

Snel op weg naar 2F



Praktijkgericht onderzoek van M. Spijker

Studentnummer: 2185453

Fontys OSO Sen

Begeleidster : N.A.M.J. Veeninga-Mulder

Aantal woorden: 10.895

Inhoudsopgave

1 Samenvatting	4
2 Aanleiding en probleemstelling	6
2.1 Mijn school	6
2.2 Mijn onderzoeksonderwerp	7
2.3 Het belang van dit onderwerp voor mijzelf	10
3 Theoretisch kader.....	11
3.1 Inleiding	11
3.2 Doorlopende leerlijn rekenen	11
3.3 Visie begeleiding rekenen vanuit protocol ERWD	14
3.4 De rekenontwikkeling van de student.....	15
4 Methoden van Dataverzameling	19
4.1 Doel van het onderzoek	19
4.2 Type onderzoek.....	19
4.3 Onderzoeksgegevens	21
4.3.1 Kwantitatieve gegevens en methode van verzameling	21
4.3.2 Kwalitatieve gegevens en methode van verzameling	23
4.4 Analyse van data	24
4.5 Ethische aspecten	25
5 Data-analyse en resultaten	26
5.1 Kwantitatieve data	26
5.1.1 Nulmeting	26
5.1.2 Behandelde onderwerpen binnen het domein Getallen	28
5.1.3 Eindmeting	29
5.1.4 Analyse formele rekentoets.....	32
5.2 Kwalitatieve data	33
5.2.1 Interview studenten	33
5.3 Conclusie.....	35
6 Beantwoording van de onderzoeksvraag	37
6.1 Inleiding	37
6.2 Conclusies op basis van het start- en eindmoment van het onderzoek	37
6.3 De lesmethode nader beschouwd vanuit de theorie uit hoofdstuk 2.....	38

6.4	Eindconclusie en aanbevelingen	42
7	Evaluatie en Reflectie.....	44
8	Nawoord	46
9	Literatuurlijst.....	47
10	Bijlagen.....	49
10.1	Toelichting Referentieniveaus rekenen – domein getallen F-niveaus	49
10.2	Toelichting Referentieniveaus rekenen – domein getallen S-niveaus.....	52
10.3	Toelichting Referentieniveaus rekenen – domein verhoudingen F-niveaus...	54
10.4	Toelichting Referentieniveaus rekenen – domein verhoudingen S-niveaus ..	56
10.5	Toelichting Referentieniveaus rekenen – domein meten en meetkunde F-niveaus.....	58
10.6	Toelichting Referentieniveaus rekenen – domein meten en meetkunde S-niveaus.....	61
10.7	Toelichting Referentieniveaus rekenen – domein Verbanden F-niveaus.....	63
10.8	Toelichting Referentieniveaus rekenen – domein Verbanden S-niveaus.....	66
10.9	RNT nulmeting, resultaten per domein.....	68
10.10	RNT eindmeting, resultaten domein Getallen	69
10.11	Verslag interview studenten.....	70

1 Samenvatting

Met invoering van de Wet 'Referentieniveaus Nederlandse taal en rekenen' geeft de overheid vorm aan haar doelstelling de prestaties van taal en rekenen te optimaliseren. Dit voor de MBO niveau 4-studenten dat zij aan het einde van hun studie een landelijke toets positief moeten afsluiten op 3F-niveau. De inhoud van de diverse niveaus zijn door de commissie Meijerink uitgebreid beschreven.

Uitgangspunt is dat er een groep rekenzwakke studenten onder het gewenste startniveau van 2F instromen. Voor deze groep is een lesmethode getoetst met als doel het alsnog aanleren van de rekenvaardigheden binnen een bepaald onderdeel (rekendomein).

Mijn onderzoeksvraag luidt als volgt:

Kan de lesmethode 'Zomerschool Rekenen' op onderdelen worden ingezet om studenten, die op onderdelen onder het gewenste 2F-niveau instromen, in een periode van circa 10 weken op het gewenste instroomniveau 2F te krijgen ?

Op basis van de uitkomsten van de nulmeting waarbij per rekendomein is gemeten op welk niveau de eerstejaars MBO studenten rekenen, is besloten het domein Getallen als onderwerp van onderzoek te nemen. Vervolgens is de lesmethode 'Zomerschool Rekenen' gedurende 10 weken op het domein Getallen (met uitzondering van het onderwerp breuken) toegepast.

Uit de eindmeting blijkt dat van vier van de vijf studenten die de het programma hebben gevolgd, in hun niveau zijn gestegen. Hierbij zijn twee studenten zelfs tot het niveau 3F gestegen. Een prestatie die in de controlegroep (die het programma niet hebben gevolgd) niet is gerealiseerd. Ook blijkt uit een interview met de studenten dat zij deze interventie als positief hebben ervaren. Zij merken zelf dat hun rekenvaardigheden zijn verbeterd, voelen zich zelfverzekerder en zijn in staat opgaven sneller op te lossen. Los van een kanttekening over de methode inhoudelijk kan dit onderzoek dan ook positief afgesloten worden. Het resultaat is dat de methode op onderdelen in te zetten is om studenten op het gewenste startniveau 2F

te krijgen. Echter voorwaarde hierbij is wel dat begeleiding door een deskundige rekendocent wordt verzorgd. Op het onderzochte domein heeft de methode op sommige punten onvoldoende heldere instructietaal.

2 Aanleiding en probleemstelling

2.1 Mijn school

Sinds 4 jaar ben ik werkzaam op school N. te H. Ik ben gestart als projectbegeleider van het Project Jong Ondernemen, echter kreeg al snel de mogelijkheid mijn activiteiten uit te breiden naar docent Bedrijfseconomie en huiswerkbegeleider van het MBO. Een totaalpakket met leuke uitdagingen met mogelijkheden tot ontwikkeling van zowel mij als persoon en professional als ook het onderwijsaanbod van N. Mijn onderzoek Master-SEN zal ik dan ook op deze school uitvoeren.

N. is een MBO- en HBO-opleider op het gebied van hotelmanagement, commercieel management en international business & trade management. Aangezien ik mijn onderzoek heb uitgevoerd binnen de richting MBO commercieel management zal ik bij het bespreken van de huidige schoolsituatie mij alleen richten op de eerstejaarsstudenten van de richting commerciële dienstverlening MBO. Het betreft hier een tweejarige opleiding (versneld traject ten opzichte van aanbod reguliere opleidingen), waarbij de studenten na het eerste jaar het MBO3-niveau bereiken en na het tweede jaar afstuderen op MBO4-niveau.

De eerstejaarsstudenten vallen in de leeftijdscategorie 16 tot 22 jaar. Het betreffen hier veelal studenten met een Mavo of VMBO-TL diploma. Maar ook zijn er studenten die doorstromen vanuit Havo-4, tussentijds eerst een andere MBO-studie hebben gevolgd of hebben gewerkt. Alle studenten voldoen aan de toelatingseisen van het MBO4-niveau.

Naast een drietal lessen bedrijfseconomie per week, begeleid ik de eerstejaars studenten gedurende twee lessen per week bij de inhoudelijke kant van hun huiswerk. Tijdens deze lessen wordt er zowel aandacht besteed aan studievoordigheden en -planning als het huiswerk zelf. Voor het uitvoeren van mijn onderzoek op het gebied van rekenen heeft de school één extra lesuur per week ingeroosterd.

De studenten zijn voor één lesuur per week ingeroosterd voor het vak Rekenen. Deze lessen worden door een collega-docent gegeven. Rekenvaardigheden zijn een voorwaarde voor het goed kunnen uitvoeren van de bedrijfseconomie-opgaven. Tijdens zowel de lessen bedrijfseconomie als huiswerkbegeleiding schenk ik ook aandacht aan de rekenvaardigheden. Deze rekenvaardigheden van de studenten zijn bij aanvang van de studie nogal uiteenlopend.

Gezien zowel het maatschappelijk belang van goede rekenvaardigheden als ook de noodzaak hiervan binnen mijn vakgebied, richt ik mijn onderzoek op de rekenvaardigheden van de eerstejaars MBO-studenten.

2.2 Mijn onderzoeksonderwerp

Een goede beheersing van zowel taal als rekenen is essentieel om goed te kunnen functioneren in de huidige maatschappij. Landelijk is geconstateerd is dat veel leerlingen (op zowel basis- als vervolgonderwijs) moeite hebben met taal en rekenen. Met invoering van de Wet 'Referentieniveaus Nederlandse taal en rekenen' geeft de overheid vorm aan haar doelstelling de prestaties van taal en rekenen te optimaliseren. De ambitie van het kabinet is om tot de top vijf van de wereld te gaan behoren. In 2010 was Nederland op de PISA-onderwijsranking (Programme for International Student Assessment) weggezakt naar een elfde plek.

Voor onze studenten houdt dit in dat zij op MBO4-niveau het gewenste referentieniveau rekenen 3F moeten behalen. Het niveau van instroom is vastgesteld op 2F. Dit wordt geëxamineerd middels een landelijke toets. Een verdere toelichting van deze referentieniveaus is te lezen in hoofdstuk 2.

Uit eigen ervaring blijkt dat leerlingen op onze school niet allemaal op het gewenste niveau 2F instromen. Deze stelling wordt onderbouwd door de eerste uitslagen van de examenpilot voorjaar 2012 (Bijsterveld, 2012), waaruit blijkt dat 28% van de VMBO-TL niet het gewenste 2F hebben gehaald. Uit de MBO4-proefexaminering

blijkt zelfs dat 83% het gewenste 3F-niveau niet haalt. Dit zijn zorgelijke uitslagen. Onderstaand alle pilot-uitslagen van het VO en MBO.

Tabel 2.1: Pilot rekentoets VO maart 2012

	2F VMBO- BB	2F VMBO- KB	2F VMBO- TL	3F Havo	3F VWO
Gem. cijfer	4,3	5,4	6,4	4,9	6,7
Perc. onvoldoende	84%	56%	28%	72%	32%

Overgenomen van 'Pilots rekentoets in vo en examens taal en rekenen mbo' van Bijsterveld M. (2012, 8 juni).

Tabel 2.2: Pilot centrale examens Rekenen MBO, januari/februari 2012

	2F MBO-2	2F MBO-3	3F MBO-4
Gem. cijfer	4,7	5,9	3,6
Perc. onvoldoende	65%	43%	83%

Overgenomen van 'Pilots rekentoets in vo en examens taal en rekenen mbo' van Bijsterveld M. (2012, 8 juni).

Gezien de uitslagen van zowel VMBO-TL als MBO4 zal ook de school haar rekenonderwijs verder moeten aanscherpen om de studenten in twee jaar tijd naar het gewenste 3F-niveau te ontwikkelen.

Mijn onderzoek richt zich dan ook op die studenten, de rekenzwakke studenten, die onder 2F-niveau instromen. Uitgeverij Deviant heeft een nieuwe methode 'Zomerschool Rekenen' uitgegeven, gericht op de VMBO-leerling die het gewenste 2F niveau niet heeft gehaald. Doel van deze methode is hen gedurende enkele weken van de zomervakantie extra te begeleiden om zo het gewenste niveau te kunnen behalen. De methode is onderverdeeld in de vier verschillende rekendomeinen.

Mijn onderzoeksvraag luidt als volgt:

Kan de lesmethode 'Zomerschool Rekenen' op onderdelen worden ingezet om studenten, die op onderdelen onder het gewenste 2F-niveau instromen, in een periode van circa 10 weken op het gewenste instroomniveau 2F te krijgen ?

Hierbij zijn de volgende deelvragen van belang:

- Op welk niveau rekenen starten de eerstejaars MBO-studenten bij aanvang van hun opleiding ?
- Zijn er specifieke rekendomeinen waarbinnen de uitval is ?
- Welk onderdeel binnen dit domein wordt door deze studenten al moeilijk ervaren ?
- Voldoet de lesmethode 'Zomerschool Rekenen' om de studenten binnen een periode van circa 10 weken op het gewenste 2F-niveau te krijgen op de geselecteerde onderwerpen binnen een domein ?

Aanvankelijk zou in het schooljaar 2013-2014 de eerste landelijke examinering van de referentieniveaus rekenen ingaan. Dit zou betekenen dat onze huidige eerstejaars studenten deel zouden nemen aan deze landelijke examinering. Echter uit de pilot is gebleken dat vele scholen nog diverse stappen in het invoeringsproces moeten zetten. Aangenomen is dan ook dat de leerlingen in het schooljaar 2013-2014 nog niet ten volle hebben kunnen profiteren van beter rekenonderwijs gedurende hun schoolloopbaan. Dit zou ongediplomeerde schoolverlaten vanwege ingevoerde referentieniveaus in de hand werken. De minister vindt dit risico te groot en heeft eind 2012 besloten de examinering van referentieniveau 3F Rekenen uit te stellen tot schooljaar 2015-2016 (Dekker, 2012). Dit laat echter onverlet dat het onderzoek voor de school van groot belang is voor het vorm geven van extra ondersteuning aan haar rekenzwakke studenten.

2.3 Het belang van dit onderwerp voor mijzelf

Ik heb voor de studie Master Sen gekozen om mij als remedial teacher te ontwikkelen en vaardigheden te ontwikkelen voor begeleiding van leerlingen met leerproblemen. Met dit onderzoeksonderwerp bestudeer ik hoe rekenzwakke studenten binnen de school begeleid zouden kunnen worden. Tijdens mijn stage bij een RT-afdeling van een middelbare school in combinatie met mijn studie Master-SEN heb ik ervaring opgedaan leerproblemen beter te signaleren en rekenzwakke leerlingen op individuele basis te ondersteunen. Deze ervaring kan ik nu verder inzetten in het uitvoeren van mijn onderzoek. Hierbij opgemerkt dat ik nu een groep studenten zal begeleiden.

Ik verwacht hiermee de mogelijkheid te onderzoeken of de lesmethode 'Zomerschool Rekenen' in de toekomst als aanvullende module aan rekenzwakke studenten binnen de school kan worden aangeboden. Daarnaast verwacht ik de aanname dat niet alle studenten op het gewenste rekenniveau instromen te kunnen onderbouwen en hiermee binnen de school draagvlak te creëren voor het aanbieden van een aanvullende module voor rekenzwakke studenten.

Voor de opzet van dit onderzoek is gekozen voor een evaluatieonderzoek, hetgeen in hoofdstuk 3 verder wordt toegelicht.

3 Theoretisch kader

3.1 Inleiding

Aangezien het onderzoek zich richt op de ontwikkeling van rekenvaardigheden van de studenten en in het verlengde het te behalen referentieniveau rekenen, zal in dit hoofdstuk de referentieniveaus nader worden toegelicht. Vervolgens zal worden besproken welke inzicht het nieuwe protocol ERWD (Ernstige Reken- en Wiskunde) geeft op de begeleiding van rekenzwakke leerlingen. Daarnaast zal er theorie rondom de rekenzwakke leerling en de ontwikkeling van deze leerling worden behandeld. Doel is hiermee inzicht te krijgen of de methode 'Zomerschool Rekenen' aansluit bij deze theorie.

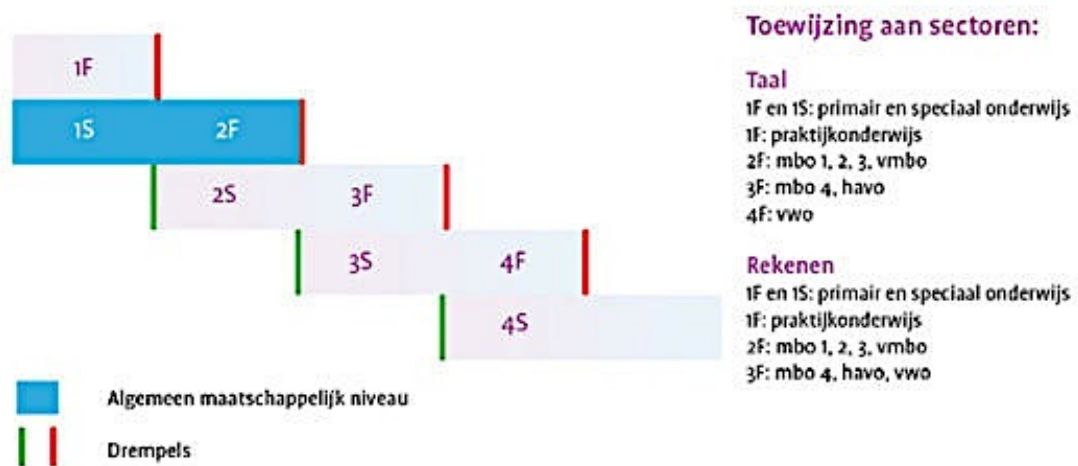
3.2 Doorlopende leerlijn rekenen

In 2008 werd door commissie Meijerink (een adviescommissie ingesteld door het ministerie van OCW) het rapport 'Over de drempel met taal en rekenen' gepresenteerd. Hierin werd geconcludeerd dat vele jongeren moeite hebben met onder andere rekenen. Oorzaak is dat na de basisschool de kennis vaak weg is gezakt doordat men niet meer dagelijks met rekenen bezig is. Daarnaast sluiten de diverse opleidingen niet goed op elkaar aan, waardoor er lacunes zijn in het rekenonderwijs. Voor mijn dagelijkse praktijk heeft dit als gevolg dat er studenten instromen onder het gewenste startniveau. Doel van de plannen die de commissie Meijerink presenteerde, is de 'drempels' bij de overgangen naar het vervolgonderwijs weg te nemen door het invoeren van tussenniveaus (1F, 2F en 3F).

De Expertgroep Doorlopende Leerlijnen Taal en Rekenen heeft de 3 niveaus uitgebreid beschreven en hierbij aangegeven welke basiskennis en -vaardigheden de leerling moet beheersen (zie bijlage 10.1 tot en met 10.8). Hierbij staat de F voor Fundamenteel en S voor Streef (verdieping). De leerling wordt in het eindjaar van zijn

opleiding centraal geëxamineerd op het F-niveau, het functionele gebruik van de verworven rekenvaardigheden.

Afbeelding 3.1: Schematische weergave referentieniveaus



Overgenomen van 'Doorlopende leerlijn taal en rekenen' van SLO (n.d.)

Elk referentieniveau is ingedeeld in een viertal domeinen, te weten (SLO, 2010):

- Getallen
- Verhoudingen
- Meten en Meetkunde
- Verbanden

Deze domeinen zijn weer opgebouwd uit onderdelen die elk weer zijn opgebouwd uit verschillende typen kennis en vaardigheden (SLO, 2010). Het gehele overzicht van de domeinen verder opgesplitst naar onderdelen en de daarbij behorende kennis en vaardigheden is opgenomen in bijlage 10.1 tot en met 10.8).

De leerling verlaat de basisschool met minimaal 1F niveau. Dit niveau is ongeveer gelijk aan het niveau van eind groep 6 (Brandt-Bosman & Kaskens, 2012). Een leerling met advies voor het VMBO-TI of Havo/VWO beheerst respectievelijk de kennis en vaardigheden van groep 7 respectievelijk groep 8.

Het 2F niveau wordt gezien als het maatschappelijke functionele niveau. Dit niveau zou haalbaar moeten zijn voor het merendeel van de leerlingen (M. Van Toll Producties, 2010). Op deze manier is er een doorlopende rekenleerlijn gecreëerd gedurende de leerloopbaan van de leerling. Deze referenties zijn gericht op de basale kennis en inzichten waarbij gekozen is voor een toepassingsgerichte benadering (een zogenaamde realistische benadering binnen de eigen uiteindelijk de beroepscontext).

Met het formuleren van de inhoud van de referenties wil men scholen stimuleren meer resultaatgericht te gaan werken. Het einddoel voor de school is duidelijk benoemd en wordt afgetoetst met een centraal examen. De resultaten van de leerlingen krijgen hiermee een steeds grotere rol. De invoering moet leiden tot doelgericht werken aan het maximaliseren van de leerlingprestaties. Eerder heb ik reeds aangegeven dat ik het uitgangspunt van achterstand in rekenvaardigheden en het missen van aansluiting op vervolgonderwijs herken. De huidige pilotsexamens laten resultaten zien waaruit geconcludeerd kan worden dat de leerling en hiermee dus de scholen er nog niet klaar voor zijn. Inmiddels heeft de minister in zijn Voortgangsrapportage implementatie referentiekader taal en rekenen d.d. 19 december 2012 (Dekker, 2012) aangegeven dat er enerzijds onderscheid zal worden gemaakt in de exameneisen tussen de verschillende VMBO-niveaus en dat daarnaast de invoering van toetsing in het eindjaar van de opleiding wordt uitgesteld. Voor het MBO niveau 4 wordt het invoeringsjaar 2015-2016.

Voor mijn eigen onderwijspraktijk houdt dit uitstellen in dat bij de huidige eerstejaars studenten het cijfer voor hun eindtoets rekenen geen onderdeel uitmaakt van de slaag-/zakregeling. Dit neemt echter niet weg dat ook N. vanaf het jaar 2015-2016 klaar moet zijn voor de landelijke regeling en haar onderwijs moet hebben aangepast aan de dan geldende eisen. Aangezien N. een versnelde opleiding aanbiedt, is de aanpak gefocused op opbrengstgericht werken.

Als onderwijsprofessional en student Master-Sen ligt hier voor mij de uitdaging om mee te bouwen hoe de rekenzwakke leerlingen binnen N. kunnen worden ondersteund in de ontwikkeling van hun rekenvaardigheden.

3.3 Visie begeleiding rekenen vanuit protocol ERWD

Gedurende het opzetten en uitvoeren van mijn Praktijkgerichte Onderzoek voor de opleiding Master-Sen is eind 2012 het protocol ERWD (Ernstige Rekenwiskunde-problemen en dyscalculie) MBO verschenen. In het protocol voor het MBO wordt de ontwikkeling naar 3F als een lastige stap gezien. Een goede beheersing van 2F is cruciaal om door te groeien naar 3F. Vanuit dit standpunt wordt het nut van mijn onderzoek gesteund.

Het doel van de drie protocollen PO, VO en MBO is het volgen van een doorlopende leerlijn en aanpak. Uiteindelijk doel blijft dat zoveel mogelijk studenten kunnen afstuderen voor het door hen gewenste beroep, inclusief de daarvoor noodzakelijke rekenvaardigheid (Groenestijn, Dijken, & Janson, 2012). Hiermee geeft het protocol diverse handreikingen aan de onderwijsinstelling zelf, maar onderschrijft het grote belang van de professionaliteit van de docent hierbij. Erkend wordt dat door de enorme variëteit van studenten en opleidingen, het rekenniveau van de studenten aanzienlijk uiteenloopt. Echter deze leerlingen moeten voldoende rendement uit de rekenlessen kunnen halen om hun diploma te halen.

Het protocol haalt aan dat goed rekenonderwijs afgestemd is op zowel de zwakke als sterke rekenaars. Goed onderwijs wordt hier mee bedoeld dat het onderwijs (Groenestijn et al., 2012):

1. is afgestemd op de onderwijsbehoeften van de student;
2. zich naast het consolideren van verworven kennis en vaardigheden zicht ook richt op het uitbreiden hiervan;
3. functionele gecijferdheid stimuleert, zodat de studenten zich zowel in de maatschappij als ook bij vervolgstudies kunnen redden;
4. gericht is op het voorkomen van problemen c.q. groter worden van onderkende problemen;
5. gericht is op het optimaal benutten van ondersteuningsmogelijkheden binnen de school en de samenwerking tussen rekendocenten en docenten van beroepsgerichte vakken te stimuleren.

De punten 1 tot en met 3 zijn gericht op de ontwikkeling van de student. Ik zie goede kennis en inzicht in de rekenontwikkeling van de student als voorwaarde voor goede begeleiding. De docent moet voldoende inzichten hebben ontwikkeld over het leerproces van de student.

De punten 4 en 5 zie ik in elkaars verlengde. Een probleem wordt pas echt erkend als het gehele team dit onderschrijft en waar mogelijk actie onderneemt. Het is van belang dat de docenten onderling afstemmen hoe de ondersteuning vorm wordt gegeven. Zelf werk ik op een kleine school en is deze afstemming onderling goed mogelijk. Ik heb als vakdocent bedrijfseconomie wekelijks contact met mijn collega rekendocent. Eventuele aanvullende begeleiding tijdens huiswerkbegleiding stem ik met de docent af. Deze afstemming kan als het ware gezien worden als een vorm van sociaal constructivisme, waarbij het niet alleen draait om kennisoverdracht maar dat juist elkaars mening en visie mee vorm geeft aan ieders ontwikkeling. Zo levert opbrengstgericht werken en samenwerken tot verdere constructen over hoe studenten moeten worden begeleid.

Daar N. een versnelde opleiding aanbiedt, is opbrengstgericht werken van belang. In het verleden werd er na vijf lesweken een eerste toetsing gehouden om te meten of de studenten voldoende aansluiting hebben op het niveau van onderwijs. Vanaf het studiejaar 2013-2014 zal deze toetsing na vijf weken niet meer worden afgenomen. Dit betekent dat de docent zelf een vorm zal moeten kiezen om het niveau van de studenten te kunnen meten. Belang van deze tussentijdse meting is het, indien nodig, tijdig actie ondernemen.

3.4 De rekenontwikkeling van de student

Binnen de vier domeinen van het rekenen verloopt het leerproces aan de hand van vier hoofdlijnen (Groenestijn et al., 2012).

Afbeelding 3.2: Schematische weergave leerlijn rekenen



Overgenomen van 'Protocol ERWD MBO' van Groenestijn et al. (2012)

In de verschillende type opleidingen krijgen deze fasen een verschillend accent. Uiteindelijk wordt van de student verwacht dat deze strategiekeuzes maakt en kan motiveren waarom deze in een bepaalde situatie worden toegepast. Dit geeft verdieping van kennis en hiermee een beter begrip van bewerkingen (Groenestijn et al., 2012). De uitbreiding naar het 3F-niveau houdt in een verdieping van kennis en probleemoplossend kunnen werken. Dit vraagt meer inzicht en vaardigheid ten opzicht van het 2F-niveau. Zelf zie ik de ontwikkeling naar probleemoplossend kunnen werken voor de rekenzwakke studenten als een moeilijk te nemen stap. Hiermee geef ik nogmaals het belang van een goede beheersing van het 2F-niveau aan.

Vaak wordt gezegd dat 'de leerling goochelt met cijfers', een gevolg van gebrekkig getalbegrip, kennis en toepassing. Dit leidt vervolgens tot stagnerende ontwikkeling. Niet ondenkbaar is dat de studenten die bij ons onder niveau starten, met deze problemen kampen.

Volgens Gelderblom (2010) kenmerkt een zwakke rekenaar zich door:

- het minder profiteren van incomplete of impliciete instructie (wat aansluit bij het protocol ERWD (Groenestijn et al., 2012) waarin wordt aangegeven dat de instructietaal helder moet zijn);

- moeizame automatisering;
- snelle overbelasting korte termijngeheugen en werkgeheugen;
- strategiezwakte;
- lager tempo;
- onzeker en last van faalangst;
- concentratieproblemen;
- motivatieproblemen.

Dit betekent dat bij de begeleiding van deze student eerst aandacht zal moeten worden besteed aan getalbegrip. Om tot rekenen te komen is getalbegrip een voorwaarde. Vervolgens is het van belang te inventariseren welke oplossingsprocedures worden gebruikt. Er moet worden afgevraagd of de student de procedure goed beheerst (is deze geautomatiseerd). Vermeden moet worden dat zij meerdere procedures door elkaar gebruiken en onvoldoende beheersen. De sturende rol van de docent (en mogelijk methode) is hier van belang (Vugt & Wosten, 2011).

Gelderblom (2010) geeft aan dat een interventie er op gericht moet zijn dat een vaardigheid alsnog moet worden aangeleerd, aangezien de leerling in het voorgaande schooltraject onvoldoende van de instructie heeft geprofiteerd.

Belangrijk hierbij is onder andere:

- dat er meer instructie- en oefentijd wordt ingerekend;
- er de mogelijkheid is van verlengde instructie;
- er hulp kan worden geboden aan een kleine groep;
- dat er expliciete en intensieve instructie van één strategie plaatsvindt (zoals Vugt & Wosten (2011) ook aangeeft dat meerdere procedures moet worden vermeden);
- dat deelvaardigheden expliciet worden ingeoeft;
- dat er directe feedback wordt gegeven.

Op basis van bovenstaande kan geconcludeerd worden dat beheersing van het domein Getallen een voorwaarde is voor goede rekenvaardigheden in de overige domeinen. Het domein Getallen kan hierbij gezien worden als een deelvaardigheid

van de overige domeinen. De student kan het onderwerp van bijvoorbeeld het domein Meten en Meetkunde begrijpen, maar als deze niet tot keuze van de juiste rekenstrategieën komt, zal volledige beheersing van dit domein moeilijk worden.

4 Methoden van Dataverzameling

4.1 Doel van het onderzoek

De MBO-studenten die in studiejaar 2013-2014 als eerstejaars instromen, zullen in het studiejaar 2014-2015 hun centrale eindexamen rekenen 3F positief moeten afronden als voorwaarde voor het behalen van het diploma MBO-4. Zoals eerder aangenomen voldoet een aantal studenten die instromen niet aan het gewenste instroomniveau 2F. Deze studenten zullen hun rekenvaardigheden extra moeten ontwikkelen. Doordat zij een versneld onderwijsprogramma van twee jaar volgen, is de druk op de ontwikkeling van deze rekenvaardigheden extra hoog.

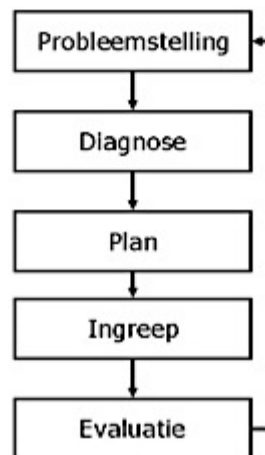
Doel van het onderzoek is na te gaan of de lesmethode 'Zomerschool Rekenen' op onderdelen kan worden ingezet met als resultaat dat studenten die (op onderdelen) onder het gewenste 2F-niveau instromen in een periode van circa 10 weken het gewenste niveau kunnen halen. Met de uitkomst van dit onderzoek kan worden geconcludeerd of deze methode voor de toekomst als interventie kan worden ingezet.

4.2 Type onderzoek

Als onderzoeksparadigma kan gesproken worden van het positivisme, gelet op het doel wat met dit onderzoek wordt nagestreefd. Met behulp van een nul- en eindmeting wordt gemeten wat de ontwikkeling van de rekenvaardigheden zijn geweest. Hiermee zou absolute objectiviteit aangetoond kunnen worden (Communiqué, n.d.). Echter aangezien ik ook de mening van de studenten in mijn onderzoek betrek, is op dit onderdeel absolute objectiviteit niet realiseerbaar. Triangulatie is hier (door testen en bespreken van de vragenlijst met mijn Critical Friends) van belang. Naar mijn mening is het niet mogelijk mijn onderzoek vrij van interpretaties uit te voeren en is het onderzoek derhalve zowel positivistisch als interpretatief.

Kenmerkend van het onderzoek is dat ik als onderzoeker participant ben van het onderzoek aangezien ik als onderzoeker bepaalde interventies zal uitvoeren. Het onderzoeksproces kan vergeleken worden met de regulatieve cyclus van Van Strien (Lange, Schuman, & Montesana Montessori, 2011), onderstaand schematisch weergegeven.

Afbeelding 4.1: De regulatieve cyclus



Overgenomen van 'Praktijkgericht onderzoek voor reflectieve professionals' van Lange, R. de et al., (2011)

Het onderzoek kan aan de hand van deze cyclus als volgt worden beschreven.

- **Probleemstelling:**
Welk probleem is hier de basis van het onderzoek ? Een aantal studenten stromen onder het gewenste 2F-niveau in.
- **Diagnose:**
Hierbij wordt de probleemsituatie onderzocht en geprobeerd de oorzaken boven tafel te krijgen. Dit betekent in mijn onderzoek dat met behulp van een nulmeting wordt bepaald welke studenten op welk onderdeel onder niveau instromen. Van belang hierbij is na te gaan op welk domein de grootste uitval is. Op basis van de uitkomst van de toets en in overleg met de mentor en rekendocent zullen de studenten die voor het onderzoek zullen worden uitgenodigd, worden geselecteerd.

- Plan:
Welk plan kan worden gemaakt om tot een verbeterde situatie te komen. In het geval van mijn onderzoek betekent dit welk onderdeel en welke delen van de Zomerschool-methode zullen worden uitgevoerd.
- Ingreep:
Hierbij wordt bovenstaand plan uitgevoerd. Belangrijk hierbij zijn de metingen om de resultaten te kunnen meten (positivistisch). Echter in mijn onderzoek zal ook de mening van studenten onderdeel zijn bij de eindmeting (interpretatief).
- Evaluatie:
Vraag is hier of het oorspronkelijke probleem met hulp van de interventie is opgelost. Hierbij zijn de vragen of het probleem effectief is aangepakt en of de oplossing efficiënt is van belang.

De regulatieve cyclus zou doen vermoeden dat hier gesproken wordt over een ontwerponderzoek. Echter het plan is niet zelf ontworpen, maar een bestaande lesmethode, die onderzocht wordt. Deze lesmethode wordt op dit moment niet in de reguliere lessen van N. gebruikt. Naar mijn mening is hier dan ook sprake van een evaluatieonderzoek. Bij een evaluatieonderzoek wordt gemeten of vooraf gestelde doelen van een interventie (het behalen van 2F-niveau) bereikt worden, in hoeverre ze bereikt worden en welke factoren hierbij invloed hebben gehad (Lange et al., 2011).

4.3 Onderzoeksgegevens

4.3.1 Kwantitatieve gegevens en methode van verzameling

Om tot een selectie van studenten te komen en een keuze te maken binnen welk van de vier domeinen mijn onderzoek zal plaatsvinden, zal gestart worden met een nulmeting. Met deze nulmeting kan de deelvraag op welk niveau rekenen de MBO-

studenten zich aan het begin van het eerste studiejaar bevinden en of er specifieke domeinen zijn waarbinnen uitval geconstateerd wordt, worden beantwoord. Deze nulmeting wordt uitgevoerd met een rekentoets van Uitgeverij Deviant.

De Tempo-Toets-Rekenen is de enige toets die volgens de Cotan-normering voor het VO/MBO als geschikt wordt geacht. Mijn onderzoek heeft echter niet als doel het rekentempo te onderzoeken. Doelstelling is met de nul- en eindmeting de rekenvaardigheid binnen een te selecteren domein te meten. Bij N. wordt de rekenmethode Rekenblokken van uitgeverij Noordhoff gebruikt. Deze methode heeft een starttoets, op basis waarvan het niveau kan worden bepaald. Echter deze toets geeft geen inzicht in de rekenvaardigheden per domein. Daarnaast vind ik het van belang om voor mijn onderzoek een methode-onafhankelijke rekentoets te gebruiken. Reden hiervoor is om een zo'n zuiver mogelijke eindmeting te realiseren zonder dat deze wordt beïnvloed door de voortgang in de eigen lesmethode. Er is gekozen voor de methode-onafhankelijke toets 'Rekenniveautest' (RNT) van Uitgeverij Deviant. De redenen hiervoor zijn (Uitgeverij Deviant, 2013):

- de test is conform de referentieniveaus ontwikkeld; Per domein wordt getest op welk niveau de student zich bevindt.
- de toets is adaptief. De toets past zich aan het niveau van de student aan, zodat deze niet onnodig wordt geconfronteerd met te makkelijke of te moeilijke opgaven;
- alle vragen worden ad random gekozen, waardoor elke toets uniek is. Dit maakt het herhalen van de toets na de interventieperiode mogelijk;
- voor de student is het behaalde niveau ook zichtbaar. Na afloop ontvangt deze een certificaat met daarop de behaalde resultaten per domein;
- voor de docent is rapportage per student per rekendomein en referentieniveau beschikbaar.

Uitgeverij Deviant heeft bij de ontwikkeling van deze toets de afgelopen jaren veel input gekregen uit het werkveld; de toets is afgelopen jaren reeds in het MBO toegepast. Ook heeft de Onderwijsinspectie feedback heeft gegeven. Ondanks dat er geen COTAN-normering heeft plaatsgevonden, acht ik deze toets als voldoende

ontwikkeld en betrouwbaar om als basis voor mijn onderzoek te dienen. Deze toets zal zowel bij de nul- als de eindmeting worden ingezet bij de hele klas. Dit betekent dat bij de eindmeting niet alleen de geselecteerde studenten de toets maken, maar ook de overige eerstejaars studenten MBO.

4.3.2 Kwalitatieve gegevens en methode van verzameling

Het doel van dit onderzoek is reeds meerdere malen aangehaald. Uiteindelijk komt het erop neer of de onderzochte methode met succes op onderdelen kan worden ingezet als interventie voor rekenzwakke leerlingen. Echter het proces wat de studenten met dit onderzoek doorlopen, is naar mijn mening ook van belang. Motivatie is immers van invloed op het leerproces. Daarom vind ik het belangrijk aan het einde van de interventieperiode ook de betrokken studenten te vragen hoe zij dit traject hebben ervaren en in hoeverre deze aanpak toegevoegde waarde voor hen had. Ik zal hiervoor een interview afnemen. Hiermee verzamel ik input voor de deelvraag of de lesmethode voldoet om de studenten binnen een (deel)domein op het gewenste 2F-niveau te krijgen. Naar mijn mening is een lesmethode alleen zinvol als studenten zelf ook de meerwaarde hiervan onderkennen.

De kwalitatieve gegevens uit de vragenlijst zullen per vraag gecategoriseerd worden. Hierbij zal worden gevraagd:

- hoe het was om begeleid te worden op slechts een gedeelte van een domein;
- of er voldoende aansluiting was bij de reguliere lessen;
- hoe het was om deze begeleiding van iemand anders te krijgen dan van de eigen rekendocent;
- of de opgaven uit de methode voldoende duidelijk waren;
- of de student zelf vindt (dus los van toetsresultaten) dat hij/zij het hoofdrekenen op het behandelde domein of onderdeel daarvan als gevolg van deze interventie beter beheerst.

Voor verdere beantwoording van de deelvraag of de lesmethode voldoet om de studenten binnen een (deel)domein op het gewenste 2F-niveau te krijgen, zal de reguliere rekentoets worden geanalyseerd. Doel is hiermee na te gaan of de student de geoefende rekenstrategieën onder druk van een reguliere toets ook weet toe te passen.

4.4 Analyse van data

Voor de analyse van de nul- en eindmeting zal de output van de RNT gebruikt worden. Op basis van deze output kan afgelezen worden op welk niveau een student per domein scoort. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen bijna beheersing of gehele beheersing van het rekenniveau. De gemeten niveaus zijn van 1F tot en met 3F.

Het onderzoek zal zich richten op één te selecteren domein. Daarbij zal een keuze worden gemaakt in te behandelen onderwerpen binnen dit domein. Aangezien de RNT geen resultaten oplevert van de onderwerpen binnen een domein, heeft het de voorkeur een domein te kiezen waarvan de stof grotendeels behandeld kan worden binnen dit onderzoek. Hiermee is output van de eindmeting een resultante van de interventie. Voorkeur heeft het domein 'Getallen'; een belangrijk domein omdat hier de basisrekenvaardigheden worden gemeten. De onderwerpen optellen, aftellen, vermenigvuldigen en delen kunnen in het onderzoek betrokken worden. Het enige onderwerp wat dan buiten het onderzoek valt, is breuken. Met selectie van de onderwerpen is een groot gedeelte van het domein afgedekt. Echter op basis van de nulmeting zal een uiteindelijke beslissing vallen welk domein geselecteerd zal worden.

Om binnen het domein voldoende zicht te hebben of de behandelde rekenvaardigheden beheerst worden, zal de eindtoets rekenen van school eveneens geanalyseerd worden. Hierbij zullen de diverse behandelde oplossingsstrategieën (optellen, aftellen etcetera) worden geanalyseerd op juiste toepassing.

4.5 Ethische aspecten

Binnen de onderzoeksgroep kan er sprake zijn van machtsverhoudingen en groepsdynamica. Binnen de klas zal er zeker sprake zijn van groepsdynamica. Als docent zal hier mee rekening en zo nodig op ingespeeld moeten worden. Belangrijk hierbij is dat de studenten elkaar niet zullen beoordelen op elkaars toetsresultaten. Daarnaast moet ik mij als docent bewust zijn van een bepaalde machtsverhouding. De vorm van toetsen (met behulp van internet) sluit echter enige invloed van machtsverhouding uit.

In de interventie en reflectie met de student zou dit wel een rol kunnen spelen. Echter ik ga ervan uit dat wanneer ik de student een duidelijke uitleg geef over het gevoerde onderzoek, hun bijdrage hierin en met name de meerwaarde voor hen, de invloed van enige machtsverhouding miniem zal zijn. Bij de start van de interventie zal het dus van groot belang zijn dat de student zelf overtuigd is dat het volgen van deze interventie een persoonlijke meerwaarde geeft. Hierdoor krijgt de student een actievere houding dan wanneer het van bovenaf wordt opgelegd en de meerwaarde onvoldoende duidelijk is. De student wordt uitgenodigd om gevraagd maar ook ongevraagd feedback te geven. Bij andere lesvakken zijn deze studenten reeds bekend met deze aanpak en de wijze hoe ik hiermee omga. Dit wordt door de groep als positief ervaren. Door bij feedback een open gesprek met de groep of het individu aan te gaan, wordt een eventuele machtsverhouding tussen docent en student tot een minimum beperkt.

Verder risico is dat bij het reflecteren er sprake is van persoonlijke interpretatie die niet vrij is van waarden. Derhalve acht ik het van belang deze reflectie met mijn critical friends af te stemmen, alsook met een collega-docent van N.

5 Data-analyse en resultaten

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de onderzoeksresultaten uitgesplitst naar kwantitatief en kwalitatief. Vervolgens zullen deze data in een verdere analyse met elkaar in verband worden gebracht.

5.1 Kwantitatieve data

Bij het uitwerken van alle data van de nul- en eindmeting van de RNT, is er in de verslaglegging gekozen om de data weer te geven in frequentietabellen. De RNT geeft als uitkomst F1 voor bijna beheersing en F2 voor volledige beheersing. Voor het F-getal staat het niveau 1 tot en met 3 genoemd (de tussen- en einddoelen van de doorlopende rekenlijn vastgesteld door de commissie Meijerink). In deze paragrafen wordt het gehele proces van nulmeting, domeinkeuze en eindmeting beschreven.

5.1.1 Nulmeting

In aanvang is de nulmeting bij 21 eerstejaars MBO-studenten afgenomen. Deze testresultaten zijn opgenomen in bijlage 10.9. Doel van de nulmeting was enerzijds het selecteren van het te onderzoeken domein en anderzijds een selectie te kunnen maken van leerlingen voor de deelname aan dit praktijkonderzoek. Onderstaand een overzicht van de resultaten van de nulmeting uitgedrukt in het aantal studenten.

Tabel 5.1: Overzicht resultaten nulmeting per Domein rekenen, uitgesplitst naar rekenniveau, uitgedrukt in het aantal studenten.

Domein / Vaardigheidsniveau	Lager dan 1F	1F1	1F2	2F1	2F2	3F1	3F2	
Getallen	0	4	8	4	1	4	0	21
Verhoudingen	0	1	4	4	2	7	3	21
Metten en Meetkunde	1	3	7	3	1	5	1	21
Verbanden	0	2	5	5	1	7	1	21

Uit bovenstaande tabel blijkt dat de domeinen Getallen en Meten/Meetkunde de grootste uitval (1F2 niveau en lager) kennen. Verder kan uit deze data worden geconcludeerd dat het domein Getallen het laagste aantal studenten op 3F1 en 3F2 niveau kent. Als toelichting op de lage score binnen het domein Meten/Meetkunde gaven studenten aan dat men de theoretische kennis van de diverse maten en gewichten was vergeten.

Tabel 5.2 geeft een overzicht van het percentage studenten per rekenniveau per domein. Om een nog duidelijker overzicht te geven van de uitkomst van de nulmeting in verband met de keuze op welk domein mijn onderzoek zich richt, heb ik er hier voor gekozen om de F1 en F2 (bijna en volledige beheersing van het betreffende F-niveau) bij elkaar te tellen. Hieruit is te concluderen dat het domein Getallen het hoogste percentage onder het vereiste 2F-niveau kent en het laagste percentage op 3F-niveau. Daarbij is in hoofdstuk 2 het belang van dit domein beschreven. Op basis van deze gegevens is besloten het onderzoek te richten op het domein Getallen.

Tabel 5.2: Overzicht resultaten nulmeting per Domein rekenen, uitgesplitst naar rekenniveau, uitgedrukt in het percentage aantal studenten.

Domein / Vaardigheidsniveau	Lager dan 1F	1F	2F	3F	
Getallen	0,00%	57,14%	23,81%	19,05%	100,00%
Verhoudingen	0,00%	23,81%	28,57%	47,62%	100,00%
Metten en Meetkunde	4,76%	47,62%	19,05%	28,57%	100,00%
Verbanden	0,00%	33,33%	28,57%	38,10%	100,00%

Binnen het Domein Getallen hebben 12 studenten het te lage 1F-niveau behaald. Besloten wordt om niet alle studenten te selecteren voor het onderzoek. Op basis van de eerste formele rekentoets, afgenomen op 9 oktober 2012, zijn een viertal studenten geselecteerd die onder het gemiddelde van de groep scoorden (7 of lager bij een groepsgemiddelde van 8,2). Als vijfde wordt een student met gediagnosticeerde dyscalculie in de selectie geplaatst. Alle geselecteerde studenten hebben bij nulmeting binnen het domein Getallen niet hoger dan 1F2 gescoord. Door niet alle studenten aan het interventieprogramma deel te laten nemen, is er sprake van een controlegroep van 6 studenten die dezelfde reguliere rekenlessen bij zullen wonen en tevens hetzelfde startniveau van 1F binnen het domein Getallen hebben. Met de uiteindelijke eindmeting zal vergeleken worden of de resultaten van de interventiegroep beter zijn dan die van de controlegroep.

5.1.2 Behandelde onderwerpen binnen het domein Getallen

Zoals reeds in hoofdstuk 3 is aangehaald, beslaat het domein Getallen de onderwerpen optellen, aftellen, vermenigvuldigen, delen en breuken.

Om zoveel mogelijk aandacht te besteden aan de basisvaardigheden en het onderzoek zo overzichtelijk mogelijk te houden, is gekozen voor de eerste vier onderwerpen. Studenten zelf gaven aan dat zij het rekenen met breuken ook als zeer lastig hebben ervaren. Daarnaast bleek uit een paar rekenoefeningen tijdens de eerste les, waarbij ik mijn voorkeur voor te behandelen onderwerpen bespreek, dat zij het cijferen slecht beheersten. De rekenstrategie was nog nauwelijks bekend bij

hen. Op basis hiervan zag men zelf ook in dat het belangrijk was bij de basisvaardigheden van optellen, aftellen, vermenigvuldigen en delen te starten.

De lesmethode 'Zomerschool Rekenen' is ingedeeld in acht hele schooldagen, waarin elke dag in vier lesblokken is opgedeeld. De te behandelen onderwerpen uit het domein Getallen zijn allen onderdeel van lesdag twee. De drie verschillende lesblokken zijn in acht lesweken van één lesuur (50 minuten) met de studenten behandeld. Na deze lessen en voor de reguliere eindtoetsen van het eerste jaar is de eindmeting afgenomen.

5.1.3 Eindmeting

De eindmeting is afgenomen bij totaal 15 studenten. Het lagere aantal ten opzichte van de nulmeting is een gevolg van het stoppen met de opleiding of door ziekte/afwezigheid bij afname van de toets. Verder is ervoor gekozen om de resultaten van één student te elimineren. Reden is dat deze student mij aan het einde van het onderzoek heeft aangegeven bewust beide toetsen negatief te beïnvloeden door veel verkeerde antwoorden in te vullen. Hiermee acht ik zijn data niet meer betrouwbaar. Het betrof hier een leerling uit de controlegroep. Zijn testdata hebben hierdoor een vergelijkende functie in dit onderzoek. Gezien de onbetrouwbaarheid van zijn testdata heb ik ervoor gekozen om zijn gegevens uit dit onderzoek te elimineren.

Aangezien het aantal studenten die aan de eindmeting hebben deelgenomen, is gedaald, heb ik ervoor gekozen om een correctie op tabel 5.1. (vaardigheidsniveau, nulmeting) uit te voeren. De correctie betreft een aanpassing van het aantal studenten die zowel de nul- als de eindmeting hebben gemaakt. In bijlage 10.10 is een overzicht van de testresultaten opgenomen van zowel de nul- als eindmeting. Hierbij zijn de studenten die de eindmeting niet hebben gemaakt en de student waarvan de data zijn geëlimineerd zijn, niet opgenomen. Een overzicht van de nulmeting op basis van deze 14 studenten is opgenomen in tabel 5.3. Ook nu kan nog geconcludeerd worden dat er een grote uitval is binnen het domein Getallen

onder het vereiste 2F-niveau, te weten acht van de 14 studenten. Hiermee blijft het gekozen domein Getallen als onderwerp van onderzoek gerechtvaardigd.

Tabel 5.3: overzicht behaalde vaardigheidsniveaus nulmeting voor het domein Getallen.

Vaardigheidsniveau Nulmeting	1F1	1F2	2F1	2F2	3F1	3F2	
aantal studenten	3	5	2	1	3	0	14
percentage studenten	14,29%	42,86%	14,29%	7,14%	21,43%	0,00%	100,00%

In tabel 5.4 zijn de resultaten van de eindmeting opgenomen van het domein Getallen van dezelfde studenten opgenomen in tabel 5.3.

Tabel 5.4: overzicht behaalde vaardigheidsniveaus eindmeting voor het domein Getallen

Vaardigheidsniveau Eindmeting	1F1	1F2	2F1	2F2	3F1	3F2	
aantal studenten	1	0	5	3	3	2	14
percentage studenten	7,14%	0,00%	35,71%	21,43%	21,43%	14,29%	100,00%

Op basis van bovenstaande is op te merken dat er een grote verschuiving van 1F naar 2F heeft plaatsgevonden en een beperkte naar 3F. In onderstaande tabel 5.5 zijn de verschuivingen overzichtelijk weergegeven. Voor de beantwoording van de onderzoeksvraag is het uiteindelijk van belang welke vooruitgang de interventie- en de controlegroep heeft geboekt.

Om de gerealiseerde ontwikkelingsgroei binnen het domein Getallen overzichtelijk weer te geven is er wederom voor gekozen de vaardigheidsniveaus F1 en F2 samen te tellen.

Tabel 5.5: Overzicht ontwikkelingsgroei alle studenten gemeten op het domein Getallen.

Ontwikkeling	1F -> 1F	1F -> 2F	1F -> 3F	2F -> 2F	2F -> 3F	3F -> 3F	3F -> 2F	
aantal studenten	1	5	2	2	1	2	1	14
percentage studenten	7%	36%	14%	14%	7%	14%	7%	100%

Uit bovenstaande blijkt dat slechts 1 student die op het 1F-niveau zat, geen vooruitgang heeft geboekt. De overige 7 studenten die bij de nulmeting 1F scoorden, hebben allen vooruitgang geboekt.

Het feit dat minder studenten deel hebben genomen aan de eindmeting, heeft ook effect gehad op de omvang van de controlegroep. Van de 7 studenten uit de controlegroep die bij de nulmeting binnen het domein Getallen niet hoger dan 1F scoorden, hebben drie studenten de eindtoets niet gemaakt en van één student zijn de gegevens geëlimineerd. Hierdoor bestaat de controlegroep uiteindelijk uit nog 3 studenten.

In onderstaande tabel 5.6 wordt de ontwikkeling van specifiek de interventiegroep (totaal 5 studenten) en de controlegroep (totaal 3 studenten) weergegeven.

Tabel 5.6: Overzicht ontwikkeling vaardigheid interventie- en controlegroep, uitgedrukt in aantallen en percentages.

Ontwikkeling	1F ->1F	1F -> 2F	1F -> 3F	
Interventiegroep aantal	1	2	2	5
Interventiegroep percentage	20%	40%	40%	100%
Controlegroep aantal	0	3	0	3
Controlegroep percentage	0%	100%	0%	100%

Meest opvallende groei binnen de interventiegroep is dat 2 studenten een groei van 1F naar 3F hebben laten zien. Dit is binnen de controlegroep niet gerealiseerd. Een resultaat waarvan aannemelijk is dat deze aan toepassing van de Zomerschoolmethode toe te schrijven is. Verder is opmerkelijk te noemen dat één student van de interventiegroep geen ontwikkeling heeft doorgemaakt. Gedurende

het programma kreeg ik meer zicht op haar rekenproblemen. Gezien de hardnekkigheid van het rekenprobleem in deze heb ik haar geadviseerd een uitgebreider diagnostisch onderzoek bij een daartoe bevoegde specialist aan te gaan.

Tenslotte dient een kanttekening worden geplaatst bij de uitkomsten van deze metingen, aangezien het onderwerp breuken niet uit de metingen kon worden gehaald. De RNT is namelijk een digitale toets waarbij ad random uit een databank opgaven worden gekozen. Hierbij krijgen de diverse onderwerpen binnen een domein voldoende weging, echter deze kunnen niet worden uitgesloten van toetsing. Aangezien ervoor gekozen is om slechts één onderwerp van het domein Getallen in dit onderzoek uit te sluiten, acht ik de invloed op de metingen beperkt. Om deze stelling verder te onderbouwen, heb ik van de interventie- en de controlegroep de eindtoets rekenen van jaar 1 bestudeerd op toepassing van behandelde stof in dit onderzoek. De uitkomsten van deze analyse wordt in paragraaf 4.1.4 besproken.

5.1.4 Analyse formele rekentoets

Om meer inzage te krijgen in de rekenvaardigheid binnen het domein Getallen is de afgenomen eindtoets Rekenen nader bestudeerd. Er konden voor deze toets maximaal 100 punten gescoord worden, lineair vertaald naar het cijfer 10.

De vijf studenten uit de interventiegroep hebben bij deze toets allen onder het gemiddelde van een 7,5 gescoord. Hun behaalde resultaten lagen tussen een 5,0 tot een 7,2. Eén student heeft een onvoldoende gescoord, echter dit is dezelfde student die bij de eindmeting geen vooruitgang liet zien.

Met de opgaven uit het domein Getallen en waarbij dus geen link met een ander domein is gelegd, kon in totaal 15 punten worden gescoord. De studenten hebben 60% tot 80% van deze vragen goed beantwoord.

Ook was er uit het domein Getallen een opgave over breuken, het enige onderwerp uit het domein Getallen welke was uitgesloten van dit onderzoek. Dit waren vijf rekenopgaven. Geen van de studenten uit de interventiegroep heeft al deze opgaven goed. Slechts één student had drie van deze opgaven goed. De overige studenten hadden er zelfs 3 tot 5 fout. Op basis hiervan kan geconcludeerd worden dat de opgaven over breuken slechter zijn gemaakt dan de opgaven over de onderwerpen optellen, aftellen, vermenigvuldigen en delen.

Bij start van de interventie viel mij op dat studenten het cijferen niet goed beheersten. In de onderzochte lesmethode is dit uitvoerig opgenomen. Opvallend is dat de studenten deze rekenstrategie bij de eindtoets rekenen van N. allen goed hadden toegepast. Verder hebben twee van de vijf studenten hun rekenstrategie bij delen aangepast. In de uitwerking van hun toetsopgaven hebben deze studenten bij de opgaven over delen alleen de staartdeling nog toegepast, hetgeen ik opvallend vind. De studenten waren namelijk voor het interventieprogramma niet bekend met de staartdeling.

5.2 Kwalitatieve data

Bij de analyse van de kwalitatieve data is gekozen voor de inductieve benadering, waarbij het interview met de studenten en zoveel mogelijk open gesprek is geweest met een vragenlijst als handleiding. Deze gesprekken zijn direct na een les gehouden. Aangezien ik in mijn reguliere lessen regelmatig met mijn studenten terugblik op de lessen en hen om feedback vraag over de wijze van lesgeven,

5.2.1 Interview studenten

De studenten hebben zich gedurende het traject afgevraagd waarom we maar een paar onderwerpen uit het domein Getallen behandelden, terwijl ze in de reguliere rekenles met andere, volgens eigen zeggen moeilijkere onderwerpen bezig waren uit andere domeinen. In de uitleg heb ik benadrukt dat de keuze voor dit domein en

deze onderwerpen bewust is om de basisrekenvaardigheden extra te oefenen omdat ze hier minder op scoorden bij de nulmeting. Volgens het leerproces rekenen opgesteld door Groenestijn et al. (2012) is het ontwikkelen van oplossingsprocedures (en hiermee dus basisvaardigheden) een voorwaarde voor vlotter leren rekenen en flexibel toepassen. Een betere consolidatie van deze basisvaardigheden komt de beheersing van de andere domeinen ook ten goede.

Om aan het eind van het traject hun eigen mening over het gevolgde traject te vragen, heb ik hen na de les mondeling enkele vragen gesteld. In bijlage 10.11 is de uitwerking van dit interview opgenomen. Onderstaand zijn de vragen met een algemene neerslag van de gesprekken opgenomen.

Wat vond je ervan om extra les te krijgen op alleen het domein Getallen ?

Door de studenten werd aangegeven dat alleen de focus op de basisvaardigheden hen meer zelfvertrouwen heeft gegeven in het rekenen in het algemeen. Ook ervaren ze zelf dat hun resultaten omhoog zijn gegaan. Doordat dit ook zichtbaar was in de eindmeting, gaf dit enkele studenten een extra 'kick'. De extra les werd als positief ervaren. Hierbij opgemerkt dat de studenten een vrij uur (eerste lesuur van de dag) op de donderdag vrijwillig naar deze lessen zijn gekomen.

Sloot deze begeleiding aan bij de reguliere lessen ?

De aansluiting op de reguliere lessen was bij aanvang nog wel aan de orde, maar gedurende het traject werden in de reguliere lessen andere onderwerpen uit andere domeinen behandeld. Dit werd echter niet als storend ervaren. Enkele studenten konden het geleerde binnen het domein Getallen makkelijker toepassen in de reguliere lessen met andere onderwerpen. Eén student gaf aan dat zij de behandelde stof wel op de toets gericht vond. Een opvallende opmerking aangezien de gebruikte toets methode-onafhankelijk is en bij de interventie bewust alleen de oefenstof uit de onderzochte lesmethode is behandeld. Uit haar toelichting bleek dat zij bij de meting het onderscheid op de diverse domeinen opvallend vond, terwijl dit bij de rekentoets van school niet zo is. Hieruit concludeerde zij dat de interventie toetsgericht zou zijn.

Hoe was het om deze begeleiding van iemand anders te krijgen dan de eigen rekendocent ?

Het tempo in de reguliere les was hoger dan de extra les. Hierdoor voelden de studenten zich sneller onzekerder. Tijdens de extra begeleidingsuren hadden zij juist het beeld bij 'gelijken' te zitten; de studenten die allemaal niet zo snel en goed kunnen rekenen. Hierdoor voelden ze zich snel op het. De werkomgeving werd als veilig ervaren.

Vond je de sommen die we oefenden duidelijk (gevraagd per onderwerp) ?

De sommen waren voldoende duidelijk. Alleen in het begin gaf het behandelen van verschillende oplossingsstrategieën verwarring. Ook de mix van eerst klassikaal oefenen en dan individueel oefenen en gezamenlijk bespreken werd positief aangehaald. Bij de onderwerpen op- en aftellen vonden sommige studenten dat er teveel oefensommen waren . Dit was met name het geval als ze het gevoel hadden dat ze het onderwerp beheersten. Vier van de vijf studenten zijn van mening dat zij door het vele oefenen meer snelheid in hun rekenen hebben ontwikkeld. De student met dyscalculie geeft ook aan dat bepaalde berekeningen zijn geautomatiseerd. Zij is zich een stuk zekerder gaan voelen.

Wat heb je van de lessen geleerd ?

Met name het cijferend rekenen wordt aangehaald dat men dat nu goed beheerst en bij aanvang helemaal niet. Twee studenten geven aan dat zij bij delen nu een staartdeling toepassen. Zij zijn dus gewijzigd van rekenstrategie.

5.3 Conclusie

De ervaringen van de studenten zijn positief. Ook zij hebben extra vrije tijd geïnvesteerd in dit traject. Zij hebben dit ervaren als een positieve investering in hun rekenvaardigheden. Het vele herhaald oefenen werd niet als negatief ervaren. Door de kleine groepssamenstelling voelde men zich veilig binnen de groep en werd het herhaald oefenen door de groep ook niet negatief benaderd. Men had een positieve instelling bij aanvang en gedurende het gehele traject.

Ondanks dat de opgaven over de breuken niet uit de eindmeting kon worden geëlimineerd, kon op basis van de rekentoetsen van school geconcludeerd worden dat deze van zeer beperkte invloed zijn geweest op de eindmeting. Duidelijk is dat de interventiegroep een positieve ontwikkeling heeft doorgemaakt binnen het domein Getallen; twee studenten zelfs bovengemiddeld. Als eerste conclusie kan dan ook worden gegeven dat de interventie aan de hand van de lesmethode 'Zomerschool Rekenen' op het domein Getallen met succes is afgesloten. Het inzetten van deze methode is hiermee op het domein Getallen inzetbaar. Een uitgebreide conclusie van dit onderzoek is opgenomen in hoofdstuk 6.

6 Beantwoording van de onderzoeksvraag

6.1 Inleiding

De onderzoeksvraag die in hoofdstuk 1 is opgenomen luidt als volgt:

‘Kan de lesmethode ‘Zomerschool Rekenen’ op onderdelen worden ingezet om studenten die (op onderdelen) onder het gewenste 2F-niveau instromen in een periode van ca. 10 weken op het gewenste instroomniveau 2F te krijgen ?’

Deelvragen die hierbij van belang zijn geweest, zijn:

1. Op welk niveau rekenen de eerstejaars MBO?
2. Zijn er specifieke rekendomeinen waarbinnen de uitval is?
3. Welk onderdeel binnen dit domein wordt door de leerlingen als moeilijk ervaren?
4. Voldoet de lesmethode ‘Zomerschool Rekenen’ om de studenten binnen een bepaalde periode op het gewenste startniveau te krijgen?
5. Kan deze toepassing in de toekomst binnen de rekenles plaatsvinden of zal hier een apart programma voor moeten worden aangeboden?

6.2 Conclusies op basis van het start- en eindmoment van het onderzoek

Veel niveautesten rekenen zijn methodegebonden testen. De RNT van uitgeverij Deviant is op dit moment de enige niet-methodegebonden test. Een test die inzicht geeft in het niveau van vaardigheden van de vier domeinen. Het geeft echter geen inzicht in de resultaten binnen een domein. Zo kon het onderwerp breuken niet uit de meting worden genomen (het nadeel van een digitale toetsmethode), waardoor de nul- en eindmeting niet helemaal zuiver is geweest. Op basis van de slechte resultaten bij de breuksommen in de eindtoets rekenen op school, is geconcludeerd dat de breuken opgenomen in de twee metingen weinig verhogend effect hebben op de gemeten resultaten.

In paragraaf 5.1.1 is toegelicht dat de nulmeting als resultaat heeft gebracht dat op basis van analyse van de output gekozen is voor het Domein Getallen als onderwerp van het onderzoek. Met deze nulmeting en analyse van de gegevens zijn de deelvragen 1 en 2 beantwoord.

Uit gesprekken met de geselecteerde studenten bleek dat zij van de vijf onderwerpen binnen het domein Getallen (optellen, aftellen, vermenigvuldigen, delen en breuken) breuken als moeilijkste beschouwden. Echter zoals in paragraaf 5.1.2 is beschreven, is op basis van een paar kleine oefeningen ervoor gekozen om toch de onderwerpen optellen, aftellen, vermenigvuldigen en delen te kiezen. Hiermee is deelvraag 3 beantwoord. Hierbij nog opgemerkt dat de studenten gemotiveerd waren aan het onderzoek deel te nemen. Door de nulmeting hadden zij inzicht verworven in hun eigen (gebrek) aan vaardigheden en zagen zij in dat extra inzet noodzakelijk was.

In paragraaf 5.1.3 zijn de resultaten opgenomen van de eindmeting waaruit blijkt dat de interventie tot resultaat heeft geleid. Ten opzichte van de controlegroep zijn de resultaten van de interventiegroep beter; twee studenten zijn van 1F naar 3F gestegen wat een zeer goede prestatie is.

Op basis van het interview kan eveneens geconcludeerd worden dat de opzet van de interventie positief is bevonden door de vijf studenten. Hierbij werd benadrukt dat het juist als prettig werd ervaren omdat de interventie buiten de reguliere groep in een aparte les werd gegeven. Ook de hoeveelheid te oefenen opgaven vonden de studenten positief. Zij gaven aan dat de eigen rekenvaardigheden zijn verbeterd en hiermee het zelfvertrouwen is gegroeid.

6.3 De lesmethode nader beschouwd vanuit de theorie

In paragraaf 2.3 is opgenomen dat het leerproces verloopt aan de hand van vier hoofdlijnen, te weten begripsvorming, ontwikkeling van oplossingsprocedures, consolideren en als laatste onderhouden en verdiepen. Op basis van het gebrek aan de vaardigheid cijferen kan geconcludeerd worden dat deze vaardigheid bij de

studenten onvoldoende is geconsolideerd. Hierdoor kunnen de studenten het cijferen niet meer toepassen en is verdere verdieping in het optellen, aftellen vermenigvuldigen en delen niet mogelijk. En juist de uitbreiding naar 3F houdt in een verdieping van kennis en probleemoplossend werken. De belang van de keuze van de behandelde onderwerpen binnen het domein Getallen wordt hiermee nogmaals onderstreept.

Ook is in de behandelde theorie in paragraaf 3.4 aangehaald dat de reken- en instructietaal voor rekenzwakke leerlingen helder en eenduidig moet zijn. Gelderblom (2010) geeft aan dat rekenzwakke leerlingen vaak beperkte kennis en toepassing van strategieën hebben. Deze gebrekkige kennis en toepassing heeft als gevolg een stagnerende ontwikkeling. De eerste interventies waarbij het cijferen kort is besproken, onderstreept dit alles. Aangezien de vijf studenten instroomden op een te laag niveau, niet hoger dan PO-niveau, en zij ook aan bovengenoemde omschrijving voldoen, wordt verondersteld dat hiermee voldoende is onderbouwd dat de geselecteerde leerlingen rekenzwak zijn. De resultaten van de schooltoetsen onderstrepen dat zij ook in andere situaties niet bovengemiddeld scoren. Het belang van een heldere methode om de gestagneerde rekenvaardigheden verder te ontwikkelen, is dan ook van groot belang.

Dit brengt ons bij de deelvraag of de lesmethode 'Zomerschool Rekenen' voldoet om te worden ingezet met als doel de leerlingen naar het gewenste 2F-niveau te laten doorgroeien. De lesmethode startte met een aantal verschillende rekensommen optellen, aftellen, vermenigvuldigen en delen. Hierbij mochten de studenten hun eigen voorkeursstrategie gebruiken. Gevraagd werd de berekenwijze geheel op te schrijven en deze vervolgens in de groep te bespreken. Hieruit kon worden opgemerkt dat er ook daadwerkelijk verschillende rekenstrategieën werden toegepast. Naar mijn mening een goede start om inzicht te krijgen in de vaardigheden van de studenten en voor hen interessant te horen hoe hun collega-studenten de sommen oplosten. Vervolgens werd in het lesboek elf verschillende rekenstrategieën besproken. Al snel raakten de studenten hiervan in de war en is er uiteindelijk voor gekozen dit gedeelte van het lesboek over te slaan. Vugt & Wosten (2011) geven dan ook aan dat vermeden moet worden verschillende strategieën door elkaar worden gebruikt. Gelderblom (2010) geeft zelfs aan dat er expliciete en

intensieve instructie van één strategie moet plaatsvinden. Dit onderdeel van het boek voldeed hier niet aan met als resultaat verwarring.

‘Zomerschool Rekenen’ is een lesmethode met als doel ‘het opfrissen en bijspijkeren van rekenen’ (Bruijn & Nouwens, 2012). Opvallend is dat er juist binnen het domein Getallen bij de behandelde onderwerpen, nauwelijks sprake is van uitleg aan de hand van voorbeelden. En juist wordt er vanuit het Protocol ERWD aangegeven dat instructietaal voldoende helder moet zijn en eventueel visueel ondersteund. Na de toelichting van de verschillende rekenstrategieën is er bij de onderwerpen cijferen en delen (zowel kolomdeling als staartdeling) geen uitleg opgenomen. Ook wordt binnen het domein het gebruik van de komma bij de verschillende onderdelen niet besproken. Dit waren juist onderwerpen waarmee de studenten moeite hadden. Deze kennis was bij hen niet paraat. Hiermee was is als docent genoodzaakt hun van voldoende instructie te voorzien. Echter naslagwerk in het boek was hiermee wel een manco. Binnen de overige domeinen en bij de breuken maakt de methode veel meer gebruik van voorbeelden. Door het ontbreken van de toelichting c.q. voorbeeldberekening in de lesmethode is er voor de student geen naslagwerk om eigen werk te kunnen controleren.

Op basis van bovenstaande kan worden geconcludeerd dat de lesmethode zelf niet geschikt is voor rekenzwakke studenten om zelfstandig mee aan de slag te gaan. Begeleiding door een docent is noodzakelijk om tot betere beheersing van rekenvaardigheden te komen. In hoofdstuk 3 was onderstaand leerproces rekenen opgenomen.

Afbeelding 6.1: Schematische weergave leerlijn rekenen



Overgenomen van 'Protocol ERWD MBO' van Groenestijn et al., (2012)

Ook hieruit blijkt dat een goede interventie begint met het observeren in hoeverre er voldoende begrip bij de student aanwezig is en of deze tot een juiste keuze en toepassing van een oplossingsstrategie komt. Belangrijk is dat de docent doorgrond waarom een student bepaalde keuzes maakt. Pas dan kan het probleem werkelijk doorgrond worden en kan de docent aansluiten op de specifieke onderwijsbehoeften. Als dit niet goed door de docent in beeld wordt gebracht, zal het risico blijven bestaan dat de student niet tot de volgende hoofdlijnen uit het model, vlot leren rekenen en flexibel toepassen, komt. Ten aanzien van de methode Zomerschool Rekenen betekent hier nog steeds een grote rol voor de docent. Wel voorziet de methode in vele oefenopgaven met hierin voldoende opbouw in moeilijkheidsgraad.

Het ontbreken van de toelichting van rekenstrategieën zoals eerder omschreven, dwingt de docent als het ware zelf te observeren, een strategie uit te leggen en gezamenlijk toe te passen. Dit zelf uitvoeren heb ik juist als prettig ervaren, omdat ik zo kon controleren welke strategieën door welke studenten werden gebruikt en of deze correct werden toegepast. Hierdoor kon ik goede op het individu gerichte feedback geven. Ook kon het risico van het toepassen van verschillende oplossingsstrategieën met verwarring tot gevolg (zoals beschreven in paragraaf 2.3) worden vermeden.

Gezien de eindresultaten kan geconcludeerd worden dat de methode deels voldoet om ingezet te worden om de rekenvaardigheden naar 2F te laten doorgroeien (deelvraag 4). De kanttekening moet worden geplaatst op basis van de vorige alinea's waarbij de inzet van de methode veelal onder begeleide oefening van een docent plaats dient te vinden.

Binnen de reguliere les wordt een andere (adaptieve) lesmethode gebruikt, waarbij de studenten zelfstandig hun eigen 'rekenpad' volgen. De docent geeft hierbij aan binnen welke termijn ze welk einddoel moeten hebben bereikt. Hierdoor is inzet van de lesmethode 'Zomerschool Rekenen' niet mogelijk. Maar ook het feit dat de methode weinig zelfstandig kan worden ingezet, zoals in vorige alinea's is toegelicht, maakt deze methode niet geschikt toe te passen binnen de reguliere rekenles (deelvraag 5). Wel was het goed mogelijk de methode alleen op het domein Getallen in te zetten, aangezien de methode een duidelijke scheiding in de hoofdstukken laat zien welke domeinen behandeld worden. Dit maakt 'deelinzet' op domeinen mogelijk.

6.4 Eindconclusie en aanbevelingen

Aan de hand van de uitvoering van dit praktijkgerichte onderzoek heb ik zelf ervaren dat de theorie die over rekenzwakke leerlingen opgenomen is in het protocol ERWD (eenduidige en heldere instructie eventueel visueel met voorbeelden ondersteund) het manco van de lesmethode laat zien. Het naar mijn mening op essentiële onderdelen ontbreken van toelichting en voorbeelden zie ik als een tekortkoming. De methode leent zich door de vele in moeilijkheidsgraad variërende opgaven goed voor het activeren en verdiepen van kennis onder begeleiding van een docent. Dat deze opzet resultaat heeft opgeleverd, blijkt uit de eindresultaten enerzijds maar ook uit de positieve ervaringen van de studenten anderzijds. De onderzoeksvraag wordt hiermee dan ook positief beantwoord dat de methode 'Zomerschool Rekenen' op onderdelen onder begeleiding van een rekendocent kan worden ingezet om studenten die (op onderdelen) onder het gewenste 2F-niveau instromen in een bepaalde periode op het gewenste instroomniveau 2F te krijgen.

Op basis van mijn onderzoek zou ik N. de volgende aanbevelingen willen doen:

- Conform de nulmeting in dit onderzoek bij de start van het lesjaar een niveautest uitvoeren, waarbij op domeinniveau inzichtelijk is hoe de rekenvaardigheden bij de nieuwe studenten ontwikkelt zijn. Op dit moment is ervoor gekozen pas na een half jaar een eerste toetsing te doen. Risico is dat de leerling gedurende een half jaar onvoldoende aansluiting in de les heeft. Juist toetsing aan begin van het schooljaar vergroot het inzicht in eigen handelen bij de student. Ook krijgt de betrokken docenten hiermee meer inzicht in de vaardigheden van de student. Op basis hiervan kan een op een individu- of groep afgestemd programma opgesteld worden voor die studenten die (op onderdelen) als rekenzwak te bestempelen zijn;
- aanvullend inzetten van de 'Zomerschool Rekenen' zou ik hierbij zeker willen aanbevelen, echter onder de voorwaarde dat deze wordt ingezet in een aparte les onder begeleiding van een rekendocent. Belangrijk hierbij is dat deze rekendocent in staat is voldoende inzicht te krijgen in de denkprocessen van de student en zo kan achterhalen of de student voldoende begrip heeft ontwikkeld en strategieën juist weet toe te passen. Ook zal deze docent in staat moeten zijn aan de verschillende studenten 'passend' onderwijs te bieden.

In het verlengde van dit onderzoek zou voor de toekomst als aanvulling onderzocht kunnen worden of het toepassen van systeemkaarten bij Zomerschool Rekenen bij zeer rekenzwakke studenten leidt tot betere prestaties. In het PO is dit een frequent ingezet hulpmiddel bij zwakke rekenaars. Aanleiding van deze onderzoeksvraag is dat de interventie bij één student niet tot het gewenste resultaat heeft geleid. Zelf gaf de student aan dat het toepassen in verschillende situaties als moeilijk werd ervaren. Afgezien of deze student wel of geen dyscalculie heeft, zal deze zeer rekenzwakke student toch verder begeleid moeten worden. En voor de toekomst kunnen deze situaties wederom voorkomen. Voor het behalen van hun MBO-diploma geldt dat elke student voor de centraal ontwikkelde examens Nederlands en rekenen maximaal één vijf mogen halen. Het andere cijfer moet tenminste een 6 zijn (Steunpunt Passend Onderwijs, 2013). Dit vraagt om aangepast handelen afgestemd op de student.

7 Evaluatie en Reflectie

Het opstellen en uitvoeren van een praktijkgericht onderzoek zie ik achteraf als een zeer leerzaam onderdeel van de opleiding Master Sen. Bij aanvang, het geheel nog niet overziend, kwam het over als een zeer grote opdracht waarin de samenhang van alle onderdelen moeilijk te doorgronden was. De factor tijd (een project die al aan het einde van het eerste studiejaar wordt opgestart) speelde in het voordeel, maar kon ook tegenwerken. De vaste structuur van het onderzoek was hierbij juist prettig. Doordat ik ook de tijd heb gehad om zaken te laten bezinken en te heroverwegen, is achteraf gezien het leereffect groter. Echter om nu te zeggen dat het achteraf wel meevalt, wil ik niet zeggen. De meerwaarde van dit onderzoek is de ervaring dat ik nu beter weet hoe ik een onderzoek een volgende keer moet aanpakken en dat tegenslagen juist goed zijn om heroverwegingen te maken (*verdiepingsdimensie B*).

Met name door de omvang van de opdracht werd ik uit mijn comfort-zone gedaagd. Tijdens het onderzoek en het opstellen van het theoretische kader voelde ik een onzekerheid (twijfel over aanpak en inhoud). Dit nu beschouwend, merk ik dat ik mij zekerder voel over zowel aanpak als inhoud (*verdiepingsdimensie B1*). Gedurende dit laatste studiejaar heb ik meer inzicht gekregen in begeleiding van leerproblemen. Dat ik hierbij kritisch naar mijzelf blijf kijken, zie ik als positief (*verdiepingsdimensie B2*).

Interessant was het verloop van de interventies te zien hoe de studenten zich opstelden. In het begin nog aarzelend omdat ze een vrij uur moesten opgeven, maar als snel actief, meewerkend en positief over het verloop. Hun feedback beschouw ik als een compliment ondanks ook enkele kritische noten over de inhoud. Zelf vind ik het belangrijk open te staan voor studenten zodat zij zich gehoord en gerespecteerd voelen. Alleen dan kan een goede 'verbinding' tot stand komen en hiermee een veilige leeromgeving. (*orthopedagogisch competent in omgang meer leerlingen, interpersoonlijk competent*).

Opvallend was dat gedurende het verloop van dit onderzoek mijn leidinggevende mij meer betrok bij gesprekken met (aspirant)studenten met leerproblemen. Mijn leidinggevende heeft hierbij duidelijk de meerwaarde die ik in een dergelijk gesprek

heb, uitgesproken (*competent in samenwerking met de omgeving*). Bij aanvang van mijn studie was juist aangegeven dat er binnen de school geen behoefte was voor ontwikkeling op specifieke onderwijsbehoeften. Zelf zie ik het dat het binnen de school onvoldoende bekend was wat de toegevoegde waarde kon zijn. Door het uitvoeren van dit onderzoek merk ik dat ik zichtbaarder ben geworden en dat hiermee de mening over mijn toegevoegde waarde langzaam wordt bijgesteld.

Door met dit onderzoek een lesmethode nader te hebben onderzocht merk ik dat ik naar opzet van lessen en huidige lesmethodes kritischer kijk. Is er voldoende opbouw in moeilijkheidsgraad? Is de leesbaarheid van een tekst uit het lesboek voldoende en voor één uitleg vatbaar? Is er voldoende aansluiting bij vorige hoofdstukken? Samengevat kijk ik kritischer hoe de lesmethode aansluit bij de klas en hoe ik kan zorgen dat deze aansluiting nog beter is zodat het voor iedereen begrijpelijk is (*orthodidactisch competent in omgang met leerlingen*). Vanuit deze kritische houding en de ervaring van het onderzoek verwacht ik toekomstige lesmethodes vanuit een Master Sen visie beter te kunnen beoordelen. Want mijn uiteindelijke doel vanuit deze opleiding is ook die studenten met leerproblemen beter te kunnen begeleiden bij hun studie passend op hun onderwijsbehoeften. En juist dit laatste heb ik mede door het uitvoeren van dit onderzoek, beter leren inzien.

Ik hoop dan ook dat het uitvoeren van dit onderzoek met bijbehorende resultaten en bevindingen ertoe zal leiden dat ik binnen N. een rol krijg in het begeleiden van rekenzwakke studenten. Ik heb mijn onderzoeksrapport aan zowel mijn leidinggevende als de twee beleidsmedewerkers van N. overhandigd. Interessant en motiverend was te horen dat één van de beleidsmedewerkers op zoek is naar een methode-onafhankelijke toets rekenen met inzicht in de diverse domeinen omdat dit in de huidige lesmethode ontbreekt. Mogelijk dat hiermee mijn onderzoek kan bijdragen aan invulling van het rekenbeleid voor het nieuwe schooljaar (*competent in reflectie en ontwikkeling*).

Tot slot wil ik toekomstige 'onderzoekers' Master Sen meegeven dat men hun gevoel moeten blijven volgen. Wat wil men onderzoeken en waarom. Want je eigen drijfveer ligt bij het waarom !

8 Nawoord

Graag wil ik mijn critical friends Edith Streng, Corine van Ee en Anne-Lise Kaper bedanken voor al hun ondersteuning en adviezen. De middagen die we met elkaar hebben doorgebracht om elkaar in dit traject van feedback te voorzien en de momenten om elkaar moed in te spreken en te steunen, zie ik als zeer waardevol. Ik vond het inspirerend om de verhalen uit jullie eigen praktijk te horen en filmpjes uit de dagelijkse praktijk te zien. Juist doordat we allen in een ander type onderwijs werkzaam zijn, gaf jullie ervaringen voor mij een meerwaarde.

Verder wil ik bedanken mijn begeleider van Fontys Oso, Nettie Veeninga-Mulder. Haar praktische kijk op zaken, feedback en steun hebben mij geholpen mijn inzichten in eigen handelen verder te verdiepen.

Ook Rieke Wynia werkzaam bij uitgeverij Deviant wil ik bedanken voor het belangeloos beschikbaar stellen van het lesmateriaal en de RNT's voor de studenten.

N. wil ik bedanken dat het mogelijk was om mijn onderzoek binnen mijn eigen schoolomgeving uit te voeren. Maar ook de hoofdrolspelers van mijn onderzoek, de vijf studenten MBO, wil ik bedanken voor het meewerken aan dit onderzoek. Zij waren bereid vrijwillig tien weken lang het eerste uur dat zij normaliter vrij waren, mijn programma te volgen.

Tot slot wil ik bedanken mijn man, Herman, voor zijn tomeloze geduld het afgelopen jaar en het keer op keer weer lezen van mijn onderzoek.

9 Literatuurlijst

Bijsterveld, M. (2012). *Pilots rekentoets in vo en examens taal en rekenen mbo - brief d.d. 8 juni 2012*. Opgeroepen van http://www.taalenrekenen.nl/referentiekader/rel_doc/officieel

Brandt-Bosman, R., Kaskens, J. (2012). *Grijp de rekenkansen - De referentieniveaus rekenen in het voortgezet onderwijs*. (p. 69). Amersfoort: CPS Onderwijsontwikkeling en Advies.

Bruijn, J., Nouwens, J., (2012). *Zomerschool Rekenen* (p. achterkaft). Amersfoort: Uitgeverij Deviant.

Communiqué, (n.d.). *Samenvatting onderzoeksparadigma's in de communicatiewetenschap*. Opgeroepen op 24 april 2013, van <http://www.communique.utwente.nl/onderwijsupdates/studiemateriaal/samenvattingen/b3>

Dekker, S. (2012). *Voortgangsrapportage implementatie referentiekader taal en rekenen - brief d.d. 19 december 2012*. Opgeroepen van http://www.taalenrekenen.nl/referentiekader/rel_doc/officieel

Gelderblom, G. (2010). *Effectief omgaan met zwakke rekenaars* (pp. 81). Amersfoort: CPS Onderwijsontwikkeling en Advies.

Gelderblom, G. (2010). *Effectief omgaan met zwakke rekenaars* (pp. 86-87). Amersfoort: CPS Onderwijsontwikkeling en Advies.

Groenestijn, M., Dijken, G., Janson, D., (2012). *Protocol ERWD MBO* (pp. 13-14). Assen: Koninklijke van Gorcum.

Groenestein, M., Dijken, G., Janson, D., (2012). *Protocol ERWD MBO* (p. 20). Assen: Koninklijke van Gorcum.

Groenestein, M., Dijken, G., Janson, D., (2012). *Protocol ERWD MBO* (p. 86-87). Assen: Koninklijke van Gorcum.

Groenestein, M., Dijken, G., Janson, D., (2012). *Protocol ERWD MBO* (p. 99). Assen: Koninklijke van Gorcum.

Lange, R., Schuman, H., Montesana Montessori, N., (2011). *Praktijkgericht onderzoek voor de reflectieve professional* (p. 41). Apeldoorn: Garant-Uitgevers N.V.

Lange, R., Schuman, H., Montesana Montessori, N., (2011). *Praktijkgericht onderzoek voor de reflectieve professional* (p. 138). Apeldoorn: Garant-Uitgevers N.V.

SLO. (2009). *Referentiekader taal en rekenen - De Referentieniveaus* (p. 22 - 40). Opgeroepen van <http://www.taalenrekenen.nl/downloads/referentiekader-taal-en-rekenen-referentieniveaus.pdf>

SLO. (2010). *Doorlopende leerlijnen taal en rekenen*. Opgeroepen op 14 januari 2013, van http://www.taalenrekenen.nl/ref_niveaus_rekenen/beschrijvingen

SLO, (n.d). *Referentiekader - Wat betekent het voor mij?- leraar*. Opgeroepen op 14 januari 2013, van <http://www.taalenrekenen.nl/referentiekader/betekenis/kader>
Steunpunt Passend Onderwijs. *Verplichte taal- en rekentoets in het mbo*.
Opgeroepen op 14 juni 2013, van: www.steunpuntdyslexie.nl/dyslexie-op-school/mbo/toetsen-en-examens/verplichte-taal-en-rekentoets

Toll Producties, M. van, (2010). *Referentieniveaus*. Opgeroepen op 18 januari 2013, van <http://www.beterrekenen.nl/website/index.php?pag=249>

Uitgeverij Deviant, (2013). *Rekenniveautest (RNT)*. Opgeroepen op 21 april 2013, van <http://www.uitgeverij-deviant.nl/methodes/rekenen/rnt>

Vugt, J., Wosten, A., (2011). *Rekenen: een hele opgave (deel 2)* (p. 44). Amersfoort: Thieme Meulenhof.

(Literatuurlijst opgesteld conform APA normen Fontys Oso)

10 Bijlagen

10.1 Toelichting Referentieniveaus rekenen – domein getallen F-niveaus

Abbeelding 10.1: Domein Getallen F – ‘Notatie, taal en betekenis’

	Niveau 1F	Niveau 2F	Niveau 3F	Niveau 3F
A Notatie, taal en betekenis	Paraat hebben	Paraat hebben	Paraat hebben	Voorbeelden
– Uitspraak, schrijfwijze en betekenis van getallen, symbolen en relaties – Wiskundetaal gebruiken	– 5 is gelijk aan (evenveel als) 2 en 3 – de relaties groter/kleiner dan – 0,45 is vijfenvoertig honderdsten – breuknotatie met horizontale streep $\frac{3}{4}$ – teller, noemer, breukstreep	– schrijfwijze negatieve getallen: -3°C, -150 m – symbolen zoals $<$ en $>$ gebruiken – gebruik van worteltekens, machten	– uitspraak, schrijfwijze en betekenis van negatieve getallen (ook op de rekenmachine) zoals ze voorkomen in situaties met bijvoorbeeld temperatuur, schuld en tekort en hoogte	– het vriest 8°C graden kan ook worden weergegeven als: het is -8°C en uitgesproken als ‘min 8’ of ‘8 graden onder 0’ – tekorten en schulden kunnen weergegeven met een minteken – In een tabel de betekenis van positieve (overschotten) en negatieve verschillen (tekorten) aflezen en interpreteren – op de rekenmachine bijvoorbeeld $-5,23 - 7,81$ correct intypen
	Functioneel gebruiken	Functioneel gebruiken	Functioneel gebruiken	Voorbeelden
	– uitspraak en schrijfwijze van gehele getallen, breuken en decimale getallen – getalbenamingen zoals driekwart, anderhalf en miljoen	– getalnotaties met miljoen en miljard: er zijn 60 miljard euromunten geslagen	– uitspraak, schrijfwijze en betekenis van grote getallen met miljoen en miljard als maat en met passende voorvoegsels (bij maten) functioneel gebruiken	– deze presentatie is 3,1 MB (megabyte) – 1 249 574 uitspreken als ruim 1,2 miljoen – de periode van 15,5 miljoen naar 16 miljoen inwoners duurde vijf jaar, hoeveel inwoners zijn er in die 5 jaar bijgekomen?
	Weten waarom	Weten waarom	Weten waarom	Voorbeelden
	– orde van grootte van getallen beredeneren	– getallen relateren aan situaties: • ik loop ongeveer 4 km/u • Nederland heeft ongeveer 16 miljoen inwoners • 3576 AP is een postcode • hectometerpaaltje 78,1 • 0,543 op bonnetje is gewicht • 300 Mb vrij geheugen nodig	– in complexere situaties rekenprocedures toepassen en daarbij weten waarom het nodig kan zijn haakjes te zetten en weten hoe dit werkt. Bijvoorbeeld bij gebruik van een rekenmachine of spreadsheet	– de prijs van 3 koffie van €1,90 plus 2 koeken van €1,90 bereken je niet met $3 + 2 \times €1,90$ en wel met $(3 + 2) \times €1,90$ – in een spreadsheet een tabel van prijzen maken met: $a \times €1,90 + b \times €1,90$ of met $(a + b) \times €1,90$

Overgenomen van Referentiekaders taal en rekenen – De referentieniveaus, SLO (2009, oktober)

Afbeelding 10.2: Domein Getallen F - 'Met elkaar in verband brengen'

B Met elkaar in verband brengen - Getallen en getalrelaties - Structuur en samenhang	Niveau 1F	Niveau 2F	Niveau 3F	Niveau 3F
	Paraat hebben	Paraat hebben	Paraat hebben	Voorbeelden
	- tienstructuur - getallenrij - getallenlijn met gehele getallen en eenvoudige decimale getallen	- negatieve getallen plaatsen in getalsysteem	- aantallen en maten (weergegeven met gehele of decimale getallen) vergelijken en ordenen en weergeven bijvoorbeeld op een schaal van een meetinstrument of een tijdlijn	- temperatuur (lichaams)lengte, waterhoogte, schroeflengtes in inches (breuken) aangeven op een 'maatschaal' - tijden en afstanden in de sport vergelijken en ordenen
	Functioneel gebruiken	Functioneel gebruiken	Functioneel gebruiken	Voorbeelden
	- vertalen van eenvoudige situatie naar berekening - afronden van gehele getallen op ronde getallen - globaal beredeneren van uitkomsten - splitsen en samenstellen van getallen op basis van het tientallig stelsel	- getallen met elkaar vergelijken, bijvoorbeeld met een getallenlijn: historische tijdlijn, 400 v. Chr.-2000 na Chr. - situaties vertalen naar een bewerking: 350 blikjes nodig, ze zijn verpakt per 6 - afronden op 'moole' getallen: 4862 m ³ gas is ongeveer 5000 m ³	- om een probleem op te lossen complexere situaties vertalen naar rekenbewerkingen en daarbij rekenprocedures toepassen om een gewenst resultaat te krijgen (schattend, uit het hoofd, op papier of met de rekenmachine)	
	Weten waarom	Weten waarom	Weten waarom	Voorbeelden
	- structuur van het tientallig stelsel	- binnen een situatie het resultaat van een berekening op juistheid controleren: Totaal betaald aan huur per jaar €43.683 klopt dat wel?	- eigen repertoire opbouwen van een getallennetwerk gerelateerd aan situaties	- aantal inwoners Nederland, gerelateerd aan omvang beroepsbevolking, inwoners eigen woonplaats, andere inwonertallen - getallennetwerk gekoppeld aan tijd (60, 15, kwart, 12, 24, 365, 7, 52 = 4 x 13, werkweek, baanomvang) - persoonlijke getallen (eigen maten, leeftijd en geboortejahr) - eventueel ook 'getalweetjes' (100 = 4 x 25; 60 kun je door veel getallen delen;)

Overgenomen van Referentiekaders taal en rekenen – De referentieniveaus, SLO (2009, oktober)

Afbeelding 10.3: Domein Getallen F – ‘Gebruiken’

	Niveau 1F	Niveau 2F	Niveau 3F	Niveau 3F
C Gebruiken	Paraat hebben	Paraat hebben	Paraat hebben	Voorbeelden
- Memoriseren, automatiseren - Hoofdrekenen (noteren van tussenresultaten toegestaan) - Hoofdbewerkingen (+, -, ×, :) op papier uitvoeren met gehele getallen en decimale getallen - Bewerkingen met breuken (+, -, ×, :) op papier uitvoeren - Berekeningen uitvoeren om problemen op te lossen - Rekenmachine op een verstandige manier inzetten	- uit het hoofd splitsen, optellen en aftrekken onder 100, ook met eenvoudige decimale getallen: $12 = 7 + 5$ $67 - 30$ $1 - 0,25$ $0,8 + 0,7$ - producten uit de tafels van vermenigvuldiging (tot en met 10) uit het hoofd kennen: 3×5 7×9 - delingen uit de tafels (tot en met 10) uitrekenen: $45 : 5$ $32 : 8$ - uit het hoofd optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen met "nullen", ook met eenvoudige decimale getallen: $30 + 50$ $1200 - 800$ 65×10 $3600 : 100$ $1000 \times 2,5$ $0,25 \times 100$ - efficiënt rekenen (+, -, ×, :) gebruik makend van de eigenschappen van getallen en bewerkingen, met eenvoudige getallen - optellen en aftrekken (waaronder ook verschil bepalen) met gehele getallen en eenvoudige decimale getallen: $235 + 349$ $1268 - 385$ $\text{€ } 2,50 + \text{€ } 1,25$ - vermenigvuldigen van een getal met één cijfer met een getal met twee of drie cijfers: $7 \times 165 = 5$ uur werken voor $\text{€ } 5,75$ per uur - vermenigvuldigen van een getal van twee cijfers met een getal van twee cijfers: $35 \times 67 =$ - getallen met maximaal drie cijfers delen door een getal met maximaal 2 cijfers, al dan niet met een rest: $132 : 16 =$ - vergelijken en ordenen van de grootte van eenvoudige breuken en deze in betekenisvolle situaties op de getallenlijn plaatsen: $\frac{1}{4}$ liter is minder dan $\frac{1}{2}$ liter - omzetten van eenvoudige breuken in decimale getallen: $\frac{1}{2} = 0,5$; $0,01 = \frac{1}{100}$ - optellen en aftrekken van veelvoorkomende gelijknamige en ongelijknamige breuken binnen een betekenisvolle situatie: $\frac{1}{8} + \frac{1}{8}$; $\frac{1}{2} + \frac{3}{4}$ - geheel getal (deel van nemen): $\frac{1}{3}$ deel van 150 euro - in een betekenisvolle situatie een breuk vermenigvuldigen met een geheel getal	- negatieve getallen in berekeningen gebruiken: $3 - 5 = 3 + -5 = -5 + 3$ - haakjes gebruiken - met een rekenmachine breuken, procenten, machten en wortels berekenen of benaderen als eindige decimale getallen	in bekende situaties vaardig rekenen met de daarin voorkomende gehele en decimale getallen en (eenvoudige) breuken (schattend, uit het hoofd, op papier of met de rekenmachine)	- vochtbalans: gedronken $\frac{1}{8}$ liter en 250 ml en 0,7 liter - rekenen met geld (offertes, kasboek), maten, etc. - tijdsduur optellen, tijdsverschil berekenen $-1,71 \text{ m} + 30 \text{ cm}$ 1000 buttons à $\text{€ } 0,065$ kosten samen..... (nulregels) - handig rekenen in magazijn, bijvoorbeeld met dozen van 24 in $5 \times 24 \times 2$
	Functioneel gebruiken	Functioneel gebruiken	Functioneel gebruiken	Voorbeelden
	- schatten van een uitkomst - resultaat van een berekening afronden in overeenstemming met de gegeven situatie	resultaten van een berekening in termen van de situatie interpreteren, bijvoorbeeld nagaan of een resultaat van een berekening de juiste orde van grootte heeft en wat de 'foutmarge' is; betekenisvol afronden		6000 sms-jes in een maand, kan dat?
	Weten waarom	Weten waarom	Weten waarom	Voorbeelden
	- bij berekeningen een passend rekenmodel of de rekenmachine kiezen - berekeningen en redeneringen verifiëren			
	Functioneel gebruiken			
	- globaal (benaderend) rekenen (schatten) als de context zich daartoe leent of als controle voor rekenen met de rekenmachine: Is tien euro genoeg? $\text{€ } 2,95 + \text{€ } 3,98 + \text{€ } 4,10$ $1589 - 203$ is ongeveer $1600 - 200$ - in contexten de "rest" (bij delen met rest) interpreteren of verwerken - verstandige keuze maken tussen zelf uitrekenen of rekenmachine gebruiken (zowel kaal als in eenvoudige dagelijkse contexten zoals geld- en meetsituaties) - kritisch beoordelen van een uitkomst			
	Weten waarom			
	interpreteren van een uitkomst 'met rest' bij gebruik van een rekenmachine			

In deze opsomming is geen verschil gemaakt tussen memoriseren en vlot (binnen enkele seconden) kunnen berekenen.
Een deel van de bewerkingen met breuken, zoals 'deel van' kunnen bepalen, is beschreven in het subdomein verhoudingen.

Overgenomen van Referentiekaders taal en rekenen – De referentieniveaus, SLO (2009, oktober)

10.2 Toelichting Referentieniveaus rekenen – domein getallen S-niveaus

Afbeelding 10.4: Domein Getallen S – ‘Notatie, taal en betekenis’ en ‘Met elkaar in verband brengen’

	Niveau 1S	Niveau 2S	Niveau 3S
A Notatie, taal en betekenis – Uitspraak, schrijfwijze en betekenis van getallen, symbolen en relaties – Wiskundetaal gebruiken	Paraat hebben – breuknotatie herkennen ook als $\frac{1}{4}$	Paraat hebben – verschillende schrijfwijzen van getallen met elkaar vergelijken	Paraat hebben
	Functioneel gebruiken – gemengd getal – relatie tussen breuk en decimaal getal	Functioneel gebruiken – wetenschappelijke notatie rekenmachine gebruiken	Functioneel gebruiken – wetenschappelijke notatie rekenmachine gebruiken, ook met negatieve exponenten
	Weten waarom – verschil tussen cijfer en getal – belang van het getal 0	Weten waarom	Weten waarom – adequate (wiskunde)taal en notaties lezen en gebruiken als communicatiemiddel – inzicht in wiskundige notaties en daarmee kwalitatief redeneren
B Met elkaar in verband brengen – Getallen en getalrelaties – Structuur en samenhang	Paraat hebben – getallenlijn, ook met decimale getallen en breuken	Paraat hebben – soorten getallen, zoals priemgetallen, wortels als irrationale getallen enz. – uitbreiding naar reële getallen	Paraat hebben – relatie leggen tussen breuken, decimale notatie en afronden
	Functioneel gebruiken – vertalen van complexe situatie naar berekening – decimaal getal afronden op geheel getal – afronden binnen gegeven situatie: 77,4 dozen berekend dus 78 dozen kopen	Functioneel gebruiken – soorten getallen, zoals priemgetallen, wortels als irrationale getallen enz. – uitbreiding naar reële getallen	Functioneel gebruiken – kiezen van een oplossingsstrategie, deze correct toepassen en de gevonden oplossing controleren op juistheid
	Weten waarom – opbouw decimale positiestelsel – redeneren over breuken, bijvoorbeeld: is er een kleinste breuk?	Weten waarom – verband tussen breuken met getallen en met variabelen – decimale getallen als tiendelige breuken	Weten waarom – kennis getalsystemen en hun onderlinge relatie – patronen in getallen herkennen en beschrijven

Overgenomen van Referentiekaders taal en rekenen – De referentieniveaus, SLO (2009, oktober)

Afbeelding 10.5: Domein Getallen S – ‘Gebruiken’

	Niveau 1S	Niveau 2S	Niveau 3S
C Gebruiken	Paraat hebben	Paraat hebben	Paraat hebben
Berekeningen uitvoeren met gehele getallen, breuken en decimale getallen	- standaardprocedures gebruiken ook met getallen boven de 1000 en met complexere decimale getallen in complexere situaties - delingen uit de tafels (tot en met 10) uit het hoofd kennen - uit het hoofd optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen met “nullen”; ook met complexere getallen en decimale getallen: $18 : 100$, $1,8 \times 1000$ - volgorde van bewerkingen - efficiënt rekenen, ook met grotere getallen - delen met rest of (afgerond) decimaal getal: $122 : 5$ - vergelijken en ordenen van de grootte van breuken, ook via standaardprocedures, en deze in betekenisvolle situaties op de getallenlijn plaatsen - omzetten van breuken in decimale getallen (eventueel met rekenmachine) - optellen en aftrekken van breuken en gemengde getallen zoals $6\frac{3}{4}$, ook via standaardprocedures - een geheel getal vermenigvuldigen met een breuk of omgekeerd - vereenvoudigen en compliceren van breuken en breuken als gemengd getal schrijven: $\frac{6}{8} = \frac{3}{4}$, $\frac{1}{5} = \frac{20}{100}$, $\frac{25}{4} = 6\frac{1}{4}$ - een breuk met een breuk vermenigvuldigen of een deel van een deel nemen, met name in situaties: $\frac{1}{2}$ deel van $\frac{1}{2}$ liter $\frac{3}{4} \times \frac{5}{8}$ - een geheel getal delen door een breuk of gemengd getal: $10 : 2\frac{1}{2}$ - een breuk of gemengd getal delen door een breuk, vooral binnen een situatie: $1\frac{1}{2} : \frac{1}{4}$; hoeveel pakjes van $\frac{1}{4}$ liter moet je kopen als je $1\frac{1}{2}$ liter slagroom nodig hebt?	rekenen met breuken	- beheersen van de regels van de rekenkunde, zonder ICT-middelen - berekeningen uitvoeren waarbij gebruik gemaakt moet worden van verschillende rekenregels, inclusief die van machten en wortels
	Functioneel gebruiken	Functioneel gebruiken	Functioneel gebruiken
	standaardprocedures met inzicht gebruiken binnen situaties waarin gehele getallen, breuken en decimale getallen voorkomen	rekenen in de wetenschappelijke notatie	- beheersen van de regels van de rekenkunde, zonder ICT-middelen - berekeningen uitvoeren waarbij gebruik gemaakt moet worden van verschillende rekenregels, inclusief die van machten en wortels
	Weten waarom	Weten waarom	Weten waarom
	- weten dat er procedures zijn die altijd werken en waarom - decimale getallen als toepassing van (tiendelige) maatverfijning - kennis over bewerkingen: $3 + 5 = 5 + 3$, maar $3 - 5 \neq 5 - 3$	- eigenschappen van bewerkingen - correctheid van rekenkundige redeneringen verifiëren	correctheid van rekenkundige redeneringen verifiëren

Overgenomen van Referentiekaders taal en rekenen – De referentieniveaus, SLO (2009, oktober)

10.3 Toelichting Referentieniveaus rekenen – domein verhoudingen F-niveaus

Afbeelding 10.6: Domein Verhoudingen F – ‘Notatie, taal en betekenis’ en ‘Met elkaar in verband brengen’

	Niveau 1F Paraat hebben	Niveau 2F Paraat hebben	Niveau 3F Paraat hebben	Niveau 3F Voorbeelden
A Notatie, taal en betekenis – Uitspraak, schrijfwijze en betekenis van getallen, symbolen en relaties – Wiskundetaal gebruiken	– een vijfde deel van alle Nederlanders korter schrijven als $\frac{1}{5}$ deel van ... – 3,5 is 3 en $\frac{5}{10}$ – '1 op de 4' is 25% of 'een kwart van' – geheel is 100%	– een 'kwart van 260 leerlingen' kan worden geschreven als $\frac{1}{4} \times 260$ of als $\frac{260}{4}$ – formele schrijfwijze 1 : 100 bij schaal herkennen – 1 op de 5 Nederlanders is hetzelfde als 'een vijfde deel van alle Nederlanders'	– de schrijfwijze van procenten, breuken en de taal van verhoudingen paraat hebben	– het BTW percentage is 6, schrijven als 6% – uitdrukkingen als: 1 op 10.000; 3 per 100; 4 op de 10 etc. herkennen en gebruiken
	Functioneel gebruiken – notatie van breuken (horizontale breukstreep), decimale getallen (kommagetallen) en procenten (%) herkennen – taal van verhoudingen (per, op, van de) – verhoudingen herkennen in verschillende dagelijkse situaties (recepten, snelheid, vergroten/verkleinen, schaal enz.)	Functioneel gebruiken – notatie van breuken, decimale getallen en procenten herkennen en gebruiken	Functioneel gebruiken – in bekende situaties bij het oplossen van problemen waarin verhoudingen een rol spelen vaardig werken met de voorkomende taal en notaties van percentages, breuken en verhoudingen en deze met elkaar in verband brengen	Voorbeelden – 3 op de 10 werknemers komen met het OV, de helft daarvan reist met de bus – schaal 1 op 100 – auto rijdt 1 op 15 bij 80 km/u; – de kans is 50% dat u een prijs wint, maar slechts 1 op de 2 miljoen dat dit de hoofdprijs is
	Weten waarom	Weten waarom	Weten waarom	Voorbeelden
B Met elkaar in verband brengen – Verhouding, procent, breuk, decimaal getal, deling, 'deel van' met elkaar in verband brengen	Niveau 1F Paraat hebben – eenvoudige relaties herkennen, bijvoorbeeld dat 50% nemen hetzelfde is als 'de helft nemen' of hetzelfde als 'delen door 2'	Niveau 2F Paraat hebben – eenvoudige stambreuken ($\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{10}, \dots$), decimale getallen (€ 0,50; € 0,25; € 0,10), percentages (50%, 25%, 10%) en verhoudingen (1 op de 2, 1 op de 4, 1 op de 10) in elkaar omzetten	Niveau 3F Paraat hebben	Niveau 3F Voorbeelden
	Functioneel gebruiken – beschrijven van een deel van een geheel met een breuk – breuken met noemer 2, 4, 10 omzetten in bijbehorende percentages – eenvoudige verhoudingen in procenten omzetten, bijvoorbeeld 40 op de 400	Functioneel gebruiken – met een rekenmachine breuken en procenten berekenen of benaderen als eindige decimale getallen	Functioneel gebruiken – in bekende situaties een passend rekenmodel kiezen of de rekenmachine gebruiken om een verhoudingsprobleem op te lossen. Daarbij gebruik maken van de samenhang tussen verhoudingen, procenten, breuken en decimale getallen en deze wanneer relevant in elkaar omzetten	Voorbeelden – 'Een kwart van de Nederlanders heeft slaapproblemen. Ongeveer een derde van de mensen met slaapproblemen gebruikt een slaappmiddel. 80 procent van hen gebruikt dit al meer dan een half jaar. Hoeveel Nederlanders gebruiken meer dan een half jaar slaappmiddelen?'
	Weten waarom	Weten waarom	Weten waarom	Voorbeelden

Overgenomen van Referentiekaders taal en rekenen – De referentieniveaus, SLO (2009, oktober)

Afbeelding 10.7: Domein Verhoudingen F – ‘Gebruiken’

	Niveau 1F	Niveau 2F	Niveau 3F	Niveau 3F
C Gebruiken	Paraat hebben	Paraat hebben	Paraat hebben	Voorbeelden
– In de context van verhoudingen berekeningen uitvoeren, ook met procenten en verhoudingen	– rekenen met eenvoudige percentages (10%, 50%, ...)	– rekenen met samengestelde grootheden (km/u, m/s en dergelijke): Een auto rijdt 50 km/u. Welke afstand wordt in 2 seconden afgelegd? – bepalen op welke (eenvoudige) schaal iets getekend is, als enkele maten gegeven zijn – uitvoeren procentberekeningen: Inkoop prijs is € 75,-. Wat wordt de prijs inclusief btw? – verhoudingen met elkaar vergelijken en daartoe een passend rekenmodel kiezen, bijvoorbeeld een verhoudingstabel: Welk sap bevat naar verhouding meer vitamine C?		
	Functioneel gebruiken	Functioneel gebruiken	Functioneel gebruiken	Voorbeelden
	– eenvoudige verhoudingsproblemen (met mooie getallen) oplossen – problemen oplossen waarin de relatie niet direct te leggen is: 6 pakken voor 18 euro, voor 5 pakken betaal je dan ...	– vergroting als toepassing van verhoudingen: Een foto wordt met een kopieermachine 50% vergroot. Hoe veranderen lengte en breedte van de foto?	– kan in bekende situaties met succes verhoudingsproblemen aanpakken en de benodigde berekeningen uitvoeren	– 344 auto's per 1000 inwoners is ongeveer 1 per ... – wat is goedkoper: chips van €2,49 met 25% korting of 3 voor de prijs van 2? – verdunningen en mengsels maken – 19% btw bij €465, is ongeveer 20% is 1/5 deel dus delen door 5 – maten op plattegrond van werkruimte 'terugvertalen' naar echte maten – recepten naar verhoudingen omrekenen – wat is voordeliger 350 g voor €2,45 of 125 g voor €1,00?
	Weten waarom	Weten waarom	Weten waarom	Voorbeelden
	– eenvoudige verhoudingen met elkaar vergelijken: 1 op de 3 kinderen gaat deze vakantie naar het buitenland. Is dat meer of minder dan de helft?	– waarom mag je soms percentages bij elkaar optellen bij berekeningen?		

Overgenomen van Referentiekaders taal en rekenen – De referentieniveaus, SLO (2009, oktober)

10.4 Toelichting Referentieniveaus rekenen – domein verhoudingen S-niveaus

Afbeelding 10.8: Domein Verhoudingen S – ‘Notatie, taal en betekenis’ en ‘Met elkaar in verband brengen’

	Niveau 1S	Niveau 2S	Niveau 3S
A Notatie, taal en betekenis	Paraat hebben	Paraat hebben	Paraat hebben
– Uitspraak, schrijfwijze en betekenis van getallen, symbolen en relaties – Wiskundetaal gebruiken	– schrijfwijze $\frac{1}{4} \times 260$ of $\frac{260}{4}$ – formele schrijfwijze 1 : 100 ('staat tot') herkennen en gebruiken – verschillende schrijfwijzen (symbolen, woorden) met elkaar in verband brengen		– omgekeerd evenredig
	Functioneel gebruiken	Functioneel gebruiken	Functioneel gebruiken
	– schaal	– adequate (wiskunde)taal en notaties lezen en gebruiken. Ook de notatie 3 : 5 voor 'drie van de vijf leerlingen'	– verhouding relateren aan lineair verband
	Weten waarom	Weten waarom	Weten waarom
	– relatieve vergelijking (term niet)	– gebruik maken van de begrippen absoluut en relatief bij het rekenen met procenten	
B Met elkaar in verband brengen	Paraat hebben	Paraat hebben	Paraat hebben
– Verhouding, procent, breuk, decimaal getal, deling, 'deel van' met elkaar in verband brengen	– procenten als decimale getallen (honderdsten) – veelvoorkomende omzettingen van percentages in breuken en omgekeerd	– breuken, decimale getallen, percentages en verhoudingen in elkaar omzetten	– omgekeerd evenredig
	Functioneel gebruiken	Functioneel gebruiken	Functioneel gebruiken
	– breuken en procenten in elkaar omzetten – breuken benaderen als eindige decimale getallen – verhoudingen en breuken met een rekenmachine omzetten in een (afgerond) kommagetal	– weten wat 'in verhouding hetzelfde' betekent en hiermee rekenen, bijvoorbeeld 'in dezelfde verhouding vergroten'	– verhoudingen, breuken, decimale getallen en procenten met elkaar in verband brengen in andere domeinen
	Weten waarom	Weten waarom	Weten waarom
	– relatie tussen breuken, verhoudingen en percentages – breuken omzetten in een kommagetal, eindig of oneindig aantal decimalen	– kennis van getalsystemen: $\frac{1}{4}$ kan wel als eindig decimaal getal geschreven worden en $\frac{1}{3}$ niet	– uitbreiding kennis van getalsystemen

Overgenomen van Referentiekaders taal en rekenen – De referentieniveaus, SLO (2009, oktober)

Afbeelding 10.9: Domein Verhoudingen S – ‘Gebruiken’

	Niveau 1S	Niveau 2S	Niveau 3S
C Gebruiken	Paraat hebben	Paraat hebben	Paraat hebben
- In de context van verhoudingen berekeningen uitvoeren, ook met procenten en verhoudingen	- rekenen met percentages, ook met moeilijkere getallen en minder 'mooie' percentages (eventueel met de rekenmachine)	- formele rekenregels hanteren - bepalen op welke schaal iets getekend is	
	Functioneel gebruiken	Functioneel gebruiken	Functioneel gebruiken
	- gebruik dat 'geheel' 100% is - ontbrekende afmeting bepalen van een foto die vergroot wordt - rekenen met eenvoudige schaal	- rekenen met percentages boven de 100 - vierde evenredige berekenen - verhoudingen toepassen bij het oplossen van problemen - berekeningen met een groeifactor/ vermenigvuldigingsfactor of percentage uitvoeren bijvoorbeeld samengestelde interest en exponentiële groei; of bij: 19% erbij en 25% eraf - verhoudingen in de meetkunde gebruiken	
	Weten waarom	Weten waarom	Weten waarom
	- vergroting als toepassing van verhoudingen - bij procenten mag je niet zomaar optellen en aftrekken (10% erbij 10% eraf) - betekenis van percentages boven de 100 - relatieve grootte: de helft van iets kan minder zijn dan een kwart van iets anders	- (wiskundig) redeneren in situaties waarin percentages of verhoudingen voorkomen	- relatie leggen met verhoudingen binnen algebra en meetkunde - (wiskundig) redeneren in situaties waarin percentages of verhoudingen voorkomen

Overgenomen van Referentiekaders taal en rekenen – De referentieniveaus, SLO (2009, oktober)

10.5 Toelichting Referentieniveaus rekenen – domein meten en meetkunde F-niveaus

Abbeelding 10.10: Domein Meten en meetkunde F – ‘Notatie, taal en betekenis’

	Niveau 1F	Niveau 2F	Niveau 3F	Niveau 3F
A Notatie, taal en betekenis	Paraat hebben	Paraat hebben	Paraat hebben	Voorbeelden
– Maten voor lengte, oppervlakte, inhoud en gewicht, temperatuur – Tijd en geld – Meetinstrumenten – Schrijfwijze en betekenis van meetkundige symbolen en relaties	– uitspraak en notatie van • (euro)bedragen • tijd (analoog en digitaal) • kalender, datum (23-11-2007) • lengte- oppervlakte – en inhoudsmaten • gewicht • temperatuur – omtrek, oppervlakte en inhoud – namen van enkele vlakke en ruimtelijke figuren, zoals rechthoek, vierkant, cirkel, kubus, bol – veelgebruikte meetkundige begrippen zoals (rond, recht, vierkant, midden, horizontaal etc.)	– 1 ton is 1000 kg; 1 ton is € 100.000 – voorvoegsels van maten megabyte, gigabyte – symbool voor rechte hoek evenwijdig, loodrecht, haaks, bouwtekening lezen, tuininrichting – namen vlakke figuren: vierkant, ruit, parallellogram, rechthoek, cirkel – namen van ruimtelijke figuren: cilinder, piramide, bol, een schoorsteen heeft ongeveer de vorm van een cilinder	METEN – in bekende situaties notatie, naam (ook voorvoegsels) en betekenis van veelvoorkomende maten (eenheden en grootheden) paraat hebben MEETKUNDE – in authentieke situaties veelgebruikte meetkundige begrippen kennen (haaks, evenwijdig, richtingaanduidingen, ...) en veelgebruikte symbolen kunnen lezen – namen van (in situaties) veelvoorkomende vlakke en ruimtelijke vormen kennen	METEN – gewicht op personenweegschaal aflezen in kg en op keukenweegschaal in gram – weten dat een bestand van 3571 KB ruim 3 megabyte is – maataanduidingen op verpakkingen en ‘alledaagse’ meetinstrumenten aflezen en interpreteren – weten dat bij gewicht geldt: 1 ton is 1.000 kg; en bij geld 1 ton is € 100.000 MEETKUNDE – symbolen in een bouwtekening voor verbouwing van eigen huis of nieuwe tuininrichting lezen – weten wat bedoeld wordt met: links van de cilindervormige schoorsteen en het piramidevormige dak
	Functioneel gebruiken	Functioneel gebruiken	Functioneel gebruiken	Voorbeelden
	– meetinstrumenten aflezen en uitkomst noteren; liniaal, maatbeker, weegschaal, thermometer etc. – verschillende tijdseenheden (uur, minuut, seconde, eeuw, jaar, maand) – aantal standaard referentiematen gebruiken (‘een grote stap is ongeveer een meter’, in een standaard melkpak zit 1 liter) – eenvoudige routebeschrijving (linksaf, rechtsaf)	– allerlei schalen (ook in beroepsituaties) aflezen en interpreteren kilometer teller, weegschaal, duimstok – situaties beschrijven met woorden, door middel van meetkundige figuren, met coördinaten, via (wind)richting, hoeken en afstanden, routebeschrijving geven, locatie in magazijn opgeven, vorm gebouw beschrijven – eenvoudige werktekeningen interpreteren (montagetekening kast, plattegrond eigen huis)	METEN – allerlei schalen van meetinstrumenten aflezen, de aanduidingen correct interpreteren MEETKUNDE – veelgebruikte meetkundige begrippen en woorden (bijvoorbeeld coördinaten in de werkelijkheid, namen van vormen, (wind)richtingen hoeken en afstanden) gebruiken om in diverse situaties vormen, voorwerpen, plaatsen in de ruimte en routes te beschrijven – eenvoudige werktekeningen interpreteren	METEN – kilometer teller, weegschaal en duimstok aflezen. MEETKUNDE – route naar stageadres beschrijven: 3e rechts, 300 meter verder scherpe bocht naar links – locatie in magazijn opgeven via de daar gebruikelijke coördinaten (bijvoorbeeld die in de Ikea) – vorm van een gebouw beschrijven – coördinaten in Google Earth gebruiken – in de montagetekening van een kast de vorm en plaats van onderdelen correct interpreteren – de vormen van de kamers van een plattegrond aflezen en beschrijven – bij een tuinontwerp de schaalaaanduiding correct interpreteren
	Weten waarom	Weten waarom	Weten waarom	Voorbeelden
	– eigen referentiematen ontwikkelen (‘in 1 kg appels zitten ongeveer 5 appels’) – een vierkante meter hoeft geen vierkant te zijn – betekenis van voorvoegsels zoals ‘kubieke’			

Overgenomen van Referentiekaders taal en rekenen – De referentieniveaus, SLO (2009, oktober)

Afbeelding 10.11: Domein Meten en meetkunde F – ‘Met elkaar in verband brengen’

B Met elkaar in verband brengen	Niveau 1F Paraat hebben	Niveau 2F Paraat hebben	Niveau 3F Paraat hebben	Niveau 3F Voorbeelden
	– 1 dm³ = 1 liter = 1000 ml – een 2D representatie van een 3D object zoals foto, plattegrond, landkaart (inclusief legenda), patroontekening	– structuur en samenhang belangrijke maten uit metriek stelsel – interpreteren en bewerken van 2D representaties van 3D objecten en andersom (aanzichten, uitslagen, doorsneden, kijklijnen)	METEN – in functionele situaties vaardig veelvoorkomende maten aan elkaar relateren MEETKUNDE – in functionele situaties 3D objecten en de 2D representaties ervan interpreteren en met elkaar in verband brengen	METEN – bij recept weten dat 0,5 dl, op de maatbeker 50 ml is – lengte van 1,71 m is zelfde als 171 cm – lengte kamer is op bouwtekening 5500, in welke eenheid is dat? hoe lang is die kamer in het echt? MEETKUNDE – met plattegrond kan de verkooptster vanaf de kassa alle klanten zien – op basis van een plattegrond de weg in stad (of gebouw) vinden
	Functioneel gebruiken	Functioneel gebruiken	Functioneel gebruiken	Voorbeelden
	– in betekenisvolle situaties samenhang tussen enkele (standaard)maten • km → m • m → dm, cm, mm • l → dl, cl, ml • kg → g, mg – tijd (maanden, weken, dagen in een jaar, uren, minuten, seconden) – afmetingen bepalen met behulp van afpassen, schaal, rekenen – maten vergelijken en ordenen	– aflezen van maten uit een (werk)tekening, plattegrond werktekening eigen tuin – samenhang tussen omtrek, oppervlakte en inhoud (hoe verandert de inhoud van een doos als alleen de lengte wordt gewijzigd, als alle maten evenveel vergroot worden?) – tekenen van figuren en maken van (werk)tekeningen en daarbij passer, liniaal en geodriehoek gebruiken	METEN – in functionele situaties maten aflezen uit (werk)tekeningen, plattegronden etc. en bekende meetinstrumenten gebruiken MEETKUNDE – in concrete situaties uitspraken doen over lengte, omtrek, oppervlakte en inhoud en in zeer eenvoudige gevallen over de relatie daartussen – ten behoeve van concrete taken een eenvoudige situatieschets maken	METEN – keukenweegschaal en maatbeker gebruiken om ingrediënten af te meten of te wegen MEETKUNDE – uitbouw van 2 meter geeft 10 vierkante meter meer vloeroppervlakte – een kuub zand is een zak van 1 m bij 1 m bij 1 m, maar zal los gestort lager zijn en dus meer oppervlakte innemen
	Weten waarom	Weten waarom	Weten waarom	Voorbeelden
	– (lengte)maten en geld in verband brengen met decimale getallen: • 1,65 m is 1 meter en 65 centimeter • € 1,65 is 1 euro en 65 eurocent	– uit voorstellingen en beschrijvingen conclusies trekken over objecten en hun plaats in de ruimte (hoe ziet een gebouw eruit?) – samenhang tussen straal r en diameter d van een cirkel (in sommige beroepen wordt vooral met diameter (doorsnede) gewerkt)	MEETKUNDE – uit eenvoudige (werk)tekeningen, foto's en beschrijvingen conclusies trekken over objecten en hun plaats in de ruimte	MEETKUNDE – foto: welk gebouw staat vooraan? – zoek disco's binnen een straal van 2 km van de camping

Overgenomen van Referentiekaders taal en rekenen – De referentieniveaus, SLO (2009, oktober)

Afbeelding 10.12: Domein Meten en meetkunde F – ‘Gebruiken’

	Niveau 1F	Niveau 2F	Niveau 3F	Niveau 3F
C Gebruiken	Paraat hebben	Paraat hebben	Paraat hebben	Voorbeelden
- Meten - Rekenen in de meetkunde	- schattingen maken over afmetingen en hoeveelheden - oppervlakte benaderen via rooster - omtrek en oppervlakte berekenen van rechthoekige figuren - routes beschrijven en lezen op een kaart met behulp van een rooster	- schattingen en metingen doen van hoeken, lengten en oppervlakten van objecten in de ruimte een etage in een flatgebouw is ongeveer 3 m hoog - oppervlakte en omtrek van enkele 2D figuren berekenen, eventueel met gegeven formule - een rond terras voor 4 personen moet minstens diameter 3 m hebben. (Is een terras van 9 m² geschikt?) - inhoud berekenen	- in veelvoorkomende situaties afmetingen (afstand, lengte, hoogte, oppervlakte) schatten en meten - in eenvoudige vertrouwde en eenduidige situaties en wanneer dat functioneel is omtrek, oppervlakte of inhoud schatten of berekenen	- hoe hoog is deze flat ongeveer? - hoogte opmeten voor gordijnen - bepaal muuroppervlak voor te kopen verf of behang - bereken de omtrek van de tuin voor aanschaf hekwerk - oppervlakte tent/caravan schatten in relatie tot plekgrootte - een rond terras voor 4 personen moet minstens een oppervlakte van 9 m² hebben. Voldoet een terras met een diameter van 3 m daaraan?
	Functioneel gebruiken	Functioneel gebruiken	Functioneel gebruiken	Voorbeelden
	- veelvoorkomende maateenheden omrekenen - liniaal en andere veelvoorkomende meetinstrumenten gebruiken	- juiste maat kiezen in gegeven context: zand koop je per 'kuub' (m³), melk per liter	- juiste passende maateenheid kiezen in gegeven situatie	- Zand koop je per 'kuub' (m³), melk per liter
	Weten waarom	Weten waarom	Weten waarom	Voorbeelden
		- redeneren op basis van symmetrie (regelmatige patronen), randen, versieringen - eigenschappen van 2D figuren	- in situaties redeneren op basis van symmetrie en eigenschappen van figuren	- plaats van trappenhuizen (of dames en heren wc's) in gebouw - evenredig vergroten van plaatje op computer door aan de hoek te trekken

Overgenomen van Referentiekaders taal en rekenen – De referentieniveaus, SLO (2009, oktober)

10.6 Toelichting Referentieniveaus rekenen – domein meten en meetkunde S-niveaus

Afbeelding 10.13: Domein Meten en meetkunde S – ‘Notatie, taal en betekenis’ en ‘Met elkaar in verband brengen’

	Niveau 1S Paraat hebben	Niveau 2S Paraat hebben	Niveau 3S Paraat hebben
A Notatie, taal en betekenis – Maten voor lengte, oppervlakte, inhoud en gewicht, temperatuur – Tijd en geld – Meetinstrumenten – Schrijfwijze en betekenis van meetkundige symbolen en relaties	– are, hectare – ton (1000 kg) – betekenis van voorvoegsels zoals milli-, centi-, kilo- – (standaard)oppervlaktematoren km^2 , m^2 , dm^2 , cm^2 – (standaard)inhoudsmaten m^3 , dm^3 , cm^3	– voorvoegsels bij maten – gebruik van symbolen zoals π , Δ , // – parallel – namen van vlakke en ruimtelijke figuren	Niet aangegeven, geen gemeenschappelijk niveau vanwege differentiële leerdoelen
	Functioneel gebruiken – gegevens van meetinstrumenten interpreteren; 23,5 op een kilometer teller betekent..... – aanduidingen op windroos (N, NO, O, ZO, Z, ZW, W, NW) – alledaagse taal herkennen ('een kuub zand') – een hectare is ongeveer 2 voetbalvelden	Functioneel gebruiken – lezen en interpreteren van tekeningen	Niet aangegeven, geen gemeenschappelijk niveau vanwege differentiële leerdoelen
	Weten waarom – oppervlakte- en inhoudsmaten relateren aan bijbehorende lengtematen – redeneren welke maat in welke context past – spiegelen in 2D en 3D – redeneren over symmetrische figuren – meetkundige patronen voortzetten (hoe weet je wat het volgende figuur uit de rij moet zijn)	Weten waarom – gegevens nodig voor het construeren van tekeningen – redeneren over gelijkvormige figuren	Niet aangegeven, geen gemeenschappelijk niveau vanwege differentiële leerdoelen
	Niveau 1S Paraat hebben	Niveau 2S Paraat hebben	Niveau 3S Paraat hebben
B Met elkaar in verband brengen – Meetinstrumenten gebruiken – Structuur en samenhang tussen maateenheden – Verschillende representaties, 2D en 3D	– $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ liter}$ – $1 \text{ km}^2 = 1000000 \text{ m}^2 = 100 \text{ ha}$	– verschillende soorten symmetrie herkennen en gebruiken	Niet aangegeven, geen gemeenschappelijk niveau vanwege differentiële leerdoelen
	Functioneel gebruiken – samenhang tussen (standaard)maten ook door terugrekenen, in complexere situaties en ook met decimale getallen 'Is 1750 g meer of minder dan 1,7 kg?' – samengestelde grootheden gebruiken en interpreteren, zoals km/u – kiezen van de juiste maateenheid bij een situatie of berekening	Functioneel gebruiken – uitspraken doen over orde van grootte en nauwkeurigheid van meetresultaten	Niet aangegeven, geen gemeenschappelijk niveau vanwege differentiële leerdoelen
	Weten waarom – decimale structuur van het metriek stelsel – structuur en samenhang metrieke stelsel – relatie tussen ruimtelijke figuren en bijbehorende bouwplaten	Weten waarom – structuur en samenhang metrieke stelsel (uitgebreid) – oppervlakte en inhoud van gelijkvormige figuren	Niet aangegeven, geen gemeenschappelijk niveau vanwege differentiële leerdoelen

Overgenomen van Referentiekaders taal en rekenen – De referentieniveaus, SLO (2009, oktober)

Afbeelding 10.14: Domein Meten en meetkunde S – ‘Gebruiken’

C Gebruiken – Meten – Rekenen in de meetkunde	Niveau 1S	Niveau 2S	Niveau 3S
	Paraat hebben	Paraat hebben	Paraat hebben
	– omtrek en oppervlakte bepalen/ berekenen van figuren (ook niet rechthoekige) via (globaal) rekenen	– grootte van hoeken en afstanden berekenen in 2D en 3D figuren – stelling van Pythagoras – goniometrische verhoudingen sin, cos en tan	Niet aangegeven, geen gemeenschappelijk niveau vanwege differentiële leerdoelen
	Functioneel gebruiken	Functioneel gebruiken	Functioneel gebruiken
	– formules gebruiken bij berekenen van oppervlakte en inhoud van eenvoudige figuren	– kennis van figuren en hun eigenschappen gebruiken bij het oplossen van problemen	Niet aangegeven, geen gemeenschappelijk niveau vanwege differentiële leerdoelen
	Weten waarom	Weten waarom	Weten waarom
	– formules voor het berekenen van oppervlakte en inhoud verklaren – beredeneren welke vergrotingsfactor nodig is om de ene (eenvoudige) figuur uit de andere te vormen – verschillende omtrek mogelijk bij gelijkblijvende oppervlakte	– regelmaat in meetkundige patronen herkennen en beschrijven	Niet aangegeven, geen gemeenschappelijk niveau vanwege differentiële leerdoelen

Overgenomen van Referentiekaders taal en rekenen – De referentieniveaus, SLO (2009, oktober)

10.7 Toelichting Referentieniveaus rekenen – domein Verbanden F-niveaus

Afbeelding 10.15: Domein Verbanden F – ‘Notatie, taal en betekenis’

	Niveau 1F Paraat hebben	Niveau 2F Paraat hebben	Niveau 3F Paraat hebben	Niveau 3F Voorbeelden
A Notatie, taal en betekenis – Maten voor lengte, oppervlakte, inhoud en gewicht, temperatuur – Tijd en geld – Meetinstrumenten – Schrijfwijze en betekenis van meetkundige symbolen en relaties	– informatie uit veelvoorkomende tabellen aflezen zoals dienstregeling, lesrooster	– beschrijven van verloop van een grafiek met termen als stijgend, dalend, steeds herhalend, minimum, maximum – snijpunt (twee rechte lijnen, snijpunten met de assen) – negatieve en andere dan gehele coördinaten in een assenstelsel – op een kritische manier lezen en interpreteren van verschillende soorten diagrammen en grafieken – eventuele misleidende informatie herkennen, bijvoorbeeld door indeling assen, vorm van de grafiek, etc. – betekenis van variabelen in een (woord)formule	– analyseren, interpreteren en kritisch beoordelen van numerieke informatie uit diverse formulieren, schema's, tabellen en andere grafische voorstellingen (diagrammen)	– informatie in diagrammen in diverse media kritisch beoordelen (zeker die voor de eigen situatie, bijvoorbeeld werkgelegenheid in sector)
	Functioneel gebruiken – eenvoudige globale grafieken en diagrammen (beschrijving van een situatie) lezen en interpreteren – eenvoudige legenda	Functioneel gebruiken	Functioneel gebruiken – in situaties numerieke informatie uit diverse formulieren, schema's, tabellen, diagrammen en grafieken combineren, ook wanneer er verbanden tussen meer dan twee variabelen in beeld zijn gebracht	Voorbeelden – informatie opzoeken en op de juiste manier combineren om vakantie te plannen, rekening op te maken etc.; – BMI aflezen uit een nomogram
	Weten waarom – uit beschrijving in woorden eenvoudig patroon herkennen	Weten waarom	Weten waarom	Voorbeelden

Overgenomen van Referentiekaders taal en rekenen – De referentieniveaus, SLO (2009, oktober)

Afbeelding 10.16: Domein Verbanden F – ‘Met elkaar in verband brengen’

B Met elkaar in verband brengen – Verschillende voorstellingsvormen met elkaar in verband brengen – Gegevens verzamelen, ordenen en weergeven – Patronen beschrijven	Niveau 1F	Niveau 2F	Niveau 3F	Niveau 3F
	Paraat hebben	Paraat hebben	Paraat hebben	Voorbeelden
	– eenvoudige tabel gebruiken om informatie uit een situatiebeschrijving te ordenen	– grafiek tekenen bij informatie of tabel – regelmatigheid in een tabel beschrijven met woorden, grafieken en eenvoudige (woord)formules: door elk winkelwagentje dat aan de rij wordt toegevoegd, wordt die rij 40 cm langer	– vuistregels en alledaagse formules (horend bij specifieke situaties) begrijpen en er eenvoudige berekeningen mee uitvoeren	– BMI berekenen met de regel: gewicht gedeeld door kwadraat van je lengte – vuistregel voor trainings-hartslag gebruiken – rekenen met vuistregel voor aantal radiatoren in relatie tot de inhoud van de woning – gebruik: tel het resultaat uit a op bij dat uit b en trek het eindbedrag van c eraf – lengte x breedte = oppervlakte
	Functioneel gebruiken	Functioneel gebruiken	Functioneel gebruiken	Voorbeelden
	– eenvoudige patronen (vanuit situatie) beschrijven in woorden, bijvoorbeeld: Vogels vliegen in V-vorm. “Er komen er steeds 2 bij.”	– uit het verloop, de vorm en de plaats van punten in een grafiek conclusies trekken over de bijbehorende situatie: de verkoop neemt steeds sneller toe	– grafieken en diagrammen (gesitueerd in een authentieke context) interpreteren in termen van de situatie en uit het verloop, de vorm en de plaats van punten conclusies trekken over de situatie – numerieke gegevens verzamelen en verwerken, samenvatten en op diverse manieren weergeven passend bij de situatie, ook met gebruik van ICT (bijvoorbeeld spreadsheet)	– trend verwoorden bij een grafiek: de zomers worden steeds warmer – koorts vertoont steeds pieken in avond, de hoogste temperatuur was 40.1 om 22.15 op 11-3-2009
	Weten waarom	Weten waarom	Weten waarom	Voorbeelden
	– informatie op veel verschillende manieren kan worden geordend en weergegeven	– uit de vorm van een formule conclusies trekken over het verloop van de bijbehorende grafiek (alleen lineair en exponentieel): de grafiek die hoort bij lengte stok = $5 + 0,7 \times$ lengte persoon (Nordic Walking) is een rechte lijn		

Overgenomen van Referentiekaders taal en rekenen – De referentieniveaus, SLO (2009, oktober)

Afbeelding 10.17: Domein Verbanden F – ‘Gebruiken’

	Niveau 1F	Niveau 2F	Niveau 3F	Niveau 3F
	Paraat hebben	Paraat hebben	Paraat hebben	Voorbeelden
C Gebruiken – Tabellen, diagrammen en grafieken gebruiken bij het oplossen van problemen – Rekenvaardigheden gebruiken	– eenvoudig staafdiagram maken op basis van gegevens	– in een (woord) formule een variabele vervangen door een getal en de waarde van de andere variabele berekenen	– numerieke informatie uit diverse formulieren, schema's, tabellen, diagrammen en grafieken interpreteren en gebruiken, er als het nodig is berekeningen mee uitvoeren en conclusies trekken	– informatie uit tabellen uit consumentengids combineren met prijsinformatie van winkels
	Functioneel gebruiken – kwantitatieve informatie uit tabellen en grafieken gebruiken om eenvoudige berekeningen uit te voeren en conclusies te trekken, bijvoorbeeld: in welk jaar is het aantal auto's verdubbeld t.o.v. het jaar daarvoor?	Functioneel gebruiken – formules herkennen als vuistregel of als rekenvoorschrift en omgekeerd: een mijl is ongeveer anderhalve kilometer; aantal mijlen = 1,5 × aantal km – kwantitatieve informatie uit tabellen, diagrammen en grafieken gebruiken om berekeningen uit te voeren en conclusies te trekken: vergelijkingen tussen producten maken op basis van informatie in tabellen	Functioneel gebruiken – numerieke gegevens uit gecompliceerde tabellen, diagrammen en grafieken aflezen, combineren en gebruiken bij het oplossen van problemen	Voorbeelden – welk product aan te schaffen: afwegen korte en lange termijn kosten (aanschaf, gebruiks- en afschrijvingskosten), levensduur, kwaliteit etc.
	Weten waarom	Weten waarom – overzicht van (evenredige) groei	Weten waarom	Voorbeelden

Overgenomen van Referentiekaders taal en rekenen – De referentieniveaus, SLO (2009, oktober)

10.8 Toelichting Referentieniveaus rekenen – domein Verbanden S-niveaus

Afbeelding 10.18: Domein Verbanden S – ‘Notatie, taal en betekenis’ en ‘Met elkaar in verband brengen’

	Niveau 1S	Niveau 2S	Niveau 3S
A Notatie, taal en betekenis – Analyseren en interpreteren van informatie uit tabellen, grafische voorstellingen en beschrijvingen – Veel voorkomende diagrammen en grafieken	Paraat hebben – legenda – assenstelsel	Paraat hebben – verschillende soorten ‘groei’ beschrijven met termen als constant, lineair, exponentieel, periodiek – betekenis van snijpunten vanuit de formule – som- en verschilgrafiek – parabool	Paraat hebben – kwalitatief redeneren en daarbij wiskundige notaties en formules gebruiken
	Functioneel gebruiken – trend in gegevens onderkennen – staafdiagram, cirkeldiagram	Functioneel gebruiken – interpolatie (niet als term) – extrapolatie (niet als term)	Functioneel gebruiken – kwalitatief redeneren en daarbij wiskundige notaties en formules
	Weten waarom – grafiek in de betekenis van ‘grafische voorstelling’	Weten waarom – conclusies trekken op basis van de structuur van een grafiek of formule	Weten waarom – verdubbelingstijd, halveringstijd
B Met elkaar in verband brengen – Verschillende voorstellingsvormen met elkaar in verband brengen – Gegevens verzamelen, ordenen en weergeven – Patronen beschrijven	Paraat hebben – eenvoudige tabellen en diagrammen opstellen op basis van een beschrijving in woorden – globale grafiek tekenen op basis van een beschrijving in woorden, bijvoorbeeld: tijd-afstand-grafiek – eenvoudige patronen in rijen getallen en figuren herkennen en voortzetten: $1 - 3 - 5 - 7 - \dots$ $100 - 93 - 86 - 79 - \dots$ – stippatronen	Paraat hebben – vaststellen hoe een verandering in de voorstellingsvorm (grafiek, tabel, formule, beschrijving) doorwerkt in de andere vorm(en) – een situatie beschrijven via een standaardverband (lineair, exponentieel) – bij een eenvoudig lineair verband (beschrijving of grafiek) een formule opstellen	Paraat hebben – bij een lineair verband (beschrijving of grafiek) een formule opstellen – exponentiële processen herkennen, met formules beschrijven en in grafieken tekenen – evenredige en omgekeerd evenredige verbanden herkennen en gebruiken met hun specifieke eigenschappen
	Functioneel gebruiken – conclusies trekken door gegevens uit verschillende informatiebronnen met elkaar in verband te brengen (alleen in eenvoudige gevallen)	Functioneel gebruiken – kennis van grafieken en (standaard)-verbanden gebruiken om problemen op te lossen	Functioneel gebruiken – uit het verloop, de vorm en de plaats van punten in een grafiek conclusies trekken over de bijbehorende formule
	Weten waarom – keuze om informatie te ordenen met tabel, grafiek, diagram	Weten waarom – verschillende formules hetzelfde verband kunnen beschrijven – vorm van formule, tabel en grafiek bij enkele (standaard)verbanden met elkaar in verband brengen	Weten waarom – snijpunten van grafieken interpreteren binnen een context – uitspraken doen over de rol of betekenis van variabelen of constanten in een formule

Overgenomen van Referentiekaders taal en rekenen – De referentieniveaus, SLO (2009, oktober)

Afbeelding 10.19: Domein Verbanden S – ‘Gebruiken’

	Niveau 1S	Niveau 2S	Niveau 3S
C Gebruiken	Paraat hebben	Paraat hebben	Paraat hebben
- Tabellen, diagrammen en grafieken gebruiken bij het oplossen van problemen - Rekvaardigheden gebruiken	- berekeningen uitvoeren op basis van informatie uit tabellen, grafieken en diagrammen	- ook met complexere formules in standaardnotatie	
	Functioneel gebruiken	Functioneel gebruiken	Functioneel gebruiken
	- punten in een assenstelsel plaatsen en coördinaten aflezen (alleen positieve getallen) - globale grafieken vergelijken, bijvoorbeeld: wie is het eerst bij de finish?	- kennis van grafieken en formules gebruiken om problemen op te lossen	- berekeningen uitvoeren aan processen die op verschillende manieren beschreven kunnen zijn
	Weten waarom	Weten waarom	Weten waarom
	- op basis van een grafiek of diagram conclusies trekken over een situatie - op basis van een grafiek of diagram voorspellingen doen over een toekomstige situatie	- grafieken en hun kenmerken als onderdeel van verdere studie	- grafieken en hun kenmerken als onderdeel van verdere studie

Overgenomen van Referentiekaders taal en rekenen – De referentieniveaus, SLO (2009, oktober)

10.9 RNT nulmeting, resultaten per domein

Onderstaand overzicht is de output van de RNT, gebruikt voor de nulmeting. In dit overzicht is de kolom deelnemers met de namen van de student ter bescherming van hun privacy niet opgenomen.

Label	Getallen	Verhoudingen	Metten & meetkunde	Verbanden
Nulmeting	3F.1	3F.1	3F.2	3F.1
Nulmeting	3F.1	3F.2	3F.1	3F.2
Nulmeting	1F.2	2F.2	3F.1	1F.2
Nulmeting	1F.1	1F.2	1F.1	1F.1
Nulmeting	3F.1	3F.1	1F.2	3F.1
Nulmeting	3F.1	3F.2	1F.2	2F.2
Nulmeting	2F.1	3F.1	3F.1	3F.1
Nulmeting	1F.2	2F.1	1F.2	1F.2
Nulmeting	1F.2	3F.1	1F.1	3F.1
Nulmeting	1F.2	3F.1	2F.1	3F.1
Nulmeting	3F.1	3F.2	2F.2	3F.1
Nulmeting	2F.1	2F.1	1F.1	1F.1
Nulmeting	1F.2	1F.2	2F.1	1F.2
Nulmeting	1F.2	2F.1	2F.1	1F.2
Nulmeting	2F.1	3F.1	3F.1	2F.1
Nulmeting	1F.1	1F.2	1F.2	1F.2
Nulmeting	1F.1	1F.2	Lager dan 1F	3F.1
Nulmeting	1F.2	2F.2	1F.2	2F.1
Nulmeting	1F.1	1F.1	1F.2	2F.1
Nulmeting	2F.2	3F.1	3F.1	2F.1
Nulmeting	1F.2	2F.1	1F.2	2F.1

10.10 RNT eindmeting, resultaten domein Getallen

Onderstaand overzicht is de output van de RNT, gebruikt voor de eindmeting. In dit overzicht is zowel de nulmeting als eindmeting per student opgenomen. Om duidelijk te maken welke nul- en eindmeting van dezelfde student is, is er een streep gezet tussen de studenten.

Label		Getallen
Nulmeting		3F.1
Voortgangstest		3F.2
Nulmeting		3F.1
Voortgangstest		2F.2
Nulmeting		1F.2
Voortgangstest	controlegroep	2F.1
Nulmeting		1F.1
Voortgangstest	interventiegroep	2F.1
Nulmeting		3F.1
Voortgangstest		3F.1
Nulmeting		2F.1
Voortgangstest		3F.1
Nulmeting		1F.2
Voortgangstest	interventiegroep	2F.2
Nulmeting		1F.2
Voortgangstest	controlegroep	2F.2
Nulmeting		2F.1
Voortgangstest		2F.1
Nulmeting		1F.2
Voortgangstest	interventiegroep	3F.1
Nulmeting		1F.1
Voortgangstest	interventiegroep	3F.2
Nulmeting		1F.1
Voortgangstest	interventiegroep	1F.1
Nulmeting		2F.2
Voortgangstest		2F.1
Nulmeting		1F.2
Voortgangstest	controlegroep	2F.1

10.11 Verslag interview studenten

Onderstaand zijn de gesprekken met de studenten a.d.h.v. vermelde vragen uitgewerkt, waarbij per student aangegeven wat deze heeft geantwoord.

1. Wat vond je ervan om extra les te krijgen op alleen het domein Getallen?

R.V. geeft aan dat zij het tijdens de eerste lessen jammer vond dat er geen andere domeinen besproken worden. Echter ze merkte wel dat het goed was alleen dit domein te oefenen, omdat 'de kale sommen' eigenlijk al moeilijk genoeg waren.

R.S. geeft aan dat door haar dyscalculie haar basisvaardigheden al een probleem is. Ze gaf door alleen de focus op domein Getallen ze ook niet zo in de war kon raken met andere leerstof. Dus alleen dit domein was voor haar fijn om goede focus te hebben en voldoende te oefenen. Door de goede resultaten heeft zij veel meer zelfvertrouwen gekregen.

N.P. vond het prettig om alleen met het domein Getallen bezig te zijn. Hij merkte dat zijn rekenvaardigheden beter werden en dit gaf vertrouwen. Dat de eindmeting zo'n goed resultaat opleverde (3F) gaf hem een extra 'kick'.

M.H. gaf aan dat hij het soms wel een beetje saai vond om alleen kale sommen binnen het domein te oefenen. Toen hij merkte dat hij wel beter werd in het oplossen van de sommen, vond hij het leuk om extra zijn best te gaan doen. Het oplossen en daarna met N.P. vergelijken wie het goed had gedaan werkte stimulerend.

G.G. geeft aan dat het juist heel goed heeft gewerkt voor hem. Hij merkt dat zijn rekenvaardigheden omhoog zijn gegaan en dit geeft zelfvertrouwen.

2. Sloot deze begeleiding aan bij de reguliere lessen?

R.V. vond het soms lastig dat in de reguliere lessen andere onderwerpen werden behandeld, omdat ze met de basisbewerkingen uit het domein Getallen al genoeg moeite had. De interventies waren een welkome aanvulling op de reguliere lessen.

R.S. geeft aan dat ze met de reguliere lessen op een gegeven moment wel een stukje verder waren, terwijl ze de basis nog wel moeilijk vond. Dus hiermee zag ze het voordeel dat de interventie alleen gericht was op het domein Getallen. Verder geeft ze aan dat de stof veel was afgestemd op wat er in de toets zou komen.

N.P. geeft aan door het vele oefenen hij juist bij de andere domeinen in de reguliere lessen makkelijker tot een oplossing kan komen. Dus ondanks dat de onderwerpen verschilden, zag hij toch voldoende aansluiting.

M.H. geeft dat de aansluiting gedurende het traject minder werd, maar vond dit niet storend.

G.G. geeft aan dat ondanks er tijdens de interventies een eigen programma werd gevolgd los van de reguliere lessen, hij wel voldoende aansluiting zag bij de reguliere lessen in het toepassen. Daarbij geeft hij aan dat ik voldoende afstemde bij de studenten welke behoeften er waren (voldoende geoefend, zijn er nog vragen).

3. Hoe was het om deze begeleiding van iemand anders te krijgen dan de eigen rekendocent?

R.V. vond het prettig om in een lager lestempo van iemand anders (die volgens jaar meer geduld had met de groep) de lessen te krijgen. Ze vond het niet verwarrend werken.

R.S. geeft aan dat zij het juist prettig vond dat de stof nog een keer door iemand werd uitgelegd, het tempo hierbij lager was en de groep aanzienlijk kleiner. Doordat iedereen van de interventiegroep moeite had met het rekenen, geeft ze aan dat ze niet meer opviel en dit vond zij prettig. Hierdoor durfde ze ook sneller te antwoorden.

N.P. geeft aan dat het lagere tempo en meer persoonlijke aandacht prettiger was t.o.v. de reguliere lessen. Door de kleine groep was het gezellig in de les.

M.H. geeft aan dat de sfeer in de groep heel prettig was. Om van een andere docent bepaalde uitleg te krijgen, werkte verhelderend.

G.G. geeft aan dat het juist prettig is om les van twee verschillende docenten te hebben die met verschillende lesmethodes werkt, om zo zelf te kunnen kiezen welke oplossingsstrategie je voor jezelf het beste vindt werken.

4. Vond je de sommen die we oefenden duidelijk (gevraagd per onderwerp van het domein Getallen)?

R.V. geeft aan dat de opgaven duidelijk waren. Alleen in het begin met alle verschillende bewerkingen (één van de eerste lessen) was het onduidelijk, maar met de toelichting van de docent wel begrijpelijk. Door alle verschillende bewerkingen heeft R.V. aan dat zij even in de war raakte.

R.S. geeft aan dat zij veel oplossingsstrategieën bij aanvang van de interventie niet meer goed kende, zoals bijvoorbeeld het cijferen bij zowel optellen, aftellen, vermenigvuldigen en delen. Door het vele oefenen van alle onderwerpen ben ik een stuk sneller geworden in het rekenen (het is een 'appeltje-eitje' geworden). Ook sommen met grote getallen vind ik niet meer moeilijk. De sommen die werden geoefend waren duidelijk, maar soms wel een beetje saai en teveel oefening (m.n. bij het op- en aftellen).

N.P. geeft aan dat door het (soms te) vele oefenen zijn rekensnelheid zeker is verbeterd. Met name de onderwerpen optellen en aftellen had misschien iets korter gekund. Deze onderwerpen vond N.P. niet zo moeilijk.

M.H. geeft aan dat hij de opgaven doordat het kale sommen waren, voldoende duidelijk waren. Alleen alle verschillende manieren van oplossen vond hij verwarrend en was blij dat we op een gegeven moment naar een volgend stuk gingen. Verder is zijn rekensnelheid omhoog gegaan door het vele oefenen. Dit geeft hem een goed gevoel.

G.G geeft aan dat de sommen duidelijk waren. Dit kwam volgens hem met name doordat het kale sommen waren en er klassikaal voldoende uitleg was gegeven en er ook eerst gezamenlijk was geoefend. Hierdoor was het zelfstandig werken makkelijk en voldoende duidelijk hoe sommen moesten worden opgelost. We hebben héél veel oefeningen gemaakt! En hij geeft aan dat hij sneller de sommen oplost.

5. Wat heb je van de lessen geleerd?

R.V. geeft aan dat zij het rekenen nog steeds lastig vindt. Het kost haar meer tijd dan de anderen, en dat maakt haar onzeker. In de lessen vond ze het best goed gaan en heeft ze geleerd één oplossingsstrategie consequent toe te passen. R.V. noemt het cijferen als een strategie die ze nog niet eerder kende, maar nu wel kan toepassen.

R.S. geeft de lessen haar zelfvertrouwen een enorme 'boost' heeft gegeven. Aan het begin van de lessen had ze al moeite met basisschoolsommen en nu kan ze MBO4-niveau aan. Juist het vele herhalen van de oplossingsstrategieën en oefenen heeft ertoe geleid dat ze niet meer zo hoeft na te denken hoe ze iets moet aanpakken. Met name het cijferend rekenen past R.S. nu bij andere lessen met rekenen toe. Het oplossen van sommen is

hiermee een stuk makkelijker geworden.

N.P. geeft aan dat het cijferend rekenen en de staartdeling voor hem een stuk makkelijker zijn geworden. In het verleden paste hij deze oplossingsstrategieën niet toe, en nu wel.

M.H. geeft aan dat het rekenen een stuk makkelijker is geworden. Met cijferen heeft hij geleerd sommen snel op te lossen; ook sommen met grote getallen.

G.G geeft aan dat hij op basis van zijn huidige cijfers concludeert dat hij beter is geworden in rekenen en de lessen dus geholpen hebben. Hij geeft aan dat hij naast het cijferend rekenen ook de staartdeling is gaan toepassen bij andere rekenlessen en het makkelijk vindt om snel iets uit te moeten werken. Als hij iets toch niet weet, vindt hij het prettig te weten dat hij anders ook nog de kolomdeling kan toepassen.