

Toets Praktijkgericht Onderzoek

"De rek in het rekenrek"



Master SEN
Fontys Opleidingen Speciale Onderwijszorg

Juli 2013

Marion van Weert

Studentnummer 1363475

Inhoud

<i>Samenvatting</i>	3
1 AANLEIDING EN PROBLEEMSTELLING	4
1.1 <i>Inleiding</i>	4
1.2 <i>Aanleiding</i>	4
1.3 <i>Oriëntatie op het onderwerp</i>	5
1.4 <i>Probleemstelling</i>	6
1.5 <i>Onderzoeksvragen</i>	7
1.6 <i>Opbouw verslag</i>	7
1.7 <i>Verwachtingen</i>	7
2 THEORETISCH KADER	8
2.1 <i>Het rekenrek</i>	8
2.2 <i>Het vormen van getalbeelden</i>	8
2.3 <i>De rol van de leerkracht</i>	9
2.4 <i>Aandachtspunten</i>	10
2.4.1 <i>Veelheid aan strategieën</i>	10
2.4.2 <i>Opeenvolgende fasen</i>	10
2.4.3 <i>Verskillende manieren</i>	10
2.4.4 <i>Inzicht in structuren</i>	11
3 ONDERZOEKSMETHODOLOGIE	12
3.1 <i>Opzet van het onderzoek</i>	12
3.2 <i>Verantwoording van de gekozen onderzoeksmethoden</i>	12
3.2.1 <i>Literatuuronderzoek</i>	12
3.2.2 <i>Gesprekken</i>	12
3.2.3 <i>Toetsing</i>	13
3.2.4 <i>Interventies</i>	13
3.2.5 <i>Opnames</i>	14
3.3 <i>Tijdspad</i>	14
3.4 <i>Waarborging</i>	15
3.5 <i>Ethische aspecten</i>	16
4 DATA-ANALYSE EN RESULTATEN	17
4.1 <i>Gesprekken</i>	17
4.1.1 <i>Interviews</i>	17
4.1.2 <i>Diagnostische gesprekken</i>	18
4.2 <i>Toetsing</i>	19
4.3 <i>Interventies</i>	20
5 CONCLUSIES EN DISCUSSIE	22
5.1 <i>Het rekenrek en rekenzwakke leerlingen</i>	22
5.2 <i>Doelgerichte instructie</i>	23
5.3 <i>Opbrengsten onderzoek</i>	23
5.4 <i>Aanbevelingen</i>	24
5.5 <i>Triade</i>	24
6 EVALUATIE EN REFLECTIE	26
6.1 <i>Beschrijvende reflectie</i>	26
6.2 <i>Technische reflectie</i>	26
6.3 <i>Biografische reflectie</i>	26
6.4 <i>Meta-reflectie</i>	27
6.5 <i>Verwerking feedback critical friends</i>	27
BIBLIOGRAFIE	28
Bijlage 1 <i>Protocolformulieren diagnostische gesprekken</i>	30
Bijlage 2 <i>Diagnoseformulieren diagnostische gesprekken</i>	30
Bijlage 3 <i>Pedagogisch didactisch groepsoverzicht</i>	32
Bijlage 4 <i>Rekenreklessen</i>	34
Bijlage 5 <i>Toetsgegevens nul- en eindmeting</i>	35

Samenvatting

In mijn onderwijspraktijk merk ik op dat veel rekenzwakke leerlingen in de bovenbouw nog steeds hun vingers gebruiken bij het optellen en aftrekken. Vaak 1 voor 1 tellend, terwijl de handigheid van de 5-structuur hen ontgaat. Het proces van verkort, efficiënt rekenen komt hierbij niet aan bod. Dat blijkt een serieuze tekortkoming, die het automatiseren van sommen tot 20 kan belemmeren.

De tussendoelen van het TAL-team (Treffers, 1999) stellen dat leerlingen aan het einde van groep 3 de sommen tot 10 moeten hebben geautomatiseerd en dat leerlingen van groep 4 aan het einde de sommen tot 20 dienen te hebben geautomatiseerd. In praktijk blijkt het halen van de tussendoelen een hele opgave te zijn voor rekenzwakke leerlingen.

In theorieën over automatiseren wordt het rekenrek veelvuldig genoemd als een hulpmiddel bij het aanbrengen van structuur in getallen. Hiermee kan het tellend rekenen overwonnen worden. Ondanks de inzet van het rekenrek, blijft het voorkomen dat leerlingen tellen. In dit praktijkgerichte onderzoek wordt gezocht naar mogelijke oorzaken van dit verschijnsel. Tevens worden diverse manieren uitgetoetst om het automatiseren van sommen tot 20 met behulp van het rekenrek te bevorderen bij rekenzwakke leerlingen van groep 4.

Uit de resultaten van het onderzoek is gebleken dat het rekenrek geen wondermiddel is, maar een goed voorbeeld van een didactisch hulpmiddel. Het biedt een aantal leerlingen ondersteuning bij het loslaten van tellend rekenen. Hierbij dient te worden aangemerkt dat het resultaat sterk kan verschillen door de capaciteiten van leerlingen en werkwijzen die de leerkracht hanteert.

1 Aanleiding en probleemstelling

1.1 Inleiding

In het basisonderwijs wordt op diverse wijzen aandacht besteed aan het automatiseren van getallen en rekensommen. Het rekenrek is een structuurmodel voor getallen tot 20 en speelt een grote rol bij het aanleren van structuren en het herkennen van getalbeelden. Gebruik van het rekenrek kan hulp bieden bij het automatiseren van optel- en aftreksommen tot 20. De vraag is: bevorderen extra oefeningen gericht op het inoefenen van getalbeelden en het structureren van hoeveelheden met behulp van het rekenrek het automatiseren van sommen tot 20 bij de zwakke rekenaar?

In het theoretische gedeelte van dit onderzoeksverslag is de definitie van automatiseren beschreven evenals een uiteenzetting van het structureren van getallen. Ook wordt uitgelegd wat er nodig is om getalbeelden te kunnen vormen. Verder wordt aandacht besteed aan voorwaarden die nodig zijn en belemmeringen die kunnen ontstaan bij automatiseren. Tevens wordt een aantal methodieken gericht op automatiseren beschreven. Deze theoretische kennis wordt in de praktijk systematisch getoetst en geanalyseerd, wat past bij de reflectief onderzoekende houding die in het kader van deze opleiding wordt ontwikkeld.

Aansluitend hierop worden het praktijkonderzoek en de resultaten hiervan omschreven. Dit onderzoek vindt gedurende acht weken plaats bij een groepje rekenzwakke leerlingen uit groep 4 op een openbare basisschool. Bij hen wordt extra aandacht besteed aan het herkennen van getalbeelden en structureren van getallen met het rekenrek als hulpmiddel.

1.2 Aanleiding

Dat automatiseren voor rekenzwakke leerlingen een probleem is, ondervind ik tijdens de Remedial Teaching (RT), waarin ik leerlingen uit groep 7 en 8 begeleid. Deze leerlingen blijven volharden in tellend rekenen. Omdat ik dit probleem met enige regelmaat tegenkom, wordt mijn interesse gewekt voor het proces van efficiënt uitrekenen, het inoefenen van getalbeelden en automatiseren. Hoe kunnen leerlingen het beste begeleid worden in dit proces? Wat hebben zij nodig? Op welke wijze kunnen wij het rekenonderwijs hierop aanpassen?

De problemen waar ik als remedial teacher tegenaan loop, in combinatie met de problemen die de leerkrachten en de intern begeleider van mijn stageschool signaleren, vormen voor mij aanleiding om dit onderzoek te doen. Wat hierin ook zeker een rol speelt, is de inspiratie die ik opdoe tijdens de rekenmodules voor de Master SEN. De betreffende docent heeft met haar aanbod zoveel kennis en inzichten geboden en nieuwe vragen opgeroepen, dat ik me uitgedaagd voelde om me verder te verdiepen in deze rekenproblematiek.

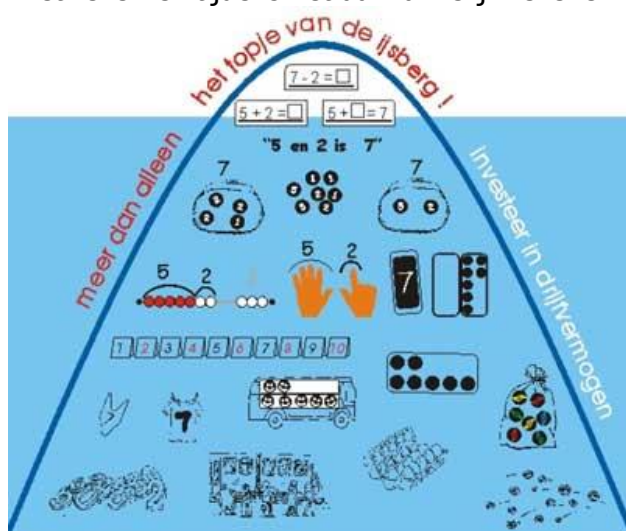
In de fundamentele doelen staat vermeld dat alle rekenaars splitsingen, optellingen en aftrekkingen onder 20 uit het hoofd kennen (Noteboom, 2009). Op mijn stageschool, vanaf nu school X genoemd, bieden de leerkrachten deze vaardigheden aan door het aanbod van de methode te volgen. Er wordt gewerkt

met de methode 'Alles Telt' (Boerema, 2001). Daarnaast oefenen leerlingen dagelijks automatiseren op de website www.mijnklas.nl, software van Noordhoff Uitgevers en AmbraSoft (2012). Dit aanbod blijkt voor de betere en gemiddelde rekenaars voldoende oefening. De rekenzwakke leerlingen blijven echter problemen ondervinden met het automatiseren van sommen onder de 20, zo concluderen de leerkrachten en de intern begeleider.

Door dit onderzoek hoop ik meer inzicht te krijgen of en op welke wijze het rekenrek toegevoegde waarde heeft in het rekenonderwijs. Ik ga antwoord geven op de vraag hoe we het rekenrek effectiever kunnen inzetten bij het inoefenen van getalbeelden en structureren van hoeveelheden. Zodoende hoop ik mijn eigen professionaliteit en die van mijn collega's te verbeteren. In het bijzonder hoop ik aan te tonen hoe leerkrachten op deze school het automatiseren van sommen tot 20 kunnen bevorderen. Ik kijk daarvoor naar werkwijzen die effectief blijken te zijn en naar de mogelijkheden op deze school.

1.3 Oriëntatie op het onderwerp

Het rekenrek wordt internationaal gebruikt als hulpmiddel bij de automatisering van basisvaardigheden zoals het verkrijgen van goede getalbeelden en inzicht in 10-structuur, 5-structuur en structuur in dubbele cijfers, de dubbelstructuur (Twomey Fosnot & Dolk, 2001). Belangrijk is dat de leerlingen de kennis van getalbeelden van het rekenrek ook bewust gaan inzetten bij het verkennen van efficiënte rekenstrategieën bij het rekenen over de 10, zodat daar het leerproces niet opnieuw hoeft te beginnen. Gebruik van een rekenrek levert een waardevolle bijdrage in het drijfvermogen oftewel een stevige basis voor het formeel rekenen. Veel problemen met rekenen kunnen echter ontstaan door incorrecte toepassing van het rekenrek tijdens het aanvankelijk rekenen.



Afb. 1.1: de ijsbergmetafoor (Moerlands & Straaten, 2008)

De mogelijkheid bestaat dat rekenzwakke leerlingen te weinig tijd en aandacht hebben gekregen voor automatisering waardoor het risico bestaat dat deze leerlingen 'afhaken' (Buijs, et al., 2004).

In een digitaal artikel van SLO 'Beter met rekenen' (Buijs, K., z.j.) wordt beweerd dat een terugloop van de rekenopbrengsten in het rekenonderwijs te maken kan hebben met een gebrekkige doorlopende leerlijn tussen de groepen 3 en 4. Een

belangrijk voorwaarde van een vloeiend doorlopen leerlijn is het consequente gebruik van het rekenrek tussen beide groepen.

In een artikel uit JSW blijkt ook het belang van een doorgaande leerlijn. Daarin wordt gesteld dat een geleerde vaardigheid bijna altijd wordt gebruikt bij het aanleren van een volgende vaardigheid. In het huidige onderwijs zou niet altijd de benodigde zorgvuldige opbouw en borging van kennis, inzicht en vaardigheid aanwezig zijn. Het gebeurt dat leerlingen worden meegenomen naar een volgende leerstap, terwijl hun inzicht daar nog te beperkt voor is. Kennis en vaardigheden zijn dan nog niet beklijfd. *"Blijvende resultaten ontstaan door eerst een stevig, breed inzichtelijk fundament te leggen en voldoende kennis en vaardigheid aan te brengen, waarop volgende inzichten worden geënt."*

(Vermeulen, Moerlands, & de Went, 2008) Tevens wordt het belang van de rol van de leerkracht benadrukt. De leerkracht kan het onderwijsleerproces pas goed begeleiden als deze op de hoogte is van de kern van iedere fase die wordt doorlopen.

1.4 Probleemstelling

Na de eerste oriëntatie op het onderwerp volgt de probleemstelling. Het rekenrek fungeert als een hulpmiddel om de 'getallenruimte' tot 20 aanschouwelijk te maken (Buijs K. , 2009). Het volgende vraag ik mij af: Hoe wordt er op school X ingezet op het automatiseringsproces? Zijn de opbrengsten hiervan te vergroten met extra oefeningen met het rekenrek als hulpmiddel? In de gebruikte rekenmethode komt toepassing van het rekenrek wel aan bod, maar niet dagelijks. Korte navraag leert mij dat de methode weinig tot geen extra oefeningen biedt. In groep 3 werken leerlingen dagelijks met het rekenrek. Toch verloopt het automatiseringsproces niet bij alle leerlingen gelijk. Als RT-er worstel ik met mogelijke oorzaken hiervoor. De werkwijze met het rekenrek is niet voor alle leerlingen de juiste; er zitten hiaten in de toepassing van het rekenrek; er is onvoldoende afstemming bij de onderwijsbehoeften van de leerlingen; het rekenrek bevordert het aanleren van getalbeelden niet bij alle rekenaars; leerkrachten die onvoldoende op de hoogte zijn van de mogelijkheden die er met het rekenrek zijn; rekenzwakke leerlingen hebben geen baat bij inzet van het rekenrek.

Na deze eerste oriëntatie op het onderwerp volgt de probleemstelling:
Is een doelgerichte inzet van het rekenrek de oplossing voor het bevorderen van aanleren van getalbeelden en het structureren van hoeveelheden?
Het doel van het onderzoek is de inzet van het rekenrek verbeteren om de opbrengsten bij automatisering te verhogen.

Op basis van de ervaringen die het team en ik tot nu toe hebben opgedaan hebben de intern begeleider en ik het besluit genomen om me te gaan verdiepen in de huidige inzet van het rekenrek en of deze efficiënter kan. Ik heb weinig ervaring in groep 3 en vind het van wezenlijk belang om mijn kennis van de basis van het rekenonderwijs te vergroten. Praktisch gezien een haalbaar doel, omdat het om onderzoek naar de aanpassing van een werkwijze gaat. Ik verwacht dat het onderzoek een waardevolle bijdrage aan mijn eigen professionalisering levert.

1.5 Onderzoeksvragen

Op basis van de probleemstelling heb ik de volgende onderzoeksvraag geformuleerd:

- Bevorderen doelgerichte oefeningen met het rekenrek, gericht op het inoefenen van getalbeelden en het structureren van hoeveelheden, de automatisering van de sommen tot 20 bij de rekenzwakke leerlingen?

Om deze vraag te kunnen beantwoorden heb ik deelvragen opgesteld die in dit onderzoek worden beantwoord:

Theorie:

- Wat is de achterliggende theorie rondom de inzet van het rekenrek als hulpmiddel in het automatiseringsproces?
- Wat is een goede didactische opbouw voor de inzet van het rekenrek?
- Zijn er bezwaren tegen de inzet van het rekenrek en zo ja, welke?

Praktijk:

- Welke werkwijzen kunnen op school X met het rekenrek worden toegepast in het automatiseringsproces?
- Welke effecten heeft het als rekenzwakke leerlingen doelgericht worden begeleid bij het automatiseringsproces met het rekenrek als hulpmiddel?

1.6 Opbouw verslag

In het volgende hoofdstuk ga ik antwoord geven op de deelvragen die betrekking hebben op de theorie. In het onderzoeksvoorstel is een breed kader beschreven. In dit verslag beschrijf ik het theoretisch kader betreffende de inzet en het gebruik van het rekenrek als didactisch hulpmiddel. Op welke wijze worden getalbeelden door leerlingen gevormd met behulp van het rekenrek? Welke vaardigheden kan de leerkracht inzetten om het rekenrek op een goede wijze te hanteren? Welke mogelijkheden en belemmeringen biedt de inzet van het rekenrek?

Na de beschrijving van de theorie zal ik de onderzoeksmethodologie toelichten. Hierna volgen de resultaten van mijn onderzoek en de conclusies die hieruit voortvloeien.

1.7 Verwachtingen

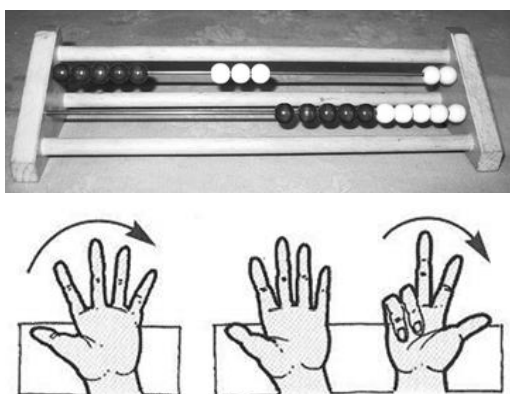
Naar mijn verwachting zal op school X een breder scala aan oefeningen met het rekenrek als hulpmiddel ontstaan, waardoor in onderwijsbehoeften van meerdere leerlingen kan worden voorzien.

In mijn optiek zullen leerkrachten na afronding van dit onderzoek breder onderlegd zijn in mogelijkheden die het rekenrek te bieden heeft. Daarna kunnen zij meer variatie aanbrengen in het oefenen en aanleren van getalbeelden met als hulpmiddel het rekenrek. Ik verwacht dat dit zal gebeuren omdat de materialen op school aanwezig zijn en er weinig extra voorbereidingstijd voor nodig is.

2 Theoretisch kader

2.1 Het rekenrek

Het rekenrek is een hulpmiddel voor leerlingen om optel- en aftreksommen tot 20 snel en inzichtelijk te leren uitrekenen. Het rekenrek is ontwikkeld door Adri Treffers, verbonden aan het Freudenthal Instituut. De structuur van dit hulpmiddel is anders dan van een telraam. Kenmerkend aan het rek is dat het bestaat uit twee stangen boven elkaar met op elke stang 10 kralen. Daarbij valt de structuur op van de 5 rode en 5 witte kralen die erop zitten. Vanuit de psychologie komt het idee dat een kind een aantal kralen in één oogopslag overziet, maar de grens daarbij is 6 à 7 kralen. Een 5-tal kralen vormt voor leerlingen dus een belangrijke steun bij het in één oogopslag overzien van een groepje kralen (Heege ter, 2001). Het rekenrek heeft de 10-structuur, de 5-structuur en de dubbelstructuur te bieden.



Afb. 2.1: $5 + 3$ op het rekenrek of op de vingers

Op het rekenrek wordt geteld maar het bevordert ook de ontwikkeling van strategieën om optel- en aftreksommen uit te rekenen. Het helpt leerlingen de elementaire optel- en aftreksommen op een flexibele manier aan te pakken. Het rekenrek kan getallen zowel in een lijnmodel als in een groepsmodel weergeven. Dat maakt het uitermate geschikt om getalbeelden mee te trainen. Effectmeting heeft aangetoond dat leerlingen er bij het rekenen tot 20 baat bij hebben als zij beschikken over getalbeelden (Winnubst, 2009).

2.2 Het vormen van getalbeelden

Getalbeelden zijn mentale voorstellingen, plaatjes van getallen. Als beeld bij het getal 5 kunnen kinderen in groep 1 en 2 al het plaatje van bijvoorbeeld een hele hand met 5 vingers in hun hoofd hebben. Het goed gebruiken van de structuur van de vingers biedt dus mogelijkheden om het 1 voor 1 tellen te verkorten. In

groep 3 wordt verkort tellen verder gestimuleerd en uitgebreid met materialen die structuur in het tellen gemakkelijker maken. Getalbeelden helpen bij het optellen en aftrekken tot en met 10 en tot en met 20. Herkennen van getalbeelden betekent dat je in één oogopslag een aantal als getal herkent. Dit gebeurt in een proces. Gebruik maken van het rekenrek is een manier om getalbeelden te vormen. Op een gegeven moment is het niet meer nodig dat kinderen de kralen 1 voor 1 tellen, maar maken ze de groepjes van 5, groepjes van 10 en de dubbelen. Kinderen gaan de structuur van de getallen zien, ze zien hoe een getal is opgebouwd en ze zien het aantal waaruit het getal bestaat. In diverse rekenmethodes die het rekenrek inzetten bij het leren van optel- en aftrekoperaties tot en met 20 wordt relatief weinig aandacht geschonken aan de daaraan voorafgaande voorwaarde zijnde het vormen van getalbeelden. Dit geldt jammer genoeg ook voor de methode die op school X wordt gebruikt. Belangrijke aspecten om in ogenschouw te nemen bij het vormen van getalbeelden zijn:

- Niet het rek, maar de leerling maakt getalbeelden;
- Getalbeelden worden niet enkel perceptief gevormd maar wiskundige noties en inzichten zijn vereist om functionele en flexibele beelden te vormen door de leerling.

Het principe van het rekenrek is gebaseerd op de handelingsgerichte leertheorie (Ruijsenaars, van Luit, & van Lieshout, 2006). Volgens deze theorie leren kinderen eerst te handelen met materiaal, dan te kijken naar het materiaal, vervolgens door te denken aan het materiaal en tot slot door te redeneren op basis van getalrelaties. Het oefenen van getalbeelden bevordert de overgang tussen handelend rekenen en denkend rekenen. Verder is het een effectieve manier om splitsingen en daarbij behorende sommen te automatiseren.

Het is niet per definitie zo dat het werken met concreet materiaal (in dit geval het rekenrek) goed voorbereidt op het werken zonder concreet materiaal. Vanuit de handelingspsychologie wordt erop gewezen dat er mogelijke verschillen ontstaan tussen de fysieke handeling (het opzetten van getallen op het rekenrek) en de mentale handeling. Aan ons als leerkrachten de taak om leerlingen aan te moedigen verder te denken vanuit de opgezette getallen en niet te blijven hangen in het fysieke opzetten van getalbeelden. Reflecteren op de handelingen en interactie tussen leerkracht en leerling is hierbij van belang. De cognitieve psychologie helpt ons bewust worden dat zowel de leerling als de leerkracht eigen beelden heeft en dat een ieder zijn eigen beeld vormt vanuit de werkelijkheid. Ook is het van belang dat leerlingen met elkaar leren reconstrueren om op deze manier te komen tot eigen oplossingen. Met de interactie kan een zekere diepgang worden bereikt in het vormen van getalbeelden. Ik ben er steeds meer van overtuigd dat interactie en reflectie een grote rol spelen bij de ontwikkeling van ieder mens.

2.3 De rol van de leerkracht

Het is de taak van de leerkracht om de goede didactische opbouw te verzorgen in het gebruik van het rekenrek. Een belangrijke voorwaarde is dat leerkrachten consequent dienen te zijn in het gebruik ervan. De leerkracht speelt een grote rol in het bieden van contexten, demonstraties en de juiste feedback. Interactie en reflectie zijn belangrijke voorwaarden bij het gebruik van het rekenrek. Leerlingen moeten zelf opzetten, handelingen verkorten, goed verwoorden,

afdekken en verwoorden, flitsen en verwoorden. Een model als het rekenrek is alleen zinvol wanneer het effectief wordt ingezet (Clements, 2012).

2.4 Aandachtspunten

In de literatuur komen veel positieve berichten naar voren over werken met het rekenrek. Vanuit mijn onderzoekende houding vraag ik me af of er bezwaren bekend zijn waar mee rekening gehouden dient te worden.

2.4.1. Veelheid aan strategieën

Na veel zoekwerk vind ik een artikel waarin wordt gesproken over problemen waarmee kinderen in aanraking kunnen komen wanneer wordt gewerkt met het rekenrek (With, 2000).

Bij het aanbieden van het rekenrek als model is het gewenst om in interactie met de kinderen de werkwijzen van dit model te verkennen. In het rekenen met een rekenrek kan gebruik worden gemaakt van meerdere strategieën: links weghalen, rechts weghalen, horizontaal en verticaal opzetten. Dit geeft mogelijk een veelheid aan strategieën die voor sommige kinderen problemen kan veroorzaken, bijvoorbeeld voor faalangstige kinderen. Met name kinderen die veelvuldig het gevoel hebben te falen, hebben zeker bij aanvang van geboden hulp behoefte aan een vaste werkwijze. Deze kinderen vinden hierdoor met name bij de start van het leerproces niet de gewenste zekerheid. Dergelijke kinderen kunnen gebaat zijn bij het aanbieden van een alternatieve manier van rekenen, die hen evenveel zekerheid geeft als het tellen.

2.4.2. Opeenvolgende fasen

De overgang naar de opeenvolgende fasen kan voor sommigen te snel verlopen. In de fase na het sommen maken op het rek schuilt een gevaar. Het is dan de bedoeling dat er kijkend naar het rekenrek wordt gerekend; de zogenaamde perceptieve fase. Op dat moment heeft de leerkracht niet voldoende zicht op de manier waarop kinderen rekenen. Onzekere kinderen kunnen in deze fase terugvallen naar tellend rekenen op het rekenrek.

2.4.3. Verschillende manieren

Er zijn verschillen in de manier waarop het materiaal wordt gebruikt. Er zijn leerlingen die het rekenrek blijven gebruiken als telraam, zoals zij daar ook hun vingers voor blijven gebruiken. Veelvuldig inslijpen van getalbeelden met behulp van flitskaarten kan een bijdrage leveren aan het automatiseren van getalbeelden.



afb. 2.4: flitskaarten

Een voorwaarde om het rekenrek te kunnen begrijpen is dat leerlingen in modellen moeten kunnen denken, alvorens zij effectief kunnen werken met een model als bijvoorbeeld het rekenrek. Er moeten al enkele kerninzichten zijn

ontwikkeld (Dolk, 2005). De leerkracht moet ervoor zorgen dat de zone van de naaste ontwikkeling goed wordt ingeschat om het rekenrek niet te vroeg in te zetten.

Het rekenrek is een model dat niet echt aansluit bij de belevingswereld van jonge kinderen vanwege het saaie uiterlijk. Ik ben van mening dat het goed is om het rekenrek in combinatie met de aantrekkelijke materialen van een methode als *'Met Sprongen Vooruit'* (Menne, 2005) te gebruiken. Leerlingen leggen hierdoor wellicht makkelijker verbanden tussen de diverse materialen en manieren waardoor het automatiseringsproces kan worden bevorderd.

2.4.4. Inzicht in structuren

De leerkracht herkent in het rekenrek direct de 5- en de 10-structuur. Het is maar de vraag of dat voor leerlingen ook het geval is. Dit inzicht is cruciaal is om efficiënt gebruik te kunnen maken van dit model. Kinderen die visueel-ruimtelijk zwak zijn, denkend aan kinderen met een niet-verbale leerstoornis (NLD), hebben geen steun aan visuele materialen. De kans is groot dat zij juist meer in verwarring worden gebracht door het gebruik van een model (Molenaar-Klumper, 2001). Rekening houdend met inclusief onderwijs zullen wij tegemoet moeten komen aan leerlingen met de behoefte aan een langere verwerkingstijd. Dat betekent dat we speciale rekenhulpprogramma's gericht op de onderwijsleerbehoefte van deze leerlingen in moeten zetten.

3 Onderzoeksmethodologie

3.1 Opzet van het onderzoek

In mijn praktijk heb ik een probleem vastgesteld. Rekenzwakke leerlingen blijven volharden in tellend rekenen. Op basis van theorieën ga ik uitzoeken of ik invloed kan uitoefenen op dit probleem. Ik heb een doel gesteld en ga aan de hand van een evaluatieonderzoek meten of dit doel kan worden bereikt. Vanuit de theorie is bij mij een aantal ideeën ontstaan om mee aan de slag te gaan. Tijdens het onderzoek zullen diverse interventies worden getest waaruit na evaluatie de best bruikbare aanpak voor de inzet van het rekenrek zal blijken.

Het onderzoek is gericht op het leveren van een resultaatverhogende bijdrage in het proces van automatisering binnen de rekenontwikkeling van kinderen en vindt daarom plaats binnen het kritisch-emancipatorische paradigma (Lange, Schuman, & Montesano Montessori, 2011).

Ik heb gekozen voor een evaluatieonderzoek om te onderzoeken op welke manieren het rekenrek kan worden ingezet als hulpmiddel bij het inoefenen van getalbeelden. Met als doel ervoor zorgen dat ook bij rekenzwakke leerlingen in groep 3 en 4 het automatiseringsproces van sommen tot 20 wordt bevorderd. Er wordt momenteel op school gewerkt met het rekenrek als hulpmiddel om getalbeelden in te oefenen. Toch blijken veel rekenzwakke leerlingen in praktijk de getalbeelden niet te hebben geautomatiseerd. In samenwerking met de leerkrachten van de groepen 3 en 4 zal worden onderzocht in hoeverre de inzet van het rekenrek kan worden aangepast.

3.2 Verantwoording van de gekozen onderzoeksmethoden

Voor het onderzoek worden op verschillende manieren data verzameld. In deze passage volgt hiervan een overzicht.

3.2.1. Literatuuronderzoek

Ter uitbreiding van mijn kennis heb ik mij verdiept in theorieën over het huidige rekenonderwijs; over leerlijnen in het rekenonderwijs voornamelijk gericht op automatiseringsprocessen; over gebruik van het rekenrek en in een aantal methodieken. Ook bezwaren bij gebruik van het rekenrek worden genoemd. De beschrijving van deze theorieën is te lezen in hoofdstuk 2.

3.2.2. Gesprekken

Om inzicht te krijgen in de manier van rekenen van de leerlingen van de onderzoeksgroep neem ik diagnostische rekengesprekken bij hen af. Dit inzicht is een voorwaarde om effectieve interventies te kunnen bieden. Als leidraad hiervoor wordt '*Het Rekendiagnostisch Onderzoek*' naar de methode van DOBA Onderwijsadviseurs gebruikt (Wert, de; Verhoeven, J; Beekwilder, M., 2008). Zij maken daarin gebruik van de '*Kwantiwijzer voor leerkrachten*' (Berg & Eerde, 1993). Dit blijkt een goed aanvullend instrument voor rekeninterventies. Deze rekengesprekken zijn op dusdanige wijze uitgewerkt dat goed in kaart kan

worden gebracht welke onderwijsleerbehoeften de leerlingen op rekengebied hebben en met welke aanpak zij vervolgens het meest zijn gebaat. Er wordt vooral gekeken naar de oplossingsstrategieën van de leerlingen.

Bij de leerkrachten van groepen 3 en 4 neem ik interviews af. Zij zijn dagelijks bezig met het aanleren van rekenvaardigheden. Om die reden neem ik aan dat zij zich hebben verdiept in het gebruik van het rekenrek en mij op de hoogte kunnen brengen van hun kennis. Ik wil weten wat de opvattingen van de leerkrachten zijn over het rekenrek als hulpmiddel en hoe zij momenteel werken met het rekenrek. Ik wil begrijpen welke keuzes worden gemaakt en hoe de leerkrachten tot deze toepassingen komen. Op deze manier hoop ik er achter te komen of alle mogelijkheden worden benut en waar eventuele hiaten liggen. Het interview is semi-gestructureerd vanwege de door mij opgestelde open richtvragen. Ik breng de leerkrachten vooraf op de hoogte van de vragen, zodat zij zich hierop kunnen voorbereiden.

3.2.3. Toetsing

Om zicht te krijgen op de effecten van de interventies in het automatiseringsproces van de leerlingen worden kwantitatieve gegevens verzameld. Met een toets worden de rekenprestaties van leerlingen vooraf en achteraf vastgelegd. Voor zowel de nulmeting als voor de eindmeting wordt gebruik gemaakt van de klassikale toets: '*Getalbegrip tot en met 20*' uit het *Remediërend Rekenprogramma voor 'Getalbegrip tot en met 100'* (Kwint-Fontijn & Winnubst, 2001). In overleg met de intern begeleider van school X wordt gekozen voor deze toets omdat hiermee het niveau van automatiseren van de basisvaardigheden kan worden vastgesteld. Er wordt getoetst in welke tempo de leerling eenvoudige rekenkundige bewerkingen tot 20 kan uitvoeren. Deze opgaven zijn het plaatsen van getallen op de getallenlijn, getalbeelden eierdozen, getalbeelden kralenketting, cijfers in goede volgorde plaatsen, splitsingen tot 20, getalbeelden rekenrek, optellen, aftrekken en het verschil bepalen middels sprongen op de getallenlijn en tenslotte een reeks 'kale' optel- en aftreksommen. Er moet worden uitgegaan van een tijdslimiet welke door CITO is bepaald op 5 seconden per som. In de week van 4 maart 2013 vindt de beginmeting plaats. Aan de hand van de beginmeting zal worden bepaald welke leerlingen het automatiseren tot 20 nog niet beheersen. Op deze leerlingen richt het onderzoek zich, dit zijn de zogenoemde rekenzwakke leerlingen. In de week van 27 mei 2013 vindt de eindmeting plaats.

3.2.4. Interventies

Om tot een antwoord te komen op de centrale vraagstelling worden bij de onderzoeksgroep op handelingsgerichte wijze diverse interventies toegepast. Tijdens deze interventies wordt gebruik gemaakt van het directe instructiemodel, van coöperatieve werkvormen en van oplossingsgerichte vragen om reflectie bij de kinderen op gang te brengen. Door tussentijdse peilingen middels observaties en opdrachten wordt geanalyseerd welke opbrengsten de interventies opleveren. De onderzoeksgroep bestaat uit zes leerlingen. Deze groep krijgt gedurende de onderzoeksperiode extra instructie en oefeningen met behulp van het rekenrek. Concreet houdt dit in dat de groep in de periode van 14 maart 2013 tot 30 mei 2013 (vakanties uitgezonderd) twee keer in de week expliciete instructielessen zal volgen, de strategieën worden expliciet aangeboden, gevolgd door begeleide zelfstandige en coöperatieve inoefening. De lessen zijn afgestemd op de

onderwijsleerbehoefte van de leerlingen zoals deze uit de diagnostische gesprekken zijn gebleken. Tussentijds worden de effecten bijgehouden om eventuele aanpassingen te doen. Er wordt op deze school gewerkt met het directe instructiemodel, dat ook wordt toegepast in de rekenreklessen. Het geeft leerlingen meer zelfvertrouwen als er wordt gewerkt met directie instructie; voordoen - nadoen - samen doen - zelf doen (Groenestijn, Borghouts, & Janssen, 2011).

De groepssamenstelling van zes leerlingen vraagt om actieve betrokkenheid van de leerlingen en zorgt voor voldoende mogelijkheden voor interactie tussen leerlingen onderling. Interactie vind ik van belang omdat deze kansen biedt om van elkaars oplossingen te leren.

Het kerndoel dat bij dit onderwijsaanbod hoort is kerndoel 27; *"De leerlingen leren de basisbewerkingen met gehele getallen in elk geval tot 100 uit het hoofd uitvoeren waarbij optellen en aftrekken tot 20 en de tafels van buiten gekend zijn"* (Greven, J; Letschert, J, 2006). Voor het samenstellen van deze lessen kan worden teruggerepen op het theoriegedeelte, waaruit veelgebruikte bestaande methodieken gericht op automatiseren naar voren zijn gekomen. De interventies zijn samengesteld met behulp van de op school in gebruik zijnde rekenmethode *'Alles Telt'* (Boerema, 2001), het remediërende rekenprogramma *'Automatiseren'* (Jager, de Vries, van den Bosch, & Versteeg, 2006) en de op automatiseren gerichte methode *'Met Sprongen Vooruit'* (Menne, 2005). Als leidraad voor de opbouw in het werken met het rekenrek wordt een kernleergang voor het rekenrek (Berg, W. van den; Eerde, H.A.A. van, 1993) gebruikt.

3.2.5. Opnames

Van alle onderzoeksmethoden worden beeldopnames gemaakt. Deze keuze maak ik uit meerdere overwegingen. Een groot voordeel is dat ik tijdens de gesprekken niet mee hoeft te schrijven, ik kan al mijn aandacht richten op het gesprek met de ander. Doordat ik de opnames minutieus kan bestuderen en analyseren, kan ik mezelf ervan verzekeren dat ik geen informatie over het hoofd zie. Tevens heeft ervaring mij geleerd dat dit middel bij uitstek geschikt is om te reflecteren op mijn handelen. Voor deze opnames is bij alle betrokkenen vooraf om toestemming gevraagd.

3.3 Tijdsplan

Wat:	Wanneer:
-Literatuuronderzoek -Verwerking -Overleg mentor -Overleg CF	December 2012 Januari 2013
-Schrijven onderzoeksvoorstel	Januari 2013 Februari 2013
-Bepalen beginsituatie leerlingen gr. 3 & 4 - Team inlichten -Verzamelen data beginsituatie -Diagnostische gesprekken -Verwerken gegevens -Aanpak / methodiek bepalen -Starten interventies -Afnemen vragenlijsten betrokken leerkrachten	Maart 2013
-Gegevens verwerken -Tussentijdse opbrengsten evalueren -Uitbreiding literatuuronderzoek -Team op de hoogte houden	Maart 2013 April 2013

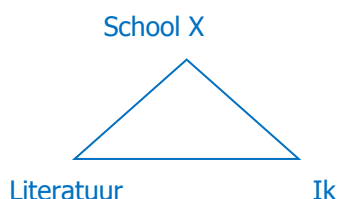
-Data ordenen + analyseren -Aanpak + methodes bijstellen waar nodig	
-Bepalen eindsituatie / opbrengsten -Data onderzoeksresultaten ordenen en analyseren -Werkwijzen, ervaringen en context koppelen aan theoretisch kader -Voorlopige conclusies trekken n.a.v. bevindingen -Team op de hoogte stellen -Reflecteren + concluderen	April 2013 Mei 2013
-Herschrijven theoretisch kader -Beschrijven PGO onderzoeksverslag -Overleg mentor + CF -Inleveren PGO -Team inlichten	Mei 2013 Juni 2013

3.4 Waarborging

De toepassing van het rekenrek vindt plaats in twee groepen, zowel in groep 3 als in groep 4. De leerlingen van groep 3 blijken na de nulmeting nog niet het gewenste niveau voor het onderzoek te hebben bereikt. Wel zullen zij na afloop baat hebben bij de resultaten van het onderzoek, omdat in deze groep de bevindingen van het onderzoek bij het rekenonderwijs kunnen worden toegepast. Door instap- en eindtoetsen bij alle leerlingen van groep 4 af te nemen zullen opbrengsten uitgebreid in kaart te brengen zijn. In die zin zijn de resultaatmetingen van de groep voor de validiteit waardevoller. Bij de interpretatie van de gegevens moet voorzichtigheid in acht worden genomen. Toetsen blijven momentopnamen en de vaardigheden van de leerlingen zijn niet alleen in verband te brengen met het huidige aanbod van rekenonderwijs, maar kunnen daarnaast ook te maken hebben met factoren als concentratievermogen en welbevinden op dat moment.

In dit onderzoek wordt gebruik gemaakt van zowel kwalitatieve als kwantitatieve gegevens. De kwalitatieve gegevens bestaan uit de resultaten van diagnostische gesprekken, interviews en observaties. De resultaten van de begin- en eindmeting zijn kwantitatief.

In het onderzoek zal ik triangulatie toepassen door mijn eigen praktijkervaringen en die van drie groepsleerkrachten te vergelijken met mijn bevindingen vanuit de literatuur en bestaande methodieken.



Door middel van het bijhouden van een onderzoekslogboek waarborg ik de betrouwbaarheid van het onderzoek. Van alle interventies worden geluid- of beeldopnamen gemaakt. Dit vergroot het overzicht voor de analyse. In verband met het korte tijdsbestek zal de keuze summatieve evaluatie zijn. Toch zal er ook tussentijds worden bekeken welke effecten het doelgericht handelen heeft om het handelen waar nodig aan te passen. De ervaringen, analyses en evaluaties zullen worden bijgehouden en waar wenselijk worden overlegd met leerkrachten.

Alle gegevens blijven tussentijds en na afronding transparant en toegankelijk voor alle betrokkenen en geïnteresseerden.

3.5 Ethische aspecten

Ethisch gezien staat dit onderzoek in geen verhouding tot lastige kwesties als die bijvoorbeeld moeten worden gemaakt door artsen in ziekenhuizen. Wel realiseer ik me dat het gaat over kwetsbaarheid en belangen van betrokkenen. Kinderen die onvoorwaardelijk meewerken omdat zij vertrouwen in de leerkracht als deskundige hebben. Ook behulpzame collega's die zich open stellen en daardoor kwetsbaar zijn. Naar hen toe verantwoord ik mijn keuzes en gedrag, hiermee de integriteit, zorgvuldigheid en het respect voor hen in ogenschouw houdend. De aanleiding voor het onderzoek is in eerste instantie het gebrek aan basiskennis bij het aanvankelijk rekenen in de ontwikkeling van kinderen. Het is van professioneel belang om te zorgen voor optimalisering van het aanleren van deze kennis. Er van uitgaande dat collega's in het onderwijs professioneel te werk gaan, is een volgende stap om te bekijken waar er zich hiaten in het proces kunnen bevinden. De samenwerking met en bevindingen van de groepsleerkrachten is hierbij van groot belang. Ik respecteer daarbij de wensen die collega's aangeven. Bestaande theorieën verkennend, wordt breed ingezet op onderzoek naar mogelijkheden voor optimalisering van de aanpak. Alle betrokkenen worden hierbij goed geïnformeerd en hebben de mogelijkheid te reageren. Met het onderzoek hoop ik een bijdrage te leveren aan vergroting van opbrengsten in het rekenonderwijs op de betreffende school en wellicht ook voor het gehele onderwijs, volgens de principes van Open Access (digitaal, zonder restricties en gratis beschikbaar). Als blijkt dat het onderzoek enig risico oplevert, zal direct advies worden gevraagd aan deskundigen. Proces en product van het onderzoek zullen nauwkeurig worden toegelicht en te allen tijde opvraagbaar. Gegevens zijn vertrouwelijk en deelname is geheel anoniem. Na afronding van het onderzoek zal een presentatie worden geven aan het team van de school. Indien wenselijk wordt het onderzoek daarvoor besproken met de orthopedagoog van de betreffende stichting.

4 Data-analyse en resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten van het onderzoek weergegeven en geanalyseerd. De gegevens worden naar aanleiding van de analyses en onderzoeksinstrumenten gepresenteerd.

4.1 Gesprekken

Om antwoord te krijgen op de vraag welke werkwijzen op school X kunnen worden toegepast met het rekenrek zijn gesprekken gevoerd. Er zijn interviews afgenomen bij de betrokken leerkrachten en diagnostische gesprekken gevoerd met de onderzoeksgroep: De zes rekenzwakke leerlingen van groep 4.

4.1.1 Interviews

In deze paragraaf volgt de samenvatting van de bevindingen uit de interviews afgenomen bij drie leerkrachten op school X.

De leerkrachten van groep 3 introduceren beiden in navolging van de methode het rekenrek in blok 3 van methode 'Alles Telt' (2001), dat is na twee maanden rekenonderwijs in groep 3.

De leerkrachten van groep 3 volgen de opbouw in het werken met het rekenrek zoals omschreven in de methode. Ze laten de leerlingen de mogelijkheden van het rekenrek verkennen in vergelijking met twee eierdozen. Leerkracht D. geeft aan hierbij de rekenmethode als leidraad te volgen. Leerkracht Y. heeft hiervoor verder een uitgebreid spelletjesrepertoire en geeft aan na verkenning duidelijke afspraken te maken over het werken met het rekenrek.

De leerkrachten van groep 3 geven aan in te zetten op een goede basis met het handelen met het rekenrek. Beiden oefenen veel met de vaste afspraken in het gebruik van het rekenrek. De beschrijvingen van de leerkrachten komen zeer overeen. Er wordt gestart met tellen op het rekenrek, bij het tellen tot 10 wordt in eerste instantie alleen de bovenste stang gebruikt. Leerlingen gaan de 5-structuur zien, daarna volgt de 10-structuur, de dubbelen en bijna dubbelen. Deze inzichten helpen hen bij het splitsen van getallen. Leerlingen gaan steeds minder handelen en hoeven steeds meer alleen nog maar te kijken naar het rekenrek, waarna steeds meer sommen uit het hoofd kunnen worden gedaan, omdat ze blijken te zijn geautomatiseerd. Leerkracht D. is van mening dat de overgangen van de opeenvolgende fasen elkaar in praktijk snel opvolgen. De leerkracht van groep 4 geeft aan in het begin van groep 4 veel aandacht te besteden aan het kunnen hanteren van de 5-structuur om over het 10-tal te kunnen rekenen.

Leerkracht Y. geeft de leerlingen het hele jaar door de mogelijkheid te werken met het rekenrek. Strategieën worden klassikaal besproken zodat leerlingen van elkaar kunnen leren. Ook laat ze leerlingen in tweetallen met het rekenrek werken. De afbouw van het werken met het rekenrek wordt gestimuleerd door regelmatig een sommendictee af te nemen. Leerkracht D. geeft aan op dezelfde manier te werken. Als aanvulling geeft zij opdrachten waarbij de leerlingen getalbeelden en sommen met het rekenrek tekenen.

De leerkracht van groep 4 heeft een andere visie op het tekenen van het rekenrek dan de leerkrachten van groep 3. Zij geeft aan dat de leerlingen bij haar in de klas het hele rekenrek moeten tekenen. Leerkrachten in groep 3 laten alleen het linkergedeelte tekenen zoals aangegeven in de methode. Flitskaarten worden op school X tot nu toe niet gebruikt door de leerkrachten. Leerkrachten geven aan wel klassikaal te flitsen met behulp van het digibord.

De drie leerkrachten vinden het rekenrek een effectief hulpmiddel. Leerkracht D. vindt dat het een goed hulpmiddel is bij het zien van structuren. Leerkracht Y. deelt deze mening. Door veel handelend te werken met het rekenrek komen de processen naar automatiseren vanzelf op gang. Het werken met het rekenen helpt bij het brengen van inzichten. Leerkrachten geven aan dat bij de gemiddelde rekenaars de overgangen naar de fasen als vanzelf verlopen maar dat rekenzwakke leerlingen de structuren niet gaan zien en blijven tellen. Samengevat ben ik van mening dat de leerkrachten het eens zijn over de effectiviteit van de inzet van het rekenrek. Ik hoor eenduidigheid over de geringe opbrengst van oefeningen met het rekenrek bij rekenzwakke leerlingen. Ik ben van mening dat het ontbreken van flitskaarten een gemis is in het huidige aanbod van automatiseringsoefeningen. Deze kunnen een extra stimulans geven in de overstap van tellen naar structureren. Opvallend vind ik het verschil van mening tussen de leerkrachten van groep 3 en groep 4 over de wijze waarop zij vinden dat het rekenrek dient te worden getekend.

4.1.2 Diagnostische gesprekken

In deze paragraaf volgen de bevindingen uit de diagnostische gesprekken. De protocolformulieren en diagnoseformulieren van deze gesprekken zijn te vinden in bijlagen 2 en 3.

Leerling	Beheersing	Type rekenaar (Vught & Wösten, 2004)
D.	Kernopgaven: <i>niet</i> Bouwstenen: <i>voldoende</i>	D. past het best in de categorie 'niet geautomatiseerde rekenaar'.
G.	Kernopgaven: <i>niet</i> Bouwstenen: <i>onvoldoende</i>	G. past het best in de categorieën 'teller' en 'rekenaar die veel denkfouten maakt'.
J.	Kernopgaven: <i>niet</i> Bouwstenen: <i>Onvoldoende</i>	J. past het best in de categorieën 'onzekere rekenaar' en 'rekenaar die veel denkfouten maakt'.
R.	Kernopgaven: <i>ja</i> Bouwstenen: <i>Ja</i>	R. past het best in de categorie 'rekenaar die denkfouten maakt'.
Th.	Kernopgaven: <i>niet</i> Bouwstenen: <i>onvoldoende</i>	Th. is moeilijk te categoriseren, past in de diverse categorieën 'teller', 'onzekere rekenaar' en 'niet geautomatiseerde rekenaar'.
T.	Kernopgaven: <i>voldoende</i>	T. past het best in de categorie 'niet geautomatiseerde rekenaar'.

	Bouwstenen: <i>ruim voldoende</i>	
--	--------------------------------------	--

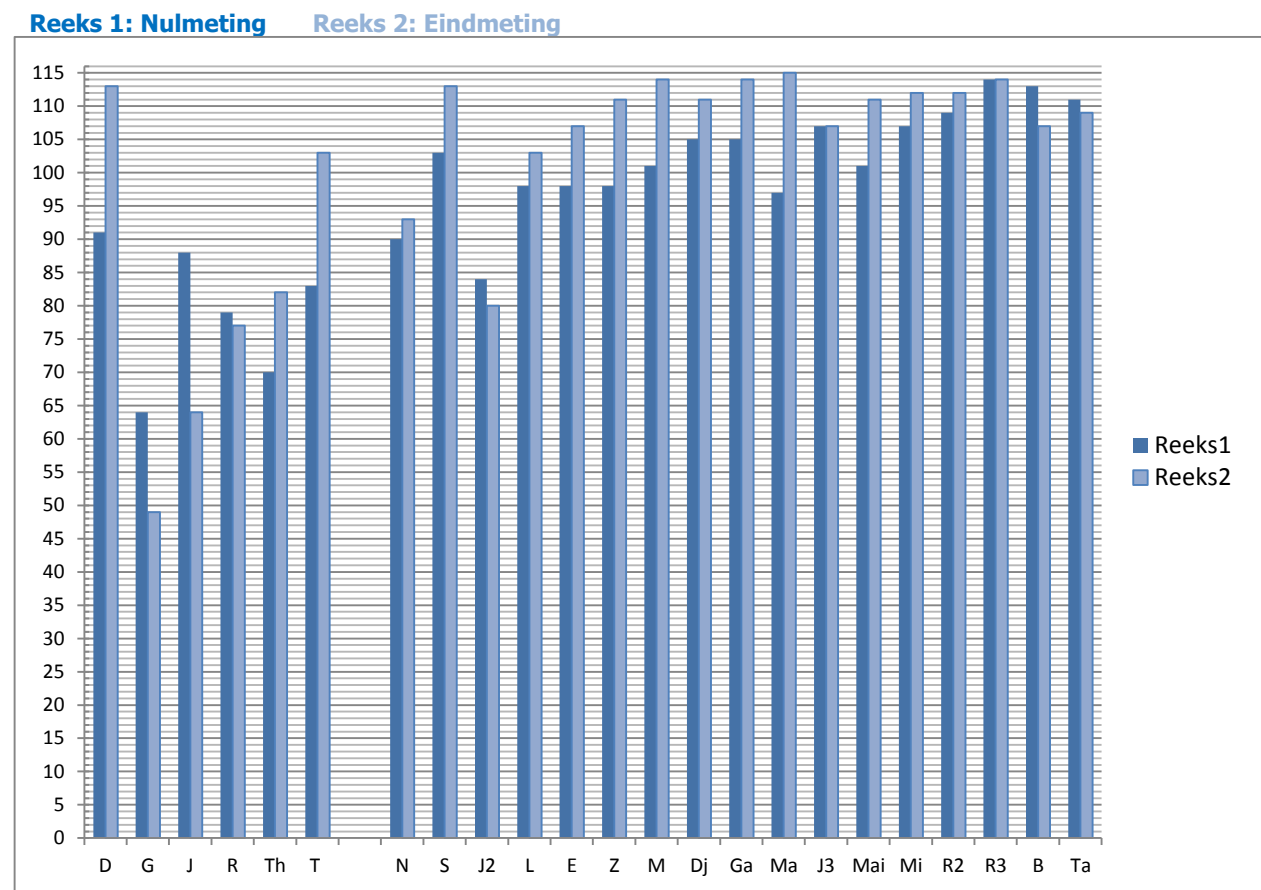
In de werkwijzen van de leerlingen komen diverse oorzaken naar voren die een rol kunnen spelen bij het niet beheersen van het doel van de automatiseringsfase, namelijk het komen tot geautomatiseerde beheersing van de basisvaardigheden. Enkele leerlingen vertonen het gebruik van steeds wisselende strategieën, terwijl er om tot verkorte berekeningen te komen juist steeds overeenkomstige strategieën moeten worden toegepast.

Andere leerlingen maken denkfouten en zijn zich hier niet bewust van, dat blijkt uit het feit dat ze zichzelf niet verbeteren. Dit aspect zou kunnen samenhangen met het gegeven dat veel leerlingen met leerproblemen onvoldoende metacognitie hebben. In het remediërend rekenprogramma voor automatiseren van Giralís (Jager, de Vries, van den Bosch, & Versteeg, 2006) wordt gesteld dat het automatiseringsproces samenhangt met metacognitie en dat leerlingen het verkortingsproces van sommen die betrekking hebben op de basisvaardigheden bewust moeten laten plaatsvinden. Een aantal leerlingen lijkt moeite te hebben met vasthouden van informatie in het geheugen. In de theorie (Ruijsenaars, van Luit, & van Lieshout, 2006) wordt een beperktere capaciteit van het geheugen als een mogelijke verklaring van automatiseringsproblemen genoemd. Daarnaast komt een aantal keren de factor onzekerheid voor. Onzekere rekenaars houden graag vast aan een voor hen bekende strategie, zoals het tellen en schakelen om die reden niet over naar automatiseren. Verder moet tijdens het onderzoek en toetsmomenten rekening worden gehouden met het aspect welbevinden. De totale context (omgevingsfactoren, welbevinden, motivatie) kan een rol spelen in de prestaties van de leerlingen. In het kader van de cyclus van handelingsgericht werken is aan de hand van deze diagnostische gesprekken een pedagogisch-didactisch groepsoverzicht opgesteld, dat is te vinden in bijlage 4.

4.2 Toetsing

Om het niveau van de leerlingen vast te stellen is gebruik gemaakt van de toets '*Getalbegrip tot en met 20*' (Kwint-Fontijn & Winnubst, 2001). Door vergelijking van begin- en eindmeting is vast te stellen of er sprake is van vooruitgang of niet. Bij afname van de beginmeting in groep 3 is gebleken dat van deze groep op het moment van de meting nog niemand het automatiseren tot 20 beheerst. Het zou voor dit onderzoek te omvangrijk zijn om alle leerlingen van groep 3 in het onderzoek te betrekken. Er wordt besloten om deze groep niet mee te nemen in het onderzoeksproces.

De scores van de leerlingen van groep 4 voor zowel de nulmeting als de eindmeting worden in figuur 4.1 weergegeven. De uitwerking van de toetsresultaten kan worden nagelezen in bijlage 6.



Figuur 4.1: Grafiek met resultaten van de toetsen 'Getalbegrip tot en met 20'

De eerste zes leerlingen (D, G, J, R, Th en T) vormen de onderzoeksgroep. Leerling J2 uit de controlegroep scoort op de beginmeting lager dan leerlingen D. en J. maar in overleg met de leerkracht komt J2 niet in de onderzoeksgroep. Deze leerling scoort over het algemeen hoger voor rekenen en van D. en J. weet de leerkracht dat zij over het algemeen moeite hebben met automatiseren. Extra oefeningen op dit gebied zijn voor hen van groter belang.

Van de zes leerlingen van de onderzoeksgroep zijn de resultaten bij drie leerlingen gestegen. Deze resultaten vertonen een gemiddeld stijgingspercentage van 15 procent. Hierbij is het opmerkelijk dat het om de drie leerlingen gaat die een dyslexieverklaring hadden of hebben gekregen gedurende het onderzoek. Bij drie van de zes leerlingen zijn ze gedaald, deze resultaten dalen gemiddeld 11 procent. Van de controlegroep zijn de resultaten van twaalf van de zeventien leerlingen gestegen. Deze resultaten hebben een gemiddeld stijgingspercentage van 7,5 procent. Bij drie van de zeventien leerlingen zijn ze gedaald, gemiddeld 4 procent. Bij twee leerlingen is de score gelijk gebleven. Over het geheel genomen heeft het merendeel van alle leerlingen een hoger resultaat behaald. Opvallend bij leerlingen D. en T is de grote sprong vooruit en ook de grote sprong achteruit bij leerlingen G. en J.

4.3 Interventies

Tijdens het onderzoek geef ik van week 12 tot en met week 21 (bijna) wekelijks twee lessen van dertig minuten aan de onderzoeksgroep, in totaal twaalf lessen.

De inhoud van deze rekenreklessen met daarin de uitgewerkte doelen en werkwijzen is na te lezen in bijlage 5.

Een van de eerste opvallendheden is de verkeerde handeling die alle leerlingen bij de opdracht "Zet je rekenrek op nul" doen. Ze schuiven allemaal alle kralen naar de linkerkant van het rekenrek, terwijl de kralen rechts behoren te staan om het rekenrek 'leeg' te maken. De leerlingen zeggen het op die manier te hebben geleerd in groep 3. Dit schept verwarring. Bij observaties wordt tevens opgemerkt dat een aantal leerlingen vaak 1 voor 1 blijft tellen op het rekenrek, maar ook kijkend naar de flitskaartjes gebeurt dit. Dat is opvallend omdat flitskaartjes juist een beroep doen op het getalbeeld. De flitskaartjes zijn een aanvulling in de oefenstof, leerlingen vinden het een prettige oefening. Uit de observaties is gebleken dat het tempo waarin de flitsoefening plaatsvindt omhoog gaat naarmate dit vaker is geoefend. Enkele leerlingen geven aan dat de flitskaartjes hen daadwerkelijk helpen bij het sneller zien van getalbeelden, de anderen kunnen dit effect niet beamen. Een ander aspect wat van belang kan zijn in de resultaten van het onderzoek is dat de leerlingen buiten de rekenreklessen om niet met het rekenrek oefenen. In de klas werken zij aan hun eigen rekenwerk. Enkele leerlingen geven aan hierbij profijt te hebben van de rekenreklessen, anderen merken dit niet.

De koppeling van werken met het rekenrek met de beeldende materialen van 'Met Sprongen Vooruit' vindt enthousiast gevolg. De contexten spreken de leerlingen meer aan als de termen 'tweelingen', 'vriendjes van' en 'verliefde harten' worden gebruikt. Wat niet wil zeggen dat het automatiseringsproces ermee wordt bevorderd.

Wat verder opvalt bij deze leerlingen is dat zij niet goed in staat zijn de bewerkingen te verwoorden. Mede hierdoor is er weinig interactie. Dit kan een knelpunt zijn voor de rekenontwikkeling, want leerlingen leren juist in communicatie met anderen hun gedachten logisch te ordenen en verwoorden waardoor ze tot inzichten komen.

5 Conclusies en discussie

Na analyse van de onderzoeksdata kunnen conclusies getrokken worden met betrekking tot de onderzoeksvraag en deelvragen. Deze conclusies worden tevens in verband gebracht met de bestudeerde literatuur.

5.1 Het rekenrek en rekenzwakke leerlingen

Automatiseren kun je leren als je weet wat je doet, als je inzicht hebt in je handelen. Inzicht wordt meer en beter ontwikkeld door interactie en reflectie (Vught & Wösten, 2004). Leerlingen leren op die manier hun denken te verwoorden waardoor kennis en vaardigheden worden vergroot (Groenestijn, Borghouts, & Janssen, 2011). Bij de diagnostische gesprekken blijken de rekenzwakke leerlingen niet goed te kunnen verwoorden hoe en waarom zij bepaalde handelingen verrichten. Dat verklaart dat zij moeite hebben met het krijgen van inzicht in sommen. De leerlingen lossen de sommen veelal tellend op en strategieën worden door elkaar gebruikt of nauwelijks toegepast. De leerlingen lijken meer doeners dan denkers.

Ontbreken van inzicht maakt het verder ontwikkelen van rekenvaardigheden lastig en er kan stagnatie in het leerproces plaatsvinden. Het aanleren van procedures zonder onderliggende ideeën te begrijpen, doet ook nog eens een groot beroep op het geheugen. Dat kan bij rekenzwakke leerlingen een belemmering vormen. Rekenzwakke leerlingen hebben meer tijd nodig voor het verwerven van basisvaardigheden.

Het doelgericht inzetten van het rekenrek bij inoefenen van getalbeelden en structureren van hoeveelheden kan een rol spelen bij het bevorderen van automatiseren. De helft van de onderzoeksgroep is omhoog gegaan in resultaat maar de andere helft niet. Het gemiddeld stijgingspercentage van de scores van de leerlingen die gestegen zijn in de onderzoeksgroep is 15 procent, wat een stuk hoger is dan dat van de controlegroep, zijnde 7,5 procent. Dit kan erop duiden dat de doelgerichte instructie met het rekenrek heeft geleid tot betere beheersing van automatismen. De toename geldt echter niet voor de hele onderzoeksgroep en kan op toeval berusten. De af te lezen groei in prestaties kan het gevolg zijn van de extra oefeningen met het rekenrek. Ook kan het een gevolg zijn van het onderwijsaanbod in de klas, oftewel van de leerwinst of van gewenning aan de opgaven die in de toets voorkomen.

De daling in prestaties kan het gevolg zijn van gemaakte denkfouten, niet reflecteren op eigen handelen, verminderd concentratievermogen en/of welbevinden. De lessen zijn gegeven aan een groep van zes leerlingen. Met een groep van deze omvang is mogelijk het tempo voor een aantal leerlingen te hoog geweest. Voor remediërend onderwijs is het effectiever om individuele begeleiding te bieden. Uit lesobservaties is verder gebleken dat over het geheel genomen weinig werd ingegaan op het handelen of verwoorden van de leerlingen onderling; er was geen optimale interactie mogelijk. Dit is een belemmering voor rekenzwakke leerlingen.

De opmerking dat juist de resultaten van de kinderen met dyslexie omhoog zijn gegaan kan deels verklaard worden door de mogelijk aanwezige deficiënte cognitieve processen die bij zowel lezen als rekenen een rol kunnen spelen. Deze kinderen kunnen met enige vertraging na veel herhaling toch automaticiteit in

het reproduceren van basale rekenkennis bereiken (Ruijsenaars, van Luit, & van Lieshout, 2006).

5.2 Doelgerichte instructie

Het rekenrek is een middel wat kan worden ingezet bij het aanleren van getalbeelden en het structureren van hoeveelheden. Het leent zich goed als hulpmiddel bij diverse contexten en andere modellen. Rekenzwakke leerlingen kunnen de concrete ondersteuning gebruiken bij het aanleren van de structuur in eenheden en tientallen. Het is echter geen wondermiddel en zeker niet voor alle leerlingen. Het is raadzaam om per leerling na te gaan wat de onderwijsbehoeften zijn, zodat een passend oefenprogramma kan worden opgesteld. Dit programma is het meest effectief als het zoveel mogelijk aansluit bij de ontwikkeling en tempo van de leerling en de gebruikte methode. Op school X betekent dat er met de genoemde opbouw in het gebruik van het rekenrek kan worden geoefend naast de methode 'Alles Telt' (Boerema, 2001). In groep 3 start de rekenmethode met het rekenrek. Voor leerlingen die extra ondersteuning nodig hebben bij het herkennen van getalbeelden en structureren van hoeveelheden kan er vanaf dat moment extra tijd worden besteed aan oefeningen met het rekenrek. De leerkracht heeft als taak om te zorgen voor een goede afstemming op de onderwijsbehoeften en de ontwikkeling van leerlingen. In het kader van 'aftasten van de zone van naaste ontwikkeling' dient de leerkracht daarvoor een duidelijk beeld te hebben van het niveau van de leerlingen zodat het onderwijsaanbod hierop goed kan worden aangesloten. Ook speelt de leerkracht een cruciale rol bij instructie en reflectie. Deze vaststellingen maken in dit onderzoek duidelijk hoe belangrijk de rol van de leerkracht is. Goed onderwijs vereist bekwame leerkrachten (Claasen, Bruïne, Schuman, Siemons, & Velthooven, 2009).

5.3 Opbrengsten onderzoek

Tijdens de afrondingsfase van het onderzoek kan worden geconcludeerd dat er geen verrassende resultaten zijn geboekt. Het rekenrek blijkt geen wondermiddel, maar kan zeker toegevoegde waarde bieden. Het rekenrek kan kinderen aanmoedigen om strategieën te gebruiken zoals handig optellen of aftrekken met behulp van de 5-structuur, 10-structuur, dubbelen en bijna dubbelen. Zodoende kan het kinderen stimuleren de overgang te maken van tellend rekenen naar handig rekenen met strategieën. Opbrengsten daarvan kunnen worden bevorderd door goed onderwijs, gegeven door bekwame leerkrachten.

De totale onderwijstijd die ik had voor de remediërende rekenreklessen is achteraf gezien te kort geweest. Het (opnieuw) aanleren van getalbeelden en oplossingsmethoden die met het rek kunnen worden uitgevoerd, kostte meer tijd dan ik had verondersteld. Leerlingen dienen aangeboden onderdelen te begrijpen voordat een volgend onderdeel wordt aangeboden. Het is zaak dat er goed wordt aangesloten bij de individuele verschillen tussen leerlingen. Ik weet dat een aantal leerlingen niet genoeg tijd heeft gehad om de nieuwe vaardigheden te laten beklijven en vallen terug op het tellen.

De gekozen toets blijkt niet de meest passende toets voor dit onderzoek. Ik heb de indruk, gesteund door observaties en toetsresultaten, dat er opgaven in de toets voorkomen die niet allemaal even goed aansluiten bij de aangeleerde vaardigheden. De opgaven waarbij sprongen op de getallenlijn worden gemaakt,

hebben weinig raakvlak met het aanbod in de rekenreklessen. Bovendien hebben de leerlingen vaardigheden op het gebied van herkennen van getalbeelden opgedaan die niet worden aangetoond met deze toets.

Het aantal van zes leerlingen in een remediërend instructiegroepje is aan de grote kant gebleken. Bij deze samenstelling van leerlingen heeft de onderlinge interactie te weinig opgebracht. Ik ben nu van mening dat ik nog beter had kunnen inspelen op individuele behoeften als ik groepjes van maximaal 3 leerlingen had begeleid.

5.4 Aanbevelingen

Door onderwijsbehoeften vast te stellen en hierop goed aan te sluiten is gebleken dat leerlingen beter betrokken zijn bij het rekenonderwijs. Door de leerlingen te betrekken bij hun eigen leerproces voelen zij zich medeverantwoordelijk (Pameijer, Beukering, & Lange, 2009). Ik merk dat de leerlingen leergierig zijn en dat ze steeds met veel plezier naar de rekenreklessen komen.

De rekenreklessen zijn nu gestart in de tweede helft van groep 4, vermoedelijk hebben deze meer effect als ze eerder worden gestart. In groep 3 kunnen de rekenreklessen beter worden afgestemd op de rekenmethode. Daar wordt gestart met het doorbreken van telstrategieën en worden overstappen gemaakt naar nieuwe oplossingsmethoden. Bovendien zijn de rekenreklessen uitermate geschikt om te integreren in de klas, deze aanpak sluit aan bij passend onderwijs.

Het is raadzaam regelmatig in kleine groepjes te werken omdat er dan meer ruimte is voor interactie dan tijdens klassikale gesprekken. Leerlingen zullen zich dan sneller geneigd voelen om actief mee te denken en hun inbreng te geven over gestelde problemen. Er ontstaan meer discussies over oplossingen waardoor meer reflectie plaatsvindt. Hierbij dient rekening te worden gehouden met de heterogeniteit van de groepjes, opdat zij elkaar stimuleren.

Het verdient de voorkeur om dagelijks kort aandacht te besteden aan oefeningen met het rekenrek. Veel herhaling blijkt essentieel voor zwakke rekenaars. Voor een rt-er vergt dit veel organisatie, ik ben van mening dat deze dagelijkse korte oefeningen beter in de klas zelf uitgevoerd kunnen worden.

Tijdens het onderzoek heb ik gemerkt dat er kleine verschillen zitten in de werkwijze met het rekenrek bij de leerkrachten. Voor de doorgaande lijn ben ik van mening dat het beter is als de leerkrachten hier eenduidig over zijn. Het aanleren van vaardigheden is effectiever wanneer sprake is van een doorgaande lijn. Ik maak me er sterk voor dat in alle groepen op dezelfde manier wordt omgegaan met het rekenrek.

Ondanks alle hulp zal een aantal rekenzwakke leerlingen problemen blijven houden met automatiseren (Ruijsenaars, van Luit, & van Lieshout, 2006). Oorzaken daarvoor kunnen worden gezocht in diverse factoren, waarvoor dit onderzoek lang niet toereikend is. Voor die leerlingen is het vooral van belang om de aandacht te leggen op mogelijkheden die zij wel hebben.

5.5 Triade

In deze paragraaf beschrijf ik wat dit onderzoek voor mijn professionele context heeft betekend. Om die reden wordt dit vanuit de ik-vorm geschreven.

De werkzaamheden voor het praktijkgericht onderzoek nemen veel tijd in beslag. Tijd die zijn waarde in mijn geval dubbel en dwars terugbetaalt in leeropbrengst. Niet zozeer die van alle leerlingen van de onderzoeksgroep, dan wel voor mij als onderzoeker. Uiteraard heb ik bij aanvang van het onderzoek de stille hoop dat ik dé manier vind waar alle leerlingen van de onderzoeksgroep enorm veel baat bij hebben. Dat is niet gebeurd omdat zwakke rekenaars soms te kampen hebben met tekorten waardoor algemene doelstellingen niet kunnen worden bereikt.

Deze geïnvesteerde tijd betaalt zich terug in een groei in mijn ontwikkeling. Ik heb verkregen theoretische kennis kunnen toepassen in praktijk. De gelaagdheid van handelen die voortkomt uit de handelingspsychologie kan ik koppelen aan de opbouw van een model. Tevens kan ik deze fasen in verband brengen met de rekenontwikkelingslijn van kinderen. Ik heb ervaren dat het afnemen van diagnostische rekengesprekken een waardevolle aanvulling zijn bij de samenstelling van handelingsplannen. Handelingsplannen welke op die manier worden toegespitst op kleine groepjes of individuele leerlingen, zijn voor mij een goede basis gebleken om een goed onderbouwd plan van aanpak te schrijven. Tenslotte ligt het plan van aanpak nu op school X, waar een remedial teacher maar ook leerkrachten in hun klas direct mee aan de slag kunnen. Uiteraard af te stemmen op de individuele onderwijsbehoeften van de leerlingen.

6 Evaluatie en reflectie

6.1 Beschrijvende reflectie

Er zijn momenten dat ik van mening ben dat ik veel heb geleerd en er zijn momenten dat ik van mening ben dat ik nog heel veel moet leren. Op de momenten dat ik tevreden ben, merk ik dat ik zekerder ben geworden in mijn handelen, ik kan mijn handelen beter onderbouwen. Op andere momenten krab ik mezelf nog eens achter mijn oren omdat ik niet verder kom en luister ik naar anderen die de verklaringen zo uit hun mouw lijken te schudden. Een ding kan ik beamen: fouten maken mag, daar leer je van. Als ik het onderzoek nu opnieuw zou doen, zou ik een aantal dingen anders aanpakken. Om te beginnen zou ik voor een heel ander onderzoek kiezen want er zijn zoveel interessante onderwerpen om uit te kiezen. Ten tweede zou ik een andere toets kiezen voor de nul- en eindmeting. Op het betreffende moment was dat voor mij de meest geschikte toets. Achteraf bleek de toets totaal niet geschikt voor groep 3, wat ik jammer vind, want ik had hen graag bij het onderzoek betrokken. Bovendien sloot deze toets niet helemaal aan bij de rekenreklessen die ik heb gegeven. Voor de toekomst betekent dit dat ik nog beter moet afkaderen waar ik naar toe wil en wat mijn doel is.

6.2 Technische reflectie

Dit praktijkgericht onderzoek is mijn debuut. Ik vind het een uitdaging om nieuwe ervaringen op te doen en stap daar vaak heel open in. Zo ook in dit geval. Met behulp van theorieën over onderzoek doen, besprekingen in de studiegroep, overleg met mijn mentor en andere critical friends heb ik mijn interpretatie gegeven aan de uitvoering en beschrijving van praktijkgericht onderzoek. Mijn organisatorische competentie is op de proef gesteld en gegroeid. Ik heb veel steun gehad aan het stappenplan in het handboek studiebegeleiding. Het meeste heb ik te danken aan mijn critical friends, zij hebben mij herhaaldelijk gewezen op de nodige tijdsinvestering, zonder hen was ik nu nog niet zover gevorderd. Het proces van schrijven, lezen, herschrijven en weer herlezen moet vaak worden doorlopen en dit kost meer tijd dan dat ik zelf vooraf had kunnen bedenken. Het zoeken naar een overzichtelijke manier om data te verzamelen en analyseren is een leerzaam proces geweest. Conclusies trekken en aanbevelingen doen vind ik lastig omdat er zoveel aspecten van invloed kunnen zijn. De gebruikte methodieken voor dit onderzoek heb ik als waardevol en behulpzaam ervaren voor dit onderzoek. Ik heb veel getwijfeld over diverse methodieken, vanwege de mogelijkheden die er zijn in het kader van praktijk gericht onderzoek. Het uitzetten van een enquête bijvoorbeeld lijkt me in het kader van een onderzoek naar de bruikbaarheid van een didactisch hulpmiddel erg boeiend. Toch heb ik hier niet voor gekozen omdat ik uiteindelijk de bevindingen van leerkrachten binnen school X voldoende vond voor dit onderzoek binnen dit tijdspad.

6.3 Biografische reflectie

In dit onderzoek heb ik mezelf beschreven als onderzoeker. Het eenmalig uitvoeren van een praktijkgericht onderzoek geeft mij echter niet het gevoel een onderzoeker te zijn. Hiervoor heb ik die vaardigheden nog niet genoeg eigen kunnen maken. Ik ben van mening dat ik nog niet goed genoeg zicht heb op alle

aspecten die mee kunnen spelen. Aspecten waar onder andere de intern begeleider van de stageschool me goed de weg in wijst. Waar ik mezelf steeds meer in voel groeien is de rol van remedial teacher. Ik kan en durf veel meer mijn eigen visie op onderwijs uit te spreken omdat mijn vakinhoudelijke en didactische competenties zijn gegroeid. Ik ben deskundiger en word me bewuster van mijn eigen kracht. Mijn omgeving merkt dit, ik ben proactiever, kritischer naar gedrag van anderen maar vooral naar mezelf, mondeling vaardiger en overtuigender in mijn mening. Een belangrijke eigenschap die ik wil blijven houden is kunnen relativiseren. Ik wil authentiek blijven en daar hoort bij dat ik mezelf af en toe even niet te serieus moet nemen.

6.4 Meta-reflectie

Aan het begin van de opleiding paste mijn leerstijlprofiel voornamelijk in het gedeelte 'doen'. Inmiddels is mijn profiel enigszins verschoven richting 'bezinnen'. Ik ben nog steeds een persoon die veel leert door geleerde theorie in praktijk te brengen en de effecten daarvan te bemerken. Daarnaast heb ik ook het afgelopen jaar herhaaldelijk ervaren dat bij mij het kwartje valt op momenten dat ik overzicht heb, bij het schrijven van een evaluatie bijvoorbeeld. Als ik dan alles naast elkaar leg en een helicopterviewpositie inneem, kan mijn standpunt veranderen omdat dingen in een ander perspectief vallen. Deze inzichten overkomen me ook op momenten dat ik er niet bewust mee bezig ben, tijdens mijn fietsrit naar huis of een ronde hardlopen. Ik heb altijd een notitieboekje bij me om die inzichten op te schrijven wanneer ze binnenkomen zodat ik ze later kan bespreken met collega's. Niet alleen de leerlingen in het onderzoek leren door interactie, ook voor mij geldt dit. En hoewel ik van mening ben dat ik nog heel veel te leren heb, voelt het afgelopen jaar al als een enorme verrijking. Aan het begin heb ik de keuze gemaakt om de Master SEN opleiding binnen een jaar af te ronden. Gaandeweg bleek dat het hele proces veel tijd nodig heeft gehad en dat ik niet in staat ben om het nu al af te ronden. Gelukkig heb ik de mogelijkheid om door te gaan en sta ik nu al te popelen om aankomend schooljaar weer een aantal interessante modules te gaan volgen.

6.5 Verwerking feedback critical friends

Op de eerste plaats moet ik hier zeker kwijt dat ik het hele onderzoek niet op deze termijn en van deze kwaliteit had kunnen afronden zonder de hulp van mijn critical friends. Die heb ik heel hard nodig en ik heb veel aan hen te danken.

Mijn mentor op de stageschool is (geheel terecht) zeer kritisch. Dit kan erg zuur zijn, na een aantal uren zwoegen op een stuk te horen krijgen dat het ter verbetering helemaal anders moet. Maar hoe leerzaam! Want die onderbouwde kritiek geeft me te denken en ik ga nog dieper graven om beter werk af te leveren. Op andere momenten kan zij me een voldaan gevoel geven wanneer ze me complimenteert met mijn groei in ontwikkeling.

Mijn critical friends van de Master SEN opleiding hebben mij geweldig goed geholpen met hun feedback. Zij hebben beiden meer ervaring in het doen van onderzoek en hebben mij hierbij gedurende dit schooljaar heel veel waardevolle raad gegeven. En ze zorgen voor goede reflectie door kritische vragen te stellen.

Ter verduidelijking een paar voorbeelden van kritische vragen waar ik veel over na heb gedacht; "Zou je dat wel op die manier formuleren?"; "Kun je nog specifieker zijn in je uitleg?"; "Kun je nog meer jouw eigen rol omschrijven?". En dit is nog maar een greep. Dingen waar je in het omschrijven ervan zelf genoeg mee neemt vanwege de vanzelfsprekendheid omdat je erbij was. Mijn gewaardeerde critical friends wijzen me daar gelukkig op. Een opmerking is een compliment over mijn keuze om de reflecties in de aparte paragrafen te benoemen. Ik moet toegeven dat ik hier zelf onzeker over ben, omdat sommige zaken toch door elkaar blijken te lopen. Maar op deze manier dien ik ze toch allemaal uitgebreid aan bod te laten komen.

Heel blij ben ik ook met mijn critical friend van buiten het onderwijs. Zij heeft het hele stuk doorgelezen en verbeterpunten aangegeven. Haar correcties waren een eyeopener op taalkundig gebied. Ik heb het idee dat ik daarin redelijk sterk ben, maar er blijken nog genoeg aandachtspunten. Ik maak bijvoorbeeld continu dezelfde fout met de volgorde van werkwoorden in zinsbouw. Ik denk dat ik mezelf daar in toekomst nog wel een aantal keren op zal betrappen, maar nu ben ik me er in ieder geval bewust van.

Tenslotte ook mijn waardering voor de ondersteuning die ik heb mogen ontvangen van mijn studiebegeleiders. Een suggestie in het bijzonder benoem ik hier expliciet omdat deze me tijdens het verwerken van feedback een extra trots gevoel heeft gegeven. Bij de scores verwerkt in grafiek kreeg ik enkele suggesties ter uitbreiding van de verwerking ervan. Toen ik een van deze ideeën uit ging werken, bleek dat het gemiddelde stijgingspercentage van de stijgingen bij leerlingen uit de onderzoeksgroep groter was dan bij de controle groep. Daaruit haalde ik toch een jubelmomentje. Het lijkt erop dat ik met het onderzoek goede dingen bereikt heb, stijging in ontwikkeling bij een aantal leerlingen. Trots. In wezen is dat waar ik het allemaal voor doe!

Bibliografie

- Berg, W. v., & Eerde, H. v. (1993). *Kwantiwijzer voor leerkrachten*. Tilburg: Zwijsen.
- Berg, W. van den; Eerde, H.A.A. van. (1993). De veerkracht van het rekenrek. *Panama-Post. Tijdschrift voor reken-wiskundeonderwijs:onderzoek, ontwikkeling, praktijk.* , 4-15.
- Boerema, J. (2001). *Alles Telt*. Utrecht-Zutphen: ThiemeMeulenhoff.
- Boswinkel, N., & Moerlands, F. (2003). *Rekenen tot 20, getalverkenning tot 100. Realistisch rekenen in het (speciaal) basisonderwijs. Speciaal rekenen groep 3*. Utrecht: Freudenthal Instituut.
- Buijs, K. (2009, september). *Didactische aandachtspunten bij verbetertrajecten*. Opgehaald van www.rekenpilots.nl: http://www.slo.nl/primair/leergebieden/rekenen/Didactische_aandachtspunten_bij_verbet_ertrajecten_def.pdf/
- Buijs, K. (z.j., november 21). *Nationaal Expertisecentrum Leerplanontwikkeling*. Opgehaald van www.slo.nl: <http://www.slo.nl/primair/leergebieden/rekenen/beter/>
- Buijs, K., den Dulk, H., Essers, A., Logtenberg, H., Nieuwstraten, K., Ruijsenaars, W., et al. (2004). *Problemen In De Rekenontwikkeling*. Antwerpen-Apeldoorn: Garant.
- Claasen, W., Bruïne, E. d., Schuman, H., Siemons, H., & Velthooven, B. v. (2009). *Inclusief Bekwaam LEOZ-rapport 4*. Antwerpen - Apeldoorn: Garant.
- Clements, D. (2012, januari 1). *Investigations in Number, Data and Space*. Opgehaald van <http://investigations.terc.edu/index.cfm>: http://investigations.terc.edu/library/bookpapers/rethinking_concrete.cfm

- Dolk. (2005). Aandacht voor 'big ideas' in de wiskunde. *Volgens Bartjens*.
- Greven, J; Letschert, J. (2006). *Kerdoelen Primair Onderwijs*. Den Haag: DeltaHage.
- Groenestijn, M. v., Borghouts, C., & Janssen, C. (2011). *Protocol Ernstige Reken-Wiskundeproblemen en Dyscalculie*. Assen: Van Gorcum.
- Heege ter. (2001). *Greep op rekenproblemen - primair onderwijs*. Enschede : Stichting Leerplanontwikkeling.
- Jager, J., de Vries, M., van den Bosch, E., & Versteeg, B. (2006). *Remediërend programma Automatiseren optellen en aftrekken t/m 20 ontwikkeld door De Zuid-Vallei*. Ede: Giralis.
- Kwint-Fontijn, E., & Winnubst, J. (2001). *Het remediërend rekenprogramma voor 'Getalbegrip tot en met 100' ontwikkeld door De Zuid-Vallei*. 's-Hertogenbosch: Giralis Groep.
- Lange, R. d., Schuman, H., & Montesano Montessori, N. (2011). *Praktijkgericht onderzoek voor reflectieve professionals*. Antwerpen - Apeldoorn: Garant.
- Menne. (2005). *Met Sprongen Vooruit*. Baarn: Ajodakt.
- Moerlands, F., & Straaten, H. v. (2008, november 18). *De ijsbergmetafoor - Edumat*. Opgeroepen op november 14, 2012, van [www.edumat.nl](http://www.edumat.nl/parwo.../ijsbergmetafoor-081118.pdf): <http://www.edumat.nl/parwo.../ijsbergmetafoor-081118.pdf>
- Molenaar-Klumper, M. (2001). *NLD Signaleren, diagnostiseren en behandelen in de onderwijssetting*. Amsterdam: Pearson Assessment And Information .
- Noteboom, A. (2009). *Fundamentele doelen Rekenen-Wiskunde*. Enschede: SLO, Nationaal Expertisecentrum Leerplanontwikkeling.
- Pameijer, N., Beukering, T. v., & Lange, S. d. (2009). *Handelingsgericht werken: een handreiking voor het schoolteam*. Leuven Den Haag: Acco.
- Ruijsenaars, A., van Luit, J., & van Lieshout, E. (2006). *Rekenproblemen en dyscalculie; Theorie, onderzoek, diagnostiek en behandeling*. Rotterdam: Lemniscaat.
- Treffers. (1999). *Jonge Kinderen Leren Rekenen: Tussendoelen Annex Leerlijnen*. Groningen: Wolters-Noordhoff.
- Twomey Fosnot, C., & Dolk, M. (2001). *Young mathematicians at work. Constructing number sense, addition, and subtraction*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Vermeulen, W., Moerlands, F., & de Went, P. (2008). Fasen bij het leren van rekenen en wiskunde. *JSW*, januari.
- Vught, J. v., & Wösten, A. (2004). *Rekenen: een hele opgave*. Amersfoort: ThiemeMeulenhoff.
- Wert, de; Verhoeven, J; Beekwilder, M. (2008). *Het rekendiagnostisch onderzoek volgens de DOBA aanpak*. Eindhoven: DOBA Onderwijsadviseurs.
- Winnubst, J. (2009). Getalbeelden en het rekenrek. *Volgens Bartjens*, jaargang 28 nr 5.
- With, J. d. (2000, januari). Van werkmodel tot denkmodel in de methode 'Vlot'. *Panama Post. Tijdschrift voor nacholing en onderzoek van het rekenonderwijs*, pp. 24-30.

Bijlage 1 Protocolformulieren diagnostische gesprekken

Leerling D.				
Opgave	Antwoord	Tijd (sec)	Observaties en antwoord kind	Oplossingsmethode
Kernopgaven: Optellen tot 10				
5+3=	8	< 3	8	geautomatiseerd
4+5=	9	< 3	9	geautomatiseerd
3+6=	9	> 3	9 (kijkt naar de vorige opgave: 6 = 1 meer dan 5, 3 = 1 minder dan 4, dus het antwoord is ook 9)	Afsplitsen anders
4+3=	7	> 3	7 (4+4=8 – 1 = 7)	Afsplitsen van een verdubbeling
Bouwsteenopgaven				
<i>Kennis van de dubbel</i>				
3+3=		<3	6	automatisch
5+5=		<3	10	
4+4=		<3	8	
<i>Kennis van vriendjessommen waar 10 uitkomt</i>				
6+4=		>3	10	
3+7=		<3	10	
2+8=		<3	10	
<i>Kennis van splitsingen</i>				
9=5+		>3	4	
7=5+		>3	2	
10=5+		<3	5	
8=5+		<3	3	
<i>Kan het kind afsplitsen?</i>				
6+6=12 6+7=				Ja
13+6=19 12+6=				
5+8=13 6+8=				
<i>Past het de commutatieve eigenschap toe?</i>				
4+5=				
3+6=				
3+7=				
2+8=				

Bijlage 2 Diagnoseformulieren diagnostische gesprekken

Diagnoseformulier rekengesprek Rekenwiskundig onderdeel : Automatiseren tot 20	
1. Algemene informatie	
Naam leerling: - D.	Rekenwiskundige methodes: - "Alles Telt" - Oefeningen op de computer: - Ambrasoft, - Sommenplaneet

School / groep: - Groep 4	Onderzoeker: - Marion
Signalering: - Tempotoets: 91 (norm 96) - CITO RW januari: B / II	Bijzonderheden: - Maakt 'vreemde', schijnbaar onlogische gedachtesprongen bij het rekenen. - Heeft afgelopen schooljaar meegedaan aan SoVa training - <i>Tijdens de interventies voor het P.G.O. wordt een dyslexie onderzoek voor D. aangevraagd.</i>
Vraagstelling: - In hoeverre zijn de optel- en aftreksommen tot 20 geautomatiseerd?	
2. Handelingsrepertoire	
Beheersingsniveau	- Beheerst kernopgaven niet, bouwstenen deels.
Gebruik contexten en modellen	- Gebruikt een kladblaadje om getallen te visualiseren (draait soms getallen om) en beter te onthouden; - (In de klas vindt ze de getallenlijn een fijn hulpmiddel)
Effect van geboden hulp	-
Concentratie	- Blijft betrokken bij de opgaven
Gegevens over het werkgeheugen	- Vraagt weinig om herhaling van de opgave
Gegevens over het aanpakgedrag	- Automatiseert, structureert (dubbelen, vijfstructuur, tienstructuur, splitst af, vult aan, maakt leeg.
Gegevens over het denkniveau (materieel, verbaal, perceptief, mentaal)	- Niveau waarop gedacht wordt is veelal perceptief en deels verbaal (mentaal)
3. Algemene gedragskenmerken gerelateerd aan rekenen en wiskunde	
- Gebruikt graag een kladblaadje, visualiseren, onthouden; - Gebruikt diverse strategieën door elkaar; - Heeft de neiging om grote getallen om te draaien (49-94); - Schrijft de aftreksommen (met sprongen op de getallenlijn) van rechts naar links;	
- Heeft angst voor het maken van fouten - Hanteert te langdurige procedures en komt nauwelijks tot verkorting - Tempo laag, te bewust nadenkend - Te weinig sommen af - Blijft vasthouden aan bepaalde zekerheden	
4. Leerlingkenmerken (type rekenaar)	
	a. Teller b. Onzekere rekenaar c. Niet geautomatiseerde rekenaar d. Slordige, niet nauwkeurige rekenaar e. Rekenaar die denkfouten maakt
5. Formulering van de hulpvraag	
- Kan D. geholpen worden bij het automatiseren van sommen tot 20 middels oefeningen m.b.v. het rekenrek?	
Mogelijke interventies	- Herhaalde oefening - Samen doornemen van mogelijke oplossingsstrategieën - Model-leren-> samen handelen -> zelf doen -> strategieën verwoorden / interactie met anderen -> kan leiden tot mentaal handelen - Begeleiding en sturing naar bij het kind passende oplossingsstrategieën - Goede feedback geven!

Bijlage 3 Pedagogisch didactisch groepsoverzicht

Pedagogisch didactisch groepsoverzicht onderzoeksgroep Rekenreklessen door Marion Bron: <i>Handelingsgericht werken: Een handleiding voor het schoolteam</i> (Pameijer, Van Beukering en De Lange. 2009)					
Schooljaar 2012-2013		Fase 1: Waarnemen / Signaleren		Fase 2: Begrijpen / Analyseren: Handreiking & Onderwijsbehoeften	
Groepsoverzicht t rekenen groep 4	Toetsen Methode gebonden	Gegevens uit observaties en gesprekken		Handreiking: Hoe sluit ik aan bij dit kind? Hoe leert dit kind het beste? Wat heeft het kind nodig gezien zijn leerstijl, zelfbeeld of eigen 'aardigheden'?	
Naam & toetsscore Aantal goed Getal begrip t/m 20 (totaal 116 norm 80% 93 goed)	Analyse toets en conclusies Scoort onvoldoende op	Positief en stimulerend: Welke aspecten kan je benutten?	Moeilijk en belemmerend Wat is problematisch?	Handreiking: Hoe leert deze leerling het beste?	Doel
D. 91 (78%)	- Splitssommen - Tweelingsommen op het rekenrek - Kale aftreksommen t/m 20	-Goede concentratie -Automatiseert -Structureert	Dyslexieverklaring sinds mei 2013 -Gebruikt veel strategieën door elkaar	-Herhaalde oefening -Samen doornemen van mogelijke oplossingsstrategieën -Model-leren (samen handelen- zelf doen – strategieën verwoorden – interactie met anderen – kan leiden tot mentaal handelen) -Begeleiden en sturen naar passende oplossingsstrategieën -Goede feedback geven!	Beheersing van geautomatiseerde uitrekenen van sommen tot 20.
G. 64 (55%)	- Aantallen vergelijken op kralenlijn - Sprongen: 2 meer 2 minder - Getallen op goede volgorde zetten - Splitssommen - Tweelingsommen op het rekenrek - Optel- en aftreksommen op de getallenlijn - Kale optel- en aftreksommen t/m 20	-Harde werker	-Snel afgeleid -Weinig vooruitgang in ontwikkeling -Verbeterd zichzelf niet -Reflectie-vermogen laag -Zwak (werk)geheugen? -Werkt veel materieel	-Zelf verhalen en sommen (producties) laten maken -Gebruik maken van zijn eigen oplossingsmethodes -Nadruk leggen op strategieën die leiden tot verkorting -Gebruik maken (van versjes en) spelletjes -Benoem verschillende soorten sommen met een vaste naam om houvast binnen het oplossen te geven -Dagelijks kort en gevarieerd (mondeling) oefenen -Systematisch aanpakken -Gebruik maken van bekende sommen -Geef overzicht m.b.t. de vraag welke sommen al bekend zijn en welke	Beheersing van geautomatiseerde uitrekenen van sommen tot 20.

				nog geleerd moeten worden (zie bijv. schema Maatwerk) -Goede feedback geven!	
J. 88 (75%)	- Aantallen vergelijken op kralenlijn - Tweelingsommen op het rekenrek - Optel- en aftreksommen op de getallenlijn - Kale aftreksommen t/m 20	- Visueel ingesteld - Doorzetter	-Weinig vooruitgang in ontwikkeling -Verbeterd zichzelf niet -Reflectie-vermogen laag -Zwak (werk)geheugen?	-Preteaching -Samen doornemen van mogelijke oplossingsstrategieën -Model-leren-> samen handelen -> zelf doen -> strategieën verwoorden / interactie met anderen -> kan leiden tot mentaal handelen -Begeleiding en sturing naar bij het kind passende oplossingsstrategieën -Goede feedback geven!	Beheersing van geautomatiseerd uitrekenen van sommen tot 20.
R. 79 (68%)	- Tweelingsommen op het rekenrek - Kale optel- en aftreksommen t/m 20	-Goede concentratie -Sommen t/m 20 geautomatiseerd	-Heeft moeite met overgang naar het meer abstracte mentale niveau -Controleert zichzelf niet -Gering begripsvermogen en begrippenkader? (CITO woordenschat E)	-Aanleren van goed stappenplan -Welke leerstof is bekend? Goed aansluiting maken welke deelvaardigheden bekend zijn en daarop voortbouwen -Interactie over oplossingsstrategieën -Handelingen verwoorden -Dagelijks kort en gevarieerd oefenen -Leren kennis in allerlei contexten toe te passen -Goede feedback geven!	Beheersing van geautomatiseerd uitrekenen van sommen tot 20.
Th. 70 (60%)	- Aantallen vergelijken op kralenlijn - Getallen op goede volgorde zetten - Splitssommen - Tweelingsommen op het rekenrek - Kale aftreksommen t/m 20	-Doorzetter -Harde werker	Dyslexieverklaring sinds mei 2013 -Snel afgeleid, korte spanningsboog -Veel ondersteuning nodig van materiaal -Gaat gokken als hij niet meer weet hoe de som op te lossen -Hanteert te langdurige procedures en komt nauwelijks tot verkortingen	-Gebruik maken van zijn eigen oplossingsmethodes -Nadruk leggen op strategieën die leiden tot verkorting -Samen doornemen van mogelijke oplossingsstrategieën -Model-leren (samen handelen -> zelf doen -> strategieën verwoorden / interactie met anderen -> kan leiden tot mentaal handelen) -Goede feedback geven!	Beheersing van geautomatiseerd uitrekenen van sommen tot 20.
Tv.	- Getallen op	-Veel sommen	Dyslexieverklaring sinds	-Gebruik maken van	Beheersing van

83 (71%)	goede volgorde zetten - Optel- en aftreksommen op de getallenlijn - Kale optel- en aftreksommen t/m 20	t/m 20 al geautomatiseerd -Inzicht in inverse relatie optellen/aftrekken	2012 -Heeft veel tijd nodig (meer dan de gemiddelde rekenaar) om sommen uit te rekenen -Heeft moeite met aanbieden van meerdere oplossingsmogelijkheden, raakt hierdoor in de war en weet dan niet meer welke procedure hij moet toepassen -Houdt vast aan aangeleerde procedures (vingers tellen)	zijn eigen oplossingsmethodes -Nadruk leggen op strategieën die leiden tot verkorting -Samen doornemen van mogelijke oplossingsstrategieën -Model-leren (samen handelen -> zelf doen -> strategieën verwoorden / interactie met anderen -> kan leiden tot mentaal handelen) -Goede feedback geven!	geautomatiseerd uitrekenen van sommen tot 20.
----------	--	---	---	--	---

Bijlage 4 Rekenreklessen

Bron voor opbouw rekenreklessen: *Kernleergang voor het rekenrek van A. Treffers (1990)*. Deze wordt gecombineerd met de rekenmethode 'Alles Telt' (Boerema, J., 2001), *het remediërend programma 'Automatiseren optellen en aftrekken t/m 20'* (Versteeg, B. Jager, J. Vries, M. de Bosch, E. van den, 2006) welke op school gebruikt worden en 'Met Sprongen Vooruit' (Menne, J., 2005) methode gericht op automatiseren.

OPBOUW	
Lesdoel bepalen	
Onderwijsleermiddelen voorbereiden	
Organisatie voor de les verzorgen	
Fase 1: Introductie van de les (Didactisch – organisatorisch – tijdsduur) 5 min	
Fase 2: Instructie / kern (– organisatorisch – tijdsduur) 5 min	
Fase 3: begeleide inoefening (– organisatorisch – tijdsduur) 7 min	
Fase 4: zelfstandig verwerken & toepassen 8 min	
Afronding: evaluatie (samenvatten van het geleerde –welke strategie wanneer- en vooruitblik) 5 min	
ALGEMEEN DOEL (van het hulpmiddel): Aanleren van optellen en aftrekken KERND OEL 27 OPTELLEN EN AFTREKKEN OP BASIS VAN GETALBEELDEN AAN DE HAND VAN HET HULPMIDDEL REKENREK De lln leren: Getalbeelden herkennen Handig gebruik te maken van de 5 structuur, 10 structuur en dubbelstructuur Splitsen	
Beginsituatie	6 leerlingen uit groep 4, zwakke rekenaars, zij vallen uit bij de automatisering rekentoets "Getalbegrip tot en met 20", op de gebieden <i>splitsen, optellen en aftrekken t/m 20</i> - lIn zijn bekend met het rekenrek maar blijven uitvallen op automatiseren. - We gaan terug naar de basis, naar materieel handelen met het rekenrek en bouwen de vaardigheden (structureren; automatiseren; memoriseren) opnieuw op. - Zij gaan voor een aantal weken extra begeleiding krijgen bij het aanvankelijk rekenen; Inoefenen met herkennen van getalbeelden en structureren van hoeveelheden; opzetten van getallen, aflezen van getallen in inslijpen met flitskaarten; het automatiseren van rekenen tot 20;

Bijlage 5 Toetsgegevens nul- en eindmeting

Groep 4	Tellen (getallen invullen in getallenlijn)		Tellen (hoeveelheid aangeven)		Hoeveel (aantal kralen op vergelijkende kralenlijn) -> laat-		Vergelijken (2 meer, 2 minder)		Getallen (volgorde van getallen) -> misleidend pijl		Splitsen (splits-sommen)		Splitsen (tweeling-sommen op het rekenrek)		Sommen (sommen m.b.v. een model, sprongen op getallenlijn)		Sommen (optel-sommen t/m 20)		Sommen (aftrek-sommen t/m 20)	
Afname 1 Nulmeting	1.		2.		3.		4.		5.		6.		7.		8.		9.		10.	
Afname 2 Eindmeting	Aantal 5		Aantal 5		Aantal 5		Aantal 5		Aantal 5		Aantal 15		Aantal 5		Aantal 15		Aantal 28		Aantal 28	
	Norm 4		Norm 4		Norm 4		Norm 4		Norm 4		Norm 12		Norm 4		Norm 12		Norm 24		Norm 24	
Leerlingen																				
R	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	15	14	1	3	15	0	15	0	8	0
T	5	5	5	5	5	5	4	5	3	5	13	15	5	0	4	0	20	19	19	0
G	4	5	4	5	2	5	3	3	0	3	10	1	2	0	6	0	22	0	11	0
N	5	5	5	5	4	5	5	0 ¹	5	5	13	14	0	4	8	7	24	0	21	0
J	5	5	5	3	2	1	5	0	5	5	13	3	1	0	9	0	25	0	18	0
S	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	15	14	4	5	15	15	25	28	21	9
J2	5	5	5	4	2	5	5	5	5	5	15	15	1	5	5	0	27	0	14	0
L	5	5	5	5	3	5	5	5	4	5	15	15	5	5	15	4	27	0	14	0
E	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	15	15	5	5	8	8	27	0	19	0
Z	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	15	15	1	5	12	15	28	25	17	0
Th	5	5	5	5	0	5	5	0 ²	2	5	2	14	2	2	13	0	28	0	8	0
M	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	15	15	5	5	15	0	28	27	14	0
D	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	15	1	5	15	15 ³	28	14	18	0
Dj	5	5	5	5	5	5	5	5	3	4	15	13	1	4	14	14	28	28	24	28
Ga	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	15	15	1	5	15	15	25	16	24	0
Ma	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	15	5	5	15	15	25	14	24	0
J3	5	5	5	5	5	4	5	5	2	5	15	15	2	5	15	15	28	28	25	20
Mai	5	5	5	5	4	5	5	5	3	5	15	15	1	1	10	15	27	14	26	0
Mi	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	15	15	1	5	15	15	26	26	27	26
R2	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	15	15	1	5	15	14	28	0	27	0
R3	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	15	15	5	4	15	15	28	27	28	28
B	5	5	5	5	5	5	5	0 ⁴	5	4	15	15	4	4	13	13	28	21	28	0
Ta	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	15	13	0	1 ⁵	15	15	28	21	28	0

¹ Heeft overal 3 bij geteld ipv 2

² Heeft overal 1 minder 1 meer gedaan ipv 2

³ Schrijft de aftreksommen in de omgekeerde leesrichting: van rechts naar links 14=4-18

⁴ Heeft overal 1 bij gedaan ipv 2

⁵ Heeft bij 3 sommen de rechterkant van het rek opgeteld