

Procentrekenen, en nu goed!

Welke aanbevelingen kan ik naar aanleiding van het landelijk rekenbeleid, als economiedocent doen voor het Blariacumcollege op het gebied van procentrekenen, om het procentrekenen van vmbo kader leerlingen te verbeteren?

Student:

Sjoerd Bongaerts

Opleiding:

Tweedegraads lerarenopleiding
economie

Fontys lerarenopleiding Sittard

Studentnummer:

2158887

Begeleider:

Jo Gardeniers

Inleverdatum:

31-05-2014

Voorwoord

Voor u ligt mijn afstudeeronderzoek, geschreven voor de lerarenopleiding algemene economie te Sittard.

De opdracht is om een onderzoek uit te voeren dat gericht is op een praktijksituatie in het onderwijs. Dit onderzoek is uitgevoerd aan het Blariacumcollege te Blerick. Voor dit onderzoek heb ik 3 vmbo b/k klassen als onderzoeksgroep aangesteld.

Binnen dit onderzoek staat het onderwerp procentrekenen centraal. De titel van het onderzoek luidt: "Procentrekenen, en nu goed!". De onderzoeksvraag is als volgt geformuleerd: "Welke aanbevelingen kan ik als economiedocent doen voor de afdeling ICT/HV van het Blariacumcollege op het gebied van procentrekenen, om het procentrekenen van de vmbo kader leerlingen te verbeteren? Middels dit onderzoek heb ik getracht een aantal aanbevelingen te doen voor het Blariacumcollege om het procentrekenen van de vmbo kader leerlingen te verbeteren.

Een woord van dank wil ik uitspreken richting mijn scriptiebegeleiders: de heer J.Gardeniers (Fontys lerarenopleiding Sittard) en de heer J. den Mulder (Blariacumcollege).

Samenvatting

Vanaf het studiejaar 2015-2016 telt de rekentoets mee voor de examenuitslag. Ook dit schooljaar maken leerlingen al de rekentoets. Deze toets telt nog niet mee voor de examenuitslag maar staat wel op de cijferlijst. Zowel docenten op het Blariacumcollege als collega's uit het hele land constateren gebrekkige rekenvaardigheden bij leerlingen. Ook ik ervaar deze problemen binnen het vak economie, en dan met name op het gebied van procentrekenen. In een nulmeting die ik heb uitgevoerd blijkt ruim 65% het functionele 2F niveau niet te beheersen. Om dit probleem aan te pakken is de volgende probleemstelling geformuleerd:

“Welke aanbevelingen kan ik naar aanleiding van het landelijk rekenbeleid, als economiedocent doen voor het Blariacumcollege op het gebied van procentrekenen, om het procentrekenen van de vmbo kader leerlingen te verbeteren?”

Met behulp van een nulmeting heb ik het huidige niveau van de vmbo kader 3 leerlingen getoetst. Hieruit kan geconcludeerd worden dat 34% van de leerlingen het functionele 1F niveau niet beheerst. Een nulmeting op 2F niveau laat zien dat 65% het functionele 2F niveau niet beheerst.

De problemen die binnen het procentrekenen naar voren komen zijn divers. Velen verschillen hierover van mening. Ik heb de belangrijkste problemen proberen te ondervangen. Dit heb ik gedaan door onderzoek te doen naar het huidige niveau van de 3^{de} jaars kader leerlingen. Via een nulmeting heb ik het niveau van deze leerlingen gemeten. Middels een foutenanalyse heb ik de problemen die leerlingen ervaren op een rijtje gezet. Daarnaast heb ik de literatuur bestudeerd. Hieruit heb ik de belangrijkste problemen op het gebied van procentrekenen beschreven. Tenslotte heb ik docenten die binnen hun eigen vakgebied met procentrekenen in aanraking komen geïnterviewd, en naar hun ervaringen op het gebied van procentrekenen gevraagd. Al deze onderzoeksmethoden leiden tot een drietal kernproblemen:

- Didactiekproblemen, leerlingen krijgen met betrekking tot procentrekenen verschillende didactieken aangeleerd.
- Rekenproblemen, leerlingen snappen het principe van procentrekenen niet. Ze missen de basis.
- Contextproblemen, leerlingen ervaren problemen op het gebied van leesvaardigheid en ervaren problemen in het oplossen van vraagstukken.

Middels dit onderzoek heb ik de bovenstaande 3 problemen aangepakt. Dit heb ik gedaan door een oefenboek voor leerlingen te ontwikkelen. Dit oefenboek is opgedeeld in 3 delen. In ieder deel staat een van de bovenstaande problemen centraal. Dit oefenboek is tot stand gekomen in nauwe samenwerking met de teamleden van de ICT-route/HV.

Voor de korte termijn wordt aanbevolen om het oefenboek aan het begin van leerjaar 3 te gebruiken. Er wordt geadviseerd om het oefenboek in eerste instantie klassikaal te doorlopen. Dit vanwege de hoge abstractheid van het onderwerp procentrekenen, en het intelligentieniveau van de leerlingen. Voor de lange termijn wordt aanbevolen om meer afstemming te bereiken binnen een team. Docenten die binnen hun eigen vakgebied het onderdeel procenten behandelen zouden moeten komen tot één oplossingsmethode, die zij hanteren in hun lessen.

Inhoudsopgave

Voorwoord	1
Samenvatting.....	2
1. Inleiding	5
1.1 Schoolpraktijkcontext.....	5
1.2 Aanleiding.....	6
1.3 onderzoeksdoel en - vragen	6
1.4 Relevantie voor school(praktijk).....	7
1.5 Relevantie eigen professionele ontwikkeling.....	7
2. Literatuurstudie	8
2.1 Aanleiding tot een landelijk rekenbeleid.....	8
2.2 Inhoud van het landelijk rekenbeleid.....	9
2.3 Invulling landelijk rekenbeleid door het Blariacumcollege	11
2.4 Hanteren van verschillende methodieken op het gebied van procentrekenen	12
2.4.1 kerndoelen procentrekenen en leerlijn procentrekenen.....	12
2.4.2 De ontwikkeling van de didactiek in procentrekenen.....	16
2.4.3 Traditioneel versus realistisch rekenonderwijs.....	16
2.5 Oplossingen voor problemen bij procentrekenen binnen het vak economie	18
3. Praktijkonderzoek.....	19
3.1 Onderzoeksgroep	19
3.2 Dataverzamelmethode	19
3.2.1 Interview.....	19
3.2.2 Nulmeting.....	20
3.3 Dataverwerkingsmethode	20
4. Resultaten.....	21
4.1 Wat is het huidige niveau van vmbo kader leerlingen op het gebied van procentrekenen?	21
4.1.1 resultaten nulmeting 1F	21
4.1.2 Resultaten nulmeting 2F	22
4.1.3 Meest voorkomende fouten bij nulmeting	23
4.2 Welke leermethodieken op het gebied van procentrekenen worden momenteel gehanteerd in de onderbouw en de ICT-route/HV van het Blariacumcollege?	23

4.3 Leidt het hanteren van één leermethodiek op het gebied van procentrekenen tot betere resultaten?	25
5. Conclusies.....	26
6. Aanbevelingen	28
7. Literatuurlijst	29
8. Bijlage	31
Nulmeting 1F niveau	32
Foutenanalyse nulmeting 1F	34
Nulmeting 2F niveau	41
Foutenanalyse nulmeting 2F	43
Resultaten per leerling 1F niveau.....	51
Resultaten per leerling 2F niveau.....	52
Interview.....	53

1. Inleiding

1.1 Schoolpraktijkcontext

Het onderzoek dat ik uitvoer vindt plaats op mijn stageschool; het Blariacumcollege. De missie van het Blariacumcollege wordt als volgt omschreven:

“het Blariacumcollege is een moderne school waar onderwijs van hoge kwaliteit wordt geboden, met individuele begeleiding aan leerlingen van het vmbo tot het gymnasium. Leerlingen die meer hulp nodig hebben, geven wij extra ondersteuning. Wij bieden een omgeving waarin leren en leven voor leerlingen en medewerkers betekenisvol en prettig is. Wij bereiden leerlingen optimaal voor op de uitdagingen die de 21^{ste} eeuw hen biedt”. (schoolgids Blariacumcollege, 2013)

Uit deze missie komt naar voren dat het Blariacumcollege het predicaat zorg hoog in het vaandel heeft staan. Het Blariacumcollege is opgedeeld in twee gebouwen. Het juniorcollege, waar de onderbouw is gevestigd. En het seniorcollege, waar de bovenbouw is gevestigd. De bovenbouw bestaat uit een afdeling vwo, havo, vmbo theoretisch, zorg en welzijn (kb/bb), SDV (kb/bb) en ICT-route/handel & verkoop. In de laatst genoemde afdeling vindt mijn onderzoek plaats. Het betreft een afdeling waarin gewerkt wordt met projectonderwijs. In vorm van projectonderwijs leren de leerlingen in kleine groepjes samen te werken aan opdrachten welke leiden tot levensechte eindproducten. Hierbij wordt gebruik gemaakt van laptops. Leerlingen krijgen aan het begin van leerjaar 3 een laptop met alle nodige software ter beschikking gesteld.

Leerstof en opdrachten van de verschillende algemeen vormende vakken en de ICT-vakken worden gedeeltelijk geïntegreerd aangeboden en aangevuld d.m.v. cursussen en trainingen in een ELO (Elektronische LeerOmgeving). Daarnaast staan er 4 uren lichamelijke oefening op het programma. De leerlingen zullen niet alleen in groepen, maar ook zelfstandig bezig zijn met projectopdrachten. De projectopdrachten vormen een rode draad door het project heen. Naast de projectopdrachten proberen de algemene vakken (AVO-vakken) aansluiting te vinden bij het project. De vakken maken dan cursussen die in de ELO worden aangeboden. Zo kan het vak economie aansluiten bij het project “een eigen bedrijf starten” door opdrachten aan te bieden die te maken hebben met omzetcijfers, winst en het starten van een bedrijf bij de KvK bijvoorbeeld. Naast de project opdrachten en cursusopdrachten worden er trainingen gegeven. Het is niet mogelijk om alle vakinhouden en kerndoelen te richten op het lopende project. Lesstof die niet aansluit bij het project wordt verwerkt in trainingen, deze trainingen worden gedurende het project ingevuld. Binnen de afdeling ICT-route / Handel & Verkoop kennen de leerlingen geen aparte lestijden en geen losse vakken. De leerlingen komen ‘s ochtends binnen in hun open leercentrum en starten hun eigen laptop op. Ze gaan meteen naar de ELO en werken aan de opdrachten. Elk project heeft een looptijd van ongeveer 4 weken. Elk project start met een gezamenlijke introductie en wordt afgesloten met de presentatie of het opleveren van een echt product. Indien leerlingen of docenten/coaches dat nodig vinden, krijgt een groep, klas of individuele leerlingen instructie in een daarvoor gereserveerd instructielokaal. Als een leerling een vakspecifieke vraag heeft, kan hij de betrokken vakdocent ook in het leercentrum om raad vragen. Alle docenten zijn tijdens de lessen aanwezig. Naast de projecten verzorgen de vakdocenten trainingen waarin leerstof behandeld wordt die geen plaats heeft kunnen krijgen in de projecten. Voor deze afdeling is de ELO een essentieel onderdeel van de schoolorganisatie.

1.2 Aanleiding

Toen ik twee jaar geleden voor het eerst lessen gaf op het Blariacumcollege verbaasde het me al: vmbo-leerlingen kunnen niet op het 2F niveau rekenen. Met name het procentrekenen komt bij mij in het vak economie terug.

“Klas, Jan koopt een trui voor € 50. Bij de kassa krijgt Jan een korting van 20%. Hoeveel moet Jan bij de kassa betalen”

“Meneer, hoe moet dat ook alweer? Delen door 20 toch? En dan keer 100.”

Iedere dag opnieuw loop ik tegen deze problemen aan. Als docent vraag ik me dan af waar het fout is gegaan. Op de basisschool komen leerlingen in aanraking met breuken, verhoudingen en procenten. Leerlingen in mijn klassen zijn gemiddeld al 5 jaar bezig geweest met dit onderwerp, toch beheersen ze het procentrekenen niet. Hoe kan dit? En een nog belangrijkere vraag: hoe lossen we dit op?

De huidige derdejaars vmbo kader leerlingen komen tijdens hun examen in aanraking met de rekentoets. Op dat moment moeten zij laten zien dat zij rekenvaardigheden beheersen op referentieniveau 2F. Dit zorgt voor een probleem, veel leerlingen beheersen dit niveau niet. Dit blijkt uit eigen ervaring. Tijdens economielessen blijken leerlingen de opgaven met procentrekenen niet goed te kunnen uitvoeren. Hoe kan ik er als economiedocent nu voor zorgen dat de leerlingen het 2F niveau wel gaan beheersen? Deze vraag staat centraal in mijn onderzoek. Ook de directie van het Blariacumcollege wil zo snel mogelijk de resultaten van leerlingen op het gebied van rekenvaardigheden verbeteren.

1.3 Onderzoeksdoel en – vragen

Doel van dit onderzoek is het verbeteren van de resultaten op het gebied van procentrekenen bij vmbo leerlingen met een kaderleerweg leerjaar 3. Dit onderzoek moet een aanbeveling zijn voor het Blariacumcollege om de vaardigheden binnen procentrekenen van deze leerlingen te vergroten, en hiermee de resultaten te doen verbeteren. Deze aanbevelingen bestaan uit een gekozen methodiek om het procentrekenen te verbeteren en een oefenboek. Dit oefenboek biedt leerlingen de mogelijkheid om te oefenen met de gekozen methodiek. Dit onderzoeksdoel leidt tot de volgende onderzoeksvragen:

Hoofdvraag: Welke aanbevelingen kan ik op basis van het landelijk rekenbeleid, als economiedocent doen voor het Blariacumcollege op het gebied van procentrekenen, om het procentrekenen van de vmbo kader leerlingen te verbeteren?

Deelvragen:

- 1) Hoe ziet het landelijk rekenbeleid eruit?
- 2) Hoe geeft het Blariacumcollege invulling aan het landelijk rekenbeleid?
- 3) Wat is het huidige niveau van vmbo kader leerlingen op het gebied van procentrekenen?
- 4) Welke leermethodieken op het gebied van procentrekenen worden momenteel gehanteerd in de onderbouw en de ICT-route van het Blariacumcollege?
- 5) Leidt het hanteren van één leermethodiek op het gebied van procentrekenen tot betere resultaten

1.4 Relevantie voor school(praktijk)

De kerntaken van de docent zijn lesgeven en het begeleiden van leerlingen. Vaak ontbreekt het aan tijd om de juiste begeleiding te geven die nodig is, althans dat merk ik bij mezelf. Ik behandel de stof en beantwoord eventueel vragen. Ik ga er in mijn lessen vanuit dat leerlingen een bepaald niveau beheersen. Op de basisschool en in de onderbouw is veel aandacht besteed aan het procentrekenen. Als ik me realiseer dat leerlingen het gewenste niveau niet beheersen kan ik hier sturing aan geven. Ik kan en moet er als docent voor zorgen dat leerlingen de stof op het juiste niveau gaan beheersen. De kerntaak van mij is leerlingen van adequaat onderwijs voorzien en door laten stromen naar het volgende leerjaar en wellicht vervolgens het MBO(middelbaar beroepsonderwijs). Ik bereid leerlingen voor op het functioneren in de maatschappij. Hierbij hoort een 2F referentieniveau voor de rekenvaardigheden. De maatschappij is er bij gebaat dat ik als docent mijn kerntaak serieus neem en leerlingen af lever die het juiste niveau beheersen om te kunnen functioneren in de maatschappij. Ook de middelbare scholen zijn gebaat bij leerlingen die het juiste rekenniveau beheersen. Scholen hebben als doel leerlingen af te leveren op het juiste niveau, en deze leerlingen een diploma te kunnen overhandigen. Daarnaast is het probleem voor mij als docent ook van belang. Door onderzoek te doen naar deze problematiek, kom ik erachter hoe ik als economiedocent het procentrekenen voor leerlingen kan vergemakkelijken. Als docent kan ik leerlingen aansturen die problemen hebben met procentrekenen. Door onderzoek te doen naar de verschillende leerstrategieën met betrekking tot het procentrekenen, vul ik mijn didactische gereedschapskist. Ik kan door onderzoek te doen naar deze verschillende strategieën het procentrekenen op verschillende manieren aan leerlingen uitleggen.

1.5 Relevantie eigen professionele ontwikkeling

Dit onderzoek heeft grote invloed op mijn eigen professionele ontwikkeling. Door middel van dit onderzoek kom ik erachter hoe ik kan omgaan met verschillen tussen leerlingen op het gebied van rekenvaardigheden. In de schoolloopbaan van leerlingen zitten een paar lastige “drempels”; overgangen tussen de verschillende schooltypen (Meijerink, 2008). Als docent heb ik de taak om leerlingen over deze drempels te helpen. Door dit onderzoek kom ik erachter welke drempels leerlingen ervaren en hoe ik hiermee om kan gaan. Weinig scholen hebben een plan van aanpak voor de bestrijding van rekenachterstanden (Meijerink, 2008). Een systematische aanpak is bij ten minste 75 procent van de onderzochte scholen niet herkenbaar (inspectie van het onderwijs, 2010). In dit onderzoek kom ik erachter hoe ik in mijn school een systematische aanpak kan realiseren. Daarnaast ga ik ervaren hoe ik binnen een school op teamniveau afstemming kan bereiken op het gebied van de methodiek die bij procentrekenen wordt toegepast. Ik kom erachter tegen welke struikelblokken ik kan aanlopen en hoe ik die in mijn toekomstige praktijk kan overzien.

Voor mij als toekomstig docent is daarom ook de taak weg gelegd om al deze bevinden en mijn eigen bevinden uit dit onderzoek toe te passen in mijn toekomstige beroep, zodat ik leerlingen op een adequate manier kan helpen bij hun problemen op het gebied van procentrekenen.

2. Literatuurstudie

2.1 Aanleiding tot een landelijk rekenbeleid

Rekenen en rekenvaardigheden zijn tussen 2005 en 2010 hoog op de maatschappelijke en politieke agenda komen te staan. De media voedden de onrust over de rekenvaardigheid van scholieren. Ook de resultaten van internationale vergelijkende onderzoeken droegen daaraan bij. Om in de maatschappij van de 21^{ste} eeuw te kunnen functioneren hebben alle burgers een fundamenteel niveau van gecijferdheid nodig (Van Groenestijn, Van Dijken & Janson, 2012). Het ministerie van onderwijs, cultuur- en wetenschap heeft de Expertgroep Doorlopende leerlijnen Taal en Rekenen de opdracht gegeven om onderzoek te doen naar wat leerlingen moeten kennen en kunnen op het gebied van rekenen. De bewindslieden koppelen deze vraag aan een aantal aanwijsbare cesuren in het onderwijs, overgangen in een lijn van primair onderwijs tot hoger beroepsonderwijs en het onderwijs naar arbeidsmarkt. Het is de vraag naar de basiskennis en basisvaardigheden, naar dat wat van belang is voor alle leerlingen (Meijerink, 2008). In de schoolloopbaan van leerlingen zitten een paar lastige “drempels”; overgangen tussen de verschillende schooltypen. De niveaubeschrijvingen van Meijerink (2008) moeten helpen een beetje soepel over deze drempels heen te komen. Waarom heeft het ministerie van OCW de Expertgroep Doorlopende leerlijnen Taal en Rekenen aan het werk gezet?

Scholen in het voortgezet onderwijs presteren doorgaan goed als we naar de examens kijken. Voor rekenen ligt dit anders. De leerlingen die binnen het reguliere vmbo extra aandacht krijgen blijken er op vooruit gegaan te zijn, terwijl leerlingen die geen extra aandacht krijgen significant achteruit gaan. Wereldwijd staat Nederland nog steeds in de top 10 van best presterende landen op het gebied van rekenvaardigheden, maar de prestaties zijn de laatste 7 jaar wel achteruit gegaan (Vos, 2007). Nadere analyse leidt wel tot een nuancering van bovenstaande conclusie. De relatief goede resultaten blijken samen te hangen met de relatief goede resultaten van de “onderste” helft van de scores. De “bovenste” helft blijft daarentegen achter (Vos, 2007). Meijerink (2008) trekt een voorzichtige conclusie: “er is door de jaren heen te constateren dat er over een groot aantal jaren heen, en de laatste jaren versneld, een daling optreedt in de rekenvaardigheden bij leerlingen in de leerplichtige leeftijd”. Dit komt overeen met het oordeel van de inspectie: het gaat goed met het Nederlands onderwijs, maar er zijn hardnekkige problemen (onderwijsverslag, 2007). Deze problemen omschrijft de inspectie als volgt:

- Weinig scholen hebben een plan van aanpak voor de bestrijding van rekenproblemen. Een systematische aanpak is bij ten minste 75 procent van de onderzochte scholen niet herkenbaar (inspectie van het onderwijs, 2010)
- Op de meeste scholen zijn er weinig afspraken met de leraren van andere vakken dan wiskunde over aandacht van de rekenachterstanden. (inspectie van het onderwijs, 2010)

Dit heeft de overheid doen besluiten in te grijpen. De Expertgroep onder leiding van Meijerink heeft van het ministerie van OCW de opdracht gekregen om een samenhangend curriculum voor rekenen, binnen en over de onderwijssectoren heen te ontwikkelen. Ook hebben ze de opdracht gekregen om de rekenprestaties van leerlingen te verbeteren.

2.2 Inhoud van het landelijk rekenbeleid

Om aan de vraag van het ministerie van OCW te voldoen heeft de Expertgroep doorlopende leerlijnen ontwikkeld en zijn er referentieniveaus opgesteld. De politiek heeft de aanbevelingen van de expertgroep overgenomen en vertaald in de “wet referentieniveaus rekenen”, die per 1 augustus 2010 van kracht werd (Steur, 2012). Hoe ziet die wet referentieniveaus rekenen er nu uit?

Allereerst is het van belang om een eenduidige definitie van het begrip referentieniveau te schetsen, deze definitie komt uit de wet referentieniveau rekenen (<http://wetten.overheid.nl>).

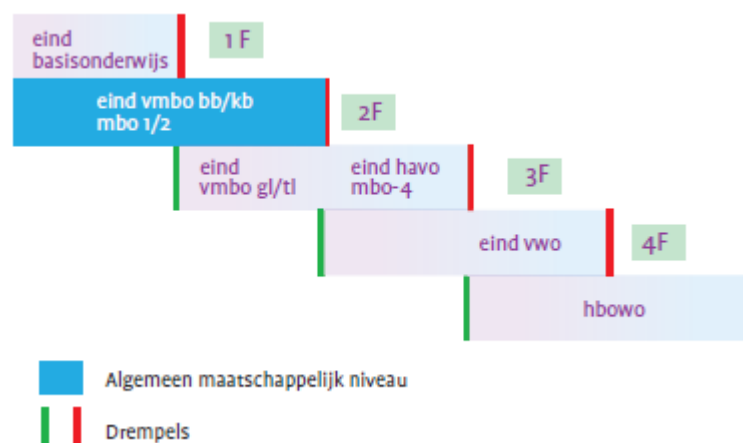
Referentieniveau rekenen: niveau van beheersing van het rekenen, uitgedrukt in kennis, inzicht en vaardigheden die van belang zijn voor de doorstroming naar het vervolgonderwijs en het maatschappelijk en in voorkomende gevallen beroepsmatig functioneren, waarmee de beheersing van het rekenen door leerlingen aan het einde van een onderwijssoort kan worden vergeleken.

In het schooljaar 2013/2014 krijgen leerlingen in het voortgezet onderwijs voor het eerst te maken met een rekentoets als onderdeel van het eindexamen. Deze toets wordt geïkt aan het Referentiekader rekenen, zoals vastgesteld in de wet referentieniveaus. De rekentoets is bestemd voor alle leerlingen, dus ook voor de leerlingen die geen wiskunde in hun pakket hebben. (<http://www.cito.nl/onderwijs/voortgezet>). De rekentoets telt tot 2014-2015 nog niet mee voor de examenuitslag. Het resultaat van de rekentoets staat wel vermeldt op de examenuitslag. Hoe ziet dat referentiekader voor rekenen er nu uit?

Het doel van de invoering van een referentiekader voor deze basiskennis en -vaardigheden is een algemene niveauverhoging (Gademan, 2011). Het aanleren van de basiskennis en -vaardigheden is een kerntaak van het onderwijs (doorlopende leerlijnen taal en rekenen(SLO-), 2009).

Basiskennis en -vaardigheden kunnen leerlingen op verschillende niveaus beheersen. Voor rekenen zijn er 3 niveaus beschreven. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen een fundamenteel niveau (F) en een streefniveau (S). Het niveau 2F heeft iedereen nodig om te kunnen participeren in de maatschappij.

Er zijn leerlingen die minder snel of sneller dan gemiddeld de leerstof beheersen. Al deze leerlingen willen we uitdagen. De ene groep door wat meer dan voorheen van ze te vragen om zo veel mogelijk een fundamenteel niveau te behalen. De tweede groep door ze wat extra's te bieden: een streefniveau. Bij rekenen gaat het streefniveau om een apart beschreven, abstract, niveau. Een leerling die eindexamen doet in het schooltype vmbo bb/kb zal op de centrale rekentoets tijdens het eindexamen niveau 2F getoetst krijgen. Bij ieder niveau worden andere vaardigheden aangeleerd. Daarnaast zijn er basisvaardigheden die in ieder referentieniveau terug komen en



Figuur 1, Functionele niveaus rekenen (Meijerink, 2008)

die op een hoger niveau verder worden uitgebreid. In het voortgezet onderwijs zullen met behulp van de referentieniveaus de examenprogramma's worden geijkt en worden de referentieniveaus gebruikt bij de ontwikkeling van centrale examens en syllabi. Ook zullen leerlingen zoals eerder beschreven in het voortgezet onderwijs een rekentoets afleggen als onderdeel van het eindexamen, de referentiekaders vormen hierbij een uitgangspunt. Hoe zijn die referentieniveaus nu ingedeeld in het rekenonderwijs? Voor rekenen gaat het erom ten eerste de fundamentele en streefniveaus goed van elkaar te onderscheiden. De fundamentele niveaus richten zich op basale kennis en inzichten en zijn gericht op een meer toepassingsgerichte benadering van rekenen. Daarbij geldt dat een volgend fundamenteel niveau een eerder niveau omvat (2F omvat 1F en 3F omvat 2F). Als men niveau 1F niet beheerst kan men niet doorstromen naar 2F, de drempel is dan te hoog (Meijerink, 2008). De streefniveaus bereiden voor op de meer abstracte wiskunde (Meijerink, 2008). Zoals eerder vermeldt dienen deze streefniveaus voor leerlingen die sneller dan gemiddeld de stof beheersen. Ook hier geldt dat een volgend streefniveau een eerder niveau omvat (2S omvat 1S en 3S omvat 2S), maar daarbij omvat het eerste streefniveau (1S) ook nog het eerste fundamentele niveau (1F). 1S is daarbij ook een verdieping van kennis en vaardigheden ten opzichte van 1F en worden er accenten verlegd.

Het rekenonderwijs is op te delen in vier losse domeinen, te weten:

1. Getallen
2. Verhoudingen
3. Meten en Meetkunde
4. Verbanden

Voor dit onderzoek is het domein verhoudingen van belang. Dit domein is opgebouwd uit de onderdelen (Meijerink, 2008):

- A Notatie, taal en betekenis
- B Met elkaar in verband brengen
- C Gebruiken

Elk van deze drie onderdelen is steeds opgebouwd uit drie typen kennis en vaardigheden (Meijerink, 2008). In paragraaf 2.4 wordt dit verder toegelicht.

	<i>Paraat hebben</i>	<i>Functioneel gebruiken</i>	<i>Weten waarom</i>
<i>A Notatie, taal en betekenis</i>	Begrippen, notaties en rekenkundige eigenschappen kennen en vlot kunnen memoriseren	Begrippen, notaties en rekenkundige eigenschappen op de juiste plek correct kunnen gebruiken	Rekenkundige eigenschappen kunnen uitleggen en verklaren en daarbij gebruik maken van begrippen en notaties.
<i>B Met elkaar in verband brengen</i>	Rekenkundige representaties vlot in elkaar kunnen omzetten	Gegevens kunnen voorbewerken. Uitkomsten kunnen nabewerken. Hulpmiddelen kunnen kiezen bij berekeningen	Uit kunnen leggen hoe en waarom bepaalde omzettingen werken.
<i>C Gebruiken</i>	Standaardbewerkingen geautomatiseerd kunnen uitvoeren op getallen, procenten, verhoudingen, meetkundige objecten en verbanden.	Problemen die leiden tot een of meer berekeningen, kunnen oplossen	Problemen die leiden tot rekenkundige redeneringen, kunnen oplossen

Figuur 2, onderdelen domein verhoudingen (Meijerink, 2008)

2.3 Invulling landelijk rekenbeleid door het Blariacumcollege

Dit hoofdstuk is gebaseerd op de informatie die ik heb gekregen van Koen Bertrams, Die als docent belast is met de coördinatie van het rekenonderwijs op de afdeling vmbo.

Het Blariacumcollege is dit jaar gestart met het invullen van het landelijk rekenbeleid. Op de afdeling havo/vwo staat het rekenbeleid al op poten. De vmbo sectie is echter nog niet zo ver. Momenteel wordt er hard gewerkt door het team vmbo om een rekenbeleid te schrijven. De hele vmbo sectie, onderbouw en bovenbouw werkt momenteel met de methode rekenblokken. Deze methode is schoolbreed aangeschaft. Momenteel geeft iedere afdeling op een eigen manier invulling aan de methode –rekenblokken-. Zo werkt bijvoorbeeld de ICT-route/handel verkoop digitaal met de methode –rekenblokken-. Leerlingen maken zelfstandig wekelijks een aantal modules. Iedere periode wordt er een toets afgenomen. De punten die hiervoor gescoord worden tellen mee als punt op het rapport. De afdeling bovenbouw vmbo theoretisch geeft weer op een hele andere manier invulling aan het programma –rekenblokken-. Zij werken in de mentoruren aan het vak rekenen. En doen dit op papier. Voor deze afdeling geldt dat zij geen toetsen maken. Momenteel wordt er binnen de vmbo afdeling gewerkt aan een doorlopende leerlijn. Deze doorlopende leerlijn moet ervoor zorgen dat er meer afstemming binnen de verschillende teams komt. De start van een doorlopende leerlijn is geschetst door een tijdschema te ontwikkelen. Dit schema wordt hieronder weergegeven.

Lrjr	Basis /Kader	Kader /Theoretisch	Theoretisch
1	1 lesuur/week - Nulmeting begin schooljaar - F1 op peil brengen (klassikaal) - Toetsmoment elke periode	1 lesuur/week - Nulmeting begin schooljaar - F1 op peil brengen (klassikaal) - Toetsmoment elke periode	1 lesuur/week - Nulmeting begin schooljaar - F1 op peil brengen (klassikaal) - Toetsmoment elke periode
2	1 lesuur/week - Verder met F1 en eventueel begin met F2 (klassikaal) - Toetsmoment elke periode	1 lesuur/week - Aanvang met alle 4 domeinen F2 - Toetsmoment elke periode	1 lesuur/week - Aanvang met alle 4 domeinen F2 - Toetsmoment elke periode
3	1 lesuur/week - Alle 4 domeinen F2 - Toetsmoment elke periode	1 lesuur/week - Alle 4 domeinen F2 - Toetsmoment elke periode	1 á ½ lesuur/week - Alle 4 domeinen F2 - Toetsmoment elke periode
4	1 lesuur/week - Alle 4 domeinen F2 - Toetsmoment elke periode	1 lesuur/week - Alle 4 domeinen F2 - Toetsmoment elke periode	½ lesuur/week - Alle 4 domeinen F2 - Toetsmoment elke periode

Figuur 3 Eerste opzet doorlopende leerlijn Blariacumcollege

Waar men op het Blariacumcollege minimaal naar toe wil is een vaste rekenles. Het bovenstaande schema moet leerlingen naar het 2F niveau leiden. Centraal in de onderbouw staat het 1F niveau. Leerlingen moeten niveau 1F beheersen. Voor de zwakke rekenleerlingen wordt een systeem bedacht. Er is voorgesteld om zogenaamde “bezemklassen” in te richten. Hierin wordt het belangrijk dat de sterke leerlingen de zwakkere leerlingen gaan helpen.

2.4 Hanteren van verschillende methodieken op het gebied van procentrekenen

2.4.1 Kerndoelen procentrekenen en leerlijn procentrekenen

De kennis en vaardigheden die een vmbo kader leerling aan het eind van de opleiding moet beheersen zijn omschreven in de eindtermen. De onderstaande eindtermen geven informatie over de kennis en vaardigheden die een vmbo kader leerling op het gebied van procentrekenen moet beheersen. Deze zijn grijs gemarkeerd.

Onderstaande doelen komen uit de preambule. Deze doelen op het gebied van rekenen gelden voor alle vakken binnen de bovenbouw van het vmbo. De preambule bestaat uit 6 overkoepelende hoofddoelen. Ieder hoofddoel is opgebouwd uit subdoelen. Een van de hoofddoelen is leren uitvoeren. In dit hoofddoel komt het onderwerp rekenen terug. De rekendoelen worden grijs gemarkeerd.

2 Leren uitvoeren

De leerling leert in zoveel mogelijk herkenbare situaties, mede met gebruikmaking van ICT, een aantal schoolse vaardigheden verder te ontwikkelen.

Het gaat daarbij om:

- 2.1 Nederlandse en Engelse teksten lezen en beluisteren;*
- 2.2 schriftelijke en mondelinge teksten produceren in correct Nederlands;*
- 2.3 informatie in verschillende gegevensbestanden opzoeken, selecteren, verzamelen en ordenen;*
- 2.4 de rekenvaardigheden hoofdrekenen, rekenregels gebruiken, meten en schatten toepassen;*
- 2.5 voldoen aan eisen van milieu, hygiëne, gezondheid en ergonomie;*
- 2.6 doelmatig en veilig omgaan met materialen, gereedschappen en apparatuur;*
- computervaardigheden.*

Specifiek voor het vak economie gelden de volgende basisvaardigheden. Deze basisvaardigheden komen uit de eindtermen van het vmbo. Ook hierbij zijn de rekendoelen grijs gemarkeerd.

EC/K/2 Basisvaardigheden

De kandidaat beheerst een aantal basisvaardigheden.

De kandidaat kan

1 zelfstandig leren en werken

- een aanpak kiezen voor het uitvoeren van een opdracht*
- een planning maken*
- het eigen werk organiseren en op methodische wijze uitvoeren*
- de voortgang van het eigen werk bewaken*
- een eenvoudige product- en procesevaluatie maken*

2 werken met informatie- en communicatietechnologie

- teksten maken en bewerken*
- gegevens opslaan*
- berekeningen uitvoeren*
- zoeksystemen gebruiken*
- communiceren via e-mail*
- 3 de Nederlandse taal functioneel gebruiken*
- teksten begrijpend lezen en beluisteren*
- in gesprekken passende verbale en non-verbale middelen kiezen*

- zich in uiteenlopende taalsituaties gepast presenteren
- 4 elementaire rekenvaardigheden toepassen
- standaardberekeningen correct en efficiënt uitvoeren
- de zakrekenmachine doelmatig gebruiken
- 5 vaardig omgaan met verbale en cijfermatige informatie
- bronnen gebruiken
- vraaggesprekken
- boeken en ander schriftelijk materiaal
- audiovisuele bronnen
- geautomatiseerde gegevensbestanden
- informatie op waarde schatten, kiezen en ordenen
- informatie bewerken
- samenvatten, grafiek
- tabel opstellen
- grafiek tekenen

6 in het leer- en werkproces adequaat omgaan met zichzelf en anderen

- sociale conventies in acht nemen
- overleggen en onderhandelen met anderen
- taken verdelen
- zich aan afspraken houden
- rekening houden met anderen
- kritiek geven en incasseren
- een eigen standpunt innemen en verdedigen
- samen met anderen werk uitvoeren en presenteren.

Uit bovenstaande informatie is niet concreet af te leiden welke specifieke kennis een vmbo kader leerling moet beheersen. De specifieke doelen op het gebied van procentrekenen en problemen die bij economie terug komen zijn terug te vinden in de referentieniveaus (Meijerink, 2008) onder het domein verhoudingen en het domein getallen. Elk domein is opgebouwd uit de onderdelen:

- A notatie, taal en betekenis, waarbij het gaat om de uitspraak, schrijfwijze en betekenis van getallen symbolen en relaties en om het gebruik van wiskundetaal;
- B met elkaar in verband brengen, waarbij het gaat om het verband tussen begrippen, notaties, getallen en dagelijks spraakgebruik;
- C gebruiken, waarbij het er om gaat rekenkundige vaardigheden in te zetten bij het oplossen van problemen.

Elk van deze drie onderdelen is steeds opgebouwd uit drie typen kennis en vaardigheden:

- Paraat hebben: kennis van feiten en begrippen en reproduceren
- Functioneel gebruiken: kennis van een goede probleemaanpak en het toepassen en gebruiken binnen en buiten de schoolvakken
- Weten waarom: begrijpen en verklaren van concepten en methoden

Samenvattend leidt dit tot het volgende schema waarin de doelen die leerlingen moeten beheersen op het gebied van procentrekenen duidelijk worden:

Tabel 1 rekendoelen 2F domein getallen

Getallen	2F doelen	Toelichting
A notatie, taal en betekenis	<i>Functioneel gebruiken</i>	<i>Functioneel gebruiken</i>
	- Getal notaties met miljoen en miljard	1A4. In situaties getsnotaties met miljoen en miljard correct kunnen gebruiken en uitspreken, een getal in de notatie miljard kunnen schrijven in de notatie miljoen en omgekeerd
B met elkaar in verband brengen	<i>Functioneel gebruiken</i>	<i>Functioneel gebruiken</i>
	- Afronden op "mooie getallen"	Weten in welke situatie afronden relevant is. Bijvoorbeeld euro's of procenten die moeten worden afgerond op 1 of 2 decimalen achter de komma.
	<i>Weten waarom</i>	<i>Weten waarom</i>
	- Binnen een situatie het resultaat van een berekening op juistheid controleren.	Een rekenprobleem heeft als uitkomst dat iemand € 43.683 per jaar aan huur moet betalen. Kan dit kloppen? Nee, want dit zou per maand bijna € 4.000 zijn.
C gebruiken	<i>Paraat hebben</i>	<i>Paraat hebben</i>
	- Met een rekenmachine breuken, procenten berekenen of benaderen als eindige decimale getallen	20% van 40 kan met behulp van de rekenmachine berekend worden door middel van $20 : 100 \times 40 =$

Tabel 2rekendoelen 2F domein verhoudingen

verhoudingen	2F doelen	toelichting
A notatie, taal en betekenis	<i>Paraat hebben</i>	<i>Paraat hebben</i>
	- een “kwart van 250 leerlingen”, kan worden geschreven als $260/4$ of als $\frac{1}{4} \times 260$	
	- 1 op de 5 Nederlanders is hetzelfde als “een vijfde deel van alle Nederlanders”	Een verhouding situatie herkennen aan de hand van zijn beschrijving en een alternatieve beschrijving kunnen geven. Daarnaast moeten leerlingen van een situatie kunnen aangeven of ze een verhouding situatie is.
	<i>Functioneel gebruiken</i>	<i>Functioneel gebruiken</i>
	- Notatie van breuken, decimale getallen en procenten herkennen en gebruiken	-
B met elkaar in verband brengen	<i>Paraat hebben</i>	<i>Paraat hebben</i>
	- Eenvoudige stambreuken, decimale getallen, percentages en verhoudingen in elkaar omzetten	Schrijf $\frac{1}{2}$ als een decimaal getal of een breuk
C gebruiken	<i>Paraat hebben</i>	<i>Paraat hebben</i>
	- Uitvoeren van procentberekeningen: • een artikel kost € 75 exclusief BTW, wat kost het inclusief BTW? • Op een artikel van € 75 wordt 20% korting gegeven. Wat is de nieuw prijs? • Een artikel met een inkoop prijs van € 500 wordt verkocht voor € 700. Hoeveel procent van de inkoop prijs bedraagt de winst? • Hoeveel procent korting wordt er gegeven? • Hoeveel procent is de prijs gestegen?	Het betreft ten eerste vraagstukken waarin een berekening van de vorm “hoeveel is x% van Y?” voorkomt, zoals in de eerste twee voorbeelden. Er bestaat de mogelijkheid dat de uitkomst van de procentberekening in een vervolgberekening moet worden gebruikt.
	- Verhoudingen met elkaar vergelijken en daartoe een passend rekenmiddel kiezen, bijvoorbeeld een verhoudingstabel	
	<i>Weten waarom</i>	<i>Weten waarom</i>
	- Waarom mag je soms percentages bij elkaar optellen bij berekeningen	

2.4.2 De ontwikkeling van de didactiek in procentrekenen

De rekendidactiek begint zich in Nederland te ontwikkelen rond 1870. Voor 1870 was het Willem Bartjens die de dienst uitmaakte (Bokhoove & Moore, 1994). De methode van Bartjens bestond uit de “regel van drie” manier. Drie getallen zijn bekend en een vierde getal moet berekend worden. We kennen dit tegenwoordig als kruislings vermenigvuldigen. Het volgende voorbeeld zal dit illustreren:

Een pak visitekaartjes kost € 15, inclusief btw van 21%. Wat is de nettoprijs? De getallen worden in een blok gezet:

121	100
15	?

Het gezochte getal op de plaats van het vraagteken wordt nu als volgt bepaald: vermenigvuldig 15 met 100. Deel deze uitkomst vervolgens door 120. Men kan zich voorstellen dat de Willem Bartjens aanpak kan leiden tot een inzietsloze handeling (Bokhoove & Moore). Een van de eerste pogingen om meer inzichtelijker te werken kwam er met de één-procent-methodiek, deze kwam opzetten eind van de 19^{de} eeuw. Echter het berekenen van één procent kan technisch lastig zijn, en bovendien wordt een andere mogelijk flexibelere berekeningswijze in de kiem gesmoord. Om het inzicht voor leerlingen te vergroten is getracht te gaan werken met visuele modellen. Dit gebeurde eind 20^{ste} eeuw. Het visualiseren maakt het mogelijk de grootheden als het ware te zien. Voorbeelden van visuele modellen zijn de verhoudingstabellen en de dubbele getallenlijn.

2.4.3 Traditioneel versus realistisch rekenonderwijs

“Meneer, ik snap uw uitleg niet. Bij wiskunde hebben we dat heel anders geleerd.”

Dit is een veel gehoorde opmerking die ik tijdens mijn lessen te horen krijg. Door de economiedocenten van mijn praktijkschool wordt aangenomen dat procentrekenen in alle varianten al ter sprake is geweest bij het vak wiskunde alvorens de leerlingen starten met het vak economie. Echter, dit blijkt echter niet terecht te zijn. Leerlingen komen van verschillende basisscholen. De manier waarop leerlingen procentberekeningen hebben aangeleerd zal verschillen. Daarnaast zal de uitleg binnen de verschillende schoolvakken in het voortgezet onderwijs per docent verschillen. Deze verschillende uitlegvormen kunnen verdeeld worden over twee hoofdstromen (Treffers & van den Heuvel-Panhuizen). De 2 hoofdstromingen zijn: traditionele cijfermethodes en de realistische rekenmethodes. Hieronder wordt een korte uitleg gegeven over de verschillende methodieken:

- De traditionele cijfermethode: oefening baart kunst, kunst leidt hierbij niet alleen tot rekenvaardigheid maar ook tot begrip (van de Craats, 2007). Voor elk type rekenbewerking staat altijd een rekenrecept klaar volgens Craats (2007). Leerlingen moeten niet met verschillende methodieken worden geconfronteerd. Er moeten standaardrecepten worden aangeleverd die stap voor stap moeten worden ingevoerd bij de leerlingen.
- De realistische rekenmethode: de context waarbinnen het rekenen plaats vindt staat centraal. Deze methodiek bestaat uit 5 basisprincipes (Treffers, 1987), deze basisprincipes worden als volgt uitgelegd (Kneppers, 2010):

- Zelf kennis construeren: leerlingen worden gestimuleerd om uitgaand van een reëel probleem zelf kennis te construeren.
- Werken met modellen: schema's, en andere structuren vormen de brug om informele eigen aanpakken van leerlingen te ontwikkelen tot meer gestructureerde en abstracte manieren
- Reflectie op eigen producties: door het stellen van vragen en door geconfronteerd te worden met alternatieven worden leerlingen uitgedaagd tot discussie.
- Interactie: leerlingen leren hun oplossingen elkaar te laten zien. Om ze vervolgens te vergelijken en te bekritisieren.
- Verstrengelingen van leerlijnen: leerlingen leren samenhang en verbanden te ontdekken tussen verschillende vaardigheden.

De belangrijkste verschillen tussen traditioneel en realistisch rekenonderwijs op een rij (Krijnen, 2003):

Realistisch rekenonderwijs	Traditioneel rekenonderwijs
Opgaven in een realistische context	Opgaven zonder realistische context
Nadruk op inzicht en begrip	Toepassen van regels en formules
Reconstructieleren	Reproductieleren
Interactief leerproces	Individueel leerproces
Interactie tussen leerlingen	Geen interactie tussen leerlingen
Gebruik van hulpmiddelen	Geen hulpmiddelen

De twee hierboven beschreven hoofdstromingen kunnen we nog opdelen in een aantal andere deelstromingen. Dit leidt uiteindelijk tot een scala aan methodieken die een docent kan inzetten om de rekenvaardigheden op het gebied van procentrekenen bij leerlingen te vergroten. Wat heeft dit nu met procentrekenen te maken en wat moet een economiedocent hiermee? Volgens de literatuur zijn er hier drie verklaringen voor te geven (Kneppers, 2010). Ten eerste verwachten wij als docenten dat alle leerlingen zelfstandig in staat zijn de rekenproblemen bij economie aan te pakken. Dit blijkt echter niet altijd zo te zijn. Ten tweede is er sprake van een scala aan verschillende leermethodieken. Dit leidt er toe dat leerlingen dus ook op verschillende manieren het thema procentrekenen uitgelegd hebben gekregen. De leermethodieken die leerlingen aangeleerd krijgen zijn grofweg te verdelen over traditionele leermethodieken en de realistische leermethodieken. Uit onderzoek blijkt dat rekenzwakke leerlingen gebaat zijn bij een traditionele aanpak (Rypma, 2006). Ze lossen sommen op door een vaste oplossingsstrategie te gebruiken. Niet alleen gewone sommen worden correct gemaakt ook moeilijkere sommen worden correct gemaakt met behulp van dezelfde oplossingsstrategie (Timmermans, 2005). Timmermans wijst erop dat bij het realistisch rekenen de leerling telkens een keuzeprocess moet uitvoeren. De leerling die rekt volgens de realistische rekenmethode heeft een scala aan oplossingsstrategieën aangeleerd gekregen, telkens moet een leerling de juiste methode kiezen die bij de opgave past. Dit kan ertoe leiden dat de leerling te weinig aandachtsbronnen vrij heeft voor andere belangrijke processen, zoals processen om tussenuitkomsten te controleren. Ten derde spelen economische opgaven zich af in economische contexten. Leerlingen moeten economische taal omzetten naar een rekenkundige formule. Dit zorgt vaak ook voor grote problemen. Naast de taal die bij de context past, komt een leerling in aanraking met vaktaal en schooltaal. Dit levert veel verwarring op voor de leerling (Rypma, 2006).

2.5 Oplossingen voor problemen bij procentrekenen binnen het vak economie

Zoals hierboven beschreven zijn de problemen met procentrekenen niet eenduidig en duidelijk specificeerbaar. Verschillende oorzaken zorgen ervoor dat er problemen ontstaan op het gebied van procentrekenen. In de literatuur worden de volgende problemen geformuleerd:

- Bij het realistisch rekenen ontstaan voor leerlingen problemen op het gebied van taal. Leerlingen moeten eerst de context begrijpen voordat ze aan de slag kunnen met het oplossen van de opgave. Daarnaast ontstaan er problemen door het gebruik van vak en schooltaal.
- Niet alle leerlingen kunnen zelfstandig berekeningen uitvoeren op het gebied van procentrekenen (Kneppers, 2009)
- De oplossingsstrategie van de docent kan botsen met de aangeleerde oplossingsstrategie bij leerlingen (Kneppers)
- Economische taal moet worden omgezet in rekenkundige formules (Kneppers)
- Leerlingen weten niet welke oplossingsstrategie ze moeten gebruiken (Rypma, 2009)

Naast de geformuleerde problemen levert de literatuur ook enkele oplossingen/aanbevelingen aan. Ten eerste wordt er een oplossing gezocht in het hardop-denken-protocol (Kneppers). Door leerlingen hardop het denkproces te laten uiten kunnen docenten de oplossingsstrategie van de leerling analyseren, en ontdekken waar het fout gaat. Kneppers en Rypma geven ook aan dat afstemming binnen de verschillende vakken van groot belang is. Docenten zouden dezelfde methodiek op het gebied van procentrekenen moeten toepassen. Dit voorkomt verwarring voor de leerling. Ten tweede kunnen oplossingen gezocht worden in het plaatsen van een aparte rekenles in het curriculum (Rypma). Dit zorgt ervoor dat docenten in de bovenbouw meer ruimte overhouden om andere problemen aan te pakken. Ten derde is het begrijpen van vaktaal voor leerlingen van belang (Craats). Als leerlingen vaktaal begrijpen blijft er meer aandacht over voor het kiezen van de oplossingsstrategie die de leerling toepast bij de opgave.

Uit mijn nulmeting komen een aantal problemen naar voren. Deze zullen hieronder kort worden toegelicht. Voor meer informatie verwijs ik naar de bijlage. Hier wordt per nulmeting een aparte foutenanalyse weergegeven.

- Het omzetten van de context in een rekenkundige formule wordt als moeilijk ervaren
- Het kiezen van een goede oplossingsstrategie/stappenplan om de opgave juist op te lossen. Leerlingen kiezen voor de foute oplossingsstrategie of zetten de stappen in de verkeerde volgorde.
- Leerlingen begrijpen de vaktaal niet
- Leerlingen weten niet welke getallen men moet gebruiken bij de opgave. Daarnaast weten ze de basisberekeningen niet uit te voeren. De basiskennis ontbreekt.

3. Praktijkonderzoek

3.1 Onderzoeksgroep

De onderzoeksgroep bestaat uit 38 vmbo kaderleerlingen van de ICT-route op het Blariacumcollege. Deze groep is verdeeld over 3 klassen. De onderzoeksgroep bevindt zich in een gemengde klas met basisleerlingen. De onderzoeksgroep is als volgt opgebouwd:

	Kader (jongens)	Kader (meisjes)	Totaal kader	Basis (jongens)	Basis (meisjes)	Totaal basis	Totaal leerlingen
Klas 3G	13	1	14	4	1	5	19
Klas 3H	8	3	11	6	0	6	17
Klas 3F	12	1	13	7	3	10	23

3.2 Dataverzamelmethode

Hoe ga ik te werk? Ik start met het uitvoeren van een literatuurstudie. In deze literatuurstudie ga ik in op de volgende zaken:

- Wat vormt de aanleiding voor een landelijk beleid?
- Hoe ziet het landelijk beleid er uit?
- Leidt het hanteren van een leerstrategie voor een vmbo leerling op het gebied van procentrekenen leerling tot betere resultaten?

Vervolgens ga ik aan de slag met een praktijkonderzoek. In het praktijkonderzoek ga ik op zoek naar de verschillende leerstrategieën op het gebied van procentrekenen die momenteel op het Blariacumcollege worden gehanteerd. Dit doe ik middels een interview. Vervolgens ga ik deze resultaten bundelen en op zoek naar de beste leerstrategie. Ook voer ik een nulmeting uit bij de onderzoeksgroep. Aan de hand van de resultaten van de nulmeting, de literatuurstudie en de interviews kan ik conclusies trekken en mijn hoofdvraag beantwoorden. Uiteindelijk lever ik een aantal aanbevelingen aan voor het Blariacumcollege op het gebied van procentrekenen.

3.2.1 Interview

In het praktijkonderzoek interview ik verschillende docenten. Deze docenten geven allemaal een vak waarbij het procentrekenen toegepast wordt. Ik leg hen allen een aantal casussen voor. In deze casussen wordt een vraag gesteld met betrekking tot procentrekenen. Het interview dient antwoord te geven op de deelvraag: Welke leermethodieken op het gebied van procentrekenen worden momenteel gehanteerd in de onderbouw en de ICT-route van het Blariacumcollege? En de deelvraag: Leidt het hanteren van één leermethodiek op het gebied van procentrekenen tot betere resultaten

Het interview is een gestructureerd interview, waarbij het onderwerp leerstrategie bij procentrekenen centraal staat. In logische volgorde stel ik docenten de volgende vragen:

- Via welke leerstrategie zou je deze casus uitleggen aan een vmbo kader leerling?
- Waarom zou je deze casus oplossen via deze leerstrategie?
- Gebruik je in je lessen altijd dezelfde leerstrategie?

- Waarom gebruik je tijdens je lessen altijd dezelfde leerstrategie, of juist niet?
- Heb je deze leerstrategie afgestemd met collega's uit het team of een vakgroep?
- Vind je afstemming noodzakelijk?
- Gebruik je hulpmiddelen bij het hanteren van de didactiek?
- Als de directie besluit om één leerstrategie met betrekking tot het procentrekenen voor te schrijven, zou je dit dan accepteren? En waarom wel of niet?

3.2.2 Nulmeting

Het praktijkonderzoek start ik met een nulmeting. Deze nulmeting bestaat uit twee proef rekentoetsen. Één rekentoets bestaat uit procentrekenen vragen op 1F niveau, de andere nulmeting bestaat uit een toets op 2F niveau. Door de resultaten te analyseren, beschrijf ik een beginsituatie van de onderzoeksgroep. De nulmeting geeft antwoord op de deelvraag: Wat is het huidige niveau van vmbo kader leerlingen op het gebied van procentrekenen?

3.3 Dataverwerkingsmethode

Na het verzamelen van de data ga ik de data te verwerken. De data die ik verzamelt heb zijn op verschillende manieren tot stand gekomen. Het verwerken van de interviews doe ik via het categoriseren van tekstfragmenten. Omdat het interview niet gestructureerd is, moet ik wel duidelijkheid verschaffen in het analyseren van de resultaten. Ik zal de resultaten per deelvraag uit het interview opstellen.

De resultaten van de nulmeting zal ik verwerken op basis van een 2 ledige foutenanalyse:

- Tabel met de score van een leerling per vraag. Deze score wordt uitgedrukt in voldoende of onvoldoende. Ook werk ik in deze tabel met een totaalscore per leerling en per klas.
- Document met een foutenanalyse per vraag. Hier worden de fouten die leerlingen maken geanalyseerd en verdeeld in categorieën. Dit mondt uit in een grafiek waarin de belangrijkste fouten van leerlingen worden getoond.

Beiden documenten zijn opgenomen in de bijlage.

4. Resultaten

Het onderzoek bestaat uit de volgende onderzoeksvragen:

- 1) Hoe ziet het landelijk rekenbeleid eruit?
- 2) Hoe geeft het Blariacumcollege invulling aan het landelijk beleid?
- 3) Wat is het huidige niveau van de vmbo kader leerlingen op het gebied van procentrekenen?
- 4) Welke leermethodieken op het gebied van procentrekenen worden momenteel gehanteerd in de onderbouw en op de ICT-route van het Blariacumcollege?
- 5) Leidt het hanteren van één leermethodiek op het gebied van procentrekenen tot betere resultaten?

Van de bovenstaande onderzoeksvragen worden de eerste twee beantwoord middels literatuur studie. Meer informatie met betrekking tot deze onderzoeksvragen is te vinden in paragraaf 2.2 en 2.3. In dit hoofdstuk wordt antwoord gegeven op de andere onderzoeksvragen.

4.1 Wat is het huidige niveau van vmbo kader leerlingen op het gebied van procentrekenen?

Door middel van de nulmeting heb ik het niveau van de onderzoeksgroep gemeten. Leerlingen hebben een toets op 1F niveau, evenals een toets op 2F niveau gemaakt. Bij de onderzoeksgroep wordt volgend schooljaar een rekentoets afgenomen. Deze rekentoets heeft het 2F niveau. De resultaten van deze toets tellen mee in de slagingsregeling. Hieronder zijn kort en bondig de resultaten van de toets op 1F niveau en 2F niveau weergegeven. Voor verdere specificaties verwijs ik u naar de bijlage.

4.1.1 resultaten nulmeting 1F

De nulmeting op 1F niveau bestaat uit 7 opgaven. De opgaven zijn verdeeld over 3 delen.

1. Begripsvorming
2. Procentberekeningen met behulp van stoken en zonder behulp van stroken
3. Toepassingen

Leerlingen dienen 80% van de opgaven goed te beantwoorden voor een voldoende. Onderstaand overzicht laat de resultaten zien. De nulmeting is terug te vinden in de bijlage. Ook een verdere foutenanalyse per vraag is hier terug te vinden.

Tabel 3 Resultaten 1F nulmeting

Resultaten 1F nulmeting	voldoende	Onvoldoende
N = 38	25 leerlingen (66%)	13 leerlingen (34%)

4.1.2 Resultaten nulmeting 2F

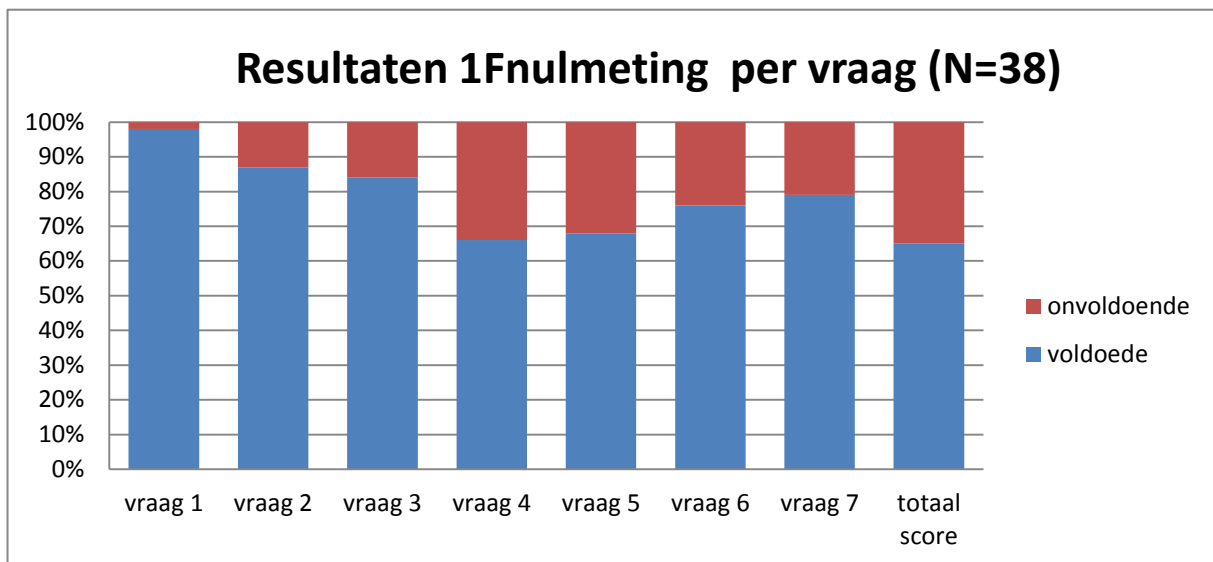
De nulmeting op 2F niveau bestond uit 8 opgaven. De nulmeting is samengesteld uit opgaven van de rekentoets CITO 2012/2013. De opgaven zijn verdeeld over 2 delen.

1. Begripsvorming
2. Toepassingen

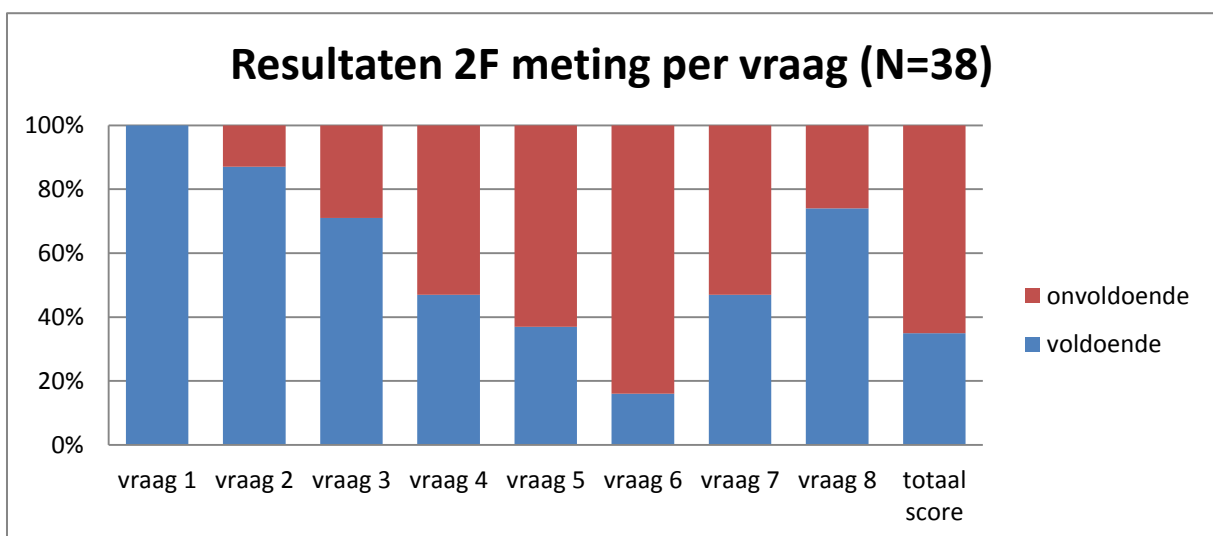
Leerlingen dienen 75% van de opgaven goed te beantwoorden voor een voldoende. Onderstaand overzicht laat de resultaten zien. De nulmeting is terug te vinden in de bijlage. Ook een verdere foutenanalyse per opgave is hier terug te vinden.

Tabel 4 Resultaten 2F nulmeting

Resultaten 2F nulmeting	Voldoende	onvoldoende
N=38	13 leerlingen (35%)	25 leerlingen (65%)



Figuur 4 Resultaten 1F nulmeting per vraag



Figuur 5 Resultaten 2F nulmeting per vraag

4.1.3 Meest voorkomende fouten bij nulmeting

De meest voorkomende fouten die leerlingen maken bij de nulmeting zijn te verdelen in 2 onderdelen.

- Problemen op het gebied van begrijpend lezen
- Problemen op het gebied van inzicht in de didactiek die wordt gehanteerd bij procentrekenen. Leerlingen kennen de basisberekeningen niet.

4.2 Welke leermethodieken op het gebied van procentrekenen worden momenteel gehanteerd in de onderbouw en de ICT-route/HV van het Blariacumcollege?

Middels het gehouden interview heb ik inzicht willen krijgen op de leermethodieken die momenteel worden gehanteerd op het gebied van procentrekenen. Daarnaast heb ik inzicht proberen te verwerven in de problemen die docenten ervaren op het gebied van procentrekenen. De literatuurstudie heeft opgeleverd dat afstemming in de leermethodiek die wordt gebruikt binnen een school voor vmbo kader leerlingen van groot belang is. Ook deze vraag heb ik voorgelegd in het interview. In totaal heb ik 8 interviews afgenomen. Deze interviews hebben betrekking op 2 docenten van de afdeling kader onderbouw, en 6 docenten van de afdeling ICT/HV kader bovenbouw. Hieronder zijn per vraag uit het interview de resultaten vermeldt.

1. Via welke oplossingsmethode zou je onderstaande casus aan een vmbo kader leerling uitleggen?



Bijbehorende vraag: Hoeveel euro is de fiets goedkoper geworden?

6 van de 8 docenten kiezen ervoor om de 1% regel toe te passen:

1. $270 : 100 = 2,7$ (1%)
2. Welk kortingspercentage wil je weten?
 $25 \times 2,7 = € 62,50$

3 van de 6 docenten gebruikt hiervoor een verhoudingstabel, de andere docenten gebruiken geen hulpmiddel.

2. Via welke oplossingsmethode zou je onderstaande casus aan een vmbo kader leerling uitleggen?

Bijbehorende vraag: Henk bestelt een Velux dakraam van 94 x 160 cm type GPU kunststof. Wat is de prijs inclusief 19% BTW?

7 van de 8 docenten rekenen weer via de 1% regel.

1. $945 : 100 = 9,45$
2. $19 \times 9,45 = 179,55$
3. $945 + 179,55 = € 1124,55$

Velux Dakramen (b x h)	55x78 cm C02	55x98 cm C04	55x118 cm C06	78x98 cm M04	78x118 cm M06	78x140 cm M08	94x160 cm P10
GGL Grenen	€ 479,-	€ 519,-	€ 585,-	€ 559,-	€ 585,-	€ 605,-	€ 669,-
GGU Kunststof	€ 519,-	€ 559,-	x	€ 599,-	€ 645,-	€ 679,-	€ 749,-
GPL Grenen	x	x	x	x	€ 755,-	€ 769,-	€ 855,-
GHL Grenen	x	€ 615,-	x	€ 665,-	€ 695,-	€ 719,-	x
GPU Kunststof	x	€ 699,-	x	€ 759,-	€ 815,-	€ 859,-	€ 945,-

Alle prijzen zijn exclusief 19% BTW.

1 docent kiest ervoor om niet met 19 te vermenigvuldigen maar direct te kiezen voor 119. De docent geeft duidelijk aan dat leerlingen dit zo dienen te beheersen. Volgens referentieniveau 2F moeten de leerlingen boven en onder het 100% percentage kunnen rekenen.

3. Waarom zou je kiezen voor deze oplossingsmethode?

Docenten die bovenstaande sommen hebben beantwoord via de 1% regel geven verschillende verklaren en motieven waarom ze werken via de 1% regel. Zo biedt het houvast en een vast stappenplan. Daarnaast kan deze methode bij veel vakken en sommen worden ingezet. Verder vinden docenten het de minst abstracte methode.

4. Gebruik je bij het uitleggen van procentreken sommen hulpmiddelen, om het voor de leerlingen te vergemakkelijken?

3 van de 8 docenten werkt met een verhoudingstabel of procentenstrook. Een docent werkt met een dubbele getallenlijn.

5. Gebruik je in je lessen altijd dezelfde oplossingsmethode? Of zijn er meerdere methodes die je toepast? Zo ja, welke oplossingsmethodes zijn dit?

Veel docenten werken altijd via de zelfde methode. Een enkeling laat nog wel eens andere manieren zien om leerlingen zelf een keuze te laten maken in de gemakkelijkste methode voor de leerling. De docenten die de 1% regel hanteren, wijken hiervan af bij een stijging of daling die moet worden uitgerekend in procenten.

6. Waarom kies je ervoor om één of juist meer verschillende oplossingsmethodes toe te passen?

Om duidelijkheid te bieden kiezen veel docenten voor een methode. Ze herkennen dat leerlingen vaak terug grijpen naar de oude methode.

7. Heb je deze methode(s) afgestemd met collega's uit de vakgroep? Of met andere collega's? (bv wiskunde)

Bij een enkele docent wordt de methode afgestemd met de vakgroep. Dit komt dan echter niet overeen met de methodes die binnen de afdeling worden uitgevoerd. Binnen het team of de afdeling vindt namelijk bij geen enkele docent afstemming plaats.

8. Vind je zelf afstemming met collega's zinvol?

Alle docenten vinden afstemming met collega's zinvol. Met name binnen een afdeling kan dit zorgen voor duidelijkheid en structuur bij de leerlingen. Binnen de vakgroep vinden docenten minder zinvol. Dit omdat men dan niet dezelfde club leerlingen treft.

4.3 Leidt het hanteren van één leermethodiek op het gebied van procentrekenen tot betere resultaten?

Er is nog niet veel onderzoek beschikbaar ten aanzien van de effectiviteit van zowel traditioneel als het realistisch rekenen (Knepers, 2009). In het KNAW rapport (KNAW, 2009) is onderzocht dat er wel over een paar punten duidelijkheid bestaat:

- Rekenzwakke leerlingen lijken minder gebaat bij een vrije vorm van instructie en hebben meer behoefte aan een sturende rol van de leraar
- Meer onderwijstijd en aandacht voor rekenen leidt tot betere resultaten
- De specifieke uitwerking van de didactiek en de interactie tussen leerling en leraar spelen kennelijk een grotere rol dan de algemene rekendidactische principes.

Knepers zegt verder: “voor nu is het belangrijk dat de leraren zich verdiepen in het realistisch rekenen omdat de huidige schoolbevolking van het VO ermee is opgevoed en omdat leraren deze methode uit eigen ervaring niet kennen”.

Bovenstaande resultaten sluiten aan bij de resultaten van mijn gehouden interviews. Docenten geven duidelijk aan dat rekenzwakke leerlingen behoeften hebben aan een sturende docent. Het derde aandachtspunt, de interactie tussen leraar en leerling is ook van groot belang volgens de geïnterviewde docenten. Leerlingen hebben behoefte aan een rekendidactiek, die bij alle vakken wordt toegepast. Stichting SLO (2014) zegt hier het volgende over:

“Uit onderzoek blijkt dat leerlingen vaak moeite hebben procedures uit verschillende vakken aan elkaar te relateren (transfer), maar dat dit kan verbeteren als notaties of grafieken bij de verschillende vakken op elkaar zijn afgestemd. Voor rekenzwakke leerlingen lijkt één duidelijke rekenstrategie vaak een uitkomst; meerdere mogelijkheden brengen verwarring met zich mee. Beide gegevens pleiten voor overleg en afstemming tussen collega's over aangeboden strategieën en notaties.”

Het merendeel van de geïnterviewde docenten geeft hierbij de voorkeur aan de 1% regel met eventueel als hulpmiddel de verhoudingstabel. Op deze manier willen docenten afstemming tussen de verschillende vakken bereiken.

5. Conclusies

Vmbo kader leerlingen moeten een rekenniveau van 2F beheersen. Uit het praktijkonderzoek komt naar voren dat 65% van de leerlingen dit niveau niet beheersen. De literatuur en het eigen praktijkonderzoek geeft hiervoor de volgende oorzaken aan:

- Bij het realistisch rekenen ontstaan voor leerlingen problemen op het gebied van taal. Leerlingen moeten eerst de context begrijpen voordat ze aan de slag kunnen met het oplossen van de opgave.
- School en vaktaal vormt voor leerlingen een blokkade in het oplossen van een opgave
- Niet alle leerlingen kunnen zelfstandig berekeningen uitvoeren op het gebied van procentrekenen (Kneppers, 2009)
- De oplossingsstrategie van de docent kan botsen met de aangeleerde oplossingsstrategie bij leerlingen (Kneppers)
- Economische taal moet worden omgezet in rekenkundige formules (Kneppers)
- Leerlingen weten niet welke probleem oplossende strategie ze moeten gebruiken (Rypma, 2009)
- Het kiezen van een goede oplossingsstrategie/stappenplan om de opgave juist op te lossen. Leerlingen kiezen voor de foute oplossingsstrategie of zetten de stappen in de verkeerde volgorde.

Naar aanleiding van de resultaten met betrekking tot de nulmeting is een interview opgesteld dat is uitgevoerd bij 10 docenten van de afdeling ICT-route/HV en de onderbouw vmbo kader. In dit interview komt naar voren dat docenten verschillende oplossingsstrategieën hanteren in het uitleggen van procentrekenen. Docenten geven aan afstemming met andere vakken te wensen. Daarnaast gebruiken docenten geen hulpmiddelen om het abstracte rekenprobleem te verduidelijken voor leerlingen.

Naast de geformuleerde problemen levert de literatuur ook enkele oplossingen/aanbevelingen aan. Ten eerste wordt er een oplossing gezocht in het hardop-denken-protocol (Kneppers). Door leerlingen hardop het denkproces te laten uiten kunnen docenten de oplossingsstrategie van de leerling analyseren, en ontdekken waar het fout gaat. Deze oplossing heb ik in mijn eigen praktijkonderzoek herschreven tot het uitwerken van een stappenplan dat leerlingen gaan hanteren bij het maken van procentreken sommen. Kneppers en Rypma geven ook aan dat afstemming binnen de verschillende vakken van groot belang is. Docenten zouden dezelfde methodiek op het gebied van procentrekenen moeten toepassen. Dit voorkomt verwarring voor de leerling. Ten tweede kunnen oplossingen gezocht worden in het plaatsen van een aparte rekenles in het curriculum (Rypma). Dit zorgt ervoor dat docenten in de bovenbouw meer ruimte overhouden om andere problemen aan te pakken. Ten derde is het begrijpen van vaktaal voor leerlingen van belang (Craats). Als leerlingen vaktaal begrijpen blijft er meer aandacht over voor het kiezen van de oplossingsstrategie die de leerling toepast bij de opgave.

Aan de hand van de in de literatuur genoemde oplossingen en aan de hand van de uitkomsten uit het interview is er een oefenboek samengesteld dat bovengenoemde problemen oplost. Dit oefenboek is in te zetten bij vmbo kader leerlingen vanaf leerjaar 1. In dit oefenboek heb ik 3 oplossingen die de

literatuur aanleveren omgezet in eigen oplossingen. Deze oplossingen heb ik verdeeld in 3 delen, dit vormt direct ook de indeling van het oefenboek.

In het eerste deel wordt ingegaan op de oplossing die Kneppers het Hardop-denk-protocol noemt. Ik heb een stappenplan uitgewerkt dat leerlingen kunnen hanteren tijdens het maken van procentreken sommen. Door het volgen van het stappenplan kunnen docenten analyseren waar de leerling de fout in gaat, en hierna verdere sturing geven aan het leerproces van de leerling.

Het tweede deel van het boek gaat dieper in op het hanteren van een vaste oplossingsstrategie bij het procentrekenen. Er is voor de 1% regel gekozen. Deze oplossingsstrategie wordt ondersteund door het gebruiken van een verhoudingstabel. Uit de literatuur (Timmermans,2005) blijkt dat vmbo kader leerlingen gebaat zijn bij een vaste oplossingsstrategie. Vmbo kader leerlingen hebben namelijk moeilijk met het keuzeprocess dat ze moeten maken in het kiezen van een oplossingsstrategie. Door bij ieder vak dezelfde oplossingsstrategie toe te passen wordt er duidelijkheid gecreëerd voor de leerling. Het is de taak van de school om deze vmbo kader leerlingen te laten zien dat het toepassen van een oplossingsstrategie functioneel is voor de leerlingen.

In deel drie komt het toepassen van één oplossingsstrategie bij alle schoolvakken te sprake. In dit deel zijn voor verschillende schoolvakken procentrekenen sommen gezocht. Door bij alle sommen dezelfde oplossingsstrategie te hanteren ervaren leerlingen dat procentrekenen bij alle vakken op dezelfde manier kan worden toegepast. Leerlingen ontdekken structuur, en dit zal de ontwikkeling van de rekenvaardigheid ten goede komen.

6. Aanbevelingen

Naar aanleiding van de conclusies worden een aantal aanbevelingen gedaan over de aanpak van de problemen op het gebied van procentrekenen.

Op de korte termijn wordt aanbevolen om het oefenboek in het begin van leerjaar 2 in te voeren bij het vak economie. Leerlingen leren dan via een vaste aanpak procentrekenen. Verder wordt aanbevolen om een nulmeting aan het begin van het jaar uit te voeren. Deze nulmeting kan inzicht geven in de problemen die leerlingen ervaren op het gebied van procentrekenen. De docent kan dan gemakkelijk de klas opdelen in groepen. Het oefenboek is opgedeeld in de drie meest voorkomende problemen. De docent kan ervoor kiezen om de leerlingen zelfstandig tijdens de les aan het oefenboek te laten werken. Ook kan ervoor worden gekozen om dit klassikaal te doen. Het wordt aanbevolen om de rekenzwakke leerlingen veel docentsturing te geven. De rekenzwakke leerlingen hebben behoefte aan duidelijkheid. Deze duidelijkheid moet de docent creëren door te kiezen voor een vaste oplossingsstrategie. Het traditionele rekenonderwijs is voor deze leerlingen optimaal, door herhaling en veel sturing leren ze het abstracte procentrekenen onder de knie te krijgen.

Een andere aanbeveling voor de korte termijn is het bereiken van afstemming tussen de verschillende vakken in de gekozen oplossingsstrategie bij het procentrekenen. Dit moet minimaal binnen een team/afdeling plaats vinden. Leerlingen merken dan dat ze bij alle vakken via de zelfde oplossingsstrategie de problemen die ze ervaren kunnen oplossen. Ook wil ik aanbevelen om het werken met het stappenplan af te stemmen tussen de verschillende vakken waarin wordt gewerkt met rekenvaardigheden. Het gekozen stappenplan is niet alleen in te zetten bij procentrekenen maar bij allerlei rekenvaardigheden. Het stappenplan biedt reken zwakke leerlingen houvast in problemen met de context.

Daarnaast wordt ervoor de lange termijn aanbevolen om een doorlopende leerlijn op te stellen met betrekking tot de rekenvaardigheden. Niet alleen bij het procentrekenen maar ook bij andere rekenvaardigheden is het hanteren van één oplossingsstrategie voor rekenzwakke leerlingen van belang. Een doorlopende leerlijn kan opgezet worden door een aparte werkgroep. In deze werkgroep zou van iedere afdeling een rekendocent zitting kunnen nemen. Er wordt geadviseerd om binnen deze werkgroep een nulmeting te maken. Deze nulmeting zou direct in het begin van leerjaar 1 uitgevoerd moeten worden. Door de resultaten van deze nulmeting te analyseren, kan ervoor worden gekozen om de leerlingen in groepen te verdelen. Zo kan er direct gestart worden met een probleem gerichte aanpak. Leerlingen krijgen direct hulp geboden die past binnen het probleem dat zij ervaren op het gebied van rekenvaardigheden. Daarnaast beveel ik aan om het oefenboek procentrekenen direct na de nulmeting toe te passen. Doordat in het oefenboek de problemen die leerlingen ervaren al zijn onderverdeeld, kan het oefenboek prima aansluiten op de resultaten van de uitgevoerde nulmeting.

7. Literatuurlijst

Bokhove, J., & de Moor, E. (1994, maart). Bakens voor een leerlijn procenten. *Tijdschrift voor Nederlands Wiskundeonderwijs*, pp. 18-24.

Craats, J., van de (2007, juni) Waarom Daan en Sanne niet kunnen rekenen, *NAW 5/8 nr 2*, pp. 132-136.

Examenblad.nl (preambule) (2011) verkregen op 25 februari 2014 van:

http://www.examenblad.nl/document/bijlage-bij-vo-287724/2015/f=/bijlage_regeling_vo_287724.pdf

Groenestijn, M., & van Dijken, G., & Janson, D. (2010). *Samenvatting Ernstig RekenWiskunde-problemen en Dyscalculatie VO*.

Groenewegen, T. (2014, maart) Rekenen is overal om ons heen. *Tijdschrift primaOnderwijs.nl*, pp.32-33

KNAW (2009). *Rekenonderwijs op de basisschool*. Amsterdam: KNAW.

Kneppers, L., (2009) Rekenen bij economie. Verkregen op 15 maart 2014 van

<http://dare.uva.nl/document/217854>

Kneppers, L., (2009) *Rekenen bij Economie*. Verkregen op 15 maart 2014 van

http://www.fi.uu.nl/wiskrant/artikelen/302/302december_kneppers.pdf

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

Rypma, S., (2006, oktober) kunnen ze nog wel rekenen? *Tijdschrift voor het economisch onderwijs*, pp.250-254.

SLO (2014) Rekenen in andere vakken. Verkregen op 12 mei 2015 van:

<http://rekeneninanderevakken.slo.nl/afstemming/waarom/>

Steur, R. (2012). *Achterstandbestrijding en referentieniveau voor taal en rekenen in het VO*.

Stichting Leerplanontwikkeling. (2011) *Concretisering referentieniveau 2F rekenen*.

Timmermans, R., (2005) *Rekenzwakke leerlingen gebaat bij een traditionele rekenmethode*

Treffers, A., & van den Heuvel-Panhuizen, M. (2009, mei), Rekenen toen en nu. *Mensenkinderen 117*, pp. 3-6.

Treffers, A., & van den Heuvel-Panhuizen, M. (2012) *De rekenmethode telt (1)*. Verkregen op: 25

februari 2014 van <http://www.fisme.science.uu.nl/nl/knaw-rapport/documents/derekenmethodetelt1.pdf>

Treffers, A., & van den Heuvel-Panhuizen, M. (2012) *De rekenmethode telt (2)*. Verkregen op: 25

februari 2014 van <http://www.fi.uu.nl/nl/knaw-rapport/documents/derekenmethodetelt2.pdf>

Vos, P., (2007) Rekenen door Nederlandse tweedeklassers in internationaal perspectief (1982-2003): Zijn de prestaties voor- of achteruit gegaan ?. Verkregen op 20 februari 2014 van <http://212.204.193.204/media/files/euclides/85-5.pdf>

Voor het oefenboek is gebruik gemaakt van examens vmbo kader 2010 tijdvak I en II. Enkele opgaven zijn herschreven op basis van de examens.

Voor de nulmeting op 1F niveau is een afsluitende toets procentrekenen van de methode Maatwerk Rekenen van de uitgever Malmberg gebruikt.

Verder zijn voor het tot stand komen van de nulmeting op 2F niveau de volgende toetsen van Cito gebruikt:

- Voorbeeld toets 2F 2012
- Voorbeeld toets 2F 2013

8. Bijlage

Nulmeting 1F niveau

Maatwerk rekenen afsluitende toets

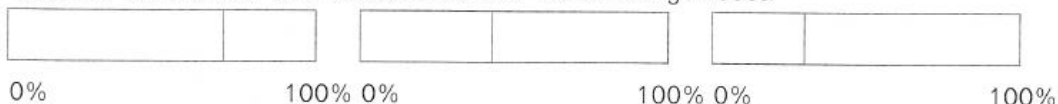


toetsblad 4a

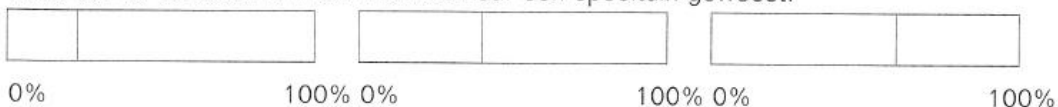
Procenten.

1 Welke strook hoort erbij? Kleur die strook.

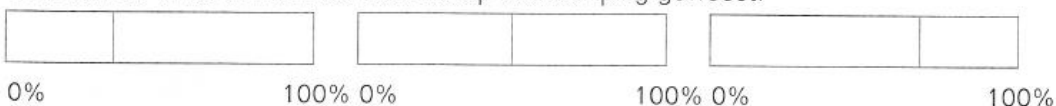
43% van de kinderen is in de vakantie naar het strand geweest.



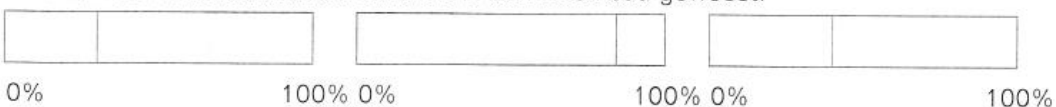
23% van de kinderen is in de vakantie naar een speeltuin geweest.



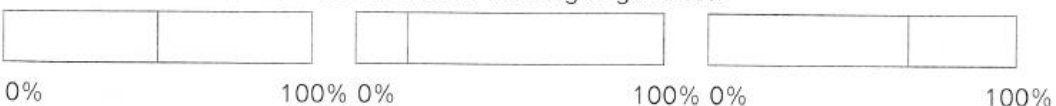
68% van de kinderen is in de vakantie op een camping geweest.



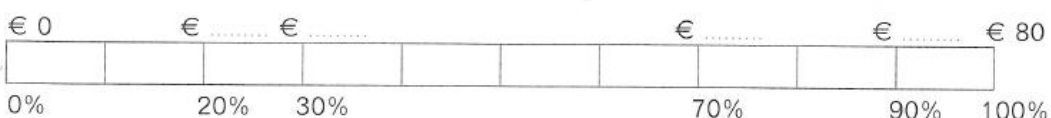
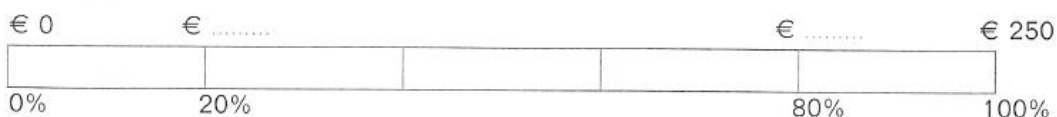
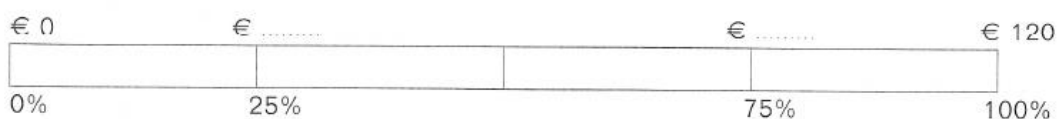
84% van de kinderen is in de vakantie in een zwembad geweest.



17% van de kinderen is in de vakantie in de bergen geweest.



2 Hoeveel euro?





3 Hoeveel mensen?

Er doen 600 mensen mee aan een wandeltocht.

20% doet de 5 km-tocht. Dat zijn mensen.

25% doet de 15 km-tocht. Dat zijn mensen.

5% doet de 25 km-tocht. Dat zijn mensen.

15% doet de 20 km-tocht. Dat zijn mensen.

35% doet de 10 km-tocht. Dat zijn mensen.



4 Bereken de nieuwe prijs.

Prijs:	Korting:	Nieuwe prijs:
€ 60	25%	€
€ 200	20%	€
€ 250	10%	€
€ 400	5%	€
€ 80	40%	€



5 Gratis extra chips erbij! Wat wordt het nieuwe gewicht?

Gewicht:	Extra:	Nieuwe gewicht:
80 gram	25%	 gram
50 gram	10%	 gram
100 gram	15%	 gram
60 gram	30%	 gram
200 gram	5%	 gram



6 Sparen. Hoeveel geld op de bank na 1 jaar?

Bedrag:	Rente:	Bedrag na 1 jaar:
€ 300	2%	€
€ 800	3%	€
€ 1.400	4%	€
€ 3.000	5%	€
€ 2.500	6%	€

7 Hoeveel korting ongeveer?

47,9% van € 985 ≈

25,25% van € 795 ≈

21,5% van € 197 ≈

9,6 % van € 395 ≈

18,75% van € 785 ≈

Foutenanalyse nulmeting 1F

Foutenanalyse op basis van: rekentoets 2F voortgezet onderwijs (2013)

Aantal gemaakte toetsen: 24

Vraag 1 (begripsvorming)



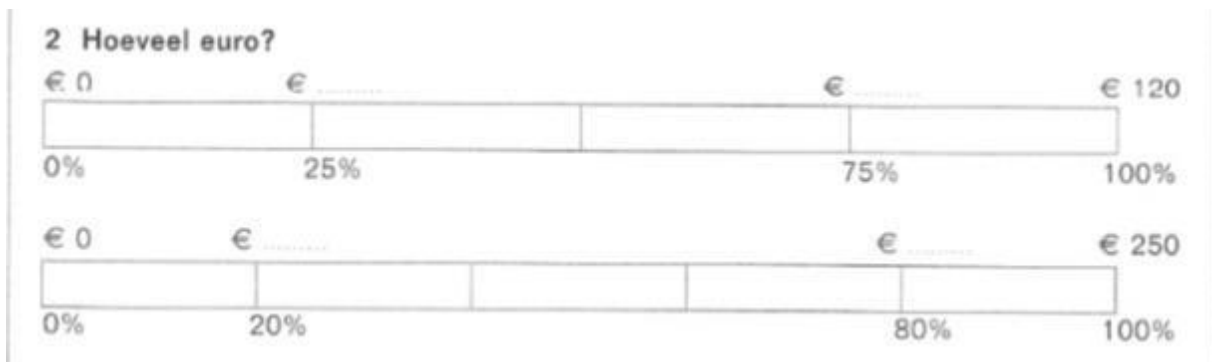
Correct antwoord:

Strook 1a = strook 2

Strook 1b = strook 1

Aantal leerlingen met foutief antwoord: 0 (N = 24)

Foutenanalyse: overbodig

Vraag 2 (procentberekening met behulp van stroken)

Correct antwoord:

Strook 1a = 30 en 90

Strook 1b = 50 en 200

Aantal leerlingen met een foutief antwoord: 3 (N = 24)

Foutenanalyse:

Fout antwoord	Frequentie (aantal leerlingen) N = 24	Mogelijke verklaring
Strook 1a: 25 en 75	1	Haalt procenten en getallen door elkaar. Noteert het antwoord in procenten i.p.v. getallen
blanco	2	Leerlingen hebben geen antwoord ingevuld, en hebben de opgaven niet begrepen.

Vraag 3 (Procentberekening zonder behulp van strook)**3 Hoeveel mensen?**

Er doen 600 mensen mee aan een wandeltocht.

20% doet de 5 km-tocht. Dat zijn mensen.

25% doet de 15 km-tocht. Dat zijn mensen.

5% doet de 25 km-tocht. Dat zijn mensen.

15% doet de 20 km-tocht. Dat zijn mensen.

35% doet de 10 km-tocht. Dat zijn mensen.

Correct antwoord:

- a) 120
- b) 150
- c) 30
- d) 90
- e) 210

Aantal leerlingen met een foutief antwoord: 2 (N = 24)

Foutenanalyse:

Fout antwoord	Frequentie (aantal leerlingen) N = 24	Mogelijke verklaring
(a)400 – (b)166 – (c)20 – (d)75 – (e)350	1	Leerling weet niet welk getal 100% vormt.
Blanco	1	Leerlingen hebben geen antwoord ingevuld, en hebben de opgaven niet begrepen.

Vraag 4 (toepassing: afname)

4 Bereken de nieuwe prijs.

Prijs:	Korting:	Nieuwe prijs:
€ 60	25%	€
€ 200	20%	€
€ 250	10%	€
€ 400	5%	€
€ 80	40%	€

Correct antwoord:

- a) € 45
- b) € 160
- c) € 225
- d) € 380
- e) € 48

*Aantal leerlingen met een foutief antwoord: 6 (N = 24)**Foutenanalyse:*

Fout antwoord	Frequentie (aantal leerlingen) N = 24)	Mogelijke verklaring
(a)41,6 – (b) 10 – (c) 4 – (d) 1.25 – (e) 50	1	Leerlingen weet niet welk getal 100% vormt.
(a)15 – (b)40 – (c)25 – (d)20 – (e)32	3	Leerlingen weten niet wat korting is. Rekenen wel korting uit, maar halen dit niet van de oorspronkelijke prijs af.
(c)240 – (e)40	1	Leerling haalt procenten en getallen door elkaar. Rekent korting in procenten uit, en haalt vervolgens de procenten van de oorspronkelijke prijs af.
blanco	1	Leerlingen hebben geen antwoord ingevuld, en hebben de opgaven niet begrepen.

Vraag 5 (toepassing, toename)

5 Gratis extra chips erbij! Wat wordt het nieuwe gewicht?

Gewicht:	Extra:	Nieuwe gewicht:
80 gram	25%	 gram
50 gram	10%	 gram
100 gram	15%	 gram
60 gram	30%	 gram
200 gram	5%	 gram



Correct antwoord:

- a) 100 gram
- b) 55 gram
- c) 115 gram
- d) 78 gram
- e) 210 gram

Aantal leerlingen met een foutief antwoord: 5 (N = 24)

Foutenanalyse:

Fout antwoord	Frequentie (aantal leerlingen) N = 24	Mogelijke verklaring
(a)20 – (b)5 – (c)15 – (d)18 – (e)10	1	Leerling weet niet wat extra is. Rekent wel extra uit, maar telt dit niet bij het oorspronkelijke gewicht op.
(a)31,25 – (b)20 – (c) 15 – (d)50 – (e)2,5	1	Leerling weet niet welk getal 100% vormt.
(a)60 – (b)45 – (c)85 – (d)42 – (e)190	2	Leerlingen rekenen extra gewicht uit, maar trekken dit van het oorspronkelijk bedrag af i.p.v. van het erbij op te tellen.
(a)55 – (b)40 – (c)85 – (d) 130 – (e)190	1	Leerling haalt procenten en getallen door elkaar. Rekent extra gewicht in procenten uit, en haalt vervolgens de procenten van het oorspronkelijke gewicht af.

Vraag 6 (toepassing, rente)**6 Sparen. Hoeveel geld op de bank na 1 jaar?**

Bedrag:	Rente:	Bedrag na 1 jaar:
€ 300	2%	€
€ 800	3%	€
€ 1.400	4%	€
€ 3.000	5%	€
€ 2.500	6%	€

Correcte antwoord:

- a) € 306
- b) € 824
- c) € 1456
- d) € 3150
- e) € 2650

*Aantal leerlingen met een foutief antwoord: 4 (N = 24)**Foutenanalyse:*

Fout antwoord	Frequentie (aantal leerlingen) N = 24	Mogelijke verklaring
(a)0,6 – (b)0,37 – (c)0,28 – (d)0,16 – (e)0,24	1	Leerling weet niet welk getal 100% vormt.
(a)6 – (b)24 – (c)56 – (d)150 – (e)150	1	Leerlingen rekenen rente uit, maar tellen dit vervolgens niet bij het oorspronkelijke bedrag op.
(a)228 – (b)512 – (c)728 – (d)1200 – (e)700	2	Leerlingen rekenen rente uit, en vermenigvuldigen dit vervolgens met 12. Leerlingen gaan er van uit dat rente op maandbasis is gegeven en moet worden omgerekend naar 1 jaar. Daarnaast halen ze na deze berekent de rente van het oorspronkelijk bedrag af.

Vraag 7 (toepassing, schatten)**7 Hoeveel korting ongeveer?**

47,9% van € 985 =

25,25% van € 795 =

21,5% van € 197 =

9,6 % van € 395 =

18,75% van € 785 =

Correct antwoord:

- a) € 471,82
- b) € 200,74
- c) € 42,36
- d) € 37,92
- e) €147,17

Als leerlingen de procenten in de opgaven naar boven of beneden afronden is dit correct. Ook als leerlingen het bedrag afronden in de opgaven is dit correct.

Aantal leerlingen met een foutief antwoord: 6 (N = 24)

Foutenanalyse:

Fout antwoord	Frequentie (aantal leerlingen) N = 24	Mogelijke verklaring
(a)513,18 – (b)594,26 – (c)154,64 – (d)357,08 – (e)637,10)	1	Leerling rekent percentage van getal uit. Vervolgens trekt de leerling dit getal van het basis getal af.
(a)20,56 – (b)31,48) – (c)9,16 – (d) 41,14) – (e)41,86	1	Leerling haalt procenten en getallen door elkaar. Rekent antwoord in procenten uit.
(a)485 – (b)600 – (c)1800 – (d)3600 – (e)640	1	Leerling heeft door verkeer af te ronden in de opgaven een foutief antwoord gegeven
blanco	3	Leerlingen hebben geen antwoord ingevuld, en hebben de opgaven niet begrepen.

Nulmeting 2F niveau

Opgave 1

$$\frac{1}{4} = \text{hoeveel procent?}$$

.....

.....

.....

Opgave 2

40% van 85 is?

.....

.....

.....

Opgave 3

Het aantal koeien, varkens en kippen werd tussen 2000 en 2009 snel minder. Hoeveel koeien waren er nog in 2009?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

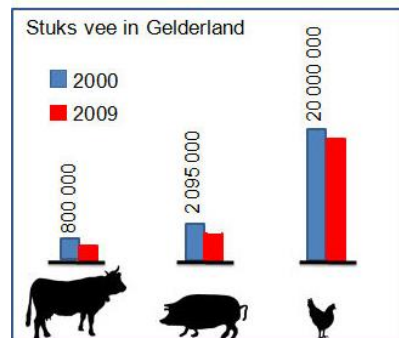
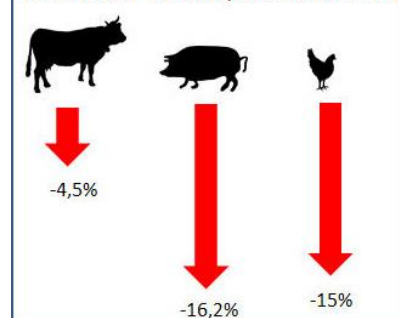
.....

.....

.....

.....

Afname van totale hoeveelheid vee tussen 2000 en 2009 per soort in Gelderland



Opgave 4

Hoeveel procent van haar zakgeld besteedde Fenna aan smsjes?

.....

.....

.....

.....

.....

Fenna
zakgeld 12 euro

Uitgaven
kantine 1,20 euro
sms'jes 4,80 euro
bellen 1,40 euro
cadeau Linda 4 euro

Opgave 5

Hoeveel procent van de leerlingen komt lopend naar school?

.....

Vervoer naar school	
soort vervoer	aantal leerlingen
openbaar vervoer	22
scooter	34
fiets	55
lopend	9

Opgave 6

Op 1 januari 2000 had Nederland ongeveer 15,9 miljoen inwoners.

Op 1 januari 2011 had Nederland ongeveer 16,7 miljoen inwoners.

Met hoeveel % is het aantal inwoners ongeveer gestegen? Rond af op hele procenten.

.....

Opgave 7

Hoeveel euro is de fiets goedkoper geworden?

.....

**Opgave 8**

Henk bestelt een Velux dakraam van 94 x 160 cm type GPU kunststof. Wat is de prijs inclusief 19% BTW?

.....

velux Dakramen (bxh)	55x78 cm C02	55x98 cm C04	55x118 cm C06	78x98 cm M04	78x118 cm M06	78x140 cm M08	94x160 cm P10
GGL Grenen	€ 479,-	€ 519,-	€ 585,-	€ 559,-	€ 585,-	€ 605,-	€ 669,-
GGU Kunststof	€ 519,-	€ 559,-	x	€ 599,-	€ 645,-	€ 679,-	€ 749,-
GPL Grenen	x	x	x	x	€ 755,-	€ 769,-	€ 855,-
GHL Grenen	x	€ 615,-	x	€ 665,-	€ 695,-	€ 719,-	x
GPU Kunststof	x	€ 699,-	x	€ 759,-	€ 815,-	€ 859,-	€ 945,-

Foutenanalyse nulmeting 2F

Foutenanalyse op basis van: rekentoets 2F voortgezet onderwijs (2013)

Aantal gemaakte toetsen: 24

Vraag 1

$\frac{1}{4} =$ hoeveel procent?

Correct antwoord: 25 procent

Aantal leerlingen met een foutief antwoord: 0 (N=38)

Foutenanalyse: overbodig

Vraag 2**40% van 85 is?***Correct antwoord: 34**Aantal leerlingen met een foutief antwoord: 5 (N=38)**Foutenanalyse:*

Fout antwoord	Frequentie (aantal leerlingen) N=24	Mogelijke verklaring
47	4	Leerling weet niet welk getal 100% vormt.
51	1	Leerling rekt op correcte wijze het getal uit. Maar trekt dit vervolgens van het totaal (100%) af.

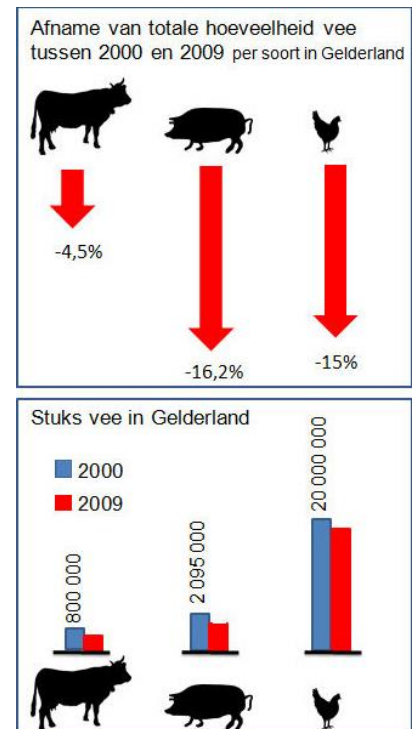
Vraag 3

Het aantal koeien, varkens en kippen werd tussen 2000 en 2009 snel minder. Hoeveel koeien waren er nog in 2009?

Correct antwoord: 764.000 koeien

Aantal leerlingen met een foutief antwoord: 11 (N=38)

Foutenanalyse:



Fout antwoord	Frequentie (aantal leerlingen) N=24)	Mogelijke verklaring
36.000	7	Leerling rekent de afname in aantallen uit. Maar trekt dit vervolgens niet van het oorspronkelijk getal af.
blanco	4	Leerling heeft geen antwoord ingevuld, en heeft de opgaven niet begrepen.

Vraag 4

Hoeveel procent van haar zakgeld besteedde Fenna aan smsjes?

Correct antwoord: 40 procent

Aantal leerlingen met een foutief antwoord: 20 (N=38)

Foutenanalyse:

Fenna	
zakgeld	12 euro
Uitgaven	
kantine	1,20 euro
sms'jes	4,80 euro
bellen	1,40 euro
cadeau Linda	4 euro

Mogelijke verklaring	Frequentie (aantal leerlingen) N=24	Mogelijke verklaring
48 - 25	7	Leerling weet niet welk getal 100% vormt
2,5	5	Leerlingen hebben een fout gemaakt in het omrekenen naar procenten. Deze leerlingen delen het totaal (12) door het aantal dat ze nodig hebben (4,80)
0.58	3	Leerling rekent 1% van 12 uit en rekent vervolgens uit hoeveel procent 4,80 is. Leerling rekent met procenten en getallen door elkaar, in één berekening
42	4	Leerlingen denken dat het totaal gelijk is aan de uitkomst van alle uitgaven. En rekenen vervolgens uit wat 4,80 van 11,40 is.
blanco	1	Leerling heeft geen antwoord ingevuld, en heeft de opgaven niet begrepen.

Vraag 5
Hoeveel procent van de leerlingen komt lopend naar school?

Correct antwoord: 7.5% (7 of 8 % ook goed rekenen)

Aantal leerlingen met een foutief antwoord: 24 (N=38)

Vervoer naar school	
soort vervoer	aantal leerlingen
openbaar vervoer	22
scooter	34
fiets	55
lopend	9

Foutenanalyse:

Fout antwoord	Frequentie (aantal leerlingen) N=24	Mogelijke verklaring
120	4	Leerling rekent alleen het totaal aantal leerlingen uit.
11	12	Leerlingen hebben gedacht dat de aantallen in de tabel al procenten zijn. Ze hebben vervolgens 9% van de totale 120 leerlingen uitgerekend.
13.3	4	Leerlingen hebben een fout gemaakt bij het omrekenen naar procenten. Ze hebben het totaal aantal leerlingen (120) gedeeld door 9.
Blanco	4	Leerling heeft geen antwoord ingevuld, en heeft de opgaven niet begrepen.

Vraag 6

Op 1 januari 2000 had Nederland ongeveer 15,9 miljoen inwoners.

Op 1 januari 2011 had Nederland ongeveer 16,7 miljoen inwoners.

Met hoeveel % is het aantal inwoners ongeveer gestegen? Rond af op hele procenten.

Correct antwoord: 5%

Aantal leerlingen met een foutief antwoord: 32 (N=38)

Foutenanalyse:

Fout antwoord	Frequentie (aantal leerlingen) N=24	Mogelijke verklaring
10	4	Leerling deelt de twee getallen met elkaar. $16.7 : 15.9$
0,8	8	Leerlingen rekenen de stijgen niet in procenten uit maar in getallen.
2	5	Leerling telt de twee getallen bij elkaar op. En deelt vervolgens het totaal door het basis jaar.
49	3	Leerling maakt een fout in het omrekenen van getallen naar procenten
105	1	Leerlingen deelt de twee getallen door elkaar en vermenigvuldigt dit vervolgens met 100%.
20,9	2	Leerling rekt stijging in getallen uit. En deelt vervolgens het nieuwe getal (16.7 miljoen) door de stijging in getallen.
95	2	Leerling past de berekening (oud : nieuw) toe. Vergeet dat te vermelden dat het oude getal 5% lager is dan het nieuwe getal.
blanco	7	Leerling heeft geen antwoord ingevuld, en heeft de opgaven niet begrepen.

Vraag 7

Hoeveel euro is de fiets goedkoper geworden?

Correct antwoord: € 67,50

Aantal leerlingen met een foutief antwoord: 20(N=38)

Foutenanalyse:



Fout antwoord	Frequentie (aantal leerlingen) N=24	Mogelijke verklaring
202,50	10	Leerling rekent de korting in euro's uit. En trekt dit vervolgens van de oude prijs af om de nieuwe prijs te berekenen.
84.30	1	Leerling rekent de korting in euro's uit, vervolgens telt hij dit bij de oude prijs op, om vervolgens dit bedrag te delen door 4. Leerling weet dat 25 procent $\frac{1}{4}$ deel vormt.
337.50	3	Leerling rekent de korting in euro's uit. En telt dit vervolgens bij de oude prijs op om de nieuwe prijs te berekenen. Leerling begrijpt niet wat korting betekent.
49.5	2	Leerling rekent het juiste antwoord uit, maar schrijft het verkeerde antwoord op.
10,80	2	Leerling rekent eerst 1% van 270 uit. Vervolgens vermenigvuldigt de leerling dit met 4 i.p.v. 25. Leerling gaat wel uit van het feit dat 25 procent $\frac{1}{4}$ deel vormt.
blanco	2	Leerling heeft geen antwoord ingevuld, en heeft de opgaven niet begrepen.

Vraag 8

Henk bestelt een Velux dakraam van 94 x 160 cm type GPU kunststof. Wat is de prijs inclusief 19% BTW?

Correcte antwoord: € 1124,50 tot € 1125

*Aantal leerlingen met een foutief antwoord:
10(N=38)*

Foutenanalyse:

velux Dakramen (bxh)	 55x78 cm C02	 55x98 cm C04	 55x118 cm C06	 78x98 cm M04	 78x118 cm M06	 78x140 cm M08	 94x160 cm P10
GGL Grenen	€ 479,-	€ 519,-	€ 585,-	€ 559,-	€ 585,-	€ 605,-	€ 669,-
GGU Kunststof	€ 519,-	€ 559,-	x	€ 599,-	€ 645,-	€ 679,-	€ 749,-
GPL Grenen	x	x	x	x	€ 755,-	€ 769,-	€ 855,-
GHL Grenen	x	€ 615,-	x	€ 665,-	€ 695,-	€ 719,-	x
GPU Kunststof	x	€ 699,-	x	€ 759,-	€ 815,-	€ 859,-	€ 945,-

Alle prijzen zijn exclusief 19% BTW.

Fout antwoord	Frequentie (aantal leerlingen) N=24	Mogelijke verklaring
891,31	4	In de berekening heeft de leerling gekozen voor het verkeerde dakraam, namelijk dat van € 749 i.p.v. € 945.
179.55	2	Leerling heeft de BTW berekend. In het antwoord is alleen de BTW vermeld, en niet de prijs van het dakraam inclusief BTW.
765,45	2	Leerling heeft 19% aan BTW in de berekening opgenomen. Maar heeft dit eraf geteld i.p.v. het erbij op te tellen.
blanco	2	Leerling heeft geen antwoord ingevuld, en heeft de opgaven niet begrepen.

Resultaten per leerling 1F niveau

leerling/klas	vraag 1	vraag 2	vraag 3	vraag 4	vraag 5	vraag 6	vraag 7	resultaat
3G								
1								voldoende
2								voldoende
3								onvoldoende
4								onvoldoende
5								voldoende
6								voldoende
7								voldoende
8								onvoldoende
9								voldoende
10								voldoende
11								voldoende
12								voldoende
13								voldoende
14								onvoldoende
3H								
15								voldoende
16								voldoende
17								onvoldoende
18								voldoende
19								voldoende
20								voldoende
21								onvoldoende
22								voldoende
23								onvoldoende
24								voldoende
3F								
25								onvoldoende
25								voldoende
26								voldoende
27								voldoende
28								voldoende
29								voldoende
30								voldoende
31								voldoende
32								voldoende
33								onvoldoende
34								onvoldoende
35								onvoldoende
36								onvoldoende
37								onvoldoende
38								voldoende
onvoldoende in % van totaal aantal lln(38)	2%	13%	16%	34%	32%	24%	21%	34% (norm 80% voor voldoende)

Resultaten per leerling 2F niveau

leerling/klas	vraag 1	vraag 2	vraag 3	vraag 4	vraag 5	vraag 6	vraag 7	vraag 8	resultaat
3G									
1									onvoldoende
2									onvoldoende
3									voldoende
4									onvoldoende
5									voldoende
6									voldoende
7									voldoende
8									onvoldoende
9									onvoldoende
10									voldoende
11									voldoende
12									onvoldoende
13									voldoende
3H									
14									onvoldoende
15									onvoldoende
16									onvoldoende
17									onvoldoende
18									onvoldoende
19									voldoende
20									voldoende
21									voldoende
22									onvoldoende
23									onvoldoende
24									onvoldoende
3F									
25									onvoldoende
26									onvoldoende
27									voldoende
28									voldoende
29									onvoldoende
30									onvoldoende
31									onvoldoende
32									onvoldoende
33									onvoldoende
34									voldoende
35									onvoldoende
36									onvoldoende
37									onvoldoende
38									onvoldoende
onvoldoende in % van totaal aantal lln(38)	0%	13%	29%	53%	63%	84%	53%	26%	65% (norm 75% voor voldoende)

Interview

Naam docent:

Vak:

Afdeling:

De rekenvaardigheden van vmbo kader leerlingen liggen niet op het niveau dat van hen verwacht wordt op de rekentoets. Hoe kan het Blariacumcollege hier verandering in brengen? Door mijn scriptie op dit onderwerp te richten probeer ik een oplossing aan te dragen voor het Blariacumcollege. Middels dit interview wil ik erachter komen hoe leerlingen bij jou in de (vak)les procent reken vaardigheden krijgen aangeleerd.

1. Via welke oplossingsmethode zou je onderstaande casus aan een vmbo kader leerling uitleggen?



Bijbehorende vraag: Hoeveel euro is de fiets goedkoper geworden?

i.....

2. Via welke oplossingsmethode zou je onderstaande casus aan een vmbo kader leerling uitleggen?

Bijbehorende vraag: Henk bestelt een Velux dakraam van 94 x 160 cm type GPU kunststof. Wat is de prijs inclusief 19% BTW?

.....

velux Dakramen (bxh)	55x78 cm C02	55x98 cm C04	55x118 cm C06	78x98 cm M04	78x118 cm M06	78x140 cm M08	94x160 cm P10
GGL Grenen	€ 479,-	€ 519,-	€ 585,-	€ 559,-	€ 585,-	€ 605,-	€ 669,-
GGU Kunststof	€ 519,-	€ 559,-	x	€ 599,-	€ 645,-	€ 679,-	€ 749,-
GPL Grenen	x	x	x	x	€ 755,-	€ 769,-	€ 855,-
GHL Grenen	x	€ 615,-	x	€ 665,-	€ 695,-	€ 719,-	x
GPU Kunststof	x	€ 699,-	x	€ 759,-	€ 815,-	€ 859,-	€ 945,-

Alle prijzen zijn exclusief 19% BTW.

3. Waarom zou je kiezen voor deze oplossingsmethode?

.....

.....

.....

.....

4. Gebruik je bij het uitleggen van procentreken sommen hulpmiddelen, om het voor de leerlingen te vergemakkelijken?

.....

.....

.....

.....

5. Gebruik je in je lessen altijd dezelfde oplossingsmethode? Of zijn er meerdere methodes die je toepast? Zo ja, welke oplossingsmethodes zijn dit?

.....

.....

.....

.....

6. Waarom kies je ervoor om één of juist meer verschillende oplossingsmethodes toe te passen?

.....

.....

.....

.....

7. Heb je deze methode(s) afgestemd met collega's uit de vakgroep? Of met andere collega's? (bv wiskunde)

.....

.....

.....

.....

8. Vind je zelf afstemming met collega's zinvol?

.....

.....

9. Welke problemen ervaar jezelf op het gebied van procentrekenen bij leerlingen?

.....

.....

.....

.....

