok 5 voor het eerst getoetst.

Bij de opgave van toets 1 en de eerste som van toets 2 die het optellen met tientalpassering betreffen, kregen de leerlingen sommen van het type $9 + 4 = 9 + .. + .. = ..$ aangeboden. Deze mochten worden gemaakt met behulp van een getallenlijn.

De tweede opgave optellen met tientalpassering van toets 2 was een contextopgave, waarbij het gewicht van een stuk kaas moest worden uitgerekend (Zie: Afbeelding 4).



Wat hier opvalt is dat in geval van sommen type $9 + 4 = 9 + .. + .. = ..$, 28 van de 30 leerlingen op 1 of op beide opgaven onvoldoende scoorden, terwijl op de contextopgave 'slechts' 8 van de 30 leerlingen matig of onvoldoende scoorden.

Afbeelding 4: Opgave 6 van toets 5.2 met kaascontext (Terpstra, P. et al, 2010)

Eind blok 6 werd in toets 2 het optellen met tientalpassering weer getoetst, aan de hand van sommen van het type $9 + 4 = 9 + .. + .. = ...$. Dit keer zonder getallenlijn. Daarop scoorden 12 van de 30 leerlingen matig of onvoldoende.

Eind blok 7 werd het optellen met tientalpassering in zowel toets 1 als toets 2 getoetst aan de hand van sommen van het type:

$$\begin{array}{c} 9 + 4 = ... + ... = ... \\ / \quad \backslash \\ ... \quad ... \end{array}$$

Onder het tweede getal moet dan de splitsing worden opgeschreven. 11 Van de 30 leerlingen scoorden op één of beide opgaven matig en/of onvoldoende.

Analyse van de toetsscores aftrekken tot en met 20 zonder tientalpassering

De toetsscores voor de categorie optellen tot en met 20 zonder tientalpassering zijn te vinden in Bijlage 3.

Eind blok 3 werd het optellen tot en met 10 getoetst. 21 Van de 30 leerlingen scoorden van blok 1 tot en met 3 op de categorie aftrekken tot en met 5 en 10 volledig voldoende en/of goed. 9 Leerlingen scoorden eind blok 1 of 2 matig en/of onvoldoende, maar scoorden eind blok 2 en 3 voldoende en/of goed.

Net als bij het optellen tot en met 20 zonder tientalpassering, was er bij enkele leerlingen een terugslag op het moment dat het optellen tot en met 20 zonder tientalpassering voor het eerst werd getoetst. Eind blok 3 en eind blok 5 scoorden beide keren 25 van de 30 leerlingen voldoende en/of goed en 5 leerlingen matig/onvoldoende.

Eind blok 6 scoorden 29 leerlingen op beide toetsen voldoende/goed en 1 leerling scoorde op een toets matig, maar op de andere toets goed. Eind blok 6 beheersten de leerlingen het aftrekken tot en met 20 zonder tientalpassering.

Eind blok 7 werden optel- en aftreksommen tot en met 20 zonder tientalpassering door elkaar aangeboden. Daarop scoorden 21 van de 30 leerlingen volledig voldoende/goed. 7 Leerlingen scoorden op 1 van de 3 onderdelen matig/onvoldoende, 2 leerlingen scoorden op 2 van de 3 onderdelen matig.

Analyse van de toetsscores aftrekken tot en met 20 met tientalpassering

De toetsscores voor de categorie optellen tot en met 20 met tientalpassering zijn te vinden in Bijlage 4.

Het aftrekken tot en met 20 met tientalpassering werd eind blok 6 voor het eerst getoetst. 10 Van de 30 leerlingen scoorden toen onvoldoende, 1 leerlingen voldoende en 19 leerlingen goed.

Opvallend zijn hier de scores van de contextopgave. 6 Leerlingen die op de formele sommen met getallenlijn voldoende/goed scoorden, scoorden op de contextopgave matig. 4 Leerlingen die op de formele sommen met getallenlijn onvoldoende scoorden, scoorden op de contextopgave matig (verbetering) en 1 leerling zelfs goed.

De scores van de tweede toets van blok 7 zijn eveneens opvallend: 15 leerlingen scoorden daarop onvoldoende en 1 leerling matig, terwijl op de eerste toets 5 kinderen onvoldoende scoorden en 3 matig.

Eind blok 7 beheersten 6 leerlingen het aftrekken met tientalpassering geheel niet.

4.2.2 Deelvraag 2

Hoe scoorden de leerlingen op de methodetoetsen op de categorieën aanvullen en aftrekken tot 10 en splitsen (deelvaardigheden voor het rijgend optellen)?

Analyse van de toetsscores voor de categorie 'aanvullen tot 10'

De toetsscores voor de categorie aanvullen tot 10 zijn te vinden in Bijlage 5.

Het aanvullen tot 10 is gedurende het schooljaar 2 keer getoetst.

De eerste keer is eind blok 2 in een context. Toen scoorden 25 leerlingen voldoende/goed, 4 leerlingen onvoldoende en van 1 leerling is de score niet bekend.

Eind blok 7 werd het aanvullen tot 10 voor de tweede keer getoetst. 29 Leerlingen scoorden toen goed, 1 leerling scoorde onvoldoende.

Analyse van de toetsscores voor de categorie 'aftrekken tot 10'

De toetsscores voor de categorie aftrekken tot 10 zijn te vinden in Bijlage 6.

Het aftrekken tot 10 werd alleen eind blok 7 getoetst. Het betrof 8 van de 12 sommen die bij de desbetreffende opgave werden gevraagd.

In de toetsscores is geen onderscheid gemaakt tussen de sommen die wel en niet het aftrekken tot 10 betroffen.

MiZ scoorde matig (4) op de opgave, waarschijnlijk beheerste deze leerling het aftrekken tot 10 niet. LB en DG scoorden voldoende (6), zij beheersten het aftrekken tot 10 waarschijnlijk wel.

Analyse van de toetsscores voor de categorie 'splitsen'

De toetsscores voor de categorie splitsen zijn te vinden in Bijlage 7.

Het splitsen werd eind blok 2 voor de eerste keer getoetst. Het betrof 5 formele splitsingen van de getallen 6,8 en 9 (totaal dus 15 splitsingen).

4 Leerlingen scoorden toen matig/onvoldoende. Het betrof 3 leerlingen van groep 3a en 1 leerlingen van groep 3b.

Eind blok 3 werd het splitsen voor de tweede en laatste keer getoetst. Ook toen betrof het formele splitsingen, dit keer van de getallen 2 tot en met 9, totaal 20 splitsingen.

Daarop scoorden 3 leerlingen van groep 3a matig/onvoldoende. Van groep 3b zijn geen gegevens bekend.

4.2.3 Deelvraag 3

Goed door kunnen tellen (het abstracte denken) wordt geoefend door de kinderen getallen vast te laten maken aan de getallenlijn en door kinderen te laten springen op de getallenlijn. Hoe scoorden de leerlingen op de methodetoetsen op de categorie getallenlijn?

De toetsscores zijn te vinden in Bijlage 8.

De getallenlijn werd - op blok 2 - na ieder blok getoetst. Het betrof meestal opgaven waarbij de leerlingen getallen vast moesten maken aan de getallenlijn of een getaltrap in moesten vullen. Eind blok 3 zien we dat de leerlingen dit beheersten, al maakten de meeste leerlingen in blok 1 tot en met 3 en ook erna wel een keer een 'uitglijder' met een onvoldoende of matige score.

Opvallend zijn de scores voor het invullen van 1 en 2 meer/minder in een tabel – eind blok 3 – en het afmaken van een rij getallen 2 meer/minder eind blok 6.

13 Leerlingen die op het invullen van de getallenlijn in dezelfde toets eind blok 3 voldoende/goed scoorden, scoorden matig/onvoldoende op 1 en 2 meer/minder in tabelvorm.

6 Leerlingen die op het invullen van de getallenlijn in dezelfde toets eind blok 6 voldoende/goed scoorden, scoorden matig/onvoldoende op tellen met sprongen van 2.

4.2.4 Deelvraag 4

Biedt de methode voldoende oefenstof op contextgebonden, modelgebonden en formeel niveau en wordt er tussen de niveaus geschakeld?

Om een analyse van de oefenstof in de methode te kunnen maken zijn een aantal keuzes gemaakt met betrekking tot de vraag of de vraagstelling van de oefenstof contextmatig, modelmatig, formeel of een schakeling van 2 of 3 van deze niveaus is.

In de methode wordt veelvuldig gebruik gemaakt van het MAB- materiaal, zowel getekende blokjes en staafjes als daadwerkelijk MAB- materiaal.

Groenestijn, M. van et al (2011) geven aan dat een context uit tastbaar materiaal bestaat of een afbeelding ervan en een model is een schematische weergave van de context op papier.

Dat maakt het MAB- materiaal zelf contextmatig, maar een schematische afbeelding van MAB- materiaal – zoals in de methode wordt gebruikt - is modelmatig.

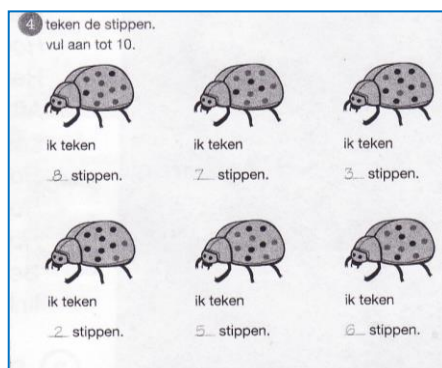
Vanuit dit standpunt zijn de getekende rondjes een schematische weergave van fiches en dat maakt ook de getekende rondjes in de methode modelmatig.

Een tekening van bijvoorbeeld luchtballonnen, bloemen, teddyberen et cetera is echter weer een afbeelding van de werkelijkheid en geen schematische weergave en dat maakt de tekening contextmatig.

De vraagstelling van de oefenstof kan op 7 verschillende manieren worden aangeboden:

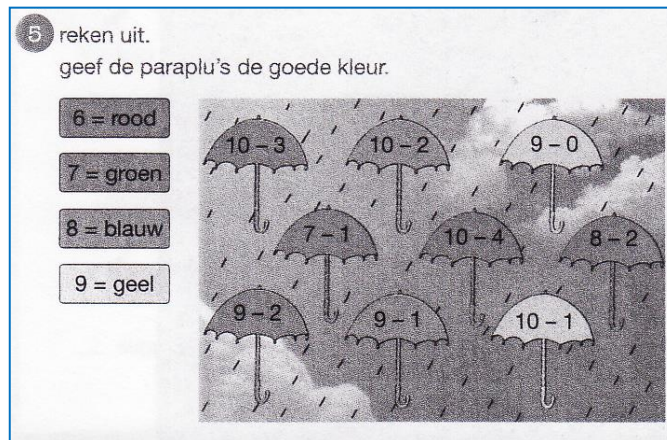
- Sommen type contextmatig;

In geval van een contextmatige som krijgen de leerlingen bijvoorbeeld de opdracht om een bepaald aantal voorwerpen aan te vullen tot 10. Dit kan met tastbaar materiaal, maar ook zoals de methode in les 14 van blok 2 aanbiedt (Zie: Afbeelding 5).



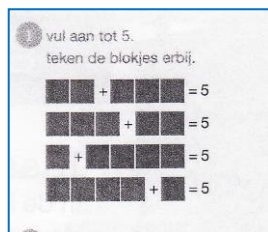
Afbeelding .5: Voorbeeld van een contextmatige som (Terpstra, P. et al, 2010)

Sommige sommen lijken contextmatig, maar zijn het niet. Bijvoorbeeld sommen waarbij een formele som staat genoteerd in een tekening van een ballon of snoepje. De ballon of het snoepje suggereert dan wel een context, maar is in werkelijkheid niets meer dan decoratie. De rekenkundige handeling die de kinderen moeten uitvoeren is formeel (Zie: Afbeelding 6).



Afbeelding 6: De som lijkt contextmatig, maar toch is de rekenhandeling formeel (Terpstra, P. et al, 2010)

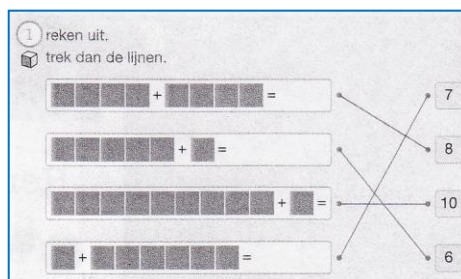
- Sommen type modelmatig;



Afbeelding 7: Voorbeeld van een modelmatige som (Terpstra, P. et al, 2010)

Een voorbeeld van een modelmatige som is aantallen getekend MAB- materiaal bij elkaar optellen of getekend MAB- materiaal aan te vullen tot een bepaald aantal, zoals het geval is in bijvoorbeeld les 12 van blok 1 (Zie: Afbeelding 7). Een ander voorbeeld van een modelmatige som is het invullen van een getallenlijn of getallentrap.

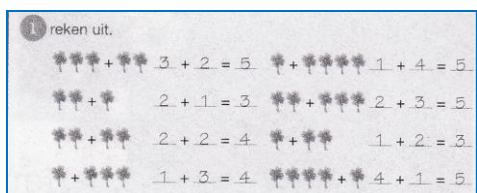
- Sommen type formeel;
Een voorbeeld van een formele som is $7 + 8 = ..$
- Sommen type contextmatig ↔ modelmatig;
Deze sommen bevatten een schakeling van contextmatig naar modelmatig. Een voorbeeld van een dergelijke som is te vinden in les 8 van blok 2 (Zie: Afbeelding 8).



Een handeling met MAB- materiaal ondersteunt de leerlingen bij het maken van een som van getekend MAB- materiaal en laat de leerlingen het verband tussen het materiaal en de tekening in hun werkboek zien.

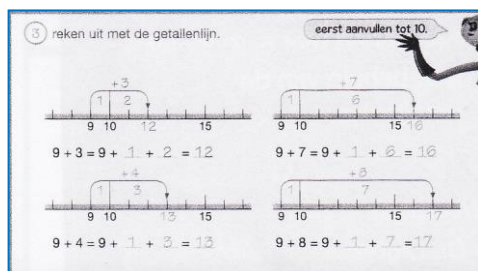
Afbeelding 8: Voorbeeld van een som van het type contextmatig- modelmatig (Terpstra, P. et al, 2010)

- Sommen type contextmatig ↔ formeel;
Deze sommen laat de leerlingen het verband tussen de context (de werkelijkheid) en de formele som zien.
Een voorbeeld van een dergelijke som is te vinden in les 7 van blok 2 (Zie: Afbeelding 9).
Een ander voorbeeld van een som die schakelt tussen contextmatig en formeel is een formele som die de leerlingen met behulp van het leggen van MAB- materiaal oplossen.



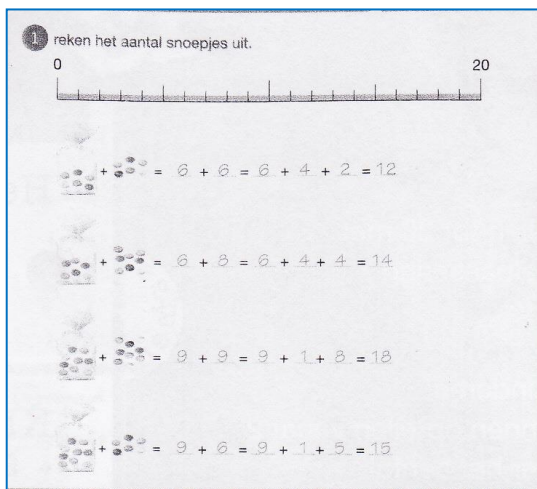
Afbeelding 9: Voorbeeld van een som van het type contextmatig- formeel (Terpstra, P. et al, 2010)

- Sommen type formeel ↔ modelmatig;
Deze sommen tonen kinderen het verband tussen een model (zoals de getallenlijn) en de formele som. Een voorbeeld van zo'n som is te vinden in les 7 van blok 5 (Zie: Afbeelding 10). De leerlingen springen in geval van de formele som $9 + 3 = ..$ op de getallenlijn vanaf 9 naar de 10 (aanvullen tot 10) en vervolgens naar 12.



Afbeelding 10: Voorbeeld van een som van het type formeel- modelmatig (Terpstra, P. et al, 2010)

- Sommen type contextmatig ↔ modelmatig ↔ formeel.
Dan zijn er ten slotte nog sommen die tussen alle drie de niveaus schakelen. Een voorbeeld daarvan is te vinden in les 14 van blok 5 (Zie: Afbeelding 11). Deze som begint met een context van getekende snoepjes die bij elkaar op moeten worden geteld. Door middel van springen op de getallenlijn kunnen de leerlingen de context vertalen in een formele som en deze oplossen.



Afbeelding 11: Voorbeeld van een som van het type contextmatig – modelmatig – formeel (Terpstra, P. et al, 2010)

Om in beeld te krijgen welke typen sommen de methode als oefenstof aanbiedt, zijn alle opgaven in de werkboeken verdeeld in de categorieën: optellen, aftrekken en splitsen en vervolgens geanalyseerd, geteld en per blok in een grafiek gezet. Deze grafieken zijn per categorie – optellen, aftrekken en splitsen – terug te vinden in de Bijlages 9 tot en met 11. De analyse van de categorieën volgt hieronder en op de volgende pagina's.

Analyse van de oefenstof categorie optellen

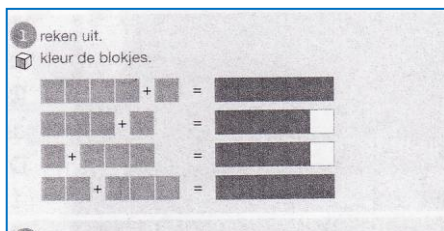
De grafieken horende bij de categorie optellen zijn te vinden in Bijlage 9.

De methode oefent in blok 1 en 2 het optellen tot en met 5. In blok 2 wordt dit uitgebreid naar 10 en naar 20 (zonder tientalpassering) in blok 3. Vanaf blok 5 wordt begonnen met passering van het tiental.

Opvallend is dat er in de blokken 1 tot en met 4 weinig aandacht voor sommen van het type formeel – model (groen) is. Voor een goed begrip moet worden geschakeld tussen de niveaus, dus ook sommen van het type formeel – model dienen te worden geoefend.

Na de introductie van het passeren van het tiental in blok 5, wordt plots wél veelvuldig gebruik gemaakt van dit type sommen. Het model wat in de blokken 1 tot en met 4 wordt gebruikt is getekend MAB- materiaal, maar het model wat in blok 5 wordt gebruikt is echter niet getekend MAB- materiaal, maar de getallenlijn.

Ook het type context- model wordt in verhouding weinig toegepast. De sommen context- model die worden aangeboden (optellen t/m 5 en optellen t/m 10) betreft 20 en 4 sommen waarbij de leerlingen sommen van getekend MAB- materiaal moet leggen met daadwerkelijk materiaal. Dus ook bij deze sommen wordt het getekende MAB- materiaal als model gebruikt (Zie: Afbeelding 12).



Afbeelding 12: Voorbeeld van een som die de leerlingen sommen van getekend MAB- materiaal moeten leggen met daadwerkelijk materiaal. (Terpstra, P. et al, 2010)

Het aanvullen tot 10 wordt in de blokken 2 en 3 contextmatig aangeboden. In blok 5 – waar ook wordt begonnen met het optellen tot en met 20 met tientalpassering - wordt het aanvullen tot 10 geoefend aan de hand van sommen van het type context – formeel, formeel – model, context – model – formeel en formeel. Kortom: de leerlingen voeren hier vooral rekenhandelingen uit die vallen onder de hoofdlijnen begripvorming en het ontwikkelen van oplossingsprocedures, maar ook wordt begonnen met het automatiseren aan de hand van de formele sommen. Pas vanaf blok 7 krijgen de leerlingen alleen formele sommen aangeboden en wordt het aanvullen tot 10 verder geautomatiseerd.

Analyse van de oefenstof categorie aftrekken

De grafieken horende bij de categorie aftrekken zijn te vinden in Bijlage 10.

De methode oefent in blok 1 en 2 het aftrekken tot en met 5. In blok 2 wordt dit uitgebreid naar 10 en naar 20 (zonder tientalpassering) in blok 3. Vanaf blok 6 wordt begonnen met passering van het tiental.

Wordt bij het optellen in blok 1 nog aandacht besteed aan sommen van het type model en context – model, waarbij respectievelijk optelsommen van getekend MAB- materiaal worden gemaakt en sommen van getekend MAB- materiaal worden gemaakt met behulp van met daadwerkelijk MAB- materiaal, bij het aftrekken tot en met 5 komt dit type sommen niet meer voor.

Het type sommen bij het aftrekken tot en met 5 en 10 beperkt zich tot sommen van het type context – formeel, formeel – model en formeel.

Net als bij de leerlijn optellen is er in eerste instantie weinig aandacht voor sommen van het type formeel – model (groen) en na de introductie van de passering van het tiental in blok 6, wordt plots wel veel gebruik gemaakt van dit type sommen.

Ook hier geldt dat het model dat voor de introductie van de passering van het tiental wordt gebruikt het getekende MAB- materiaal is en na de introductie van de passering van het tiental de getallenlijn.

Het automatiseren van aftrekken tot 10 wordt gedaan in blok 6 en 7.

In tegenstelling tot het aanvullen tot 10 worden hier geen verschillende typen sommen geoefend voor begripsvorming en het ontwikkelen van oplossingsprocedures, maar beperkt de methode zich tot sommen van het type formeel – model (met als model de getallenlijn) en formele sommen.

Analyse van de oefenstof categorie splitsen

De grafieken horende bij de categorie splitsen zijn te vinden in Bijlage 11.

De methode begint met het splitsen tot en met 5 bij de 2^e les van blok 2. Ook hier valt het ontbreken van sommen van het type context – model op. Modelmatige sommen worden echter wel aangeboden in de vorm van getekend MAB- materiaal

Sommen van het type formeel – model (waarmee de leerlingen het verband leren zien tussen het model van getekend MAB- materiaal en de formele sommen) worden ook niet aangeboden, terwijl formele splitsingen wel al worden aangeboden.

Het splitsen wordt al vlot (11^e les) uitgebreid naar het splitsen tot en met 10 en dan worden wél sommen van het type context – model aangeboden. Bij deze sommen wordt gebruik gemaakt van het bij het splitsen tot en met 5 geïntroduceerde model van getekend MAB- materiaal en handelingen met daadwerkelijk MAB- materiaal. Ook wordt in blok 3 bij het splitsen tot en met 10 sommen van het type formeel – model geoefend.

Het gebruik van modellen in de methode

Voorwaarde voor een goed verloop van de rekenontwikkeling in groep 3 is dat kinderen goed door kunnen tellen, want dan kunnen ze een hoeveelheid veronderstellen. Dit is het begin van het werkgeheugen en het abstracte denken. Wanneer een kind een hoeveelheid (getal) kan vasthouden in het geheugen en daarmee kan werken door er iets bij of af te doen en goed door kan tellen, is een kind toe aan het daadwerkelijke rekenen (Terpstra, P. et al, 2010).

Uit analyse van de leerlijnen optellen en aftrekken tot en met 20 blijkt dat in blok 1 tot en met 3 als model voor het optellen en aftrekken getekend MAB- materiaal wordt gebruikt. Vanaf blok 5 wordt echter gebruik gemaakt van de getallenlijn.

Uit de toetsscores voor het categorie getallenlijn blijkt dat de leerlingen – op MiZ na - over het algemeen de bewerkingen op de getallenlijn goed beheersen, deze opgaven betreffen echter geïsoleerde opgaven, waarbij de leerlingen getallen aan de getallenlijn/getaltrap vast moeten maken of waarbij moet worden gesprongen op de getallenlijn/getaltrap.

De vraag die hier uit voortkomt is of het verband tussen het springen op de getallenlijn, de handelingen met het MAB- materiaal en de formele sommen in de oefenstof en/of in de instructies in de methode wordt behandeld.

Uit de analyse van de oefenstof blijkt dat zowel voor het optellen als het aftrekken sommen van het type model – context – formeel maar amper voorkomen. Zie hiervoor de grafieken van de categorieën optellen en aftrekken in Bijlage 9 en Bijlage 10.

Het gaat om:

- 6 sommen optellen tot en met 10 in blok 2, waarbij getekende dobbelstenen (model) met behulp van MAB- materiaal (context) moeten worden vertaald in een formele som;
- 19 sommen aanvullen tot 10, waarbij de leerlingen met behulp van getekend en daadwerkelijk MAB- materiaal een formele som op moeten lossen;
- 8 sommen aftrekken tot en met 20 zonder tientalpassering in blok 5, waarbij de leerlingen met behulp van getekend en daadwerkelijk MAB- materiaal een formele som op moeten lossen.

Het verband tussen het springen op de getallenlijn, de handelingen met het MAB- materiaal en de formele sommen wordt in de oefenstof dus niet behandeld.

Uit de analyse van de instructies (Bijlage 12) wordt duidelijk dat:

- in les 1 van blok 3 wordt het verband tussen de getallenlijn en het MAB- materiaal gelegd, door getallen aan te wijzen op de getallenlijn en de desbetreffende hoeveelheid MAB- materiaal te laten leggen;
- in les 3 van blok 5 wordt het verband tussen de getallenlijn en de formele sommen gelegd, door formele sommen (zonder tientalpassering) op te lossen door te springen op de getallenlijn;
- in les 6 van blok 5 wordt het verband tussen het MAB- materiaal (handeling en model) en het springen op de getallenlijn aan de hand van aanvullen tot 10, echter zonder formele sommen;
- in les 7 van blok 5 wordt nogmaals het verband tussen de getallenlijn en de formele sommen gelegd, door formele sommen op te lossen door te springen op de getallenlijn, deze keer met tientalpassering;
- in les 8 van blok 5 wordt het oplossen van formele sommen door te springen op de getallenlijn herhaald;
- in les 11 van blok 5 wordt het aanvullen tot 10 op de getallenlijn herhaald, nogmaals zonder formele sommen;
- in les 12 van blok 5 wordt het oplossen van formele sommen door te springen op de getallenlijn herhaald;
- in les 13 van blok 5 wordt het oplossen van formele sommen door te springen op de getallenlijn herhaald.

Algemene bevindingen betreffende de methode na analyse van oefenstof en instructies

Opvallend is dat de methode geen gebruik maakt van (informele) contexten om nieuwe rekenwiskunde concepten te introduceren.

4.2.5 Deelvraag 5

De blokken 4 en 8 zijn geheel gewijd aan het domein Meten/Meetkunde en onderbreken gedurende 2 x 4 weken de leerlijnen van de overige domeinen. Wat is de invloed van deze onderbrekingen op de resultaten voor de overige domeinen op basis van de methodetoetsen?

Uit Bijlage 1 blijkt dat het optellen tot en met 10 in blok 1 tot en met 3 wordt behandeld. In blok 3 begint de methode ook met het optellen tot en met 20 zonder tientalpassering. Bij de analyse van de toetsscores werd al duidelijk dat op dat moment bij enkele leerlingen een terugslag is te zien, maar eind blok 5 en 6 scoren alle leerlingen op de 3 toetsopgaven optellen tot en met 20 zonder tientalpassering – op 2 matige en 1 onvoldoende scores na – voldoende en goed. Uit Bijlage 2 wordt duidelijk dat het optellen tot en met 20 met tientalpassering wordt getoetst in blok 5 tot en met 7, terwijl de blokken gewijd aan Meten/Meetkunde de blokken 4 en 8 zijn.

Uit Bijlage 3 blijkt dat het aftrekken tot en met 10 zowel eind blok 2, als eind blok 3 wordt getoetst. Eind blok 2 zijn er 1 onbekende, 2 matige, 3 voldoende en 24 goede scores. Eind blok 3 zijn er 4 voldoende en 26 goede scores.

Het aftrekken met tientalpassering wordt – zoals is te zien in Bijlage 4 - getoetst in blok 6 en 7, terwijl de blokken 4 en 8 zijn gewijd aan Meten/Meetkunde.

Uit Bijlage 8 wordt duidelijk dat eind blok 3 op het invullen van de getallenlijn 1 leerling onvoldoende, 1 leerling matig en 28 leerlingen goed scoorden. Eind blok 5 scoorden 30 leerlingen goed op het invullen van de getallenlijn.

De overige categorieën (optellen en aftrekken tot 10 en splitsen) worden gedurende het schooljaar slechts 1 of 2 keer getoetst en scores van deze categorieën kunnen daarom onderling niet goed worden vergeleken.

4.2.6 Deelvraag 6

Wat is de invloed van het niet beheersen van optellen en aftrekken tot en met 20 met tientalpassering en – indien van toepassing - de deelbewerkingen op de scores van Cito M3 en M3E3?

Cito M3

Cito M3 werd eind januari afgenomen. De methodetoetsen van blok 5 werden ook eind januari afgenomen.

Uit Bijlage 1 tot en met 8 blijkt dat eind blok 5 en ten tijde van Cito M3:

- mag worden aangenomen dat de leerlingen het optellen tot en met 20 zonder tientalpassering beheersten (op 2 toetsopdrachten scoorden 27 leerlingen voldoende/goed en 3 leerlingen 1 keer matig/onvoldoende en 1 keer goed);
- mag worden aangenomen dat de leerlingen het optellen tot en met 20 met tientalpassering niet beheersten (op 2 toetsmomenten scoorde 1 leerlingen 2 keer goed en 1 leerling 1 keer goed en 1 keer voldoende, de overige leerlingen scoorden onvoldoende).
- mag worden aangenomen dat de leerlingen het aftrekken tot en met 20 zonder tientalpassering beheersten (op 2 toetsopdrachten scoorden 25 leerlingen voldoende/goed, 1 leerling 2 keer onvoldoende, 1 leerling 1 keer goed en 1 keer onvoldoende en 3 leerlingen 1 keer matig en 1 keer goed);
- geen enkele leerling het aftrekken tot en met 20 met tientalpassering beheerste, omdat deze categorie pas in blok 6 aan bod komt;

- mag worden aangenomen dat de leerlingen het aanvullen tot 10 beheersten, omdat de leerlingen het optellen tot en met 20 zonder tientalpassering beheersten (en het aanvullen tot 10 is hier een onderdeel van) en omdat eind blok 2 4 leerlingen onvoldoende scoorden en 26 leerlingen voldoende/goed;
- de leerlingen het aftrekken tot 10 beheersten. Deze categorie werd weliswaar pas eind blok 7 getoetst, maar de categorie aftrekken tot en met 20 zonder tientalpassering beheersten de leerlingen eind blok 5 wel en daar is het aftrekken tot 10 een onderdeel van;
- mag worden aangenomen dat de leerlingen eind blok 5 het splitsen beheersten. De scores van groep 3b van eind blok 3 missen weliswaar, maar eind blok 2 scoorden deze leerlingen 1 keer onvoldoende, 1 keer matig en 9 keer goed. Eind blok 3 scoorden de leerlingen van groep 3a 1 keer onvoldoende, 2 keer matig en 16 keer goed.
- mag worden aangenomen dat de leerlingen eind blok 5 de getallenlijn beheersten. Op de methodetoetsen eind blok 5 scoorden op 2 toetsopdrachten 1 leerling 1 keer onvoldoende en 1 keer goed, 1 leerling 1 keer matig en 1 keer goed, 2 leerlingen 1 keer voldoende en 1 keer goed en de overige leerlingen scoorden op beide toetsopdrachten goed.

Uit analyse van Cito Rekenen/Wiskunde 3.0 M3 is gebleken dat 13 van de 52 opgaven het optellen en aftrekken tot en met 20 zonder tientalpassering betreffen. 10 Opgaven (= 19,23%) betreffen het optellen, 3 opgaven (= 5,77%) betreffen het aftrekken¹⁴. Deze analyse is te vinden in Bijlage 13.

Cito M3E3

Cito M3E3 werd eind juni afgenomen. De methodetoetsen van blok 9 werden ook eind juni afgenomen. Blok 4, 8 en 9 zijn buiten het onderzoek gelaten, omdat blok 4 en 8 het domein Meten/Meetkunde betreft en omdat blok 9 het optellen en aftrekken met tientalpassering tot en met 30 betreft. Op basis van de stand van zaken eind blok 7 (weergegeven in Bijlages 1 tot en met 8) kan worden gesteld dat ten tijde van Cito M3E3:

- de leerlingen het optellen en aftrekken tot en met 20 zonder tientalpassering beheersen. Het optellen en aftrekken tot en met 20 zonder tientalpassering wordt eind blok 7 gemixt getoetst en daarop scoren 21 leerlingen alle 3 toetsen voldoende/goed, 7 leerlingen 1 keer onvoldoende/matig en 2 keer voldoende/goed en 2 leerlingen 2 keer onvoldoende/matig en 1 keer voldoende/goed.
- een deel van de leerlingen het optellen tot en met 20 met tientalpassering beheerst. 18 Leerlingen scoren eind blok 7 op allebei de toetsen voldoende/goed, 7 leerlingen scoren 1 keer voldoende/goed en 1 keer onvoldoende/matig, 4 leerlingen scoren 2 keer onvoldoende en 1 leerling scoort 1 keer goed en van 1 toets is de score onbekend.
- een deel van de leerlingen het aftrekken tot en met 20 met tientalpassering beheerst. 10 Leerlingen scoren eind blok 7 op beide toetsen voldoende/goed, 13 leerlingen scoren 1 keer voldoende/goed en 1 keer onvoldoende/matig, 5 leerlingen scoren beide keren onvoldoende/matig, 1 leerling scoort 1 keer goed en van 1 toets is de score onbekend en 1 leerling scoort 1 keer onvoldoende en van 1 toets is de score onbekend.

Uit analyse van Cito Rekenen/Wiskunde 3.0 M3E3 is gebleken dat 15 van de 52 opgaven het optellen en aftrekken tot en met 20 met tientalpassering betreffen. 9 Opgaven (= 17,31%) betreffen het optellen, 6 opgaven (= 11,54%) betreffen het aftrekken. Deze analyse is te vinden in Bijlage 13.

¹⁴ 1 Van de opgaven van Cito M3 kan met zowel optellen als aftrekken worden opgelost. Uitgangspunt voor het bepalen van de invloed op de Cito- scores is dat de leerlingen de opgave op zullen proberen te lossen met behulp van optellen, omdat de leerlingen dat ten tijde van blok 5 aangeboden hebben gekregen.

4.2.7 Deelvraag 7

Komen de manieren van vraagstelling in de methode en de Cito- toetsen overeen?

De methode 'Reken Zeker' biedt in de zogenaamde 'toepassingsles' (les 4, 9 en 14 van ieder blok) 2 'Luister goed!'- opdrachten.

Net als met een groot deel van de Cito- toetsen worden deze opdrachten voorgelezen en moeten de leerlingen de som uit de context halen. De 'Luister goed!'- opdrachten komen het meest overeen met Cito Rekenen- Wiskunde 3.0 en zijn bedoeld de leerlingen hierop voor te bereiden¹⁵.

Gedurende het hele schooljaar krijgen de kinderen deze 'Luister goed!'- opdrachten in totaal 52 keer aangeboden, 13 hiervan betreffen het optellen en aftrekken tot en met 20 met tientalpassering.

Als de leerlingen eind blok 5 Cito Rekenen- Wiskunde 3.0 M3 maken hebben ze 28 van deze opdrachten geoefend, 3 ervan betreffen het optellen en aftrekken tot en met 20 met tientalpassering.

Als de leerlingen eind blok 9 Cito Rekenen- Wiskunde 3.0 M3E3 maken hebben ze 52 van deze opdrachten geoefend, 13 ervan betreffen het optellen en aftrekken tot en met 20 met tientalpassering.

Om antwoord te kunnen geven op de deelvraag zijn Cito Rekenen/Wiskunde 3.0 M3 en M3E3 en de 'Luister goed!'- opdrachten uit de methode geanalyseerd. Ook hier is gekeken hoe de opgaven het optellen en aftrekken tot en met 20 met tientalpassering aanbieden: contextmatig, modelmatig, formeel of een schakeling. De analyse van de 'Luister goed!'- opdrachten uit de methode zijn te vinden in Bijlage 14.

De analyses van de 13 opgaven van Cito Rekenen- Wiskunde 3.0 M3 en 15 opgaven Cito Rekenen- Wiskunde 3.0 M3E3 die het optellen en aftrekken met tientalpassering betreffen zijn te vinden in Bijlage 13.

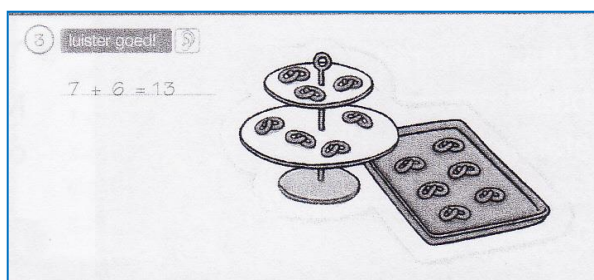
Verschillen tussen de vraagstelling in de methode en de Cito- toetsen

In eerste instantie lijkt de vraagstelling van de methode en de Cito- toetsen – op basis van het type vragen wat wordt gesteld – overeen te komen. Zowel de methode als de toetsen gebruiken een getekende context, waarbij een verhaaltje wordt verteld waaruit de som moet worden gehaald. De methode gebruikt dan nog een tussenstap, waarbij de leerlingen de formele som moeten noteren.

Nadere bestudering laat echter wel degelijk verschillen zien.

In de methode hebben de opgaven 1 onderwerp, zoals optellen tot en met 10 en dat is dan meestal ook nog eens het onderwerp wat op dat moment in het blok wordt behandeld. Een voorbeeld hiervan is opgave 3 van les 9 van blok 5 (Zie: Afbeelding 13 op de volgende pagina), het blok waarin wordt begonnen met optellen met tientalpassering.

¹⁵ “Er zal iedere week aandacht zijn voor het toepassen van de geleerde vaardigheid in een verhaaltjes- of plaatjessom, zodat uw kinderen optimaal voorbereid worden op de mid-3 toets van het CITO-LVS.”, via: http://www.noordhoffuitgevers.nl/wps/portal/nubao!/ut/p/b1/jdFLDolwEAbgs3gA02kpLSwLFqgoRF5KN4aFMSOKG-P5tSwxFGfX5PsznRmkUetRwoFhytAF6aF79_fu1Y9D9zBvza5MQRZVtYvz4OSCgF3ISZnscOxf0C4DGTn_5YuS1iLAAnLSFcF4iflyDQ9FCP_IYaHELA-c-SDypovDVJld-b_wW2_sS1z2-ALS9X9mfAyvxnpg1kusAEllas-AogdAWYI03AcoUsGZ839NSPyJSverUVm80Hq1BkhQ!!/dl4/d5/L2dJQSEvUUI3QS80SmtFL1o2XzZJME5GVFU1MTBS50MwQUM0SUozOVUzUzEz/?WCM_GLOBAL_CONTEXT op 7 december 2015.



Afbeelding 13: Voorbeeld van een 'Luister goed' – opdracht.
(Terpstra, P. et al, 2010)

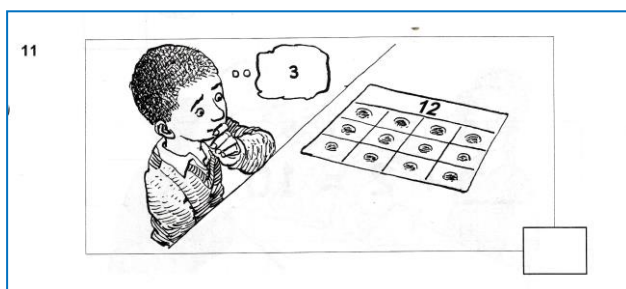
De vraagstelling luidt als volgt:

"Luister goed! Er liggen 7 koekjes op de schaal. Moeder heeft er nog 6 bij gebakken. Hoeveel koekjes zijn er samen?"

Deze opgave kan op 1 manier worden opgelost:

- door op te tellen: $7 + 6 = 13$

Uit de analyse blijkt dat de Cito- toetsen meer dan eens opgaven met meerdere onderwerpen gebruiken. Een voorbeeld hiervan is opgave 11 van deel 1 van Cito Rekenen- Wiskunde 3.0 M3 (Zie: Afbeelding 14).



Afbeelding 14: Voorbeeld van een Cito-opgave die op meerdere manieren is op te lossen (Cito B.V., z.d.)

De vraagstelling bij deze opgave luidt als volgt: "Kees moet elke dag 3 pillen innemen. Na hoeveel dagen zijn de pillen op?"

Deze opgave kan op 4 verschillende manieren worden opgelost:

- door sprongen van 3 te maken op de (denkbeeldige) getallenlijn;
- door herhaal op te tellen: $3 + 3 + 3 + 3 = 12$;
- door herhaald af te trekken: $12 - 3 - 3 - 3 - 3 = 0$;
- door op de afbeelding te tellen hoe vaak een rij van 3 pillen kan worden weggestreept.

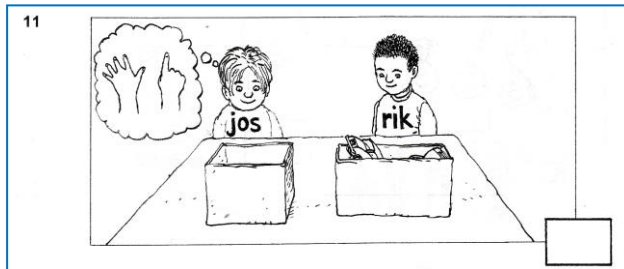
In de methode visualiseert de context in veel gevallen de som en ondersteunt de kinderen in het vertalen van de context naar de formele som. Alle "puzzelstukjes" van de som staan afgebeeld in de context en de kinderen kunnen hun antwoord controleren of het juiste antwoord vinden door te tellen. Zie hiervoor Afbeelding 13.

Eind blok 3 wordt eenmalig een 'puzzelstukje' weg gelaten (Zie: Afbeelding 15) en pas vanaf blok 6 worden regelmatig een of meerdere 'puzzelstukjes' weg gelaten.



Afbeelding 15: In blok 3 wordt eenmalig een 'puzzelstukje' uit de context weg gelaten, zodat de som niet meer op te lossen is door te tellen
(Terpstra, P. et al, 2010)

Ook de Cito- opgaven bestaan uit een context die de som ondersteunt. In deze contexten is echter meestal sprake van één of meerdere ontbrekende 'puzzelstukjes'. Zoals bij opgave 11 van deel 2 van Cito Rekenen- Wiskunde 3.0 M3 (Zie: Afbeelding 16).



Afbeelding 16: Ontbrekende 'puzzelstukjes' in Cito Rekenen- Wiskunde 3.0 M3 (Cito B.V., z.d.)

De vraagstelling bij deze opgave luidt als volgt: "Jos heeft 6 auto's. Rik heeft er 3 meer. Hoeveel auto's heeft Rik?"

Vaak moeten de kinderen ook een 'puzzelstukje' uit het verhaaltje halen – zoals bij het bovenstaande voorbeeld – en omdat we toch deels te maken hebben met taalzwakke kinderen is dat een extra obstakel.

Slechts bij 2 van de 9 contextopgaven in Cito Rekenen- Wiskunde 3.0 M3 is het antwoord te controleren of te vinden met behulp van de afbeelding en bij geen enkele van de 11 contextopgaven in M3E3.

4.3 Terugblik op de hypothese

In paragraaf 3.3 was de verwachting dat de methode niet voldoende schakelt tussen het contextgebonden, modelgebonden en formele niveau en dat formele sommen geïsoleerd worden aangeboden.

Tijdens het onderzoeken van de deelvragen 1 en 2 over het verloop van de ontwikkeling van de categorieën optellen en aftrekken tot en met 20 zonder en met tientalpassering en de deelbewerkingen aanvullen en aftrekken tot 10 en het splitsen tot en met 10, bleek dat de leerlingen het optellen en aftrekken tot en met 20 zonder tientalpassering beheersten, maar het optellen en aftrekken tot en met 20 met tientalpassering niet. Het aanvullen en aftrekken tot 10 en het splitsen bleken slechts enkele keren te zijn getoetst en gaven geen verdere van belang zijnde informatie.

Het wel beheersen van het optellen en aftrekken zonder tientalpassering en het niet beheersen van het optellen en aftrekken met tientalpassering, suggereert gebrek aan inzicht in de procedure en bevestigt dus de hypothese, maar zegt nog niets over het schakelen tussen de niveaus en over inzicht in de (deel)bewerkingen.

Uit de toetsscores op het onderdeel getallenlijn van deelvraag 3 blijkt dat de leerlingen het vastmaken van getallen aan de getallenlijn beheersen, maar het springen op de getallenlijn – wat slechts 2 keer wordt getoetst – wordt door een deel van de leerlingen niet beheerst. Deelvraag 3 is gesteld om te kunnen beoordelen of de leerlingen überhaupt al abstract kunnen denken – en dus formele sommen kunnen maken.

Dat de leerlingen het vastmaken van getallen aan de getallenlijn beheersen, suggereert dat de leerlingen al goed abstract kunnen denken. Uit de scores van het springen, wordt echter duidelijk dat een deel van de leerlingen dit niet kan en gebrek aan inzicht in de getallenlijn heeft. Ook hiermee wordt de hypothese dat er niet voldoende wordt geschakeld bevestigd, maar het resultaat is toch enigszins onverwacht, want de hypothese was dat de leerlingen onvoldoende

inzicht hadden in het optellen en aftrekken tot en met 20 met tientalpassering en niet in de getallenlijn.

Uit de resultaten van deelvraag 4 is naar voren komen dat de methode in de categorieën optellen en aftrekken in eerste instantie weinig sommen van het type context- model en formeel- model aanbiedt.

Dit bevestigt de hypothese dat er niet voldoende tussen de niveaus wordt geschakeld.

Na introductie van tientalpassering in blok 5 en 6, worden plots sommen van het type formeel- model veel meer aangeboden. Daarnaast blijkt het model van getekend MAB- materiaal te hebben plaatsgemaakt voor de getallenlijn en blijken deze 2 modellen de enige modellen te zijn die de methode aanbiedt. Dit zijn onverwachte resultaten die er toe doen, want ook bij het wisselen van model wordt onvoldoende geschakeld tussen de niveaus en het beperkte aanbod van modellen kan ook het inzicht belemmeren.

De methode begint al vroeg met het aanbieden van geïsoleerde formele sommen en dus met het automatiseren. Uit de tabellen en uit de informatie over de methode in het theoretisch kader blijkt dat de methode veel automatiseert (dat spreekt de hypothese tegen), maar zonder dat duidelijk is of de leerlingen al voldoende inzicht hebben.

Verder is duidelijk geworden dat de methode voor de introductie van nieuwe rekenwiskundige concepten geen gebruik maakt van (informele) contexten. Dit is een onverwacht resultaat, dat van belang is, omdat juist het gebruik van een sterke informele context van belang is bij het verkrijgen van inzicht.

De resultaten van het onderzoek wat is gedaan voor het beantwoorden van deelvraag 5 – over de invloed van blok 4 en 8 – geven geen relevante informatie voor de vraag of de verwachtingen die waren gesteld in de hypothese zijn uitgekomen.

Uit onderzoek van de deelvragen 6 en 7 blijkt dat de vraagstelling van Cito inderdaad erg afwijkt van de vraagstelling in de methode, maar ook dat het niet beheersen van het optellen en aftrekken tot en met 20 met tientalpassering een grote invloed heeft op de score van de Cito- toetsen. Ook deze resultaten bevestigen de hypothese.

Hoofdstuk 5 Conclusies, aanbevelingen & discussie

5.1 Conclusies aan de hand van de deelvragen

In de volgende subparagrafen worden de conclusies per deelvraag behandeld, uiteraard in de volgorde die ten tijde van het onderzoeksplan al is vastgesteld.

5.1.1 Conclusie deelvraag 1

Hoe is het verloop van de ontwikkeling de categorieën optellen en aftrekken tot en met 20 zonder en met tientalpassering aan de hand van de methodetoetsen?

Uit het verloop en het vergelijken van de toetsscores van de categorieën optellen tot en met 20 zonder en met tientalpassering, blijkt dat de leerlingen eind blok 5 het optellen tot en met 20 zonder tientalpassering beheersten, maar dat slechts 2 leerlingen het optellen tot en met 20 met tientalpassering beheersten. Eind blok 7 beheersten 4 leerlingen het optellen met tientalpassering geheel niet en 7 leerlingen beheersten het matig (met 1 keer onvoldoende/matig en 1 keer voldoende/goed)

Een deel van de leerlingen lijkt hier hinder te ondervinden van het getal 10 als kunstmatig ingebouwde drempel in de procedure (Groenestijn, M. van, 2011), zoals omschreven in paragraaf 2.5. Deze leerlingen scoorden op de contextopgave eind blok 5 voldoende/goed, maar op de formele sommen eind blok 5 en 7 onvoldoende/matig.

Eind blok 6 blijkt aan de hand van de toetsscores dat de leerlingen het aftrekken tot en met 20 zonder tientalpassering beheersten, maar eind blok 6 beheersten 8 leerlingen het aftrekken tot en met 20 met tientalpassering geheel niet (beide opgaven matig/onvoldoende) en 3 leerlingen beheersten het matig (met 1 keer onvoldoende/matig en 1 keer voldoende/goed).

Eind blok 7 beheersten 5 leerlingen op aftrekken tot en met 20 nog steeds niet, 12 leerlingen beheersten het matig.

Ook bij het aftrekken tot en met 20 met tientalpassering lijkt een deel van de leerlingen hinder te ondervinden van het getal 10 als kunstmatige drempel, want ook bij het aftrekken waren er 2 leerlingen die op de contextopgave eind blok 6 voldoende/goed scoorden, maar op de formele sommen eind blok 6 en 7 onvoldoende/matig.

Daaruit volgt de conclusie dat deze leerlingen de procedure van tientaloverschrijding niet begrijpen.

Het omgekeerde is ook het geval: sommige leerlingen scoorden voldoende/goed op de formele sommen bij het aftrekken tot en met 20 met tientalpassering, maar onvoldoende/matig op de contextsom. Daaruit volgt de conclusie dat deze leerlingen geen inzicht hebben in het verband tussen het contextgebonden en het formele niveau en dat de leerlingen in geval van de formele sommen een 'trucje' uitvoeren.

5.1.2 Conclusie deelvraag 2

Hoe scoorden de leerlingen op de methodetoetsen op de categorieën aanvullen en aftrekken tot 10 en splitsen (deelvaardigheden voor het rijgend optellen)?

Aan de scores op de methodetoetsen op het aanvullen tot 10 en de invloed van deze categorie op het optellen tot en met 20 met tientalpassering zijn geen conclusies te verbinden.

De eerste keer (eind blok 2) dat de categorie (contextmatig) werd getoetst, was het nog niet noodzakelijk dat de leerlingen de categorie beheersten, omdat de procedure van het optellen tot en met 20 met tientalpassering pas in blok 5 wordt aangeleerd.

De 2^e toetsing (formeel) was pas eind blok 7, toen de leerlingen het optellen tot en met 20 met tientalpassering al moesten beheersen. Conclusie die hier wel uit voortvloeit is dat het logischer is het om de categorie aanvullen tot 10 eerder te toetsen.

Aan de scores op de methodetoetsen op de categorie aftrekken tot 10 en de invloed ervan op het aftrekken tot en met 20 met tientalpassering zijn geen conclusies te verbinden, omdat de methode de categorie pas eind blok 7 toetst, terwijl de procedure voor het aftrekken tot en met 20 met tientalpassering in blok 6 wordt aangeleerd.

Daarnaast wordt het aftrekken tot 10 getoetst in combinatie met het optellen tot en met 10 en is in geval van sommige leerlingen niet duidelijk of ze het aftrekken tot 10 beheersten of niet.

Conclusie die hier wel uit voortvloeit is dat het logischer is de categorie aftrekken tot 10 eerder en niet in combinatie met andere bewerkingen te toetsen

Aan de scores op de methodetoetsen op de categorie splitsen en de invloed ervan op het aftrekken tot en met 20 met tientalpassering zijn (deels) geen conclusies te verbinden.

Ten tijde van de eerste toetsing aan het eind van blok 2 was het nog niet noodzakelijk dat de leerlingen het splitsen beheersten. Ten tijde van de 2^e toetsing eind blok 3 was beheersing van het splitsen wel van belang, omdat het optellen tot en met 20 met tientalpassering in blok 5 aan de orde kwam.

Conclusie: eind blok 3 beheersten de meeste kinderen van groep 3a het splitsen, van groep 3b is het onbekend, omdat de gegevens ontbreken.

5.1.3 Conclusie deelvraag 3

Goed door kunnen tellen (het abstracte denken) wordt geoefend door de kinderen getallen vast te laten maken aan de getallenlijn en door kinderen te laten springen op de getallenlijn. Hoe scoorden de leerlingen op de methodetoetsen op de categorie getallenlijn?

In het artikel "Waar zitten we in de leerlijn" (Borghouts, C. en Notten, C., 2015) wordt verteld over een leerling:

"De leerkracht heeft geconstateerd dat zij (de leerling, Zoë) tellend rekent en niet vlot in 2 sprongen via de 10. Dat gaat problemen geven bij het rekenen tot en met 100, weet zij. Zij zal voor Zoë en haar groepje in verlengde instructie en in oefenstof terug moeten naar een eerdere fase in de leerlijn."

Hieruit blijkt het belang van het kunnen springen op de getallenlijn. Niet alleen in sprongen van 1 of 2, maar ook groter. Ook vanaf het getal 5 moet een kind naar de 10 kunnen springen.

Het springen op de getallenlijn wordt gedurende het schooljaar slechts 2 keer getoetst. De 1^e keer dat het springen op de getallenlijn werd getoetst was eind blok 3 . Op zich was dat een goed moment om de categorie te toetsen, want in blok 5 werd begonnen met optellen tot en met 20 met tientalpassering, maar de sprongen die de leerlingen moesten maken waren maximaal 2. Dat geldt ook voor de 2^e toetsing eind blok 6.

Grotere (moeilijker) sprongen worden niet getoetst. Ondanks dat het relatief eenvoudige tellen met sprongen van 2 werd getoetst, scoorden eind blok 3 14 leerlingen matig/onvoldoende.

Conclusie: een deel van de leerlingen lijkt moeite te hebben met het springen op de getallenlijn en moeten in instructie en oefenstof terug in de leerlijn. Dat wil zeggen: van modelmatig niveau terug naar contextmatig niveau (Zie ook: Figuur 2).

Helaas is deze conclusie niet te bevestigen aan de hand van de scores van het aanvullen en aftrekken tot 10 (deelvraag 2), omdat aan de toetsscores van deze categorieën geen conclusies te verbinden waren.

5.1.4 Conclusie deelvraag 4

Biedt de methode voldoende oefenstof op contextgebonden, modelgebonden en formeel niveau en wordt er tussen de niveaus geschakeld?

Uit de analyse van de oefenstof en de instructies blijkt dat de methode bij het optellen en aftrekken tot en met 20 met tientalpassering en de deelbewerkingen optellen en aftrekken tot en met 20 zonder tientalpassering, het splitsen en het aanvullen en aftrekken tot 10 nauwelijks aandacht schenkt aan oefenstof van het type context- model, formeel – model en context-formeel- model.

Uit het theoretisch kader is echter duidelijk geworden dat schakelen tussen de niveaus van cruciaal belang is voor begripsvorming.

De enige modellen die de methode gebruikt is getekend MAB- materiaal voordat wordt begonnen met overschrijding van het tiental en de getallenlijn nadat wordt begonnen met tientaloverschrijding.

Asselman, M. et al (2006) omschrijven echter dat 1 van de oorzaken van dat er geen transfer van de inzichten in het ene niveau naar het volgende niveau is, omdat het model meestal wordt opgelegd door de methode of de leerkracht.

Het Protocol ERWD (2011) omschrijft verder bij preventie bij Hoofdpijn 2 (Paragraaf 2.3.2): “De leerkracht leert de leerlingen hun aanpak uit te beelden met passend modelmateriaal. Dit gebruiken leerlingen om zich bewust te worden van hun eigen aanpak en om hun uitleg aan anderen te ondersteunen.”

Uit het overzicht van de instructies in Bijlage 9 blijkt dat het aanleren van rekenwiskundige concepten in de methode niet geschiedt aan de hand van een context, maar door handelingen met MAB- materiaal. Uit het theoretisch kader is echter gebleken dat een goede context van cruciaal belang is voor begripsvorming.

Het Protocol ERWD (Groenestijn, M. van et al, 2011) geeft aan niet te vroeg naar het formele rekenen te gaan (Zie ook: § 2.3.3 Interventie bij de vier hoofdlijnen) en het informele handelen te koppelen aan het formele rekenen, want:

“Knelpunten kunnen ontstaan als leerlingen zich niet kunnen inleven in een context, of als er veel gewerkt wordt met opdrachten zonder context (kale sommen). Dan wordt het rekenen voor hen betekenisloos. Het rekenen bestaat dan alleen nog uit formele rekentaal.”

De methode begint echter al vroeg met het aanbieden van geïsoleerde formele opgaven: in blok 1 en blok 2 voor het optellen, aftrekken en het spitsen tot en met 10 (wordt mee begonnen in blok 1); in blok 5 voor het optellen en aftrekken tot en met 20 zonder tientalpassering (wordt mee begonnen in blok 3) en in blok 6 voor het optellen en aftrekken met tientalpassering (wordt mee begonnen in blok 5 en 6).

Verder zegt het Protocol ERWD (Groenestijn, M. van et al, 2011) bij Hoofdpijn 3:

“Het oefenen van kale sommen dient uitsluitend voor het ontwikkelen van rekenvaardigheid en tempo.”

Dat betekent dat de methode in het blok waarin een procedure wordt aangeboden of in het daarop volgende blok al begint met het automatiseren, terwijl de leerlingen maar amper de tijd

hebben gekregen om begrip en inzicht te krijgen in de procedure. Het Protocol ERWD geeft juist aan dat leerlingen tijd en rust moeten krijgen om een nieuw onderwerp te leren.

Uit de toetsgegevens blijkt dat de leerlingen de deelbewerkingen die nodig zijn voor het optellen en aftrekken tot en met 20 met tientalpassering beheersten. Daaruit volgt dat het probleem is dat de leerlingen door gebrekkige begripsvorming de procedure van tientaloverschrijding niet begrijpen. Dit wordt bevestigd door de contextopgave en de opgave van formele sommen in toets 2 van blok 5 van de methode te vergelijken: 18 leerlingen scoren op de contextopgave voldoende/goed, terwijl ze op de formele sommen onvoldoende scoorden. Gezien het bovenstaande kan dit 3 verschillende oorzaken hebben:

- op het moment dat wordt begonnen met tientaloverschrijding zien we dat het model van getekend MAB- materiaal plaats maakt voor de getallenlijn. Vergeleken met het model van getekend MAB- materiaal is de getallenlijn erg abstract en daarnaast wordt tijdens de instructies en in de oefenstof het verband tussen de getallenlijn, MAB- materiaal en formele sommen niet gelegd.
- het model van getekend MAB- materiaal en/of de getallenlijn past niet bij de leerlingen.
- uit de analyse van de methodetoetsen blijkt dan wel dat de leerlingen over het algemeen het optellen en aftrekken tot en met 20 zonder tientalpassering, het splitsen en het aanvullen tot 10 beheersten, maar het is niet duidelijk of er sprake is van inzicht of van het uitvoeren van een 'trucje' (betekenisloos rekenen) als gevolg van het gebrek aan een goede context voor het aanleren van de rekenwiskundige concepten, het niet voldoende schakelen tussen de niveaus en het te snel aanbieden van formele opgaven.
Dit wordt bevestigd door de analyse van de methodetoetsen (zie ook paragraaf 5.1.1 Conclusies deelvraag 1) waaruit blijkt dat sommige leerlingen formele sommen goed maken, maar contextsommen niet.

5.1.5 Conclusie deelvraag 5

De blokken 4 en 8 zijn geheel gewijd aan het domein Meten/Meetkunde en onderbreken gedurende 2 x 4 weken de leerlijnen van de overige domeinen. Wat is de invloed van deze onderbrekingen op de resultaten voor de overige domeinen op basis van de methodetoetsen?

Het optellen en aftrekken tot en met 20 zonder tientalpassering wordt getoetst aan het eind van de blokken 1 tot en met 3 en 5 tot en met 7. Uit de resultaten blijkt niet dat de onderbrekingen door blok 4 en 8 van invloed zijn op de scores.

Het optellen en aftrekken tot en met 20 met tientalpassering wordt getoetst aan het eind van de blokken 5 tot en met 7. De onderbrekingen voor blok 4 en 8 kunnen dus niet van invloed zijn op de scores.

Het aanvullen tot 10 wordt getoetst aan het eind van de blokken 2 en 7. Dit geeft niet voldoende informatie over de invloed van de onderbrekingen door blok 4 en 8 op de scores.

Het aftrekken tot 10 wordt getoetst eind blok 7. Dit geeft niet voldoende informatie over de invloed van de onderbrekingen door blok 4 en 8 op de scores.

Het splitsen wordt getoetst aan het eind van de blokken 2 en 3.

Dit geeft niet voldoende informatie over de invloed van de onderbrekingen door blok 4 en 8 op de scores.

De getallenlijn wordt getoetst aan het eind van de blokken 1, 3 en 5 tot en met 7. Uit de resultaten blijkt niet dat de onderbrekingen door blok 4 en 8 van invloed zijn op de scores.

5.1.6 Conclusie deelvraag 6

Wat is de invloed van het niet beheersen van optellen en aftrekken tot en met 20 met tientalpassering en – indien van toepassing - de deelbewerkingen op de scores van Cito M3 en M3E3?

Uit analyse van de gegevens is gebleken dat het optellen tot en met 20 met tientalpassering een invloed van 19,23% en het aftrekken tot en met 20 met tientalpassering een invloed van 5,77% heeft op de scores van Cito Rekenen/Wiskunde 3.0 M3.

Uit analyse van de gegevens is gebleken dat het optellen tot en met 20 met tientalpassering een invloed van 17,31% en het aftrekken tot en met 20 met tientalpassering een invloed van 11,54% heeft op de scores van Cito Rekenen/Wiskunde 3.0 M3E3.

Daarnaast is gebleken dat Cito Rekenen/Wiskunde 3.0 M3 aan het einde van blok 5 wordt afgenomen, terwijl het aftrekken tot en met 20 met tientalpassering pas in blok 6 aan bod komt.

5.1.7 Conclusie deelvraag 7

Komen de manieren van vraagstelling in de methode en de Cito- toetsen overeen?

De manieren van vraagstelling in de methode en de Cito- toetsen komen niet overeen:

- de contextvragen in de methode kunnen op 1 manier worden opgelost, de vragen van de Cito- toetsen echter deels op meerdere manieren;
- de afbeeldingen bij de opgaven in de methode bevatten meestal alle benodigde gegevens om de opgave op te kunnen lossen en kunnen worden opgelost. Het antwoord kunnen de kinderen vinden en controleren door (op de vingers) te tellen;
Bij de Cito- toetsen moeten de leerlingen een deel van de benodigde informatie uit het verhaaltje halen en de kinderen kunnen het antwoord niet vinden en controleren door (op de vingers) te tellen;
- pas in blok 6 – nadat Cito Rekenen- Wiskunde 3.0 M3 is afgenomen – begint de methode regelmatig met contextvragen waarvan een deel van de benodigde gegevens uit het verhaaltje moet worden gehaald;
- 1 opgave van Cito Rekenen- Wiskunde 3.0 M3 vraagt om een extra denkstap, dit wordt in de methode niet geoefend.

5.2 Aanbevelingen

De in de vorige paragraaf getrokken conclusies leiden tot de in de volgende subparagrafen vermelde aanbevelingen voor de onderzoeksschool.

Ook de aanbevelingen zijn per deelvraag beantwoord en in de volgorde die ten tijde van het onderzoeksplan is vastgesteld. De aanbevelingen voor de deelvragen 6 en 7 zijn – omdat beide vragen de Cito- toetsen betreffen en leiden tot gezamenlijke aanbevelingen - samengevoegd

5.2.1 Aanbevelingen deelvraag 1

Hoe is het verloop van de ontwikkeling van de categorieën optellen en aftrekken tot en met 20 zonder en met tientalpassering aan de hand van de methodetoetsen?

Om te zorgen dat leerlingen inzicht in en begrip krijgen van de procedure van tientaloverschrijding, dient de procedure voor zowel het optellen als het aftrekken te worden geïnstrueerd en geoefend op contextgebonden, modelgebonden en formeel niveau en moet worden geschakeld tussen deze niveaus.

Dit oefenen kan met behulp van de in paragraaf 2.4 *Oplossen van knelpunten met de vertaalcirkel* omschreven vertaalcirkel.

Meer informatie over de vertaalcirkel en hoe deze kan worden ingezet is te vinden in de volgende publicaties en artikelen:

- *Onderwijs aan zwakke rekenaars: voorkomen, opsporen en begeleiden* (Borghouts, C., z.d.);
- *Van zomerzoete limonade naar de som ... en weer terug* (Asselman, M. et al, 2006);
- *De vertaalcirkel, werken aan begrip en inzicht bij (zwakke) rekenaars* (Borghouts, C., 2012);
- *De vertaalcirkel 2, werken aan begrip en inzicht bij (zwakke) rekenaars* (Borghouts, C., 2012);
- *De vertaalcirkel 3, werken aan begrip en inzicht bij (zwakke) rekenaars* (Borghouts, C., 2012).

5.2.2 Aanbevelingen deelvraag 2

Hoe scoorden de leerlingen op de methodetoetsen op de onderdelen aanvullen en aftrekken tot 10 en splitsen (deelvaardigheden voor het rijgend optellen)?

De frequentie en vooral de momenten waarop de onderdelen werden getoetst, geven onvoldoende informatie om te kunnen bepalen of de leerlingen op het moment dat wordt begonnen met het optellen en aftrekken tot en met 20 met tientalpassering – respectievelijk blok 5 en 6 - het aanvullen en aftrekken tot 10 voldoende beheersten.

Om dit goed te kunnen bepalen dienen de onderdelen aanvullen en aftrekken tot 10 eerder te worden getoetst. Dit kan eind blok 3 tijdens de toets of tijdens een rekendictee voor het optellen tot en met 20 met tientalpassering en eind blok 5 tijdens de toets of tijdens een rekendictee voor het aftrekken tot en met 20 met tientalpassering.

Oefenstof voor het aanvullen en aftrekken tot 10 zal dan ook eerder moeten worden aangeboden.

De oefenstof voor het aanvullen tot 10 wordt nu in blok 2, 3, 4 en vooral blok 5 aangeboden. De oefenstof voor het aftrekken tot 10 wordt nu in blok 6 en 7 aangeboden.

5.2.3 Aanbevelingen deelvraag 3

Goed door kunnen tellen (het abstracte denken) wordt geoefend door de kinderen getallen vast te laten maken aan de getallenlijn en door kinderen te laten springen op de getallenlijn. Hoe scoorden de leerlingen op de methodetoetsen op het onderdeel getallenlijn?

De leerlingen die moeite lijken te hebben met het springen op de (modelmatige) getallenlijn moeten in instructie en oefenstof terug naar contextmatig niveau.

Leerlingen kunnen op contextmatig niveau oefenen op de getallenlijn door het inzetten van het oefenonderdeel 'Springen naar getallen' van het programma 'Met sprongen vooruit'. Het programma 'Met sprongen vooruit' is aanwezig op de onderzoeksschool. Bij 'Springen naar getallen' ervaren de leerlingen de grootte van een getal door er lijfelijk naar te springen op een denkbeeldige getallenlijn.

Meer informatie over 'Springen naar getallen' en hoe dit kan worden uitgevoerd is te vinden in het volgende artikel:

- *Springen naar getallen* (Menne, 2010).

5.2.4 Aanbevelingen deelvraag 4

Biedt de methode voldoende oefenstof op contextgebonden, modelgebonden en formeel niveau en wordt er tussen de niveaus geschakeld?

Uit deze deelvraag volgen meerdere aanbevelingen. Deze worden hieronder en op de volgende pagina's behandeld.

- Leer de rekenwiskundige concepten voor het optellen en aftrekken aan door middel van een sterke context die de kinderen aanspreekt en die te schakelen is met het modelgebonden en formele niveau.

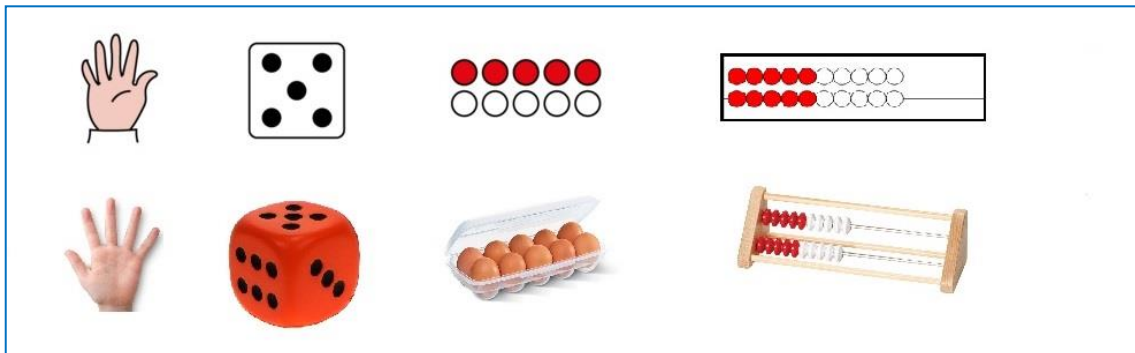
Een veelgebruikte context voor het optellen en aftrekken is de zogenaamde 'buscontext' (Zie: Afbeelding 17). Kinderen leren optellen en aftrekken door respectievelijk mensen in en uit de bus te laten stappen bij de halte. Door de notatie wennen de leerlingen aan het + en – teken.



Afbeelding 17: De buscontext in de methode 'Pluspunt' (Beusekom, N. van et al, z.d.)

De 'bus' maakt gebruik van de zogenaamde 'vijfstructuur' en 'tienstructuur'¹⁶, dit is herkenbaar voor de leerlingen en ook diverse modellen uit het modelmatige niveau (zie ook de volgende aanbeveling, betreffende modellen) zijn hierin te herkennen.

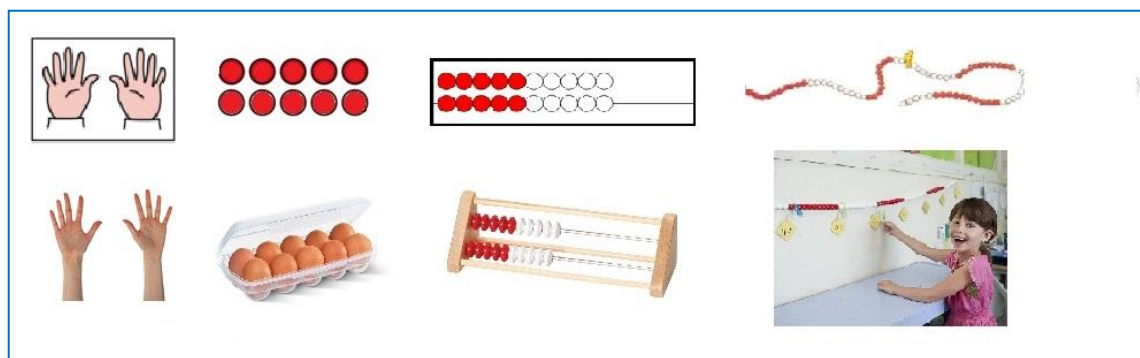
- Bied de leerlingen meerdere modellen aan om mee te rekenen.
Andere modellen dan de getallenlijn voor de vijfstructuur zijn de eierdoos (1 rij van 5 eieren), het rekenrekje, de dobbelsteen en een hand (Zie: afbeelding 18).



Afbeelding 18: De 5-structuur zoals bij achtereenvolgens een hand, een dobbelsteen, een rij van een eierdoos en rekenrekje (Bewerkt van: Rekenen-oefenen.nl (2015), Simply First Grade Fun (z.d.), UCL News (2010), Multigift (2015), Kampeergoed (2007) en Didax (2015))

Andere modellen voor de tienstructuur zijn de eierdoos (2 rijen van 5 eieren), de kralenstang of -ketting, het rekenrekje en 2 handen (Zie: afbeelding 19).

Deze modellen zijn zowel getekend als tastbaar, zodat de leerlingen er zowel contextmatig als modelmatig ermee kunnen werken.



Afbeelding 19: De 10-structuur zoals bij achtereenvolgens twee handen, twee rijen van een eierdoos, rekenrek en kralenketting (Bewerkt van: Rekenen-oefenen.nl (2015), Simply First Grade Fun (z.d.), Digilijn rekenen (z.d.), Nationale Beeldbank (z.d.), Kampeergoed (2007) en Didax (2015))

In geval van het gebruik van eierdozen (zowel tastbaar als model) en 'eieren' in 2 kleuren ervaren de leerlingen in geval van tientaloverschrijding dat de eerste eierdoos vol is (optellen) of dat de tweede eierdoos leeg is (aftrekken) en dat de hoeveelheid eieren die erbij op geteld of er af getrokken moet worden gesplitst.

De Sommenfabriek (z.d.) biedt voor het gebruik van eierdozen als model instructiefilmpjes voor zowel het optellen als het aftrekken tot en met 20 met tientalpassering.

Schakeling van deze modellen met contextmatige en formele sommen is uiteraard noodzakelijk.

¹⁶ Kinderen leren door de vijf- en tienstructuur groepjes van 5 en 10 herkennen, zonder dat ze eerst moeten tellen, zodat ze vanaf dat punt verder kunnen tellen. De vijf- en tienstructuur is herkenbaar voor de kinderen, want dat is evenveel als 1 of 2 volle handen als de kinderen op hun vingers tellen.

- Bied de leerlingen tijdens instructie en oefenen ook sommen van het type context – model – formeel, context- model en formeel- model aan.
Dat geldt zowel voor de bovenstaande modellen als voor het MAB- materiaal en de getallenlijn als model (zoals in de methode), zodat de leerlingen het verband gaan zien tussen een hoeveelheid MAB- materiaal, de getallen op de getallenlijn en het verband tussen het springen op de getallenlijn en de formele sommen.
- Bied de geïsoleerde formele opgaven in de methode aan als schakeling formeel- model (door de kinderen de som schematisch te laten tekenen met behulp van de bovenstaande modellen) of formeel- context (door gebruik MAB- materiaal, rekenrek, eierdozen, kralenkettingen, de leerlingen een rekenverhaal erbij laten bedenken of de leerlingen een tekening laten maken) tot duidelijk is dat de leerlingen voldoende inzicht hebben. Het bepalen of een leerling voldoende inzicht heeft valt buiten dit onderzoek, maar als hulpmiddel om te bepalen of een leerling voldoende inzicht heeft kan het artikel “Waar zitten we in de leerlijn?” (Borghouts, C. en Notten, C., 2015) worden gebruikt.
- Extra dimensie in het oefenen is het gebruik van de computer. Op het internet zijn tal van oefensites te vinden, die tijdens de rekenles of als 'klaarwerk' kunnen worden gebruikt. Voorbeelden van sites die kunnen worden gebruikt zijn:

<http://www.canrinus.nl/eieren.swf> (getallen of sommen maken met eierdozen)

<http://www.canrinus.nl/splitsen10oefenen-automatiseren.swf> (formele splitsingen)

http://www.canrinus.nl/sommen_eraf_20.swf (formele aftreksommen)

http://www.canrinus.nl/sommen_erbij_20.swf (formele optelsommen)

<http://www.schoolbordportaal.nl/schoolborden/catalogus.html?vakgebied=rekenen&categorie=automatiseren&bouw=groep-3-4> (verzamelsite met oefenmateriaal groep 3 en 4)

5.2.5 Aanbevelingen deelvraag 5

De blokken 4 en 8 zijn geheel gewijd aan het domein Meten/Meetkunde en onderbreken gedurende 2 x 4 weken de leerlijnen van de overige domeinen. Wat is de invloed van deze onderbrekingen op de resultaten voor de overige domeinen op basis van de methodetoetsen?

Uit de analyse van de toetsresultaten is niet naar voren gekomen dat onderbreking door de blokken 4 en 8 van invloed is op de scores op de overige domeinen.
Aanbevelingen kunnen dan ook niet worden gedaan.

5.2.6 Aanbevelingen deelvraag 6 en 7

Wat is de invloed van het niet beheersen van optellen en aftrekken tot en met 20 met tientalpassering en – indien van toepassing - de deelbewerkingen op de scores van Cito M3 en M3E3?

En:

Komen de manieren van vraagstelling in de methode en de Cito- toetsen overeen?

De invloed van het optellen en aftrekken tot en met 20 met tientalpassering op de scores van Cito Rekenen/Wiskunde 3.0 M3 en Cito Rekenen/Wiskunde 3.0 M3E3 is groot: respectievelijk 25% en 28,85%.

Factoren die van invloed zijn op de score van de leerlingen op de Cito- toetsen zijn in de eerste plaats het niet beheersen van het optellen en aftrekken tot en met 20 met tientalpassering, ten tweede de afwijkende vraagstelling.

Bied daarom in de eerste plaats de leerlingen oefenstof aan, zoals is besproken bij de aanbevelingen voor de deelvragen 1 tot en met 5.

Daarnaast is het raadzaam de leerlingen niet (alleen) de 'Luister goed!'- opgaven aan te bieden om de leerlingen te laten wennen aan de vraagstelling van de Cito- toetsen, maar opgaven die meer overeenkomen met de Cito- toetsen. Een goed voorbeeld hiervan zijn opgaven uit oudere Cito- toetsen.

Bij de analyse van de Cito- toetsen is alleen gekeken naar de opgaven die het optellen en aftrekken tot en met 20 met tientalpassering betreffen, maar het is aannemelijk dat de overige opgaven dezelfde obstakels voor de leerlingen zullen hebben.

Nader onderzoek zou daar duidelijkheid over kunnen verschaffen.

Daarnaast moet er worden onderzocht hoe het aftrekken tot en met 20 met tientalpassering eerder kan worden aangeboden, zodat deze categorie ten tijde van Cito Rekenen/Wiskunde 3.0 M3 reeds aangeboden is.

Een oplossing zou kunnen zijn blok 5 en 6 aan te bieden na blok 3 en blok 4 na blok 6.

5.3 Discussie

Uiteraard zijn bij sommige conclusies en aanbevelingen kanttekeningen te plaatsen. Deze zijn uiteindelijk ook deels gebaseerd op mijn persoonlijke visie op het vak rekenen.

Persoonlijk ben ik erg gecharmeerd door de buscontext, omdat deze te schakelen is met diverse modellen. Daarnaast vind ik het van belang dat leerlingen meerdere modellen aangeboden krijgen, zodat de leerlingen een model vinden die bij hen past, maar afhankelijk van diens visie kan een andere leerkracht er voor kiezen een beperkt aantal modellen aan te bieden, omdat meer modellen wellicht juist zorgen voor verwarring.

Dit geldt ook voor het beginnen met het automatiseren van splitsingen en optel- en aftreksommen. Uit het theoretisch kader blijkt dat bij rekenzwakke leerlingen het van belang is dat niet te vroeg wordt begonnen met formele opgaven, maar wat is in dit geval te vroeg?

Mijn visie is dat er eerst sprake moet zijn van inzicht en dat dan ook formele sommen kunnen worden aangeboden, mits ze maar geschakeld zijn.

Maar indien leerlingen bijvoorbeeld het splitsen eerder geautomatiseerd hebben en dus eerder formele sommen aangeboden hebben gekregen, zij het dan als 'betekenisloos trucje', zullen de leerlingen misschien minder geneigd zijn terug te vallen op het tellend rekenen bij het optellen en aftrekken.

Daarnaast de vraag wanneer er sprake is van inzicht en of dit op basis van methodetoetsen wel kan worden bepaald. Zo wil een hoge score op een methodetoets niet zeggen dat een leerling voldoende inzicht heeft, maar het bewijst ook niet dat een leerling niet voldoende inzicht heeft, zeker als een onderwerp gedurende het schooljaar slechts 1 of 2 keer wordt getoetst en dan ook nog op niet- cruciale momenten.

Sommige resultaten zijn dus op meerdere manieren te interpreteren en duidelijkheid over de manier waarop ze moeten worden geïnterpreteerd kan alleen worden verschaft door vervolgonderzoek.

Samenvatting

De volgende onderzoeksvraag was de aanzet tot het onderzoek:

Hoe kan het rekenwiskunde- onderwijs in groep 3 worden afgestemd op de onderwijsbehoeften van de leerlingen, opdat de scores voor de categorieën optellen en aftrekken tot en met 20 met tientalpassering in de methodetoetsen en Cito Rekenen Wiskunde 3.0 M3 en M3E3 verbeteren van een onvoldoende naar een voldoende score?

Het theoretisch kader omschrijft dat de knelpunten die kunnen ontstaan in de reken wiskundige ontwikkeling van kinderen kunnen worden voorkomen en opgelost door het gebruik van goede contexten, regelmatige instructie op het niveau van de leerlingen en het oefenen op contextmatig, modelmatig en formeel niveau – waarbij wordt geschakeld tussen die verschillende niveaus. Dit creëert begrip, helpt kinderen bij het begrijpen en zelf ontwikkelen van oplossingsprocedures, ondersteunt kinderen in het vlot leren rekenen en maakt door het inzicht in de oplossingsprocedures het flexibel toepassen ervan mogelijk.

Uit de antwoorden op de deelvragen die zijn gesteld, is duidelijk geworden dat de methode 'Reken Zeker' de leerlingen onvoldoende inzicht in het optellen en aftrekken geeft, omdat de methode geen gebruik maakt van contexten om rekenwiskundige concepten aan te leren en omdat de methode onvoldoende schakelt tussen het contextmatig, modelmatig en formeel niveau. Het betreft hier vooral het ontbreken of beperkt aanbieden van schakelingen met het modelmatige niveau.

Daarnaast is het door de frequentie en vooral door de toetsmomenten onduidelijk of de leerlingen de deelbewerkingen aanvullen en aftrekken tot 10 en splitsen beheersen en hier inzicht in hebben.

De methode biedt slechts 2 modellen voor het optellen en aftrekken, namelijk getekend MAB-materiaal en de getallenlijn. De modellen worden afzonderlijk van elkaar gebruikt voor en na introductie van tientalpassering en het verband tussen de modellen, de handelingen die de leerlingen doen met daadwerkelijk MAB- materiaal en de formele sommen wordt tijdens het maken van de oefensommen en de instructies niet gelegd.

De methode biedt waarschijnlijk eveneens te weinig inzicht in de getallenlijn, omdat het springen op de getallenlijn alleen modelmatig wordt geoefend.

Het optellen en aftrekken tot en met 20 met tientalpassering heeft een grote invloed op de scores van de Cito- toetsen. Het aftrekken tot en met 20 met tientalpassering is door de methode ten tijde van Cito Rekenen- Wiskunde 3.0 M3 nog niet aangeboden, daarnaast wijkt de vraagstelling van de Cito- toetsen erg af van de vraagstelling in de methode.

Op basis hiervan is dan ook aanbevolen om rekenwiskundige concepten aan te bieden met behulp van een context, bijvoorbeeld de buscontext, en procedures te instrueren en te oefenen op contextgebonden, modelgebonden en formeel niveau en te schakelen tussen deze niveaus. De computer kan ook hierbij worden ingezet. Formele sommen dienen geschakeld aangeboden te worden tot duidelijk is dat de leerlingen voldoende inzicht hebben.

Verder aanbeveling is meerdere modellen – zoals eierdozen, het rekenrekje en de kralenketting voor het optellen en aftrekken aan te bieden. Deze modellen passen wellicht beter bij de leerlingen en daarnaast sluiten ze aan bij de eerder genoemde buscontext en kunnen de leerlingen er zowel modelmatig als contextmatig mee werken.

Ten slotte de aanbevelingen de kinderen te laten oefenen met opgaven die meer op de Cito-opgaven lijken dat de 'Luister goed!' - opgaven in de methode en te overwegen het aftrekken tot en met 20 met tientalpassering eerder aan te bieden.

Geraadpleegde bronnen

Literatuur (informatie):

- Beusekom, N. van et al (z.d.) – *Pluspunt werkboek groep 3 blok 3 en 4* – 's Hertogenbosch: Malmberg
- Brom- Snijders et al (2014) – *Hele getallen, reken- wiskunde didactiek* – Amersfoort: Thieme Meulenhoff
- Cito B.V. (2013) – *Cito Volgsysteem primair en speciaal onderwijs Rekenen- Wiskunde groep 3* – Arnhem: Cito B.V.
- Cito B.V. (z.d.) – *Rekenen- Wiskunde 3.0 Opgavenboekje M3* – Arnhem: Cito B.V.
- Cito B.V. (z.d.) – *Rekenen- Wiskunde 3.0 Opgavenboekje M3E3* – Arnhem: Cito B.V.
- Eerde, D. van en Vuurmans, A. C. (1987) – *Psychologie in het reken/-wiskunde- onderwijs* – Groningen: Wolters- Noordhoff
- Groenestijn, M. van (2011) – *Protocol Ernstige RekenWiskunde- Problemen en Dyscalculie, BAO, SBO, SO* – Assen: Van Gorcum
- Terpstra, P. et al (2010) - *Reken zeker handleiding 3 deel 1* – Groningen: Noordhoff Uitgevers B.V.
- Terpstra, P. et al (2010) - *Reken zeker handleiding 3 deel 2* – Groningen: Noordhoff Uitgevers B.V.
- Vugt, J.M.C.G. van en Wösten, A.(2004) – *Rekenen: een hele opgave* – Baarn: HB Uitgevers
- TAL- team (1999) – *Jonge kinderen leren rekenen* – Groningen: Wolters- Noordhoff B.V.

Vaktijdschriften:

- Asselman, M. et al (2006) – *Van zomerzoete limonade naar de som ... en weer terug* – Volgens Bartjens jaargang 26 2006/2007 nr. 1 blz. 4-7
- Borghouts, C.(2012) – *De vertaalcirkel, werken aan begrip en inzicht bij (zwakke) rekenaars* – Volgens Bartjens jaargang 31 2011/2012 nr. 2, blz. 8 – 11
- Borghouts, C.(2012) – *De vertaalcirkel 2, werken aan begrip en inzicht bij (zwakke) rekenaars* – Volgens Bartjens jaargang 31 2011/2012 nr. 3, blz. 8 - 11
- Borghouts, C.(2012) – *De vertaalcirkel 3, werken aan begrip en inzicht bij (zwakke) rekenaars* – Volgens Bartjens jaargang 31 2011/2012 nr. 4, blz. 7 - 11
- Borghouts, C. en Notten, C. (2015) – *Waar zitten we in de leerlijn?* – Volgens Bartjens jaargang 34 2014/2015 nr. 3, blz. 27 - 29
- Menne, J. (2010) – *Springen naar getallen* – Volgens Bartjens jaargang 29 2009/2010 nr. 4, blz. 12 - 16

Internet:

Borghouts, C. (z.d.) - Onderwijs aan zwakke rekenaars: voorkomen, opsporen en begeleiden – geraadpleegd op 27 oktober 2015 via:
<http://www.fi.uu.nl/publicaties/literatuur/5458.pdf>

Canrinus (z.d.) – *De splitsingen tot en met 10 oefenen en automatiseren* – geraadpleegd op 14 december via:
<http://www.canrinus.nl/splitsen10oefenen-automatiseren.swf>

Canrinus (z.d.) – *Eieren* – geraadpleegd op 14 december 2015 via:
<http://www.canrinus.nl/eieren.swf>

Canrinus (z.d.) – *Eraf sommen tot en met 20 oefenen en automatiseren* – geraadpleegd op 14 december 2015 via:
http://www.canrinus.nl/sommen_eraf_20.swf

Canrinus (z.d.) – *Erbij sommen tot en met 20 oefenen en automatiseren* – geraadpleegd op 14 december 2015 via: (formele optelsommen)

Didax (2015) – *Student rekenrek* – geraadpleegd op 19 december 2015 via:
<http://www.didax.com/shop/productdetails.cfm/ItemNo/211647.cfm>

Digilijn rekenen (z.d.) – *Spaarpot en 100- kralensnoer als hulpmiddel* – geraadpleegd op 19 december 2015 via:
<http://www.digilijnrekenen.nl/digilijn2/maphtml/OA100-S2-DA1.html>

Digilijn rekenen (z.d.) – *Tellen van een grote geordende hoeveelheid* – geraadpleegd op 19 december 2015 via:
<http://www.digilijnrekenen.nl/digilijn2/maphtml/OA100-S1-LS02.html>

Freudenthal Instituut, SLO en KPC- groep (2010) – *Rekenlijn – Stroomlijning en visualisering leerlijnen 4- 14 jaar* - geraadpleegd op 13 oktober 2015 via:
<http://www.fi.uu.nl/rekenlijn/>

Kampeergoed (2007) – *Eierdoos voor 10 eieren Emsa clip en close* – geraadpleegd op 19 december 2015 via:
<http://www.kampeergoed.nl/eierdoos-voor-eieren-emsa-clip-close-p-12969.html>

Molema, M. (2011) - *Analyse van een realistische en een traditionele rekenmethode in groep 3: verschillen tussen Pluspunt en Reken zeker* – geraadpleegd op 29 oktober 2015 via:
<http://www.rug.nl/research/groningen-institute-for-educational-research/news/analyserekenmethodes2.pdf>

Multigift (2015) – *Antistress dobbelsteen* – geraadpleegd op 19 december 2015 via:
<https://www.multigift.nl/nl/antistress-artikelen/diverse-stress-figuren/antistress-dobbelsteen-9612>

Nationale Atlas Volksgezondheid (2014) – *Achterstandsleerlingen per gemeente 2012* – geraadpleegd op 2 oktober 2015 via:
<http://www.zorgatlas.nl/thema-s/jeugd/jeugd-beinvloedende-factoren/achterstandsleerlingen-per-gemeente/#breadcrumb>

Nationale Atlas Volksgezondheid (2014) – *Kinderen in achterstandswijken per gemeente 2012* – geraadpleegd op 2 oktober 2015 via:
<http://www.zorgatlas.nl/thema-s/jeugd/jeugd-beinvloedende-factoren/kinderen-in-achterstandswijken-per-gemeente/>

Nationale Beeldbank (z.d.) – *Foto's blote handen* – geraadpleegd op 19 december 2015 via:
<https://www.nationalebeeldbank.nl/zoek?t=blote+handen>

Onderwijsinspectie (2008) – *Scholen hebben invloed op rekenprestaties* – geraadpleegd op 9 oktober 2015 via:
<http://www.onderwijsinspectie.nl/nieuws/2009-en-ouder/Scholen+hebben+invloed+op+rekenprestaties.html>

Pater, M. de (z.d.) – *Leren vermenigvuldigen: meer dan tafels leren!* – geraadpleegd op 14 oktober 2015 via:
<http://wij-leren.nl/tafels-leren.php>

Reinders (z.d.) – *Fiches – rood – geel a 20 ST* – geraadpleegd op 27 oktober 2015 via:
<https://webshop.reinders-oisterwijk.nl/nl-nl/product/2317/rekenen/29464/fiches-rood-geel-a-20st.aspx>

Rekenen-oefenen.nl (2015) – *De tienstructuur* - geraadpleegd op 19 december 2015 via:
<https://www.rekenen-oefenen.nl/instruction/rekenen/getallen/getallen-en-getalrelaties/getalbegrip/de-tienstructuur>

Rekenen-oefenen.nl (2015) – *De vijfstructuur* - geraadpleegd op 19 december 2015 via:
<https://www.rekenen-oefenen.nl/instruction/rekenen/getallen/getallen-en-getalrelaties/getalbegrip/de-vijfstructuur>

De Rolf Groep (2015) – *MAB- materialen* - geraadpleegd op 30 oktober 2015 via:
http://www.derolfgroep.nl/productlist/0937/methoden-nbsp-leermiddelen/rekenen-en-wiskunde/rekenmaterialen/1322_251_30.aspx?producttitle=mab+-materialen%7c00010000120000400019

Rijksoverheid (z.d.) – *Wat is de gewichtenregeling in het basisonderwijs?* – geraadpleegd op 20 oktober 2015 via:
<https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/taalachterstand/vraag-en-antwoord/wat-is-de-gewichtenregeling-in-het-basisonderwijs>

SBZW (2015) – *Tabellen tussenopbrengsten CITO LOVS* – geraadpleegd op 9 oktober 2015 via:
http://www.sbw.nl/userfiles/CITO_tabellen_tussenopbrengsten_-februari_2015.pdf

Schoolbordportaal – *Uw persoonlijke links voor rekenen – automatiseren* – geraadpleegd op 14 december 2015 via:
<http://www.schoolbordportaal.nl/schoolborden/catalogus.html?vakgebied=rekenen&categorie=automatiseren&bouw=groep-3-4>

Simply First Grade Fun (z.d.) - *Smartboard Lessons - Rekenreks for Building Math Number Sense K-1* – geraadpleegd op 19 december 2015 via:
<http://simplyfirstgradefun.blogspot.nl/2011/08/smartboard-lessons-rekenreks-for.html>

De Sommenfabriek (z.d.) – *Aftrekken onder de twintig met 'splitsen'* – geraadpleegd op 19 december 2015 via:
<http://www.sommenfabriek.nl/wiskunde/rekenen/hele-getallen/helegetallen-aftrekken/3-splitsen/>

De Sommenfabriek (z.d.) – *Optellen 2 – optellen over het tiental* – geraadpleegd op 19 december 2015 via: <http://www.sommenfabriek.nl/wiskunde/rekenen/hele-getallen/helegetallen-optellen/2-over-tiental/>

UCL News (2010) – *Hand study reveals brain's disorted body model* - geraadpleegd op 19 december 2015 via:
<https://www.ucl.ac.uk/news/news-articles/1006/10061602>

Overige publicaties:

Cito (2013) – *PPON informeert* – Periodieke Peiling van het Onderwijs Niveau nummer 22, mei 2013

Inspectie van het Onderwijs (2011) – *Automatiseren bij rekenen- wiskunde* – Utrecht: Inspectie van het Onderwijs

Bijlage 1: Toetsscores optellen tot en met 20 zonder tentalpassering

[illegible]

Bijlage 2: Toetsscores optellen tot en met 20 met tentalpassering

[illegible]

Bijlage 3: Toetsscores aftrekken tot en met 20 zonder tientalpassering

		blok 1.1	blok 1.2	blok 2.1	blok 2.2	blok 3.1	blok 3.2	blok 3.2	blok 4	blok 5.1	blok 5.2	blok 6.1	blok 6.2	blok 7.1	blok 7.2	blok 7.2	blok 8	blok 9.1	blok 9.2
Naam:		aftrekken t/m 5	optellen & aftrekken t/m 5	aftrekken t/m 10	aftrekken t/m 10		aftrekken t/m 10	aftrekken t/m 20 zonder passering		aftrekken t/m 20 zonder passering	aftrekken t/m 20 zonder passering	aftrekken t/m 20 zonder passering	aftrekken t/m 20 zonder passering	optellen en aftrekken t/m 20 zonder passering	optellen en aftrekken t/m 20 zonder passering	optellen en aftrekken t/m 20 zonder passering			
KB																			
SB																			
LB																			
OF																			
LF																			
DG																			
AK																			
AL																			
NL																			
BM																			
SasS																			
SamS																			
LiV																			
LyV																			
DW																			
LY																			
HZ																			
MaZ																			
MiZ																			
RG																			
ZG																			
JG																			
DH																			
RH																			
JH																			
DM																			
WN																			
FN																			
RS																			
BS																			

Legenda:

- onvoldoende
- voldoende
- matig
- goed
- niet getoetst
- ? gegevens niet aanwezig

Bijlage 4: Toetsscores aftrekken tot en met 20 met tientalpassering

[illegible]

Bijlage 5: Toetsscores aanvullen tot 10

[illegible]

Bijlage 6: Toetsscores aftrekken tot 10

	blok 1.1	blok 1.2	blok 2.1	blok 2.2	blok 3.1	blok 3.2	blok 4	blok 5.1	blok 5.2	blok 6.1	blok 6.2	blok 7.1	blok 7.2	blok 8	blok 9.1	blok 9.2
KB																
SB																
LB																
OF																
LF																
DG																
AK																
AL																
NL																
BM																
SasS																
SamS																
LiV																
LyV																
DW																
LY																
HZ																
Maz																
MiZ																
RG																
ZG																
JG																
DH																
RH																
JH																
DM																
WN																
FN																
RS																
BS																

Legenda:

onvoldoende
 voldoende
 niet getoetst

matig
 goed
 ?

Bijlage 7: Toetsscores splitsen

	blok 1.1	blok 1.2	blok 2.1	blok 2.2	blok 3.1	blok 3.2	blok 4	blok 5.1	blok 5.2	blok 6.1	blok 6.2	blok 7.1	blok 7.2	blok 8	blok 9.1	blok 9.2
KB			splitsten		splitsten											
SB																
LB																
OF																
LF																
DG																
AK																
AL																
NL																
BM																
SasS																
SamS																
LiV																
LyV																
DW			?													
LY																
HZ																
MaZ																
MiZ																
RG					?											
ZG					?											
JG					?											
DH					?											
RH					?											
JH					?											
DM					?											
WN					?											
FN					?											
RS					?											
BS					?											

Legenda:

onvoldoende
 voldoende
 niet getoetst

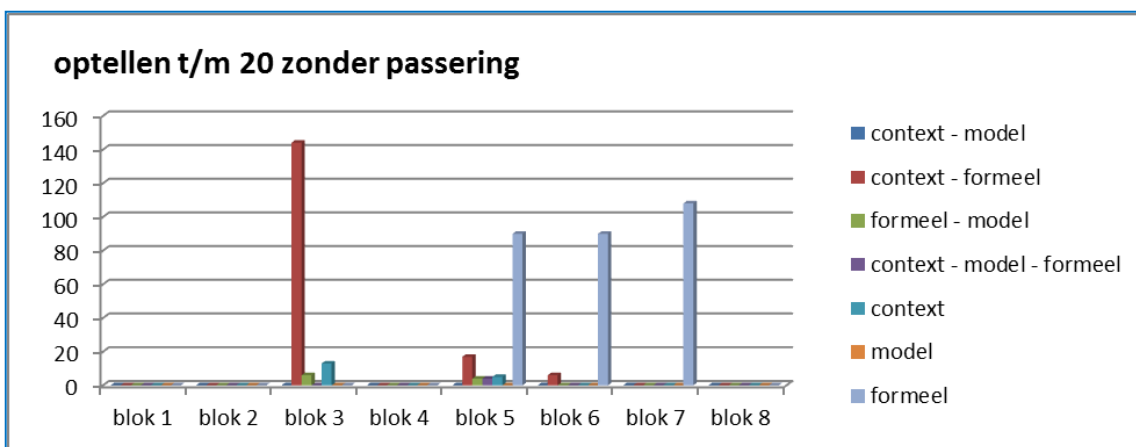
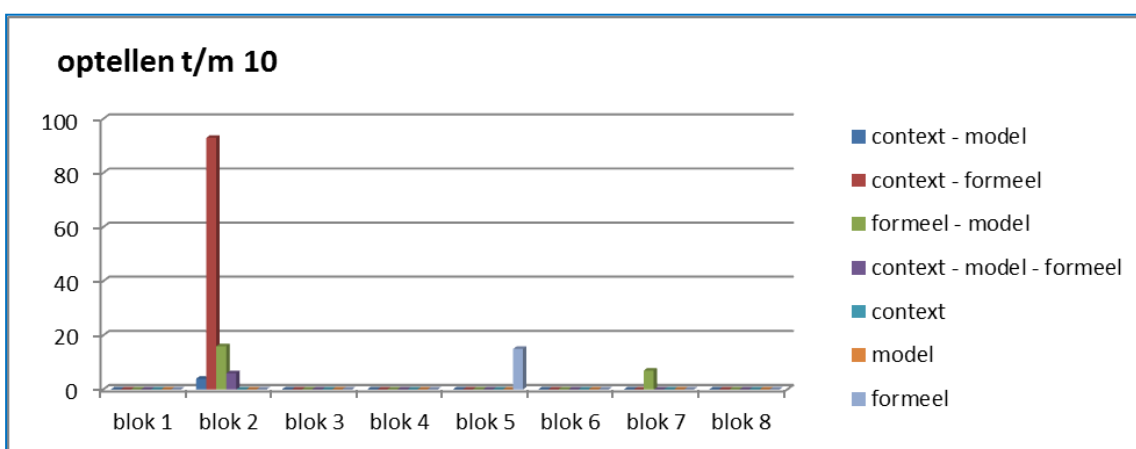
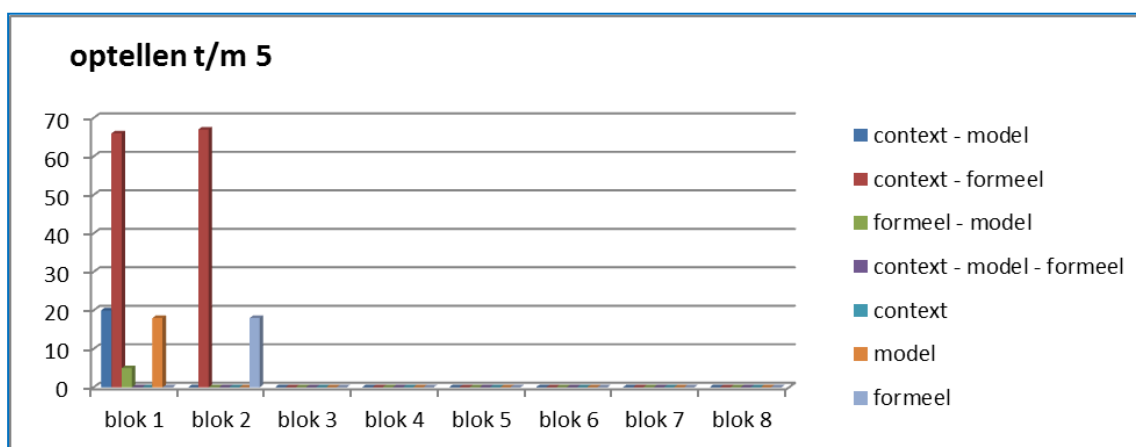
matig
 goed
 ?

gegevens niet aanwezig

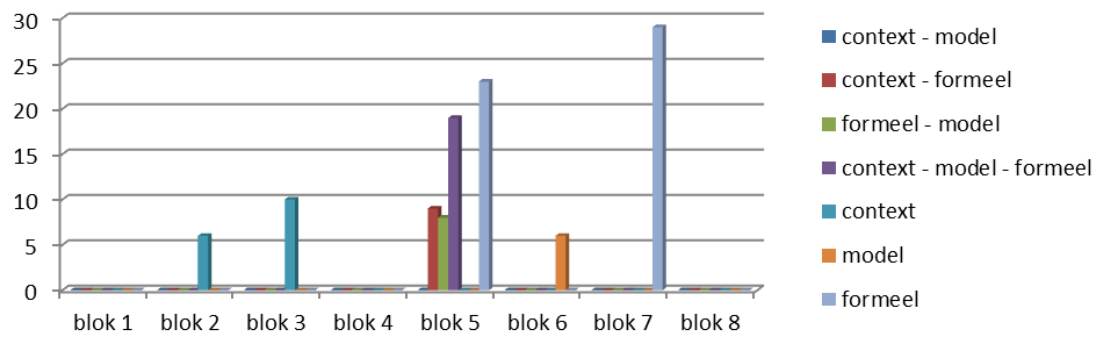
Bijlage 8: Toetsscores getallenlijn

[illegible]

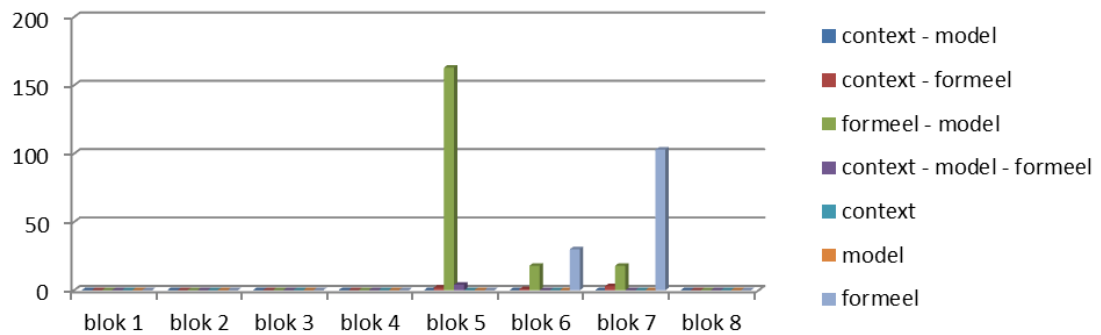
Bijlage 9: Niveaus oefenstof leerlijn optellen



aanvullen tot 10

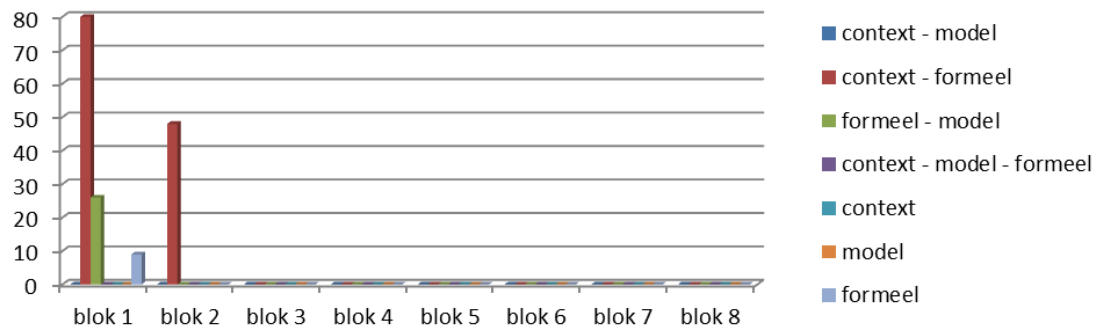


optellen t/m 20 met passering

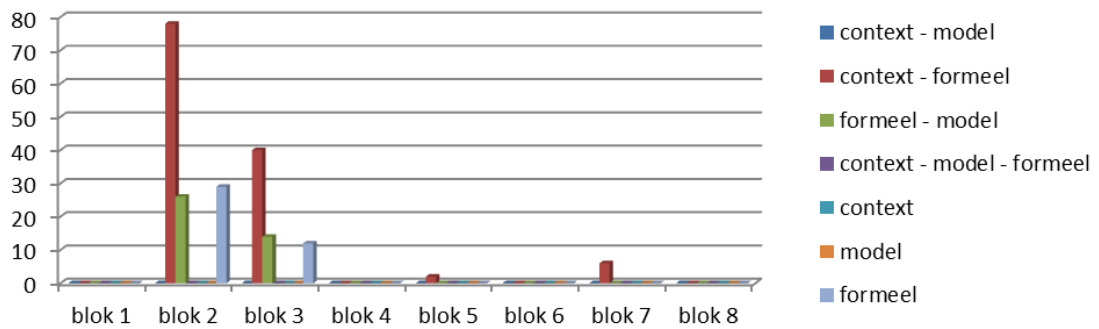


Bijlage 10: Niveaus oefenstof leerlijn aftrekken

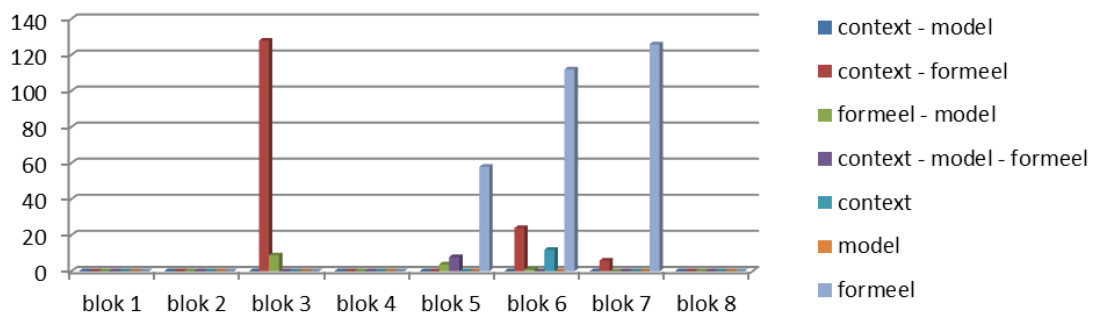
aftrekken t/m 5



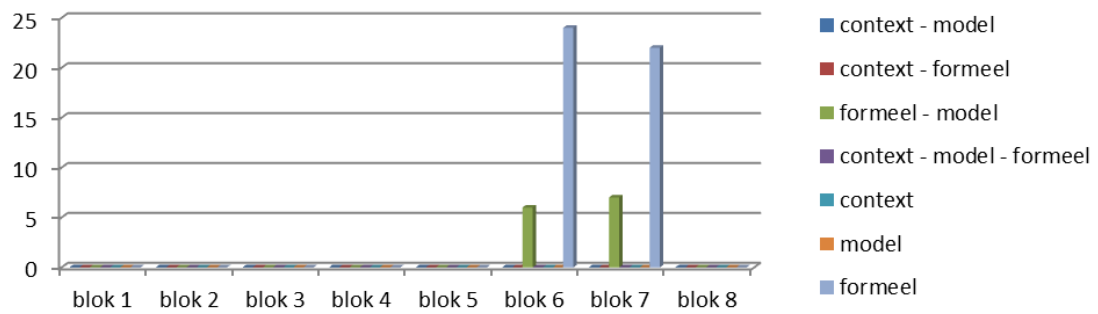
aftrekken t/m 10



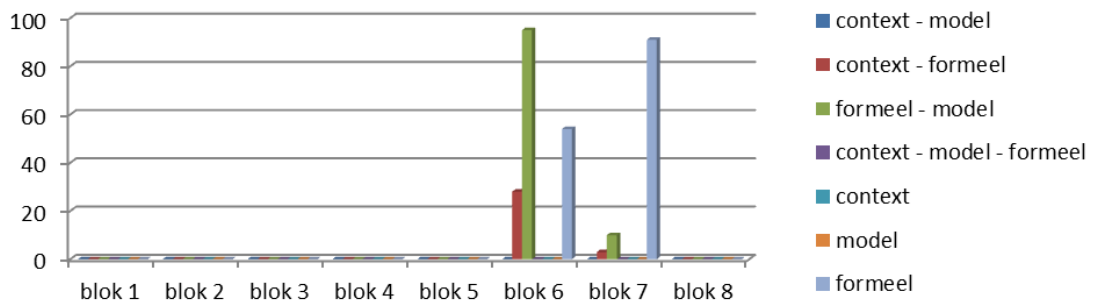
aftrekken t/m 20 zonder passering



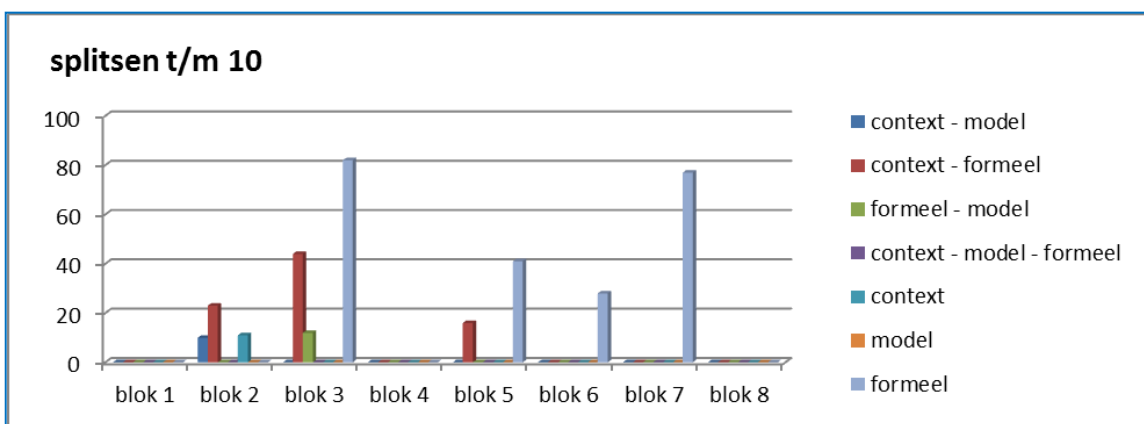
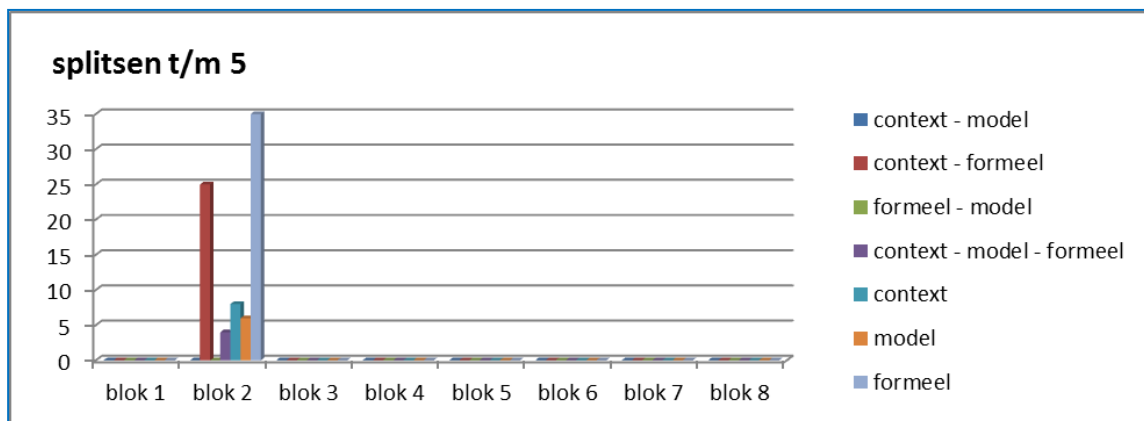
afrekken tot 10



afrekken t/m 20 met passering



Bijlage 11: Niveaus oefenstof leerlijn splitsen



Bijlage 12: Overzicht instructies

Onderstaan een overzicht van de instructies die de methode biedt.

Herhalingslessen, zelfstandig werken lessen, toetsen en maat-, meester- en spelwerk zijn niet in het overzicht opgenomen, omdat deze lessen alleen uitleg over de te maken sommen bevatten.

1.1	algemene introductie	T(m)	
1.2	instructie over het begrip evenveel	context	
1.3	getallenlijn	G	
1.4	rangschikken	G	
1.6	introductie MAB- materiaal	H + T(m)	
1.7	optellen met MAB- materiaal	H + T(m)	
1.8	optellen met MAB- materiaal	H + F	
1.11	relatie tussen tellen, getallenlijn en getaltrap	G + T(m)	
1.12	introductie minteken	F + T(m)	
2.1	herhalen tellen	T(m)/T(c) + G	
2.2	introductie van splitsen	H - F	
2.3	formele som met blokjes maken	H - F	
2.7	splitsen in tabelvorm en optellen met MAB	F en H-F	
2.8	optellen met MAB	H - F	
2.11	herhalen splitstabel en getallenlijn	F en G	
2.12	afrekken met model	F - T(m)	
2.13	afrekken met model en MAB	F - T(m) - H	
3.1	getallenlijn en MAB	G - H	
3.2	herhalen optellen met MAB en splitsen	F - H en F	
3.3	5- structuur MAB en aftrekken met MAB	F - H	
3.6	getallenlijn, meer en minder in tabel 20- veld	G	
3.7	introductie optellen tussen 10- en 20	T(m) - F en F - H	
3.8	herhalen sommen maken met MAB	T(m) - F en F - H	
3.11	getallenlijn	G	
3.12	afrekken tussen 10 en 20	F - H	
3.13	herhaling aftrekken tussen 10 en 20	F - H	
5.1	getallenlijn en aanvullen tot 10 met MAB	G en T(m) - H	
5.2	optellen/afrekken t/m 20 zonder passering met MAB	F - T(m)	
5.3	getallenlijn en 3 getallen optellen	G - F en F	
5.6	herhaling aanvullen tot 10 met MAB en getallenlijn	H - T(m) - G	
5.7	optellen met tientalpassering	F - G	
5.8	herhaling optellen met tientalpassering	F - G	
5.11	herhaling aanvullen tot 10 met MAB en getallenlijn	G	
5.12	tientalpassering op de getallenlijn	F - G	
5.13	herhaling tientalpassering op de getallenlijn	F - G	

Bijlage 13: Overzicht opgaven Cito M3 en M3E3

Analyse van de opgaven optellen en aftrekken met tientalpassering in Cito Rekenen- Wiskunde 3.0 M3.

Deel 1:			
11	Getalstructuur, optellen/aftrekken t/m 20 met passering	T (c)	Context 12 pillen, 3 per dag. Hoeveel dagen?
16	Optellen t/m 20 met passering	F	Formele som $3 + 6 + 7 = \dots$
17	Getalstructuur, optellen t/m 20 met passering	T (c)	Context 3 zakken appels van 5 stuks. Hoeveel appels?
19	Optellen t/m 20 met passering	T (c)	Optellen in geldcontext
25	Aftrekken t/m 20 met passering	F	Formele som $11 - 4 - 1 = \dots$
Deel 2:			
5	Getalstructuur, optellen t/m 20 met passering	T (c)	Context stichervel waarop aantal ontbreken. Hoeveel waren er?
6	Optellen t/m 20 met passering	F	Formele som $6 + 6 = \dots$
11	Optellen t/m 20 met passering/rekentaal	T(c)	In context optellen: 6 auto's van J. R heeft er 3 meer heeft. Hoeveel samen?
12	Optellen t/m 20 met passering	T(c)	Optellen in geldcontext
18	Getalstructuur/optellen t/m 20 met passering	T (c)	Context 3 appels in 4 stukjes, hoeveel stukjes?
20	Aftrekken t/m 20 met passering	T(c)	Aftreksom in context $18 - 10 = \dots$
21	Aftrekken t/m 20 met passering	F	Formele som $11 - \dots = 8$
23	Optellen t/m 20 met passering	T(c)	Optelsom in context $3 + 7 + 4 = \dots$

Analyse van de opgaven optellen en aftrekken met tientalpassering in Cito Rekenen- Wiskunde 3.0 M3E3.

Deel 1:			
7	Getalstructuur, optellen t/m 20 met passering	T (c)	Context 3 kaartjes van 6 euro. Hoeveel betalen?
9	Optellen t/m 20 met passering	T (c)	In context $9 + 6$ euro. Hoeveel betalen?
12	Getalstructuur, optellen t/m 20 met passering	T (c)	Context zakjes met 5 knikkers. Hoeveel heeft het meisje met 4 zakjes?
13	Aftrekken t/m 20 met passering	T (c)	Context team 13 kinderen. 9 Jongens. Hoeveel meisjes?
14	Aftrekken t/m 20 met passering	F	Formele som $20 - 4 - 10 = \dots$
Deel 2:			
7	Optellen t/m 20 met passering	T (c)	Optellen in geldcontext
14	Aftrekken t/m 20 met passering	F	Formele som $16 - 8 = \dots$
17	Aftrekken t/m 20 met passering	F	Formele som $12 - \dots = 8$
Deel 3:			
1	Aftrekken t/m 20 met passering	T (c)	Context 12 eieren die in een kom moeten. Er zijn al 3, hoeveel nog?
3	Optellen t/m 20 met passering	T (c)	Context 3 en 8 puppies. Hoeveel samen?
4	Getalstructuur/optellen t/m 20 met passering	T (c)	Context 16 foto's. 4 Per bladzijde. Hoeveel bladzijden?
7	Optellen t/m 20 met passering	T (c)	2 DVD's van 4 euro en 1 van 6 euro. Hoeveel samen?
8	Getalstructuur/optellen t/m 20 met passering	T (c)	5 Strandballen van 3 euro. Hoeveel samen?
12	Optellen t/m 20 met passering	F	Formele som $6 + 6 = \dots$
14	Aftrekken t/m 20 met passering	T (c)	Context 17 foto's. 10 zijn ingeplakt. Hoeveel nog inplakken?

Bijlage 14: Overzicht ‘Luister goed!’- opgaven

Analyse van de “Luister goed!”- opgaven in de methode. De opgaven van blok 4, 8 en 9 zijn hierin niet meegenomen, omdat de blokken 4 en 8 de domeinen Meten/Meetkunde behandelt en blok 9 het optellen en aftrekken tot en met 30 met tientalpassering en de leerlingen het optellen tot en met 20 met tientalpassering dan al moeten beheersen.

1.9.2	optellen tm 5	T(c) - F	1
1.9.3	optellen tm 5	T(c) - F	1
1.14.2	afrekken tm 5	T(c) - F	1
1.14.3	afrekken tm 5	T(c) - F	1
2.4.3	afrekken tm 5	T(c) - F	1
2.4.4	afrekken tm 5	T(c) - F	1
2.9.2	optellen tm 10	T(c) - F	1
2.9.3	optellen tm 10	T(c) - F	1
2.14.2	afrekken tm 10	T(c) - F	1
2.14.3	afrekken tm 10	T(c) - F	1
3.4.3	optellen tm 10	T(c) - F	1
3.4.4	afrekken tm 10	T(c) - F	1
3.9.3	optellen tm 20 zonder passering	T(c) - F	1
3.9.4	optellen tm 20 zonder passering	T(c) - F	1
3.14.3	afrekken tm 20 zonder passering	T(c) - F	1
3.14.4	afrekken tm 20 zonder passering	T(c) - F	1
5.4.3	afrekken tm 10	T(c) - F	1
5.4.4	afrekken tm 10	T(c) - F	1
5.9.2	optellen tm 20 met passering	T(c) - F	1
5.9.3	optellen tm 20 met passering	T(c) - F	1
5.14.3	optellen tm 20 zonder passering	T(c) - F	1
5.14.2	3 getallen optellen tm 20 met passering	T(c) - F	1
6.4.2	optellen tm 20 met passering	T(c) - F	1
6.4.3	klok kijken	T(c) - F	1
6.9.2	afrekken tm 20 met passering	T(c) - F	1
6.9.3	afrekken tm 20 met passering	T(c) - F	1
6.14.2	afrekken tm 20 met passering	T(c) - F	1
6.14.3	afrekken tm 20 met passering	T(c) - F	1
7.4.3	3 getallen optellen met passering	T(c) - F	1
7.4.4.	afrekken tm 20 zonder passering	T(c) - F	1
7.9.3	optellen tm 20 met passering	T(c) - F	1
7.9.4	optellen tm 20 met passering	T(c) - F	1
7.14.3	optellen tm 20 met passering	T(c) - F	1
7.14.4	afrekken tm 20 met passering	T(c) - F	1

Bijlage 15: Procesverslag

N.b.: vanwege een computercrash tijdens het onderzoek zijn een deel van het werk wat ik had gedaan en een groot deel van de gegevens die ik had verloren gegaan. Hierbij was ook een document waarin ik het procesverslag bijhield.

De gegevens die ik hieronder vermeld zijn gebaseerd op mijn herinneringen en op de gegevens die er nog wel waren.

Oriëntatie:

Al voor de start van mijn laatste stage – halverwege mei - was ik op zoek naar een onderwerp voor de grote afstudeeropdracht. Ik wilde in de eerste plaats een onderwerp wat mezelf aansprak, maar ook graag een onderwerp wat van waarde zou zijn voor mijn stageschool.

Vanwege het moeizame verloop van het optellen en aftrekken met tientalpassering in groep 3 van de combinatieklas groep 3/4, waar ik stage heb gelopen, heb ik 29 juni jl. de IB-er van mijn stageschool gevraagd hoe zij tegenover een onderzoek naar dit onderwerp stond.

Haar reactie was duidelijk: "Ik zou blij zijn, als je dat zou willen doen."

Meteen heb ik mijn begeleidster en coach Betsy Wink op de hoogte gebracht. De zomervakantie begon een paar dagen later en ik heb met haar afgesproken dat ik me alvast zou gaan verdiepen in de literatuur en te beginnen met het onderzoeksplan.

Richten en plannen:

Na de vakantie heb ik een opzet voor het onderzoeksplan naar mijn begeleidster gemaild en toen bleek dat ik al te diep op de materie inging.

Het was mijn bedoeling bij de probleemanalyse aan de hand van de scores op methodetoetsen en Cito- toetsen aan te geven dat er sprake was van een probleem, maar ondertussen was ik al met het daadwerkelijke onderzoek begonnen. Ik heb toen een stap terug moeten doen.

Verder bleek dat ik de tekst zakelijker moest formuleren.

De computercrash eind september, waarbij een deel van mijn werk verloren is gegaan en persoonlijke omstandigheden hebben voor oponthoud gezorgd bij het schrijven van het onderzoeksplan, maar 3 november jl. was het onderzoeksplan af en tijdens de VONDST-bijeenkomst op 4 november jl. heb ik de laatste punten besproken met mijn begeleidster Betsy en het onderzoeksplan hierop aangepast.

Daarna was het nog even wachten op het akkoord van de onderzoeksschool, maar 23 november jl. kon ik dan toch eindelijk het onderzoeksplan inleveren en 30 november kreeg ik groen licht.

Verzamelen:

Ondanks dat ik nog geen groen licht had, heb de weken voor 23 november de gegevens die ik op basis van mijn onderzoeksplan nodig had verzameld. Ik was al veel tijd kwijt geraakt door de computercrash en als mijn plan werd goedgekeurd kon ik snel aan de slag en zo de schade toch een beetje inhalen.

Een gok, maar het bleek wel een juiste gok, toen ik 30 november groen licht kreeg.

Analyseren, concluderen en rapporteren:

Tussen 30 november en nu (20 december) heb ik de gegevens geanalyseerd en hieruit conclusies getrokken en aanbevelingen geschreven.

19 en 20 december heb ik de laatste hand aan deze scriptie gelegd door afbeeldingen en verwijzingen naar die afbeeldingen toe te voegen en door het schrijven van de samenvatting en de inhoudsopgave.

20 December heb ik ook het concept van deze scriptie ingeleverd.

Van mijn coach kreeg ik na de kerstvakantie (4 januari) groen licht om de scriptie definitief in te leveren, wat ik 7 januari – na enkele kleine aanpassingen – heb gedaan.

Tijdens mijn studie HTS Bouwkunde heb ik geen onderzoeksverslag hoeven schrijven. Het afstuderen destijds bestond uit het in teamverband uitwerken van een bouwplan van schetsontwerp tot klaar voor uitvoering, inclusief begroting constructieve en bouwfysische berekeningen en tekenwerk.

Het schrijven van deze scriptie was dan ook een heel nieuwe ervaring voor mij en dus van begin tot eind leerzaam.