

ZULLEN WE KEERSOMMETJE SPELEN?

*Begripsvorming bij het leren vermenigvuldigen in groep 4
verbeteren met inzet van het handelingsmodel
(Groenestijn, Borghouts & Janssen, 2011)*

2017

Naam student: Gaby Smilde
Studentnummer: 2881314
Opleiding: Master Educational Needs
Lesplaats: Utrecht
Afstudeerrichting: Leren
Begeleider: Ilonka van der Sommen
Datum: Juni 2017
Aantal woorden: 11.618



INHOUDSOPGAVE

Samenvatting		5
Hoofdstuk 1	Aanleiding en probleemstelling	6
§1.1	Context	6
§1.2	Aanleiding	6
§1.3	Probleemstelling	6
§1.3.1	Toetsresultaten	6
§1.3.2	Belang van vermenigvuldigen	7
§1.3.3	Aanpak	8
Hoofdstuk 2	Theoretisch kader en onderzoeksvragen	9
§2.1	Handelend leren	9
§2.2	Handelingsmodel	10
§2.3	Begripsvorming	12
§2.3.1	Oriëntatiefase	13
§2.3.2	Protocol	13
§2.3.3	Vier parameters	14
§2.3.4	Relatie tussen oefenen en begripsvorming	15
§2.4	Vermenigvuldigen	15
§2.5	Onderzoek	16
§2.6	Onderzoeksvragen	17
Hoofdstuk 3	Onderzoeksmethodologie	18
§3.1	Opzet van het onderzoek	18
§3.2	Onderzoeksstrategie	20
§3.3	Onderzoeksparadigma	20
§3.4	Respondenten	21
§3.5	Onderzoeksmethoden	21
§3.5.1	Fase A	22

§3.5.1.1	Deelvraag 1	22
§3.5.2	Fase B	24
§3.5.2.1	Deelvraag 2	24
§3.5.2.2	Deelvraag 3	25
§3.6	Triangulatie, validiteit en betrouwbaarheid	26
§3.7	Ethiek	28
Hoofdstuk 4	Datapresentatie	30
§4.1	Deelvraag 1	30
§4.1.1	Vragenlijst 1	30
§4.1.2	Bronnenonderzoek 1	30
§4.1.3	Bronnenonderzoek 2	33
§4.1.4	Rondetafelgesprek	34
§4.1.5	Focusgroep 1	35
§4.2	Deelvraag 2	35
§4.2.1	Focusgroepen 2 tot en met 7	35
§4.2.2	Vragenlijsten 2 tot en met 7	37
§4.3	Deelvraag 3	39
§4.3.1	Voor- en nametingen	39
Hoofdstuk 5	Conclusies en discussie	43
§5.1	Conclusies	43
§5.1.1	Conclusie deelvraag 1	43
§5.1.2	Conclusie deelvraag 2	44
§5.1.3	Conclusie deelvraag 3	45
§5.1.4	Conclusie centrale vraag	46
§5.2	Discussie	47
§5.2.1	Methodologie en validiteit	47
§5.2.2.	Ethiek en betrouwbaarheid	48

§5.2.3	Opbrengsten	49
§5.2.4	Aanbeveling	49
Hoofdstuk 6	Reflectie	50
§6.1	Beschrijvende reflectie	50
§6.2	Technische reflectie	50
§6.3	Biografische reflectie	51
§6.4	Kritische reflectie	51
§6.5	Metareflectie	52
 BIJLAGEN:		
Bijlage 1	Bronnenlijst	53
Bijlage 2	Logboek	57
Bijlage 3	Vragenlijst 1	60
Bijlage 4	Bronnenonderzoek 1: berekening grafieken	66
Bijlage 5	Bronnenonderzoek 2: beleid omtrent vermenigvuldigen..	67
Bijlage 6	Rondetafelgesprek	68
Bijlage 7	Focusgroep 1	70
Bijlage 8	Kijkwijzer, voorbeeld	71
Bijlage 9	Lessenverslag, observaties, afstemmingen, focusgroepen 2 tot en met 7	77
Bijlage 10	Grafieken voor- en nametingen	87

SAMENVATTING

In december 2016 onderzoek ik tijdens de lessen remedial teaching de mogelijkheid om handelend leren een structurele plaats in het rekenonderwijs te geven (Smilde, 2017). Daaruit wordt geconcludeerd, dat het handelingsmodel (Groenestijn, Borghouts & Janssen, 2011) hiertoe mogelijkheid biedt. Een aanbeveling is om dit verder te onderzoeken in een klassensituatie.

Tegelijkertijd speelt er ontevredenheid bij leerkrachten van de bovenbouw, die al geruime tijd signaleren dat leerlingen de tafels niet goed beheersen. Bronnenonderzoek bevestigt dit en uit toetsanalyse blijkt dat de begripsvorming rond het concept vermenigvuldigen niet voldoende is.

In overleg met team en directie wordt besloten deze twee zaken aan elkaar te koppelen. In maart/april 2017 voer ik een onderzoek uit bij leerlingen van groep 4. De vraag daarbij is op welke wijze een vormgeving van rekenlessen op basis van het handelingsmodel (Groenestijn et al., 2011) kan bijdragen aan een betere begripsvorming van het leren vermenigvuldigen. Een kijkwijzer op basis van de vier parameters van Gal'perin (Haenen, 1998) meet de mate van begripsvorming tijdens een voor- en een nameting. Leerkrachten en leerlingen worden betrokken in het onderzoek en dragen bij aan de inhoudelijke en praktische afstemming van de lessen.

Uit een vergelijking van de resultaten voor en na het onderzoek blijkt, dat leerlingen op alle parameters groei laten zien, vooral op de 'mate van generalisatie', de 'mate van verkorting' en de 'mate van beheersing'. Hieruit is de conclusie te trekken dat leerlingen het concept vermenigvuldigen beter begrijpen, waardoor ze op een abstracter niveau meer wendbaar en zelfstandig kunnen handelen.

HOOFDSTUK 1 AANLEIDING EN PROBLEEMSTELLING

§1.1 CONTEXT

Dit praktijkgericht onderzoek is gericht op rekenen, meer specifiek op vermenigvuldigen. Het is in het voorjaar van 2017 uitgevoerd in twee parallelgroepen 4 van een reguliere basisschool. Sinds september 2015 loop ik in het kader van de opleiding Master Educational Needs twee dagen stage op deze school, waar ik remediërende taken heb. Voor dit onderzoek heb ik zes weken rekenlessen in de groepen 4 gegeven.

§1.2 AANLEIDING

Drie jaar geleden is de onderbouw van school vanuit een synthese van ‘traditioneel kleuteronderwijs’ (Oers & Janssen-Vos, 2000) en ontwikkelingsgericht onderwijs gaan werken. De nadruk is komen te liggen op leren vanuit doen, in een rijke, betekenisvolle leeromgeving. School is zoekend naar een manier om deze visie op ‘handelend leren’ (zie hoofdstuk 2) in de midden- en bovenbouw gestalte te geven. Eerder dit schooljaar heb ik samen met leerkrachten onderzoek gedaan naar de vraag hoe we dit kunnen vormgeven binnen het rekenonderwijs. Dit proces is beschreven in ‘Bouwen aan de basis’ (Smilde, 2017). Daaruit is de conclusie getrokken dat de inzet van het handelingsmodel (Groenestijn et al., 2011) een goede mogelijkheid hiervoor biedt: *“Wanneer wij onze didactische aanpak van het rekenen vormgeven naar het handelingsmodel (Groenestijn et al., 2011) zullen handelend leren en verwoorden van het leerproces daar een logisch gevolg van zijn.”* (Smilde, 2017, p.8). Dit onderzoek is uitgevoerd tijdens de lessen remedial teaching. Een logische aanbeveling is geweest om nader te onderzoeken of dit model ook binnen de groepen toepasbaar is.

§1.3 PROBLEEMSTELLING

§1.3.1 Toetsresultaten

Leerkrachten van de bovenbouw verzochten regelmatig dat ze *“zo hard moeten trekken aan de tafels, omdat leerlingen deze niet goed beheersen”*. Toch wordt in de middenbouw veel aandacht aan de tafels besteed.

In een poging de beheersing van de tafels te verbeteren, zijn twee jaar geleden afspraken op papier gezet (bijlage 5). De afspraken zijn gebaseerd op de aanname dat leerlingen door de tafels veel te oefenen (opdreunen) ze deze beter gaan beheersen. Ze beschrijven summatieve toetsing: het produceren van het juiste antwoord op een vermenigvuldiging, al dan niet in een bepaalde tijdsspanne. De praktijk laat echter geen verbetering zien.

School werkt met de methode 'Alles Telt' (Bosch-Ploegh, Krol, Nijs-van Noort, Plomp, Sweers & Cocs-Vuurmans, 2009). Vanaf 2013 zijn de resultaten van de methodetoetsen digitaal vastgelegd. De cijfers laten een opvallend beeld zien (zie §4.1.2). In groep 4 en 5 zijn de resultaten van de vermenigvuldigingen in context, op enkele uitzonderingen na, onvoldoende, dat wil zeggen ruim onder de 80% norm zoals die door de methode wordt aangegeven. Op de formele opgaven wordt juist hoog gescoord. In groep 6 zijn alle opgaven onder de norm. In de groepen 7 en 8 wordt alleen nog met contextopgaven getoetst en de resultaten daarvan liggen ruim onder de norm

Het feit dat de resultaten op contextopgaven door de hele school laag zijn, maar dat in groep 4 en 5 de resultaten op formele vermenigvuldigingen hoog scoren, duidt wel op memoriseerde kennis van formele vermenigvuldigingen (hoewel uit de resultaten in de hogere groepen blijkt dat deze kennis niet beklijft), maar niet op een goed ontwikkeld begrip van het concept vermenigvuldigen. En welke rol speelt de (reken)taalontwikkeling? Begrijpen leerlingen een opgave in tekst? Kunnen zij hun gedachten ordenen met behulp van taal om een plan van aanpak te maken? Kunnen leerlingen een afbeelding of een tekst omzetten naar een handelingssituatie, eventueel met representatie van die context met behulp van materialen of modellen als tussenstap?

§1.3.2 Belang van vermenigvuldigen

Het is zorgwekkend, wat uit de cijfers naar voren komt. Vermenigvuldigen is een van de basisbewerkingen rekenen (SLO/TULE, kerndoel 27, 2009). Vermenigvuldigingen zijn een belangrijke basis voor vrijwel alle rekenhandelingen in de bovenbouw en ze zijn voor functionele gecijferdheid (§2.3) onontbeerlijk.

Behalve het belang van vermenigvuldigen voor de schoolresultaten op rekengebied is er eveneens een maatschappelijk belang. Het ministerie van OCW schrijft in de kwaliteitsagenda voor het primair onderwijs het volgende: *"In deze agenda staat het verbeteren van taal- en rekenprestaties van kinderen op de eerste plaats, want deze basisvaardigheden zijn onmisbaar voor het succes van kinderen in andere vakken op school, in hun verdere loopbaan en in de maatschappij."* (OCW, 2007, p1). Om diezelfde reden staat in de visie van school dat leerlingen een goede basis verwerven om als zelfstandige en zelfdenkende mensen aan de maatschappij deel te nemen. Er wordt daarbij mede verwezen naar het ontwikkelen van schoolse vaardigheden. Vermenigvuldigen is in dit verband duidelijk een onmisbare basisvaardigheid. Omdat ik zelf ruim tien jaar in de volwasseneneducatie met onder meer laaggecijferden heb gewerkt, weet ik uit eerste hand tegen welke problemen iemand aanloopt die moeite heeft met rekenen en hoe afhankelijk zo iemand is van zijn omgeving.

§1.3.3 Aanpak

Alle bovenstaande bevindingen leiden ertoe dat in overleg met directie en team (§4.1.3) wordt besloten het handelingsmodel (Groenestijn et al., 2011) in te zetten om de begripsvorming bij het leren vermenigvuldigen te optimaliseren. Dit gebeurt in de groepen 4, waar met het formaliseren van de leerlijn vermenigvuldigen wordt gestart. De aanname is, dat wanneer alle lagen van het handelingsmodel (Groenestijn et al., 2011) doorlopen worden wat betreft vermenigvuldigen, leerlingen een groter begrip hieromtrent ontwikkelen (§2.2). Op de langere termijn zullen de toetsresultaten dan omhooggaan.

In het vooronderzoek hebben leerkrachten een vragenlijst ingevuld (§4.1.1) waarin onder andere wordt gekeken naar de frequentie waarin leerlingen handelend werken in de rekenles. 60% van de respondenten geeft aan 'te weinig'. Ook heb ik een presentatie in het team gegeven over het handelingsmodel (Groenestijn et al., 2011). Vanuit deze twee acties ontstaat een gesprek (§3.5.1.1) waarin leerkrachten de vraag uiten hoe ze concreet vorm kunnen geven aan de lessen vermenigvuldigen, waarbij handelend leren de basis voor begripsvorming is, passend in het schoolbeleid en de schoolvisie. Deze vraag is bepalend voor de vormgeving van het onderzoek, dat in een lessenserie in zes weken wordt uitgevoerd.

De onderzoeksperiode is te kort om te meten of op langere termijn de resultaten verbeteren. Daarvoor wordt vervolgonderzoek aanbevolen.

Kernbegrippen in dit onderzoek zijn 'handelend leren', 'handelingsmodel' (Groenestijn et al., 2011), 'begripsvorming' en 'vermenigvuldigen', waar in hoofdstuk 2 dieper op wordt ingegaan.

HOOFDSTUK 2 THEORETISCH KADER EN ONDERZOEKSVRAGEN

De hierboven genoemde kernbegrippen en hun verbanden wil ik hier toelichten.

§2.1 HANDELEND LEREN

Vanwege het schoolbeleid en de schoolvisie wordt handelend leren hier beschreven binnen het concept van ontwikkelingsgericht onderwijs.

‘Mensen leren door actief te handelen’ is het centrale uitgangspunt van de handelings(leer)psychologie (Ruijsenaars, Luit & Lieshout, 2006, p.55), waarbij ‘handelen’ verwijst naar verschillende vormen, van concreet, manipulerende handelingen tot mentaal uitgevoerde handelingen.

Volgens Vygotsky, een Russische psycholoog rond 1900, vindt leren plaats in een sociale en culturele context (Kozulin, Gindis, Ageyev & Miller, 2003). *‘De sociale interactie bepaalt wat een mens leert’* zegt Bolhuis (2009, p.209) hierover. Lieberman kijkt vanuit de neuropsychologie. Volgens hem is activatie van het sociale brein belangrijk voor het opdoen van kennis (Lieberman, 2012).

Taal is daarom een belangrijk instrument voor het leren. Een uitspraak van Vygotsky is *‘Thought is not merely expressed in words; it comes into existence through them.’* (Vygotsky in Kozulin, 1986, p.218). Hij ontwikkelt een theorie over verinnerlijken van kennis door middel van taal. *‘Vygotsky’s theory suggests that we learn first through person-to-person interactions and then individually through an internalization process that leads to deep understanding.’* (Blake & Pope, 2008, p.61). Haenen beschrijft dat als *‘dialogo wordt via monoloog denken’* (1998, p.240).

Deze interiorisatietheorie is door Gal’perin verder uitgewerkt, waarmee hij de basis legt voor de handelingspsychologie. Hij beschrijft hoe het concrete handelen de basis is voor het mentale handelen (Haenen, 1998) en werkt zijn theorie uit in de trapsgewijze procedure, waarin het optimale leerproces wordt weergegeven in de volgende fasen:

1. De oriëntatiefase.
Dit is een kennismaken met en een zich oriënteren op bijvoorbeeld het doel van de situatie en de (reken)handeling(en).
2. De materiële handeling.
De leerling voert de handeling uit met concrete voorwerpen, waarbij de handeling hardop, verbaal beschreven wordt.
3. Het verbaal uitvoeren van de handeling.
De leerling verwoordt hardop wat de handeling inhoudt. Hierbij is de werkelijke uitvoering niet meer nodig.
4. Verinnerlijking.
De woorden hoeven niet meer hardop uitgesproken te worden om tot de handeling te komen.

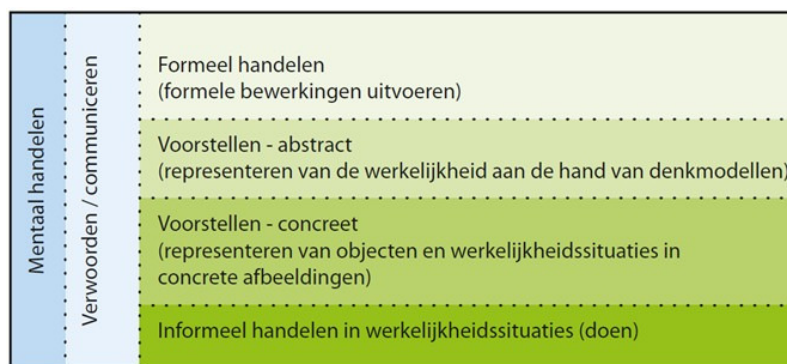
5. Verkorting.

De handeling kan zonder materiële basis op een mentaal niveau worden uitgevoerd.

Daarbij is ook de kwaliteit van de handeling belangrijk, de mate waarin de fasen beheerst worden (zie §2.3).

§2.2 HANDELINGSMODEL

Het handelingsmodel (afbeelding 1) (Groenestijn et al., 2011) is afgeleid van de handelingstheorie (Groenestijn, 2009).



Afbeelding 1 Handelingsmodel (Groenestijn et al., 2011)

In de vier niveaus en de twee verticale balken is de trapsgewijze procedure van Gal'perin (behalve de eerste fase) goed te herkennen.

Het model wordt van onder naar boven gelezen.

- ≡ In de onderste laag – het eerste niveau – wordt informeel geleerd, in een werkelijkheidssituatie. Dit kan zowel in als buiten de rekenles. De situatie en de bijbehorende handelingen worden verbaal beschreven.
- ≡ Op het tweede niveau wordt de handeling verbaal uitgevoerd. Daarbij wordt gerefereerd aan de werkelijkheid door gebruik te maken van foto's en tekeningen van werkelijke voorwerpen.
- ≡ Op het derde niveau redeneren leerlingen meer abstract. De werkelijkheid wordt gerepresenteerd door schema's en modellen, die het denkproces helpen om het rekenprobleem op te lossen.
- ≡ Op het vierde niveau wordt alleen nog geredeneerd en gehandeld op basis van getallen of tekst of een combinatie van beide, de zogenaamde formele opgaven. De verbalisering is verinnerlijkt.

Dit gehele proces verloopt in een wisselwerking tussen denken en doen. Het denken stuurt het doen aan, maar het ontwikkelt zich ook tijdens het doorlopen van de vier

niveaus. Hierin is de interiorisatietheorie te herkennen. Verbaliseren op elk niveau is dus belangrijk om te komen tot mentaal handelen.

Het model is, behalve als leer-theoretisch model, goed bruikbaar als frame voor het uitwerken van een didactische leerlijn (Pater-Sneep, 2012; Pater-Sneep, 2013). De opbouw daarvan wordt zo overzichtelijk en gemakkelijk te hanteren voor de leerkracht. Als voorbeeld is in afbeelding 2 een model te zien, ingevuld met foto's van de lessenserie (bijlage 9) die in het kader van dit onderzoek is gegeven.



Afbeelding 2 Didactische leerlijn vermenigvuldigen (Smilde, 2017)

In niveau 1 is het informele handelen te vinden: een bezoek aan de supermarkt, waarbij 'keersommen' in reële context worden gezocht en het handelen met concrete voorwerpen in de klas.

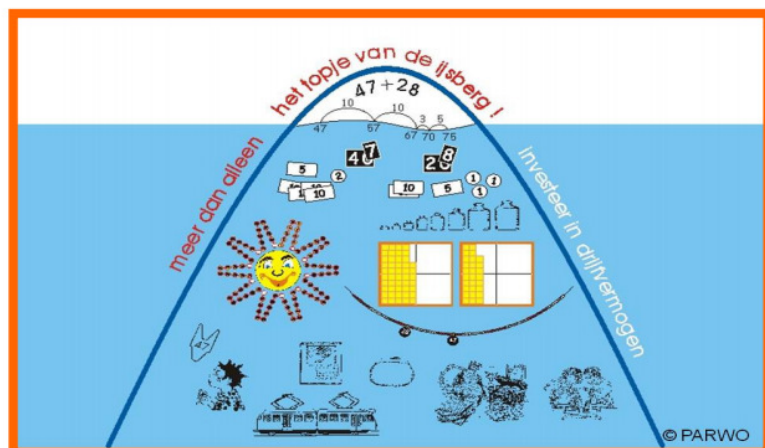
In niveau 2 zijn foto's van concrete voorwerpen geplaatst, filmpjes met realistische situaties en tekeningen die leerlingen hebben gemaakt van realistische situaties. De weergave op de foto's verwijst al naar de modellen die in de derde laag gebruikt worden.

In niveau 3 zijn de abstracte modellen te vinden, die gebruikt worden om vermenigvuldigingen op te lossen: het groepjesmodel, het roostermodel en de getallenlijn. Ook bevinden zich hier de sorteeroefening – waarbij leerlingen foto's ordenen naar model – en tekeningen van modellen van leerlingen.

Het bovenste niveau komt niet zodanig aan de orde, dat leerlingen een formele vermenigvuldiging zonder hulp oplossen. Bij elke les wordt de koppeling naar de onderliggende lagen gemaakt. Hier zijn de ganzenborden geplaatst, waarbij leerlingen formele opgaven moeten omzetten naar modellen, tekeningen en/of

materiaal. Ook een werkblad met verhaaltjessommen waarbij hetzelfde gedaan moet worden, is hier geplaatst.

Een meer didactisch georiënteerd model is de Ijsbergmetafoor, waarin deze opbouw ook herkenbaar is (afbeelding 3) (Boswinkel & Moerlands, 2003; Moerlands & Straaten, 2009).



Afbeelding 3 De Ijsbergmetafoor (Moerlands & Straaten, 2009)

De Ijsbergmetafoor is “in feite afgeleid van de handelingstheorie” (Groenestijn, 2009, p.25). In afbeelding 3 wordt zichtbaar welke ontwikkeling een leerling doormaakt om te komen tot de formele opgave $47 + 28$. Van het niveau van de werkelijkheid gaat deze ontwikkeling via materialen, modellen en schema’s uiteindelijk naar een niveau waar formele rekenhandelingen worden uitgevoerd. “In de [...] ijsberg [...] speelt zich in essentie een abstractieproces af.” (Moerlands & Straaten, 2009, p.9). In zoverre zijn de twee modellen heel vergelijkbaar.

Voor dit onderzoek is echter gekozen voor het handelingsmodel (Groenestijn et al., 2011) als werkmodel, omdat dit – net als de ijsberg – de mogelijkheid tot visualisering van de leerlijn biedt, maar daarnaast ook nadruk legt op en inzicht geeft in de processen. Bovendien wordt nadrukkelijk de rol van het verwoorden en het mentaal handelen belicht, beide in mijn ogen heel belangrijk voor begripsvorming.

§2.3 BEGRIPSVORMING

In het dagelijks leven komen we voortdurend situaties tegen waarbij getallen en rekenvaardigheden een rol spelen. Daar staan we niet bij stil, mits we voldoende gecijferd zijn (Stelwagen & Hoogland, 2015). Functionele gecijferdheid is het doel van rekenonderwijs, belangrijk voor deelname aan de maatschappij (o.a. OCW, 2007; Verbeeck, 2010; Groenestijn et al., 2011; Borghouts, 2016). Het vraagt om begrip van de situatie en rekenhandeling(en).

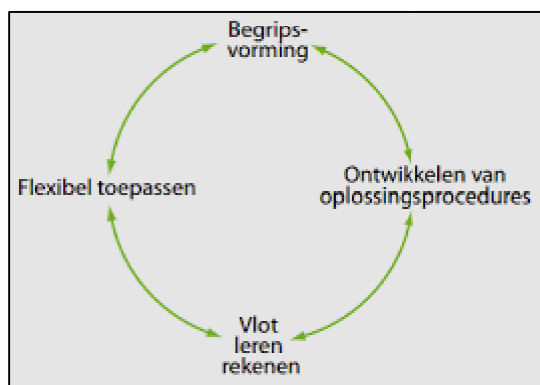
In de bovenbouw wordt gesignaleerd dat te veel leerlingen de tafels van vermenigvuldiging niet goed kennen. Leerkrachten observeren dit en de toetsen bevestigen het. De actie die daarop volgt, is het maken van een afsprakenlijst die ervoor moet zorgen dat de summatieve toetsing van de tafels consequent uitgevoerd wordt, met als doel de beheersing van de tafels. Dit is echter symptoombestrijding, die niet leidt tot blijvend resultaat (Pater & Janson, 2014). Beter kan gekeken worden naar wat vooraf gaat aan de beheersing van de tafels.

§2.3.1 Oriëntatiefase

Vanuit meerdere kanten wordt het belang van een oriëntatiefase voor de begripsvorming, en daarmee voor het mentale handelen, beklemtoond. In deze fase wordt kennis gemaakt met de betekenis van de situatie en de rekenhandeling(en). De handelingspsychologie benadrukt dat deze fase het succes van het leerproces bepaalt (Haenen, 1998). Van Vugt en Wösten (2013) zeggen: “[...] *inzicht kun je bijbrengen door oriëntatie.*” en “*Oriëntatie is een middel tegen zinloos inprenten, raden, in het wilde weg werken en blinde automatisering (dus zonder verwijzing naar de materiële en verbale handeling).*”

§2.3.2 Protocol

Het protocol ‘Ernstige RekenWiskunde-problemen en Dyscalculie’ (Groenestijn et al., 2001) beschrijft vier hoofdlijnen in de rekenwiskundige ontwikkeling (afbeelding 4), waarvan de eerste ‘begripsvorming’ is.



Afbeelding 4. Vier hoofdlijnen in de rekenwiskundige ontwikkeling (Groenestijn et al., 2011)

Hierbij worden drie componenten onderscheiden, die tezamen begrip definiëren:

- ≡ Betekenis verlenen aan rekenwiskundig handelen (semantiseren)
- ≡ Ontwikkelen van rekenwiskundige concepten
- ≡ Ontwikkelen van rekentaal

Wanneer in een of meerdere van deze componenten knelpunten ontstaan, kunnen de volgende fasen niet goed ontwikkelen. “*Het begrijpen [...] is het fundament van*

een goede rekenontwikkeling. En wanneer de basis niet goed is, zal het bouwwerk wankel zijn." (Borghouts, 2016, p.10)

Datzelfde geldt voor de verschillende handelingsniveaus van het handelingsmodel (Groenestijn et al., 2011). Wanneer de vier niveaus niet goed doorlopen zijn, kunnen onbegrepen procedures het gevolg zijn. Een goede ontwikkeling op de onderste twee handelingsniveaus is voorwaarde voor het handelen en functioneren op de twee hoogste niveaus (Notten, Versteeg & Martens, 2014). Daarbij is het goed te realiseren dat ook in de hogere niveaus van belang is, dat leerlingen kunnen schakelen tussen het informele en het formele handelen, want juist dat geeft begrip en inzicht (Groenestijn et al., 2011).

§2.3.3 Vier parameters

Gal'perin ontwikkelt vier parameters (Haenen, 1998) om een handeling te beschrijven en te analyseren:

1. Het niveau van de handeling.
 - ≡ Het materiële niveau
Een leerling gebruikt fysieke objecten of symbolen, plaatjes of schema's, om te handelen.
 - ≡ Het verbale niveau
Hier voert de leerling de handeling uit, zonder gebruik te maken van representaties. Hij steunt op het hardop of innerlijk verwoorden van de handeling.
 - ≡ Het mentale niveau
De handeling wordt in het hoofd uitgevoerd en leunt niet meer op fysieke objecten of op verwoorden van de handeling.
2. De mate van generalisatie.
Hoe wendbaar handelt een leerling? Kan hij zijn kennis manipuleren om een nieuw probleem aan te pakken?
3. De mate van verkorting.
Een handeling bestaat vaak uit een aantal deelhandelingen, die na elkaar worden uitgevoerd. Na regelmatige oefening worden deelhandelingen weggelaten en verkort het proces – beter gezegd, het plan van handelen verkort (Parreren in Ruijsenaars et al., 2006).
4. De mate van beheersing.
Hier wordt gekeken hoe de handeling wordt uitgevoerd: gemakkelijk en zonder hulp of onzeker en niet op eigen initiatief.

Handelingen van leerlingen kunnen geobserveerd en geanalyseerd worden aan de hand van deze parameters, om zo de mate van begrip te bepalen.

§2.3.4 Relatie tussen oefenen en begripsvorming

In bovenstaande theorieën is een duidelijk verband tussen doen (handelen) en begripsvorming. Het begrip dat in de onderste handelingsniveaus wordt ontwikkeld gaat vooraf aan het formele handelen.

Het valt echter niet zomaar te concluderen dat er altijd begrip moet zijn voor met 'het echte werk' begonnen kan worden. In het alledaagse leven nemen jonge kinderen allerlei begrippen en handelingen van volwassenen over, zonder dat deze uitgelegd worden. In het gebruik worden de begrippen langzaam helder (Nelissen, 2010).

Sommigen menen, dat begrip helemaal geen voorwaarde is om tot functioneel rekenen te komen. In dit verband wordt vaak Van De Craats aangehaald, die zegt: *“Eigenlijk is het de oude wijsheid oefening baart kunst, waarbij kunst hier niet alleen rekenvaardigheid, maar ook begrip omvat.”* (Craats, 2008, p.27). Hij en anderen pleiten voor veel oefenen met vaste algoritmes, waardoor begrip zal ontstaan.

Ik denk, dat oefenen nodig is. Niet zozeer het 'gedachteloos instampen', als wel het oefenen gericht op versnelling en het productief oefenen, om opgedane kennis of vaardigheden te onderhouden (Gelderblom, 2009). Vanuit de neuropsychologie is bekend, dat informatie beter wordt opgeslagen en makkelijker wordt opgeroepen (retrieval) wanneer er veel aandacht aan wordt gegeven en er veel associaties bij worden gevormd (Kessels, Eling, Ponds, Spikman & Zandvoort, 2012; Ruijsenaars et al., 2006). Door bovendien de tijd tussen opslag en retrieval te beperken, blijft meer informatie bewaard. Oefening is dus zeker ondersteunend.

Wat ook helpt bij retrieval zijn de zogenaamde cues, etiketten als het ware, die aan informatie worden gehangen, om de retrieval te vereenvoudigen. Betekenis (begrip) helpt om informatie geordend te etiketteren (Kessels et al., 2012; Nelissen, 2014). *“Kortom, door zowel begrip als door oefenen wordt kennis opgeslagen die snel en flexibel oproepbaar is.”* (Nelissen, 2014, p15).

Informatie opslaan zonder begrip is een nodeloze geheugenoefening.

§2.4 VERMENIGVULDIGEN

“Vermenigvuldigen is herhaald optellen. Een vermenigvuldiging is een verkorte notatie van een herhaalde optelling.” (Vugt & Wösten, 2013).

Bij het aanleren van vermenigvuldigen is het belangrijk om aandacht te hebben voor de fase van oriëntatie en begripsvorming, zoals in de paragrafen hierboven is beschreven. Oriëntatie op en begrip van

- ≡ wat een herhaalde optelling is,
- ≡ in welke situaties dit voorkomt en
- ≡ dat een vermenigvuldiging een handige, snelle manier is om dit te doen

ligt aan de basis van het kunnen toepassen ervan. Je kunt een formule uit je hoofd leren, maar als je hem niet begrijpt, zul je niet inzien wanneer je hem moet gebruiken. Voor functioneel vermenigvuldigen is dus begrip van situaties en rekenhandelingen nodig. (Reken)taal is daarbij belangrijk voor het verkennen en benoemen van deze situaties (SLO/digilijnrekenen, z.d.; Groenestijn et al., 2011; Notten et al., 2014). De formele ‘keersom’ en het antwoord zijn daarbij niet van belang, wel de verschillende structuren waarin herhaald wordt opgeteld: het groepjesmodel, het roostermodel en het lijnmodel. Deze moeten in betekenisvolle situaties worden geïntroduceerd en uitgevoerd, waarbij rekentaal opnieuw een expliciete rol speelt. *“Het verlenen van betekenis aan rekeninhouden, de ontwikkeling van rekenconcepten en van rekentaal hangen nauw met elkaar samen.”* (Notten et al., 2014).

Pas wanneer leerlingen het concept vermenigvuldigen begrijpen, kunnen ze de fase van het herhaald optellen loslaten. Ze kunnen dan komen tot verkorting en optimaal gebruik gaan maken van geautomatiseerde of gememoriseerde kennis. Het memoriseren kan geen doel op zich zijn.

§2.5 ONDERZOEK

Wat betekent de theorie uit bovenstaande paragrafen voor het onderzoek?

- ≡ De wens van school, om handelend leren een plaats te geven in het rekenonderwijs wordt geborgd door de inzet van het handelingsmodel (Groenestijn et al., 2011).
- ≡ De leerlijn vermenigvuldigen wordt aan de hand van dit model vorm gegeven (Pater-Sneep, 2012; Pater-Sneep, 2013), toegespitst op de beginsituatie van de leerlingen bij aanvang van het onderzoek (zie afbeelding 2).
- ≡ In de lessen (bijlage 9) staat begripsvorming centraal. Daarom
 - wordt in woord en daad aandacht besteed aan de oriëntatiefase (Haenen, 1998)
 - wordt in alle handelingsniveaus gewerkt om een optimale begripsvorming te stimuleren, waarbij de drie componenten van de hoofdlijn ‘begripsvorming’ in de lessen worden verwerkt (Borghouts, 2016)
 - krijgt taal een expliciete rol in de lessen (Groenestijn et al., 2011) zowel de taal tussen leerkracht en leerling (verticale interactie) als die van leerlingen onderling (horizontale interactie) (Nelissen, 2002).
- ≡ Aan de hand van de vier parameters van Gal’perin (Haenen, 1998) wordt een kijkwijzer ontwikkeld (bijlage 8) om het begrip van leerlingen van vermenigvuldigingen te meten.

§2.6 ONDERZOEKSVRAGEN

Op basis van de probleemstelling en de theorie zijn de volgende onderzoeksvraag en deelvragen geformuleerd:

Centrale vraag:

Op welke wijze kan een vormgeving van rekenlessen op basis van het handelingsmodel (Groenestijn et al., 2011) bijdragen aan een betere begripsvorming van het leren vermenigvuldigen bij leerlingen van groep 4 ten einde de prestaties te verbeteren?

Deelvraag 1

Welke opbrengst van het onderzoek hebben leerkrachten nodig om een betere begripsvorming van het leren vermenigvuldigen te kunnen bewerkstelligen middels de inzet van het handelingsmodel (Groenestijn et al., 2011)?

Deelvraag 2

Welke bijdrage kunnen leerkrachten en leerlingen leveren aan de vormgeving van rekenlessen op basis van het handelingsmodel (Groenestijn et al., 2011) ten einde de begripsvorming bij het leren vermenigvuldigen te verbeteren?

Deelvraag 3

In hoeverre leiden deze rekenlessen tot een verbetering van de begripsvorming van het leren vermenigvuldigen bij leerlingen van groep 4?

HOOFDSTUK 3 ONDERZOEKSMETHODOLOGIE

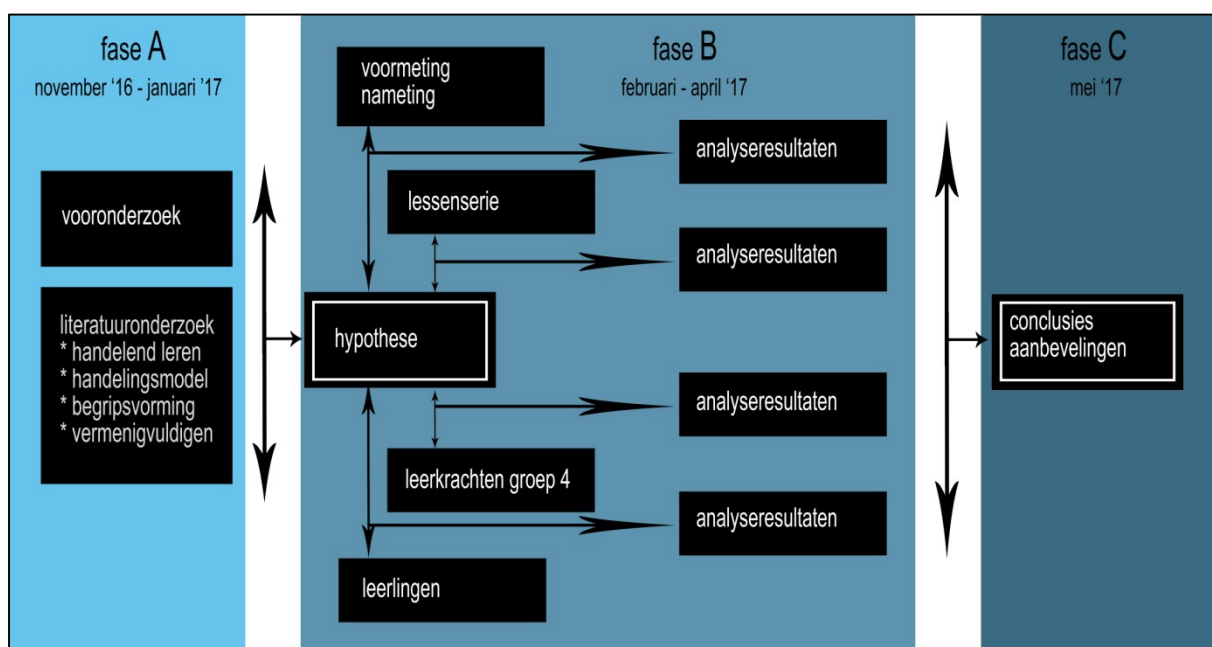
§3.1 OPZET VAN HET ONDERZOEK

Een onderzoeksontwerp is globaal te verdelen in twee onderdelen (Verschuren & Doorewaard, 2015):

- ≡ het conceptuele ontwerp, waarin gekeken wordt naar het doel en de reden van het onderzoek
- ≡ het technische ontwerp, waarin beschreven wordt hoe, waar en wanneer het doel bereikt gaat worden.

Het conceptuele ontwerp is beschreven in de eerdere hoofdstukken. Hier gaat het om het technische ontwerp.

Het onderzoek wordt op de volgende manier vormgegeven:



Afbeelding 5

Fase A

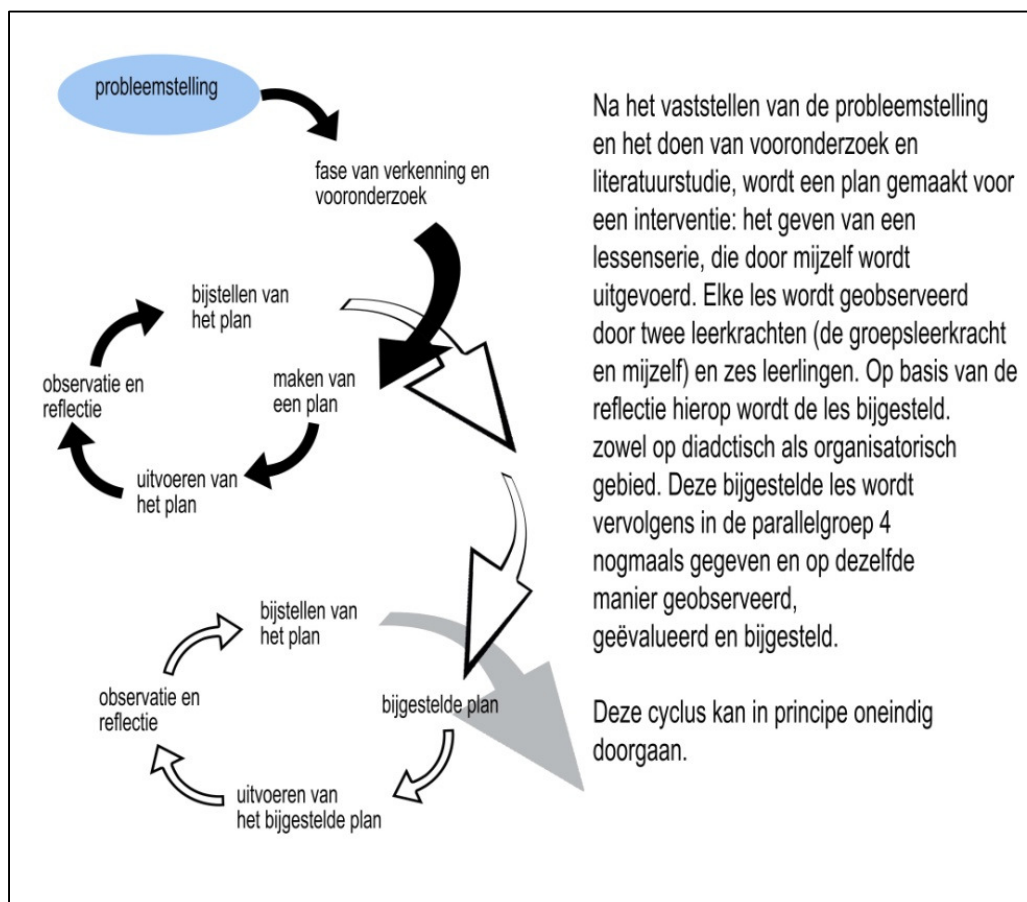
Hier vindt het vooronderzoek en literatuuronderzoek plaats.

Fase B:

Uit de vergelijking van deze zaken volgt een hypothese, die wordt onderzocht door:

- ≡ het doen van een voor- en een nameting om een eventuele verbetering in begripsvorming te kunnen meten
 - ≡ het geven van zes lessen in groep 4, die zijn vormgegeven op basis van het handelingsmodel (Groenestijn et al., 2011).
 - ≡ het observeren en reflecteren op de lessen door twee leerkrachten van groep 4
 - ≡ het observeren van zes leerlingen van groep 4
- Om de validiteit van het onderzoek te vergroten, worden de leerlingen niet uit de groep gehaald, opdat de lessituatie realistisch blijft
- ≡ het reflecteren door de leerlingen op de lessen

Omdat de oplossing van de probleemsituatie al handelend wordt onderzocht, is het nodig doorlopend te reflecteren of de uitgevoerde acties het gewenste effect genereren. Daartoe is de volgende cyclus (afbeelding 6) gevolgd, gebaseerd op verschillende modellen van cyclisch actieonderzoek (Ponte in Lange, Schuman & Montesano Montessori, 2012; Carr & Kemmis in Lange et al., 2011)



Afbeelding 6

Uit dit onderzoek wordt data verzameld (§3.5), waaruit analyseresultaten volgen. (hoofdstuk 4).

Fase C

De analyseresultaten worden geïnterpreteerd en er worden conclusies getrokken en aanbevelingen gedaan (hoofdstuk 5).

§3.2 ONDERZOEKSSTRATEGIE

Vanuit een wisselwerking tussen de probleemstelling, de onderzoeksvraag en de theorie is een onderzoeksstrategie gekozen: die van een actieonderzoek. Er wordt namelijk *‘een alternatieve handelingswijze ontwikkeld en uitgetoetst: dit geldt als een interventie op een bestaande situatie die aan het einde geëvalueerd wordt.’* (Lange et al., 2011, p.108). Het onderzoek richt zich op verbetering en vernieuwing van de dagelijkse praktijk in het rekenonderwijs, specifiek op het domein vermenigvuldigen en is tegelijkertijd een instrument tot professionalisering van leerkrachten, door hen erbij te betrekken. Dit gebeurt in een cyclische manier van onderzoeken (§3.1), passend bij een actieonderzoek, waarbij doen, leren en veranderen hand in hand gaan (Lange et al., 2011). Omdat een lessenserie wordt ontwikkeld, heeft dit onderzoek ook kenmerken van een ontwerponderzoek. Ook De Lange et al. (2011) geven aan, dat actieonderzoek en ontwerponderzoek verwant zijn. Echter, de lessenserie is niet het doel van het onderzoek, maar slechts een middel om te komen tot een vertaling van theorie naar praktijk.

§3.3 ONDERZOEKSPARADIGMA

Het grondmotief voor dit onderzoek is de wens om de bestaande manier van het aanleren van vermenigvuldigen te veranderen. Daarom is het kritisch-empirisch paradigma (Lange et al., 2011) het uitgangspunt.

Hierbij zijn dieperliggende waarden in overweging genomen, het ‘waarom’ van de interventie. Er is niet alleen gekeken naar het concrete effect van het leer-theoretisch model, maar ook naar de waarde die leerkrachten geven aan dit leren, waarbij normatieve en ethische aspecten besproken worden. Dit ‘triple-loop-learning’ (Peschl, 2007; Lange et al., 2011) komt met name tot uitdrukking in het rondetafelgesprek (§4.1.4) en de focusgesprekken 2 tot en met 7 (bijlage 9), waarin regelmatig wordt gesproken over de visie achter het model en wat het betekent voor de visie op het onderwijs.

Er wordt zo een brug geslagen tussen theorie en praktijk, waarbij de deelnemers aan het onderzoek direct invloed hebben op het resultaat.

§3.4 RESPONDENTEN

De volgende respondenten hebben aan het onderzoek deelgenomen:

Respondenten	Kenmerken	Rol in onderzoek
Teamleden	≡ Groepsleerkrachten ≡ Directie	≡ Invullen vragenlijst ≡ Deelname aan rondetafelgesprek
Lk1 en Lk2	≡ Groepsleerkrachten groep 4	≡ Observeren lessen ≡ Input bij reflectie op en afstemming van de lessen middels focusgroepen ≡ Reflectie op normatieve en ethische overwegingen van het theoretisch model.
N1 t/m N6	≡ Zes leerlingen groep 4 ≡ Representatie van de groep: ○ 3 meisjes, 3 jongens ○ 3 leerlingen uit elke groep ○ 2 plusleerlingen, 2 reguliere leerlingen, 2 rekenzwakke leerlingen. ← hierbij is gekeken naar toetsresultaten en mening groepsleerkrachten	≡ Volgen van de lessen ≡ Doen van voor- en nameting ≡ Worden geobserveerd tijdens de lessen ≡ Hebben input bij reflectie op de lessen.

§3.5 ONDERZOEKSMETHODEN

Om antwoord te kunnen geven op de onderzoeksvragen is overwegend kwalitatief, empirisch onderzoek nodig. Het onderzoek is immers een proces waarbij oplossingen worden gezocht voor deze school en dit team. *‘Persoonlijke kwaliteiten als waarneming, communicatie en interpretatie [worden daarbij] niet uitgeschakeld, maar gericht ingezet.’* (Zwieten & Willems, 2004, p.631). Leerkrachten dragen in dit onderzoek door hun observatievermogen en communicatie in grote mate bij aan de opbrengst. In de volgende paragrafen is per deelvraag beschreven welke onderzoeksmethoden hiervoor zijn ingezet.

§3.5.1 Fase A

§3.5.1.1 Deelvraag 1:

Welke opbrengst van het onderzoek hebben leerkrachten nodig om een betere begripsvorming van het leren vermenigvuldigen te kunnen bewerkstelligen middels de inzet van het handelingsmodel (Groenestijn et al., 2011)?

Praktijkgericht onderzoek draagt bij aan de verbetering van de beroepspraktijk door het genereren van kennis, inzichten maar ook toepasbare producten (Lange et al., 2011). Deze opbrengsten van het onderzoek kunnen praktijkmensen gebruiken om een probleemsituatie aan te pakken (Verschuren & Doorewaard, 2015). Het is dus van belang te weten welke opbrengst leerkrachten nodig hebben om dat te kunnen doen, opdat de resultaten van het onderzoek breed gedragen worden.

In 'Bouwen aan de basis' (Smilde, 2017) is een eerste deel van vooronderzoek in samenwerking met leerkrachten gedaan, waaruit de conclusie werd getrokken dat het handelingsmodel (Groenestijn et al., 2011) mogelijkheden biedt om handelend leren een plaats in het rekenonderwijs te geven. In het huidige onderzoek wordt dit verder onderzocht, gekoppeld aan de probleemsituatie rond vermenigvuldigen. De volgende onderzoeksmethoden zijn daarbij gebruikt:

Methode	Literatuuronderzoek
	Zie hoofdstuk 2

Methode	Vragenlijst 1
Opbrengst	- Om te inventariseren hoe leerkrachten vormgeven aan handelend leren, wordt een vragenlijst verspreid (bijlage 3). De vragen zijn voornamelijk gesloten om snel een duidelijk beeld te krijgen (Lange et al., 2014), maar bieden ruimte voor opmerkingen. Voor dit onderzoek zijn vragen 5 en 6 gebruikt (zie logboek 30-01-2017). - Het invullen van de vragenlijst zet leerkrachten aan tot denken en informele gesprekken.
Verwerking	De antwoorden worden geteld, in percentages omgezet en in een schema weergegeven (§4.1.1). Dit wordt meegenomen in het rondetafelgesprek (§4.1.4) om tot het vormen van meningen te komen.

Methode	Bronnenonderzoek 1
Opbrengst	Door de methodetoetsen op het gebied van vermenigvuldigen te verzamelen vanuit het leerlingvolgsysteem en deze te analyseren wordt een objectief beeld hiervan verkregen.
Verwerking	De data is in grafieken weergegeven (§4.1.2), waaruit conclusies getrokken worden.

Methode	Bronnenonderzoek 2
Opbrengst	Het schoolbeleid wordt onderzocht op de genomen stappen rond de probleemsituatie.
Verwerking	Het gevonden beleid op dit gebied is integraal opgenomen (bijlage 5). De uitkomst van dit onderzoek (§4.1.3) wordt meegenomen in het rondetafelgesprek (§4.1.4).

Methode	Rondetafelgesprek
Opbrengst	- In dit open gesprek, naar aanleiding van de vragenlijst en een presentatie (Smilde, 2017) over het handelingsmodel (Groenestijn et al., 2011), kan elk teamlid individueel, maar ook de groep als geheel, reflecteren op 'handelend leren' en richting geven aan een toekomstige vormgeving hiervan (Jasperse & Wikkerink, 2012). - Leerkrachten zijn betrokken bij het onderzoek. Er is ruimte voor eigen ideeën. <i>"Bij docenten die invloed kunnen uitoefenen op, inbreng hebben in, en de ontwikkeling mee mogen bepalen, is de kans op betrokkenheid en daarmee succes het grootst."</i> (SLO, z.d., p.2) - Voor een goede invoering van een verandering, is het van belang dat het team zich mede-eigenaar voelt (Kemper, Zevering & Zegwaard, 2014).
Verwerking	Van dit gesprek (§4.1.4) is een samenvattend verslag gemaakt (bijlage 6). De conclusie en het plan, die uit het gesprek komen, worden meegenomen in de beantwoording van de onderzoeksvraag.

Methode	Focusgroep 1
Opbrengst	In een focusgroep wordt gericht naar het thema gekeken, waarbij de verkenning van opvattingen, waarden en overtuigingen leiden naar een betekenisgeving en naar ontwikkeling van nieuwe kennis (Lange et al., 2011). In deze focusgroep is dit gebeurd door samen te komen tot een concreet plan voor het onderzoek.
Verwerking	Van de bijeenkomst is een samenvattend verslag (bijlage 7) gemaakt. De uitkomst van het gesprek wordt meegenomen in de beantwoording van de onderzoeksvraag.

§3.5.2 Fase B

§3.5.2.1 Deelvraag 2:

Welke bijdrage kunnen leerkrachten en leerlingen leveren aan de vormgeving van rekenlessen op basis van het handelingsmodel ten einde de begripsvorming van het leren vermenigvuldigen te verbeteren?

De volgende onderzoeksmethoden zijn hiervoor ingezet:

Methode	Focusgroepen 2 tot en met 7
Opbrengst	- In deze focusgroepen spreek ik na elke les met de leerkrachten die mijn lessen hebben geobserveerd en dus in dezelfde situatie waren als ik. Zij hebben open observaties gedaan (Lange et al., 2011), opdat ze elk aspect kunnen betrekken bij de reflectie op en bijstelling van de lessen. Een focusgroep is dan een geschikte vorm om meningen te achterhalen (Baarda, Hulst & Goede, 2012) en uit te wisselen. Observaties worden uitgewisseld en er wordt gereflecteerd op de les gericht op: › didactische inhoud › organisatie van de les › normatieve en ethische aspecten Naar aanleiding van deze gesprekken vindt afstemming van de lessen plaats. - Leerkrachten zijn betrokken bij het proces en hebben er invloed op. <i>“Behalve betrokkenheid is ook een gevoel van eigenaarschap een drijfveer voor ontwikkeling en verandering.”</i> (Kemper et al., 2014, p.8). - Omdat ze actief betrokken zijn, kunnen leerkrachten bijdragen

	aan nieuwe oplossingen en ideeën met hun kennis en creativiteit bij (Kemper et al., 2014).
Verwerking	Van de gesprekken worden geluidsopnames gemaakt. <i>“Een belangrijk hulpmiddel om de betrouwbaarheid van je interviews te verhogen is het gebruik van opnameapparatuur.”</i> (Baarda et al., 2012). Deze opnamen worden aan de hand van de focuspunten (zie hierboven) geanalyseerd en meegenomen in de afstemming van de lessen en de presentatie van het onderzoek (juni 2017). In het lessenverslag (bijlage 9) zijn de samengevatte gesprekken opgenomen.

Methode	Vragenlijsten 2 tot en met 7
Opbrengst	Na elke les geven de leerlingen hun mening over de les qua inhoud en beleving. De vragen zijn zowel gesloten als open. De open vragen geven een toelichting op de antwoorden van de gesloten vragen. De antwoorden geven input voor de afstemming van de lessen.
Verwerking	Deze input wordt per les verzameld en in een schema verwerkt (§4.2.2). De vragenlijsten worden betrokken bij de afstemmingen tijdens de focusgroepen.

§3.5.2.2 Deelvraag 3:

In hoeverre leiden deze rekenlessen tot een verbetering van de begripsvorming van het leren vermenigvuldigen bij leerlingen van groep 4?

Voor de beantwoording van deze vraag zijn de volgende onderzoeksmethoden ingezet:

Methode	Voor- en nameting
Opbrengst	Tijdens een voor- en nameting voeren zes leerlingen individueel drie opdrachten uit, die zijn gericht op het inzichtelijk maken van de mate van begripsvorming. De opdrachten zijn gebaseerd op de theorie zoals die is beschreven in hoofdstuk 2 en worden geanalyseerd middels een kijkwijzer (bijlage 8), die uitgaat van de vier parameters van Gal'perin (Haenen, 1998). Omdat de periode waarin onderzoek wordt gedaan relatief kort is, zal een eventuele groei in begripsvorming in kleine stappen te zien zijn. De parameters van

	Gal'perin (Haenen, 1998) kunnen kleine ontwikkelingen zichtbaar maken. Bovendien helpen ze om procesgericht te observeren (Janson & Memelink, 2005) om te achterhalen hoe leerlingen aan hun antwoorden komen. Door de resultaten van de voor- en de nameting te vergelijken kan een ontwikkeling zichtbaar worden gemaakt.
Verwerking	Van de metingen worden filmopnames gemaakt, die aan de hand van de kijkwijzer geanalyseerd worden. Hieraan is een puntensysteem gekoppeld. Zo kan de data in vergelijkende grafieken worden omgezet (bijlage 10), waarna de groei in tabellen wordt weergegeven (§4.3.1)

§ 3.6 TRIANGULATIE, VALIDITEIT EN BETROUWBAARHEID

Triangulatie

Om data zo nauwkeurig mogelijk te verzamelen, wordt in elke fase vanuit verschillende methoden en/of invalshoeken onderzoek gedaan (Lange et al., 2011).

- ≡ In het rondetafelgesprek en de focusgroepen kan elk teamlid een bijdrage leveren aan de totstandkoming van het onderzoek.
- ≡ In het literatuuronderzoek wordt vanuit verschillende oogpunten gekeken naar het onderwerp (hoofdstuk 2).
- ≡ Data wordt met diverse onderzoeksmethoden bijeengebracht (§3.5).
- ≡ De deelnemers aan het onderzoek zijn leerkrachten, leerlingen en ikzelf, waardoor vanuit verschillende invalshoeken input wordt verkregen.

Validiteit

Vanwege de aard van dit onderzoek – praktijkgericht – is het nauwelijks mogelijk de resultaten te generaliseren. Externe validiteit is daarmee niet haalbaar.

Interne validiteit is wel mogelijk: er wordt daarbij gekeken in hoeverre de onderzoeksinstrumenten en –handelingen bijdragen aan het beantwoorden van de onderzoeksvragen (Lange et al., 2011) of, anders gezegd, “*heeft men inderdaad datgene onderzocht wat men beweert te hebben onderzocht?*” (Zwieten & Willems, 2004, p.632). Hiertoe wordt kritisch gekeken naar het onderzoeksgebied, want een afbakening hiervan is nodig om tot zinnige antwoorden te komen (Verschuren & Doorewaard, 2015). Door enkel naar begripsvorming bij het leren van vermenigvuldigen te kijken, wordt voorkomen dat beweringen te breed zijn en daardoor niet voldoende onderbouwd kunnen worden.

De instrumenten in dit onderzoek worden in overleg met een critical friend ontwikkeld en besproken met de groepsleerkrachten van groep 4, om hun validiteit zeker te stellen. Daarbij wordt gelet op het onderzoeksdoel en de soort data die verzameld moet worden om antwoord op de vraag te krijgen.

De focusgroepen zijn mede gekozen, om tot nieuwe kennis te komen (§3.5.1.1). In deze gesprekken, net als in de gesprekken met leerlingen, kan echter sprake zijn van sociaal wenselijke antwoorden (Baarda, 2012). De Lange et al. (2011) heeft het over het 'interviewer effect'. Omdat de gesprekken vanuit verschillende invalshoeken worden gevoerd en op diverse momenten, met verschillende deelnemers, wordt dit ondervangen.

Tijdens de lesmomenten heb ik ervoor gekozen de les niet op te nemen, om ongewilde gedragsbeïnvloeding te voorkomen (Janson & Memelink, 2005): wanneer leerlingen zien dat de les opgenomen wordt, zullen ze hun gedrag wellicht aanpassen. Omdat elke les door twee leerkrachten wordt geobserveerd, zal er voldoende dataverzameling zijn. Tijdens de voor- en nameting echter is het van belang heel precies te registreren wat leerlingen doen. Ook is daar maar één leerkracht aanwezig. Daarom zijn van die momenten video-opnamen gemaakt.

Alle onderzoekshandelingen worden vanuit meerdere invalshoeken bekeken. De respondenten hebben hierbij elk hun eigen inbreng, ze kijken immers vanuit verschillende belangen. Triangulatie maakt in dit kwalitatieve onderzoek de validiteit groter.

Betrouwbaarheid

Een onderzoek is betrouwbaar, wanneer een meetinstrument bij herhaling – onder dezelfde omstandigheden – gelijke resultaten laat zien (Lange et al., 2011). Deze definitie houdt in, dat kwalitatief onderzoek, waarbij persoonlijke meningen, observaties en interpretaties worden ingezet, per definitie niet betrouwbaar is.

Maso & Smaling (in Zwieten & Willems, 2004, p.631) hanteren voor kwalitatief onderzoek een andere definitie: *“Streven naar objectiviteit in onderzoek is het streven, [...] recht te doen aan het object van studie: het object van studie te laten spreken en niet te laten vertekenen.”*

Hierbij wordt niet geprobeerd om de rol van de onderzoeker te minimaliseren, maar wordt vertekening van de onderzoeksresultaten zoveel mogelijk voorkomen, door de rol van de onderzoeker zichtbaar en controleerbaar te maken. In kwalitatieve verslaglegging maken citaten de lezer duidelijk, dat de data aanwezig is, zoals tabellen dat in kwantitatief onderzoek doen.

In mijn onderzoek is deze definitie mijn richtlijn. Door het bijhouden van een verslag (bijlage 9) waarin ik het verloop van de les, de observaties en de afstemmingen beschrijf, door het inzichtelijk maken van overig onderzoek, het gebruik van citaten en door het gebruik van audio- en video-opnamen, wordt vertekening van de

resultaten tegengegaan.

§3.7 ETHIEK

In de gedragscode 'praktijkgericht onderzoek voor het HBO' (Andriessen, Onstenk, Delnooz, Smeijsters & Peij, 2010) worden vijf ethische gedragsregels beschreven, die ik heb gevolgd.

1. *Onderzoekers dienen het professioneel en maatschappelijk belang.*

Dit onderzoek beoogt een oplossing voor twee complexe praktijksituaties, namelijk

- de vraag van het schoolteam om een vertaling te maken van een theoretisch model naar de praktijk
- de lage prestaties op het gebied van vermenigvuldigen.

Daarmee levert dit onderzoek een bijdrage aan zowel de professionele ontwikkeling van leerkrachten als de rekenvaardigheden van leerlingen.

Het maatschappelijk belang is beschreven in §1.3.2.

2. *Onderzoekers zijn respectvol*

Ik houd rekening met de rechten, belangen, privacy en opvattingen van de respondenten.

- ≡ Aan alle respondenten en aan de ouders van de leerlingen wordt instemming gevraagd voor deelname aan het onderzoek, waarbij het doel van het onderzoek wordt uitgelegd.
- ≡ Na afloop vindt een terugkoppeling plaats aan alle respondenten:
 - aan de leerlingen door in de klas erover te vertellen
 - aan leerkrachten en team door een presentatie tijdens de vergadering op 26 juni 2017
 - aan ouders van de leerlingen middels een brief en waar gewenst een mondelinge toelichting
- ≡ In het werken met leerlingen is sprake van een bepaalde machtsverhouding. Daarom is het belangrijk dat er een veilig klimaat is om in te werken (Lange et al., 2012), zeker in de individuele sessies met leerlingen. Om die reden kom ik voor de start van het onderzoek enkele keren in de groepen 4 en loop ik pleinwacht op hun plein, zodat we elkaar leren kennen.
- ≡ In de focusgroepen wordt open en respectvol gesproken en geluisterd naar elkaar. Verschil van mening, wat enkele keren voorkomt, ondersteunt de validiteit, betrouwbaarheid en ethiek van het onderzoek en voegt waarde toe

doordat vanuit verschillende gezichtspunten wordt gekeken.

3. *Onderzoekers zijn zorgvuldig.*

- Er wordt van te voren zorgvuldig onderzocht op welke complexe situaties een antwoord wordt gezocht.
- ≡ Een andere vorm van zorgvuldigheid betreft die omtrent de (privé)gegevens van de respondenten en de data.
 - Deze zijn geanonimiseerd.
 - Deze worden uiterlijk 3 maanden na het onderzoek vernietigd.
 - Deze worden niet aan derden verstrekt. In dit kader worden geluidsopnames, beeldmateriaal en protocollen hiervan niet in de verslaglegging opgenomen (Lange et al., 2011). Ze zijn eventueel opvraagbaar, hiervoor hebben respondenten hun toestemming gegeven.

4. *Onderzoekers zijn integer.*

Als onderzoeker in een kwalitatief onderzoek ben ik per definitie niet objectief (Zwieten & Willems, 2004). Mijn persoonlijke waarnemingen, communicatie en interpretatie maken deel uit van dit onderzoek, in de omgang met de data, maar zeker ook in de omgang met de respondenten. Het zogenaamde 'interviewer effect' (Lange et al., 2011;) is in het onderzoek onvermijdelijk, aangezien veel van mijn data via een interview verkregen wordt. Door voortdurend feedback te vragen aan critical friends en collega's en door de gesprekken vanuit verschillende invalshoeken op verschillende momenten en met verschillende deelnemers te voeren, heb ik hier rekening mee gehouden.

5. *Onderzoekers verantwoorden hun keuzes en gedrag.*

Middels een logboek en alle bijlagen bij dit onderzoek, samen met de beschrijvingen in dit rapport, is inzichtelijk welke keuzes ik op welke gronden heb gemaakt.

Deze regels hebben betrekking op alle fasen van het onderzoek, in alle omgang met betrokkenen en op al het gebruik van onderzoeksmethoden en data. Het gaat om een grondhouding, die door middel van een doorlopende reflectie wordt gewaarborgd, zodat het onderzoek inzichtelijk en controleerbaar is en vanuit integrale grondredenen plaatsvindt. Mijn eigen rol als onderzoeker staat daarom doorlopend ter discussie, waarbij ikzelf, collega's en critical friends fungeren als criticus.

HOOFDSTUK 4 DATAPRESENTATIE

Met behulp van de onderzoeksmethoden heb ik de volgende data geregistreerd, om antwoord te geven op mijn onderzoeksvragen.

§4.1 DEELVRAAG 1

Welke opbrengst van het onderzoek hebben leerkrachten nodig om een betere begripsvorming van het leren vermenigvuldigen te kunnen bewerkstelligen middels de inzet van het handelingsmodel (Groenestijn et al, 2011)?

§4.1.1 Vragenlijst 1

In de oriënterende fase inventariseer ik de praktijk van leerkrachten wat betreft 'handelend leren' (hoofdstuk 2), met behulp van vraag 5 en 6 van vragenlijst 1 (bijlage 3).

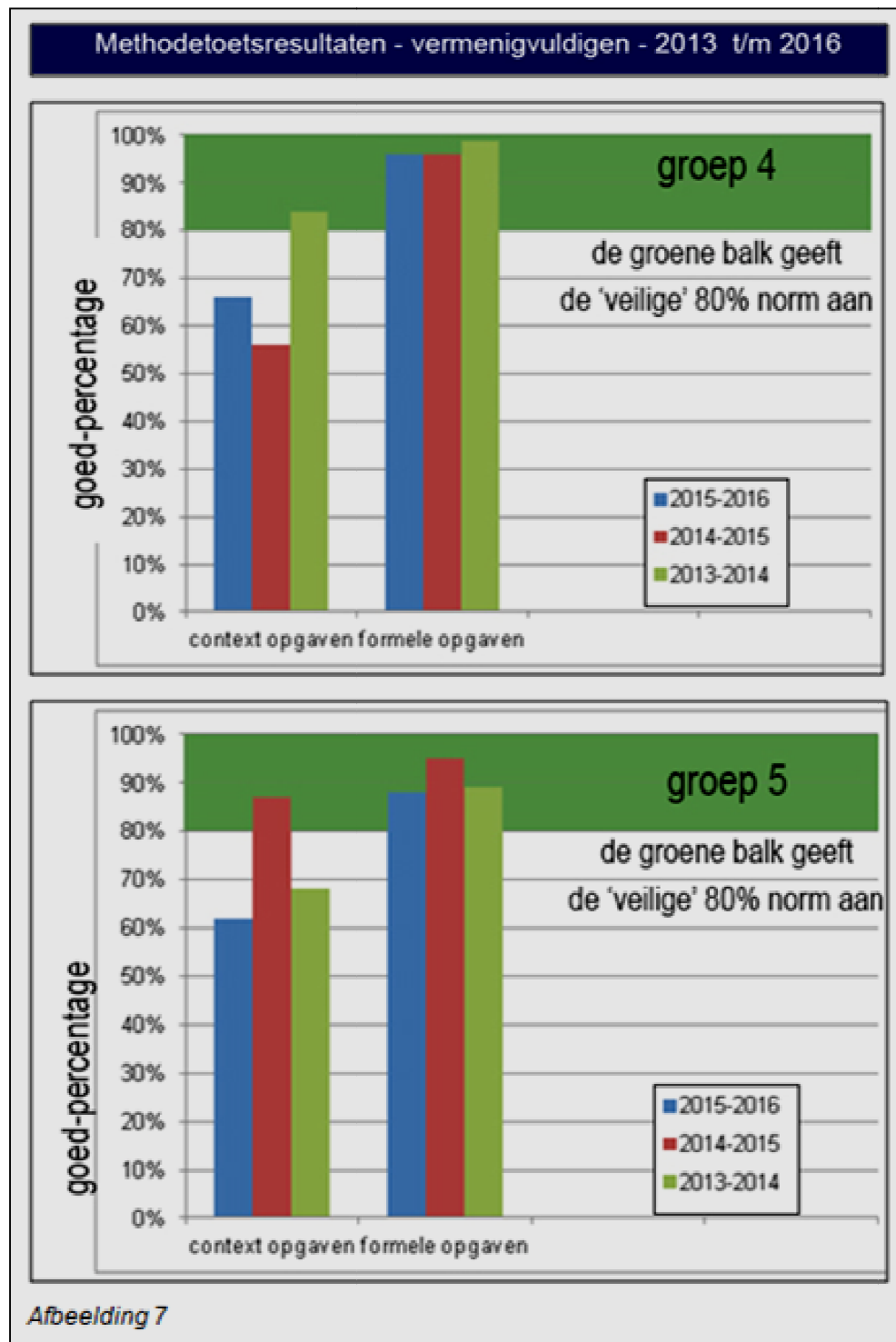
Vragenlijst 1		
Vraag	Antwoorden	% leerkrachten
6. Ik laat de leerlingen zelf handelend werken in de les.	Te weinig	60
	Regelmatig	30
	Vaak	10
7. Gebruik je materiaal bij je rekenlessen?	Nooit	0
	Soms	50
	Regelmatig	40
	(Bijna) altijd	10

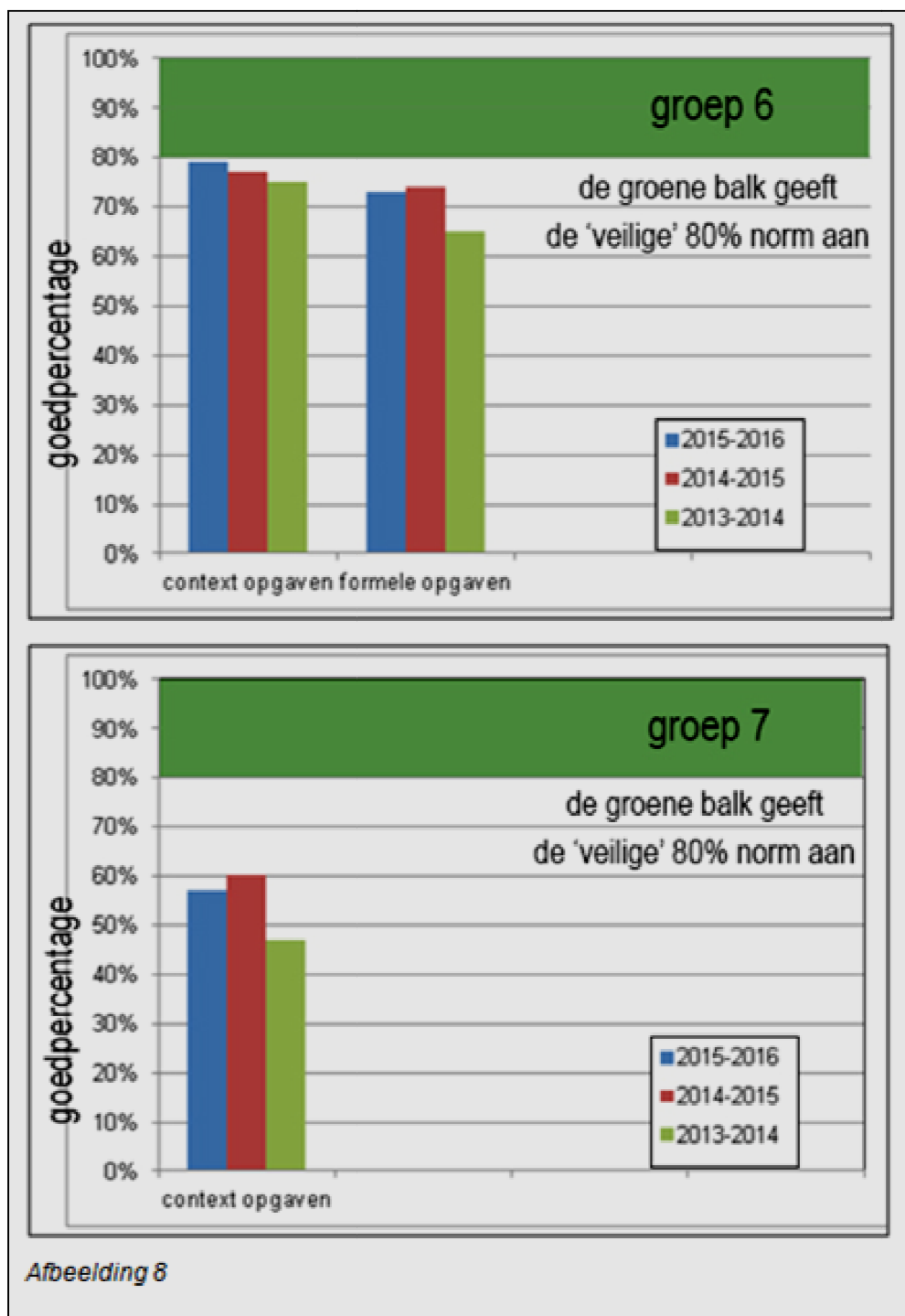
De uitkomsten hiervan zijn in het rondetafelgesprek (§4.1.4) besproken.

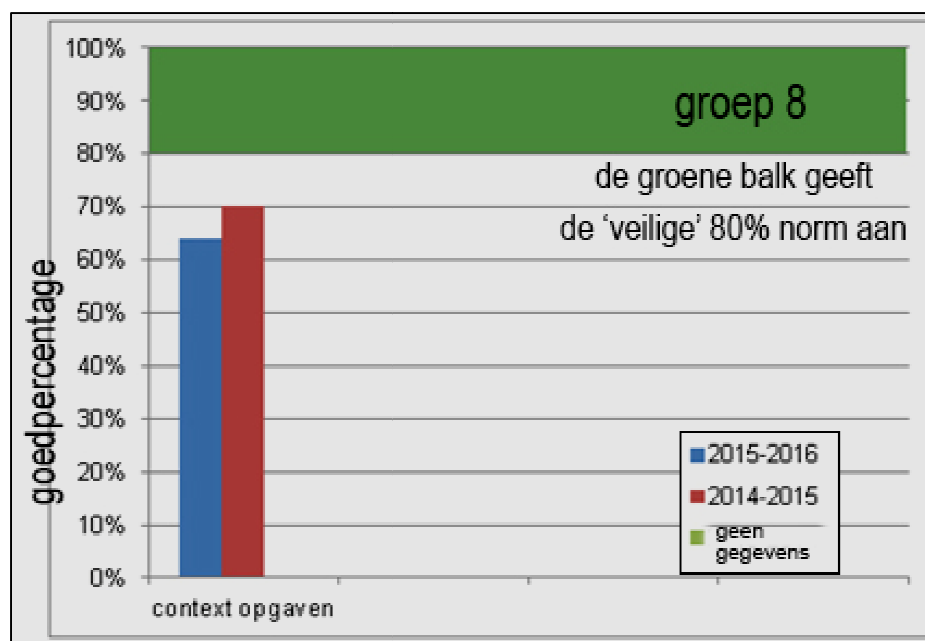
§4.1.2 Bronnenonderzoek 1

In het kader van de kritiek van leerkrachten van de bovenbouw, dat leerlingen de tafels zo slecht beheersen, verzamel ik de methodetoetsresultaten vermenigvuldigen van de afgelopen drie jaar om te analyseren. In afbeeldingen 7 t/m 9 zijn de grafieken weergegeven. In bijlage 4 is de berekening weergegeven.

In groep 4 en 5 zijn de resultaten van de formele opgaven voldoende. Vanaf groep 6 zijn de resultaten van zowel contextopgaven als formele opgaven onder de 80% norm (de groene balk). Vanaf groep 7 wordt alleen nog met contextopgaven getoetst.







Afbeelding 9

§4.1.3 Bronnenonderzoek 2

Ik onderzoek welke stappen school heeft genomen om de resultaten op het gebied van vermenigvuldigen te verbeteren. Twee jaar geleden zijn daartoe afspraken op papier gezet (bijlage 5). Opvallend is, dat alle afspraken betrekking hebben op summatieve toetsing (§1.3.1). Dit is weergegeven in onderstaand schema.

'Tafelbeleid'		
Groep	Mondelinge afname	Schriftelijke afname 1 t/m 10: 100 sommen in .. minuten
4	1 t/m 5	10
5	6 t/m 10	7
6	5 t/m 10	6
7	5 t/m 10	5
8	5 t/m 10	4

Er is geen beschrijving voor het proces van het leren van vermenigvuldigen.

§4.1.4 Rondetafelgesprek

Naar aanleiding van de vragenlijst en mijn eerdere onderzoek in 2016 houd ik voor team en directie op 19 januari '17 een presentatie (opvraagbaar) over het handelingsmodel (Groenestijn et al., 2011). Hierna volgt een rondetafelgesprek (bijlage 6) waarin het volgende wordt besproken.

Leerkrachten hebben naar aanleiding van vragenlijst 1 informeel met elkaar gesproken over het rekenonderwijs. Lk1: <i>“Je gaat toch nadenken, hoe doe ik dat dan? En hoe doet een ander het?”</i>
De presentatie verandert de mening van leerkrachten over wat handelend leren is. Lk2.: <i>“Ik realiseer me nu, dat het niet voldoende is als ik materiaal meeneem en dit in mijn instructie gebruik. Leerlingen moeten meer zelf doen!”</i>
Leerkrachten zijn overtuigd van de meerwaarde die handelend leren binnen het rekenonderwijs zal hebben. Lk7.: <i>“Zo zie je, dat wat wij bij de kleuters doen, heel belangrijk is!”</i> Lk8.: <i>“Ik ben ervan overtuigd, dat het beter is, dat leerlingen zo beter zullen gaan rekenen!”</i>
Leerkrachten zien hindernissen in de praktijk. Lk4: <i>“Ik zou wel willen, maar er is gewoon niet genoeg materiaal om zo met een klas te werken.”</i> Lk9.: <i>“Er is weinig tijd, om de kinderen lekker te laten ontdekken.”</i> Lk1.: <i>“Heel vaak is er echt gewoon te weinig tijd ... en misschien zijn we te veel slaaf van de methode!”</i>
Op mijn vraag of het handelingsmodel (Groenestijn et al., 2011) een manier is om handelend leren in de praktijk te brengen, reageren leerkrachten positief, maar uiten ook handelingsverlegenheid. <i>‘Hoe dan?’</i>
Leerkrachten uiten de vraag hoe ze concreet vorm kunnen geven aan rekenlessen, waarbij handelend leren de basis voor begripsvorming is, passend in het schoolbeleid en de schoolvisie.
Het bronnenonderzoek komt ter sprake. Het gesprek gaat over het nut van tafels, van ‘stampen’ en van begripsontwikkeling. Lk4: <i>“Ze moeten ze gewoon kennen!”</i> Lk8: <i>“Wat je niet begrijpt, kun je moeilijk onthouden.”</i> Lk3: <i>“Wat we tot nu toe doen, werkt in elk geval niet.”</i> Lk9: <i>“Als je naar de toetsresultaten kijkt, moet je toch wel concluderen, dat ze [leerlingen] het niet begrijpen.”</i>
Een plan, om een lessenserie rond vermenigvuldigen, op basis van het

handelingsmodel (Groenestijn et al., 2011) in groep 4 te geven, om de begripsvorming te vergroten, wordt in kleinere kring verder besproken.

Leerkrachten zullen betrokken zijn bij de lessenserie, om samen te onderzoeken hoe het model een rol kan spelen in de begripsvorming .

§4.1.5 Focusgroep 1

In de week na het rondetafelgesprek vindt een gesprek plaats tussen directie, de twee leerkrachten van de groepen 4 en mijzelf. Hier wordt het volgende besproken (bijlage 7):

Ik laat de resultaten van het documentenonderzoek 1 en 2 zien.

Mijn voorstel is een lessenserie te ontwikkelen, die ikzelf in de groepen 4 zal geven, met inzet van het handelingsmodel (Groenestijn et al., 2011); het doel is de begripsvorming bij het leren van vermenigvuldigen te verbeteren, ten einde de prestaties te verbeteren. Leerkrachten zullen observeren, om met elkaar een cyclus van plannen – doen – reflecteren en afstemmen te kunnen vormgeven. Dit wordt positief door de leerkrachten ontvangen. Lk1.: *"Dat vind ik echt heel leuk. Ik ben heel benieuwd."* Lk2.: *"Ik ben ook benieuwd. Je bent welkom."*

Er wordt een planning gemaakt.

§4.2 DEELVRAAG 2

Welke bijdrage kunnen leerkrachten en leerlingen leveren aan de vormgeving van rekenlessen op basis van het handelingsmodel (Groenestijn et al., 2011) ten einde de begripsvorming van het leren vermenigvuldigen te verbeteren?

§4.2.1 Focusgroepen 2 tot en met 7

In het lessenverslag (bijlage 9) is opgenomen:

- ≡ een beschrijving van de lesinhouden
- ≡ observaties van, reflecties op en afstemmingen van de lessen
- ≡ een verslag van elke focusgroep

Leerkrachten hebben elke les een open observatie (Lange et al., 2011) gedaan. Dit heeft waarnemingen opgeleverd, die in de focusgroepen worden besproken en gerangschikt naar 'didactisch' en 'organisatorisch', waarna eventueel afstemmingen, verbeteringen, worden aangebracht. Enkele voorbeelden zijn:

Didactische input	
Observatie	Afstemming
Les 1: doel is <u>oriëntatie</u> op het onderwerp. Rekenmodellen introduceren is te veel.	Rekenmodellen 'verschuiven' naar les 2.
Les 3: leerlingen moeten 2 modellen tekenen, terwijl groepjesmodel nog alle aandacht vraagt van veel kinderen.	Richten op groepjesmodel. Pluskinderen naar behoefte 2 modellen aanbieden. Nieuw werkblad gemaakt.
Organisatorische input	
Les 1: 6 à 7 leerlingen in groepjes in de supermarkt is te veel.	Groepjes van 4 à 5 leerlingen maken. Extra groep laten gaan.
Les 2: in en uit de kring kost te veel tijd en geeft onrust.	Leerlingen blijven in groepjes, instructietafel in het midden.

Observaties roepen ook vragen op naar het 'waarom' van lesaspecten. Hier wordt op gereflecteerd en er ontstaan inhoudelijke gesprekken op normatief en ethisch vlak.

Enkele voorbeelden zijn:

Observatie	Reflectie
Les2: resultatieve antwoorden zijn niet belangrijk.	Het proces is belangrijk en de verbinding tussen de handelingsniveaus, niet het antwoord. Lk2 vindt dit in eerste instantie moeilijk. We praten over 'guess-what-I-am-thinking-of dialogen' (Dahlberg in Heylen, 2010). Het leidt tot heroverweging bij Lk2: Wat wil ik dat leerlingen leren en waarom?
Les 6: <i>"Het kost tijd om 'dingen' te introduceren. Hebben we die tijd wel?"</i>	Lk1: <i>"We doen kinderen te kort, door alles zomaar te introduceren van 'pats-boem'.</i> Er ontstaat een gesprek over de waarden die ten grondslag liggen aan ieders lesgeven. Lk1: <i>"Ik denk dat de leerlingen nu meer optimaal leren!"</i>
In de week van les 5: ik loop buiten op het plein en zie leerlingen 'keersommetje' spelen. Bij navraag blijkt, dat leerlingen om de beurt een keersom op het plein moeten zoeken, bv. een rij ramen.	Betrokkenheid zorgt voor leren! Leren is een werkwoord, je bent actief en dat doe je alleen als je betrokken bent.

Zullen we keersommetje spelen?

§ 4.2.2 Vragenlijsten 2 tot en met 7

In afbeelding 10 en 11 zijn de antwoorden op de vragenlijsten 2 tot en met 7 bijeengebracht.

Leerlingen:	N1 N.V.	N2 R.B.	N3 M.G.	N4 S.A.	N5 N.P.	N6 T.P.
Les 1						
Ik vond de les leuk						
Ik heb iets geleerd						
Dit vond ik leuk	Naar de supermarkt	Foto's maken	De koffer	Alles!	Dat ik op de foto sta.	Alles.
Dit kan ik nu beter	Hierop is deze les niet meer gereflecteerd.					
Dit vond ik niet leuk						
Les 2						
Ik vond de les leuk						
Ik heb iets geleerd						
Dit vond ik leuk	Bouwen	Bouwen	Met de modellen en de keersommen	Ik vond alles leuk om te doen.	Alles	Alles.
Dit kan ik nu beter	Bouwen	Bouwen	De keersommen en de groepjes	Met groepjes tellen en keersommen maken	Tafelsommen maken	Streepmodel, Roostemodel, Cirkelmodel
Dit vond ik niet leuk	-	Niks!!!!	Helemaal niets	Niks, want ik vond alles leuk.	Niks!	-
Les 3						
Ik vond de les leuk						
Ik heb iets geleerd						
Dit vond ik leuk	met de blokjes		Top!	1x1=1	Keersom	Niet echt om te schrijven
Dit kan ik nu beter	Roostemodel, groepjesmodel, lijnmodel		Het verschil tussen de modellen	Alles	rekenen	Ik weet het niet
Dit vond ik niet leuk	niets	Niks!!!!	Niks	Niks	-	Kan ik niet schrijven

Afbeelding 10

Les 4						
Ik vond de les leuk						
Ik heb iets geleerd						
Dit vond ik leuk	Filmpjes te kijken	Met de filmpjes kijken	Alles	Alles	Wisbordje	Met dat lezen.
Dit kan ik nu beter	Een keersom zeggen	Verhaaltjes sommen	Alles	Moeilijke sommen	Rekenen	
Dit vond ik niet leuk	Niks!!!	niets	Niks	Niks	-	
Les 5						
Ik vond de les leuk						
Ik heb iets geleerd						
Dit vond ik leuk	Het blad maken	Niets	Helemaal top!	Alles	Bekers	Alles.
Dit kan ik nu beter	Reken sommen tekenen	Niets	Niets	Keersommen	Bekers rekenen	Het tekenen
Dit vond ik niet leuk	Niks!	-	niets	Niks		-
Les 6						
Ik vond de les leuk						
Ik heb iets geleerd						
Dit vond ik leuk	Ganzen bord!	Ganzen bord en alles	Het spel en de modellen en de dingen die we moesten doen bij het spel en het was heel leuk	Ganzen bord met .. en ..	Het ganzen bord	Modellen.
Dit kan ik nu beter	Reken-tekening Ganzenbord	Rekenen om verhaaltjes kan maken		Keersommen	Keersommen zeggen	Alles
Dit vond ik niet leuk	Niets	niks	Niks	Helemaal niks	Dat het de laatste les is	Ganzenbord, want .. deed kattig!

Afbeelding 11

De gegevens van deze vragenlijsten zijn meegenomen in de focusgroepen (bijlage 9).

Zullen we keersommetje spelen?

§4.3 DEELVRAAG 3

In hoeverre leiden deze rekenlessen tot een verbetering van de begripsvorming van het leren vermenigvuldigen bij leerlingen van groep 4?

§4.3.1 Voor- en nametingen

Van de onderzoeksgroep als geheel is in het volgende schema de groei op de parameters (§2.3.3), zoals gemeten met de kijkwijzer (bijlage 8) weergegeven:

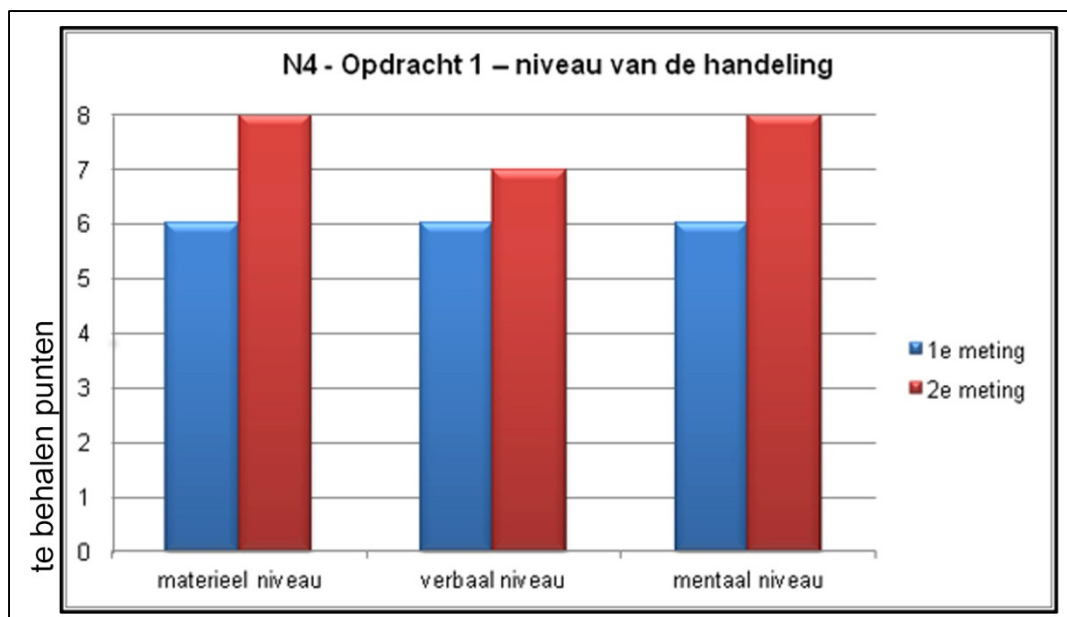
Groepsgroei in punten						
Parameter			Opdracht 1 groei	Opdracht 2 groei	Opdracht 3 groei	
1.	Niveau van de handeling	materieel	4	7	7	18
		verbaal	3	9	5	17
		mentaal	4	9	4	17
2.	Mate van generalisatie		9	8	7	24
3.	Mate van verkorting		8	7	5	20
4.	Mate van beheersing		4	7	9	20
Totaal			32	47	37	

	Grootste groei
	Geen groei
	Achteruitgang

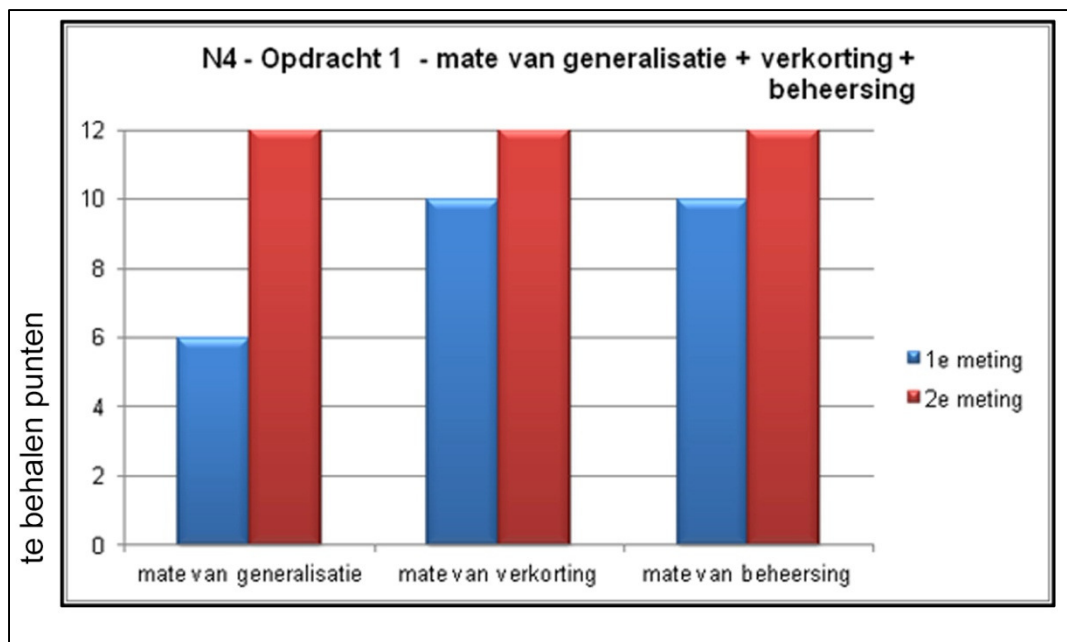
<u>Niveau van de handeling:</u>	Er wordt gekeken naar de mate van beheersing op materieel gebied, verbaal gebied en mentaal gebied.
<u>Mate van generalisatie:</u>	Kan een leerling het concept van vermenigvuldigen makkelijk toepassen op verschillende situaties, is er enige twijfel of onzekerheid daarover of moet de leerling elk voorwerp opnieuw inschatten en beoordelen, waarbij het resultaat moeizaam komt.
<u>Mate van verkorting:</u>	Voert een leerling alle handelingen uit, alleen of met hulp, om te komen tot een oplossing? Kan de leerling enkele stappen overslaan of weet een leerling makkelijk en vlot tot een oplossing te komen?
<u>Mate van beheersing:</u>	Hoe komt een leerling tot een oplossing: geleid door de leerkracht, met behulp van de leerkracht of op eigen initiatief?

Om tot deze berekening van dit groepsgemiddelde te komen

- zijn de in de kijkwijzer behaalde punten in grafieken omgezet. Een voorbeeld is afbeelding 14 en 15 met de resultaten van opdracht 1 van N4:



Afbeelding 14



Afbeelding 15

De overige grafieken zijn in bijlage 10 opgenomen.

Zullen we keersommetje spelen?

- Daarna is per leerling de groei per parameter bekeken en in een schema gezet.

1 ^e	1 ^e meting		
2 ^e	2 ^e meting		
max.	maximaal te behalen punten		
+	behaalde groei		

	Grootste groei
	Geen groei
	Achteruitgang

N1		Opdracht 1 - punten				Opdracht 2 - punten				Opdracht 3 - punten				Groei per parameter
parameter		1e	2e	max.	+	1e	2e	+	max.	1e	2e	max.	+	
Niveau van de handeling	materieel	2	4	8	2	CAMERAFOUT! NIET OPGENOMEN				2	3	4	1	3
	verbaal	2	2	8	0					1	2	4	1	1
	mentaal	2	2	8	0					0	2	4	2	2
Mate v. generalisatie		1	1	12	0					2	4	6	2	2
Mate v. verkorting		3	5	12	2	-				2	3	6	1	3
Mate v. beheersing		3	5	12	2	-				2	5	6	3	5
Totaal		13	19	60	6	-				9	19	30	10	

N2		Opdracht 1 - punten				Opdracht 2 - punten				Opdracht 3 - punten				Groei per parameter
parameter		1e	2e	max.	+	1e	2e	max.	+	1e	2e	max.	+	
Niveau van de handeling	materieel	7	8	8	1	6	6	8	0	2	3	4	1	2
	verbaal	7	8	8	1	6	6	8	0	2	3	4	1	2
	mentaal	7	8	8	1	6	6	8	0	2	3	4	1	2
Mate v. generalisatie		11	12	12	1	10	10	12	0	2	4	6	2	3
Mate v. verkorting		12	12	12	0	9	10	12	1	2	5	6	3	4
Mate v. beheersing		12	11	12	-1	10	10	12	0	2	3	6	1	0
Totaal		56	59	60	3	47	48	60	1	12	21	30	9	

N3		Opdracht 1 - punten				Opdracht 2 - punten				Opdracht 3 - punten				Groei per parameter
parameter		1e	2e	max.	+	1e	2e	max.	+	1e	2e	max.	+	
Niveau van de handeling	materieel	7	7	8	0	6	8	8	2	2	3	4	1	3
	verbaal	7	7	8	0	6	8	8	2	2	3	4	1	3
	mentaal	7	8	8	1	6	8	8	2	2	3	4	1	4
Mate v. generalisatie		10	11	12	1	8	12	12	4	4	5	6	1	6
Mate v. verkorting		9	12	12	3	9	12	12	3	2	2	6	0	6
Mate v. beheersing		10	12	12	2	9	12	12	3	4	5	6	1	6
Totaal		50	57	60	7	44	60	60	16	16	21	30	5	

N4		Opdracht 1 - punten				Opdracht 2 - punten				Opdracht 3 - punten				Groei per parameter
parameter		1e	2e	max.	+	1e	2e	max.	+	1e	2e	max.	+	
Niveau van de handeling	materieel	6	8	8	2	6	8	8	2	1	4	4	3	7
	verbaal	6	8	8	2	6	8	8	2	2	4	4	2	5
	mentaal	6	8	8	2	6	8	8	2	2	2	4	0	4
Mate v. generalisatie		6	12	12	6	7	12	12	5	4	6	6	2	13
Mate v. verkorting		10	12	12	2	9	12	12	3	4	4	6	0	5
Mate v. beheersing		10	12	12	2	10	12	12	2	4	6	6	2	6
Totaal		44	60	60	16	44	60	60	16	17	26	30	9	

N5		Opdracht 1 - punten				Opdracht 2 - punten				Opdracht 3 - punten				Groei per parameter
parameter		1e	2e	max.	+	1e	2e	max.	+	1e	2e	max.	+	
Niveau van de handeling	materieel	8	7	8	-1	6	6	8	0	4	4	4	0	-1
	verbaal	6	7	8	1	7	7	8	0	4	4	4	0	1
	mentaal	6	6	8	0	6	6	8	0	4	4	4	0	0
Mate v. generalisatie		11	11	12	0	10	10	12	0	6	6	6	0	0
Mate v. verkorting		10	10	12	0	10	9	12	-1	6	6	6	0	-1
Mate v. beheersing		11	10	12	-1	11	10	12	-1	5	6	6	1	-1
Totaal		52	51	60	-1	50	48	60	-2	29	30	30	1	

N6		Opdracht 1 - punten				Opdracht 2 - punten				Opdracht 3 - punten				Groei per parameter
parameter		1e	2e	max.	+	1e	2e	max.	+	1e	2e	max.	+	
Niveau van de handeling	materieel	2	2	8	0	2	5	8	3	1	2	4	1	4
	verbaal	2	1	8	-1	0	5	8	5	1	1	4	0	4
	mentaal	1	1	8	0	0	5	8	5	1	1	4	0	5
Mate v. generalisatie		1	2	12	1	4	3	12	-1	2	2	6	0	0
Mate v. verkorting		1	2	12	1	5	6	12	1	1	2	6	1	3
Mate v. beheersing		2	2	12	0	6	9	12	3	2	3	6	1	4
Totaal		9	10	60	1	17	33	60	16	8	11	30	3	

- Hierna is het groepsgemiddelde berekend.

Opvallend:

- ≡ Uit de voor- en de nameting blijkt, dat bij de onderzoeksgroep als geheel de begripsvorming met gemiddeld ruim negentien punten per parameter is gegroeid, gemiddeld ruim drie punten per parameter per leerling.
- ≡ De grootste groei (24 punten) is te zien op de parameter 'mate van generalisatie'.
- ≡ Een tweede grote groei (allebei 20 punten) is te zien op de parameters 'mate van verkorting' en 'mate van beheersing'.
- ≡ De minste groei is te zien bij de parameters 'verbaal niveau' en 'mentaal niveau'; beide zitten dicht tegen het gemiddelde van drie punten aan.
- ≡ De resultaten van N1, N3, N4 en N5:
 - N1 laat een ruime groei zien op 'mate van beheersing'.
 - N3 toont vooral op de laatste drie parameters ontwikkeling.
 - N4 scoort op alle parameters bovengemiddeld, maar vooral op de parameter 'generalisatie'.
 - N5 laat over het geheel een lichte achteruitgang zien.
- ≡ Opdracht 2 laat van de drie opdrachten ruim de grootste groei zien, ondanks dat vanwege een camerafout de score van N1 niet geregistreerd is.

HOOFDSTUK 5 CONCLUSIES EN DISCUSSIE

In dit hoofdstuk worden de onderzoeksvragen beantwoord, onderbouwd door data-analyse en theorie.

§5.1 CONCLUSIES

§5.1.1 Conclusie deelvraag 1

Welke opbrengst van het onderzoek hebben leerkrachten nodig om een betere begripsvorming van het leren vermenigvuldigen te kunnen bewerkstelligen middels de inzet van het handelingsmodel (Groenestijn et al., 2011)?

- ≡ Uit §4.1.1, §4.1.4 en §4.1.5 wordt duidelijk dat leerkrachten positief staan tegenover de inzet van het handelingsmodel (Groenestijn et al., 2011), maar dat er sprake is van een handelingsverlegenheid. Leerkrachten uiten de vraag om vertaling van de theorie van het genoemde model naar de praktijk, in de vorm van een 'voorbeeld-lessenserie'.
- ≡ Uit analyse van de methodetoetsen (§4.1.2) blijkt, dat de schoolresultaten op het gebied van vermenigvuldigen niet voldoende zijn. De analyse wijst op gememoriseerde kennis, die echter niet beklijft en op een niet goed ontwikkeld begrip van het concept vermenigvuldigen. De vraag kan worden opgeworpen of leerlingen knelpunten ervaren bij de drie componenten van begripsvorming (§2.3.2) (Borghouts, 2016) en of de handelingsniveaus wel goed doorlopen zijn (Notten et al., 2014).
- ≡ In §4.1.4 wordt de wens van leerkrachten (voorbeeldlessen) gekoppeld aan de probleemsituatie rond vermenigvuldigen.
- ≡ Leerkrachten van school staan achter de wens om handelend leren een plaats in het rekenonderwijs te geven (Smilde, 2017) en door ruimte voor ideeën te geven en gebruik te maken van de kennis en creativiteit van leerkrachten voelen zij zich mede-eigenaar van de verandering en is de kans op succes groter (SLO, z.d.; Kemper et al., 2014). Daarnaast zal de bijdrage van leerkrachten leiden tot een optimale afstemming van de lessen rond vermenigvuldigen.

Dit leidt tot de volgende conclusie:

Het onderzoek moet voor leerkrachten een vertaling opleveren van theorie naar praktijk, die een aanpak biedt voor de lage schoolprestaties op het gebied van vermenigvuldigen. Dit wordt vorm gegeven in een lessenserie, die inzoomt op begripsvorming bij het aanleren van vermenigvuldigen, waarbij de lessen worden vormgegeven op basis van het handelingsmodel (Groenestijn et al., 2011). Doordat leerkrachten actief betrokken zijn en met hun kennis en ideeën bijdragen, is de kans op een breed draagvlak van de uitkomst van het onderzoek groter (SLO, z.d.);

Kemper et al., 2014). Ook zal de afstemming van de lessen door deze bijdrage optimaal zijn.

§5.1.2 Conclusie deelvraag 2

Welke bijdrage kunnen leerkrachten en leerlingen leveren aan de vormgeving van rekenlessen op basis van het handelingsmodel (Groenestijn et al, 2011) ten einde de begripsvorming bij het leren vermenigvuldigen te verbeteren?

Leerkrachten:

- ≡ In het lesverslag (bijlage 9) is te lezen welke afstemmingen in de lesinhoud worden gedaan en op welke gronden. Hierbij is de leerlijn vermenigvuldigen, (zoals weergegeven in §2.2) de basis en het doorlopen van de handelingsniveaus (Groenestijn et al., 2011; Notten et al., 2014) en de drie componenten van begripsvorming (Groenestijn et al., 2011; Borghouts, 2016) de leidraad. Ook het verwoorden (Groenestijn et al., 2011) zowel horizontaal als verticaal (Nelissen, 2002) wordt betrokken.
- ≡ Didactische en organisatorische aanpassingen, geïnspireerd door de observaties, ideeën, kennis en creativiteit van de leerkrachten dragen bij aan de afstemming van de lessen, zowel wat betreft inhoud als praktische toepasbaarheid. Dit is belangrijk, omdat het ontwikkelen van begripsvorming niet een eenmalige zaak is, maar vervolg dient te krijgen. De actieve betrokkenheid van de leerkrachten maakt dit mogelijk (Kemper et al., 2014) en leidt ertoe dat er plannen zijn voor een vervolg.
- ≡ In de focusgroepen (bijlage 9) is regelmatig gesproken over de visie achter het handelingsmodel (Groenestijn et al., 2011) en de visie van de leerkrachten. Deze gesprekken hebben diepgang gegeven aan de vormgeving (Triple-loop-learning: Peschl, 2007; Lange et al., 2011) , zodat de lessen niet alleen ‘technisch’ zijn samengesteld op basis van bovengenoemd model, maar gebaseerd op overtuigingen en waarden die passen bij de leerkrachten en het schoolbeleid. Leerkrachten zijn tot conclusies gekomen (*“We doen de leerlingen tekort als we het niet zo doen.”*) en er is ‘eigenaarschap’ ontstaan, die een drijfveer voor ontwikkeling en verandering kan zijn (Kemper et al., 2014).

Leerlingen:

- ≡ Het blijkt moeilijk voor leerlingen van groep 4 om op metaniveau naar zichzelf en de les te kijken. In de vragenlijsten (§4.2.2) staan vooral vrij algemene antwoorden. Toch kunnen deze soms bevestiging geven op een afstemming. (Na les 4a bijvoorbeeld worden in les 4b de wisbordjes gebruikt, waarna een leerling aangeeft het gebruik daarvan leuk te vinden.)
- ≡ Tijdens de les dragen leerlingen bij door in woord en daad aan te geven wat ze wel en niet beheersen. Ze worden geobserveerd tijdens de opdrachten en dat

levert informatie op over betrokkenheid, beheersing van de opdrachten en hiaten daarin en functionaliteit van afstemmingen.

Dit leidt tot de volgende conclusie:

Leerkrachten en leerlingen dragen middels hun input bij aan de inhoudelijke en praktische afstemming van de lessen, waardoor er doelgericht aan de begripsvorming (Groenestijn et al., 2011; Borghouts, 2016; Notten et al., 2014) wordt gewerkt. Door zowel leerkrachten als leerlingen te betrekken bij het veranderingsproces, ontstaat breed draagvlak voor het onderzoek (Kemper et al., 2014; SLO, z.d.), wat leidt tot

- ≡ *hun enthousiaste deelname aan het onderzoek*
- ≡ *een vervolg op het onderzoek in het nieuwe schooljaar.*

§5.1.3 Conclusie deelvraag 3

In hoeverre leiden deze rekenlessen tot een verbetering van de begripsvorming van het leren vermenigvuldigen bij leerlingen van groep 4?

Bij de onderzoeksgroep als geheel is op alle parameters (Haenen, 1998) groei te zien (§4.3.1). Hierbij kan het volgende opgemerkt worden:

- ≡ De grootste groei is op de parameter 'mate van generalisatie'. Deze parameter zegt iets over hoe wendbaar leerlingen de lesstof kunnen manipuleren (Haenen, 1998; Ruijsenaars, 2006). Zonder begrip is wendbaarheid niet mogelijk.
- ≡ Daarna volgt de groei op de parameters 'mate van verkorting' en 'mate van beheersing'. Deze parameters zeggen respectievelijk iets over het vermogen van leerlingen om rekenhandelingen verkort uit te voeren en in hoeverre een leerling zonder hulp van de leerkracht kan handelen (Haenen, 1998; Ruijsenaars, 2006). Ook hiervoor is begrip van de rekenhandeling nodig.
- ≡ Net onder het gemiddelde is de groei bij het 'niveau van de handeling' op 'verbaal niveau' en 'mentaal niveau'. Kanttekeningen hierbij zijn:
 - Op 'verbaal niveau' hebben alle leerlingen vooruitgang geboekt. Zonder begrip is moeilijk te verwoorden wat de rekenhandeling inhoudt (Groenestijn et al., 2011; Borghouts, 2016; Notten et al., 2014), dus de vooruitgang hierop is relevant te noemen.
 - Hetzelfde kan gezegd worden over 'mentaal niveau'. Vijf leerlingen laten hier groei zien en een leerling een gelijke score. Dat betekent dat vijf leerlingen meer op abstract niveau hebben gehandeld, wat een indicatie voor begrip is (Haenen, 1998; Ruijsenaars, 2006; Groenestijn et al., 2011; Borghouts, 2016; Notten et al., 2014).

Op leerling niveau is het volgende op te merken:

- ≡ Tijdens de uitvoering van de opdrachten in de tweede meting verbaliseren N3, N4 en N6 de opdrachten voor en tijdens de uitvoering. Dit is een illustratie van de interiorisatietheorie (Haenen, 1998; Vygotsky in Kozulin, 1986; Blake & Pope, 2008).
- ≡ N5 laat als enige een lichte achteruitgang zien. Zijn score is de eerste keer vrij hoog. Tijdens de tweede meting geeft hij aan, dat hij *“deze oefeningen toch al heeft gedaan?”* Dit kan van invloed zijn op de motivatie en concentratie en kan zijn lagere score verklaren.

Voor alle scores moet in acht worden genomen dat de cijfers in de context van de tabel moeten worden gelezen: een leerling met een hoge eerste score kan minder vooruitgang boeken, dan een leerling met een lagere eerste score. Dit heeft ook invloed op het groepsgemiddelde. Toch ben ik van mening, dat de cijfers een indicatie geven van de ontwikkeling bij de leerlingen.

Dit leidt tot de volgende conclusie:

De rekenlessen leiden tot een meetbare vergroting van de begripsvorming bij het leren van vermenigvuldigen, waarbij vooral de ‘mate van generalisatie’, de ‘mate van verkorting’ en de ‘mate van beheersing’ (Haenen, 1998; Ruijsenaars, 2006) gegroeid zijn. Hieruit is de conclusie te trekken dat leerlingen het concept vermenigvuldigen beter begrijpen, waardoor ze op een abstracter niveau meer wendbaar en zelfstandig kunnen handelen.

§5.1.4 Conclusie centrale vraag

Op welke wijze kan een vormgeving van rekenlessen op basis van het handelingsmodel (Groenestijn et al., 2011) bijdragen aan een betere begripsvorming van het leren vermenigvuldigen bij leerlingen van groep 4 ten einde de prestaties te verbeteren?

1. Door in de rekenlessen van het onderzoek

- ≡ alle handelingsniveaus aandacht te geven (o.a. Groenestijn et al., 2011; Notten et al., 2014)
- ≡ doorlopend verbinding te leggen tussen de niveaus onderling (o.a. Groenestijn et al., 2011; Notten et al., 2014)
- ≡ het verwoorden van de rekenhandelingen een belangrijk onderdeel in het rekenproces te maken, om zo tot mentaal handelen te komen (Groenestijn et al., 2011; Notten et al., 2014; Haenen, 1998; Vygotsky in Kozulin, 1986; Blake & Pope, 2008)

- zowel het verwoorden tussen leerkracht en leerling (verticale interactie; Nelissen, 2002)
 - als tussen leerlingen onderling (horizontale interactie; Nelissen, 2002)
- ≡ de feedback van leerkrachten te betrekken
- ≡ de feedback van leerlingen te betrekken
- wordt bijgedragen aan een betere begripsvorming van het leren vermenigvuldigen bij leerlingen van groep 4, waardoor de prestaties verbeteren.

2. Door leerkrachten en leerlingen te betrekken bij het proces van vormgeven van de rekenlessen en door gebruik te maken van hun creativiteit en kennis (*SLO, z.d.; Kemper et al., 2014*)

≡ vergroot de betrokkenheid bij het proces

≡ ontstaat een gevoel van eigenaarschap

waardoor het onderzoek ook op langere termijn kan bijdragen aan een betere begripsvorming bij het leren vermenigvuldigen, specifiek door er een vervolg aan te geven in het volgende schooljaar.

§5.2 DISCUSSIE

§5.2.1 Methodologie en validiteit

In mijn onderzoek maak ik veel gebruik van interviews: een rondetafelgesprek (Jasperse & Wikkerink, 2012) en een aantal focusgroepen (Lange et al., 2011). Dit heeft als voordeel, dat er uitgebreid op onderwerpen kan worden ingegaan en er een samenwerking rond een gedeeld doel ontstaat (Lange et al., 2011). Een nadeel is het 'interviewer-effect' (De Lange et al., 2011; Baarda, 2012). Wellicht is soms sprake van sociaal wenselijke antwoorden, mede doordat ik mijn eigen enthousiasme niet altijd kan verbergen. Andere nadelen zijn, dat, met name bij de focusgroepen, leerkrachten gemakkelijk afdwalen en het verwerken van de data tijdrovend is.

Toch ben ik overtuigd van de zin van deze gesprekken. Ten eerste omdat ze bruikbare data opleveren voor de afstemming van de lessen. Ten tweede omdat ze een denkproces in gang zetten, waardoor leerkrachten meer betrokken raken bij het onderzoek.

De vragenlijsten (Lange et al., 2011) die ik bij de leerlingen gebruik, blijken noch zinvol, noch valide. Het is moeilijk voor leerlingen om schriftelijk te verwoorden wat ze geleerd hebben. Bovendien zijn niet gerelateerde zaken van invloed op het invullen, bijvoorbeeld een ruzie met een andere leerling. Verder blijven de antwoorden, aan het eind van de les, met de pauze in zicht, vaak oppervlakkig. Een

volgende keer zal ik de vragenlijsten vervangen door gesprekken, zodat leerlingen gemakkelijker kunnen antwoorden en ik door kan vragen.

Tijdens de voor- en nameting doen leerlingen opdrachten, die gebaseerd zijn op de theorie uit hoofdstuk 2 (o.a. Ruijsenaars et al., 2006; Groenestijn et al., 2011; Borghouts, 2016; Notten et al., 2014; Vugt & Wösten, 2013;). De opdrachten zijn duidelijk en leveren veel informatie op. De kijkwijzer (bijlage 8) gebaseerd op de parameters van Gal'perin (Haenen, 1998) is bewerkelijk, maar behulpzaam om de grote hoeveelheid data gericht te ordenen en geeft inzicht in de mate van begripsvorming.

Een minder sterk punt is, dat ik leerlingen soms sturing geef. Hierbij komen ethische overwegingen kijken: ik wil leerlingen niet laten 'bungelen' en wanneer ze onzeker zijn, stel ik een sturende vraag. Soms omdat ik mijn rol als 'leerkracht' niet kan loslaten om 'onderzoeker' te zijn, soms omdat ik wil weten wat een leerling beheerst. Tegelijkertijd doet dit afbreuk aan de validiteit van de onderzoeksmethode. Een volgende keer, zal ik me hierop beter voorbereiden door vooraf te kaderen wat ik wel en niet aan hulp mag geven.

Een ander kritiekpunt is, dat ik de video-opnames als enige heb bekeken. Dit heeft te maken met de tijdsinvestering die een tweede beoordelaar moet doen. Met één beoordelaar kan de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid (Rooijen & Bartelink, 2010; Lange et al., 2011) van de kijkwijzer niet worden getoetst en is er meer kans op subjectiviteit.

Tenslotte is niet uit te sluiten dat leerlingen over een periode van zes weken ook zonder de lessen vooruitgang zouden hebben geboekt. Dit is echter niet te meten en laat ik derhalve uit de beschouwingen.

§5.2.2 Ethiek en betrouwbaarheid

In §3.6 staat betrouwbaarheid beschreven als *'recht te doen aan het object van studie: het object van studie te laten spreken en niet te laten vertekenen.'* (Maso & Smaling in Zwieten & Willems, 2004, p.631). In de praktijk bleek dit vooral in de voor- en nameting lastig, waar ik individueel met leerlingen werkte. Ik heb gemerkt dat mijn eigen handelen altijd invloed heeft op het handelen van de leerlingen (zie ook §5.2.1). Mijn vraagstelling, mijn neutrale houding, mijn betrokken houding, mijn hoofdpijn, .. alles heeft invloed. Ik heb hier regelmatig de ethische overwegingen van besproken met mijn critical friends en collega's en we concludeerden, dat het als onderzoeker in een actieonderzoek onmogelijk is om volkomen neutraal te zijn (Lange et al., 2011). Door de audio- en video-opnamen is wel inzichtelijk hoe de metingen zijn gedaan en op welke gronden de kijkwijzer is ingevuld. Ook is in de verslagen goed het procesverloop te volgen. Dat maakt het onderzoek meer betrouwbaar en ethisch meer verantwoord (Zwieten & Willems, 2004; Lange et al., 2011).

§5.2.3 Opbrengsten

In brede zin heeft mijn onderzoek geen nieuwe inzichten gegeven voor het onderwijs in het algemeen. In de context van mijn eigen praktijk zie ik wel opbrengsten.

De theorie van het handelingsmodel (Groenestijn et al., 2011) beschrijft hoe het doorlopen van de vier handelingsniveaus de begripsvorming zal vergroten. Bij de leerlingen in het onderzoek is dit inderdaad gebeurd.

Dat ook de betrokkenheid van leerlingen is vergroot, blijkt wanneer leerlingen tijdens de pauze aan elkaar vragen: “Zullen we keersommetje doen?”, waarbij ze op het schoolplein representaties van vermenigvuldigingen zoeken.

Hun leerkrachten hebben een kennisontwikkeling doorgemaakt wat betreft dit model. Ze zijn het in hun eigen lessen aan het invoeren en dragen dit ook uit naar andere leerkrachten. Voor begripsvorming bij leerlingen in de toekomst en bewustwording in het team is dit een opbrengst.

Op schoolniveau zijn leerkrachten een stap verder met de invulling van hun wens om handelend leren een plek te geven in het rekenonderwijs. Op 26 juni geef ik samen met de leerkrachten van groep 4 een presentatie over het onderzoek. Er wordt dan ook gesproken over het vervolg.

Op deze manier heeft dit onderzoek bijgedragen aan een versterking van de leeromgeving, aansluitend bij de leerprocessen die op school spelen en de bestaande mogelijkheden.

§5.2.4 Aanbevelingen

Mijn aanbeveling is, om de lessenserie volgend jaar te herhalen. De lessen kunnen dan opnieuw afgestemd worden, zodat de onderzoekscyclus (§3.1) doorgaat.

Daarbij wil ik aanbevelen om te blijven meten wat op langere termijn hiervan de resultaten zijn.

Verder wil ik de aanbeveling doen om schoolbreed met het handelingsmodel (Groenestijn et al., 2011) te gaan werken, omdat ik in literatuurstudie en praktijk doorleefd heb wat dit model kan betekenen voor het rekenonderwijs en sterk geloof, dat dit tot verbetering van de schoolpraktijk zal leiden.

Ik hoop, dat dit onderzoek is als een steen in het water: eerst is de impact klein, maar door de plons ontstaan zich uitbreidende kringen.

HOOFDSTUK 6 REFLECTIE

In dit hoofdstuk beschrijf ik in een reflectie op het onderzoek volgens het model van Klabbers en Boosten (2013) hoe dit onderzoek voldoet aan de prestatie-indicatoren 1B, 3B, 7A en 7B.

§6.1 BESCHRIJVENDE REFLECTIE

Vanuit een groeiende interesse voor rekenen is voor mij aan het eind van het eerste studiejaar duidelijk dat ik als rekenspecialist wil afstuderen en dat mijn onderzoek daarom over rekenen zal gaan.

In het tweede jaar van de opleiding verdiep ik me middels literatuurstudie in de handelingspsychologie en ontdek hoe deze in de vorm van het handelingsmodel (Groenestijn et al., 2011) met het tegenwoordige rekenonderwijs verweven is. In een beroepsproduct en in dit onderzoek toets ik deze theorie op validiteit en op mogelijkheden voor toepassing in de praktijkcontext. Hiermee lever ik – in samenwerking met collega's – een bijdrage aan een sterke professionele leeromgeving. (Prestatie-indicator 3B)

§6.2 TECHNISCHE REFLECTIE

Om het onderzoek uit te voeren, heb ik essentiële vaardigheden en competenties ingezet en ontwikkeld.

Een belangrijke competentie is kunnen communiceren met iedereen die bij het onderzoek betrokken is. Tijdens de studie maak ik hierin een ontwikkeling door. Vanuit mijn enthousiasme ben ik geneigd te denken, dat iedereen de waarde van een idee ziet of zou moeten zien. Gebaseerd op mijn eigen opvattingen doe ik soms aannames, waarop ik mijn acties baseer, waarbij ik me niet altijd realiseer dat ik 'gekleurd' kijk. De theorie van de inferentieladder (Senge, Cambron-McCabe, Lucas, Smith, Dutton, & Kleiner, 2008) maakt me hier bewust van. In plaats van direct te handelen of aannames te doen, ga ik met collega's praten, individueel en in teamverband, om meningen en ervaringen te achterhalen en te delen. De communicatie wordt zo afgestemd op de situatie. Dit is belangrijk in het proces om antwoorden op de onderzoeksvragen te vinden. (Prestatie-indicator 1B en 3B)

Bij onderlinge communicatie is het van belang ontwikkelingen met iedereen te delen. Ik ken dit als een zwak punt van mijzelf en schakel hulp van collega's in. Tijdens de wekelijkse focusgroep met hen, is communicatie met betrokkenen een vast agendapunt. (Prestatie-indicator 1B)

§6.3 BIOGRAFISCHE REFLECTIE

Het volgen van module GJKD1, in het begin van mijn tweede studiejaar, maakt me bewust van de waarden die ik heb als leerkracht en hoe ik die in mijn praktijk kan uitdragen. Deze module geeft in zekere zin de aanzet voor dit onderzoek, samen met de rekenmodules, door me op het spoor van handelend leren te brengen. Ik heb altijd veel materiaal gebruikt in mijn lessen, maar de handelingspsychologie geeft me daar een verdieping en fundering in.

Leren kan speels zijn, creativiteit stimuleren! Na de eerste les van het onderzoek komt een leerling naar me toe en zegt: *“Ik dacht eerst, o bah, weer rekenen! Toen wist ik nog niet dat het zo’n leuke les zou worden!”* De leerkrachten, die mijn lessen observeren, geven elke keer aan hoe betrokken de leerlingen zijn. Dit is een illustratie van mijn overtuiging, dat als het goed is, leren iets met je doet. Het ontwikkelt je op een bepaalde manier, zoals ik me in dit onderzoek en in deze studie ontwikkel. Leren is een werkwoord, het is een actieve bezigheid en vindt alleen plaats vanuit betrokkenheid! (Prestatie-indicator 7A)

§6.4 KRITISCHE REFLECTIE

Door de uitvoering van dit onderzoek leer ik wat het betekent om een praktijkvraag om te zetten naar een systematisch onderzoek. Niet alleen het formuleren van onderzoeksvragen en het vinden van passende onderzoeksmethoden is een uitdaging, er moet ook rekening gehouden worden met verschillende belangen. Zo wil de directie graag dat handelend leren een plaats krijgt in het (reken)onderwijs. Leerkrachten willen dat ook, maar hebben moeite met de praktische vertaling van theorie naar praktijk. Dan zijn er nog de belangen van de ouders en natuurlijk van de leerlingen. Wat hebben zij nodig en wat vinden zij daar zelf van?

In dit alles speelt ook mijn eigen belang. Ik wil theorie in de praktijk onderzoeken, ik wil ‘stiekem’ leerkrachten overtuigen van de waarde van het handelingsmodel (Groenestijn et al., 2011) en bovendien wil ik ook ‘gewoon’ afstuderen.

Om tussen deze belangen te kunnen laveren en een onderzoek uit te voeren, vraagt om overwegingen op ethisch vlak; om niet het eigen belang te laten prevaleren, maar samen te kijken naar wat goed is voor het onderwijs, voor de kinderen, de leeromgeving. Het vraagt om communicatie, afstemming tussen de verschillende partijen, om samen planmatig aan een ontwikkeling te kunnen bijdragen. Daarbij moet ik me bewust zijn van mijn eigen opvattingen en hoe die mijn handelen altijd beïnvloeden. (Prestatie-indicator 1B, 3B en 7B)

§6.5 META- REFLECTIE

Ik heb ervaren, dat ik het beste leer, wanneer ik vanuit betrokkenheid en geraaktheid theorie en praktijk met elkaar kan verbinden. De theorie zorgt voor ondergrond, de praktijk zorgt ervoor dat ik de theorie verwoordt en uitvoer, waardoor ik deze kan toetsen en aan mijn eigen waarden en normen kan spiegelen. Mijn creativiteit maakt dat ik mogelijkheden zie om mijn impliciete kennis expliciet te maken.

In het geval van dit onderzoek heb ik theorie in de praktijk getoetst door op basis van een praktijkvraag onderzoeksvragen te formuleren, onderzoeksmethoden te hanteren en vanuit de verkregen data conclusies te formuleren. Mijn creativiteit heeft me geholpen bij het expliciteren van mijn kennis, bijvoorbeeld bij het maken van een kijkwijzer of bij het ontwikkelen van aansprekende werkvormen die op de theorie zijn gebaseerd.

Zeker in dit onderzoek heb ik geleerd dat samenwerking de sleutel is tot resultaat. Samenwerking met collega's en leerlingen zorgde voor betere lessen, een breder draagvlak en een vervolg op dit onderzoek.

BIJLAGE 1 BRONNENLIJST

- Andriessen, D., Onstenk, J., Delnooz, P., Smeijsters, H. & Peij, S. (2010). *Gedragcode praktijkgericht onderzoek voor het HBO*. Delft: Elan Strategie & Creatie
- Baarda, B., Hulst, M. van der & Goede, M. de (2012). *Basisboek interviewen. Handleiding voor het voorbereiden en afnemen van interviews*. Groningen/Houten: Noordhoff Uitgevers bv
- Blake, B. & Pope, T. (2008). Developmental Psychology: Incorporating Piaget's and Vygotsky's Theories in Classrooms. *Journal of Cross-Disciplinary Perspectives in Education*. 2008(1), 59 – 67
- Bolhuis, S. (2009). *Leren en veranderen*. Bussum: Coutinho
- Borghouts, C. (2016). *Voorkom (ernstige) rekenproblemen*. Dordecht: Instondo B.V.
- Bosch-Ploegh, E. van den, Krol, B., Nijs-van Noort, J., Plomp, A., Sweers, W. & Cocs Vuurmans, A. (2009). *Alles Telt. Reken-wiskunde methode voor het basisonderwijs*. Amersfoort: ThiemeMeulenhoff
- Boswinkel, N. & Moerlands, F. (2003). Het topje van de ijsberg. In K. Groenewegen, *Nationale rekendagen 2002 – een praktische terugblik* (p.103-114). Universiteit Utrecht, Freudenthal Instituut
- Craats, J. van de (2008). Waarom Daan en Sanne niet kunnen rekenen. Mythes in de rekendidactiek. In T. Braams & M. Milikowski (red.) *De gelukkige rekenklas* (p. 25 – 36). Amsterdam: Boom
- Gelderblom, G. (2009). *Effectief omgaan met verschillen in het rekenonderwijs*. Amersfoort: CPS Onderwijsontwikkeling en advies
- Groenestijn, M. (2009). Van informeel handelen naar formeel rekenen. *Volgens Bartjens* 29(1), 22 – 26
- Groenestijn, M., Borghouts, C. & Janssen, C. (2011). *Protocol RekenWiskunde-problemen en Dyscalculie*. Assen: Van Gorcum
- Haenen, J. (1998). Pjotr Gal'perins visie op de vormgeving van onderwijsleerprocessen. *Pedagogische Studiën*, 1998(75), 238 – 249.
- Janson, D. & Memelink, D. (2005). *Observeren kun je leren*. Baarn: HBuitgevers.
- Jasperse, R. & Wikkerink, I. (2012). Gedoe op tafel? Rondetafelgesprek als werkvorm. *Vakblad van twaalf tot achttien*, 2012(februari), 34-35
- Kemper, R., Zevering, W. & Zegwaard, S. (2014). *Leidinggeven aan verandering*. Schoolleidersregister PO, thema 6. Geraadpleegd op 28 december 2016 van https://www.schoolleidersregisterpo.nl/Media/Default/Documenten/Professionaliseren/Leidinggeven_aan_verandering_versie_9_februari_2015.pdf

- Kessels, R., Eling, P., Ponds, R., Spikman, J. & Zandvoort, M. van (2012). *Klinische neuropsychologie*. Amsterdam: uitgeverij Boom
- Klabbers, W. & Boosten, A. (2013). Een reflectieve-onderzoekende houding: een model voor reflectie als mogelijk hulpmiddel? *Nieuw Meesterschap*, 3 (2), 29-33. Apeldoorn/Antwerpen: Garant
- Kozulin, A. (1986). *Thought and language*. Lev Vygotsky – translation newly revised and edited by Alex Kozulin. Cambridge, Massachusetts/London, England, The MIT Press
- Kozulin, A., Gindis, B., Ageyev, V.S. & Miller, S.M. (2003). *Vygotsky's Educational Theory in Context (p.1)*. Cambridge, University Press.
- Lange, R. de, Schuman, H. & Montesano Montessori, N. (2011). *Praktijkgericht onderzoek voor reflectieve professionals*. Antwerpen - Apeldoorn: Garant
- Lieberman, M. (2012). Education and the social brain. *Trends in neuroscience and education*. 1(2012), 3-9
- Moerlands, F. & Straaten, H. van der (2009). *Passend rekenwiskundeonderwijs voor alle leerlingen*. Utrecht: Het Projectbureau Kwaliteit
- Nelissen, J. (2002). Interactie. Een vakpsychologische analyse. *Tijdschrift voor nascholing en onderzoek van het reken-wiskundeonderwijs* 20(4), 3 - 14
- Nelissen, J. (2010). Kinderen, die niet weten wat ze weten. *Volgens Bartjens*(30)2, 26 – 28
- Nelissen, J. (2014). Misverstand. Over contexten, oefenen en begrip. *Volgens Bartjens*(33)4, 14 - 15
- Notten, C., Versteeg, B. & Martens, L. (2014). *Leren rekenen, ook als het moeilijk wordt*. Assen: Koninklijke Van Gorcum
- OCW, 2007. *Kwaliteitsagenda Primair Onderwijs 'Scholen voor morgen' – Primair onderwijs*. Geraadpleegd op 5 januari 2017 van <https://www.parlementairemonitor.nl/9353000/1/j9vvij5epmj1ey0/vi3jbcirefyy#p1>
- Oers, B. van & Janssen-Vos, F. (2000). *Visies op onderwijs aan jonge kinderen*. Assen: Van Gorcum
- Pater-Sneep, M. de (2012). Wie kan delen, kan vermenigvuldigen. Kennis van leerlijnen is essentieel voor goed rekenonderwijs. *Volgens Bartjens* 31(4), 4 - 6
- Pater-Sneep, M. de (2013). De leerlijnen de baas. Noodzakelijke kennis voor goed reken-wiskunde onderwijs. *Volgens Bartjens*(33)1, 8 – 11
- Pater, M. de & Janson, D. (2014). *Leren vermenigvuldigen: meer dan tafels leren!* Geraadpleegd op 30 december 2016 van <http://wij-leren.nl/tafels-leren.php>

- Peschl, M.F. (2007). Triple-loop learning as foundation for profound change, individual cultivation, and radical innovation. Construction processes beyond scientific and rational knowledge. *Constructivist Foundations* 2(2-3), 136–145.
- Rooijen, K. van & Bartelink, C. (2010). *Gebruik van instrumenten in de praktijk*. Geraadpleegd op 9 juni 2017 van <http://www.nji.nl/nl/Publicaties/NJi-Publicaties/Gebruik-van-instrumenten-in-de-praktijk>
- Ruijsenaars, A.J.J.M., Luit, J.E.H. van & Lieshout, E.C.D.M. van. (2006). *Rekenproblemen en dyscalculie*. Rotterdam: Lemniscaat
- Senge, P., Cambron-McCabe, N., Lucas, T., Smith, B., Dutton, J. & Kleiner, A. (2001). Den Haag: Academic Service | BV
- SLO (z.d.). *Draagvlak creëren*. Geraadpleegd op 28 december 2016 van http://www.slo.nl/voortgezet/onderbouw/themas/project/Boek/G_totaal.pdf/
- SLO/digilijnrekenen (z.d.). *Leerlijn tafels van vermenigvuldiging*. Geraadpleegd op 12 januari 2017 van <http://www.digilijnrekenen.nl/digilijn2/a62.html>
- SLO/TULE, kerndoel 27, 2009. Geraadpleegd op 10-02-2017 van <http://tule.slo.nl/RekenenWiskunde/F-KDRekenenWiskunde.html>
- Smilde, G.A. (2017). *Bouwen aan de basis*. Beroepsproduct 2, geschreven in het kader van de opleiding Master Educational Needs, Fontys Hogescholen.
- Stelwagen, R. & Hoogland, K. (2015). *Het belang van rekenen en gecijferdheid in een leven lang leren*. Een uitgave van het Steunpunt taal en rekenen ve (volwassenen educatie), vormgeving: Caro Grafico | Grafisch Ontwerp.
- Verbeeck, K. (2010). *Het kwartje valt. Doelgericht rekenen in anders georganiseerd onderwijs*. 's Hertogenbosch: KPC Groep
- Verschuren, P. & Doorewaard, H. (2015). *Het ontwerpen van een onderzoek*. Amsterdam: Boom Lemma Uitgevers
- Vugt, J. & Wösten, A. (2013). *Rekenen: een hele opgave*. Amersfoort: ThiemeMeulenhoff
- Zwieten, M. van & Willems, D. (2004). Waardering van kwalitatief onderzoek. *Huisarts & Wetenschap*, 47(13), 631-633

BIJLAGE 2 LOGBOEK

Datum	Activiteit	Opbrengst
Nov.-dec. 2016	Vooronderzoek BP2 handelend leren in het rekenonderwijs	Zie Smilde, 2017
08, 13 en 15-12-2016	Toetsmethode analyseren op resultaten vermenigvuldigen . Bronnenonderzoek 1	Bijlage 4
09-01-2017	Vragenlijst 1 telefonisch besproken met CF	Feedback verwerkt: neutrale vraagstelling, ruimte voor opmerkingen, wel multiple choice, vanwege makkelijk inventariseren.
10-01-2017	Overleg met Lk5 over beleid rond vermenigvuldigen. Bronnenonderzoek 2	Op de drive staan afspraken omtrent vermenigvuldigen.
11-01-2017	Aangepaste vragenlijst 1 besproken met CF	Vragenlijst 1 definitief gemaakt
12-01-2017	Vragenlijst 1 verspreid	Zie §4.1.1 en bijlage 3
12-01-2017	Afspraken omtrent vermenigvuldigen geïnterpreteerd	Zie bijlage 5
18-01-2017	Antwoorden vragenlijst 1 gebundeld	Zie bijlage 3
19-01-2017	Presentatie Handelingsmodel in team	Zie §4.1.4 Opvraagbaar.
22-01-2017	Bedrijfsleider supermarkt gepolst, of we met leerlingen langs mogen komen in het kader van rekenen / vermenigvuldigen.	Bedrijfsleider is enthousiast. Afspraak: ik stuur een mail met precieze info.
24-01-2017	Focusgesprek 1 met directie en leerkrachten groep 4.	Zie §4.1.5 en bijlage 7 Tijdsplanning gemaakt. Start onderzoek in de groepen 14 februari '17. Voormeting 7, 8 en 9 februari 2017
30-01-2017	Overleg met CF over opdrachten metingen + kijkwijzer	Feedback verwerkt in opdrachten: minder opdrachten doen! Kijkwijzer: het wordt een uitgebreide kijkwijzer, wellicht te uitgebreid? Ik wil het toch met deze parameters doen! Minder opdrachten

		moet helpen: 3 opdrachten, en wel alle parameters. Zie kijkwijzer bijlage 8
30-01-2017	Overleg over vragenlijst 1+ antwoorden met CF: wat is zinvol voor het onderzoek?	Voor het onderzoek alleen gebruik maken van vraag 5 en 6. Overige antwoorden wel zinvol binnen teamoverleg.
02-02-2017	Overleg met collega's groep 4 over opdrachten metingen	Kleine afstemmingen gedaan.
02-02-2017	Email verstuurd aan supermarkt. Mogen we met kinderen komen op 14 en 16 februari 2017?	Zelfde dag antwoord. Toestemming voor 14 en 16 februari 2017.
07-02-2017	Veel onduidelijkheid vanuit de opleiding. Is mijn onderzoek teveel op begeleiden gericht of niet?	Nieuwe planning: metingen in week van 7 maart. Eerste les 14 maart 2017.
10-02-2017	Brief aan ouders gestuurd, uitleg over onderzoek en bezoek supermarkt, toestemming gevraagd voor foto's/film.	Toestemming gekregen.
14 en 16-02-2017	Les 1: Bezoeken aan de supermarkt. Voormeting nog niet gedaan, maar bezoeken kunnen niet uitgesteld worden	Zie bijlage 9
16-02-2017	Overleg met Marcel Absil over onderzoeksvragen	Ik kan verder met het onderzoek.
23-02-2017	Brief ouders N1 t/m N6 gestuurd, met uitleg en vraag om toestemming, ook voor foto's en film. Aantal ouders ook persoonlijk gesproken, naast de brief.	Toestemming gekregen.
07, 08 en 09-03-2017	Voormetingen gedaan bij N1 t/m N6	Zie bijlage 10
14 en 16 maart 2017	Les 2a en les 2b + focusgroep 2	Zie bijlage 9
21 en 22-03-2017	Les 3a en 3b + focusgroep 3	
28 en 29-03-2017	Les 4a en 4b + focusgroep 4	
04 en 05-04-2017	Les 5a en 5b + focusgroep 5	
11 en 12-03-2017	Les 6a en 6b + focusgroep 6	
18, 19 en 20-03-2017	Nametingen N1 t/m N6	Zie bijlage 10
7-04-2017	Overleg met CF over dataverwerking Hoe verwerk je gesprekken?	Voorlopige oplossing: in tabelvorm uitwerken a.d.h.v. de focuspunten.
14-04-2017	Overleg met CF over dataverwerking:	In PGO verwijzen naar

	grafieken en gesprekken. gesprekken blijft lastig verwerken.	samenvatting, in PGO zelf alleen voorbeelden noemen.
01-05-2017	Overleg met CF over onderzoeksverslag	Moedig voorwaarts!
09-05-2017	Afspraak met directie gemaakt om onderzoek in team te presenteren	26 juni 2017 wordt dit gepland.
16-05-2017	Planning gemaakt voor afronding onderzoek	Juni: Week van 26 juni: 1.brief ouders, terugkoppeling onderzoek 2.terugkoppeling IIn 3.terugkoppeling team Oktober 2017: Vernietiging data

BIJLAGE 3 VRAGENLIJST 1

Deze vragenlijst is verzonden naar alle leerkrachten. De respons was 100%.

1. Ik geef graag rekenonderwijs:

- Nee 0%
- Redelijk 10%
- Ja 90%

Opmerkingen:

- › *Ik merk wel dat taal/lezen meer mijn ding is, maar kinderen met rekenen weer iets verder brengen vind ik erg leuk.*

2. Ik voel me competent in mijn rekenonderwijs

- Nee 10%
- Redelijk 60%
- Ja 30%

3. Pas je in de methode weleens naar eigen inzicht opgaven aan/laat je opgaven weg?

- Nee, competente mensen hebben over de methode nagedacht. Dat ga ik niet veranderen. 0%
- Nee, ik zou dat af en toe wel willen, maar ik heb niet het overzicht. 20%
- Ja, hier en daar verander ik wel wat. 60%
- Ja, ik pas de methode regelmatig aan. 20%

Opmerkingen:

- › *Er kan tijdens een les met veel oppervlakte en omtrek opgave opeens een som komen over schaalverdeling. Deze skip ik dan en bewaar voor later. Ik ben wel op*

de hoogte of dit onderwerp in de volgende toets gaat voorkomen.

- › *Wij laten soms opgaven weg die op dat moment helemaal niet relevant zijn. Rekening houdend met wat de toetsen gaan vragen.*
- › *Veranderen wel; weglaten niet.*
- › *Ik geef automatiseren en in het boek staan vaak (dezelfde) automatiseringlesjes. Vaak rijtjes optellen en aftrekken. Als de les veel over klokkijken gaat en ik merk dat ze daar extra behoefte aan hebben doe ik wat met klokkijken.*
- › *Ik laat lessen of opdrachten weg en maak via gynzy google classroom zelf opdrachten. Of wil wel eens met materiaal werken, gebeurt nog te weinig.*
- › *Ik heb steeds vaker het idee dat ik de kinderen meer wil bieden, dat wat de methode aangeeft.*
- › *Ik zou echt meer met de leerlijnen rekenen willen werken. Maar de moed om dit te doen ontbreekt mij nog, ik wil dan echt de zekerheid dat ik het goed doe en heb daar ook hulp bij nodig.*
- › *Gisteren nog, toen ben ik flink gaan oefenen met + en – sommen tot 1000. Dit was bij opdracht 1 en 2, daarna hebben ze 3, 4 en 5 niet meer hoeven maken omdat we echt goed bezig waren met som 1 en 2. Dan is het ook wel een keer goed en hebben ze hard gewerkt met iets wat bijna iedereen moeilijk vindt.*
- › *Na een bepaald blok heb ik een keer meer herhaald en geremedieerd dan ik normaal doe, dit liet ik ook langer(meer dagen) duren. Ik merkte dat bij veel kinderen bepaalde dingen er echt nog niet in zaten (dit zag ik met name aan de toetsresultaten). Ook halverwege een blok neem ik wel eens de tijd om bepaalde stof nog extra aan bod te laten komen en slaan we bijvoorbeeld een les over of gaan we pas later verder met de gewone lessen. Ik maak dan bijvoorbeeld zelf een werkblad tussendoor.*

4. Het aantal rekenonderwerpen dat binnen een les aan de orde komt vind ik

- teveel en onoverzichtelijk 90%
- goed en overzichtelijk 10%
- te weinig 0%

Opmerkingen:

- › *Vind ik lastig te zeggen...ik neig naar antwoord A. Ik kijk toch terug op de oude methode waar er 1 projecttaak per week met 1 specifiek onderwerp waar de leerlingen verschillende sommen over aangeboden kregen.*
- › *Een aantal onderdelen wordt te weinig herhaald; zeker voor de zwakkere rekenaars.*
- › *Ik zou graag zien dat een onderwerp goed zou worden ingeoefend; dus meerdere dagen achter elkaar goed oefenen; vervolgens later regelmatig terug laten komen.*
- › *Het is te kort door de bocht. Als het gaat om bijv. het inoefenen van optellen tot de 20 o.i.d. werkt het wel maar breuken leren in een week gaat echt niet lukken. In groep 4 terugtellen (rekenen) op de getallenlijn heeft ook veel langer nodig voor een aantal kinderen. Niet voor ieder rekendoel maar een aantal heeft meer tijd nodig.*
- › *Het zou minder 'hap-snap' moeten zijn om beter te beklijven.*
- › *Ik bied liever een onderwerp aan en diep dat helemaal uit.*
- › *Ik vind dat er eigenlijk te weinig inoefening van de nieuw aangeboden stof is.*
- › *Het gaat vooral van de hak op de tak naar mijn idee. Het komt dan later wel weer terug maar soms te kort achter elkaar waardoor je de eerder gekregen kennis soms weer heel erg op moet halen bij de leerlingen. Ook met nieuwe onderwerpen! Soms zijn er bij een nieuw onderwerp ook naar mijn idee te weinig opdrachten in die les of de komende lessen om de nieuwe stof goed te oefenen.*
- › *Sommige doelen zijn onderbelicht, zoals klokkijken. Dat wordt te weinig aangeboden.*
- › *Zoals ik hiervoor al zei is hier geen standaard procedure voor volgens mij, elke leerkracht doet dit weer wat anders (van in de klas maken tot mee naar huis geven). Ik doe altijd remediëring maar vindt het lastig toe te passen in de praktijk. Je hebt naar mijn idee niet genoeg tijd om de zwakke leerlingen voldoende te kunnen begeleiden omdat je ook andere leerlingen hebt om op te letten. Ze*

vinden het zeker in de hogere klassen lastig om zelfstandig aan even plus, verder etc. te werken omdat t niet verplicht is een bep. aantal vragen af te krijgen. Bij verrijking werken de kinderen gewoon aan hun eigen plusprogramma dat gaat meestal wel goed.

- › *Niet alle onderwerpen zoals klokkijken [komen voldoende aan bod] en in groep 7 heb ik ook ervaren dat sommige onderwerpen te weinig aan bod kwamen. De methode gaat regelmatig te snel over naar een nieuwe vorm som waarbij weer meer inzicht nodig is.*
- › *Vooraf bij de zelfstandige les en bij de leerkrachtgebonden les regelmatig in het werkboek [is onoverzichtelijk]*

5. Ik laat leerlingen zelf handelend werken in de lessen

- Te weinig 60%
- Regelmatig 30%
- Vaak 10%

Opmerkingen:

- › *Zie antwoord bij vraag 6. Daarnaast heb ik het mix en koppelspel waar leerlingen elkaar opdrachten geven in een groepje. Deze rouleren na 10 min.*
- › *Door hen bv. ook materiaal te laten gebruiken als de les zich hiervoor leent.*

6. Gebruik je materiaal bij je rekenlessen?

- Nooit 0%
- Soms 50%
- Regelmatig 40%
- (Bijna) altijd 10%

Opmerkingen:

- › *Wel veel materiaal via het digibord, maar dat is toch anders.*

7. Welk materiaal gebruik je?

- › *De breukenstroken, de litermaat en de kubieke dm³, de grote liniaal, digibord met breuken in kleur, met papier potlood en schaar de pizza punten ½ ¼ enz. uit te laten knippen die zij vervolgens gebruiken bij hun sommen.*
- › *spiegeltjes, rekenrekjes, blokjes, nep geld.*
- › *liniaal/blokjes*
- › *In ieder geval de tools van het digibord, verder rekenrekjes, liniaal, en de materialen uit het magazijn. Klokjes, geld enz.*
- › *Rekenmateriaal uit het kopieerhok bijvoorbeeld.*
- › *Rekenrekjes, fiches, breukencirkels, eierdozen etc. Materiaal bij inleiding zoals een appel.*
- › *Zo realistisch mogelijk passend bij wat er in de methode in het boek gebruikt wordt. rekenrek, blokjes, klokken, spiegels*
- › *blokjes, rekenrekje, centimeter, klok*

8. Is er voldoende materiaal op school voor de rekenlessen?

- | | |
|--------------------|-----|
| ○ Veel te weinig | 10% |
| ○ Weinig | 40% |
| ○ Voldoende | 40% |
| ○ Ruim voldoende | 0% |
| ○ ik weet het niet | 10% |

Opmerking:

- › *Er is wel materiaal maar de meeste collega's (waaronder ik) weten niet wat er allemaal is. Ik heb al eens aangegeven dat het tijdens een teamvergadering goed zou zijn als de commissie "rekenen" het materiaal eens zou presenteren. Het is een zwak argument maar wel de waarheid; we nemen hier niet de tijd voor, er is altijd iets wat weer belangrijker is.*

9. Ben je bekend met de rekenmodellen uit het protocol ERWD: de vier hoofdfasen van het rekenen, het handelingsmodel en het drieslagmodel?

- Nee 70%
- Enigszins 30%
- Ja 0%

10. Wat wil je nog kwijt?

- › *Ik zou het fijn vinden om handvatten te krijgen hoe je “redelijk” gestructureerd de leerlingen zelfstandig aan een aantal rekenopdrachten kunt zetten. Van elkaar leren is super en zij voelen zich ook meer verantwoordelijk voor het eindresultaat. Helaas zien wij dat het gedrag hier parten speelt.*
- › *Ik zou graag een echte rekenkast hebben waar alle materialen op categorie bij elkaar liggen.*
- › *Ik mis breuken staven. En aantrekkelijk materiaal.*
- › *Soms mis ik wel een standaard procedure, bijv. wat te doen als leerlingen een onvoldoende hebben bij de rekentoets. Volgens mij pakt elke leerkracht dat anders aan..*

BIJLAGE 4 BRONNENONDERZOEK 1: BEREKENING

De berekening van het maken van de grafieken is als volgt:

- ≡ Van drie opeenvolgende jaren zijn gegevens verzameld: : 2015-2016, 2014-2015 en 2013-2014. Soms waren toetsen niet ingevoerd, die konden niet in de berekening worden meegenomen.
- ≡ De methode kent per jaar 6 blokken.
 - Van elk blok is gekeken naar de opgaven met vermenigvuldigingen. Die zijn gesplitst in opgaven in context (in een situatie) en formele opgave (enkel de vermenigvuldiging).
 - Per blok is gekeken naar het groepsgemiddelde.
 - De resultaten van de reguliere toets en de maattoets zijn bij elkaar opgeteld. Alle leerlingen maken immers deel uit van een groep en daarom dienen alle resultaten meegenomen te worden in een groepsgemiddelde. Dit leidde soms tot een verhoging van het gemiddelde, soms tot een verlaging van het gemiddelde. Een verhoging of een verlaging kwam in ongeveer dezelfde mate voor.
- ≡ Vervolgens zijn de resultaten per blok van de contextopgaven bij elkaar opgeteld en gedeeld door het aantal blokken. Zo is een jaarpercentage verkregen.
- ≡ Hetzelfde is gedaan voor de formele opgaven.
- ≡ Vermenigvuldigingen met kommagetallen en breuken zijn beschouwing gelaten.

BIJLAGE 5 BELEID OMTRENT VERMENIGVULDIGEN

Het volgende is integraal overgenomen uit het schoolbeleid rond vermenigvuldigen:

Hoe nemen we tafels vanaf gr4 t/m gr8 af:

- In de groepen 5 t/m 8 nemen we alle tafels mondeling af. In februari 2017 wordt er in groep 4 gekeken naar wat het beste zal zijn om de tafels het beste te automatiseren¹. Elk kind komt de tafel bij de juf of meester opzeggen. Dat betekent dat het kind $0 \times 6 = 6$, $1 \times 6 = 12$, etc. zegt. Als er bij het opzeggen een hapering is dan kan het beter thuis opnieuw geoefend worden. Misschien vind je dat niet leuk voor het kind, maar als de tafels niet geautomatiseerd zijn dan heeft de leerling in de bovenbouw hier toch al snel last van. En dat is voor het kind ook niet leuk. We houden de tafels op een groot blad bij zodat de kinderen hun eigen prestaties in de gaten kunnen houden. Dit blad kan je vinden in het gedeelde reken mapje.
 - We nemen niet alleen mondeling maar ook schriftelijk de tafels af. Via de site somprint.nl; hierop kan je alle tafels vinden en nemen we altijd honderd tafels af. Je moet onder op de site kijken in het rode vak waar tafels op staat.
 - Hoeveel tijd krijgt een groep om de tafels te maken;
 - Gr4; Voor honderd sommen krijgen ze 10 minuten de tijd.
 - Gr5; Voor honderd sommen krijgen ze 7 minuten de tijd.
 - Gr6; Voor honderd sommen krijgen ze 6 minuten de tijd.
 - Gr7; Voor honderd sommen krijgen ze 5 minuten de tijd.
 - Gr8; Voor honderd sommen krijgen ze 4 minuten de tijd.
 - Elk jaar nemen we in alle klassen de tafels af, wat is de verdeling:
 - * In gr4 en gr5 nemen we alle tafels af. Van 1 t/m 10. (1 t/m 5 en 6 t/m 10)
 - * In gr6 t/m gr8 nemen we de tafels van 5 t/m 10 af. (evt. in gr. 8 tafels 11 t/m 15)
 - We vullen de fouten in het mapje registraties methoden in. Daar zit een mapje dat heet tafels, wat verwijst naar het juiste jaar.
- Hopelijk zorgt deze leerlijn voor meer structuur bij de kinderen.

¹ Deze zin is toegevoegd, nadat duidelijk werd dat het onderzoek over vermenigvuldigen zou gaan.

BIJLAGE 6 RONDETAfelGESPREK

19 januari 2017

Aanwezig: Alle leerkrachten van het team (Lk1 t/m Lk11) en ikzelf

Ik ben de gespreksleider van dit deel van de vergadering.

Ik bedank iedereen voor het invullen van de vragenlijst. Leerkrachten blijken onderling met elkaar gesproken te hebben over de vragenlijst. Lk1: *“Je gaat toch nadenken, hoe doe ik dat dan? En hoe doet een ander het?”* De onderbouw heeft een vrij duidelijke visie op wat ‘handelend leren’ is. Zij kijken vanuit de visie van het ontwikkelingsgericht onderwijs. Voor hen heeft handelend leren alles te maken met een rijke leeromgeving, realistische situaties en de zone van de naaste ontwikkeling. In december is het hele team bij hen op ‘bezoek’ geweest om te kijken hoe zij werken. Nu het voor de midden- en bovenbouw dichterbij komt (om ook meer handelend te gaan werken) voelt men een handelingsverlegenheid.

Voorafgaand aan het gesprek heb ik een presentatie gegeven over het handelingsmodel (Groenestijn et al., 2011). Dit maakt dat leerkrachten anders gaan kijken naar en denken over ‘handelend leren’. Lk2.: *“Ik realiseer me nu, dat het niet voldoende is als ik materiaal meeneem en dit in mijn instructie gebruik. Leerlingen moeten meer zelf doen!”* En Lk5 geeft aan, dat ze de vragenlijst misschien wel anders had ingevuld, wanneer ze eerst deze presentatie had gezien. *“Ik dacht ook, dat ik best wel veel deed. Maar nu denk ik ‘het is nog lang niet genoeg!’”* Leerkrachten zijn onder de indruk van het model en realiseren zich weer, dat handelend leren echt een plek verdient in het rekenonderwijs. De leerkrachten van de onderbouw zien een bevestiging van hun manier van werken: Lk7.: *“Zo zie je, dat wat wij bij de kleuters doen, heel belangrijk is!”* Maar ook anderen geloven er vast in. Lk8.: *“Ik ben ervan overtuigd, dat het beter is, dat leerlingen zo beter zullen gaan rekenen!”*

Hoewel iedereen zich schaaft achter de visie achter het handelingsmodel (Groenestijn et al., 2011) zijn er ook leerkrachten die praktische bezwaren zien. Het kost, denken ze, gewoon ook veel tijd. Niet zozeer het voorbereiden en ‘zoeken’ naar materialen om mee te werken, maar vooral kost het lestijd, die dan niet aan de methode besteed wordt. Past dat wel? Krijgen we de methode dan nog wel uit?

Lk4: *“Ik zou wel willen, maar er is gewoon niet genoeg materiaal om zo met een klas te werken.”*

Lk9.: *“Er is weinig tijd, om de kinderen lekker te laten ontdekken.”*

Lk1.: *“Heel vaak is er echt gewoon te weinig tijd ... en misschien zijn we te veel slaaf van de methode!”*

Om de krachtbronnen die er zijn aan te boren, vraag ik naar wat er al gebeurt en naar welke materialen op school al gebruikt worden. Veel leerkrachten noemen iets. Meten en wegen wordt vaak handelend gedaan en ook namaakgeld is in overvloed op school en daar wordt regelmatig mee gewerkt. De inhoudsmaten worden genoemd, die leerlingen met water kunnen vullen, de breukendozen, ... In de vragenlijst werd door veel collega's aangegeven dat er (veel) te weinig materiaal is, maar al pratend met elkaar blijkt dat nog wel enigszins mee te vallen. Lk10: *"Het is toch meer dan ik dacht."*

Op mijn vraag of het handelingsmodel (Groenestijn et al., 2011) een manier is om handelend rekenen vorm te geven in het rekenonderwijs, reageert iedereen positief, maar wel op een voorzichtige manier. Lk5: *"Ik zou zo 1, 2, 3 niet meteen weten hoe ik dat dan zou moeten doen!"* Ook andere docenten geven dat aan. Lk7: *"Hoe dan?"* Lk2: *Bij EDI doen we ook 'voordoen – nadoen'. Kan dat hier ook niet?"* Ze legt uit wat ze bedoelt, ze zou wel voorbeeldlessen willen zien. Dan kan ze kijken hoe het eruit ziet, en hoe het in de methode zou passen. Lk8: *Ik sta achter het beleid en de plannen, maar ik weet nog niet hoe ik het moet uitvoeren."*

Ik noem voorbeelden uit de presentatie en wat voorbeelden rond vermenigvuldigen. Ik vertel over de bezoeken die ik in december aan OgO-scholen heb gebracht in het kader van mijn BP2. Hoe de oriëntatiefase belangrijk is en hoe je dat aan het begin van een nieuw onderwerp zou kunnen doen. Ik heb gelezen over een bezoek aan de supermarkt, in het kader van oriënteren op vermenigvuldigen. Zo komt het gesprek op de resultaten van vermenigvuldigen en het bronnenonderzoek dat ik daaromtrent heb gedaan. Hier verschillen de meningen behoorlijk. In de bovenbouw vinden leerkrachten vooral dat leerlingen de tafels *"gewoon moeten kennen"* (Lk4). Lk8 geeft aan: *"Wat je niet begrijpt, kun je moeilijk onthouden."* Lk3: *"Wat we tot nu toe doen, werkt in elk geval niet."* Lk9: *"Als je naar de toetsresultaten kijkt, moet je toch wel concluderen, dat ze [leerlingen] het niet begrijpen."*

Het gesprek wordt terug naar het onderwerp gebracht. Er wordt afgesproken om een lessenserie rond vermenigvuldigen, op basis van het handelingsmodel (Groenestijn et al., 2011) in groep 4 te geven, om de begripsvorming te vergroten. Juist in de groepen 4, omdat daar wordt begonnen met het formaliseren van de leerlijn vermenigvuldigen. Leerkrachten zullen dan betrokken worden om samen onderzoek te doen. Het is iedereen duidelijk, dat ik dit zal doen in het kader van de opleiding Master EN, en dat dit mijn PGO zal zijn. Dit plan wordt volgende week verder besproken in kleine kring.

BIJLAGE 7 FOCUSGESPREK 1

24 januari 2017

Aanwezig: directie – groepsleerkrachten groep 4 (Lk1 en Lk2) en ikzelf

Ik ben de gespreksleider van deze focusgroep.

Ik heb de resultaten van het documentenonderzoek 1 en 2 – waarover ik vorige week in de vergadering heb verteld – meegenomen.

In het rondetafelgesprek vorige week is al besloten tot een lessenserie in groep 4 waarin het handelingsmodel (Groenestijn et al., 2011) onderzocht zal worden. Lk1 en Lk2 hebben daar toen positief op gereageerd. Ik vraag of dat nog steeds het geval is. Ze staan beiden nog steeds positief tegenover het plan.

Ik leg uit wat het voorlopige plan is:

De ontwikkeling van een lessenserie, die wordt gebaseerd op de theorie van genoemde model. Ik zal zelf de lessen geven, eerst in de ene groep 4 en dan in de andere groep 4. Leerkrachten zullen de lessen observeren en moeten dus aanwezig zijn. Het doel is de begripsvorming te vergroten waardoor de prestaties zullen verbeteren. Om dat te meten zal ik een voor- en een nameting uitvoeren.

Leerkrachten 'moeten' niet alleen observeren, na elke les zullen we samen om de tafel gaan, om observaties uit te wisselen, zowel organisatorisch als inhoudelijk, om de lessen elke keer beter te maken. Ook zullen we praten over de theorie van het model. Er zit dus wel iets aan vast, aan dit plan. We gaan samen een traject in van plannen – doen – reflecteren en afstemmen.

Ik vraag of ze nog steeds mee willen doen. Lk1.: *"Dat vind ik echt heel leuk. Ik ben heel benieuwd."* Lk2.: *"Ik ben ook benieuwd. Je bent welkom."*

We maken een planning. Het onderzoek zal 7 februari 2017 starten met voormetingen.

[Later wordt de planning aangepast i.v.m. onduidelijkheid rond mijn onderzoeksvragen, zie logboek]

BIJLAGE 8 KIJKWIJZER

KIJKWIJZER, Voormeting

Respondent:

Datum:

Opdracht 1: het herkennen van vermenigvuldigingen in alledaagse voorwerpen

Niveau van de handeling

De opstelling van de opdracht is zodanig, dat deze op materieel niveau wordt uitgevoerd, de onderste laag van het handelingsmodel (Groenestijn et al, 2011). Bij de observatie wordt bekeken of de leerling:

- de vermenigvuldiging in de fysieke voorwerpen herkent, waarbij de voorwerpen geteld of gemanipuleerd worden (materiële niveau)
- dit verbaal kan ondersteunen (verbale niveau)
- op mentaal niveau het antwoord weet, zonder de voorwerpen te tellen of te manipuleren (mentaal niveau)

O = 0 pnt. – v = 1 pnt. – g = 2 pnt.

		beheersing		
		o	v	g
Rietjes	Materieel niveau			
	Verbaal niveau			
	Mentaal niveau			
Resultaat				
Opmerkingen				
		beheersing		
		o	v	g
Glazen potjes	Materieel niveau			
	Verbaal niveau			
	Mentaal niveau			
Resultaat				
Opmerkingen				
		beheersing		
		o	v	g
Lintjes	Materieel niveau			
	Verbaal niveau			
	Mentaal niveau			
Resultaat				
Opmerkingen				
		beheersing		
		o	v	g
Zakdoekjes	Materieel niveau			
	Verbaal niveau			
	Mentaal niveau			
Resultaat				
Opmerkingen				

Mate van generalisatie opdracht 1

Kan de leerling het concept van vermenigvuldigen makkelijk toepassen op de verschillende voorwerpen (=g), is er enige twijfel of onzekerheid daarover (v) of moet de leerling elk voorwerp opnieuw inschatten en beoordelen, waarbij het resultaat moeizaam komt (o)

Juist resultaat en moeizaam = 1 pnt. - en enige onzekerheid = 2 pnt - en makkelijk = 3 pnt.

Rietjes	
Potjes	
Lintjes	
Zakdoekjes	
Opmerkingen	

Mate van verkorting opdracht 1

Van uitvoerig naar geautomatiseerd

Voert een leerling alle handelingen uit, alleen of met hulp, om te komen tot een oplossing (uitv.), kan de leerling stappen overslaan (gem.) of weet een leerling makkelijk en vlot tot een oplossing te komen.

Juist resultaat en

Uitvoerig = 1 pnt. gemiddeld = 2 pnt.

geautomatiseerd = 3 pnt.

	Beheersing			Resultaat en opmerkingen
	Uitv.	Gem.	Geaut.	
Rietjes				
Glazen potjes				
Zakdoekjes				
Lintjes 2x4				

Mate van beheersing opdracht 1

Hoe komt de leerling tot een oplossing?

Juiste oplossing en geleid door lkr. = 1 pnt - en met hulp van lkr. = 2 pnt. - en eigen initiatief = 3 pnt.

Rietjes	Geleid door leerkracht	
	Met hulp van leerkracht	
	Op eigen initiatief	
Opmerkingen		
Glazen potjes	Geleid door leerkracht	
	Met hulp van leerkracht	
	Op eigen initiatief	
Opmerkingen		
Lintjes	Geleid door leerkracht	
	Met hulp van leerkracht	
	Op eigen initiatief	
Opmerkingen		
Zakdoekjes	Geleid door leerkracht	
	Met hulp van leerkracht	
	Op eigen initiatief	
Opmerkingen		

Opdracht 2: Uit drie mogelijkheden de juiste (formele) opgave zoeken bij een foto met een realistische afbeelding.

Niveau van de handeling opdracht 2

De opstelling van de opdracht is zodanig, dat deze op het tweede handelingsniveau van het handelingsmodel (Groenestijn et al, 2011) wordt uitgevoerd (afbeeldingen van realistische voorwerpen), waarbij een formele som (4^e handelingsniveau) gezocht moet worden. Bij de observatie wordt gekeken of de leerling:

- materiaal nodig heeft om tot een oplossing te komen
- de oplossing verbaal kan ondersteunen
- op het mentale vlak vlot tot een oplossing komt

O = 0 pnt. – v = 1 pnt. – g = 2 pnt.

		beheersing		
		o	v	g
	Materieel niveau			
	Verbaal niveau			
	Mentaal niveau			
Resultaat				
Opmerkingen				

		beheersing		
		o	v	g
	Materieel niveau			
	Verbaal niveau			
	Mentaal niveau			
Resultaat				
Opmerkingen				

		beheersing		
		o	v	g
	Materieel niveau			
	Verbaal niveau			
	Mentaal niveau			
Resultaat				
Opmerkingen				

		beheersing		
		o	v	g
	Materieel niveau			
	Verbaal niveau			
	Mentaal niveau			
Resultaat				
Opmerkingen				

Mate van generalisatie opdracht 2

Kan de leerling het concept van vermenigvuldigen makkelijk toepassen op de verschillende situaties (=g), is er enige twijfel of onzekerheid daarover (v) of moet de leerling elk voorwerp opnieuw inschatten en beoordelen, waarbij het resultaat moeizaam komt (o)

Juist resultaat en o=1 pnt. en v = 2 pnt. en g = 3 pnt.

Mate van verkorting opdracht 2				
Van uitvoerig naar geautomatiseerd				
Voert een leerling alle handelingen uit, alleen of met hulp, om te komen tot een oplossing (uitv.), kan de leerling stappen overslaan (gem.) of weet een leerling makkelijk en vlot tot een oplossing te komen.				
Juist resultaat en uitvoerig = 1 pnt. en gemiddeld = 2 pnt. en geautomatiseerd = 3 pnt.				
	Beheersing			Resultaat en opmerkingen
	Uitv.	Gem.	Geaut.	

Mate van beheersing opdracht 2		
Hoe komt de leerling tot een oplossing?		
Juiste oplossing en geleid door lkr. = 1 pnt. - en met hulp van lkr. = 2 pnt. - en eigen initiatief = 3 pnt		
	Geleid door leerkracht	
	Met hulp van leerkracht	
	Op eigen initiatief	
Opmerkingen		
	Geleid door leerkracht	
	Met hulp van leerkracht	
	Op eigen initiatief	
Opmerkingen		
	Geleid door leerkracht	
	Met hulp van leerkracht	
	Op eigen initiatief	
Opmerkingen		
	Geleid door leerkracht	
	Met hulp van leerkracht	
	Op eigen initiatief	
Opmerkingen		

Opdracht 3

Twee verhaaltjessommen

Niveau van de handeling opdracht 3

De opstelling van de opdracht is zodanig, dat deze op het 4^e handelingsniveau wordt aangeboden, als een tekst. De leerling mag materiaal en/of tekenen gebruiken om tot een oplossing te komen. Bij de observatie wordt gekeken of de leerling de opgave met materiaal oplost (materiële niveau), met tekeningen en/of schema's (gematerialiseerde niveau), of de leerling de oplossing door hardop te redeneren vindt (verbale niveau) of op het mentale niveau zonder hulpmiddelen tot een oplossing komt (mentale niveau)

O = 0 pnt. – v = 1 pnt. – g = 2 pnt.

		beheersing		
		o	v	g
Marja gaat haar vissen voeren. Ze moet voor iedere vis 2 schepjes voer in de vissenkom doen. Marja heeft 6 vissen. Hoeveel schepjes voer moet ze geven?	Materieel niveau			
	Verbaal niveau			
	Mentaal niveau			
Resultaat				
Opmerkingen				

		beheersing		
		o	v	g
Lars geeft alle kinderen uit zijn klas bij zijn afscheid een pakje viltstiften. Er zitten 26 kinderen in zijn klas. De pakjes viltstiften zitten in doosjes van 5 pakjes. Hoeveel doosjes moet hij kopen?	Materieel niveau			
	Verbaal niveau			
	Mentaal niveau			
Resultaat				
Opmerkingen				

Mate van generalisatie opdracht 3

Kan de leerling het concept van vermenigvuldigen makkelijk toepassen op de verschillende verhaaltjes (=g), is er enige twijfel of onzekerheid daarover (v) of moet de leerling elk verhaaltje opnieuw inschatten en beoordelen, waarbij het resultaat moeizaam komt (o)
Juist resultaat en moeizaam = 1 pnt. - en enige onzekerheid = 2 pnt - en makkelijk = 3 pnt.
max. 6 pnt.

Resultaat	
Opmerkingen	

Mate van verkorting opdracht 3

Van uitvoerig naar geautomatiseerd

Voert een leerling alle handelingen uit, alleen of met hulp, om te komen tot een oplossing (uitv.), kan de leerling stappen overslaan (gem.) of weet een leerling makkelijk en vlot tot een oplossing te komen.

Juist resultaat en

Uitvoerig = 1 pnt. gemiddeld = 2 pnt.

geautomatiseerd = 3 pnt.

	Beheersing			Resultaat en opmerkingen
	Uitv.	Gem.	Geaut.	
Marja, vissen				
Lars stiften				

Mate van beheersing opdracht 3		
Hoe komt de leerling tot een oplossing?		
Juiste oplossing en geleid door lkr. = 1 pnt - en met hulp van lkr. = 2 pnt. - en eigen initiatief = 3 pnt.		
	Geleid door leerkracht	
	Met hulp van leerkracht	
	Op eigen initiatief	
Opmerkingen		
	Geleid door leerkracht	
	Met hulp van leerkracht	
	Op eigen initiatief	
Opmerkingen		

BIJLAGE 9 LESSENVERSLAG

- ≡ Inhoud lessenserie.
- ≡ Procesverslag observeren van, reflecteren op en afstemmen van de lessen in de focusgroepen.

Lln. = leerlingen
 Lkr. = leerkracht
 Lk1 = leerkracht 1
 Lk2 = leerkracht 2

Les 1 14 + 16 februari 2017	
Inhoud  Dit was cool! 	Bezoek aan de supermarkt <u>Doel:</u> > oriëntatie op het onderwerp > betekenis verlenen aan 'vermenigvuldigen' > Voorwerk doen voor latere lessen w.b. rekenmodellen <u>Inleiding:</u> - o Kort gesprekje: Jullie hebben tafels geleerd. Wat zijn dat? Wat zijn keersommen, kun je die eten? Kun je die pakken? - o Ik heb een koffer meegenomen met allerlei voorwerpen waarin je een keersom kunt zien. In de keersommen zitten al verwijzingen naar de rekenmodellen: groepjesmodel, roostermodel, lijnmodel. Om de beurt krijgt ieder groepje een voorwerp en vertelt welke keersom ze daar in zien. <u>Kern:</u> Bezoek aan de supermarkt. Lln. gaan o.l.v. een lkr. naar de supermarkt, kiezen een schap en zoeken daar naar keersommen. Ze schrijven op een briefje welke keersommen ze zien en maken er foto's van met de IPads.
Les 1a	
Leerkrachten observaties	
didactisch	▪ Rekenmodellen kwamen niet uit de verf. Is ook meer iets voor de 2^e les. ▪ In de supermarkt bleek, dat veel lln. moeite hebben om te zien wat de keersom is. Is 2 pakken appels met in elk pak 6 appels nu 2x6 of 6x2? ▪ Er zijn ook lln. die 4x4 zeggen als ze 2x4 bedoelen.
organisatorisch	▪ Inleiding : het duurde te lang voor alle groepjes aan de beurt waren geweest. ▪ 6 á 7 lln. per groepje in de supermarkt is teveel. ▪ Vertrektijd uit de supermarkt kortsluiten met je duogroep.
Bijkomstige observaties	▪ Lln. waren heel enthousiast en goed bezig met het onderwerp: N3: "Dit was heel erg leuk!", N1: "Dit was cool!" ▪ Personeel en klanten in de winkel reageerden heel leuk. Klant: "Dit is de meest geniale rekenles die ik ooit heb gezien!"

Bijstellingen

- Inleiding: alle groepjes tegelijk een voorwerp uit de koffer en daarna om de beurt kort vertellen.
- Geen aandacht in deze les voor modellen
- 4 à 5 lln. per groep en een groep extra laten gaan.

Les 1b

Leerkrachten observaties + bijstellingen

didactisch	▪ De inleiding liep zo een stuk beter. Meer leerlingen waren tegelijk actief. ▪ Ook het weglaten van de verwijzing naar de modellen was prima. Dat kan in les 2. ▪ Lln. zijn gericht op het antwoord. Sommige lln. vinden het lastig dat het niet om het antwoord gaat: <i>"Ik weet het antwoord toch? Ik hoef toch niet te weten waarom?"</i>
organisatorisch	Geen bijzonderheden
Bijkomstige observaties	○ De lln. waren enthousiast: N5: <i>"Superleuk!"</i>, N5: <i>"Eigenlijk is de supermarkt een heel groot groepje met bv. 1000 dingen er in! Dus dat is 1x1000!"</i>, N4: <i>"Ik vind het wel moeilijk, want ik weet niet wat ik eerst moet zeggen."</i> [ze bedoelt 2x4 of 4x2]

Bijstellingen

Geen bijzonderheden

Focusgroep 2 (reflectie)

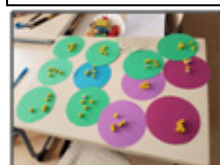
Leerkrachten zijn enthousiast. Uit de reacties van lln. in de supermarkt is goed te merken dat het onderwerp aanspreekt. Ook is te observeren waar hiaten zitten. Lk1.: *"Dit zouden we eigenlijk elk jaar moeten doen!"* Lk1 vraagt of het klopt dat deze les het onderste niveau van het handelingsmodel is. Ze heeft het idee, dat dit zeker bijdraagt aan het begrip van lln. Wat haar is opgevallen, is mijn taalgebruik: heel rustig en duidelijk de taal van keersommen benoemen: *"Dus dit zijn 3 groepjes, en in elk groepje zitten 6 appels."* Lk2 valt op dat antwoorden helemaal niet belangrijk zijn. Ze weet nog niet wat ze daarvan vindt.

Les 2

Inhoud



Twee keer het groepjesmodel, op verschillende manieren



Doel:

- › koppeling van een concrete situatie en materiaal (supermarkt) aan representatief materiaal en aan rekenmodellen.

Inleiding, in de kring:

- Gesprekje: weet je nog dat we in de supermarkt keersommen hebben gezocht?

Kern:

- Foto's uit de supermarkt op het digibord (bv. gestapelde mayonaisepotjes). Schrijf op je wisbordje welke keersom dat is.
- In de kring bouwen we de potjes na met grote blokken.
- Op het digibord projecteer ik een rooster over de potjes heen en maak de vergelijking met de blokken.
- Naam: roostermodel uitleggen.
- Klopt de keersom op je wisbordje?
- Op dezelfde manier worden aan de hand van concrete foto's

	en het nabouwen ook het groepjesmodel en het lijnmodel uitgelegd. <u>Verwerking:</u> ○ werkblad met 3 keersommen. Ook sommen die ze nog niet hebben geleerd. ≡ leg de som met materiaal. Heb je het rooster / groepjes / lijn model gebruikt? ≡ teken de som op 3 manieren.
Les 2a	
Leerkrachten observaties + bijstellingen	
didactisch	▪ Beter blokjes van één soort pakken, zodat lln. niet afgeleid worden door de vormen die in de bak zitten. ▪ Het tekenen is in de instructie niet goed aan bod geweest en was voor veel lln. nog te moeilijk.
organisatorisch	▪ In de kring gaan zitten en daarna weer terug leverde onrust op. Volgende keer beter in groepjes blijven zitten en de instructietafel in het midden. ▪ Minder foto's in de inleiding, dit duurde te lang. ▪ Het bouwen in de kring: toen N2 groepjes ging bouwen pakte hij allerlei verschillend materiaal voor de appels. Daar was hij meer op gericht dan op wát hij aan het bouwen was.
Bijkomstige observaties	▪ Lk1: <i>"Lln. waren heel betrokken aan het werk! Als ik dat vergelijk met een gewone les, zie ik een groot verschil! Niemand zat achterover geleund."</i> ▪ N1: <i>"Ik dacht eerst, o bah, weer rekenen! Toen wist ik nog niet dat het zo'n leuke les zou worden!"</i>
Bijstellingen	
▪ Niet meer in de kring. ▪ MAB materiaal gebruiken om mee te bouwen → allemaal dezelfde vorm. ▪ Elk model a.d.h.v. een foto bespreken. Niet per model 2 of 3 foto's.	
Les 2b	
Leerkrachten observaties + bijstellingen	
didactisch	▪ Lk2: <i>"Ik merk, dat je taal heel bewust gebruikt."</i> ▪ Lk2: <i>"De lln. pikten het eigenlijk heel snel op, met de modellen. Die koppeling aan de foto's van de supermarkt en het nabouwen was goed."</i>
organisatorisch	▪ In de groepjes blijven (i.p.v. de kring) ging sneller en beter. ▪ In de inleiding 3 foto's besproken, ging goed. ▪ Nu was er ook aandacht voor het tekenen. ▪ Door tijdgebrek was er geen tijd meer om de les na te bespreken met de kinderen. Wel vragenlijst in laten vullen.
Bijkomstige observaties	▪ De lln. zijn actief betrokken en goed bezig met de opdrachten. Het is goed om te zien, dat alle niveaus van leerlingen hier mee uit de voeten kunnen. De pluskinderen maken moeilijkere opdrachten voor zichzelf, terwijl de gemiddelde groep en rekenzwakke kinderen veel steun hebben aan het materiaal en de taal.
Bijstellingen	
▪ In mijn voorbereidingen kwart voor 10 aanhouden om te stoppen en klassikaal de les af te ronden.	

Focusgroep 3 (reflectie)

Het valt Lk1 op, dat resultatieve antwoorden op een som niet belangrijk zijn. We hebben een gesprek waarom ik dat niet belangrijk vind. Ik probeer verbinding te maken tussen de formele opgave en de handelingsniveaus daaronder. Het is niet belangrijk of ze het antwoord weten, maar wat de som betekent en hoe ze die eventueel zouden kunnen uitrekenen. Er ontstaat een lang gesprek over de waarde van handelend leren en over de 'guess-what-I-am-thinking dialogen' (Dahlberg in Heylen, 2010), waarbij leerlingen raden wat jij wilt dat ze zeggen. Lk1 geeft aan, dat ze niet tevreden is met het huidige rekenonderwijs, maar ook niet goed weet hoe het anders moet. Ze ziet hoe de lln. betrokken zijn bij deze handelende les en wil daar meer van weten. Zo ontstaat een plan om in de klas meer ruimte – letterlijk – te maken voor een hoek, waar met materiaal gewerkt kan worden. Het is alleen nog een idee. Het is duidelijk dat lln. het bouwen erg leuk vinden, maar dat ze het niet gewend zijn. De meesten zijn goed bezig, maar het verleidt sommigen ook tot het gaan bouwen van huizen, kastelen e.d.

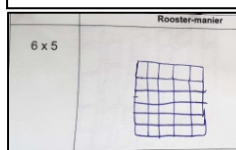
Lk2 ziet nu dingen waar ze voorheen geen aandacht aan gaf. N6 zei bv. 3×2 en liet 2×3 zien met het materiaal. We praten over het handelingsmodel en waarom dit verschil wel belangrijk is. Ook hebben we het over de natuurlijke differentiatie die plaatsvindt: kinderen die het moeilijk vinden blijven bv. het groepjesmodel gebruiken, en worden door de lkr. uitgedaagd er ook andere modellen in te zien. De pluskinderen gaan uit zichzelf verschillende modellen neerleggen en tekenen. Ook hebben we het over taalgebruik, waarom dat belangrijk is en hoe ik dat gebruik.

Les 3

Inhoud



sorteeroefening



6x5 in het roostermodel

Doel:

- > Verdieping van het begrip van de modellen (procedureontwikkeling)
- > Verdieping begrip vermenigvuldigen (begripsvorming)

Inleiding:

- o Wat hebben we de vorige keer geleerd?
 - ≡ modellen
 - ≡ bouwen van keersommen
 - ≡ tekenen van keersommen

Kern:

Foto's van de supermarkt: benoemen welk model je ziet.

Aandacht voor bouwen en tekenen.

Verwerking 1:

sorteeroefening: een onderblad met de drie modellen. Elk kind krijgt een serie kaartjes die het bij het goede model moet leggen.

Verwerking 2:

Werkblad met 3 keersommen (differentiatie voor verschillende niveaus): leg de som met materiaal en teken op 2 manieren. Er zijn ook lege vakken om zelf sommen te bedenken.

Les 3a

Leerkrachten observaties + bijstellingen

didactisch

- bij verwerking 2 moesten de lln. 2 modellen tekenen. Is wellicht teveel. Morgen op 1 model richten en het 2^e model gebruiken bij 'plus' kinderen.

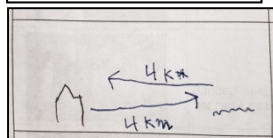
	▪ Lk1 stelt een voorgedrukt rooster voor dat lln. inkleuren, i.p.v. zelf een roostermodel tekenen (wat ze moeilijk vinden). We praten erover, maar ik ben er geen voorstander van: zelf tekenen, zelf nadenken bij de handeling, niet afgeleid worden in het eindresultaat door allerlei 'lege' hokjes die ernaast staan, is mijns inziens beter. We blijven bij zelf tekenen. ▪ De modellen lijken nu goed geland te zijn. Lln. kunnen redelijk vertellen hoe het zit.
organisatorisch	-
Bijkomstige observaties	▪ Sorteeroefening deden lln. heel goed. ▪ Pluslln. vonden het erg leuk om hele moeilijke sommen te maken, zoals 2x20 en 3x15.
Bijstellingen	
▪ Nieuw werkblad gemaakt, met alleen het groepjesmodel.	
Les 3b	
Leerkrachten observaties + bijstellingen	
didactisch	▪ De lln. kennen de modellen nu goed. ▪ De pluskinderen vinden het erg leuk om moeilijke keersommen te bedenken en weer te geven.
organisatorisch	
Bijkomstige observaties	N6 heeft een aanvaring met een ander meisje, waardoor ze van slag is.
Bijstellingen	
-	
Focusgroep 4 (reflectie)	
Lk1 geeft aan, dat ze het nog best lastig vindt om te bepalen op welk handelingsniveau wordt gewerkt. "Maar", zegt ze, "het is een bewustwordingsproces. Al doende leert men." Deze week zijn in haar les bouwplaten aan de orde. We praten over hoe de methode dat aanbiedt en op welk handelingsniveau dat is. Dat blijkt al heel snel op de bovenste niveaus te zijn, heel abstract. Verder valt haar iedere keer de betrokkenheid van de lln. tijdens de lessenserie op. Leidt dat ook tot meer begrip? Lk1 denkt van wel, maar dat gaan we nog zien. We spreken over de tijdsinvestering die het kost om zo les te geven. Lk1 ziet daar bezwaren: de methode is vrij strak gepland, en biedt niet veel 'extra' tijd om handelend te werken. Maar, zou het extra moeten, of i.p.v.? Wat heeft meer waarde? De normatieve ethische aspecten van lesgeven komen aan bod. Eigenlijk vindt Lk1 dat school, zichzelf, tijd moet maken hiervoor. Dingen in de methode overslaan. Ze denkt dat dat beter is. De vraag is hoe? Ze is er ook 'bang' voor om het fout te doen. Alles Telt heeft meerdere onderwerpen per les. Kun je dat weglaten? Lk2 vraagt zich af hoe je het handelingsmodel dan kunt toepassen. We praten erover dat het een manier is hoe je naar de lesstof kijkt: op welk niveau zet de methode de kinderen aan het werk? Op welk niveau geef ik instructie? Klopt dit met de leerbehoefte van de leerlingen? Wil ik het anders doen? Waar steek ik in als leerkracht? Lk2 ziet verder verband met het EDI-model [expliciete directe instructie], waar je ook altijd eerst 'oude' lesstof ophaalt. In de stap van de begeleide inoefening zou je dan materialen kunnen gebruiken. In het gesprek wordt duidelijk dat Lk2 denkt, dat het handelingsmodel betekent dat je dus met materialen moet werken. We praten erover dat het gaat om alle vier de niveaus en de opbouw daarin.	

Les 4

Inhoud



"Ik kan niet zien welke som hier bij hoort."



4 km. fietsen naar het strand en weer terug.

Doel:

- > In het platte vlak (film) vermenigvuldigingen in een situatie herkennen
- > opstap naar verhaaltjessommen
- > Expliciet verwoorden van proces

Inleiding, in de kring:

- o Herhaling modellen
- o stel dat je een keersom niet weet? Hoe kunnen de modellen je dan helpen?
- o Waarom leren we keersommen? In veel situaties heb je keersommen nodig.

Kern:

- o 4 korte filmpjes, door mij gemaakt met lkr. van school en in een bloemenwinkel (moeder van een van de lln.) In elk filmpje zit een keersom.

Verwerking 1:

- o werkblad met de verhaaltjes van de 4 filmpjes. Welke keersom hoort erbij? Schrijf de som op en teken hem op je wisbordje.

Verwerking 2:

- o Nu met andere verhaaltjessommen → differentiatie in moeilijkheid opgaven. Maak een tekening bij het verhaaltje en schrijf de som erbij op (eventueel met antwoord, maar hoeft niet)

Les 4a

Leerkrachten observaties + bijstellingen

didactisch	▪ Modellen zitten er goed in! ▪ Leerlingen gaan zien, dat ze met de modellen alle sommen uit kunnen rekenen. ▪ Lk1: "<i>Je hebt heel expliciet verwoord!</i>" ▪ "<i>Alles gaat wel veel meer leven bij de lln., nu we er zo mee bezig zijn.</i>" ▪ Als je na het filmpje gaat bespreken welke som erbij hoort: laat dan lln. op het wisbordje schrijven, dan is iedereen betrokken. ▪ Ik zie heel duidelijk de lijn in je lessen, die opgaande lijn.
organisatorisch	▪ De filmpjes duurden lang, maar niet te lang, omdat de lln. erg goed mee bleven doen!
Bijkomstige observaties	▪ Leerlingen waren weer erg betrokken! ▪ Enkele lln. uit de groep schrijven soms nog $4 \times 4 = 8$ i.p.v. $2 \times 4 = 8$

Bijstellingen

Bijstellingen	▪ Wisbordjes laten gebruiken ▪ Aandacht voor reketekening
---------------	--

Les 4b

Leerkrachten observaties + bijstellingen

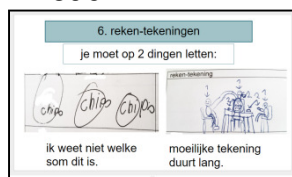
didactisch	▪ Na een filmpje explicieter de koppeling maken met
------------	---

	▪ Sommige kinderen zijn nog echt met het antwoord bezig, maar veel kinderen begrijpen dat dat in deze lessen niet belangrijk is. Het is duidelijk een gewenningsproces. ▪ In de hele les, de inleiding en de kern, konden veel lln. hun antwoorden goed verwoorden. ▪ In het geheel laat ik de lln. nog te weinig zelf verwoorden. Daar wil ik meer aandacht aan geven. ▪ De instructie was lang. De aandacht was er wel bij, maar er was weinig oefentijd.
organisatorisch	-
Bijkomstige observaties	- De groepen zijn eigenlijk zo verschillend, dat aanpassingen in een andere groep soms heel anders vallen. - N1 heeft heel hard gewerkt met de rekentekeningen: <i>"Ik heb vandaag echt geweldig veel geleerd!"</i> - Tijdens pleinwacht lopen loop ik per toeval op het plein van groep 4. Daar hoor en zie ik lln. uit groep 4 'keersommetje' spelen, waarbij de lln om de beurt iets op het plein moeten noemen waarin een keersom is te zien, bv. een rij ramen. Dit zegt iets over de betrokkenheid bij het onderwerp.
Bijstellingen	
▪ In de les inbouwen van verwoorden van de lln. Volgende week komt dat sowieso aan bod. ▪ Instructie iets korter, om meer oefentijd te hebben ▪ N2 heeft een aanvaring met Lk2.	
Les 5b	
Leerkrachten observaties + bijstellingen	
didactisch	▪ Opvallend: in deze groep zitten zwakkere leerlingen, maar de aandacht bleef goed bij het bespreken van de rekentekeningen. ▪ Instructie rond de rekentekeningen liep goed.
organisatorisch	▪ De leerkracht ging bij het groepje rekenzwakke lln. zitten die met materiaal verhaaltjes uitspeelden. Dat is niet een realistische situatie (wel fijn voor de leerlingen).
Bijkomstige observaties	-
Bijstellingen	
-	
Focusgroep 6 (reflectie)	
Lk1 praat over het vertalen van het verhaaltje, door te handelen en te verwoorden naar de tekening en de som. Dat vonden de zwakkere lln. moeilijk. Het materiaal was daar behulpzaam bij, net als de aangegeven structuur: 'eerst doen, dan tekenen, dan rekenen'. Het verwoorden, dat was opvallend, ging bij veel lln. beter dan vorige keren. Er is een groep met zwakke lln., die er waarschijnlijk langer over gaat doen om tot begripsvorming te komen, dan de rest van de groep. Hoe ga je daar mee om? Lk1. vraagt of ik denk, dat de zwakke lln. al zonder materiaal kunnen. Ik denk van niet. Lk2 heeft er moeite mee als een lln een fout antwoord geeft en ik niet direct duidelijk aangeef dat dat fout is, maar in plaats daarvan vraag hoe de lln aan dat antwoord is gekomen. Ik leg uit, dat het mij om het proces gaat. Het is voor mij als lkr. belangrijk om te weten hoe lln. bij een antwoord komen. Voor lln. is het belangrijk om zich	

bewust te worden van het denkproces. In dat proces stuur ik met visuele ondersteuning van (beeld)materiaal en met expliciet taalgebruik.

Les 6

Inhoud



waar moet je op letten bij het maken van een rektekening?



4 ijsjes, elk ijsje heeft 2 bolletjes



Doel:

- > Verdieping begripsvorming door te oefenen met
 - representeren
 - verwoorden
 - tekenen

Inleiding, digibord:

- > Terugblik op de voorgaande lessen: wat hebben we gedaan, wat hebben we geleerd?

Kern / verwerking:

- Ganzenbord in 2 à 3-tallen: differentiatie in moeilijkheidsgraad:
 - ≡ ganzenbord 1: teken deze som / leg de som met materiaal / bedenk een verhaaltje bij de som
 - ≡ ganzenbord 2: teken deze som / leg de som met materiaal / pak een kaartje met een verhaaltje en speel het verhaaltje na met materiaal

Les 6a

Leerkrachten observaties + bijstellingen

didactisch	Geen bijzonderheden
organisatorisch	Geen bijzonderheden
Bijkomstige observaties	De natuurlijke differentiatie is mooi om te zien. Zwakkere lln. houden het bij eenvoudige situaties, pluskinderen bedenken creatieve verhalen bij de sommen.

Bijstellingen

Geen bijzonderheden

Les 6b

Leerkrachten observaties + bijstellingen

didactisch	▪ lln. waren heel goed inhoudelijk bezig met het ganzenbord ▪ Differentiatie ging eigenlijk heel makkelijk.
organisatorisch	Geen bijzonderheden
Bijkomstige observaties	N4: "ik dacht dat 3x4 eerst 4 groepjes was en in de groepjes zitten 3 mensen, maar het is 3x4. Dat weet ik nu en dat komt door jou!"

Bijstellingen

Geen bijzonderheden

Focusgroep 7 (reflectie)

Samen met Lk1 en Lk2 hebben ik een afrondend gesprek. Besproken wordt dat de lkr. in de presentatie van het onderzoek in het team zelf ook over hun ervaringen te vertellen. Ik vraag naar de ervaringen met het handelingsmodel.

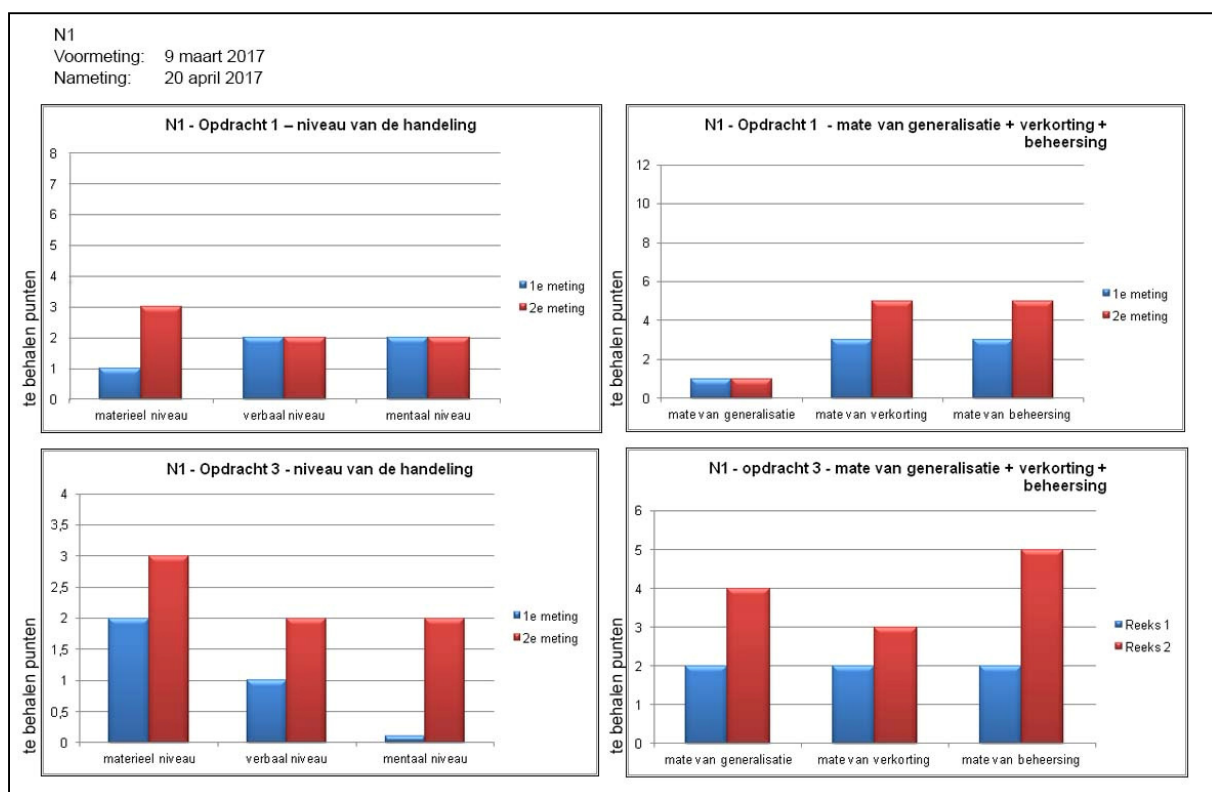
Lk1: eigenlijk is elk rekenprobleem terug te brengen naar dit model. Keersommen zijn daar ook heel geschikt voor. Als ik volgend jaar weer begin met de tafels, wil ik die eerst introduceren en dan ook de taal aanpassen. Niet direct spreken over tafels, maar eerst over groepjes. Jij bent zo bezig geweest met verwoorden. Kinderen hebben ook vaak als feedback gegeven: *“nu weet ik hoe het zit.”* Ik denk wel dat het ‘eigen’ moet worden, wil je het voor alles gaan gebruiken en dan heb ik moeite met de tijd die overal voor staat in de methode. Maar eigenlijk doen we kinderen te kort door alles zomaar te introduceren van ‘pats boem’. Ik merk, dat ik meer materiaal erbij haal. Bv. gisteren, toen was de uitleg van het roostermodel in de methode. Daar kon ik naar jouw lessen verwijzen en ik heb er ouderwetse puzzels van de kleuters bijgehaald, om het visueel te maken. Je gaat meer nadenken over hoe je het doet. Dinsdag is er een les over wegen, dus ik heb al gekeken welke weegschalen er zijn enzo. Je zou de lessen beter kunnen bekijken, en de volgorde veranderen. Als de rekenmodellen eerder aan bod komen, kun je ze later korter behandelen, of zo’n les skippen. Ik denk wel, dat er lln. zijn die dus veel langer over de stof zullen doen dan andere lln. Die lln. zou je ook meer moeten laten doen en dan in de methode andere eisen moeten stellen. Wat is nu de volgende stap? Eigenlijk zou je de hele methode moeten bekijken: wat kun je clusteren? Wat kun je skippen? Wat wil je anders aanbieden? Ik ben erg bezig met de praktische kant. Van de week hebben we gewerkt over de getallenlijn Dat is al de 3^e laag. Maar hoe doe je dat dan op de onderste lagen, ook met terugstappen, inwisselen, nou ja. Wij moeten nu proberen om ook de andere onderwerpen meer op deze manier te behandelen. Ik denk, dat ik daar ook al wel mee bezig ben. Je gaat met andere ogen kijken. Het is ook een gewenningsproces voor de kinderen. In het begin vonden ze het bouwen prachtig en wilden ze huizen bouwen, maar later gingen ze echt meer op het rekenen richten. Wat je wel ziet in deze lessen, is dat elke dag anders is. Er zijn veel dingen van invloed op het leren. Soms is het een heel onrustige dag, soms is er in de pauze iets gebeurd, soms doet het digibord het niet, dat soort dingen. Elke groep is wel weer anders, dat zag je met de bijstellingen ook. Bijstellingen vielen in een andere groep soms weer heel anders, maar dat houd je altijd. Wat ik wil meenemen van dit onderzoek? Ik vond het echt leerzaam, echt, echt. Ik zou deze lessen als een soort lessencyclus mee willen nemen, voor volgend jaar. Wat betreft jouw onderzoek: zijn deze lessen met de kinderen nu eigenlijk jouw onderste laag geweest?

Lk2: Zo handelend werken zou eigenlijk in de methode moeten zitten. Nu moet je het doen in plaats van een andere les. Ik weet niet of ik dat wil, of ik daar de kennis voor heb om een methode aan te passen. Aan de andere kant is een les over het roostermodel aan de orde geweest, en die konden de lln. nu met heel weinig hulp zelfstandig maken. Ik ga ook meer nadenken, hoe kan ik de lln. laten doen. Maar de tijd in de reguliere les blijft een issue. Er is misschien meer uit te halen, maar kan dat ook in onze reguliere les? Je hebt het ook gewoon wel heel druk hoor, vind ik. Je zou meer tijd willen besteden aan het voorbereiden van de les, maar dat kan niet. Je zou eigenlijk van te voren goed moeten kijken, wat zijn de doelen van dit jaar, wat is helemaal nieuw dit jaar, en wat is haalbaar voor ons om dat handelend lerend aan te pakken.

BIJLAGE 10 GRAFIEKEN VOOR- EN NAMETINGEN

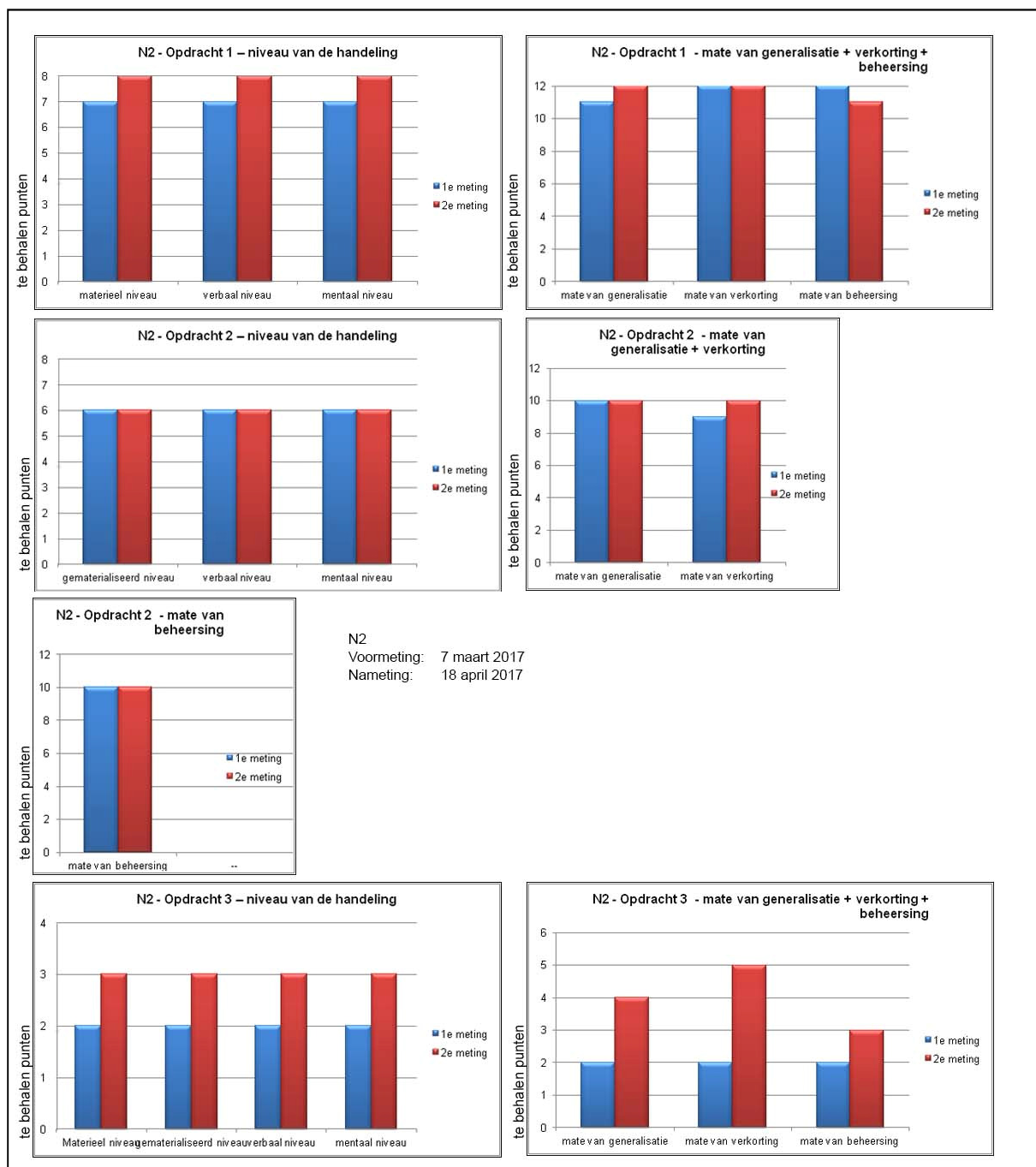
N1

(Door een camerafout is opdracht 2 in de voormeting niet opgenomen. Deze opdracht heb ik toen in de nameting weggelaten.)

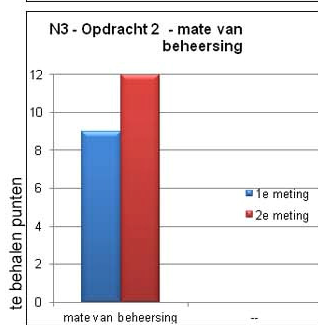
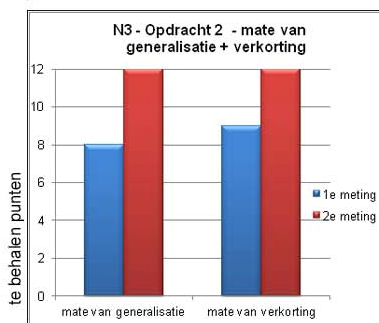
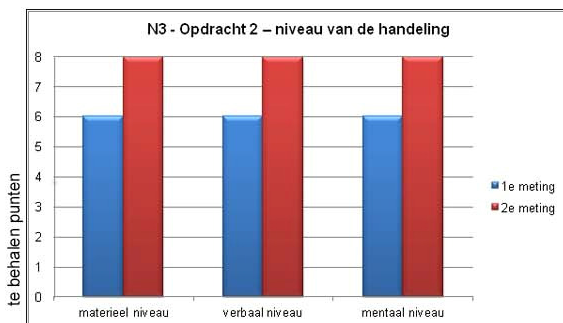
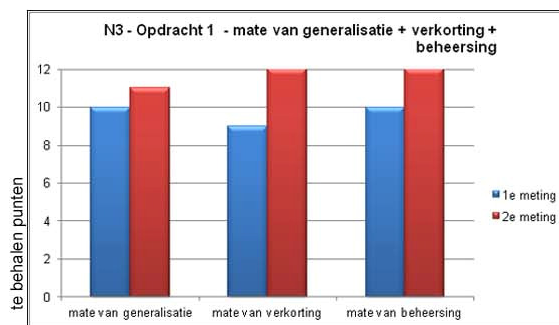
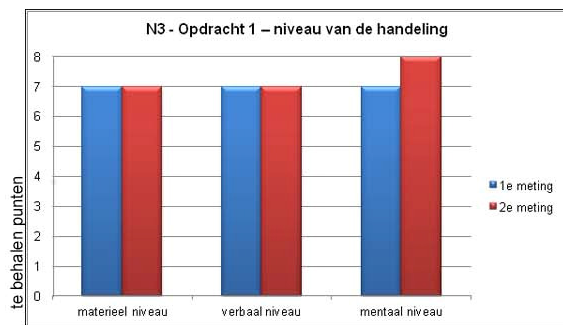


Zullen we keersommetje spelen?

N2



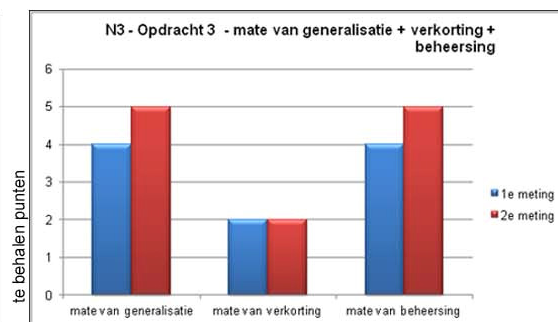
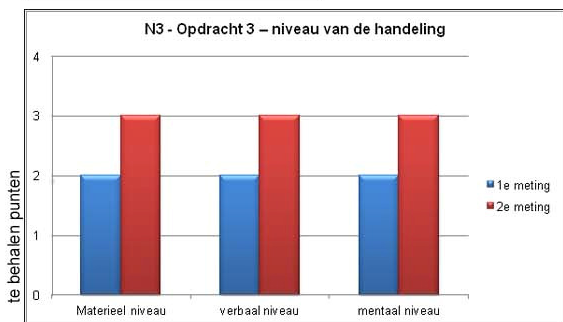
N3



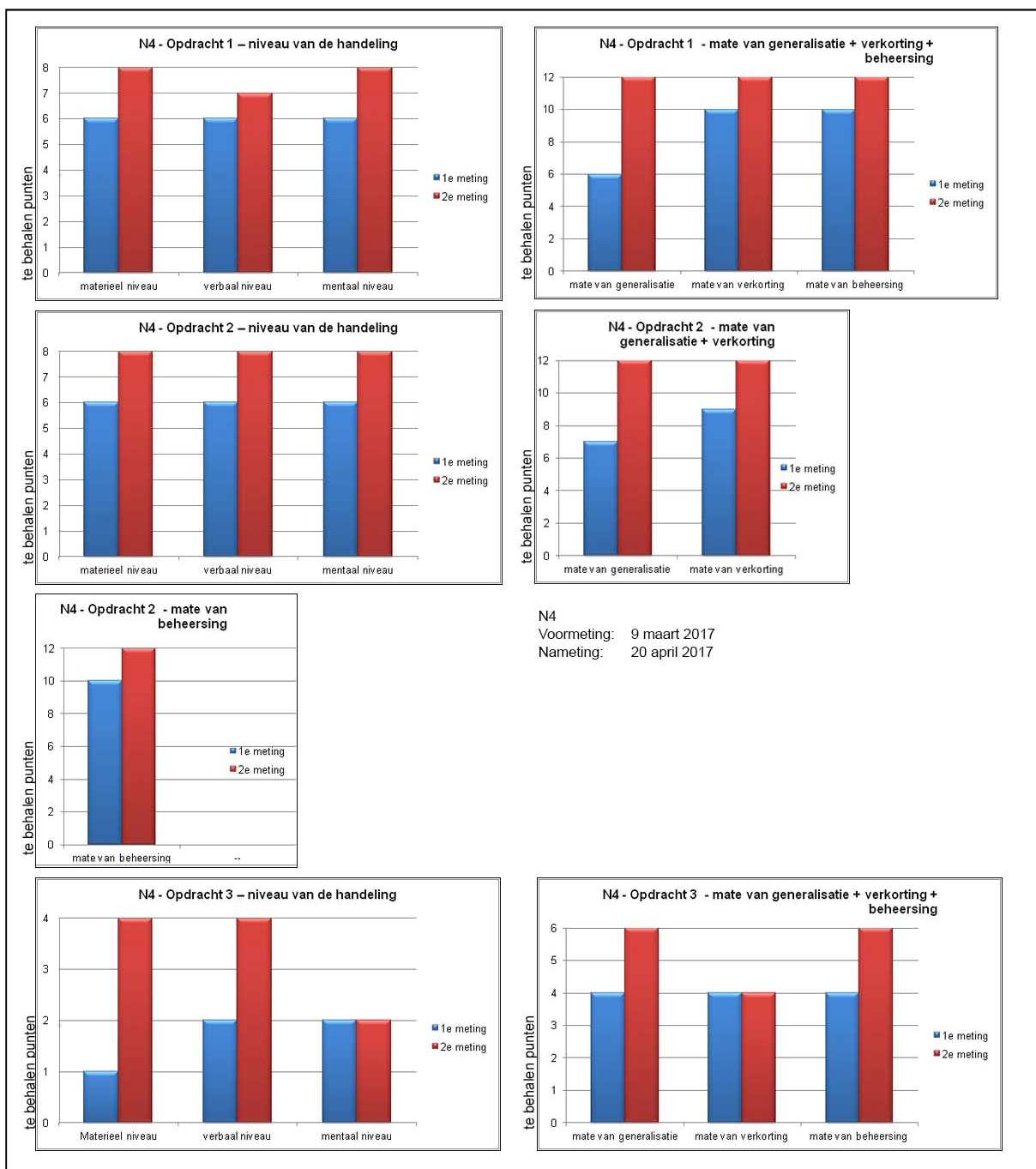
N3

Voormeting: 8 maart 2017

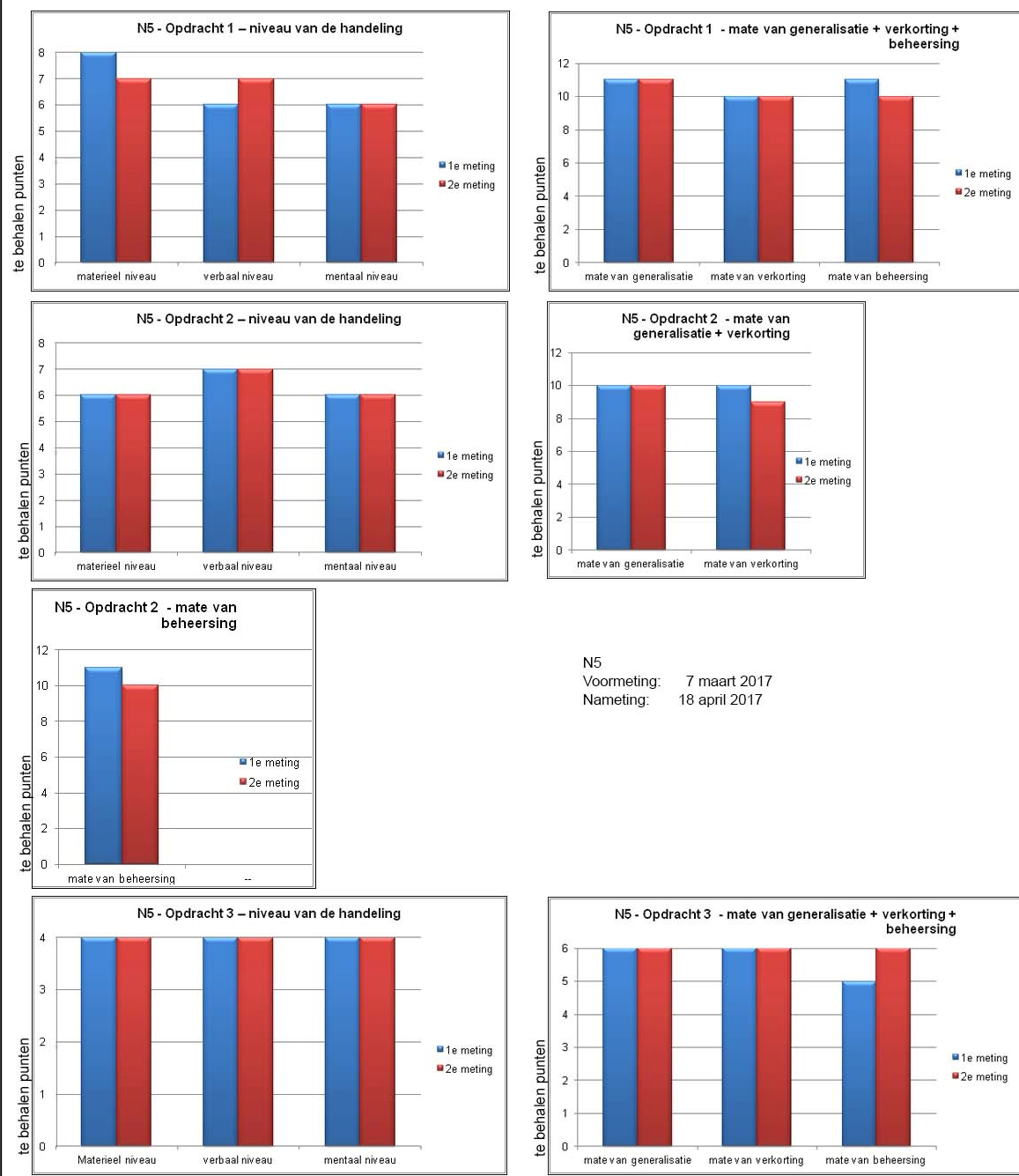
Nameting: 19 april 2017



N4



N5



Zullen we keersommetje spelen?

N6

