

Kunnen we rekenvruchten plukken van ICT?



Naam: Willemien v/d Hoeve
Studentnummer: s991143
OLPW-E2011
E-mailadres: willemien.vander.hoeve@windesheim.nl
7 juni 2013
Hogeschool Windesheim
Modulecode: ENSO-CPGO.xx.11

Docent: D.P. Zwart

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	2
Samenvatting.....	3
Voorwoord	4
1. Inleiding	5
1.1 Aanleiding onderzoek.....	5
1.2. Beschrijving situatie rekenonderwijs op CBS Het Talent.....	5
1.2 Doel van het onderzoek	6
1.3. Centrale vraagstelling.....	6
1.4 Onderzoeksvragen	6
2. Theoretisch kader	8
2.1. Wat wordt er verstaan onder het automatiseren van tafel- en deelsommen?	8
2.2 Leerlijnen tafels en deelsommen.....	11
2.3. Wat zijn de kenmerken van traditioneel en realistisch rekenonderwijs?	11
2.4 Effectieve factoren binnen het rekenonderwijs.....	12
2.5 De rol van ICT in het rekenonderwijs	13
2.6 Het vaststellen van het automatiseringsniveau.	15
2.7 Samenvatting	16
3. Onderzoeksmethode	17
3.1 Onderzoeksoptzet en onderzoeksinstrumenten	17
3.2 Populatie	17
3.3 Onderzoeksinstrumenten	18
3.4 Triangulatie	20
3.5 Vertrouwelijkheid onderzoek	20
4. Resultaten	21
4.1 Welke competenties hebben de leerkrachten van CBS Het Talent op het gebied van het onderwijsaanbod van het automatiseren van rekenfeiten?	21
4.2 Wat is het startniveau van groep 5 van CBS Het Talent op het gebied tafelsommen?	22
4.3 Wat is het rendement na 6 weken oefen met het softwareprogramma van De Wereld in Getallen?.....	25
5. Conclusie/ Discussie.....	34
5.1 Wat is het startniveau van groep 5 van CBS Het Talent op het gebied tafelsommen?	34
5.2 Welke competenties hebben de leerkrachten van CBS Het Talent op het gebied van het onderwijsaanbod van het automatiseren van rekenfeiten?	34
5.3. Wat is het rendement na 6 weken oefen met het softwareprogramma van De Wereld in Getallen?.....	35
5.4 Aanbevelingen	36
5.5 Vervolg stappen	37
Literatuurlijst	38
Bijlage 1 Uitslagen tempotoetsen 4-6	41
Bijlage 2 Enquête automatiseren van basisvaardigheden op CBS Het Talent	44
Bijlage 3 Enquête automatiseren van basisvaardigheden op CBS Het Talent uitslag	45
Bijlage 4 Interview groepsleerkracht groep 5 van CBS Het Talent	47
Bijlage 5 Uitwerking Interview groepsleerkracht groep 5	48
Bijlage 6 Uitslag nulmeting groep 5 Tempo Toets Automatiseren keer en deel.....	50
Bijlage 7 Uitslag eindmeting groep 5 Tempo Toets Automatiseren keer en deel.....	51
Bijlage 8 Uitslag nul- en eindmeting groep 5 Tempo Toets Automatiseren keer	52
Bijlage 9 Uitslag nul- en eindmeting groep 5 Tempo Toets Automatiseren deel.....	53
Bijlage 10 Uitslag nul- en eindmeting groep 5 Tempo Toets Automatiseren keer jongens.....	54
Bijlage 11 Uitslag nul- en eindmeting groep 5 Tempo Toets Automatiseren keer meisjes	55
Bijlage 12 Uitslag nul- en eindmeting groep 5 Tempo Toets Automatiseren deel jongens	56
Bijlage 13 Uitslag nul- en eindmeting groep 5 Tempo Toets Automatiseren deel meisjes	57
Bijlage 14 Uitslag nul- en eindmeting groep 5 Tempo Toets Automatiseren keer en deel jongens en meisjes	58
Bijlage 15 Eind-interview groepsleerkracht groep 5 van CBS Het Talent	59
Bijlage 16 Uitwerking eind-interview	60
Bijlage 17 Vragenlijst groep 5.....	62
Bijlage 18 Uitwerking vragenlijst.....	63
Bijlage 19 Instructie opstarten softwareprogramma leerlingen	65
Bijlage 20 Presentatie team.....	66
Bijlage 21 Oefensoftware.....	67
Bijlage 22 Vorderingen Softwareprogramma groep 5	68

Samenvatting

In dit onderzoek is gekeken naar het effect van het softwareprogramma 'De Wereld in getallen' (Erich et.al., 2010) op het automatiseren van de tafels van vermenigvuldiging in groep 5 van CBS Het Talent. Door het automatiseren van de tafels in groep 5, kunnen leerlingen zich in de bovenbouw richten op complexe rekensommen, waarbij veel werkgeheugencapaciteit nodig is voor de uitvoering van procedures.

Voor dit onderzoek is een experiment als onderzoeksmethode gebruikt. Het onderzoek heeft plaatsgevonden bij 29 leerlingen uit groep 5 van CBS Het Talent. Met behulp van de tempo toets automatiseren (Vos, 2010) is een voormeting van het automatiseringsniveau van tafels en deelsommen gedaan, waarna dagelijks 10 minuten gedurende 6 weken geoefend is. Ten slotte heeft een nameting van het automatiseringsniveau van tafels en deelsommen plaatsgevonden. De resultaten die behaald zijn tijdens deze eindmeting van de toets automatiseren komen gemiddeld uit op een kleine verhoging bij de keersommen en een ruime verhoging bij de tafels. Hieruit blijkt dat het gebruik van het software programma van 'De Wereld in Getallen' (Erich et.al., 2010) op beide onderdelen effect heeft op het automatiseren van tafels en deelsommen in groep 5.

De gemiddelde score van de leerlingen is nog steeds matig in vergelijking met het landelijke niveau. Bij de nulmeting hebben de leerlingen een didactische leeftijd van 27 maanden en bij de eindmeting een didactische leeftijd van 28 maanden. Dit betekent dat de aanbevelingen worden gedaan aan CBS Het Talent om naast de methode van 'De Wereld in Getallen' (Erich et.al., 2010) het softwareprogramma regelmatig in te zetten als automatiseringsoefening. Uit het interview en afgenomen enquêtes bij de leerlingen is gebleken dat de leerlingen gemotiveerd zijn voor het oefenen met de computer. Ruim 80% van de leerlingen vindt het oefenen leuk en willen dit in de toekomst ook doen. De ervaringen zijn positief te noemen onder zowel docenten als leerlingen. Verder onderzoek is echter nodig om het effect van het softwareprogramma van 'De Wereld in Getallen' te kunnen vaststellen.

Voorwoord

Mijn naam is Willemien Eikelboom- v/d Hoeve en ik ben 31 jaar. Sinds het behalen van mijn Pabo-diploma in 2003 ben ik werkzaam in het basisonderwijs als groepsleerkracht in de bovenbouw. Voor u ligt mijn onderzoek ter afsluiting van de studie Master SEN rekenspecialist/ dyscalculie.

In het kader van mijn studie Master SEN bij de Hogeschool Windesheim heb ik onderzoek verricht naar het nut van het softwareprogramma van De Wereld in Getallen bij het automatiseren van tafels en keersommen. Dit onderzoek heb ik verricht op CBS Het Talent te Heerde.

Met dit onderzoek wil ik een bijdrage leveren aan het verbeteren van de resultaten rondom het automatiseren op CBS Het Talent. Naast de toetsresultaten ben ik in gesprek gegaan met mijn collega van groep 5. Om zoveel mogelijk partijen te horen heb ik bij de overige collega's en de leerlingen van groep 5 een enquête afgenomen.

Het onderzoek is bedoeld als een instrument om het rekenonderwijs op CBS Het Talent te Heerde te verbeteren en wordt gepresenteerd en aangeboden aan het team.

Ik heb met veel plezier aan deze opdracht gewerkt, omdat het onderzoek ontstaan is vanuit mijn eigen verlegenheidsituatie als leerkracht. Het ontwikkelen en uitvoeren van het onderzoek heeft mij een extra verdiepende dimensie gegeven als leerkracht. In de toekomst kan ik mijn eigen ontwikkeling voortzetten door het ontwikkelen en uitvoeren van nieuwe onderzoeken. Ik heb een veel beter inzicht gekregen in het onderwerp en sta achter de aanbevelingen die ik in dit onderzoek doe.

Graag wil ik een aantal mensen bedanken die mij de afgelopen twee jaar hebben gesteund en geholpen: in de eerste plaats mijn man en drie kinderen, omdat ik vele uren in de studieboeken en achter de computer heb doorgebracht. Verder wil ik mijn critical friends bedanken die mij steeds weer van feedback hebben voorzien. In het bijzonder wil ik mijn collega Hetty en groep 5 bedanken voor de inzet tijdens de uitvoering van dit onderzoek. Ten slotte wil ik de docenten Diana Zwart en Ingrid Brinks bedanken voor de ondersteuning tijdens de opdrachten.

Willemien Eikelboom- v/d Hoeve

Juni 2013

1. Inleiding

1.1 Aanleiding onderzoek

Het onderzoek vindt plaats op CBS Het Talent in Heerde. Het betreft een protestants christelijke school met ongeveer 350 leerlingen verdeeld over 15 groepen. De school heeft naast de directeur, een interne begeleider, remedial teacher, bovenbouwcoördinator, onderbouwcoördinator, een gedragsspecialist en een taalspecialist.

Het verschil in geautomatiseerde kennis bij leerlingen is groot. Al jaren scoren de leerlingen van CBS Het Talent (voorheen Margrietschool/ Wilhelminaschool) beneden gemiddeld op het onderdeel automatiseren. Bij de methodetoetsen worden vanaf groep 3 gemiddeld twee keer per jaar tempotoetsen afgenomen. Het blijkt uit de resultaten dat veel leerlingen onvoldoende scoren op deze toetsen. In bijlage 2 zijn de resultaten van de laatste tempotoets van leerlingen in groep 4 en 5 opgenomen. Slechts 6% scoort een goed, 12% scoort een voldoende en 82% scoort onvoldoende bij de tempotoets. In bijlage 3 staan de uitslagen van de laatste tempotoets tafels die in groep 6 is afgenomen. Bij 17% van de leerlingen zijn de tafels nog niet goed geautomatiseerd. Tijdens de landelijke toetsen komen verschillende aspecten aan de orde, maar automatiseren wordt niet specifiek getoetst. De groepsleerkrachten van de midden- en bovenbouw geven aan dat een grote groep leerlingen moeite hebben met het uitrekenen van sommen die ze eigenlijk al geautomatiseerd dienen te hebben in de vorige groepen. Doordat de tafels en deelsommen veel tijd kosten staat het oefenen met de nieuw geleerde stof in de weg. Vorig schooljaar is de methode 'De Wereld in Getallen' (Erich et.al., 2010) aangeschaft inclusief het softwareprogramma. Veel leerlingen in de bovenbouw hebben de tafels en deelsommen nog niet geautomatiseerd. In de groepen 5 tot en met 8 hebben de leerlingen veel profijt van geautomatiseerde tafelsommen. In deze groepen wordt gewerkt aan verhoudingstabellen, breuken, procenten en complexe rekenproblemen.

Tijdens de begeleiding van leerlingen met rekenproblemen is er regelmatig contact met de remedial teacher. Zij geeft aan dat veel leerlingen in de middenbouw (groep 3 tot en met 5) moeite hebben met het automatiseren van rekenvaardigheden. Daarnaast geven ook de leerkrachten van de midden- en bovenbouw te kennen dat ze het lastig vinden de leerlingen tot een hoger automatiseringsniveau te krijgen. Aan de hand van bestudering en uitvoering van verschillende onderzoeken is er de conclusie gekomen dat het automatiseren van rekenstappen grote invloed heeft op de rekenontwikkeling. Ruijsenaars, Van Luit & Lieshout (2004) benoemen dat het ontbreken van geautomatiseerde kennis een belasting vormt van het werkgeheugen. Dit gaat ten koste van het oplossen van complexe rekenproblemen, waarbij veel werkgeheugencapaciteit nodig is voor de uitvoering van de som. Sommige leerlingen hebben vrij snel nieuwe rekenstappen geautomatiseerd en bij andere leerlingen duurt dit langer.

Binnen onze school ontbreken duidelijke afspraken op het aanbod van automatiseren van rekenvaardigheden. Ik ga onderzoeken of de aanvulling van het softwareprogramma 'De wereld in getallen' invloed heeft op de beheersing van de tafels en deelsommen.

1.2. Beschrijving situatie rekenonderwijs op CBS Het Talent

In de groepen 1 en 2 wordt voor het vak rekenen gebruik gemaakt van de methode 'Schatkist' (Koekebacker, van Stein, Verhoeven & Visser, 2003). In de groepen 1 tot en met 8 wordt vanaf het schooljaar 2011-2012 gewerkt met de methode: 'De Wereld in Getallen' (Erich et al., 2010). Deze methode biedt lesstof aan voor het werken met drie niveaugroepen. Elke les begint met een automatiseringsoefening die voor elke leerling gelijk is. Deze oefening duurt 10 minuten en wordt na een korte uitleg zelfstandig gemaakt. De som wordt kort na besproken. Na de automatiseringsoefening wordt het doel van de rekenles besproken en volgt de instructie. Naast de automatiseringsoefeningen in de methode is er

een aanvullend softwareprogramma van 'De Wereld in Getallen'(Erich et.al., 2010) om het automatiseren te oefenen. Dit programma is tot nu toe niet gebruikt.

1.3 Doel van het onderzoek

Het doel van het onderzoek is het meten of de dagelijkse inzet van de oefensoftware van 'De Wereld in Getallen'(Erich et.al., 2010) invloed heeft op het automatiseren van tafelsommen bij leerlingen in groep 5 van CBS Het Talent te Heerde.

Er wordt onderzocht of het gebruik van het softwareprogramma van 'De Wereld in getallen' (Erich et.al., 2010), resultaat heeft op de tafels en deelsommen van de leerlingen in groep 5 van CBS Het Talent, teneinde de leerkrachten van CBS Het Talent het softwareprogramma blijvend kunnen inzetten.

1.4 Centrale vraagstelling

Wat is het effect van de inzet van het softwareprogramma van 'De Wereld in Getallen'(Erich et.al., 2010), op het automatiseren van tafels en deelsommen van de leerlingen in groep 5 van CBS Het Talent?

1.5 Onderzoeksvragen

1. Welke belangrijke aspecten biedt de literatuur over het automatiseren van tafel- en deelsommen in groep 5?

- 1.1 Waarom is automatiseren van tafels van vermenigvuldiging en deelsommen belangrijk?
- 1.2 Wat stelt de literatuur over de didactiek van het automatiseren van rekenfeiten?
- 1.3 Op welke wijze kan geautomatiseerde kennis gemeten worden?
- 1.4 Welke tafels en deelsommen dienen in groep 5 te worden geautomatiseerd?

2. Wat is het startniveau van groep 5 van CBS Het Talent op het gebied tafel- en deelsommen?

- 2.1 Welke Didactische Leeftijdsequivalent hebben de leerlingen op het gebied van automatiseren van tafels en deelsommen bij de toets automatiseren?
- 2.2 Hoeveel onderwijstijd besteden de leerlingen van groep 5 op dit moment wekelijks aan tafels en deelsommen?
- 2.3 Op welke wijze wordt er op dit moment door de leerkracht van groep 5 aandacht besteed aan de overdracht van automatiseren van de tafels en deelsommen?

3. Welke competenties hebben de leerkrachten van CBS Het Talent op het gebied van het onderwijsaanbod van het automatiseren van rekenfeiten?

- 3.1 Welk oordeel hebben de leerkrachten op het aanbod voor het automatiseren van rekenfeiten?
- 3.2 Welke kennis hebben de leerkrachten van de rekenfeiten die de leerlingen in elke groep geautomatiseerd dienen te hebben?
- 3.3 Welke aanvullende materialen naast WIG gebruiken de leerkrachten om het automatiseren bij rekenen te oefenen?
- 3.4 Beschikken de leerkrachten in de klas over voldoende materialen voor het oefenen van rekenfeiten?

4. Wat is het rendement op de automatisering van tafels en deelsommen door, gedurende zes weken, elke dag 10 minuten te oefenen met het softwareprogramma van 'De Wereld in Getallen'(Erich et.al., 2010)?

- 4.1 Welke Didactische Leeftijdsequivalent (DLE) hebben de leerlingen op het gebied van automatiseren van de tafels van vermenigvuldiging bij de toets automatiseren?
- 4.2 Welke Didactische Leeftijdsequivalent (DLE) hebben de leerlingen op het gebied van automatiseren van de deelsommen bij de toets automatiseren?

- 4.2 Zijn er verschillen in rendement binnen de ABCDE- niveaus op het gebied van rekenen?
- 4.3 Zijn er verschillen in rendement tussen jongens en meisjes op het gebied van automatiseren van keersommen?
- 4.4 Zijn er verschillen in rendement tussen jongens en meisjes op het gebied van automatiseren van deelsommen?

2. Theoretisch kader

In dit onderzoek zal de effectiviteit van het softwareprogramma van 'De Wereld in Getallen' (Erich et.al., 2010) op het automatiseringsniveau van tafels en deelsommen bij leerlingen van groep 5 onderzocht worden. In de oefeningen staat het trainen van het getalbegrip, het verkort toepassen van strategieën en het werkgeheugen centraal.

2.1 Wat wordt er verstaan onder het automatiseren van tafels en deelsommen?

2.1.1 Wat is automatiseren?

Gelderblom (2007) omschrijft automatiseren als het routinematig uitvoeren van berekeningen. Het doel van automatiseren is om binnen 3 seconden antwoord te geven op een som met behulp van inzichtelijk toepassen van strategieën en door handig gebruik te maken van getallen. De oplossingsstrategie wordt zonder nadenken uitgevoerd en leidt rechtstreeks tot een antwoord. De rekenfeiten worden zonder tussenkomst van het werkgeheugen uit het lange termijn geheugen gehaald. Vugt & Wösten (2004) benoemen dat het automatisch uitvoeren van een handeling nauwelijks energie kost. Automatiseren heeft dan ook te maken met de tijd waarbinnen je een som uitrekent. In de middenbouw wordt er vooral actief en intensief geautomatiseerd. Ruijsenaars, Van Luit & Van Lieshout (2006) geven aan dat de geautomatiseerde kennis na verloop van tijd weer kan wegzakken. Het is belangrijk dat de basisbewerkingen geregeld geoefend worden.

Na het automatiseren volgt in het memoriseren. Memoriseren is volgens Gelderblom (2007) het uit het hoofd leren van rekenfeiten. De leerling weet de uitkomst uit het hoofd en hoeft niets meer uit te rekenen. Er wordt geen handige strategie gebruikt om tot het juiste antwoord te komen. Het rekenen wordt met het memoriseren van rekenfeiten steeds efficiënter.

Jonge leerlingen ontwikkelen meerdere vaardigheden voordat zij beginnen aan het automatiseren van rekensommen. Deze vaardigheden zijn nodig om het automatiseringsproces te laten slagen. Het gaat hierbij om:

- Getalbegrip: Dit houdt in dat een leerling kennis heeft van de telrij, bekend is met verschillende betekenissen van getallen, inzicht in de opbouw van getallen en aantallen kan tellen.
- Begrip van de som: een leerling weet wat rekentermen zoals erbij en eraf betekenen en kan een formele som decoderen. De leerling zal de verschillende cijfersymbolen moeten begrijpen. Verder is een leerling in staat om in een context te rekenen.
- Tellend rekenen: Leerlingen mogen gebruik maken van materialen. Het is belangrijk dat verkort tellen wordt toegepast. Om dit te kunnen, dient een leerling verder en terug te kunnen tellen vanaf een willekeurig getal. Verder beheerst de leerling het omkeerbaarheidsprincipe. Hierbij draait de leerling de cijfers om. Dit versnelt het oplossen van de som.
- Structurerend rekenen: Na verloop van tijd laat de leerling het tellend rekenen los en gebruikt een efficiëntere en snellere manier. De leerling doorziet de structuur van de getallen. Hiervoor kunnen getalbeelden ondersteuning bieden. Een voorbeeld is de eierdoos. Tijdens deze fase kunnen de leerlingen beginnen met het automatiseren. De leerling heeft de oplossing paraat en hoeft niet meer te tellen.

Om al deze vaardigheden te ontwikkelen is voldoende oefening en een goede instructie nodig. Marzano (2007) toont aan dat het inplannen en de effectiviteit van de lestijd een factor is die invloed heeft op de prestaties. Scholen die meer effectieve lestijd in het rooster hebben presteren beter. In de middenbouw zijn leerlingen veel bezig met oefenen om rekenfeiten te automatiseren. Gelderblom (2008) geeft aan dat een automatiseringsoefening het beste elke dag kort kan plaatsvinden. Veel korte oefeningen zijn effectiever dan één keer in de week een half uur automatiseren. Het is belangrijk om de verworven vaardigheden te blijven oefenen om terugval te vermijden. Als aan een goede instructie en oefening wordt voldaan,

zijn volgens Gelderblom (2007) de meeste leerlingen in staat om zich de vaardigheden eigen te maken en tot automatisering te komen.

Van den Heuvel- Panhuizen, Buys & Treffers (2001) geven aan dat halverwege groep 5 van de leerlingen wordt verwacht dat ze de meeste bewerkingen geautomatiseerd hebben. Een voordeel van deze geautomatiseerde kennis is volgen Ruijsenaars, Van Luit & van Lieshout (2004) dat een groot gedeelte van het werkgeheugen beschikbaar blijft voor het uitvoeren van de overige rekenhandelingen. Het op tijd automatiseren van optellen en aftrekken tot twintig en de tafels van vermenigvuldiging, maar ook het rekenen tot honderd zijn volgens Gelderblom (2008) belangrijke voorwaarden voor de verdere rekenontwikkeling. Kinderen die te weinig basisvaardigheden geautomatiseerd hebben, kunnen geen aandacht geven aan andere processen zoals het sneller kunnen optellen, aftrekken, breuken oplossen en redeneren over rekenvraagstukken (Gelderblom, 2007).

2.1.2 Tafels en deelsommen

Bij het aanleren van tafels zijn volgens Vugt & Wösten (2004) een aantal principes belangrijk. Een goed getalbegrip is een belangrijke basis voor het vermenigvuldigen. Een tafel is meer dan alleen maar geheugenwerk, er moet begrepen worden wat een tafel is en wat er uitgerekend wordt. Verder speelt een vloeiende overgang tussen het uitrekenen en het aanleren van strategieën die leiden tot automatisering een grote rol. Ook het bijhouden van de geautomatiseerde sommen is belangrijk. Dit kan door veel verschillende en aantrekkelijke oefenvormen die aansluiten bij de beleavingswereld van kinderen. De leerlingen beginnen in groep 4 met de tafels. Een leerling is hier pas aan toe als het optellen en aftrekken met tweecijferige getallen begrijpt en beheerst. Leerlingen verkennen de sommen met contexten of met materialen. Het is belangrijk om oog te hebben voor zinvol en maatschappelijk rekenen. De strategieën, situaties, schema's en notatievormen die aan de orde komen hebben invloed op de manier van een som uitrekenen. Tijdens de cruciale leermomenten is de leerkracht een belangrijke factor. Vugt & Wösten (2004) geven aan dat vermenigvuldigen een verkorte notatie is van een herhaalde optelling. Nadat er voldoende aandacht geweest is voor het principe van herhaald optellen worden alle tafels geoefend. Deze start bij een bepaalde hoeveelheid waar vervolgens een aantal keer een gelijke groep bij opgeteld wordt bv. $3 \times 3 = 3 + 3 + 3$.

De tweede strategie is de één keer meer of één keer minder strategie. Hierbij wordt gekeken naar een dichtbij gelegen som. Bv $6 \times 4 = 5 \times 4 = 20$ $20 + 4 = 24$. De derde strategie is de verdubbelstrategie. De leerling kent de dubbelen en kan van daaruit verder rekenen. $6 \times 6 = 36$ dus $7 \times 6 = 42$. De vierde strategie die leerlingen kunnen toepassen is de verwisselstrategie. 3×9 is hetzelfde als 9×3 . Deze strategie kan goed inzichtelijk gemaakt worden met een rechthoekmodel of getallenlijn. De tafels van vermenigvuldiging dienen aan het eind van groep 5 te worden beheerst. In de daarop volgende jaren worden de tafels verder gememoriseerd. Hierbij is het volgens Gelderblom (2008) belangrijk dat de tafels regelmatig worden herhaald. In de bovenbouw komen ook vermenigvuldigingen met grote getallen aan bod. Hierbij is het belangrijk dat ook de grote getallen gekoppeld worden aan een echte situatie. Dit is een doel om leerlingen bewust bezig te laten zijn met keersommen en het bijbehorende begrip. Ruijsenaars, Van Luit & Van Lieshout (2004) geven aan dat een leerling eerst begrip en inzicht nodig heeft van de som voordat er overgegaan kan worden naar het automatiseren van rekenfeiten. Veel leerlingen zullen deze sommen later met een rekenmachine maken (Boswinkel, Buijs & van Os, 2012a, b, c, d). Het hoofdrekenen is hierdoor volgens Ter Heege (2009) belangrijker dan de cijferprocedures. Rekenen met een rekenmachine heeft volgens Groenestijn, Borghouts & Janssen (2011) een meervoudig doel, waarbij de leerling handig leert rekenen, complexe bewerkingen uit kan voeren en de som leert controleren.

Het voldoende geautomatiseerde kennis hebben van de tafels is zinvol voor de hoofdbewerking delen. Veltman & van den Heuvel (2010) geven aan dat de leerling voor de hoofdbewerking delen, eerst kennis nodig hebben van de tafels. Voor het oplossen van deelsommen kunnen leerlingen gebruik maken van deze geleerde tafels. De instructie van deelsommen begint bij de context. Als een leerling deze fase doorlopen heeft komt het bij de

kale opgave. Bij de deelsommen kunnen de strategieën verdubbelen of halveren ingezet worden. Een andere methode die veel gebruikt wordt is het opvermenigvuldigen. De leerling doorloopt de bijbehorende tafel tot hij bij het juiste antwoord komt. Vugt & Wösten (2004) geven aan dat een kind dat de tafels beheerst over het algemeen geen problemen zal hebben met de deelsommen. Vermenigvuldigen en delen staan vanaf het begin in relatie met elkaar, doordat de context bij een som betrokken is. Als een leerling toch problemen heeft met de deelsommen dan heeft dit vaak met het automatiseren van tafels of met het ontbreken van inzicht in de context.

2.1.3 Belemmeringen bij het automatiseren van tafels

Om tot het automatiseren van tafels en deelsommen te komen is volgens Vugt & Wösten (2004) voldoende tijd en variatie in oefeningen nodig. De meeste leerlingen hebben veel herhaling en oefening nodig voordat ze de tafels snel en goed kennen. Vooral zwakke rekenaars hebben veel ondersteuning nodig bij het aanleren van de verschillende strategieën. Ze hebben baat bij het leren van vaste makkelijke tafelsommen die als uitgangspunt kunnen dienen. Voor leerlingen die moeite hebben met automatiseren is het volgens Vugt & Wösten (2004) van belang dat de leerkracht op zoek gaat naar hulpmiddelen om de tafels geautomatiseerd te krijgen. Groenestijn, Borghouts & Janssen (2011) benoemen het belang van een goede opbouw van het leren rekenen met de verschillende fasen: ervaren, begrijpen, voorstellen en formaliseren. Bij het oefenen is het belangrijk om deze fasen steeds aan elkaar te koppelen, zodat de leerling het geheel van de onderlinge verbanden ziet. De hoeveelheid tijd per fase is voor elke leerling verschillend. Verder is voor het proces belangrijk dat er een goede sfeer heerst in de klas. Vooral de leerlingen die moeite hebben met rekenen hebben vaak gebrek aan zelfvertrouwen. Westwood (1997) beschrijft de 'circle of failure' waarin leerlingen met faalervaringen in een negatieve cirkel terecht kunnen komen. Door de negatieve ervaring voelt een leerling zich niet prettig, de motivatie neemt hierdoor af en het zelfvertrouwen verdwijnt. De leerling verliest de controle over de situatie. De leerkracht speelt een grote rol in het voorkomen van de 'circle of failure' door een kwalitatief goede instructie, waarbij de leerkracht zorgt voor veiligheid en betrokkenheid. Hierbij is het goed om het doel van de les kenbaar te maken en hier steeds op te reflecteren. Op deze manier kan een leerling zich richten op de vaardigheid die centraal staat in de les.

Binnen de eerder genoemde vaardigheden (paragraaf 2.1) die vooraf gaan aan het automatiseringsproces kunnen zich volgens (Gelderblom, 2007) de volgende problemen voordoen:

- Getalbegrip: Getalbegrip vormt de basis bij het rekenen. Het ontwikkelen van getalbegrip kan worden beïnvloed door de omgeving of door een visueel ruimtelijk probleem. Ook kan een leerling moeite hebben met de betekenis van een getal. Volgens Vugt & Wösten (2004) heeft een kind dat over onvoldoende getalbegrip beschikt moeite hebben om tafels en deelsommen op te lossen. Beheersing van het tientallig stelsel is nodig om het antwoord op tafels en deelsommen snel te kunnen vinden.
- Begrip van de som: Sommige leerlingen hebben moeite om een verhaal bij een som te verzinnen. Leerlingen kunnen zich geen voorstelling maken. Ook komt het voor dat leerlingen de symbolen van een formele som nog niet kennen.
- Tellend rekenen: Sommige leerlingen blijven vasthouden aan het tellend rekenen. Dit is een vertrouwde manier waar niet zo snel een fout gemaakt wordt. Leerlingen kunnen ook nog te weinig getalbeelden voor ogen hebben.

Een risico is volgens Ruijsenaars, van Luit & van Lieshout (2004) dat het verband tussen antwoord en som te lang duurt, waardoor de combinatie in het lange termijngeheugen niet tot stand wordt gebracht.

Het werkgeheugen is een belangrijke factor in het verwerven van rekenvaardigheden. Bij kinderen met rekenproblemen is volgens Bull & Scerif (2001) vaak sprake van tekorten in het werkgeheugen. Kirschner, Sweller en Clark (2006) vinden dat een leerkracht bij het geven van instructie rekening dient te houden met de werking van het menselijk geheugen. Vooral

met de specifieke kenmerken van het lange termijngeheugen, korte termijngeheugen, het werkgeheugen en de relaties tussen deze verschillende delen. Het lange termijngeheugen is het centrale en belangrijke deel van het geheugen. Alle informatie die we krijgen bij wat we zien, horen en denken gaat naar het lange termijngeheugen. Onze verworven vaardigheden zijn opgeslagen in het lange termijngeheugen. Het korte termijngeheugen heeft informatie beschikbaar voor een korte periode. Het werkgeheugen is actief in het verwerken van informatie. Ruijsenaars, Van Luit & Van Lieshout (2004) stellen dat leerlingen met leerproblemen veel moeite hebben met taken waarbij het werkgeheugen zwaar belast wordt. Bij nieuwe informatie wordt het werkgeheugen beperkt in duur en hoeveelheid (Kirschner, Sweller & Clark, 2006). Deze begrenzingen gelden alleen voor nieuwe informatie die niet opgeslagen is in het lange termijngeheugen. Geleerde informatie dat opgeslagen is in het lange termijngeheugen kan beter gebruikt worden. Het is dus belangrijk om nieuw te leren stof zo snel mogelijk geautomatiseerd te krijgen.

Lesstof bekijft volgens Irité (2011) beter als er zoveel mogelijk zintuigen bij betrokken zijn. Elke leerling leert op zijn eigen manier, dus is het van belang om de lesstof op verschillende intelligentiegebieden aan te bieden. Bij rekenen is dit van groot belang, omdat veel wiskundige ideeën opgeslagen worden als plaatjes. Er zijn verschillende factoren die invloed hebben op het leerproces zoals het niveau, het geslacht en de leeftijd. Naast de individuele verschillen speelt de manier van feedback ook een rol. Hierbij spelen de verwerkingssnelheid, de wil om te leren, en werkgeheugen een rol.

2.2 Leerlijnen tafels en deelsommen

De basis van het leren van de tafels en deelsommen ligt volgens Groenestijn, Borghouts & Janssen (2011) bij begripsvorming, die bestaat uit het verlenen van betekenis aan verschillende situaties. Naast de begripsvorming ontwikkelen zich de oplossingsprocedures. Aan het begin van groep 4 maken de leerlingen kennis met verschillende vermenigvuldigingsituaties en leren de leerlingen het keerteken. De basisbewerkingen zijn volgens Groenestijn, Borghouts & Janssen (2011) voorwaarde voor de verdere berekeningen. Vervolgens worden de tafels van 0, 1, 2, 3, 5 en 10 aangeboden. In de tweede helft van groep 4 worden de tafels herhaald. De tafel van 4 en 6 komen extra aan bod. De leerlingen leren verschillende strategieën: omkeren $3 \times 5 = 5 \times 3$, halveren $10 \times 3 = 30$ $5 \times 3 = 15$, verdubbelen $3 \times 5 = 15$ $6 \times 5 = 30$ en één minder $10 \times 3 = 30$ $9 \times 3 = 27$. De leerlingen leren op deze manier niet alleen maar de tafels uit het hoofd, maar leren ook andere tafelsommen op een makkelijke manier uit te rekenen. De tafels worden ook aangeboden in eenvoudige contexten. Contexten variëren is volgens Groenestijn, Borghouts & Janssen (2011) belangrijk voor het ontwikkelen van inzicht en oplossingsprocedures. Op deze manier leren leerlingen om relevante informatie uit een context te halen en de relatie tussen verschillende getallen te doorzien. De leerlingen herhalen en oefenen de tafel- en deelsommen veel, voordat tot automatisering wordt overgegaan. Hierbij is het volgens Groenestijn, van Lieshout & Janssen (2011) belangrijk dat er visuele ondersteuning met denkmodellen aanwezig zijn. Het doel is om de tafel van 1 tot en met 5 en 10 geautomatiseerd te hebben. Vermenigvuldigen wordt vaak ruim aangeboden in tegenstelling tot delen. In het begin van groep 5 worden de tafels van 6, 7, 8 en 9 aangeboden. In het tweede deel van groep 5 komen de tafels regelmatig terug in de les bij de startopgaven en de weektaak, zodat de leerlingen tot automatisering van tafels kunnen komen. Ook komen de tientallentafels aan bod $40 \times 3 =$ Deze worden verder uitgebreid met sommen als 3×12 ($3 \times 10 =$) + ($3 \times 2 =$) De leerlingen leren ook de 10 keer strategie. In combinatie met het halveren kunnen de leerlingen grote sommen uit het hoofd uitrekenen. Ook het schatten komt in groep 5 aan bod. In groep 6 is er veel aandacht voor grote vermenigvuldigingen. De leerlingen leren deze kolomsgewijs oplossen. In groep 7 en 8 wordt er aandacht besteed aan het cijferend vermenigvuldigen.

2.3. Wat zijn de kenmerken van traditioneel en realistisch rekenonderwijs?

Het rekenonderwijs in Nederland is gebaseerd op twee stromingen, namelijk het realistische en het traditionele rekenen. Het realistische rekenen kenmerkt zich volgens Ruijsenaars, van Luit & van Lieshout (2004) met het leggen van de nadruk op het verkennen van realistische contexten. Het realistische rekenen is gebaseerd op de filosofische stroming van het sociaalconstructivisme. Volgens het sociaalconstructivisme is het leren een menselijke activiteit. De lerende haalt de informatie uit zijn omgeving en van daaruit wordt de informatie verwerkt. Bij het realistisch rekenen staan volgens Groenestijn, Borghouts & Janssen (2011) vijf grondprincipes centraal: kennis construeren, modellen, reflecteren op eigen proces, interactie en het combineren van leerlijnen.

Bij het traditionele rekenen wordt door alle leerlingen intensief geoefend totdat de strategie beheerst wordt. Hierbij wordt veel tijd uitgetrokken om een strategie te oefenen en te automatiseren. Na het oefenen worden toepassingen of contexten gebruikt. Pas nadat de leerstof beheerst wordt, volgt begripsvorming (Craats, 2007).

Bij een realistische rekenmethode leren de leerlingen volgen Vught & Wösten (2004) de tafels en deelsommen door eerder geleerde kennis te koppelen aan nieuw te leren kennis. De lessen hebben een interactief karakter waarbij de leerlingen de verschillende strategieën aangeboden krijgen en van elkaar horen. De tafel wordt aangeboden met verschillende strategieën en steunpunten als verdubbelen, halveren, één meer en één minder.

Bij de traditionele manier van rekenen wordt de tafels en deelsommen kort geïntroduceerd. Hierbij wordt het herhaald optellen uitgelegd om vervolgens de tafel optellend te doorlopen. Bij het optellen worden sprongen op de telrij gebruikt. Er staan weinig tot geen plaatjes of verhaaltjes bij de sommen. Na het behandelen van de tafel volgt het inprenten door middel van intensieve oefening. De leerlingen hebben weinig inzicht nodig om op deze manier te rekenen (Craats & Milikowski, 2008). In de vervolggroepen worden deze tafels regelmatig schriftelijk en mondeling herhaald.

2.4 Effectieve factoren binnen het rekenonderwijs.

Gelderblom (2008) geeft aan dat het automatiseren van basisvaardigheden sinds de komst van het realistisch rekenen ernstig verwaarloosd is. Om de basis goed te krijgen, moet veel geoefend worden met kale sommen die systematisch opgebouwd zijn. Op deze manier krijgen de leerlingen volgens Craats & Verhoef (2009) rekenroutine. Ruijsenaars, van Luit & van Lieshout (2004) geven aan dat zwakke rekenaars meer oefening nodig hebben om tot automatiseren te komen. Vooral leerlingen met rekenproblemen zijn hebben belang bij een sturende didactiek met minder eigen inbreng. De factoren: lestijd, leerstofaanbod en actieve leertijd hebben een positieve invloed hebben op de rekenprestaties. Naast deze factoren speelt de wijze van instructie ook een rol. Een directe instructie met een uitleg die stap voor stap plaatsvindt, is het meest effectief bij het aanleren van rekenfeiten en strategieën (Givvin et al., 2009). Bij het oplossen van problemen en het aanleren van rekenbegrippen hebben leerlingen profijt van samenwerkend leren en discussiëren.

Uit een onderzoek van de Inspectie van het Onderwijs (2008) komt naar voren dat scholen met goede rekenprestaties op de volgende factoren goed scoren:

- jaarlijkse evaluatie van de prestaties van de leerlingen
- de kwaliteit van het leren en onderwijzen borgen
- het aanbieden van de basisleerstof tot en met groep 8 voor alle leerlingen en extra leerstof voor goede rekenaars in elk leerjaar
- een taakgerichte werksfeer creëren
- duidelijke uitleg en het onderwijzen van strategieën
- planmatige zorg met een goede evaluatie

De inspectie (2008) geeft aan dat er een duidelijk verband is tussen goed kunnen automatiseren en goede resultaten voor rekenen- wiskunde. Dat verband is zichtbaar op meerdere niveaus: bij de leerling, in de groep en in de school. De manier waarop scholen aandacht besteden aan automatiseren is medebepalend voor de kwaliteit van het rekenonderwijs. Leerlingen die goed kunnen automatiseren, zitten vaak op opbrengstgerichte scholen met effectief onderwijs. Uit onderzoek van de inspectie van onderwijs (2008) komt naar voren dat rekensterke scholen hun leerresultaten en het

onderwijsproces met betrekking tot het automatiseren van basisbewerkingen analyseren. Deze scholen ondernemen actie en zorgen voor borging van de kwaliteit op dit gebied. CBS Het Talent is in 2010 gestart met het maken van groepsoverzichten en groepsplannen. Deze worden door de groepsleerkrachten gemaakt. Dit is een stap in de richting van afstemming van het onderwijsprogramma op de onderwijsbehoeften van de leerlingen. Daarnaast vindt er borging plaats door vier keer per jaar de opbrengsten tijdens groepsbesprekingen te evalueren. De opbrengsten worden in groepsbesprekingen geëvalueerd en de groepsplannen aangepast. Vorig schooljaar heeft het team van CBS Het Talent extra aandacht besteed aan het directe instructiemodel (Veenman, 1992). De leerkrachten hebben eerst in de eigen klas geoefend met het model en vervolgens bij elkaar in de klas gekeken. Takahashi & Yoshida (2004) geven aan dat het bestuderen van elkaars lessen als voordeel heeft dat de plannen en vernieuwingen in een context worden gezien. De reflectie heeft betrekking op en vindt plaats in de klassenpraktijk. De leerlingen vormen hierbij het middelpunt en de leerkrachten worden actief betrokken bij de veranderingen. Door de collegiale consultatie is een doorgaande lijn gecreëerd in het geven van instructie. Levin (2010) geeft aan dat het belang van de directie hier een grote rol in speelt. Door sociale interactie en het stimuleren van een koppeling van onderzoek en praktijk kan een school van binnenuit veranderen.

2.5 De rol van ICT in het rekenonderwijs

Het gebruik van de computer in de klas is de laatste jaren enorm toegenomen. Onderzoek van kennisnet (2011) laat zien dat er al veel gebruik gemaakt wordt van computers in het basisonderwijs. Meer dan 80% van de leraren laat de leerlingen twee maal per week met een oefenprogramma werken. De computer is de laatste jaren volgens Li & Ma (2010) een middel geworden die niet meer weg te denken is uit de klas, zowel bij het lesgeven als bij het leren. Hoewel het gebruik van computerprogramma's invloed kan hebben op de manier van lesgeven en leren van rekenen, geeft het niet automatisch betere resultaten. De leerkrachten en leerlingen zullen zich eerst bepaalde computervaardigheden en strategieën eigen maken om de computer op een effectieve manier in te passen in het lesprogramma.

2.5.1 Rekenprogramma's op de computer

Digitale rekenprogramma's zijn volgens Mullender- Wijsma en Harskamp (2011) bedoeld als verwerking van de stof in rekenlessen. De leerlingen krijgen een oefening die betrekking heeft op de geleerde vaardigheden. De softwareprogramma's van de meeste methodes bevatten een korte uitleg en visuele plaatjes en modellen als toelichting. Dit is echter niet voldoende om de volledige instructie van een rekenonderwerp te ondervangen. Wanneer het doel van de inzet van rekensoftware het onthouden en automatiseren van rekenvaardigheden is dan kan een computerprogramma volgens Li & Ma (2010) volstaan. De effectiviteit van de inzet van een oefenprogramma is afhankelijk van een aantal factoren. Het is belangrijk dat de leerkracht de oefenprogramma's regelmatig inzet. Op deze manier ontstaat er structuur. Smeets (2005) benoemt dat leerlingen profijt hebben van het systematisch inzetten van computers tijdens de rekenles. Om een optimaal leerrendement te behalen moet de leerstof aansluiten bij de mogelijkheden van de leerling. Sommige programma's passen automatisch het niveau aan en geven feedback of instructie. Een voorbeeld van zo'n programma is volgens Klinkenberg, Straatemeijer & Maas (2009) 'De Rekentuin' (Van der Molen, 2010). Dit programma past automatisch het niveau aan. Door middel van een rapport wordt de ouder of leerkracht op de hoogte gesteld van de vorderingen. Op deze manier kan de leerkracht de vorderingen bijhouden. Er zijn een aantal onderzoeken bekend naar de effecten van training met de computer. Jacobse (2009) heeft een onderzoek gedaan naar het werken met 'Takentrap Rekenen'. Dit programma is gericht op kennisconstructie waarbij het doel is het probleem oplossend vermogen van leerlingen te vergroten. Dit houdt in dat de nadruk ligt op het zelf verwerven en leren toepassen van kennis. Het programma geeft feedback in de vorm van tips tijdens de opgaven. De leerlingen die met dit programma werkte, maakte in verhouding tot de controlegroep een grotere groei door.

Martens (2008) heeft onderzocht of een spelcomputer een bijdrage kan leveren aan het huidige onderwijs. De intrinsieke motivatie en de rekenprestaties namen toe, doordat de kinderen tijdens het spel veel ruimte hebben voor eigen inbreng. Het onderzoek heeft plaatsgevonden bij een beperkt aantal leerlingen, maar de resultaten bieden nieuwe mogelijkheden voor het huidige rekenonderwijs.

Li & Ma (2010) beschrijven dat het effect op de resultaten bij leerlingen die extra zorg nodig hebben groter is dan bij de standaard leerling. De computerprogramma's kunnen ervoor zorgen dat leerlingen weer geïnteresseerd raken in rekenen en een positieve instelling krijgen. De computer kan situaties uitbeelden die lastig te verwezenlijken zijn op het bord of in een boek, waardoor leerlingen zich beter kunnen inleven in situatie. Ook het probleemoplossend vermogen kan door de inzet van softwareprogramma's verhoogd worden. Dit is een belangrijke vaardigheid bij rekenen en wiskunde. Butterworth & Laurillard (2010) hebben verschillende aanbevelingen gedaan over dyscalculie en het gebruik van ICT. Zij geven aan dat bij het gebruik van ICT de volgende voordelen mee kunnen spelen:

- gebruik voor het oefenen zonder begeleiding.
- leeftijd onafhankelijk.
- aangepast aan de leerbehoeften.
- betekenisvolle situaties laten zien.
- het gebruik is anoniem, waardoor een leerling ongeremd antwoorden kan geven, de computer geeft geduldig feedback.

Howerd- Jones, et al. (2010) geven aan dat in onderzoek nog niet is aangetoond dat het oefenen met computerspellen zoals braintraining effect hebben op het cognitieve vermogen. Het is wel gebleken dat het werkgeheugen en de snelheid van het gebruik van informatie is toegenomen. Het werkgeheugen is dus te trainen.

Ict kan het onderwijs aantrekkelijker en effectiever maken, maar toch worden de computers volgens Voogt (2010) nog niet altijd genoeg geïntegreerd. Dit is te wijten aan een aantal organisatorische factoren: de aansluiting van educatieve software bij de lesstof, de organisatie van het onderwijs en het tekort aan ondersteuning op schoolniveau. Ook ontbreekt het vaak aan de juiste technologische middelen. Om de integratie van ICT in het onderwijs succesvol te laten verlopen is het belangrijk om aandacht te hebben voor de vaardigheden van de leerlingen en de leerkrachten.

2.5.2 Softwareprogramma 'De Wereld in Getallen' (Erich et.al., 2010)

CBS Het Talent werkt met leerpleinen met werkplekken en computers. Per 4 groepen zijn er in de onderbouw 12 en vanaf groep 3, 19 computers beschikbaar. De organisatie is nog niet in een doorlopende leerlijn vastgelegd. Voor de vakken rekenen, taal, lezen, spelling en begrijpend lezen zijn softwareprogramma's aanwezig.

'De wereld in getallen' (Erich et.al., 2010) heeft naast de boeken en werkboeken software voor de computer en het digitaal schoolbord:

- Digibordsoftware: het lesproces van de leerkracht vormt het uitgangspunt. Ook de instructieles wordt met deze software ondersteund.
- Oefensoftware: kan gebruikt worden als onderdeel van de weektaak. Het programma schakelt automatisch door naar een hoger of lager niveau.
- Toetssoftware: kan gebruikt worden in plaats van het schriftelijk toetsboek. De software heeft een automatische registratie van de resultaten en een tweede versie van de toets voor remediëren of inhalen.
- Registratiesoftware: de toetsen kun digitaal geregistreerd worden. De resultaten worden verwerkt in een persoonlijke taakbrief met remediërende sommen.

Zoals eerder beschreven komen leerlingen op verschillende manieren tot automatiseren van tafels en deelsommen. In een groep zijn verschillende leerstijlen aanwezig. Vermunt (2005) onderscheidt vier leerstijlen: De betekenisvolle leerstijl, de toepassingsgerichte leerstijl, de reproductiegerichte leerstijl en de ongerichte leerstijl. Naast de verschillende leerstijlen heeft elke leerling zijn eigen onderwijsbehoeften (Pameijer, Beukering & De Lange, 2009). Binnen het rekenonderwijs zijn er verschillende manieren om het onderwijs af te stemmen op de behoeften. Hierbij spelen instructie en het handelingsniveau een grote rol. Met deze factoren

kan het leerproces zo goed mogelijk gestimuleerd worden. De methode 'De Wereld in Getallen' (Erich et.al., 2010) biedt elke dag ruimte voor een deel instructie en een deel zelfstandige verwerking door middel van een weektaak. Daarnaast biedt het softwarepakket de mogelijkheid om de lessen aantrekkelijk te maken. Er zijn verschillende tools en filmpjes aanwezig om het rekenen visueel te maken. Op CBS Het Talent wordt gebruik gemaakt van het digibordsoftware en de registratiesoftware. De leerkracht stemt de les af op de behoeften van de leerlingen. Het bijpassende softwareprogramma kan per leerling klaargezet worden op tijd en leerlijn. Dit programma is bij de methode aangeschaft, maar werkt vanaf maart op alle computers in de school.

2.6 Het vaststellen van het automatiseringsniveau.

Groenestijn, Borghouts & Janssen (2011) geven aan dat het belangrijk is om de leerlingen regelmatig te toetsen, zodat de ontwikkeling gevolgd kan worden. In tabel 2.1 staat een overzicht van de resultaten van de tempotoets van groep 4 t/m 6. In bijlage 1 zijn de volledige resultaten van de tempotoetsen van groep 4 t/m 6 opgenomen.

Tabel 1 Uitslag tempotoets groep 4 t/m 6

Groep/ tempotoets	Goed	%	voldoende	%	onvoldoende	%
Groep 4a Optellen en aftrekken	4	19%	4	19%	13	62%
Groep 4b Optellen en aftrekken	0	0%	2	9%	20	91%
Groep 5 Tafels t/m 7 en 10	0	0%	2	7%	26	93%
Groep 6a Tafels 0 t/m 10	2	8%	9	38%	13	54%
Groep 6b Tafels 0 t/m 10	0	0%	3	16%	16	84%

Het verschil in geautomatiseerde kennis bij leerlingen in de bovenbouw groepen is groot. Veel leerlingen in de bovenbouw hebben de tafelsommen nog niet geautomatiseerd.

2.6.1 Tempo toets methode De Wereld in Getallen

De rekenmethode De Wereld in Getallen (Erich et.al., 2010) heeft naast de bloktoetsen, die elke 4 tot 5 weken worden afgenomen, ook een aantal tempotoetsen. Deze toetsen worden afgenomen om het automatiseringsniveau vast te stellen en om te kijken of leerlingen bij bepaalde sommen vorderingen hebben gemaakt.

Elke tempotoets is verdeeld in series met opgaven. Iedere serie bestaat uit 40 sommen. Per toets kan onderdeel verschillen. De kinderen beginnen allemaal tegelijk met het maken van de eerste serie sommen. Hiervoor krijgen ze 1 minuut de tijd. Na de eerste serie sommen is er een korte onderbreking zodat de kinderen zich even kunnen ontspannen voordat ze aan de volgende serie sommen beginnen. De eerste tempotoets wordt aan het begin van het schooljaar tijdens de instaptoets afgenomen. Halverwege groep 5 en aan het einde van groep 5 wordt er nogmaals een tempotoets afgenomen.

2.6.2 Tempo test rekenen (TTR) De Vos (1992)

De TTR is bedoeld om te onderzoeken in welk tempo een leerling eenvoudige rekenkundige bewerkingen kan uitvoeren (De Vos, 1992). Uit het resultaat kan afgeleid worden in hoeverre er bij de leerling sprake is van automatisering van eenvoudige bewerkingen. Hierbij komen

de bewerkingen: optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen onder de 100 aan bod. De TTR bestaat uit één formulier en kan zowel individueel als groepsgewijs schriftelijk worden afgenomen. De toets duurt 1 minuut per kolom met een totaal van 5 minuten. De TTR geeft een landelijk genormeerde score die gebaseerd is op de DLE-schalen. Met deze toets is het mogelijk om eventuele achterstanden vroeg te signaleren.

2.6.4 Tempo Toets Automatiseren (TTA) De Vos (2010)

De TTA (De Vos, 2010) is bedoeld om te onderzoeken welke onderdelen de leerlingen beheersen. De TTA geeft een score per onderdeel, voor optellen en aftrekken en voor de gehele toets (optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen). Elk onderdeel heeft een apart rekenblad van 50 sommen. De leerlingen heeft 2 minuten de tijd om zoveel mogelijk opgaven te maken. De sommen worden steeds moeilijker. Hierdoor is het mogelijk om te signaleren waar de leerling extra instructie en oefening nodig hebben. De TTA is genormeerd in Nederland en Vlaanderen. De TTA heeft afzonderlijke normen voor Nederland en Vlaanderen.

2.7 Samenvatting

Samengevat kan gesteld worden dat van de leerlingen wordt verwacht dat ze halverwege groep 5 de meeste tafelsommen geautomatiseerd hebben. Hierbij is het volgens Groenestijn, Borghouts & Janssen (2011) van belang dat de resultaten van de leerlingen regelmatig vast worden gelegd, zodat de ontwikkeling geëvalueerd kan worden. Een voordeel van deze geautomatiseerde kennis is volgen Ruijsenaars, Van Luit & van Lieshout (2004) dat een groot gedeelte van het werkgeheugen beschikbaar blijft voor het uitvoeren van de overige rekenhandelingen. Het op tijd geautomatiseerd beheersen van het optellen en aftrekken tot twintig en de tafels van vermenigvuldiging, maar ook het rekenen tot honderd zijn volgens Gelderblom (2008) belangrijke voorwaarden voor de verdere rekenontwikkeling. Kinderen die te weinig basisvaardigheden geautomatiseerd hebben, kunnen geen aandacht geven aan andere processen zoals het redeneren over rekenvraagstukken (Gelderblom, 2007). Alle leerlingen zijn volgens Groenestijn, Borghouts & Janssen (2011) gebaat bij een effectieve instructie en effectieve oefeningen, waarbij de verschillende fasen van handelen aan bod komen. Naast de instructie kunnen digitale rekenprogramma's volgens Mullender-Wijnsma en Harskamp (2011) gebruikt worden als verwerking van de stof in rekenlessen. De leerlingen krijgen een oefening die betrekking heeft op de geleerde vaardigheden.

3. Onderzoeksmethode

3.1 Onderzoeksopzet en onderzoeksinstrumenten

In dit onderzoek wordt gemeten of de dagelijkse inzet van het softwareprogramma, onderdeel automatiseren, van De Wereld in Getallen (Erich et al., 2010) invloed heeft op het automatiseren van tafelsommen bij leerlingen in groep 5. Voor het verkrijgen van data worden twee typen onderzoeken gebruikt het survey[?]-onderzoek en een experiment. De populatie van het survey-onderzoek betreft de leerkrachten van CBS Het Talent te Heerde. Met dit onderzoek wordt beoogd om de beginsituatie van het automatiseren van rekenfeiten binnen CBS Het Talent te formuleren.

3.2 Populatie

De populatie van het experiment betreft de leerlingen van groep 5, N=29. In tabel 3.3 wordt zichtbaar dat er 15 meisjes en 14 jongens van groep 5 deelnemen aan het onderzoek.

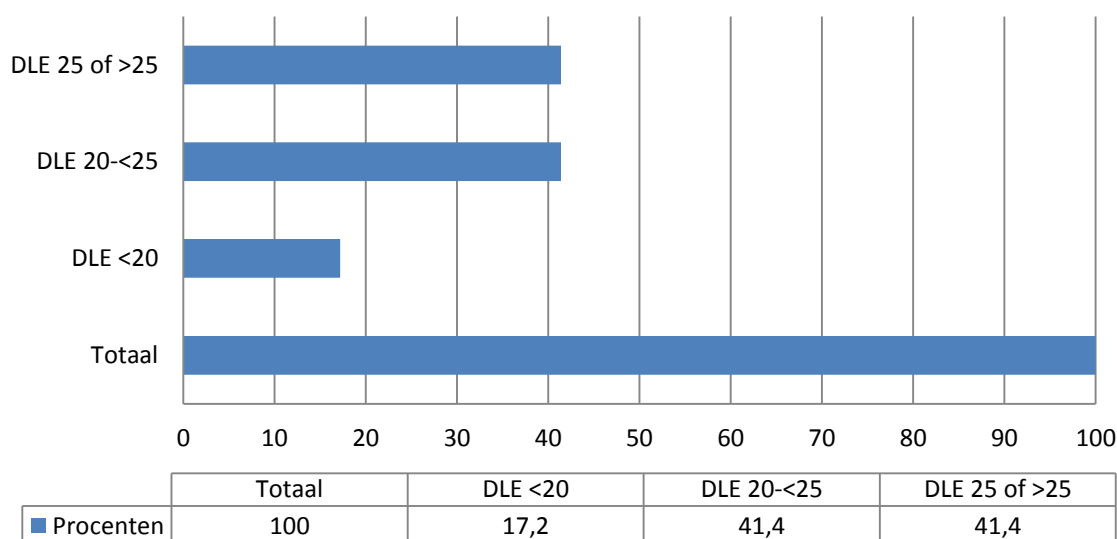
Tabel 3.3 Onderzoek leerlingen

respondenten	Aantal	Procent
Meisjes	15	51,72
Jongens	14	48,28
totaal	29	100

De gemiddelde leeftijd van de leerlingen is bij de nulmeting 8 jaar en 5 maanden. De leerlingen hebben een Didactische Leeftijd van 27. De laatste CITO gegevens van rekenen zijn opgenomen in tabel 3.4.

Tabel 3.4 Cito gegevens groep 5 januari 2013

Resultaten Cito rekenen M5 in DLE



De populatie van het survey-experiment betreft de groepsleerkrachten van CBS Het Talent te Heerde, N=17. Aan alle 19 leerkrachten van CBS Het Talent zijn digitaal enquêtes verzonden. In Tabel 3.5 wordt zichtbaar dat de enquête volledig is ingevuld door 17

leerkrachten die werkzaam zijn op CBS Het Talent. Twee enquêtes zijn door zwangerschapsverlof en langdurige ziekte niet ingevuld en worden bij het analyseren van de data niet gebruikt. De enquêtes zijn verwerkt tot één samenvattende lijst met gegevens. Deze lijst is opgenomen in bijlage 2. De gegevens zijn gebruikt om antwoord te krijgen op de deelvragen.

Tabel 3.5 Enquête leerkrachten

respondenten	Aantal	Procent
Vrouwen	15	78,95
mannen	2	10,53
totaal	17	89,47

Naast de enquête vindt een start- en eindinterview met de groepsleerkracht plaats, N=1. Het experiment bestaat uit een nulmeting, uitvoering met behulp van de oefensoftware en een eindmeting. Aangezien dit onderzoek voor een groot deel gaat over het automatiseren van tafels in groep 5, zijn deze leerlingen een grote informatiebron. Het interview, de nulmeting, de uitvoering en de nameting vinden plaats in deze groep.

3.3 Onderzoeksinstrumenten

In tabel 3.6 staan de onderzoeksinstrumenten met het bijbehorende doel beschreven.

Tabel 3.6 Onderzoeksinstrumenten

Instrument	Doel? Wat 'meet' het instrument?	Waar komt het instrument vandaan?
1. Interview nulmeting Interview na oefenen	- Op welke wijze wordt er op dit moment vorm gegeven aan het automatiseren van tafelsommen in groep 5 van CBS Het Talent. - De ervaringen van de leerkracht van groep 5 van CBS Het Talent met betrekking tot het automatiseren van tafelsommen met het softwareprogramma van De Wereld in Getallen in kaart brengen.	Zelf gemaakt aan de hand van het theoretisch kader. Het interview is opgenomen in bijlage 2. Zelf gemaakt aan de hand van het theoretisch kader. Het interview is opgenomen in bijlage 3.
2. Enquete leerkrachten CBS Het Talent.	De belemmerende en stimulerende factoren op het gebied van het onderwijsaanbod van automatiseren van rekenfeiten in kaart brengen van alle van CBS Het Talent.	Zelf opgezette enquête aan de hand van de literatuur. De enquête is opgenomen in bijlage 4.
Enquête leerlingen groep 5	De ervaringen en onderwijsbehoeften van de leerlingen van groep 5 op het gebied van het automatiseren van tafels in kaart brengen.	Zelf opgezette enquête aan de hand van de literatuur. De enquête is opgenomen in bijlage 4.
3. Test/ Toetsen	Het effect op het didactische	TempoToetsAutomatiseren

	leeftijdsequivalent op de automatisering van tafelsommen meten bij leerlingen in groep 5.	(Vos, 2010) onderdeel keer en deel.
4.Document analyse	De inhoud en de doelen van automatiseren van tafelsommen van het softwareprogramma van de Wereld in Getallen van groep 5 in kaart brengen.	Het softwareprogramma, de handleiding, en het digibordprogramma van De Wereld in Getallen (Erich et al., 2010).
	De theorie over automatiseren van tafelsommen in kaart brengen.	Uit de literatuur.
5.Oefenprogramma	Het didactische leeftijdsequivalent van de leerlingen van groep 5 op het gebied van de automatisering van rekenfeiten verhogen.	Softwareprogramma van De Wereld in Getallen (Erich et al., 2010).

3.3.1 Interview

Het interview voor de nulmeting en eindmeting wordt afgenomen met de leerkracht van groep 5.

In dit interview wordt een beeld gevormd van de beginsituatie en het eindresultaat. In het gesprek komt het aanbod, de rekentijd, de materialen en de inzet van ICT aan bod. Het volledige interview is opgenomen in bijlage 4.

3.3.2 Enquête

Aan de hand van het theoretisch kader zijn items voor de enquête ontwikkeld. Op 13 maart is de enquête digitaal naar alle leerkrachten van CBS Het Talent gestuurd. In de enquête is onderscheid gemaakt tussen vragen die naar de mening en stellingen die naar feiten over het rekenonderwijs vragen. Bij stellingen die naar een mening vragen is een vijf-puntschaalscore gebruikt: mee oneens, gedeeltelijke mee oneens, niet mee eens/ niet mee oneens, gedeeltelijk mee eens en mee eens. Een voorbeeld van een vraag is: Ik heb genoeg materialen om het automatiseren te oefenen. Bij mee eens hoort een positief antwoord op de vraag en deze staat voor vijf punten. Voor de feitelijke vragen is gekozen voor een open vraagstelling. De volledige enquête is opgenomen in bijlage 2.

3.3.3 Tempo Toets Automatiseren (Vos, 2010)

Om het automatiseringsniveau van de tafels van de leerlingen te meten wordt de Tempo Toets Automatiseren (Vos, 2010) gebruikt. De TTA maakt gebruik van de systematiek van de DL, niveau en DLE. De gehele toets bestaat uit vier onderdelen: plus, min, keer en deel. In dit onderzoek worden de onderdelen keer en deel gebruikt. De leerlingen krijgen een sommenblad met 50 opgaven. De opbouw van de sommen gaat van makkelijk naar moeilijk. Eerst worden de tafels van 1, 2 en 10 door elkaar aangeboden, vervolgens die van 3, 4 en 5 en tot slot de tafels van 6, 7, 8 en 9. De toets duurt precies 2 minuten.

De toets wordt twee keer afgenomen. In maart vindt de nulmeting plaats en in mei de eindmeting. Bij de verwerking van de gegevens wordt rekening gehouden met de natuurlijke ontwikkeling in de bepaling van het niveau.

3.3.4 Oefenen met het softwareprogramma van De Wereld in Getallen (Erich et al., 2010).

Het softwareprogramma zal worden uitgevoerd in een tijdsbestek van 6 weken. De leerlingen van groep 5 zullen 5 keer per week 10 minuten oefenen op de computer.

De leerlingen beginnen iedere dag om half 9 met de oefeningen en kunnen op dit tijdstip alle computers gebruiken die aanwezig zijn op de gang. De leerlingen gebruiken de onderdelen van het softwareprogramma die betrekking hebben op het oefenen van tafels en deelsommen. In bijlage 21 zijn de oefeningen opgenomen van het softwareprogramma die betrekking hebben op de tafels en deelsommen. Er zijn in totaal 20 oefeningen die betrekking hebben op tafels en deelsommen. De sommen worden wekelijks ingesteld door de leerkracht.

3.4 Triangulatie

Harinck (2010) geeft aan dat een belangrijk kwaliteitscriterium in een praktijkonderzoek triangulatie is. Bij triangulatie wordt vanuit verschillende invalshoeken naar een verschijnsel gekeken. In dit onderzoek worden zowel in de theorie als praktijk verschillende instrumenten ingezet, waardoor verschillende invalshoeken aan bod komen. In het theoretisch kader zijn verschillende bronnen verwerkt, waaronder ook buitenlandse bronnen. In het praktijkgedeelte wordt gebruikt gemaakt van enquêtes, interviews en verschillende toetsresultaten. Harinck (2010) geeft aan dat het verzamelen van kwalitatieve- en kwantitatieve gegevens tevens een vorm van triangulatie is.

3.5 Vertrouwelijkheid onderzoek

Alle gegevens die in dit onderzoek aan bod komen zullen vertrouwelijk behandeld worden. De ouders van de leerlingen worden op de hoogte gesteld van het onderzoek en worden om toestemming gevraagd om de gegevens te verwerken. In de gegevens wordt gebruik gemaakt van afkortingen van de namen van de leerlingen.

Kijkend naar de verschillende informatiebronnen en de daarbij behorende onderzoeksinstrumenten kan de conclusie worden getrokken dat de onderzoeksvraag daar goed op aansluit. Deze blijft tijdens het onderzoek onveranderd. Tijdens het literatuuronderzoek en het interview met de leerkracht kwam de vraag naar boven of de leerlingen met het oefenen van de tafels ook vooruitgang zullen boeken met de deelsommen. Hierdoor zijn gedurende het onderzoek de deelvragen aangepast en worden ook de gegevens van de deelsommen meegenomen in het onderzoek.

4. Resultaten

In dit hoofdstuk worden de onderzoeksvragen verder onderzocht. De onderzoeksinstrumenten uit hoofdstuk 3 vormen het uitgangspunt van het onderzoek.

4.1 Welke competenties hebben de leerkrachten van CBS Het Talent op het gebied van het onderwijsaanbod van het automatiseren van rekenfeiten?

4.1.1 Enquête met betrekking tot het automatiseren van rekenfeiten.

In Tabel 4.1 wordt zichtbaar dat de leerkrachten van CBS Het Talent gematigd zijn over het huidige niveau van geautomatiseerde kennis bij de leerlingen. Ook over het onderwijsaanbod binnen de methode zijn de leerkrachten gematigd. Leerkrachten zijn positief over de beschikbare oefenmaterialen met betrekking tot automatiseren. Leerkrachten waarderen hun eigen bekwaamheid ten aanzien van het inzichtelijk hebben van de leerlijn positief. Tabel 4.1 geeft tevens weer dat de er gemiddeld 39 minuten per week aan automatiseren wordt besteed.

Tabel 4.1 Enquête met betrekking tot het automatiseren van rekenfeiten

Vraag/ stelling	Gemiddelde
Ik vind het niveau van geautomatiseerde kennis bij leerlingen op een voldoende niveau	2,33
Ik vind dat er voldoende aanbod voor automatiseren is binnen de methode	2,33
Ik weet welke rekenvaardigheden de leerlingen in mijn groep geautomatiseerd dienen te hebben	3,87
Ik heb genoeg oefenmaterialen om de rekenvaardigheid m.b.t. automatiseren te oefenen.	3,53
Hoeveel onderwijstijd besteed je in één week aan het automatiseren van basisvaardigheden.	38,92 min

De leerkrachten geven aan dat de methode niet altijd voldoende oefenstof aanbiedt op het gebied van automatiseren. Men weet welke sommen geautomatiseerd dienen te zijn. Alle leerkrachten van groep 3 t/m 8 besteden aandacht aan automatiseringsoefeningen. Tevens is op te maken dat de leerkrachten veel verschillende materialen en methodes gebruiken om het automatiseren in de klas te oefenen. In Tabel 4.2 is een overzicht opgenomen van alle gebruikte methodes en materialen.

Tabel 4.2 Overzicht van gebruikte materialen

1. Welke materialen gebruik je om de basisvaardigheden van rekenen te oefenen?	Methode • Methode WIG 7x • Met sprongen vooruit 3x • Rekensprint • Tempotoets • Sommen versnellen (methode) • Sommen herhalen
	Spellen • Flitskaarten
	Hulpmiddelen • Rekenrek • Dobbelstenen

Overig oefenmateriaal

- Zelfgemaakt materiaal 2x
- Oefenschrift
- Blad met sommen dubbelgedrukt (de ene kant met antwoorden)
- Werkbladen
- Kleurplaten

Computer

- Rekenwebsites (flitsspellen)
- Software ambrasoft
- Schoolbordportaal
- Gynzy 2x
- Computer 2x
- Digibord (2x)
- Computerspel: Sommen machine
- Tablet

4.2 Wat is het startniveau van groep 5 van CBS Het Talent op het gebied tafelsommen?

Om een antwoord op deze vraag te krijgen, is een interview opgesteld en afgenomen bij de groepsleerkracht van groep 5. In het interview komen de aspecten van het automatiseren van tafels aan bod. De literatuur vormt de basis van de vraagstelling tijdens het interview. In bijlage 5 is het gehele interview opgenomen. Verder is de Tempo Toets Automatiseren (Vos, 2010) afgenomen. Bij deze toets is uitgegaan van het Didactische Leeftijdsequivalent en het niveau.

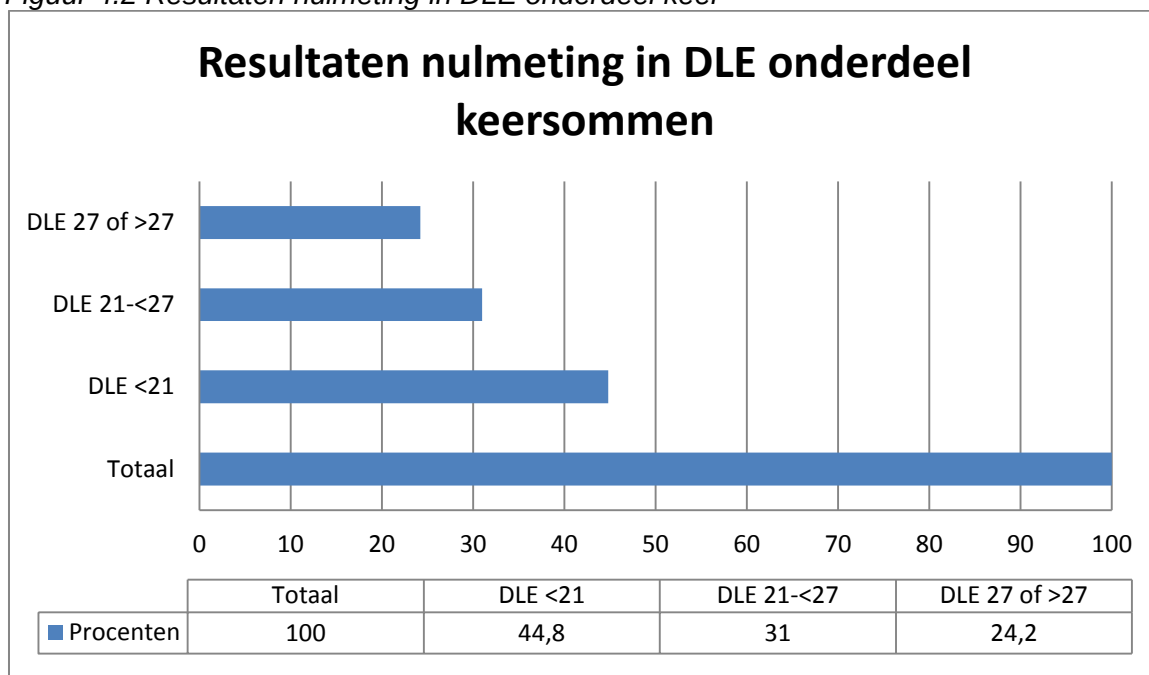
4.2.1 Interview nulmeting met de leerkracht van groep 5

De groepsleerkracht heeft ervaring in diverse groepen en werkt voor het tweede jaar in groep 5. De leerlingen krijgen per dag 1 uur rekenonderwijs. De leerkracht geeft aan dat de methode 1 keer per week, tijdens de tweede rekenles, de tafels en deelsommen in verschillende vormen aan bod laat komen. Er is weinig oefenstof opgenomen voor het oefenen van tafels en deelsommen. De methode gebruikt plaatjes om de tafels en deelsommen tijdens de instructie inzichtelijk te maken. In het lesrooster wordt verder bijna geen tijd vrij gemaakt om te oefenen met deze sommen. Er zijn oefenkaarten van de methode aanwezig en zelfgemaakte kaarten met sommen om de tafels te oefenen. Verder krijgen de leerlingen tafels op als huiswerk. Deze worden op school overhoord. De computers worden tijdens de rekenlessen niet of nauwelijks ingezet.

4.2.2 Resultaten nulmeting tafelsommen groep 5

In de onderstaande figuur 4.2 zijn de resultaten in DLE opgenomen van de nulmeting op 18 maart 2013. De volledige uitslag van de tempotoets is opgenomen in bijlage 6 Tijdens de nulmeting is gebruik gemaakt van het gedeelte keer uit de Tempo Toets Automatiseren (Vos, 2010).

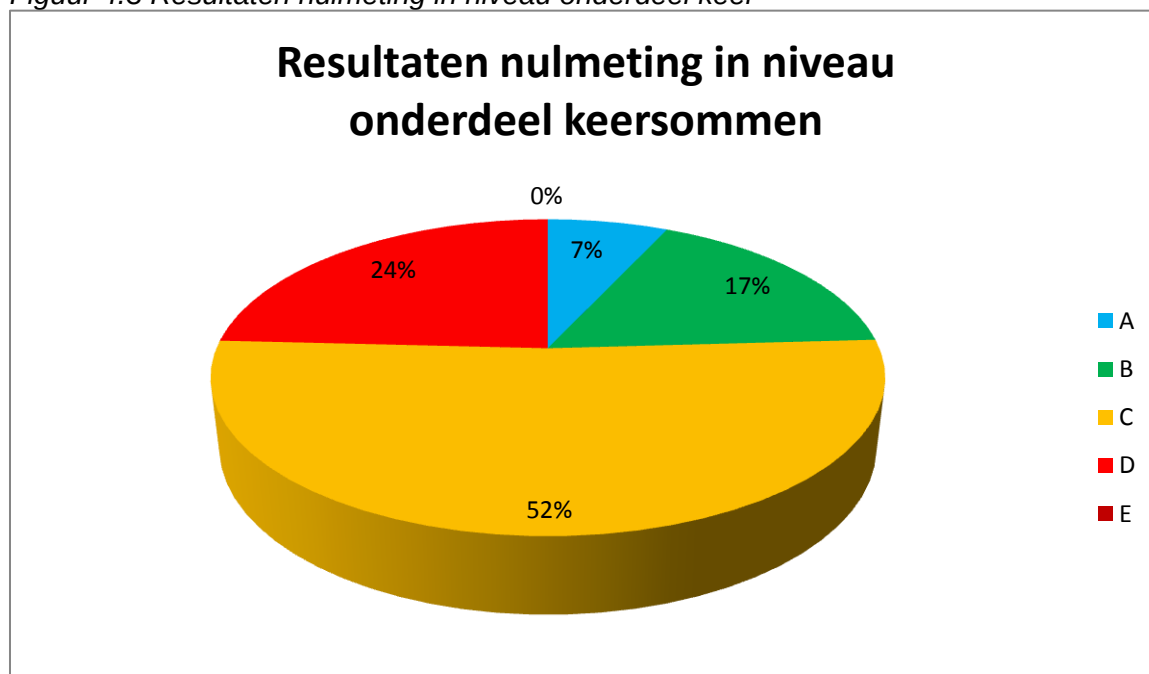
Figuur 4.2 Resultaten nulmeting in DLE onderdeel keer



Uit bovenstaande gegevens komt naar voren dat 44,8% van de leerlingen een achterstand heeft van meer dan 6 maanden en de tafels onvoldoende beheersen. 31,0% heeft een achterstand van 1 of meer maanden en scoren hiermee matig. De overige 24,1% van de leerlingen heeft geen achterstand en scoort goed.

Naast een overzicht in DLE zijn de uitslagen van de nulmeting ook per niveau opgenomen in figuur 4.3

Figuur 4.3 Resultaten nulmeting in niveau onderdeel keer

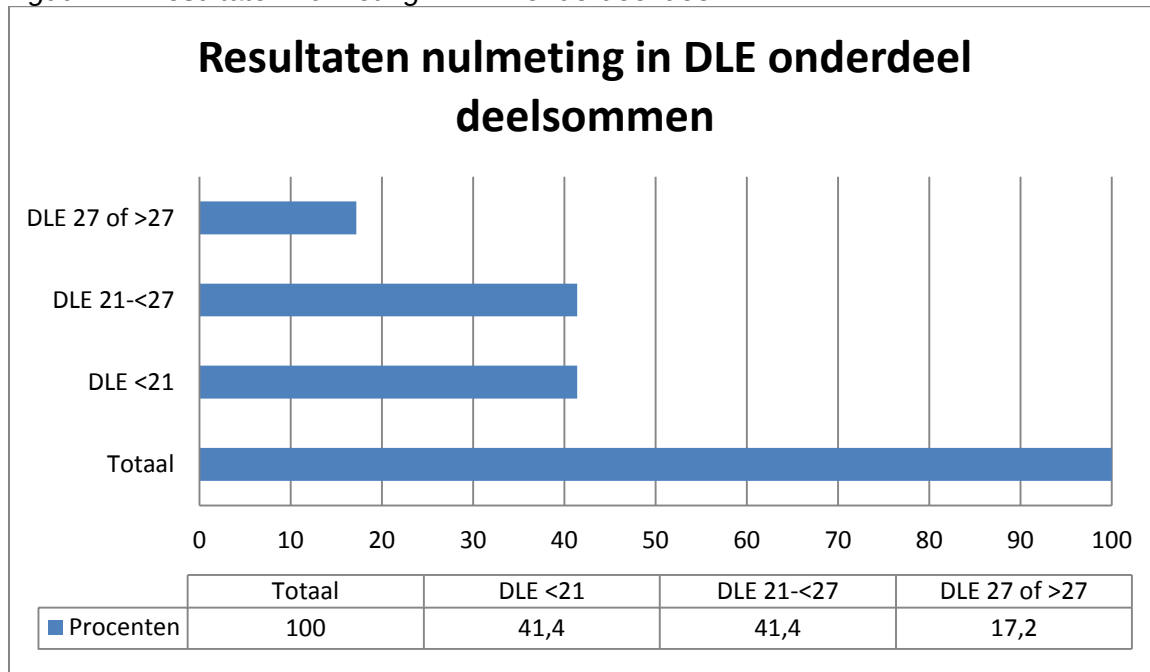


Bij de nulmeting van het onderdeel keer scoren de leerlingen de volgende niveaus: 7% scoort A, 17% scoort B, 52% scoort C, 24% scoort D en er zijn geen leerlingen die E scoren.

4.2.3 Resultaten nulmeting deelsommen groep 5

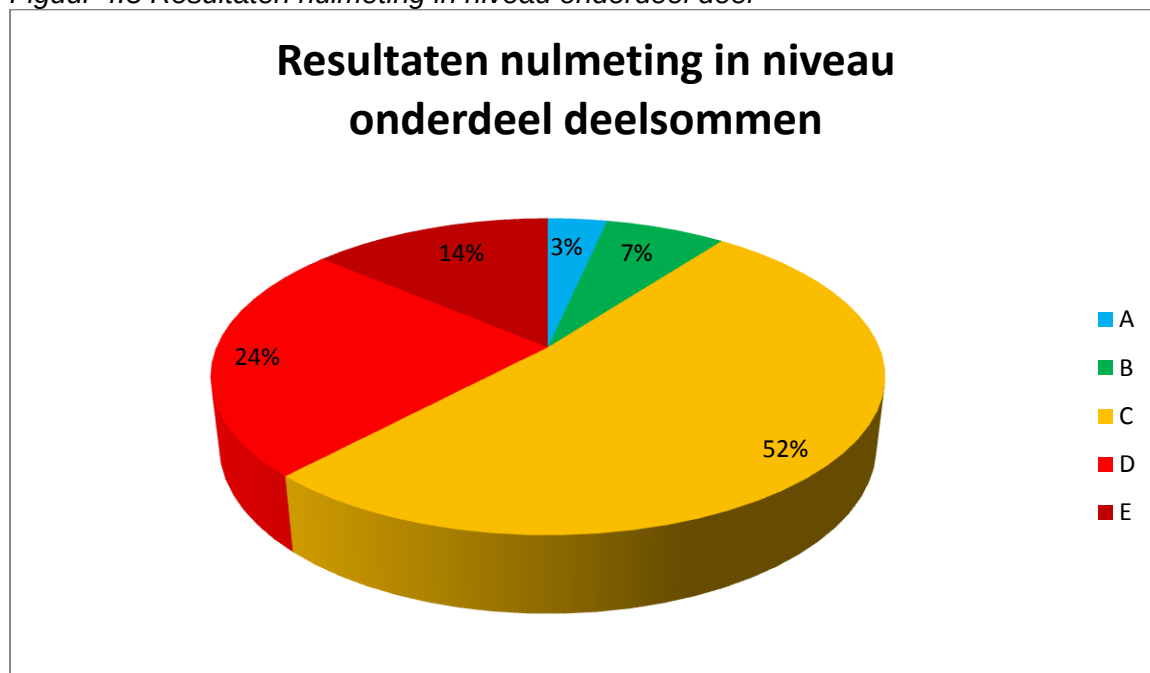
In de onderstaande figuur 4.4 zijn de resultaten in DLE opgenomen van de nulmeting van deelsommen op 18 maart 2013. De volledige uitslag van de tempotoets is opgenomen in bijlage 6. Tijdens de nulmeting is gebruik gemaakt van het gedeelte deel uit de Tempo Toets Automatiseren (Vos, 2010).

Figuur 4.4 Resultaten nulmeting in DLE onderdeel deel



Uit bovenstaande gegevens komt naar voren dat 41,4% van de leerlingen een achterstand heeft van meer dan 6 maanden en de deelsommen onvoldoende beheersen. 41,4% heeft een achterstand van 1 of meer maanden en scoren hiermee matig. De overige 17,2% van de leerlingen heeft geen achterstand en scoort goed. Naast een overzicht in DLE zijn de uitslagen van de nulmeting ook per niveau opgenomen in figuur 4.5.

Figuur 4.5 Resultaten nulmeting in niveau onderdeel deelsommen



Bij de nulmeting van het onderdeel deel scoren de leerlingen de volgende niveaus: 3% scoort A, 7% scoort B, 52% scoort C, 24% scoort D en 14% scoort E.

4.3 Wat is het rendement na 6 weken oefen met het softwareprogramma van De Wereld in Getallen?

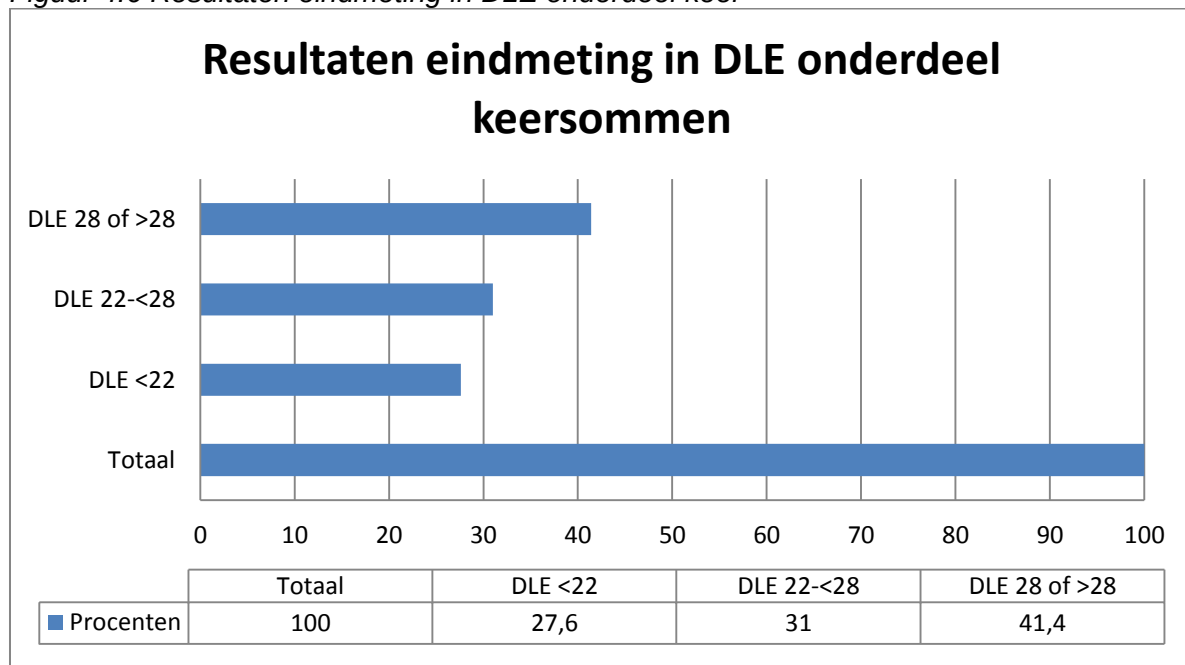
4.3.1 Oefenen met het Softwareprogramma

De leerlingen oefenen elke dag, gedurende 6 weken, 10 minuten met het softwareprogramma van De Wereld in Getallen (Erich et al., 2010). Dit komt neer op een totaal van 50 minuten per week. Het oefenen vindt plaats aan het begin van de morgen. De leerlingen hebben allemaal een vaste plek op het leerplein. Hierbij worden alle leerpleinen gebruikt. Per rij computers wordt er steeds 1 vrij gelaten, zodat de leerlingen zich goed kunnen concentreren. De leerlingen hebben allemaal een stappenplan om het softwareprogramma te kunnen openen. Dit stappenplan is opgenomen in bijlage 22. De 10 minuten beginnen als de oefening is gestart. Het softwareprogramma is zo ingesteld dat de leerlingen na 10 minuten weer terug komen op het startscherm. De leerlingen gaan terug naar de klas om daar het reguliere lesprogramma te volgen. In totaal biedt het softwareprogramma 14 oefeningen aan. De leerlingen hebben elke week keuze uit 6 oefeningen. Elke week worden 2 oefeningen vervangen door 2 nieuwe oefeningen. Op deze manier blijft het softwareprogramma aantrekkelijk. Via het registratiesysteem van het softwareprogramma worden de vorderingen van de leerlingen bijgehouden. Deze zijn opgenomen in bijlage 22.

4.3.2 Resultaten eindmeting keersommen groep 5

In de onderstaande tabel zijn de resultaten in DLE opgenomen van de eindmeting op 25 april 2013. De volledige uitslag van de tempotoets is opgenomen in bijlage 7. Tijdens de eindmeting is gebruik gemaakt van het gedeelte keersommen uit de Tempo Toets Automatiseren (Vos,2010).

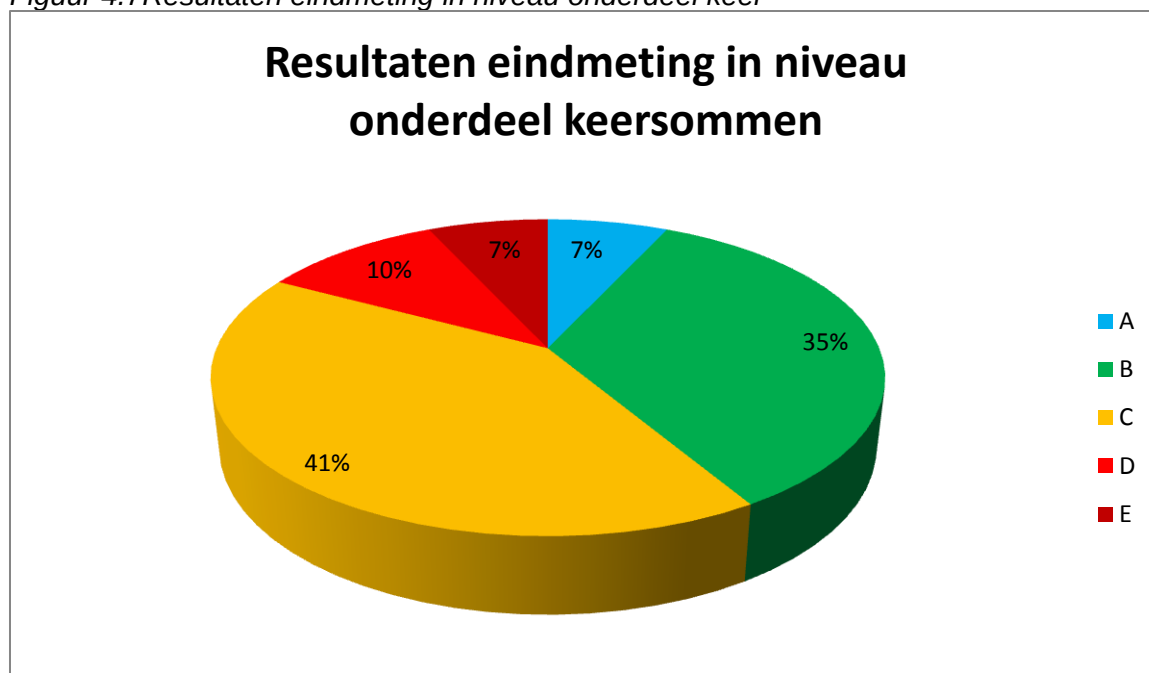
Figuur 4.6 Resultaten eindmeting in DLE onderdeel keer



Uit bovenstaande gegevens komt naar voren dat na een periode van 6 weken elke dag 10 minuten op de computer tafels oefenen 27,6% van de leerlingen een achterstand heeft van meer dan 6 maanden en de tafels onvoldoende beheersen. 31,0% heeft een achterstand van 1 of meer maanden en scoren hiermee matig. De overige 41,4% van de leerlingen heeft

geen achterstand en scoort goed. Naast een overzicht in DLE zijn de uitslagen van de nulmeting ook per niveau opgenomen in figuur 4.7

Figuur 4.7 Resultaten eindmeting in niveau onderdeel keer

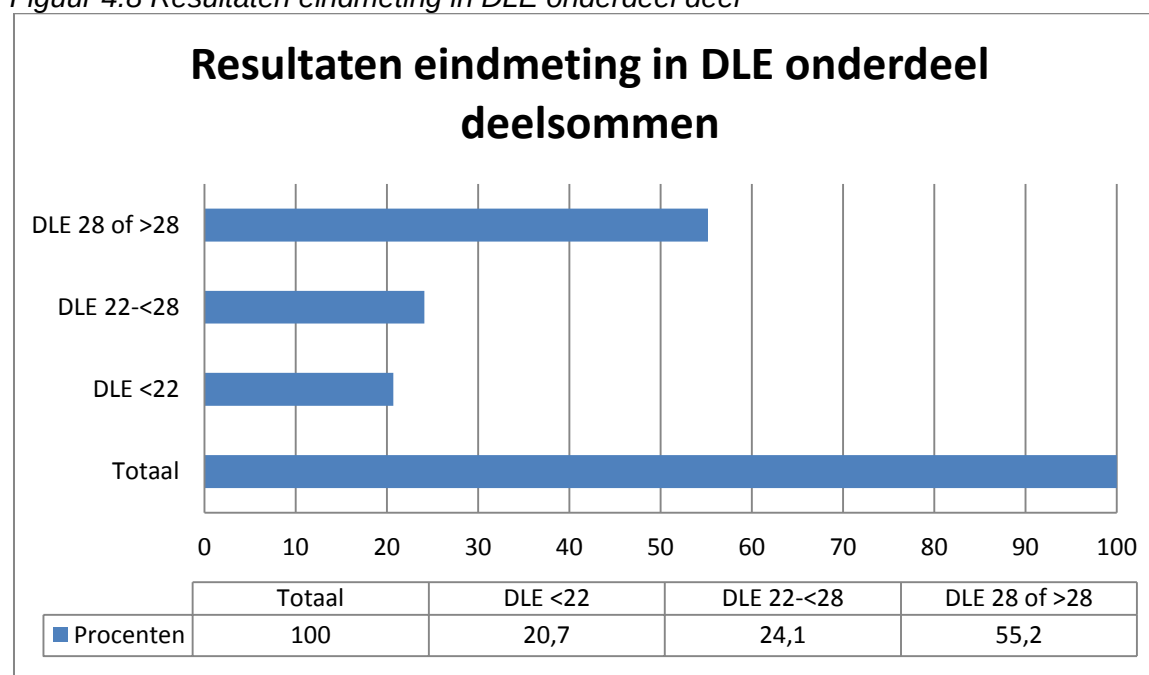


Bij de eindmeting van het onderdeel deel scoren de leerlingen de volgende niveaus: 7% scoort A, 35% scoort B, 41% scoort C, 10% scoort D en 7% scoort E.

4.3.3 Resultaten eindmeting deelsommen groep 5

In de onderstaande tabel zijn de resultaten in DLE opgenomen van de eindmeting op 25 april 2013. De volledige uitslag van de tempotoets is opgenomen in bijlage 6. Tijdens de eindmeting is gebruik gemaakt van het gedeelte deelsommen uit de Tempo Toets Automatiseren (Vos, 2010).

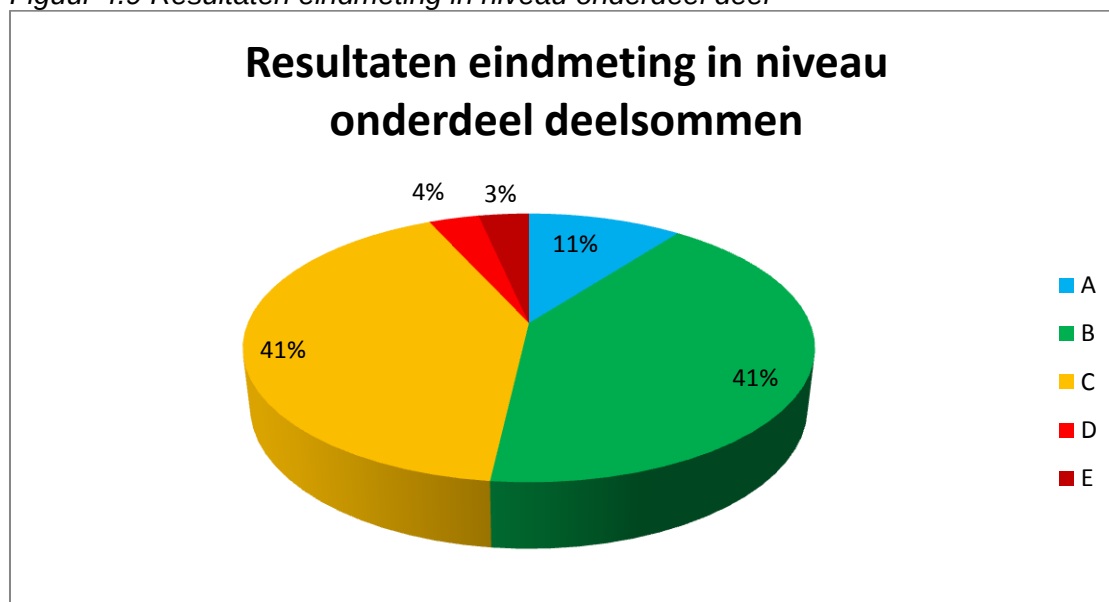
Figuur 4.8 Resultaten eindmeting in DLE onderdeel deel



Uit bovenstaande gegevens komt naar voren dat na een periode van 6 weken elke dag 10 minuten op de computer tafels oefenen 20,7% van de leerlingen een achterstand heeft van meer dan 6 maanden en de tafels onvoldoende beheersen. 24,1% heeft een achterstand van 1 of meer maanden en scoren hiermee matig. De overige 55,2% van de leerlingen heeft geen achterstand en scoort goed.

Naast een overzicht in DLE zijn de uitslagen van de eindmeting ook per niveau opgenomen in figuur 4.9.

Figuur 4.9 Resultaten eindmeting in niveau onderdeel deel

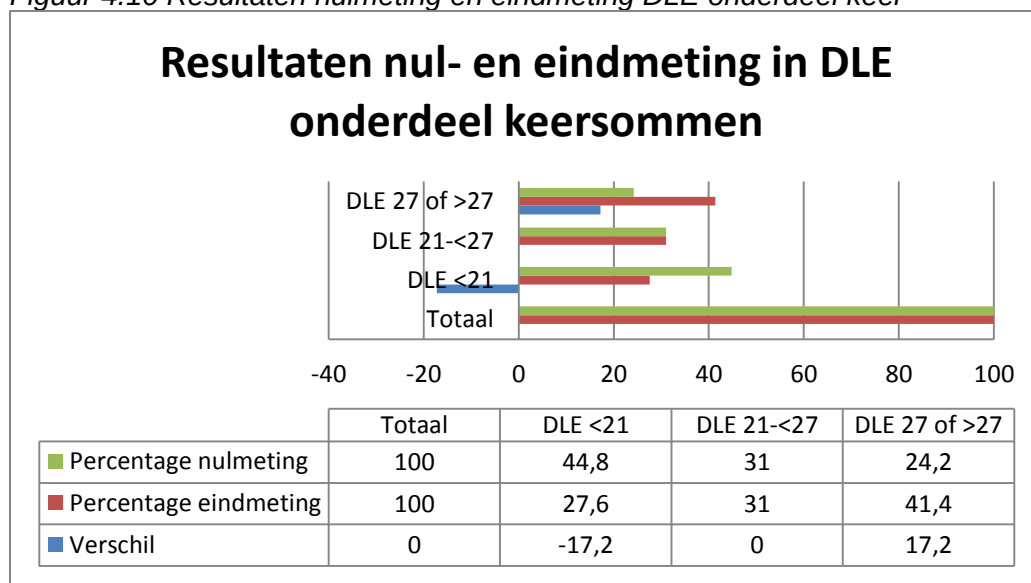


Bij de eindmeting van het onderdeel deel scoren de leerlingen de volgende niveaus: 11% scoort A, 41% scoort B, 41% scoort C, 4% scoort D en 3% scoort E.

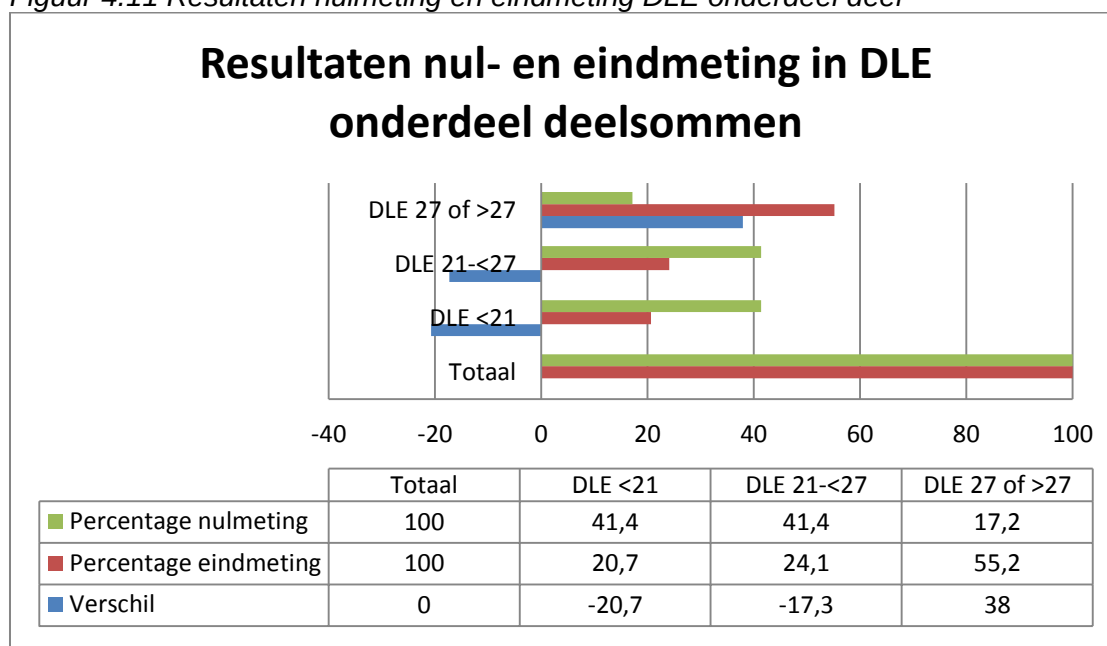
4.3.4 Resultaten nulmeting naast de resultaten eindmeting in DLE.

In onderstaande tabellen worden met percentages aangegeven hoe groot de stijging van de totale DLE per onderdeel in de periode maart 2013 tot en met april 2013 is. Naast de totale stijging is ook af te lezen hoeveel leerlingen boven, gemiddeld of onder de DL van het afname moment scoren. De volledige score per leerling is opgenomen in bijlage 8 en 9.

Figuur 4.10 Resultaten nulmeting en eindmeting DLE onderdeel keer



Figuur 4.11 Resultaten nulmeting en eindmeting DLE onderdeel deel

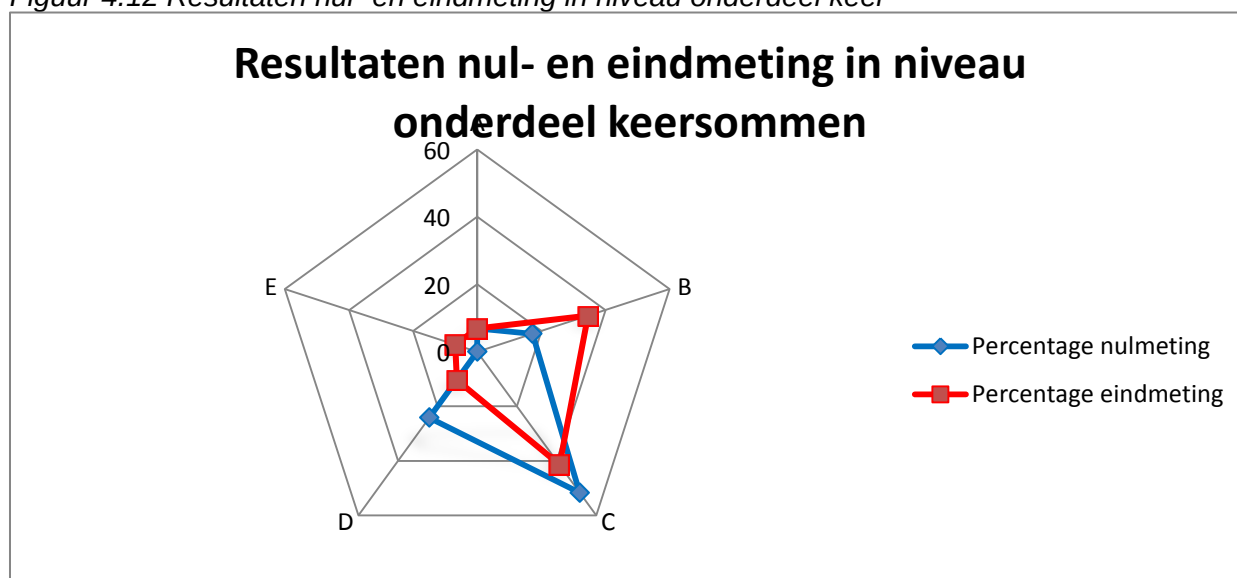


Bij een normale ontwikkeling zou de gemiddelde DLE in de periode van maart tot april 1 maand zijn, rekening houdend met het feit dat de leerlingen in deze maand automatiseringsoefeningen aangeboden krijgen. In april is in groep 5 echter een stijging van 3 maanden te constateren bij het onderdeel keer en 8 maanden bij het onderdeel deel. De leerlingen die voldoende scores zijn zowel bij het onderdeel tafels als het onderdeel deelsommen met respectievelijk 17,2% en 38% gestegen. De leerlingen die onvoldoende scores zijn zowel bij het onderdeel keer als het onderdeel deel afgenomen met respectievelijk 17,2% en 20,7%.

4.3.5 Resultaten nulmeting naast de resultaten eindmeting in niveau.

In onderstaande tabellen worden met percentages aangegeven hoeveel leerlingen per niveau in de periode maart 2013 tot en met april 2013 op het onderdeel keer gescoord hebben. De volledige score per leerling is opgenomen in bijlage 8.

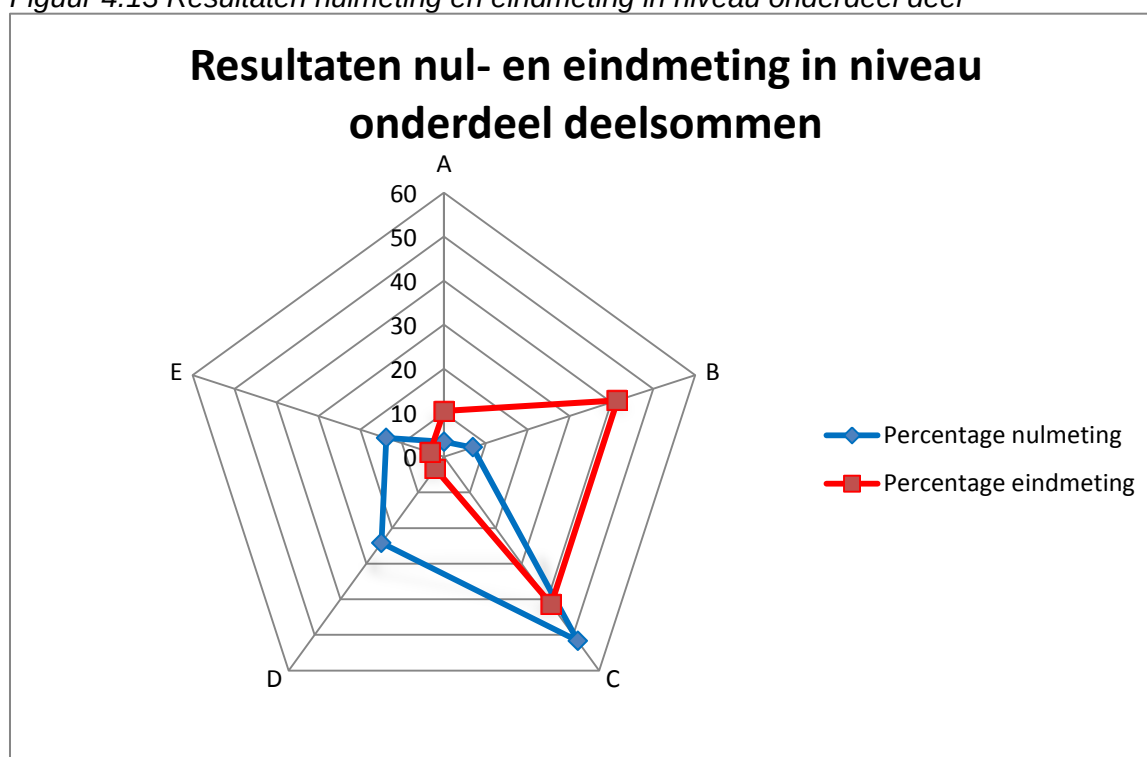
Figuur 4.12 Resultaten nul- en eindmeting in niveau onderdeel keer



Niveau	Aantal leerlingen Nulmeting	%	Aantal leerlingen	Procentueel aantal leerlingen	Verskil in lln	Verskil in %
A	2	6,9 %	2	6,9 %	-	-
B	5	17,2%	10	34,5%	+5	+100%
C	15	51,7%	12	41,4%	-3	-20%
D	7	24,2%	3	10,3%	-4	-57,1%
E	0	0%	2	6,9%	+2	+200%
Totaal	29	100%	29	100%		

In onderstaande tabellen worden met percentages aangegeven hoeveel leerlingen per niveau in de periode maart 2013 tot en met april 2013 op het onderdeel deel gescoord hebben. De volledige score per leerling is opgenomen in bijlage 9.

Figuur 4.13 Resultaten nulmeting en eindmeting in niveau onderdeel deel



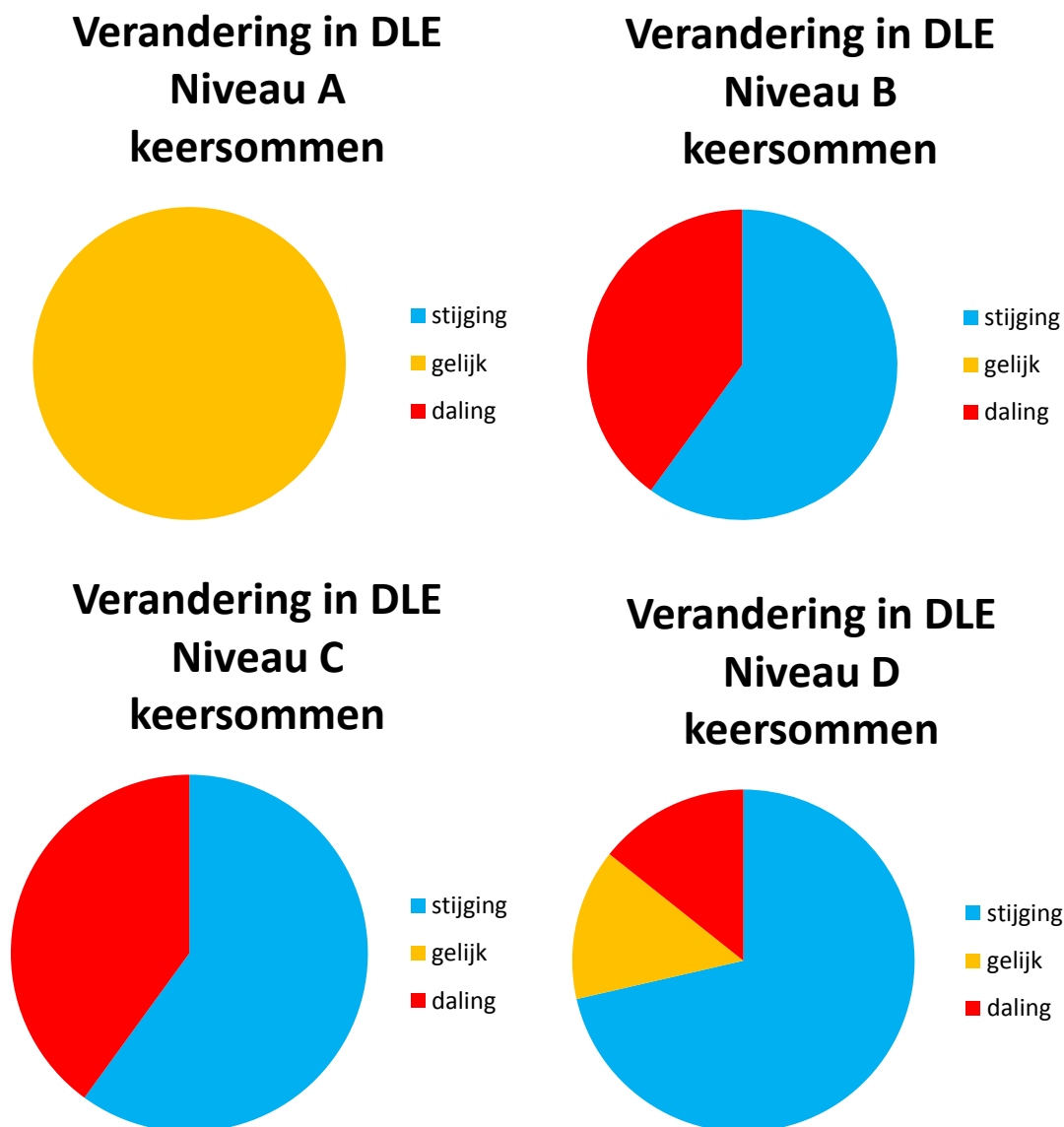
Niveau	Aantal leerlingen Nulmeting	%	Aantal leerlingen eindmeting	Procentueel aantal leerlingen	Verskil in lln	Verskil in %
A	1	3,4 %	3	10,4 %	+2	+200%
B	2	6,9%	12	41,4%	+10	+1000%
C	15	51,7%	12	41,4%	-3	-20%
D	7	24,2%	1	3,4%	-6	-85,7%
E	4	13,8%	1	3,4%	-3	-75%
Totaal	29	100%	29	100%		

4.3.6 Verskil in DLE per niveau

Naast het aantal leerlingen per niveau laten figuur 4.14 en 4.15 de vorderingen van de leerlingen binnen een niveau zien. Hierbij wordt aangegeven of de leerlingen een stijgende, gelijk blijvende of een dalende DLE-score hebben behaald.

Figuur 4.14 laat de verandering in niveau zien na 6 weken elke dag 10 minuten oefenen met het softwareprogramma van 'De Wereld in Getallen' voor het onderdeel keer.

Figuur 4.14 Verandering DLE niveau onderdeel keer

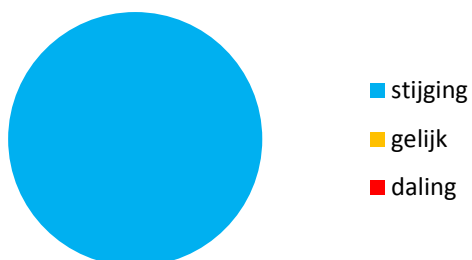


Uit de gegevens van figuur 4.14 is op te maken dat na een periode van 6 weken oefenen, de leerlingen met een A score geen vooruitgang laten zien bij het automatiseren van tafels. Van de leerlingen met een B-score gaat 60% vooruit. Van de leerlingen met een C-score gaat 60% vooruit. Van de leerlingen met een D-score gaat 71,4% vooruit.

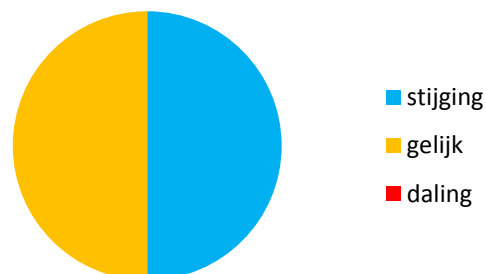
Figuur 4.15 laat de verandering in niveau zien na 6 weken elke dag 10 minuten oefenen met het softwareprogramma van 'De Wereld in Getallen' voor het onderdeel deel.

Figuur 4.15 Verandering DLE niveau onderdeel deel

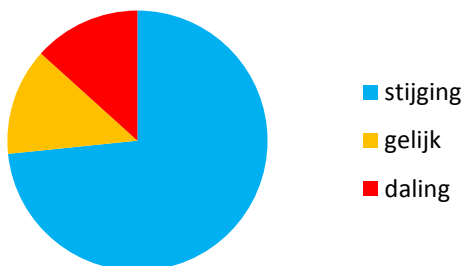
Verandering in DLE Niveau A deelsommen



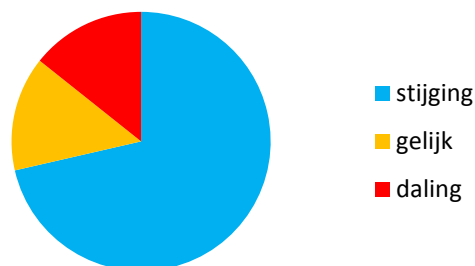
Verandering in DLE Niveau B deelsommen



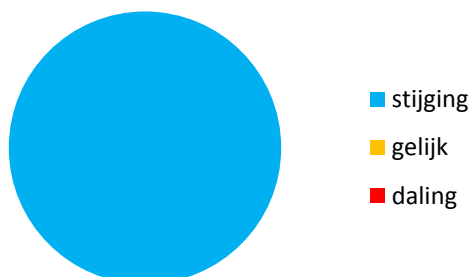
Verandering in DLE Niveau C deelsommen



Verandering in DLE Niveau D deelsommen



Verandering in DLE Niveau E deelsommen

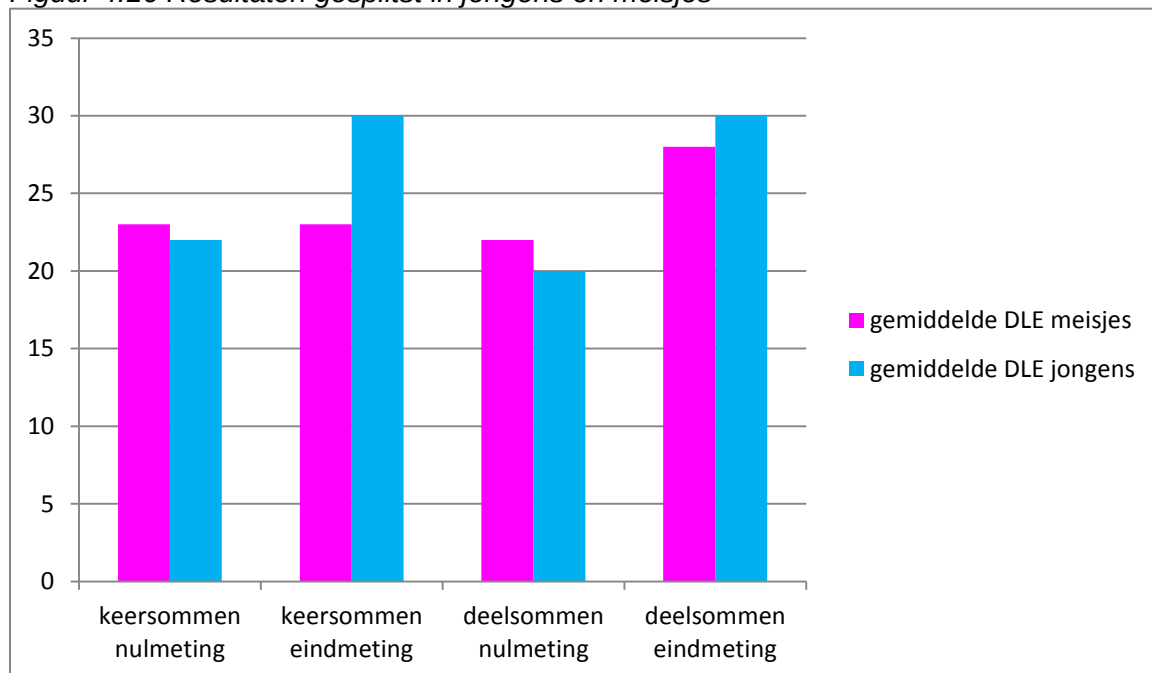


Uit de gegevens van figuur 4.15 is op te maken dat na een periode van 6 weken oefenen, de leerling met een A score geen vooruitgang laat zien bij het automatiseren van deelsommen. Van de leerlingen met een B-score gaat 50% vooruit. Van de leerlingen met een C-score gaat 73,3% vooruit. Van de leerlingen met een D-score gaat 71,4% vooruit en bij de leerlingen met een E-score gaat 100% vooruit.

4.3.7 Resultaten jongens en meisjes

Het volgende onderscheid dat is gemaakt is gebaseerd op het geslacht van de leerling. De resultaten zijn opgenomen in figuur 4.16.

Figuur 4.16 Resultaten gesplitst in jongens en meisjes



4.3.8 Eind-interview met de leerkracht

Na 6 weken lang elke dag 10 minuten oefenen is een eind-interview afgenomen met de leerkracht van groep 5. Het volledige interview is opgenomen in bijlage 16.

Over de inhoud van het softwareprogramma geeft de leerkracht van groep 5 aan dat de spelletjes leuk en afwisselend zijn. De leerlingen waren over het algemeen heel enthousiast over het oefenen. Sommige leerlingen spelen vaak hetzelfde spelletje, maar er was veel afwisseling in de aanbod van spelletjes. Leerlingen zijn vooral nieuwsgierig naar de nieuwe spelletjes.

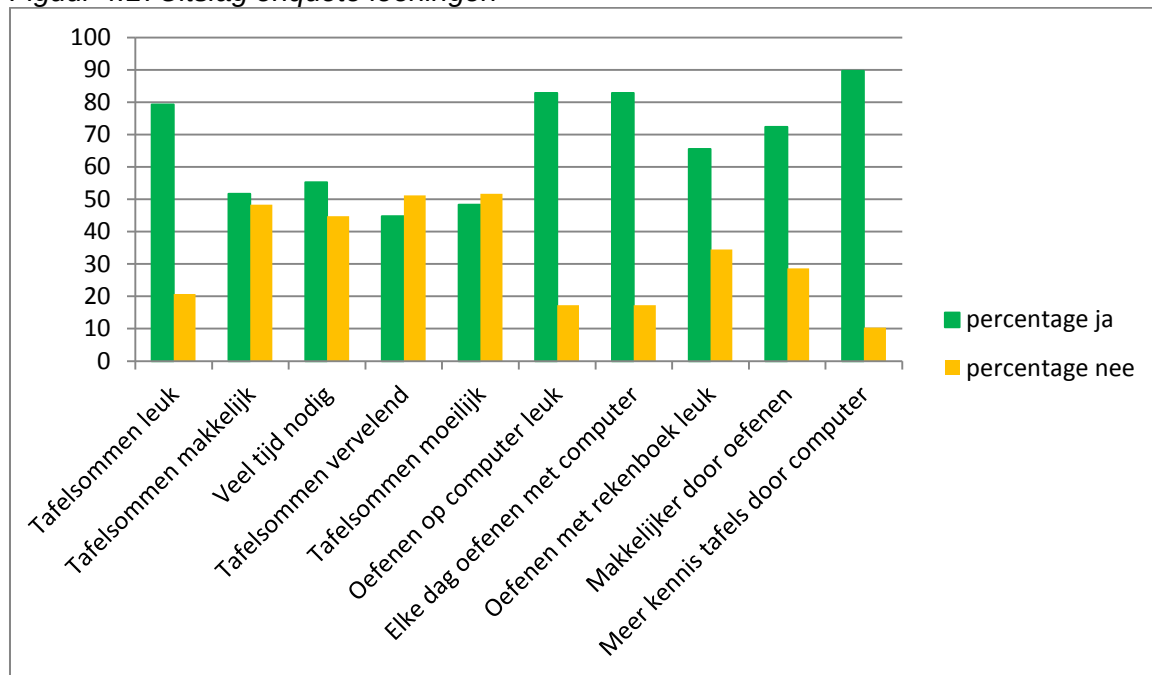
Over de organisatie, de duur en de frequentie geeft de leerkracht aan dat het tijdstip goed is. De leerlingen vinden het opstarten nog best moeilijk, maar na een paar weken ging dat steeds beter. De leerkracht vindt het prettig dat de leerlingen op deze manier extra met automatiseren bezig zijn.

Over de inhoud en de resultaten geeft de leerkracht aan dat het computerprogramma goed afgestemd is op de lessen en dat veel leerlingen zich goed op de oefeningen konden concentreren. De leerkracht vindt het nog te vroeg op te zeggen of het oefenen ook werkelijk effect heeft gehad.

4.3.9 Enquête leerlingen

Na een periode van 6 weken oefenen is naast de eindmeting ook een enquête afgenomen bij de leerlingen. In figuur 4.17 is de uitslag opgenomen in een grafiek. De volledige uitslag van de enquête is opgenomen in bijlage 18. De leerlingen hebben de periode van oefening als positief ervaren. De leerlingen staan positief tegenover het onderdeel tafels. Ongeveer de helft van de leerlingen geeft aan tafelsommen moeilijk te vinden en hier veel tijd voor nodig te hebben. Het grootste deel van de leerlingen geeft aan dat het oefenen van de tafels in de afgelopen periode een positief effect heeft op het beheersen van de tafelsommen. In de enquête hebben de leerlingen aangegeven welke spellen ze als leuk hebben ervaren en welke als niet leuk.

*Figuur 4.17*Uitslag enquête leerlingen



5. Conclusie/ Discussie

De onderzoeksvraag die centraal staat in dit onderzoek is: Heeft het inzetten van het softwareprogramma van 'De Wereld in Getallen' (Erich et al., 2010), in groep 5 van CBS Het Talent, effect op het automatiseren van de tafels van vermenigvuldiging? Het antwoord op deze vraag hangt met meerdere factoren samen. In dit hoofdstuk worden de uitkomsten van alle factoren kritisch bekeken. Wat kunnen de uitkomsten van het onderzoek betekenen voor de onderwijspraktijk binnen CBS Het Talent te Heerde. Verder worden de beperkingen van het onderzoek in beeld gebracht, zodat eventueel verdere stappen kunnen worden ondernomen.

In hoofdstuk 2 wordt beschreven wat de literatuur zegt over het automatiseren van tafels en deelsommen in groep 5. De resultaten van het onderzoek zijn in hoofdstuk 4 aan de orde gekomen. Voordat antwoord gegeven kan worden op de hoofdvraag, worden eerst de deelvragen beantwoord.

5.1 Wat is het startniveau van groep 5 van CBS Het Talent op het gebied tafelsommen?

Uit de DLE scores en de niveau score is op te maken dat het startniveau van groep 5 gemiddeld op een onvoldoende niveau ligt. 44,8% van de leerlingen in groep 5 heeft een achterstand van meer dan 6 maanden bij de beheersing van het onderdeel tafels en beheersen het onderdeel onvoldoende. 31,0% heeft een achterstand van 1 of meer maanden en scoren hiermee matig. De overige 24,1% van de leerlingen heeft geen achterstand en scoort goed. Tafels dienen geautomatiseerd worden om later sneller te kunnen optellen, aftrekken en breuken op te lossen. Bij het aanleren van tafels zijn volgens Vugt & Wösten (2004) een aantal principes belangrijk.

Een goed getalbegrip is een belangrijke basis voor het vermenigvuldigen. Verder speelt een vloeiende overgang tussen het uitrekenen en het aanleren van strategieën die leiden tot automatisering. Ook het bijhouden van de geautomatiseerde sommen is belangrijk. Volgens Gelderblom (2008) is het belangrijk dat er naast begripsvorming een vroege signalering plaats vindt, zodat problemen bij het automatiseren op tijd verholpen kunnen worden.

De leerlingen oefenen 30 minuten per week automatiseringssommen. De leerkracht geeft aan dat de methode 1 keer per week, tijdens de tweede rekenles, de tafels in verschillende vormen aan bod laat komen. Er is weinig opgenomen voor het oefenen van tafels. De methode gebruikt plaatjes om de tafels tijdens de instructie inzichtelijk te maken. In het lesrooster wordt verder bijna geen tijd vrij gemaakt om te oefenen met de tafels. Er zijn oefenkaarten van de methode aanwezig en zelfgemaakte kaarten met sommen om de tafels te oefenen. De leerlingen krijgen de tafels op als huiswerk. Deze worden op school overhoord. De computers worden tijdens de rekenlessen niet of nauwelijks ingezet.

5.2 Welke competenties hebben de leerkrachten van CBS Het Talent op het gebied van het onderwijsaanbod van het automatiseren van rekenfeiten?

De tempotoetsen worden door de verschillende groepen onvoldoende gemaakt. In de enquête geven leerkrachten zelf ook aan dat het automatiseringsniveau van de leerlingen onvoldoende is. De leerkrachten beoordelen het aanbod van automatiseren als matig. De leerkrachten geven aan dat de methode niet altijd voldoende oefenstof aanbiedt op het gebied van automatiseren. Vugt & Wösten (2004) geven aan dat een vloeiende overgang tussen het uitrekenen en het aanleren van strategieën een grote rol spelen bij het automatiseren. De leerkrachten geven aan te weten welke sommen geautomatiseerd dienen te zijn in hun jaargroep. Ruijsenaars, Van Luit & van Lieshout geven aan dat een leerling eerst begrip en inzicht nodig heeft van de som voordat er overgegaan kan worden naar het automatiseren. Alle leerkrachten van groep 3 t/m 8 besteden aandacht aan automatiseringsoefeningen. Gemiddeld wordt er meer als een half uur geoefend met automatiseringsoefeningen. Gelderblom (2008) geeft aan dat een automatiseringsoefening het beste elke dag, met een duur van 5 tot 10 minuten kan plaatsvinden. Uit de enquête is op

te maken dat de leerkrachten veel verschillende materialen en methodes gebruiken om het automatiseren in de klas te oefenen.

5.3 Wat is het rendement na 6 weken oefenen met het softwareprogramma van De Wereld in Getallen?

5.3.1 Keersommen

Na een periode van 6 weken elke dag 10 minuten op de computer tafels oefenen 27,6% van de leerlingen een achterstand heeft van meer dan 6 maanden en de tafels onvoldoende beheersen. 31,0% heeft een achterstand van 1 of meer maanden en scoren hiermee matig. De overige 41,4% van de leerlingen heeft geen achterstand en scoort goed. Van den Heuvel- Panhuizen, Buys & Treffers (2001) geven aan dat halverwege groep 5 van de leerlingen wordt verwacht dat ze de meeste tafels geautomatiseerd hebben. Bij het vergelijken van de niveauwaarden is opvallend dat meer leerlingen een B en E score behalen. Uit de gegevens van de niveau vergelijkingen is op te maken dat na een periode van 6 weken oefenen, de leerlingen met een A score geen vooruitgang laten zien bij het automatiseren van tafels. Van de leerlingen met een B-score gaat 60% vooruit. Van de leerlingen met een C-score gaat 60% vooruit. Van de leerlingen met een D-score gaat 71,4% vooruit. Gemiddeld stijgt de DLE bij de keersommen met 4 maanden.

5.3.2 Deelsommen

Na een periode van 6 weken elke dag 10 minuten op de computer tafels en deelsommen oefenen, scoren 20,7% van de leerlingen een DLE van meer dan 6 maanden achterstand. Deze leerlingen beheersen de deelsommen onvoldoende. 24,1% heeft een achterstand van 1 of meer maanden en scoren hiermee matig. De overige 55,2% van de leerlingen heeft geen achterstand en scoort goed. Veltman & van den Heuvel (2010) geven aan dat leerlingen voor de hoofdbewerking delen eerst kennis nodig hebben van de tafels. Bij het vergelijken van de gegevens is opvallend dat meer leerlingen een A en B score behalen. Dit zou verklaart kunnen worden doordat volgens Vugt & Wösten (2004) vermenigvuldigen en delen vanaf het begin in relatie met elkaar staan, doordat de context bij een som betrokken is. De toets heeft ten opzichte van tafels nog een mildere normering. Uit de gegevens van de niveauvergelijkingen is op te maken dat na een periode van 6 weken oefenen, de leerling met een A score geen vooruitgang laat zien bij het automatiseren van deelsommen. Van de leerlingen met een B-score gaat 50% vooruit. Van de leerlingen met een C-score gaat 73,3% vooruit. Van de leerlingen met een D-score gaat 71,4% vooruit en bij de leerlingen met een E-score gaat 100% vooruit. Gemiddeld stijgt de DLE bij de deelsommen met 8 maanden.

5.3.3 Verschil jongens meisjes

Het valt op dat de meisjes op beide onderdelen tijdens de nulmeting gemiddeld een punt in DLE hoger scoren dan de jongens. Daarbij kan geconcludeerd worden dat het gebruik van oefensoftware heeft geresulteerd in een verhoging van het onderdeel delen bij meisjes en keer en delen bij jongens. Bij de meisjes heeft het oefenen van keersommen geen effect gehad. Een verklaring kan gezocht worden in de verschillende leerstijlen. Vermunt (2005) onderscheidt de betekenisvolle leerstijl, de toepassingsgerichte leerstijl, de reproductiegerichte leerstijl en de ongerichte leerstijl. Iritié (2011) benadrukt dat elke leerling op zijn of haar eigen manier leert en dat lesstof op verschillende intelligentiegebieden aangeboden dient te worden. In de enquête geven meer dan 80% van de leerlingen aan dat het oefenen op de computer regelmatig plaats mag vinden, maar er zijn ook een aantal leerlingen die de oefeningen op de computer als niet prettig ervaren.

5.3.3 Ervaring leerkracht en leerlingen

Over de inhoud van het softwareprogramma geeft de leerkracht van groep 5 aan dat de spelletjes leuk en afwisselend zijn. De leerlingen waren over het algemeen heel enthousiast over het oefenen. Li & Ma (2010) geven aan dat de inzet van computerprogramma's ervoor kunnen zorgen dat leerlingen weer geïnteresseerd raken in rekenen en hierdoor aan positieve ervaringen kunnen werken. Sommige leerlingen spelen vaak hetzelfde spelletje,

maar er was veel afwisseling in de aanbod van spelletjes. Leerlingen zijn vooral nieuwsgierig naar de nieuwe spelletjes.

Over de organisatie, de duur en de frequentie geeft de leerkracht aan dat het tijdstip en de regelmaat goed is. Smeets (2005) geeft aan dat leerlingen profijt hebben van het systematisch inzetten van de computer tijdens de rekenles. De leerlingen vinden het opstarten nog best moeilijk, maar na een paar weken ging dat steeds beter. De leerkracht vindt het prettig dat de leerlingen op deze manier extra met automatiseren bezig zijn.

Over de inhoud en de resultaten geeft de leerkracht aan dat het computerprogramma goed afgestemd is op de lessen en dat veel leerlingen zich goed op de oefeningen konden concentreren. De leerkracht vindt het nog te vroeg op te zeggen of het oefenen ook werkelijk effect heeft gehad.

5.3.4 Enquête leerlingen

De leerlingen hebben de periode van oefening als positief ervaren. De leerlingen staan positief tegenover het onderdeel tafels en deelsommen. Ongeveer de helft van de leerlingen geeft aan tafelsommen moeilijk te vinden en hier veel tijd voor nodig te hebben. Het grootste deel van de leerlingen geeft aan dat het oefenen van de tafels in de afgelopen periode een positief effect heeft op het beheersen van de tafelsommen. Martens (2008) geeft aan dat spelletjes op de computer de intrinsieke motivatie en de rekenprestaties positief kunnen beïnvloeden. In de enquête hebben de leerlingen aangegeven welke spellen ze als leuk hebben ervaren en welke als niet leuk. Opvallend is dat 44,8% van de leerlingen het spel: oefenen van de tafels 1 t/m 10 als niet leuk ervaren.

5.3.5 Het uiteindelijke rendement

Bij de nulmeting hebben de leerlingen een didactische leeftijd van 27 maanden en bij de eindmeting een didactische leeftijd van 28 maanden. Bij een normale ontwikkeling zou de gemiddelde DLE in de periode van maart tot april 1 maand zijn. In april is in groep 5 echter een gemiddelde stijging van 3 maanden te constateren bij het onderdeel keer en 8 maanden bij het onderdeel deel. Uit het onderzoek blijkt dat 17,2 procent van de leerlingen bij de keersommen en 20,7 procent van de leerlingen na een periode van oefenen met het softwareprogramma van 'De Wereld in Getallen' (Erich et al., 2010) beter zijn gaan automatiseren. De gemiddelde score van de leerlingen is nog steeds matig in vergelijking met het landelijke niveau. Volgens Vugt & Wösten (2004) is er veel tijd, variatie in de oefeningen en instructie nodig voordat de tafels en deelsommen worden geautomatiseerd.

5.4 Aanbevelingen

Door dit onderzoek is er aandacht voor het automatiseren in het rekenonderwijs op CBS Het Talent. De resultaten van het onderzoek geven aan dat het oefenen met het softwareprogramma in groep 5 effect heeft gehad op het automatiseringsniveau van de leerlingen van groep 5. Tijdens het onderzoek zijn de leerkrachten actief betrokken bij het proces. Aan het eind van het onderzoek worden de resultaten en aanbevelingen gepresenteerd aan het team. Deze presentatie is opgenomen in bijlage 22.

Uit het onderzoek is gebleken dat de leerlingen na een periode van 6 weken oefenen met het softwareprogramma beter zijn gaan automatiseren, met een gemiddelde stijging van 3 maanden op het onderdeel keer en 8 maanden op het onderdeel deel. Doordat er tijdens het onderzoek geen controlegroep is geweest, is niet met zekerheid te zeggen of deze vooruitgang te danken is aan het programma of aan het feit dat er in de groep ook nog gewerkt is aan het automatiseren. De leerkracht heeft echter in de klas geen veranderingen aangebracht in de lesstof.

Naast de positieve resultaten zijn de leerlingen ook positief over het werken met het softwareprogramma. Gezien de resultaten die de leerlingen nu al behaald hebben en de motivatie, is het aan te bevelen het softwareprogramma van 'De Wereld in Getallen' (Erich et al., 2010) voor een langere periode in te zetten. Dit is ook mogelijk met de aanwezige computers. Per 4 groepen zijn er in de onderbouw 12 computers beschikbaar en in de

bovenbouw zijn er per 4 groepen 19 computers beschikbaar. Het is aan te bevelen om per bouw afspraken te maken over het tijdstip dat de computers per groep beschikbaar zijn, zodat de aanwezige computers optimaal ingezet kunnen worden.

Gelderblom (2007) geeft aan dat er meer factoren een rol spelen bij het automatiseringsproces. Het uitbreiden van de oefentijd is dan waarschijnlijk ook niet voldoende om alle leerlingen op het gewenste niveau te krijgen.

Daarom is het aan te bevelen om de landelijk genormeerde Tempo Test Automatiseren (Vos, 2010) in groep 4 (plus en min) en groep 5 (volledig) klassikaal af te nemen om de vorderingen van de leerlingen te kunnen volgen. De leerlingen met een achterstand kunnen extra instructie, extra rekentijd en oefening krijgen om tot het automatiseren van tafels en deelsommen te komen. Hierbij is het belangrijk dat er goed gekeken wordt naar de onderwijsbehoeften en de leerstijl van de leerling. Door aan te sluiten op de individuele behoeften is de kans groter dat de leerlingen intrinsiek gemotiveerd raken en positieve ervaringen opdoen (Westwood, 1997).

Ruijsenaars, Van Luit & Lieshout (2004) stellen dat het automatiseren van basisvaardigheden een proces is dat aandacht nodig heeft. Het ontbreken van geautomatiseerde kennis vormt een belasting van het werkgeheugen. Dit gaat ten koste van het oplossen van complexe rekenproblemen, waarbij veel werkgeheugencapaciteit nodig is voor de uitvoering van de som. Het formuleren van duidelijke leerlijnen en streefdoelen binnen de school, is volgens Gelderblom (2007) een manier om houvast te bieden voor de leerkrachten. Het is aan te bevelen om een duidelijke leerlijn voor het onderdeel automatiseren vast te stellen, zodat de leerjaren goed op elkaar aansluiten.

5.5 Vervolg stappen

Voor de zomervakantie zal er een extra instructie voor het softwareprogramma gegeven worden. De instructies worden tevens in een stappenplan opgenomen op de server, zodat deze nagelezen kunnen worden.

Er worden roosters gemaakt voor het gebruik van de computers, zodat deze optimaal worden ingezet. Naast het softwareprogramma zorgt de leerkracht dagelijks voor een automatiseringsoefening die tussen de 5 en 10 minuten duurt. Dit kan op verschillende manieren ingevuld worden. Vanaf eind groep 3 t/m groep 6 worden de tempotoetsen uit de methode of de TTA-toets (Vos, 2010) afgenomen. Naast de registratie van de resultaten is het belangrijk dat er ook daadwerkelijk actie wordt ondernomen. Dit kan door het geven van extra instructie, het vrij maken van extra rekentijd of aangepaste oefeningen. Gelderblom (2008) geeft aan dat vooral zwakke rekenaars extra oefen- en instructietijd nodig hebben. Hierbij is het belangrijk om de rekenstof te blijven herhalen, ook in de bovenbouw.

Ten slotte worden de resultaten van de middenbouw in oktober nogmaals geanalyseerd om te kijken of de aanbevelingen een bijdrage leveren aan het automatiseringsniveau op CBS Het Talent.

Literatuurlijst

- Braams, T. & Milikowski, M. (2008). *De gelukkige rekenklas*, Amsterdam: Boom.
- Bull, R. & Scerif, G. (2001). Executive functioning as a predictor of children's mathematics ability: Inhibition, switching and working memory. *Developmental Neuropsychology*, 19, 273-293.
- Butterworth, B. & Laurillard, D. (2010). Low numeracy and dyscalculia: identification and intervention, 42 (6), 527-539.
- Craats, van de J. & Verhoef, G. (2009). Wat is er mis met ons rekenonderwijs? *Mensenkinderen*, 117, 24 (5), 7-9.
- Erich, L., Huitema, S., Hijum, R. van, Nillesen, C., Osinga, H., Veltman, H. & Wetering, M., van der (2010). *De Wereld in Getallen*. 's Herthogenbosch: Malmberg.
- Gelderblom, G. (2008). *Effectief omgaan met zwakke rekenaars*. Amersfoort: CPS onderwijsontwikkeling en advies.
- Gelderblom G. (2007). *Effectief omgaan met verschillen in het rekenonderwijs*. Amersfoort: CPS onderwijsontwikkeling en advies.
- Givvin, K. B., Jacobs, J., Hollingsworth, H., & Hiebert, J. (2009). What is effective mathematics teaching? International educators' judgments of mathematics lessons from the TIMSS 1999 Video Study. In J. Cai, G. Kaiser, B. Perry, & N.-Y. Wong (Eds.), *Effective mathematics teaching from teachers' perspectives: National and cross-national studies* (37-69). Boston: Sense Publishers.
- Groenestijn, M. van, Borghouts, C. & Janssen, C. (2011). *Protocol Ernstige RekenWiskunde-problemen en Dyscalculie*. Assen: Van Gorcum.
- Heege, H., ter (1985). The acquisition of basic multiplication skills. *Educational Studies in Mathematics*, 16, 375-388.
- Heege, J. ter (2009). De verwisselbaarheid bij vermenigvuldigen. *Panama-Post*, 28 (1), 84-88.
- Howard-Jones, P., Ott, M., Van Leeuwen, T. & De Smedt, B. (2010). *Neuroscience and technology enhanced learning*. Routledge: Abington.
- Huizenga, J., Admiraal, W., Akkerman, S. & ten Dam, G. (2009). Mobile game-based learning in secondary education: engagement, motivation and learning in a mobile city game. *Journal of Computer Assisted Learning*, 25 (4), 332-344.
- Inspectie van het Onderwijs (2008). *Basisvaardigheden rekenen-wiskunde. Een onderzoek naar het niveau van rekenen-wiskunde in het basisonderwijs en naar verschillen tussen scholen met lage, gemiddelde en goede rekenresultaten*. Den Haag: Inspectie van het Onderwijs.
- Iritié, E.M. (2011). Doen is ook denken. Het belang van activiteiten voor het leren van rekenen-wiskunde in het voortgezet onderwijs. In J. van Balkom & P. Vos (Eds.) *De leraar maakt het verschil. Alle leerlingen doen mee* (41-45). Apeldoorn: Garant.

Jacobse, A. (2009). *Metacognitieve Training in het Basisonderwijs*. Groningen: GION/RUG.

Kennisnet (2012). *Vier in balans monitor 2010. ICT in het onderwijs: de stand van zaken*. Zoetermeer: Stichting Kennisnet.

Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: an analysis of the failure of the constructivist, discovery, problem-base, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational Psychologist*, 41 (2), 75-86.

Klinkenberg, S., Straatemeijer, M., & Maas, H., van der (2009). Serious gaming in de Rekentuin. *spelenderwijs oefenen en meten*. In M. van Zanten, B. Heijman & M. Uwland (Eds.), *Leren van evalueren: de lerende in beeld bij reken-wiskundeonderwijs: verslag van de 27ste Panama-conferentie gehouden op 21, 22 & 23 januari 2009 te Noordwijkerhout (161-174)*. Utrecht: Flsme, Universiteit Utrecht.

Koehler, M.J., & Mishra, P. (2005). What happens when teachers design educational technology? The development of Technological Pedagogical Content Knowledge. *Journal of Educational Computing Research*, 32(2), 131-152.

Kroesbergen, E. H. & Van Luit, J. E. H. (2003). Mathematics interventions for children with special educational needs: A meta-analysis. *Remedial and Special Education*, 24, 97-114.

Li, Q., & Ma, X. (2010). A meta-analysis of the effects of computer technology on school students' mathematics learning. *Educational Psychology Review*, 22, 215-243.

Marzano, R.J. (2007). *Wat werkt op school? Research in actie*. Uitgeverij Bazalt.

Meijerink, H. (2008). *Over de drempels met rekenen en taal*. Enschede: SLO.

Molen, V. van der (2010). De Rekentuin. Gevonden op 12 december 2012 op: www.derekentuin.nl.

Mullender-Wijnsma, M. & Harskamp, E. (2011). *Wat we weten over... ict en rekenen in het basisonderwijs?* Zoetermeer: Stichting Kennisnet.

Pameijer, N. , Beukering, T. van & Lange, S. de (2009). Handelingsgericht werken: een handreiking voor het schoolteam. *Samen met collega's, leerlingen en ouders aan de slag*. Leuven: Acco.

Ruijsenaars, A., Luit, J. v., & Lieshout, E. v. (2004). *Rekenproblemen en dyscalculie*. Rotterdam: Lemniscaat.

Tondeur, J., Hermans, R., van Baak, J. & Valcke, M. (2008). Exploring the link between teachers' educational belief profiles and different types of computer use in the classroom. *Computers in Human Behavior*, 24, 2541-2553.

Veltman, A. & Heuvel, M. van den (2010). *Rekenen met hele getallen op de basisschool*. Groningen: Noordhoff.

Vermunt, J.D. (2005). Relations between student learning patterns and personal and contextual factors and academic performance. *Higher Education*, 49, 205-234.

Voogt, J. (2008). IT and curriculum processes: Dilemmas and challenges. In J. Voogt & Knezek (Eds.), *International Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education* (117-132). New York: Springer.

Vos, T. de (1992). *Tempo Test Rekenen* (TTR). Nijmegen: Berkhout.

Vos, T. de (2010). *Tempo Test Automatiseren* (TTA). Amsterdam: Boom.

Vugt, J. van & Wösten, A. (2004). *Rekenen: een hele opgave*. Baarn: HB uitgevers.

Westwood, P. (1997). *Commonsense methods of children with special needs. Strategies for the regular classroom*. New York: Routledge.

Bijlage 1 Uitslagen tempotoetsen 4-6

		Tempotoets: automatisering optellen en aftrekken tot en met 10
		140
		112
4b	goed voldoende	84
<i>J B</i>		37
<i>S B</i>		66
<i>Su B</i>		44
<i>T B</i>		39
<i>M B</i>		65
<i>E B</i>		53
<i>O B</i>		79
<i>M E</i>		76
<i>S E</i>		34
<i>N F</i>		43
<i>D G</i>		89
<i>J K</i>		61
<i>M L</i>		51
<i>L P</i>		47
<i>S P</i>		43
<i>N R</i>		100
<i>M S</i>		55
<i>F S</i>		76
<i>C V</i>		49
<i>M W</i>		54
<i>A W</i>		61
<i>D W</i>		43

		Tempotoets: automatisering optellen en aftrekken tot en met 10
		140
		112
4a		84
<i>I</i>		66
<i>E</i>		97
<i>G</i>		85
<i>R</i>		129
<i>J</i>		59
<i>L</i>		113
<i>I</i>		127
<i>W</i>		76
<i>M</i>		134
<i>E</i>		92
<i>J</i>		63
<i>G</i>		52
<i>M</i>		81
<i>T</i>		73
<i>W</i>		71
<i>G</i>		56
<i>E</i>		79
<i>W</i>		59
<i>J</i>		52
<i>M</i>		55
<i>T</i>		106

		tempotoets: automatisering tafels tot en met 7 en tafel van 10				tempotoets: tafels 0 tot en met 10	
		1		Toetsopgaven		1	
		140		Aantal		140	
		112		norm 80%		112	
		84		groep 6a 60%		84	
AB		26		J		76	
WB		21		W		98	
JB		16		M		107	
FB		36		F		69	
HB		91		L		104	
LB		62		N		118	
SC		21		M		73	
ID		26		RH		71	
PD		31		R		50	
SE		91		D		95	
SE		23		T		69	
MG		39		M		62	
BH		29		B		62	
DH		25		N		111	
CK		54		M		60	
LL		46		J		85	
WL		36		R		69	
YM		34		J		41	
TN		35		D		103	
MP		40		M		115	
JP		14		T		70	
AP		35		T		71	
SR		27		N		89	
SS		56		C		88	
NS		23					
CT		30					
JV		22					
EV		22					

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Bijlage 2 Enquête automatiseren van basisvaardigheden op CBS Het Talent

Beste collega,

Hierbij ontvang je de enquête over automatiseren bij rekenen. De enquête bestaat uit 4 keuzevragen en 2 open vragen. In maart zal ik starten met een onderzoek naar het automatiseren van tafels in groep 5 met behulp van het softwareprogramma van De Wereld in Getallen. Met deze enquête wil ik de beginsituatie rondom het automatiseren bij rekenen op CBS Het Talent vaststellen. De enquête kan digitaal of schriftelijk worden ingevuld. Ik zou de enquêtes graag voor 28 maart retour willen hebben.

Hartelijke groet,
Willemien

Automatiseren van basisvaardigheden	Mee oneens	Gedeeltelijk mee oneens	Niet eens/ Niet oneens	Gedeeltelijk mee eens	Mee eens
1. Ik vind het niveau van geautomatiseerde kennis bij de leerlingen op een voldoende niveau.					
2. Ik vind dat er voldoende aanbod voor automatiseren is binnen de methode					
3. Ik weet welke rekenvaardigheden de leerlingen in mijn groep geautomatiseerd dienen te hebben					
4. Ik heb genoeg oefenmaterialen om de rekenvaardigheden m.b.t. automatiseren te oefenen.					
5. Hoeveel onderwijstijd besteed je in één week aan het automatiseren van basisvaardigheden?	Ongeveeruur per week				
6. Welke materialen gebruik je om de basisvaardigheden van rekenen te oefenen?	• • • • • • • •				

Bijlage 3 Enquête automatiseren van basisvaardigheden op CBS Het Talent uitslag

Automatiseren van basisvaardigheden	Mee oneens	Gedeeltelijk mee oneens	Niet eens/ Niet oneens	Gedeeltelijk mee eens	Mee eens
1. Ik vind het niveau van geautomatiseerde kennis bij de leerlingen op een voldoende niveau.	XxX	xxxxxx	xxxx	xx	
2. Ik vind dat er voldoende aanbod voor automatiseren is binnen de methode	XxxX	xxx	xxxxxxx	x	
3. Ik weet welke rekenvaardigheden de leerlingen in mijn groep geautomatiseerd dienen te hebben .		xxX	x	xxxxxx	Xxxxx
4. Ik heb genoeg oefenmaterialen om de rekenvaardigheden m.b.t. automatiseren te oefenen.	X	xxxx	xxx	xxxxx	xxx
5. Hoeveel onderwijstijd besteed je in één week aan het automatiseren van basisvaardigheden?	25 min 3x10 min 2x10 min 100 min 30 min 2x25 min 5x5 min - 30 min 30 min 5x6 min 90 min 45 min 10 min 30 min			Ongeveeruur per week	
6. Welke materialen gebruik je om de basisvaardigheden van rekenen te oefenen?	• Rekenrek • Flitskaarten • Zelfgemaakt materiaal 2x • Rekenwebsites (flitsspellen) • Methode WIG 7x • Software ambrasoft • Schoolbordportaal • Met sprongen vooruit 3x • Gynzy 2x				

	• Computer 2x • Digibord (2x) • Rekensprint • Computerspel Sommen machine • Tablet • Oefenschrift • Tempotoets • Blad met sommen dubbelgedrukt (de ene kant met antwoorden) • Sommen versnellen (methode) • Sommen herhalen • Werkbladen • Kleurplaten • Dobbelenstenen
--	---

Bijlage 4 Interview groepsleerkracht groep 5 van CBS Het Talent

Naam geïnterviewde:	
Afgenomen door:	
Op:	

Vraag 1: Hoe lang ben je groepsleerkracht?

Vraag 2: In welke groepen ben je tot nu toe werkzaam geweest?

Vraag 3: Hoe lang ben je leerkracht van groep 5?

Vraag 4: Hoeveel rekentijd staat er per dag op het rooster?

Vraag 5: Hoeveel rekentijd wordt er daadwerkelijk besteed aan rekenen?

Vraag 6: Wat is het startniveau van de leerlingen in groep 5 op het gebied van tafels en deelsommen sommen?

Vraag 7: Hoeveel van de rekentijd wordt besteedt aan het geven van rekeninstructie voor het aanleren van tafels en deelsommen?

Vraag 8: Hoeveel van de rekentijd wordt besteedt aan het automatiseren van tafels?

Vraag 9: Hoe biedt de methode de instructie en automatisering van tafels aan?

Vraag 10: Welke materialen kunnen de leerlingen gebruiken om de tafels te automatiseren?

Vraag 11: Hoeveel rekentijd hebben de leerlingen om te oefenen op de computer?

Vraag 12: Welke ervaringen heb je met het gebruik van software tijdens de rekenles?

Vraag 13: Hoeveel computers zijn er beschikbaar voor groep 5 om op te oefenen?

Vraag 14: Welke ondersteuning wordt geboden aan leerlingen die problemen hebben bij het automatiseren van tafels?

Vraag 15: Hoe wordt er omgegaan met excellente leerlingen op het gebied van het automatiseren van tafels?

Bijlage 5 Uitwerking Interview groepsleerkracht groep 5

Naam geïnterviewde:	Hetty Buter
Afgenomen door:	Willemien v/d Hoeve
Op:	10 april 2013

Vraag 1: Hoe lang ben je groepsleerkracht?

7 jaar

Vraag 2: In welke groepen ben je tot nu toe werkzaam geweest?

Groep 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8

Vraag 3: Hoe lang ben je leerkracht van groep 5?

Dit is het tweede jaar.

Vraag 4: Hoeveel rekentijd staat er per dag op het rooster?

Elke dag een uur (9:00 – 10:00) en tijdens jouw onderzoek elke ochtend 10 minuten. 70 minuten per dag.

Vraag 5: Wat is het startniveau van de leerlingen in groep 5 op het gebied van tafelsommen?

Volgens WIG-toets: 10% goed, 10% voldoende, 80% onvoldoende

Vraag 6: Hoeveel van de rekentijd wordt besteedt aan het geven van rekeninstructie voor het aanleren van tafels en deelsommen?

Eén les per week (1 uur) gaat over tafels of over deelsommen. De eerste periode het aanleren en maken van tafelsommen. Vervolgens deelsommen en sommen als 7×20 en 6×39 . Er is nauwelijks tijd om tafels te stampen. Dit biedt de methode niet zozeer aan. Hier moet je zelf tijd voor maken.

Vraag 7: Hoeveel van de rekentijd wordt besteedt aan het automatiseren van tafels en deelsommen?

Zoals boven beschreven. De methode biedt het niet aan. Zelf kom ik er eerlijk gezegd niet aan toe. De leerlingen krijgen als huiswerk de tafels mee. 1 tafel per keer, door elkaar. Op maandag of vrijdag wordt er tijd gemaakt om de tafel op te zeggen. Af en toe maak ik tijd om op vrijdag te oefenen met tafels (kaartspelletjes van WIG). Op dit moment komen de deelsommen weer meer aan bod.

Vraag 8: Hoe biedt de methode de instructie en automatisering van tafels aan?

1 keer per week (1 uur). Instructie (les 2): met plaatjes wordt de tafel uitgelegd.
Automatisering: niet.

Vraag 9: Welke materialen kunnen de leerlingen gebruiken om de tafels te automatiseren?

WIG, kaartspelletje WIG. Ik heb ze wel eens laten oefenen op www.tafels-oefenen.nl. In de klas wordt er te weinig aan gedaan. Aan het begin van het jaar hebben de leerlingen zelf kaartjes gemaakt met tafels + antwoorden, waarmee ze spelletjes kunnen doen. Er zijn tafelkaarten aanwezig waar de leerlingen wel eens in tweetallen mee hebben geoefend.

Vraag 10: Hoeveel rekentijd hebben de leerlingen om te oefenen op de computer?

Dit is te verwaarlozen. Als er tijd over is...en dat is er bijna nooit.

Vraag 11: Welke ervaringen heb je met het gebruik van software tijdens de rekenles?

Geen. Zo lang werkt het programma nog niet (naar behoren).

Vraag 12: Hoeveel computers zijn er beschikbaar voor groep 5 om op te oefenen?

Er zijn 5 pc's in lokaal T10. Op de gang van groep 5 en 6 zijn er 9. Deze kunnen we regelmatig gebruiken. Dankzij jouw onderzoek zijn er veel meer beschikbaar.

14 pc's die we regelmatig kunnen gebruiken. Als deze naar behoren werken. Regelmatig komen er kinderen terug van de pc met de klacht dat WIG er niet meer op zit of dat ze niet op internet (Live Edu) kunnen.

Bijlage 6 Uitslag nulmeting groep 5

Tempo Toets Automatiseren keer en deel

Naam	X	Goed	DLE	A-E	I-V	Percentiel	:	Goed	DLE	A-E	I-V	Percentiel
L.B.		20	<21	C	IV	30		17	25	C	III	44
A.B.		23	23	C	III	41		7	<21	D	V	12
W.B.		28	30	B	III	57		11	<21	D	IV	25
J.B.		20	<21	C	IV	30		4	<21	E	V	5
F.B.		31	34	B	II	65		15	22	C	IV	38
H.B.		45	60	A	I	93		26	33	B	II	65
L.B.		16	<21	D	V	17		10	<21	D	IV	21
S.C.		16	<21	D	V	17		17	25	C	III	44
I.D.		15	<21	D	V	14		7	<21	D	V	12
P.D		20	23	C	III	41		14	21	C	IV	34
S.E.		49	>60	A	I	97		34	40	A	II	79
So.E.		18	<21	D	IV	23		13	<21	C	IV	31
M.G.		25	26	C	III	48		19	27	C	III	49
B.H.		28	30	B	III	57		25	32	B	II	63
D.H.		15	<21	D	V	14		18	26	C	III	47
C.K.		21	21	C	IV	34		11	<21	D	IV	25
L.L.		26	27	B	III	51		18	26	C	III	47
W.L.		25	26	C	III	48		2	<21	E	V	2
Y.M.		17	<21	D	V	20		10	<21	D	IV	21
T.N.		25	26	C	III	48		15	22	C	IV	38
M.P.		23	23	C	III	41		7	<21	D	V	12
J.P.		19	<21	C	IV	27		16	24	C	III	41
A.P.		20	<21	C	IV	30		5	<21	E	V	7
S.R.		17	<21	D	V	20		19	27	C	III	49
S.S.		26	27	B	III	51		15	22	C	IV	38
N.S.		13	<21	C	IV	31		17	25	C	III	44
C.T.		23	23	C	III	41		16	24	C	III	41
J.V.		25	26	C	III	48		14	21	C	IV	31
E.V.		19	<21	C	IV	27		6	<21	E	V	9
Gemiddeld		23,03	23	C	III	41		14,07	21	C	IV	34

Bijlage 7 Uitslag eindmeting groep 5

Tempo Toets Automatiseren keer en deel

Naam	X	Goed	DLE	A-E	I-V	Percentiel	:	Goed	DLE	A-E	I-V	Percentiel
L.B.		20	<21	C	IV	28		19	27	C	III	47
A.B.		27	29	B	III	51		12	<21	C	IV	27
W.B.		31	34	B	II	63		17	25	C	III	43
J.B.		23	23	C	IV	39		25	32	B	II	61
F.B.		23	23	C	IV	39		21	29	B	III	52
H.B.		48	>60	A	I	96		37	43	A	I	82
L.B.		24	25	C	III	42		24	31	B	III	58
S.C.		14	<21	E	V	10		17	25	C	III	43
I.D.		17	<21	D	V	19		14	21	C	IV	32
P.D		20	<21	C	IV	28		17	25	C	III	43
S.E.		50	>60	A	I	100		43	56	A	I	92
So.E.		19	<21	C	IV	25		14	21	C	III	32
M.G.		35	40	B	II	73		33	39	B	II	75
B.H.		27	29	B	III	51		26	33	B	II	62
D.H.		24	25	C	III	42		23	31	B	III	56
C.K.		18	<21	D	IV	22		11	<21	D	IV	24
L.L.		31	34	B	II	63		22	30	B	III	54
W.L.		31	34	B	II	63		23	31	B	III	56
Y.M.		24	25	C	III	42		18	26	C	III	45
T.N.		22	22	C	IV	36		6	<21	E	V	8
M.P.		35	40	B	II	73		21	29	B	III	52
J.P.		18	<21	D	IV	22		20	28	C	III	49
A.P.		27	29	B	III	51		21	29	B	III	49
S.R.		23	23	C	IV	39		22	30	B	III	54
S.S.		29	31	B	III	57		38	45	A	I	84
N.S.		25	26	C	III	45		18	26	C	III	45
C.T.		24	25	C	III	42		25	32	B	II	61
J.V.		30	33	B	III	60		17	25	C	III	43
E.V.		12	<21	E	V	6		13	<21	C	IV	29
Gemiddeld		25,90	27	C	III	48		21,28	29	B	III	52

Bijlage 8 Uitslag nul- en eindmeting groep 5 Tempo Toets Automatiseren keer

Naam	Goed	DLE	A-E	I-V	Percentiel	Goed	DLE	A-E	I-V	Percentiel	DLE	Vershil in %
L.B.	20	<21	C	IV	30	20	<21	C	IV	28	-	-
A.B.	23	23	C	III	41	27	29	B	III	51	+6	+26,1%
W.B.	28	30	B	III	57	31	34	B	II	63	+6	+21,4%
J.B.	20	<21	C	IV	30	23	23	C	IV	39	+3	+15%
F.B.	31	34	B	II	65	23	23	C	IV	39	-11	-32,4%
H.B.	45	60	A	I	93	48	>60	A	I	96	+1	+2,2%
L.B.	16	<21	D	V	17	24	25	C	III	42	+5	+25%
S.C.	16	<21	D	V	17	14	<21	E	V	10	-	-
I.D.	15	<21	D	V	14	17	<21	D	V	19	-	-
P.D	20	23	C	III	41	20	<21	C	IV	28	-3	-13,0%
S.E.	49	>60	A	I	97	50	>60	A	I	100	-	-
So.E.	18	<21	D	IV	23	19	<21	C	IV	25	-	-
M.G.	25	26	C	III	48	35	40	B	II	73	+14	+56%
B.H.	28	30	B	III	57	27	29	B	III	51	-1	-3,6%
D.H.	15	<21	D	V	14	24	25	C	III	42	+5	+25%
C.K.	21	21	C	IV	34	18	<21	D	IV	22	-1	-4,8%
L.L.	26	27	B	III	51	31	34	B	II	63	+7	+25,9%
W.L.	25	26	C	III	48	31	34	B	II	63	+8	+30,8%
Y.M.	17	<21	D	V	20	24	25	C	III	42	+5	+25%
T.N.	25	26	C	III	48	22	22	C	IV	36	-4	-15,4%
M.P.	23	23	C	III	41	35	40	B	II	73	+17	+73,9%
J.P.	19	<21	C	IV	27	18	<21	D	IV	22	-	-
A.P.	20	<21	C	IV	30	27	29	B	III	51	+9	+45%
S.R.	17	<21	D	V	20	23	23	C	IV	39	+3	+15%
S.S.	26	27	B	III	51	29	31	B	III	57	+4	+14,8%
N.S.	13	<21	C	IV	31	25	26	C	III	45	+5	+25%
C.T.	23	23	C	III	41	24	25	C	III	42	+2	+8,7%
J.V.	25	26	C	III	48	30	33	B	III	60	+7	+26,9%
E.V.	19	<21	C	IV	27	12	<21	E	V	6	-	-
Gemiddeld	23,03	23	C	III	34	25,90	27	C	III	48	+4	+17,4%

Bijlage 9 Uitslag nul- en eindmeting groep 5 Tempo Toets Automatiseren deel

Naam	Goed	DLE	A-E	I-V	Percentiel	Goed	DLE	A-E	I-V	Percentiel	DLE	%
L.B. (M C)	17	25	C	III	44	19	27	C	III	47	+2	+8%
A.B. (C)	7	<21	D	V	12	12	<21	C	IV	27	-	-
W.B. (C)	11	<21	D	IV	25	17	25	C	III	43	+5	+25%
J.B. (C)	4	<21	E	V	5	25	32	B	II	61	+12	+60%
F.B. (M C)	15	22	C	IV	38	21	29	B	III	52	+7	+31,8%
H.B. (M B)	26	33	B	II	65	37	43	A	I	82	+10	+30,3%
L.B. (M B)	10	<21	D	IV	21	24	31	B	III	58	+11	+55%
S.C. (M E)	17	25	C	III	44	17	25	C	III	43	-	-
I.D. (M A)	7	<21	D	V	12	14	21	C	IV	32	+14	+70%
P.D (B)	14	21	C	IV	34	17	25	C	III	43	+11	+52,4%
S.E. (A)	34	40	A	II	79	43	56	A	I	92	+16	+40%
So.E. (M C)	13	<21	C	IV	31	14	21	C	III	32	+1	+5%
M.G. (C)	19	27	C	III	49	33	39	B	II	75	+12	+44,4%
B.H. (M D)	25	32	B	II	63	26	33	B	II	62	+1	+3,1%
D.H. (E)	18	26	C	III	47	23	31	B	III	56	+5	+19,2%
C.K. (M C)	11	<21	D	IV	25	11	<21	D	IV	24	-	-
L.L. (M E)	18	26	C	III	47	22	30	B	III	54	+4	+15,4%
W.L. (C)	2	<21	E	V	2	23	31	B	III	56	+11	+55%
Y.M. (A)	10	<21	D	IV	21	18	26	C	III	45	+6	+30%
T.N. (M A+)	15	22	C	IV	38	6	<21	E	V	8	-2	-9,1%
M.P. (C)	7	<21	D	V	12	21	29	B	III	52	+9	+45%
J.P. (C)	16	24	C	III	41	20	28	C	III	49	+4	+16,7%
A.P. (A)	5	<21	E	V	7	21	29	B	III	49	+9	+45%
S.R. (B)	19	27	C	III	49	22	30	B	III	54	+3	+11,1%
S.S. (M E)	15	22	C	IV	38	38	45	A	I	84	+23	+104,5%
N.S. (C)	17	25	C	III	44	18	26	C	III	45	+1	+4%
C.T. (M A+)	16	24	C	III	41	25	32	B	II	61	+8	+33,3%
J.V. (M D)	14	21	C	IV	31	17	25	C	III	43	+4	+19,0%
E.V. (M D)	6	<21	E	V	9	13	<21	C	IV	29	-	-
Gemiddeld	14,07	21	C	IV	34	21,28	29	B	III	52	+8	

Bijlage 10 Uitslag nul- en eindmeting groep 5 Tempo Toets Automatiseren keer jongens

Naam	Goed	DLE	A-E	I-V	Percentiel	Goed	DLE	A-E	I-V	Percentiel	DLE	Vershil in %
A.B.	23	23	C	III	41	27	29	B	III	51	+6	+26,1%
W.B.	28	30	B	III	57	31	34	B	II	63	+6	+21,4%
J.B.	20	<21	C	IV	30	23	23	C	IV	39	+3	+15%
P.D	20	23	C	III	41	20	<21	C	IV	28	-3	-13,0%
S.E.	49	>60	A	I	97	50	>60	A	I	100	-	-
M.G.	25	26	C	III	48	35	40	B	II	73	+14	+56%
D.H.	15	<21	D	V	14	24	25	C	III	42	+5	+25%
W.L.	25	26	C	III	48	31	34	B	II	63	+8	+30,8%
Y.M.	17	<21	D	V	20	24	25	C	III	42	+5	+25%
M.P.	23	23	C	III	41	35	40	B	II	73	+17	+73,9%
J.P.	19	<21	C	IV	27	18	<21	D	IV	22	-	-
A.P.	20	<21	C	IV	30	27	29	B	III	51	+9	+45%
S.R.	17	<21	D	V	20	23	23	C	IV	39	+3	+15%
N.S.	13	<21	C	IV	31	25	26	C	III	45	+5	+25%
Gemiddeld	22,43	22	C	III	38	28,07	30	B	III	54	+8	+17,4%

Bijlage 11 Uitslag nul- en eindmeting groep 5 Tempo Toets Automatiseren keer meisjes

Naam	Goed	DLE	A-E	I-V	Percentiel	Goed	DLE	A-E	I-V	Percentiel	DLE	Vershil in %
L.B.	20	<21	C	IV	30	20	<21	C	IV	28	-	-
F.B.	31	34	B	II	65	23	23	C	IV	39	-11	-32,4%
H.B.	45	60	A	I	93	48	>60	A	I	96	+1	+2,2%
L.B.	16	<21	D	V	17	24	25	C	III	42	+5	+25%
S.C.	16	<21	D	V	17	14	<21	E	V	10	-	-
I.D.	15	<21	D	V	14	17	<21	D	V	19	-	-
So.E.	18	<21	D	IV	23	19	<21	C	IV	25	-	-
B.H.	28	30	B	III	57	27	29	B	III	51	-1	-3,6%
C.K.	21	21	C	IV	34	18	<21	D	IV	22	-1	-4,8%
L.L.	26	27	B	III	51	31	34	B	II	63	+7	+25,9%
T.N.	25	26	C	III	48	22	22	C	IV	36	-4	-15,4%
S.S.	26	27	B	III	51	29	31	B	III	57	+4	+14,8%
C.T.	23	23	C	III	41	24	25	C	III	42	+2	+8,7%
J.V.	25	26	C	III	48	30	33	B	III	60	+7	+26,9%
E.V.	19	<21	C	IV	27	12	<21	E	V	6	-	-
Gemiddeld	23,6	23	C	III	41	23,87	23	C	IV	39	-	

Bijlage 12 Uitslag nul- en eindmeting groep 5 Tempo Toets Automatiseren deel jongens

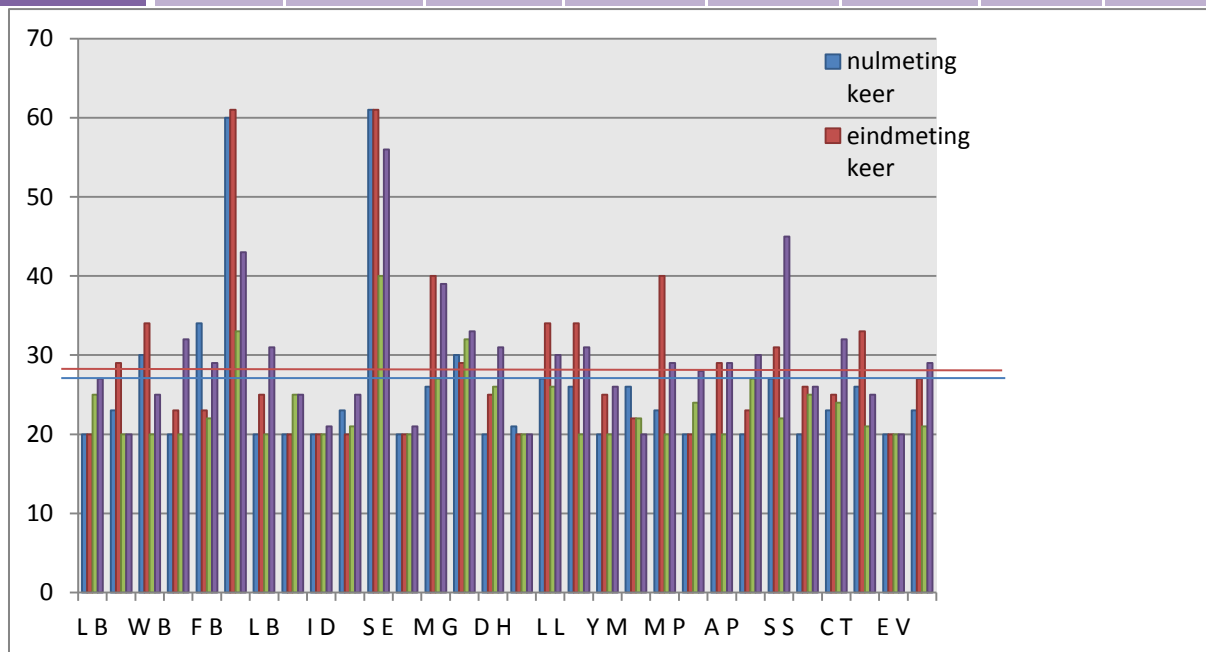
Naam	Goed	DLE	A-E	I-V	Percentiel	Goed	DLE	A-E	I-V	Percentiel	DLE	%
A.B. (C)	7	<21	D	V	12	12	<21	C	IV	27	-	-
W.B. (C)	11	<21	D	IV	25	17	25	C	III	43	+5	+25%
J.B. (C)	4	<21	E	V	5	25	32	B	II	61	+12	+60%
P.D (B)	14	21	C	IV	34	17	25	C	III	43	+11	+52,4%
S.E. (A)	34	40	A	II	79	43	56	A	I	92	+16	+40%
M.G. (C)	19	27	C	III	49	33	39	B	II	75	+12	+44,4%
D.H. (E)	18	26	C	III	47	23	31	B	III	56	+5	+19,2%
W.L.(C)	2	<21	E	V	2	23	31	B	III	56	+11	+55%
Y.M. (A)	10	<21	D	IV	21	18	26	C	III	45	+6	+30%
M.P. (C)	7	<21	D	V	12	21	29	B	III	52	+9	+45%
J.P. (C)	16	24	C	III	41	20	28	C	III	49	+4	+16,7%
A.P. (A)	5	<21	E	V	7	21	29	B	III	49	+9	+45%
S.R. (B)	19	27	C	III	49	22	30	B	III	54	+3	+11,1%
N.S. (C)	17	25	C	III	44	18	26	C	III	45	+1	+4%
Gemiddeld	13,07	<21	C	IV	31	22,36	30	B	III	54	+10	

Bijlage 13 Uitslag nul- en eindmeting groep 5 Tempo Toets Automatiseren deel meisjes

Naam	Goed	DLE	A-E	I-V	Percentiel	Goed	DLE	A-E	I-V	Percentiel	DLE	%
L.B. (M C)	17	25	C	III	44	19	27	C	III	47	+2	+8%
F.B. (M C)	15	22	C	IV	38	21	29	B	III	52	+7	+31,8%
H.B. (M B)	26	33	B	II	65	37	43	A	I	82	+10	+30,3%
L.B. (M B)	10	<21	D	IV	21	24	31	B	III	58	+11	+55%
S.C. (M E)	17	25	C	III	44	17	25	C	III	43	-	-
I.D. (M A)	7	<21	D	V	12	14	21	C	IV	32	+14	+70%
So.E. (M C)	13	<21	C	IV	31	14	21	C	III	32	+1	+5%
B.H. (M D)	25	32	B	II	63	26	33	B	II	62	+1	+3,1%
C.K. (M C)	11	<21	D	IV	25	11	<21	D	IV	24	-	-
L.L. (M E)	18	26	C	III	47	22	30	B	III	54	+4	+15,4%
T.N. (M A+)	15	22	C	IV	38	6	<21	E	V	8	-2	-9,1%
S.S. (M E)	15	22	C	IV	38	38	45	A	I	84	+23	+104,5%
C.T. (M A+)	16	24	C	III	41	25	32	B	II	61	+8	+33,3%
J.V. (M D)	14	21	C	IV	31	17	25	C	III	43	+4	+19,0%
E.V. (M D)	6	<21	E	V	9	13	<21	C	IV	29	-	-
Gemiddeld	15	22	C	IV	38	20,27	28	C	III	49	+6	

Bijlage 14 Uitslag nul- en eindmeting groep 5 Tempo Toets Automatiseren keer en deel jongens en meisjes

Geslacht	Meisjes	Meisjes	Jongens	Jongens	Meisjes	Meisjes	jongens	Jongens
Onderdeel	keer	keer	Keer	Keer	Delen	Delen	Delen	Delen
afname	nul	eind	Nul	eind	Nul	eind	nul	eind
Aantal goed	23,6	23,87	22,43	28,07	15	20,27	13,07	22,36
Dle	23	23	22	30	22	28	<21	30
A-E	C	C	C	B	C	C	C	B



Bijlage 15 Eind-interview groepsleerkracht groep 5 van CBS Het Talent

Naam geïnterviewde:	
Afgenomen door:	
Op:	

Vraag 1: Wat vond je van de inhoud van het softwareprogramma?

Vraag 2: Wat vonden de leerlingen volgens jou van het werken met het softwareprogramma?

Vraag 3: Wat vonden ze van de aangeboden spelletjes?

Vraag 4: Waar blijkt dat uit?

Vraag 5: Wat vond je van de duur en de frequentie van het oefenen met het softwareprogramma?

Vraag 6: Wat vond je van de organisatie rondom het oefenen met het softwareprogramma?

Vraag 7: In welke mate is de inhoud van het programma afgestemd op de onderwijsbehoeften van de leerlingen.

Vraag 8: Hebben er veranderingen plaatsgevonden door het oefenen met de software?

Vraag 9: Is de inzet van software effectief in deze groep?

Vraag 10: Is er verschil merkbaar in effectiviteit tussen sterke en minder sterke leerlingen?

Vraag 11: Ben je van plan om het softwareprogramma tijdens de rekenles in te zetten?

Bijlage 16 Uitwerking eind-interview

Naam geïnterviewde:	Mevr. Buter
Afgenomen door:	W. v/d Hoeve
Op:	15 mei 2013

Vraag 1: Wat vond je van de inhoud van het softwareprogramma?

Leuke, afwisselende spelletjes. De kinderen waren over het algemeen heel enthousiast. Er waren een paar uitzonderingen

Vraag 2: Wat vonden de leerlingen volgens jou van het werken met het softwareprogramma?

De kinderen waren over het algemeen heel enthousiast.

Vraag 3: Wat vonden ze van de aangeboden spelletjes?

De kinderen waren enthousiast over de aangeboden spelletjes. Bepaalde spelletjes hadden de voorkeur bij het oefenen. Goed dat er afwisseling was in het aanbod. Elke week werden een aantal spellen herhaald en nieuwe spellen toegevoegd. Dit maakte de leerlingen nieuwsgierig.

Vraag 4: Waar blijkt dat uit?

De nieuwe spellen werden uitgetprobeerd. Sommige kinderen kozen het liefst elke dag hetzelfde spelletje.

Vraag 5: Wat vond je van de duur en de frequentie van het oefenen met het softwareprogramma?

Goed. Lezen kwam een beetje in de knel, maar het was fijn dat er regelmaat was in het oefenen met het programma. Het is fijn dat de leerlingen extra aandacht kunnen besteden aan automatiseringsoefeningen naast het aanbod van de methode.

Vraag 6: Wat vond je van de organisatie rondom het oefenen met het softwareprogramma?

De eerste twee weken moesten de leerlingen wennen aan het gebruik van de computer en de plek waar ze heen gingen. Daarna gingen de meeste kinderen uit zichzelf aan de slag. Internet en het softwareprogramma werkte niet altijd op alle computers. Veel kinderen weten dan niet wat ze moeten doen. Goed dat er een aantal extra computers aanwezig waren.

Vraag 7: In welke mate is de inhoud van het programma afgestemd op de onderwijsbehoeften van de leerlingen.

Het computerprogramma sluit goed aan op de methode. Ook lijkt het programma op een ander softwareprogramma dat we gebruiken. Doordat de leerlingen verdeeld zijn over meerdere plekken is er weinig afleiding. De opdrachten zijn duidelijk en de leerlingen hoeven zelf geen tijd in de gaten te houden.

Vraag 8: Hebben er veranderingen plaatsgevonden door het oefenen met de software?

In de lessen lijkt het wel of een aantal leerlingen de tafels beter paraat heeft. Dit is nog lastig vast te stellen. In de komende methodetoetsen komen de tafels en deelsommen aan bod.

Vraag 9: Is de inzet van software effectief in deze groep?

De leerlingen zijn enthousiast en dat is in ieder geval een positief gegeven. Verder moet nog duidelijk worden of er effect is.

Vraag 10: Is er verschil merkbaar in effectiviteit tussen sterke en minder sterke leerlingen?

Veel sterke leerlingen kenden de tafels al goed. Het delen is minder aan bod gekomen dus wellicht dat het effect hier te zien is.

Vraag 11: Ben je van plan om het softwareprogramma tijdens de rekenles in te zetten?

De leerlingen zijn erg enthousiast over het programma. Ik wacht de resultaten af en ga dan kijken of het op een vast moment in te passen is in het rooster.

Bijlage 17 Vragenlijst groep 5

Je hebt een paar weken tafels geoefend op de computer. Ik wil nu graag weten wat je van het oefenen vond. Wil je deze vragen voor mij invullen? Ik lees de vragen voor. *Bij de meeste vragen mag je een rondje om ja of nee zetten. Als je een vraag hebt mag je je vinger opsteken.*

Wat is je naam?	
Vind je tafelsommen leuk?	Ja/ nee
Vind je tafelsommen makkelijk?	Ja/ nee
Heb je veel tijd nodig voor tafelsommen?	Ja/ nee
<i>Vind je tafelsommen vervelend om te maken?</i>	Ja/ nee
<i>Vind je tafelsommen moeilijk</i>	Ja/ nee
Vind je het oefenen van tafelsommen op de computer leuk?	Ja/ nee
Wil je elke dag tafels op de computer oefenen?	Ja/ nee
Welke oefening op de computer vond je fijn om te doen?	
Welke oefening op de computer vond je niet fijn om te doen?	
Vind je het <i>oefenen</i> van tafelsommen uit het rekenboek <i>leuk</i> ?	Ja/ nee
<i>Vind je de tafels makkelijker als je ze oefent?</i>	Ja/ nee
<i>Ken je meer tafelssommen na het oefenen op de computer?</i>	Ja/ nee

Bijlage 18 Uitwerking vragenlijst

De enquête is afgenomen op 16 mei door W. v/d Hoeve.

Vraag	Uitkomst	% Ja	% Nee
Wat is je naam?	Alle leerlingen hebben de enquête ingevuld. In totaal 29 leerlingen.		
Vind je tafelsommen leuk?	Ja 23/ nee 6	79,3	20,7
Vind je tafelsommen makkelijk?	Ja 15/ nee 14	51,7	48,3
Heb je veel tijd nodig voor tafelsommen?	Ja 16/ nee 13	55,2	44,8
Vind je tafelsommen vervelend om te maken?	Ja 13/ nee 17	44,8	51,2
Vind je tafelsommen moeilijk	Ja 14/ nee 15	48,3	51,7
Vind je het oefenen van tafelsommen op de computer leuk?	Ja 24/ nee 5	82,8	17,3
Wil je elke dag tafels op de computer oefenen?	Ja 24/ nee 5	82,8	17,3
Welke oefening op de computer vond je fijn om te doen?	Uitwerking onderaan		
Welke oefening op de computer vond je niet fijn om te doen?	Uitwerking onderaan		
Vind je het oefenen van tafelsommen uit het rekenboek leuk?	Ja 19/ nee 10	65,5	34,5
Vind je de tafels makkelijker als je ze oefent?	Ja 21/ nee 8	72,4	28,6
Ken je meer tafelsommen na het oefenen op de computer?	Ja 26/ nee 3	89,7	10,3

Fijn:

- Paardenrace 8
- In welke bak 10
- Appels vangen 6
- Kikkerspel 2

- *Maak de buizen vast 2*
- *Allemaal*

Niet fijn

- *Appels vangen 1*
- *Maak de buizen vast 3*
- *Tafels van 1 t/m 10 13*
- *Paardenrace2*
- *-8*
- *Omkeersommen*
- *In welke bak*

Bijlage 19 Instructie opstarten softwareprogramma leerlingen

- *Zet de computer aan*
- *Klik op LiveWeb*
- *Klik op LiveEdu*
- *Klik op WIG oefen gr 5*
- *Klik op je naam*
- *Start een spel*
- *Als het scherm van je naam kiezen komt, ben je klaar.*



Bijlage 20 Presentatie team



Bijlage 21 Oefensoftware

Oefeningen van het softwareprogramma De Wereld in Getallen

☐ Vermenigvuldigen en Delen

☐	2.5.01 -Tafels van 2 tot en met 6
☐	2.5.02 -Tafels van 1 tot en met 8
☐	2.5.03 -Vermenigvuldigen en delen in samenhang
☐	2.5.04 -Tafels van 1 tot en met 10
☐	2.5.05 -Vermenigvuldigen en delen in samenhang
☐	2.5.06 -Tafels van 1 tot en met 10
☐	2.5.07 -Tafels 1 tot en met 10
☐	2.5.08 -Vermenigvuldigen en delen in samenhang
☐	2.5.09 -Tafels tot en met 10
☐	2.5.11 -Tientallentafels tot en met 1000
☐	2.5.12 -Tafels 1 tot en met 10
☐	2.5.13 -Vermenigvuldigingen type 6 x 12 en 6 x 32
☐	2.5.15 -Handig vermenigvuldigen tot en met 100
☐	2.5.16 -Vermenigvuldigen met tientallentafels

Bijlage 22 Vorderingen

Softwareprogramma groep 5

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Bewerkingen : Vermenigvuldigen en delen									
2			Automatiseren							Oefeningen
3	Achternaam	2.5.01	2.5.02	2.5.04	2.5.06	2.5.07	2.5.09	2.5.11	2.5.03	2.5.05
4	B		52%	43%	90%	75%			83%	90%
5	B	50%		50%		0%		0%	75%	
6	B		50%	60%		50%		50%		40%
7	B		43%	42%			50%			
8	B		40%		50%	74%	33%	57%	75%	80%
9	B		100%		92%	50%		67%	93%	
10	B	0%	38%	100%	44%	100%		60%		100%
11	C		25%	0%	4%	60%			75%	
12	D		0%	56%	38%	20%	76%	25%	100%	80%
13	D			50%		96%	50%			
14	E		50%				79%	0%		88%
15	E	12%	0%		90%	50%			75%	
16	G	0%				76%		100%		40%
17	H		0%	50%	20%			40%		
18	H				0%	89%		83%	75%	
19	K	10%	67%	50%	20%	86%	50%	100%		
20	L		100%	94%	64%	84%	73%	43%	80%	0%
21	L	50%	86%		40%	84%		75%	69%	
22	M		54%	50%	0%	91%		33%		
23	N		40%					80%	75%	100%
24	P	100%	42%	45%	100%	100%	0%		83%	33%
25	P	33%			10%	69%		60%		0%
26	P		50%	50%	100%	83%		100%	40%	40%
27	R	90%		20%		87%		20%		40%
28	S		83%	50%	100%	100%	72%	50%	97%	
29	S		58%		70%	94%	100%	100%		
30	T	100%		50%		50%	65%	40%		100%
31	V	90%	100%		90%	80%			78%	
32	V		50%		20%			50%	100%	
33										
34										