



REKENONDERWIJS ONDER DE LOEP

**OVER SAMENHANG EN INTEGRATIE BINNEN THEORIE EN PRAKTIJK OP
PRAKTIJSCHOOL DE BAANDER**



Margriet van Dijk

margriet.van.dijk@windesheim.nl

S1030153

SO.PRAKT

Master Speciale Onderwijszorg

Uitstroom: Remedial Teaching PO

Utrecht

Onderzoeksdocent: Marian van Popta

19 juli 2012

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave.....	
Samenvatting	5
1. Inleiding	7
1.1 Verlegenheidsituatie	7
1.1.1 Medewerkers	7
1.1.2 De leerlingen	7
1.1.3 Theorie- en praktijklessen	7
1.1.4 Rekenen en de lesmethoden	7
1.1.5 Afstemming en integratie	8
1.1.6 Referentieniveaus	8
1.2 Praktijkvraag	9
1.3 Doelstellingen in en van het project	9
1.3.1 Doel in het project	9
1.3.2 Doel van het project	9
1.4 Onderzoeksvragen	9
2. Theoretisch kader	11
2.1 Wat houden referentieniveaus rekenen in voor het Praktijkonderwijs?	11
2.1.1 Wat zijn referentieniveaus volgens de literatuur?	11
2.1.2 Welke rekenkennis – en vaardigheden moet in het Praktijkonderwijs worden aangeboden volgens het referentieniveau rekenen 1F?	12
2.2 Op welke wijze kunnen theorie- en praktijkdocenten tegemoet komen aan integratie binnen theorie en praktijk op het gebied van rekenen?	14
2.2.1 Wat zegt de literatuur over het geïntegreerd aanbieden van rekenkennis en –vaardigheden?15	
3. Opzet van het onderzoek	18
3.1 Praktijkvraag	18
3.2 Stappenplan voor het onderzoek	18
3.3 Onderzoeksinstrument	18

3.4 Onderzoeksgroep.....	19
3.5 Communicatie	20
4. Resultaten van het onderzoek.....	21
4.1 Gegevens vanuit enquête praktijkdocenten.....	21
4.1.1 Welke rekenkennis en –vaardigheden zijn benodigd binnen de praktijkvakken koken, brood & banket, hout- en metaalbewerking, textiel, fiets- en autotechniek en verkoopkunde en op welk moment in de leerjaren?	21
4.1.2 Is er binnen het door jouw gegeven praktijkvak sprake van één van de speerpunten van integratie met theorielessen, op het gebied van rekenkennis en –vaardigheden?.....	25
4.1.3 Is er overleg tussen praktijk- en theorie docenten met betrekking tot elkaars lesaanbod ten aanzien van rekenkennis- en vaardigheden?	25
4.1.4 Ziet u mogelijkheden ten aanzien van integratie van het lesaanbod en –programma met betrekking tot rekenen binnen praktijk- en theorielessen?	25
4.2 Gegevens vanuit enquête theorie docenten	26
4.2.1 Welke rekenkennis en –vaardigheden die in de praktijkvakken nodig zijn komen niet aan bod in Promotie en Maatschrift van Alles Telt of op een andere manier?	26
4.2.2 Hoe worden rekenkennis en –vaardigheden uit vraag 1 (zie paragraaf 4.2.1), maar die niet vanuit de methoden behandeld worden aangeboden in jouw les?	26
4.2.3 Ben jij op de hoogte van welke rekenkennis en –vaardigheden collega’s in de praktijklessen behandelen en aanbieden?	26
4.2.4 Zijn er mogelijkheden ten aanzien van integratie van het lesaanbod en -programma met betrekking tot rekenen binnen praktijk- en theorielessen?	27
4.3 Gegevens vanuit enquête leerlingen.....	27
4.3.1 Wat moet jij weten over rekenen en wat moet jij kunnen van rekenen om de praktijklessen te begrijpen?	27
4.3.2 Zijn er nog andere dingen die je moet weten van rekenen om lessen in de praktijk te kunnen begrijpen?	29
4.3.3 Zijn er nog andere dingen die je moet kunnen van rekenen om lessen in de praktijk te kunnen begrijpen?	29
4.3.4 Sluiten de dingen die je moet weten en kunnen van rekenen in het praktijkvak aan bij het rekenwerk in de theorieles?	29
5. Conclusie	30
5.1 Wat houden referentieniveaus rekenen in voor het Praktijkonderwijs?	30
5.2 Welke rekenkennis en -vaardigheden zijn er in de praktijkvakken nodig?	30

5.3 Welke rekenkennis en –vaardigheden worden in de theorielessen aangeboden in de methoden?	31
5.4 Hoe sluit het huidige aanbod op het gebied van rekenen aan bij de praktijkbehoefte en het referentieniveau rekenen?	31
5.5 Hoe kunnen theorie- en praktijkdocenten tegemoet komen aan integratie binnen theorie en praktijk op het gebied van rekenen?	32
5.6 Discussie	33
5.7 Aanbevelingen	34
Literatuurlijst	35
Figurenlijst	37
Bijlagen	38

Samenvatting

Naar aanleiding van gesprekken met docenten op De Baander is geconcludeerd dat het rekenonderwijs op De Baander nog niet naar wens verloopt. In diverse teamvergaderingen zijn de sterke en zwakke punten van het rekenonderwijs besproken. Mede hierdoor is de vraag ontstaan om het huidige rekenonderwijs nader te bekijken en is dit onderzoek tot stand gekomen. Door middel van literatuurstudie en praktijkonderzoek onder leerkrachten (10 theoriëdocenten en 8 praktijkdocenten) en leerlingen (32) van De Baander is onderzocht:

- Wat referentieniveaus zijn en wat deze inhouden voor het Praktijkonderwijs
- Welke rekenkennis en –vaardigheden in de praktijkvakken nodig zijn en welke er in de theorieles wel en of niet aangeboden worden
- Hoe het huidige aanbod op het gebied van rekenen aansluit bij de praktijkbehoefte en het referentieniveau
- Op welke wijze theorie en –praktijkdocenten tegemoet kunnen komen aan integratie binnen theorie en praktijk op het gebied van rekenen

De literatuur geeft weer dat in het referentieniveau wordt beschreven wat leerlingen op de verschillende momenten in hun schoolloopbaan (basisonderwijs, voortgezet onderwijs en middelbaar beroepsonderwijs) moeten kennen en kunnen op het gebied van Nederlandse taal en rekenen (Meijerink, 2008). De referentieniveaus gelden zowel voor primair onderwijs, het voortgezet onderwijs en het middelbaar beroepsonderwijs, zo ook het Praktijkonderwijs. Van het Praktijkonderwijs wordt gevraagd om zich in te spannen zoveel mogelijk leerlingen niveau 1F (eindniveau primair onderwijs) te laten behalen. In de literatuur wordt daar en tegen ook belicht hoe omgegaan wordt met leerlingen die niveau 1F niet zullen behalen.

Uit het praktijkonderzoek blijkt dat het rekenaanbod op De Baander vrij compleet is. De benodigde rekenkennis en –vaardigheden die in de praktijklessen nodig zijn, komen eveneens aan bod in de methodes die in de theorieles gebruikt worden. Het onderzoek laat daarentegen ook zien dat leerlingen en praktijkdocenten nog niet op één lijn zitten wat betreft benodigde rekenkennis en –vaardigheden om de les te kunnen volgen. Toch geven leerlingen aan dat het rekenaanbod in de theorieles aansluit bij wat zij nodig hebben in de praktijk.

Het aanbod op het gebied van rekenen en het referentieniveau verhouden zich enerzijds door wat een leerling nodig heeft in de praktijkvakken en hiervoor inspanning levert. Uit de onderzoeksgegevens wordt anderzijds duidelijk dat niet gezegd kan worden of het aanbod op maat wordt geleverd aan iedere leerling. Niet iedere leerling volgt dezelfde praktijkvakken, het is mogelijk dat er bepaalde vaardigheden en kennis niet aan bod komen in de leerroute omdat deze niet benodigd zijn in de praktijkvakken. Hierdoor ontstaat de kans dat bepaalde rekenvaardigheden en -kennis vanuit het referentieniveau niet aan bod komen.

Uit de literatuur blijkt dat afstemming tussen theorie en praktijk belangrijk is, de onderzoeksgegevens laten echter zien dat er momenteel op De Baander nog vrijwel geen afstemming en overleg is. Zowel in de literatuur als door docenten worden samenwerking, afstemming en communicatie gezien als belangrijke voorwaarden voor integratie. Transfer, ook wel koppeling naar eerder verworven kennis, wordt door meerdere auteurs als voorwaarde voor integratie en afstemming aangestipt (Batenburg, 2010; Ruijsenaars, Van Luit & Van Lieshout, 2004).

Naar aanleiding van de onderzoeksresultaten is een aantal aanbevelingen voortgekomen, welke gericht zullen worden aan de directie van De Baander. Zo wordt er onder andere een aanbeveling gedaan over integratie en afstemming binnen theorie- en praktijklessen even als een aanbeveling over het voorlichten van docenten over referentieniveaus en wat dit betekent voor de school en het lesprogramma.

1. Inleiding

1.1 Verlegenheidsituatie

1.1.1 Medewerkers

De Baander is een Praktijkschool in Amersfoort. De school heeft 35 werknemers in dienst waarvan 27 werkzaam zijn als theorie- en/of praktijkdocent, 1 orthopedagoge, 1 conciërge, 3 directieleden en 3 administratieve krachten. De theorieleraar is in de meeste gevallen ook de klassenleraar. De theorieleraar is niet gespecialiseerd in één vakgebied, maar geeft alle theorielessen.

1.1.2 De leerlingen

Leerlingen op De Baander zijn in de leeftijdscategorie tussen 12 en 18 jaar, de school telt 180 leerlingen. Allen hebben een beschikking voor Praktijkonderwijs. Wanneer er een leerachterstand van minimaal twee jaar op minimaal twee van de vier leerdomeinen is, kan aanspraak gemaakt worden op een beschikking.

De vier domeinen zijn:

- ☐ spellen
- ☐ technisch lezen
- ☐ begrijpend lezen
- ☐ inzichtelijk rekenen

(aankomen Praktijkonderwijs)

De gemiddelde DLE-score (didactisch leeftijdsequivalent) van leerlingen op De Baander ligt rond het niveau van de lesstof van groep 6, zo is te zien in de startdossiers van de nieuw komende leerlingen. Een DLE-score geeft aan waar een leerling staat met het beheersen van de lesstof.

90% van de leerlingen stroomt in vanuit het speciaal basis onderwijs en 10% vanuit het reguliere basisonderwijs. Daarnaast heeft 20% van de leerlingen een REC-beschikking, waar meestal een “rugzak” aan gekoppeld is. “ Een leerling-gebonden financiering (lgf), ook wel ‘rugzak’, is extra geld dat een school krijgt voor leerlingen met een handicap, ziekte, ernstige gedragstoornis of psychisch probleem” (aankomen Praktijkonderwijs).

1.1.3 Theorie- en praktijklessen

Het Praktijkonderwijs leidt leerlingen op voor de regionale arbeidsmarkt. Het lesprogramma is hierop toegespitst en omvat naast theorielessen zoals: Nederlands, rekenen/wiskunde en cultuur & maatschappij ook praktijklessen onder andere: metaal-, fiets- en elektrotechniek, koken, textiel en tuinarbeid.

De grootste aandacht en ontwikkeling gaan uit naar de praktijkvakken omdat werken in de praktijk de toekomst van de leerlingen zal zijn, zo laten cijfers met betrekking tot uitstroom zien op de website van De Baander (Uitstroomprofiel de Baander).

1.1.4 Rekenen en de lesmethoden

Het leermiddelenpakket Promotie (uitgeverij Edu’Actief), waar op De Baander mee gewerkt wordt, is gebaseerd op het bieden van vaardigheden die nodig zijn voor het functioneren in het dagelijks leven, thuis, op school, tijdens de stage en op het werk. Het is gemaakt voor leerlingen in het Praktijkonderwijs. Eén van de vakgebieden die Promotie behandelt is rekenen. De lessen uit Promotie worden klassikaal gegeven en de verwerking van de

opdrachten is zowel klassikaal, in groepjes als individueel. Dit is geheel afhankelijk van de opgave, het niveau van de opgave en de leerling. Naast de rekenwerkboeken van Promotie wordt er gewerkt met Maatschrift van de methode Alles Telt. Iedere leerling heeft zijn of haar eigen werkboek op eigen niveau. De leerlingen werken zelfstandig en kunnen tijdens de les met hun vragen terecht bij de docent.

In de praktijklessen is er geen (doorgaande) leerlijn met betrekking tot rekentheorie en de toepassing hiervan.

1.1.5 Afstemming en integratie

Beide docentengroepen (theorie en praktijk) geven aan afstemming en vakintegratie binnen de lesstof te missen en hebben het gevoel langs elkaar heen te werken. Het lesaanbod in de theorieles loopt niet parallel met de begrippen of toepassingen en bewerkingen die in de praktijklessen aan de orde zijn. In diverse bouwvergaderingen en in gesprekken onder collega's wordt dit aangegeven.

Met name valt het gemis van afstemming en vakintegratie op bij praktijkvakken waar rekenvaardigheden en -bewerkingen benodigd zijn om taken goed uit te kunnen voeren binnen de les. Dit geldt specifiek voor de vakken en cursussen koken, brood en banket, catering, hout- en metaalbewerking, textiel en verkoopkunde. Leerlingen krijgen in deze vakken te maken met wegen, meten en geld rekenen. Binnen deze vaardigheden is de bewerking optellen en aftrekken belangrijk.

Bij andere praktijkvakken ligt de nadruk minder op beheersen/toepassen van vaardigheden en bewerkingen op het gebied van rekenen.

Vanaf het tweede leerjaar kiezen leerlingen de praktijkvakken die zij leuk vinden, hierdoor hebben leerlingen in meer of mindere mate te maken met toepassen van rekenvaardigheden en -bewerkingen in de praktijk. Het lesprogramma in de theorie wordt hier niet specifiek individueel op toegespitst.

1.1.6 Referentieniveaus

Op 1 augustus 2010 is de Wet referentieniveaus Nederlandse taal en rekenen in werking getreden. Van het Praktijkonderwijs wordt gevraagd om zich in te spannen zoveel mogelijk leerlingen niveau 1F (eindniveau primair onderwijs) te laten behalen. In het volgende overzicht is het verloop van de referentieniveaus voor rekenen per onderwijssoort weergegeven.

Bron: CPS

	(S)BAO / WEC	PRO	VMBO bb / kb	VMBO gt / tl	HAVO	VWO	MBO 1, 2, 3	MBO 4
Rekenen / wiskunde	1F	1F	2F	2F	3F	3F	2F	3F

Figuur 1: Overzicht referentieniveaus rekenen per onderwijssoort

Het invoeringstraject loopt tot 2014, dan moet iedere school zijn onderwijsbeleid en praktijk hebben aangepast aan de referentiekaders. Het algemeen maatschappelijke niveau is niveau 2F (Invoeringstraject referentieniveaus).

De Baander is op de hoogte van de referentieniveaus maar heeft hier nog niets specifiek mee gedaan.

Samenvattend gezien kan worden gezegd dat er in de praktijklessen geen leerlijn is in het vakgebied rekenen. Daarnaast is er geen afstemming en vakintegratie binnen de lesstof in de theorie- en praktijklessen op het gebied van rekenen. Er is onvoldoende duidelijk wat

leerlingen voor rekenkennis en –vaardigheden nodig hebben om de lessen te kunnen begrijpen.

1.2 Praktijkvraag

Uit de hierboven uitgeschreven verlegensituatie is de volgende praktijkvraag geformuleerd:

Hoe kunnen op De Baander benodigde rekenkennis en –vaardigheden uit de praktijklessen geïntegreerd worden in theorielessen rekenen, rekening houdend met het wettelijk bepaalde referentieniveau rekenen?

1.3 Doelstellingen in en van het project

Vanuit het oogpunt van de praktijkvraag is gekeken naar wat er onderzocht wordt en wat er met de verkregen onderzoeksgegevens wordt gedaan.

1.3.1 Doel in het project

Onderzoek doen naar het geïntegreerd aanbieden van benodigde rekenkennis en –vaardigheden vanuit praktijklessen in theorielessen, rekening houdend met het wettelijk bepaalde referentieniveau rekenen.

1.3.2 Doel van het project

Het doen van aanbevelingen aan docenten en directie op De Baander, betreft het geïntegreerd aanbieden van benodigde rekenkennis en –vaardigheden vanuit praktijklessen in theorielessen, rekening houdend met het wettelijk bepaalde referentieniveau rekenen.

1.4 Onderzoeksvragen

Er zijn onderzoek- en deelvragen opgesteld om de eerder geformuleerde praktijkvraag te kunnen beantwoorden en tegemoet te komen aan de gestelde doelen.

De onderzoeksvragen en deelvragen zijn:

Onderzoeksvraag 1:

- Wat houden referentieniveaus rekenen in voor het Praktijkonderwijs?

Deelvragen die vanuit de literatuur worden beantwoord:

- Wat zijn referentieniveaus volgens de literatuur?
- Welke rekenkennis – en vaardigheden moet in het Praktijkonderwijs worden aangeboden volgens het referentieniveau rekenen 1F?

Onderzoeksvraag 2:

- Welke rekenkennis en -vaardigheden zijn er in de praktijkvakken nodig?

Deelvragen die vanuit de praktijk worden beantwoord:

- Welke specifieke behoeften met betrekking tot rekenkennis en –vaardigheden zijn er bij de praktijkvakken koken, brood & banket, catering, hout- en metaalbewerking, textiel en verkoopkonde?
- Welke rekenkennis en -vaardigheden zijn specifiek nodig binnen de leerjaren om praktijklessen te kunnen volgen?
- Welke rekenkennis en -vaardigheden zijn volgens leerlingen nodig om in de praktijk de lessen te kunnen begrijpen?
- Welke rekenkennis en –vaardigheden die in de praktijkvakken nodig zijn komen aan bod in de methode Promotie?

- Welke rekenkennis en –vaardigheden die in de praktijkvakken nodig zijn komen aan bod in het Maatschrift van de methode Alles Telt en op welke moment in de leerjaren?
- Welke rekenkennis en –vaardigheden die in de praktijkvakken nodig zijn komen niet aan bod in Promotie en Maatschrift van Alles Telt?

Onderzoeksvraag 3:

- Welke rekenkennis en –vaardigheden worden in de theorielessen aangeboden in de methoden?

Deelvragen die vanuit de praktijk worden beantwoord:

- Welke rekenkennis en –vaardigheden vanuit de methode Promotie en het Maatschrift van Alles Telt en die nodig zijn in praktijkvakken worden werkelijk aangeboden in theorielessen?

Onderzoeksvraag 4:

- Hoe sluit het huidige aanbod op het gebied van rekenen aan bij de praktijkbehoefte en het referentieniveau rekenen?

Deelvragen die vanuit de praktijk worden beantwoord:

- Welke rekenkennis en –vaardigheden worden gevraagd in de praktijk, maar komen niet aan bod in de theorielessen?
- Welke rekenkennis en –vaardigheden die van belang zijn binnen het referentieniveau rekenen, komen niet aan bod in de theorielessen?

Onderzoeksvraag 5:

- Op welke wijze kunnen theorie- en praktijkdocenten tegemoet komen aan integratie binnen theorie en praktijk op het gebied van rekenen?

Deelvragen die vanuit de praktijk worden beantwoord:

- Welke kennis hebben theorie- en praktijkdocenten van elkaars lesprogramma en lesaanbod met betrekking tot rekenen?
- Welke mogelijkheden zien theorie- en praktijkdocenten voor integratie ten aanzien van het lesaanbod en lesprogramma met betrekking tot rekenen?

Deelvraag die vanuit de literatuur wordt beantwoord:

- Wat zegt de literatuur over het geïntegreerd aanbieden van rekenkennis en –vaardigheden?

2. Theoretisch kader

In hoofdstuk 2 wordt een theoretisch kader geschetst van referentieniveaus rekenen en samenhang en integratie binnen het rekenonderwijs. De volgende onderzoeks- en deelvragen vormen een leidraad naar het vinden van antwoorden:

1. Wat houden referentieniveaus rekenen in voor het Praktijkonderwijs?
 - Wat zijn referentieniveaus volgens de literatuur?
 - Welke rekenkennis – en vaardigheden moet in het Praktijkonderwijs worden aangeboden volgens het referentieniveau rekenen 1F
2. Op welke wijze kunnen theorie- en praktijkdocenten tegemoet komen aan integratie binnen theorie en praktijk op het gebied van rekenen?
 - Wat zegt de literatuur over het geïntegreerd aanbieden van rekenkennis en – vaardigheden?

Door antwoord te vinden op deze onderzoeksvragen wordt een belangrijk deel van de praktijkvraag beantwoord vanuit het theoretisch perspectief. De overige antwoorden worden gezocht in de praktijk en worden verduidelijkt in hoofdstuk 4. In hoofdstuk 1.4 is terug te lezen om welke overige onderzoeks- en deelvragen het gaat.

2.1 Wat houden referentieniveaus rekenen in voor het Praktijkonderwijs?

Om antwoord te geven op de onderzoeksvraag “Wat houden referentieniveaus rekenen in voor het Praktijkonderwijs”, wordt onderzocht door middel van twee deelvragen wat referentieniveaus zijn en welke rekenkennis en –vaardigheden er in het Praktijkonderwijs aangeboden moeten worden. De volgende deelvragen spelen een belangrijke rol in het vinden van antwoorden in de literatuur.

2.1.1 Wat zijn referentieniveaus volgens de literatuur?

Per 1 augustus 2010 is de Wet Referentieniveaus Nederlandse taal en rekenen van kracht. Dit is een nadere aanvulling op de SLO kerndoelen (SLO kerndoelen). Vastgesteld is dat scholen vanaf het schooljaar 2010/2011 de referentieniveaus in het onderwijsaanbod als uitgangspunt moeten nemen. De referentieniveaus gelden zowel voor primair onderwijs, het voortgezet onderwijs en het middelbaar beroepsonderwijs, zo ook het Praktijkonderwijs. De wettelijke verankering van de referentieniveaus per 1 augustus 2010 is een start. Voor de praktische invoering is een aantal jaren uitgetrokken. Omdat het invoeringstraject tijd kost, zullen resultaten van leerlingen ten opzichte van het referentieniveau pas vanaf schooljaar 2014/2015 meegewogen worden in het kwaliteitsoordeel van de school (Noteboom, 2009).

De aanleiding voor het invoeren van referentieniveaus voor taal en rekenen is de zorg over de beheersing van de basiskennis en basisvaardigheden en de aansluiting tussen de verschillende onderwijssectoren aldus Bronneman-Helmers (2009). De reken- en leesprestaties van kinderen zijn sinds 1995 achteruitgegaan, zo wordt verondersteld door Bronneman-Helmers (2009). Van der Schoot (2008) geeft weer dat minder dan 60% van de leerlingen in het basisonderwijs het standaardniveau haalde volgens de inmiddels vijftig verrichte peilingen. Harskamp (2007) geeft aan dat bij uitblijven of vertraagde ontwikkeling van (bepaalde) rekenkennis en –vaardigheden, gezocht moet worden naar hiaten in het onderwijs. Zowel voor sterke als zwakke rekenaars valt er veel te winnen met uitgebalanceerd onderwijs aldus Harskamp (2007). Hickendorff en anderen (2007) geven aan dat er in Nederland al een kwaliteitsslag heeft plaats gevonden door te werken volgens de manier van realistisch rekenen. Hierbij wordt er vooral procesgericht gewerkt, in plaats van productgericht.

Door middel van een uitgestippelde leerroute (zoals het referentieniveau) en interesse van de leerling, wordt de leerling uitgedaagd tot het behalen van doelen aldus Hickendorff en anderen (2007).

In het referentieniveau wordt beschreven wat leerlingen op de verschillende momenten in hun schoolloopbaan (basisonderwijs, voortgezet onderwijs en middelbaar beroepsonderwijs) moeten kennen en kunnen op het gebied van Nederlandse taal en rekenen (Meijerink, 2008). Omdat dit onderzoek zich richt op rekenen, wordt er in het vervolg alleen over rekenen gesproken.

De referentieniveaus vormen een instrument om het opbrengstgericht werken in de praktijk te realiseren. Met opbrengstgericht werken wordt bedoeld dat er op een doelgerichte en systematische wijze gewerkt wordt aan het maximaliseren van leerling-prestaties (Gelderblom, 2010). Opbrengstgericht werken richt zich vooral op het primair en voortgezet onderwijs. Het uitgangspunt van deze manier van werken is dat hogere leeropbrengsten tot stand kunnen komen door hogere kwaliteitseisen en dat opbrengstgericht werken zo leidt tot betere prestaties van leerlingen (Onderwijsraad, 2011).

In opdracht van het ministerie van Onderwijs, Cultuur & Wetenschap (OCW) heeft de commissie Meijerink (2008) referentieniveaus geformuleerd voor rekenen en taal voor de overgangen van de verschillende schooltypes. Dit met als doel de drempels tussen verschillende schooltypes te verlagen en de kwaliteit van de leeropbrengsten te verhogen (Notenboom, 2009). De referentieniveaus zijn beschreven voor basisonderwijs, voortgezet onderwijs als het hoger onderwijs. De indeling is zo gevormd zodat alle scholen zich erin kunnen herkennen en dus ook met elkaar kunnen communiceren en het onderwijs op elkaar af kunnen stemmen (Noteboom, 2009).

In figuur 1 wordt de opbouw van de referentieniveaus inzichtelijk weergegeven. Daarin is te zien dat aan het Praktijkonderwijs niveau 1F is toegewezen. In hoofdstuk 2.1.2 wordt dieper ingegaan op de inhoud en opbouw van niveau 1F.

Figuur 1: Overzicht referentieniveaus rekenen per onderwijssoort

	(S)BAO / WEC	PRO	VMBO bb / kb	VMBO gt / tl	HAVO	VWO	MBO 1, 2, 3	MBO 4
Rekenen / wiskunde	1F	1F	2F	2F	3F	3F	2F	3F

Bron: CPS

2.1.2 Welke rekenkennis – en vaardigheden moet in het Praktijkonderwijs worden aangeboden volgens het referentieniveau rekenen 1F?

Bij het vaststellen van de referentieniveaus heeft de werkgroep rekenen-wiskunde van de Expertgroep enerzijds gekeken naar wat kinderen op dit moment kennen en kunnen. Deze gegevens zijn door de Expertgroep uit de Periodieke Peiling Onderwijsniveau (PPON) 2005 gehaald. De Expertgroep is door het OCW samengesteld met als opdracht te adviseren over de vraag wat leerlingen moeten kennen en kunnen op het gebied van taal en rekenen (Meijerink, 2008). Anderzijds wordt gekeken wat kinderen na 8 jaar basisonderwijs zouden moeten kunnen, vanuit het perspectief van hun vervolgopleiding en wat ze nodig hebben om in de maatschappij als 12 jarige goed te kunnen functioneren aldus Noteboom (2009).

Voor niveau 1F is gekeken naar wat 75% van de basisschoolleerling kan en beheerst. Dit is volgens Noteboom (2009) niet als norm genomen, maar wel gebruikt om ervoor te zorgen dat er reële doelen gesteld zouden worden. Deze doelen worden gesteld door de Expertgroep. De doelen die gesteld worden zijn beheersingsdoelen. Het gaat erom dat leerlingen deze doelen ook echt moeten bereiken (voor 80% beheersen). Het blijft dus niet “vrijblijvend” bij alleen aanbieden (Noteboom, 2009). Ondanks alle inspanningen zullen er in het basisonderwijs ook leerlingen zijn, die het fundamentele niveau (1F) niet halen. Dit betreft leerlingen die doorgaans onder andere naar het Praktijkonderwijs gaan. Voor deze leerlingen is een apart traject noodzakelijk (Noteboom, 2009). Voor deze groep leerlingen is een globale concretisering van speciale doelen geformuleerd. Deze beschrijving is afgeleid uit de stukken van de Fundamentele doelen Rekenen-Wiskunde (Noteboom, 2009). Hieronder worden de standaard doelen van niveau 1F weergegeven.

Binnen niveau 1F vallen vier domeinen die onderverdeeld zijn in zeventien doelen namelijk:

1. Getallen
 1. Getallen en getalrelaties
 2. Basisoperaties
 3. Hoofdrekenen / handig rekenen
 4. Bewerkingen
 5. Rekenmachine
 6. Wiskundig inzicht en handelen
2. Verhoudingen
 1. Breuken
 2. Procenten
 3. Verhoudingen
3. Meten / meetkunde
 1. Geld
 2. Tijd
 3. Lengte / omtrek
 4. Oppervlakte
 5. Inhoud
 6. Gewicht
 7. Temperatuur
 8. Meetkunde
4. Verbanden
 1. Tabellen en grafieken

(Noteboom, 2009)

Meijerink (2009) geeft weer hoe de bovengenoemde domeinen verder zijn onderverdeeld.

De vier bovengenoemde domeinen zijn elk opgebouwd uit de onderdelen:

1. Notatie, taal en betekenis, waarbij het gaat om de uitspraak, schrijfwijze en betekenis van getallen, symbolen en relaties en om het gebruik van wiskundetaal.
2. Met elkaar in verband brengen, waarbij het gaat om het verband tussen begrippen, notaties, getallen en dagelijks spraakgebruik.
3. Gebruiken, waarbij het gaat om rekenvaardigheden in te zetten bij het oplossen van problemen.

Elk van deze drie onderdelen zijn opnieuw opgebouwd uit drie typen namelijk:

1. Paraat hebben: kennis en feiten en begrippen, reproduceren, routines, technieken.
2. Functioneel gebruiken: kennis van een goede probleemaanpak, het toepassen, het gebruiken binnen en buiten het schoolvak.

3. Weten waarom: begrijpen en verklaren van concepten en methoden, formaliseren, abstraheren en generaliseren, blijk geven van overzicht.

Voor het complete overzicht van de domeinen zie hiervoor bijlage 1: overzicht fundamentele doelen Rekenen en Wiskunde

Eerder in deze paragraaf is beschreven dat niveau 1F voor een groep leerlingen, de zwakke rekenaars, niet haalbaar zal zijn. Voor onder andere leerlingen die naar het Praktijkonderwijs gaan is de gestelde norm van referentieniveau 1F erg hoog, te hoog aldus Noteboom (2009). Er zijn leerlingen die ondanks extra inspanning het geformuleerde niveau niet halen en leerlingen waar bij voorbaat al bekend is dat zij het niveau niet zullen halen. Dit gezien de potentie en leermogelijkheden die zij hebben. De groep leerlingen die ondanks extra inspanning het fundamenteel niveau 1F niet zal halen, is zo'n 10%. Dit is een schatting gebaseerd op resultaten uit onderzoek (PPON 1997, 2004; LVS, cijfers van vaardigheid en vorderingen). Het betreft ongeveer 3% kinderen die naar het Praktijkonderwijs gaan. Voor deze leerlingen is het belangrijk dat zij zich richten op basale vaardigheden, die te maken hebben met maatschappelijke redzaamheid en voorbereiden op hun beroep aldus Noteboom (2009). Zo gaat het hier om "huis-tuin-keuken rekenen", en de onderliggende kennis en vaardigheden die daarvoor nodig zijn. Voor deze groep leerlingen zijn er minimale doelen opgesteld, die zij zouden moeten kunnen bereiken.

Deze doelen zijn in een overzicht gezet zie hiervoor bijlage 2: overzicht speciale doelen 1F zwakke rekenaars.

Voor het Praktijkonderwijs is geen resultaatverplichting maar een inspanningsverplichting. Dit omdat veel van de leerlingen in het Praktijkonderwijs niveau 1F nooit zullen bereiken, zoals al eerder is beschreven. In tegenstelling tot het reguliere VO (Voortgezet Onderwijs) heeft het Praktijkonderwijs geen verplichting tot toetsing of afname van examens. De inspectie zal alleen beoordelen op de resultaten van het bereikte niveau van de individuele leerling in relatie tot zijn of haar ontwikkelingmogelijkheden aldus Noteboom (2009).

Ter Pelle (1999) noemt twee doelen die centraal staan in het Praktijkonderwijs namelijk:

1. Redzaamheid; de leerling functioneert zo zelfstandig mogelijk in de maatschappij
2. Arbeidstoeileiding; de leerling kan via een passend scholings-/stagetraject een passende arbeidsplaats verwerven en die ook houden

Ter Pelle (1999) geeft hierbij aan dat contexten, situaties uit het "echte leven" uitgangspunt zijn voor leeractiviteiten. De doelen die volgens Ter Pelle (1999) centraal staan in het Praktijkonderwijs vinden aansluiting binnen niveau 1F. Er wordt gestreefd naar de fundamentele doelen en waar nodig bijgesteld naar speciale doelen. Zoals Noteboom (2009) beschrijft gaat het hierbij om doelen binnen rekenen die te maken hebben met maatschappelijke redzaamheid en voorbereiding op het beroep van de leerling.

2.2 Op welke wijze kunnen theorie- en praktijkdocenten tegemoet komen aan integratie binnen theorie en praktijk op het gebied van rekenen?

Om antwoord te geven op de onderzoeksvraag wordt door middel van één deelvraag onderzocht wat gezegd wordt in de literatuur over geïntegreerd aanbieden van rekenkennis en –vaardigheden. Allereerst wordt gekeken naar mogelijke oorzaken en gevolgen van te weinig transfer, vervolgens naar de voordelen en voorwaarden voor integratie. Tot slot wordt er een model besproken, het drieslagmodel, die alle besproken informatie met elkaar verbindt.

2.2.1 Wat zegt de literatuur over het geïntegreerd aanbieden van rekenkennis en –vaardigheden?

Ruijsenaars, Van Luit & Van Lieshout (2004) geven aan dat er binnen het rekenonderwijs te weinig transfer is. Met name zwakke rekenaars kunnen hierdoor uit zichzelf geen relatie zien tussen aanverwante kennisgebieden en geen koppeling maken naar eerder verworven kennis, zelfs wanneer de gelijkenis tussen opgaven in theorie en praktijk redelijk groot is. Een aanverwant kennisgebied kan ook worden omschreven als “functioneel gebruiken” namelijk: verworven kennis gebruiken binnen en buiten het schoolvak, zo is te lezen in paragraaf 2.1.2. Gesteld kan worden dat leerlingen in het Praktijkonderwijs over het algemeen zwakke rekenaars zijn omdat leerlingen binnen komen op grond van een indicatiestelling, dit door objectieve criteria (IQ, leerachterstand). Dit wordt ook beschreven in hoofdstuk 1.1.2.

Ook Lansink (2008) geeft aan dat zwakke rekenaars moeite hebben met het leggen van verbanden en het leren van willekeurige feiten. Deze leerlingen zijn gespitst op trucjes en niet op verklaringen. Van groot belang is om aangeleerde en verworven leerstof voortdurend te herhalen, te actualiseren en concreet materiaal te gebruiken, ook in praktijksituaties aldus Ruijsenaars, Van Luit & Van Lieshout (2004).

Batenburg (2010) geeft weer dat de minimale mate van transfer ofwel koppeling naar eerder verworven kennis, te wijten valt aan de manier van instructie geven in het Praktijkonderwijs. Er wordt namelijk veelal een “directe instructie” gegeven. Er vindt eerst een demonstratie plaats gevolgd door een verbale uitleg. Batenburg (2010) noemt dit een proces van voordoen en nadoen, het is productgericht. Leerlingen focussen zich nu te veel op de deeltaken maar zien het geheel van een opdracht niet. Batenburg (2010) noemt de “strategische instructie” een mogelijk meer adequate manier van instructie geven voor het Praktijkonderwijs. Hierbij ligt de nadruk meer op probleemoplossend handelen. Leerlingen denken na over en reflecteren op hun handelen. Het proces is hier een belangrijker onderdeel dan het product. Ook Kroesbergen (2003) geeft weer dat instructie aan rekenzwakke leerlingen van groot belang is en aan moet sluiten bij de behoefte van de doelgroep. Door het gebrek van benodigde kwaliteit en kennis van instructie geven is het moeilijk voor rekenzwakke leerlingen om generalisatie en transfer naar andere vakken toe te passen aldus Kroesbergen (2003).

Wijers (2004) geeft aan dat in praktijklessen vaak productgericht gewerkt wordt, wat gelijkenis vormt met de directe instructie zoals Batenburg (2010) beschrijft. In theorielessen wordt meer gewerkt vanuit ontwikkeling van theoretische kennis, waarbij toepassen en gebruiken naar voren komt aldus Wijers (2004). Dit heeft raakvlakken met de strategische instructie.

Daarnaast is het verschil tussen theorie- en praktijklessen, dat er in de praktijk veelal gewerkt wordt met de handen, in de theorie wordt het leren aangestuurd door leerboeken.

Mede door het verschil in beide onderwijssituaties (theorie en praktijk) is het lastig voor leerlingen om relatie te leggen tussen deze twee werelden. Ook verschil in taalgebruik, gebruik van strategieën, realiteitswaarde en aanpak dragen hier aan bij. Afstemming tussen theorie en praktijk wordt vaak bemoeilijkt door de heterogene groepen waarin leerlingen geplaatst worden aldus Wijers (2004). Dit houdt in dat leerlingen met verschillende niveaus in één groep zitten. Het maakt het lastig om in theorielessen aan te sluiten bij opdrachten en ervaringen die leerlingen in de praktijk hebben uitgevoerd. Overigens zijn er ook onderwerpen waar iedere leerling mee te maken krijgt. Van Leeuwen (2000) geeft te kennen dat leerlingen in het Praktijkonderwijs een heterogene en complexe doelgroep is. Dit bemoeilijkt het ontwikkelen van geschikt lesmateriaal aldus van Leeuwen (2000).

Schmidt (2011) benoemt samenwerking en communicatie tussen docenten bij rekenen als belangrijke factoren die bijdragen aan minimale transfer en integratie. Ook afstemming is een punt die hij aanstipt. Als voorbeeld noemt hij reken- en oplossingsstrategieën. Iedere docent

legt iets uit zoals het hem/haar het beste ligt terwijl er ook voor één schoolbrede aanpak gekozen kan worden. Volgens Schmidt (2011) valt of staat er veel met planning. Er kan bijvoorbeeld gekeken worden naar de modulaire opzet, of dat leerinhouden van rekenen gewijzigd kunnen worden in volgorde.

Een van de voordelen die integratie binnen rekenonderwijs met zich meebrengt is het behalen van tijdswinst in een overladen onderwijsprogramma. Hierdoor wordt een leerling minder belast. Ook wordt genoemd dat de vaak abstracte leerstof concreet kan worden gemaakt bij integratie van theorie naar praktijk. Integratie zorgt er daarnaast ook voor dat leerlingen de kennis en vaardigheden verwerven op het moment dat ze het nodig hebben bij bepaalde vakken en het handelen in de praktijk (Van der Sanden, Streumer, Doornekamp & Teurlings, 2001).

Volgens Ebbens & Van der Laan (2005) kan er sprake zijn van integratie in vakken, dus ook voor rekenen als er:

- afstemming is tussen vakken
- vakoverstijgende of vakkenverbindende projecten worden gedaan
- vakken worden gecombineerd (leergebieden)

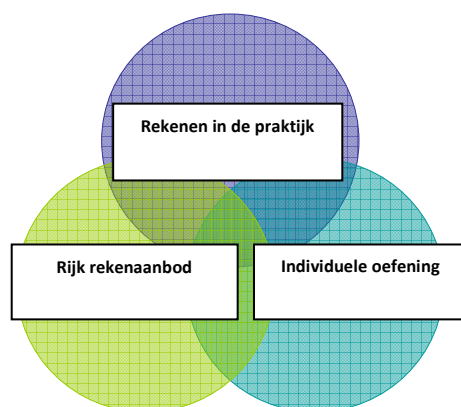
Ook Kools (2004) benadrukt dat een sterke koppeling tussen het aanleren en toepassen van kennis, vaardigheden en attitude van belang is. Theorie is ondersteunend voor de praktijk en moet worden aangeboden op het moment dat het nodig is. Ter Pelle (1999) geeft “thematisch werken” als mogelijkheid om integratie in theorie en praktijk te bevorderen.

De drie punten die eerder in dit stuk in meer of mindere mate benoemd zijn, namelijk: leerling, praktijk en theorie worden door Stelwagen & Van Kleef (2011) weergegeven in een drieslagmodel.

Het drieslagmodel zoals Stelwagen & Van Kleef beschrijven bestaat uit drie invalshoeken. De invalshoeken bieden samenhang in integratie in theorie en praktijk, waarbij wordt gekeken vanuit

1. Rekenen in de praktijk
2. Rekenen in lessen
3. Rekenen individueel

“Het is een denkmodel waarmee rekenonderwijs zowel organisatorisch als inhoudelijk kan worden vormgegeven” aldus Stelwagen & Van Kleef. Het model ziet er als volgt uit:



Figuur 2: Drieslagmodel functioneel rekenen

In praktijksituaties (paarse cirkel) komen rekenactiviteiten op een natuurlijke manier aan bod. Hier is sprake van rekenen in verbinding met de echte wereld. In de groene cirkel (rijk rekenaanbod) worden “rijke” rekenlessen begeleid door een docent. Een docent kan naast opbouw van rekenkennis en rekenvaardigheden ook aandacht besteden aan rekenangst of –afkeer. De derde cirkel (individuele oefening) is vooral bedoeld om zelfstandig aan de slag te gaan met rekenen, waarbij eventueel begeleiding is van een instructeur of remedial teacher. Vooral in samenhang zijn de verschillende onderdelen van het drieslagmodel effectief.

De gedachten van onder andere Ebbers & Van der Laan (2005) en Kools (2004), eerder in deze paragraaf te lezen, sluiten nauw aan bij het drieslagmodel. Zij benadrukken beide het belang van vakoverstijgend werken/leren en koppeling (combineren) van vaardigheden en kennis. Wijers (2004) benadrukte al eerder het verschil tussen werken in de theorie en de praktijk, vooral het onderlinge niveauverschil van leerlingen bemoeilijkt daarom afstemming tussen theorie en praktijk. Het drieslagmodel past daarom minder goed bij de bevindingen van Wijers (2004).

3. Opzet van het onderzoek

In hoofdstuk drie wordt stapsgewijs duidelijk gemaakt hoe het onderzoek is opgezet.

3.1 Praktijkvraag

Met behulp van de geformuleerde praktijkvraag, voortgekomen uit de verlegenheids situatie, zal een antwoord worden gegeven op de vraag: Hoe kunnen op De Baander benodigde rekenkennis en –vaardigheden uit de praktijklessen geïntegreerd worden in theorielessen rekenen, rekening houdend met het wettelijk bepaalde referentieniveau rekenen en welke mogelijkheden zien praktijk- en theorieleraars hierin ten aanzien van integratie?

3.2 Stappenplan voor het onderzoek

Voor dit onderzoek is er voor gekozen om een enquête als onderzoeksinstrument te gebruiken om gegevens te verzamelen. Volgens Harinck (2006) is een vragenlijst of enquête bedoeld om bij een brede groep personen nauwkeurige en betrouwbare informatie te verzamelen. Er is voor gekozen om over het algemeen kwantitatieve informatie te verzamelen omdat dit makkelijker te verwerken is. Er is een klein deel in de enquête waarin kwalitatieve gegevens genoteerd kunnen worden, zoals persoonlijke meningen en aanvullingen op de vraag. Kwalitatieve gegevens zijn volgens Harinck (2006) minder makkelijk te verwerken, maar geven vaak meer diepgang en informatie.

Met behulp van de enquête aan de praktijkdocenten van De Baander (bijlage 3) is onderzocht:

- ☐ Welke rekenkennis en -vaardigheden er in de praktijkvakken koken, brood en banket, catering, hout- en metaalbewerking, textiel en verkoopkunde nodig zijn.
- ☐ Welke rekenkennis en -vaardigheden specifiek nodig zijn binnen de leerjaren en op welk moment.

Met behulp van de enquête aan de theorieleraars van De Baander (bijlage 4) is onderzocht:

- ☐ Hoe gewenste rekenkennis en –vaardigheden vanuit de praktijkvakken in de theorielessen kunnen worden aangeboden.

Met behulp van de enquête aan de leerlingen van De Baander (bijlage 5) is onderzocht:

- ☐ Welke rekenkennis en -vaardigheden leerlingen belangrijk vinden om lessen in de praktijk te kunnen volgen.

3.3 Onderzoeksinstrument

Om de gegevens te verzamelen die nodig zijn om tot antwoorden te komen op de praktijkvraag, zijn er drie vragenlijsten ontwikkeld (bijlage 3 enquête praktijkdocenten, bijlage 4 enquête theorieleraars en bijlage 5 enquête leerlingen).

Enquête praktijkdocenten

De vragenlijst bestaat uit vier hoofdvragen. Vraag één is een matrix waarin aangevinkt kan worden welke rekenkennis en –vaardigheden er benodigd zijn in het praktijkvak. Dit is overzichtelijk en compact, ook voor de verwerking. De rekenvaardigheden en –kennis in de matrix zijn afkomstig uit literatuur gericht op referentieniveau 1F (Meijerink, 2008). Deze matrix komt in alle drie de enquêtes aan de orde. Bij vraag twee tot en met vier zijn de

antwoordmogelijkheden ja, nee en anders. Van de matrix bij vraag één kan uiteindelijk een frequentieverdeling gemaakt worden, om te laten zien hoe vaak iets benodigd is (Harinck, 2006).

Enquete theoriëdocenten

De vragenlijst bevat net als bij de praktijkdocenten vier vragen. Vraag één is een matrix met rekenkennis en –vaardigheden, net zoals in de enquête van de praktijkdocenten. Theoriëdocenten geven aan hoe deze rekenkennis en –vaardigheden aan bod komen in de les. Vraag twee tot en met vier gaat over integratie en hebben als antwoordmogelijkheid ja, nee en anders.

Door beide groepen (praktijk en theorie) te bevragen ontstaat een compleet beeld en kan bekeken worden of er in de sector praktijk andere, aanvullende of dezelfde behoeften zijn als in de sector theorie.

Enquete leerlingen

Ook de vragenlijst voor de leerlingen bestaat uit vier vragen. De eerste vraag bestaat eveneens uit een matrix waarin aangevinkt kan worden welke rekenkennis en –vaardigheden zij moeten weten en/of kunnen om een praktijkles te volgen. De overige vragen kunnen worden beantwoord met ja en nee. De leerlingen hoeven geen uitgebreid antwoord te formuleren, dit is echter ook voor veel leerlingen moeilijk.

3.4 Onderzoeksgroep

De onderzoeksgroep bestaat uit drie groepen. De eerste groep bestaat uit acht praktijkdocenten die de vakken koken, brood en banket, hout- en metaalbewerking, textiel en verkoopkunde, fietstechniek, autotechniek geven. Deze praktijkvakken zijn geselecteerd omdat rekenen in deze vakken in ieder geval aan de orde komt, zo is ter sprake gekomen in vergaderingen.

De tweede groep is een groep met tien theoriëdocenten die les geven in zowel de onder- als bovenbouw. Tevens zijn dit alle theoriëdocenten. Alle theoriëdocenten worden gevraagd om medewerking te verlenen om een zo compleet mogelijk beeld te vormen, van zowel boven- als onderbouwgroepen.

De derde onderzoeksgroep is samengesteld uit 32 leerlingen die één van de praktijkvakken/cursussen binnen het onderzoek volgen. Voor elk praktijkvak/cursus binnen het onderzoek vullen vier leerlingen een enquête in (vier leerlingen voor koken, vier leerlingen voor hout enz.). De gegevens van de enquête zijn representatief voor de hele populatie leerlingen, daarom wordt er niet specifiek naar een leerjaar gevraagd. Het is dus een “random steekproef” zoals Harinck (2006) beschrijft. Ook geeft Harinck (2006) aan dat het willekeurig kiezen uit een populatie de beste manier is om een representatieve steekproef te vormen.

Per praktijkvak/cursus worden leerlingen geselecteerd door de onderzoeker. Op de complete alfabetische leerlingenlijst van het betreffende praktijkvak/cursus worden leerling 1, 10, 20 en 30 geselecteerd. Dit kunnen jongens en/of meisjes zijn. De cursussen verkoopkunde, brood en banket en autotechniek worden door een kleinere groep leerlingen gevolgd. Hier worden de nummers 1, 3, 5 en 7 van de alfabetische leerlingenlijst geselecteerd. Wordt een leerling die

meerdere praktijkvakken/cursussen binnen het onderzoek volgt, meer dan één keer geselecteerd, dan wordt de eerst volgende leerling op de lijst aangewezen.

3.5 Communicatie

De enquêtes voor de betreffende praktijk- en theori docenten zijn middels een papieren versie verspreid in de postvakken. Hieraan voorafgaand zijn zij benaderd voor deelname aan het onderzoek. Alle 18 docenten (tien theori docenten en acht praktijkdocenten) hebben deelname toegezegd. 100% van de praktijkdocenten hebben deelname verleend ten opzichte van 70% van de theori docenten. De enquêtegegevens van de theori docenten hebben geen totaalbeeld gegeven en zijn dus niet volledig representatief en betrouwbaar.

De 32 geselecteerde leerlingen zijn vooraf benaderd en gevraagd om medewerking. De enquête is met ondersteuning van de onderzoeker ingevuld 96% van de leerlingen heeft de enquête daadwerkelijk ingevuld. De overige 4% is niet verwerkt door de onderzoeker. Deze enquêtes zijn incompleet ingeleverd naar aanleiding van niet voorziene activiteiten. Hierdoor waren de gegevens niet betrouwbaar.

4. Resultaten van het onderzoek

In hoofdstuk 4 worden de resultaten vanuit de enquêtes weergegeven. De volgorde van de gegevens is als volgt: gegevens vanuit enquête praktijkdocenten, gegevens vanuit enquête theoriëdocenten en gegevens vanuit enquête leerlingen.

4.1 Gegevens vanuit enquête praktijkdocenten

4.1.1 Welke rekenkennis en –vaardigheden zijn benodigd binnen de praktijkvakken koken, brood & banket, hout- en metaalbewerking, textiel, fiets- en autotechniek en verkoopkunde en op welk moment in de leerjaren?

Om antwoord te geven op bovengenoemde onderzoeksvraag is aan de praktijkdocenten van bovengenoemde praktijkvakken gevraagd in een tabel aan te vinken welke rekenkennis en –vaardigheden er in hun gegeven praktijkvak benodigd is en op welk moment in de leerjaren. Alle acht (N=8) de praktijkdocenten hebben de vraag beantwoord.

De praktijkvakken houtbewerking, fietstechniek, textiel, koken en metaalbewerking worden in alle leerjaren aangeboden, in het eerste leerjaar zijn deze vakken verplicht. Deze vakken vallen namelijk in het basisprogramma. Vanaf het tweede jaar zijn deze vakken keuzevakken. Brood & banket, autotechniek en verkoopkunde worden vanaf de vierde klas aangeboden en zijn eveneens keuzevakken.

Uit de enquêtes aan de praktijkdocenten blijkt dat van alle 39 rekenvaardigheden en –kennis die bevraagd worden in de enquête er slechts twee niet benodigd zijn in de praktijklessen. Het gaat hier om rekenen met eeuwen en seconden, deze onderdelen vallen onder het domein tijd. De andere 37 rekenvaardigheden en –kennis worden wel als benodigd gezien. Per domein en per rekenkennis of –vaardigheid worden de enquêtegegevens nader uitgelegd. De kolommen geven de vier leerjaren weer, de getallen in de kolommen hoe vaak een rekenvaardigheid of –kennis benodigd is volgens praktijkdocenten.

Meten

		1	2	3	4
Meten	Millimeter	2x	2x	4x	5x
	Centimeter	1x	2x	3x	4x
	Graden	-	-	-	1x

Figuur 3: benodigde rekenkennis en –vaardigheden meten volgens praktijkdocenten

Zoals in figuur 3 valt af te lezen, wordt rekenen met millimeter door vijf van de acht bevraagde praktijkdocenten als benodigd gezien voor hun praktijkvak. Dit geldt voor de praktijkvakken textiel, houtbewerking, autotechniek, fietstechniek en metaal. Alleen bij metaal en houtbewerking is rekenen met millimeters benodigd in alle vier de leerjaren. Bij de andere vakken pas in de derde en vierde klas. Reken met centimeter is eveneens benodigd in dezelfde praktijkvakken, behalve bij metaal. Alleen bij houtbewerking wordt het in de eerste klas als benodigd gezien. Bij de andere drie vakken pas vanaf de tweede klas. Rekenen met graden is enkel benodigd bij autotechniek. Dit praktijkvak wordt alleen in de vierde klas aangeboden en wordt slechts door een klein groepje van maximaal acht leerlingen gevolgd. Leren rekenen met graden is hierdoor voor maar een zeer klein groepje van belang.

Wegen

		1	2	3	4
Wegen	Gram	1x	1x	2x	2x
	Kilo	-	-	1x	1x

Figuur 4: benodigde rekenkennis en –vaardigheden wegen volgens praktijkdocenten

Figuur 4 laat zien dat alleen bij het praktijkvak koken en bij de brood & banket het domein wegen benodigd is. Wegen met zowel grammen als kilo's zijn nodig om het vak brood en banket te volgen. Dit vak wordt gegeven in de derde en vierde klas. Binnen het praktijkvak koken is alleen rekenen met grammen benodigd, dit wel in alle vier de leerjaren.

Inhoud

		1	2	3	4
Inhoud	Milliliter	1x	1x	2x	3x
	Centiliter	-	-	-	1x
	Liter	1x	1x	2x	3x

Figuur 5: benodigde rekenkennis en –vaardigheden inhoud volgens praktijkdocenten

In figuur 5 is af te lezen dat in de praktijkvakken brood & banket, autotechniek en koken rekenen met inhoudsmaten als benodigd wordt gezien om deze lessen te kunnen volgen. Bij koken en brood & banket wordt gewerkt met de inhoudsmaten milliliter en liter. Bij autotechniek is, naast werken met milliliter en liter, ook werken met centiliter van belang. Enkel voor leerlingen uit het vierde leerjaar, die dit vak volgen is deze rekenkennis en/of –vaardigheid van belang om te beheersen.

Geld

		1	2	3	4
Geld	Euromunten	-	-	3x	3x
	Eurobiljetten	-	-	3x	3x

Figuur 6: benodigde rekenkennis en –vaardigheden geld volgens praktijkdocenten

Figuur 6 geeft weer dat pas in de derde en vierde klas rekenen met geld als benodigd wordt gezien bij de praktijkvakken fietstechniek, koken en verkoopkunde. Bij alle drie de vakken wordt gerekend met zowel eurobiljetten als euromunten. In de eerste twee leerjaren is het dus niet benodigd om deze rekenvaardigheden en -kennis te beheersen om praktijklessen te volgen.

Optellen en aftrekken

		1	2	3	4
Optellen	Tot 10	2x	3x	4x	5x
	Tot 100	2x	3x	4x	5x
	Tot 1000	-	1x	4x	5x

Figuur 7: benodigde rekenkennis en –vaardigheden “optellen en aftrekken” volgens praktijkdocenten

Omdat de gegevens vanuit de enquête voor optellen en aftrekken gelijk zijn, zijn deze twee onderdelen hier samengevoegd. Figuur 7 laat zien dat alleen bij de vakken koken en fietstechniek optellen en aftrekken niet als benodigd wordt gezien om de les te kunnen volgen. Bij alle andere praktijkvakken zijn deze rekenvaardigheden en –kennis wel van belang. Optellen en aftrekken tot 10 en tot 100 is in alle leerjaren benodigd, optellen en aftrekken tot 1000 pas vanaf het tweede of derde leerjaar, afhankelijk van het praktijkvak. Optellen en aftrekken tot 10 en 100 zijn voor de onderbouwgroepen (eerste en tweede klas)

belangrijke rekenonderdelen omdat dit in veel praktijkvakken als benodigd wordt gezien door praktijkdocenten.

Delen

	1	2	3	4	
Delen	Tot 10	2x	3x	3x	4x
	Tot 100	-	-	1x	2x
	Tot 1000	-	-	1x	1x
	Met rest	-	-	1x	1x
	Zonder rest	-	-	-	1x

Figuur 8: benodigde rekenkennis en –vaardigheden “delen” volgens praktijkdocenten

Figuur 8 geeft weer dat het bij metaal en koken nodig is om in alle vier de leerjaren te kunnen delen tot 10, voor houtbewerking geldt dit pas vanaf de tweede klas. Daarnaast is bij metaal delen tot 100 pas vanaf de derde klas benodigd. Delen tot 100 en delen met en zonder rest zijn enkel voor autotechniek van belang. Alleen bij brood & banket, gegeven in het derde en vierde leerjaar, is ook delen tot 1000 benodigd. Voor leerlingen die dit vak (willen) volgen is het specifiek van belang om deze rekenkennis en –vaardigheid te beheersen. Voor deze leerlingen zal er in de theorieles (extra) materiaal aangeboden moeten worden om kennis te hebben en vaardig te zijn in delen tot 1000. Voor de leerlingen die deze cursus niet volgen volstaat het om te kunnen delen tot maximaal 100.

Zakrekenmachine

		1	2	3	4
Zakrekenmachine	Optellen	2x	2x	4x	5x
	Aftrekken	2x	2x	4x	5x
	Delen	1x	2x	4x	5x
	Keer	-	1x	3x	4x

Figuur 9: benodigde rekenkennis en –vaardigheden “zakrekenmachine” volgens praktijkdocenten

De gegevens in figuur 9 geven weer dat in de praktijkvakken metaal en houtbewerking er al vanaf het eerste jaar wordt gerekend met de zakrekenmachine. Alleen bij textiel, fietstechniek en brood & banket is rekenen met de zakrekenmachine in geen enkel jaar benodigd om de les te kunnen volgen. Bij vijf van de acht praktijkvakken is rekenen met de rekenmachine benodigd, dit geeft aan dat dit een belangrijk onderdeel voor leerlingen is om te beheersen en te begrijpen. In de theorieles zou er daarom ook veel aandacht geschonken moeten worden aan rekenen met de rekenmachine. In de praktijkvakken waar gerekend wordt met de zakrekenmachine zijn alle vier de vaardigheden uiteindelijk benodigd namelijk: optellen, aftrekken, delen en keer benodigd. Alleen bij metaal is de vaardigheid keer op de rekenmachine niet van belang.

Tijd

		1	2	3	4
Tijd	Uur	2x	2x	4x	4x
	Minuut	1x	2x	4x	4x
	Seconde	-	-	-	-
	Eeuw	-	-	-	-
	Jaar	-	1x	3x	3x
	Maand	-	1x	4x	4x
	Week	-	1x	2x	2x

Figuur 10: benodigde rekenkennis en –vaardigheden “tijd” volgens praktijkdocenten

Figuur 10 laat zien dat alleen rekenen met uur en minuut in de eerste en tweede klas in drie praktijkvakken benodigd is. Dit geldt voor de praktijkvakken koken, metaal en houtbewerking. De overige vaardigheden en kennis van rekenen met tijd namelijk, jaar, maand en week zijn pas vanaf de derde klas van belang. In geen enkel praktijkvak is rekenen met seconde of eeuw benodigd. In de onderbouwgroepen moet in de theorieles expliciet aandacht besteed worden aan rekenen met minuten en uren.

Aflezen / Noteren

		1	2	3	4
Aflezen / Uitkomst noteren	Eenvoudig grafiek	-	-	-	1x
	Eenvoudig diagram	-	-	-	1x
	Liniaal	3x	3x	5x	6x
	Maatbeker	1x	1x	2x	2x
	Weegschaal	1x	1x	2x	2x
	Thermometer	-	-	2x	3x

Figuur 11: benodigde rekenkennis en –vaardigheden “aflezen/noteren” volgens praktijkdocenten

Figuur 11 geeft weer dat het aflezen en/of uitkomst noteren van een eenvoudig grafiek of diagram alleen van belang is voor leerlingen in het vierde jaar die autotechniek volgen. Aflezen en/of noteren middels een liniaal is in een groot aantal praktijkvakken benodigd. Echter alleen bij de praktijkvakken textiel, metaal en houtbewerking is dit direct vanaf leerjaar één benodigd. Bij de andere vakken pas vanaf de derde of vierde klas. Alleen bij verkoopkunde wordt meten met een liniaal niet als benodigd gezien om het vak te kunnen volgen. Bij koken en brood en banket zijn de vaardigheden aflezen en uitkomst noteren van een maatbeker en weegschaal van belang. Voor koken geldt dit direct vanaf de eerste klas. De thermometer wordt alleen gebruikt bij koken, brood en banket en autotechniek.

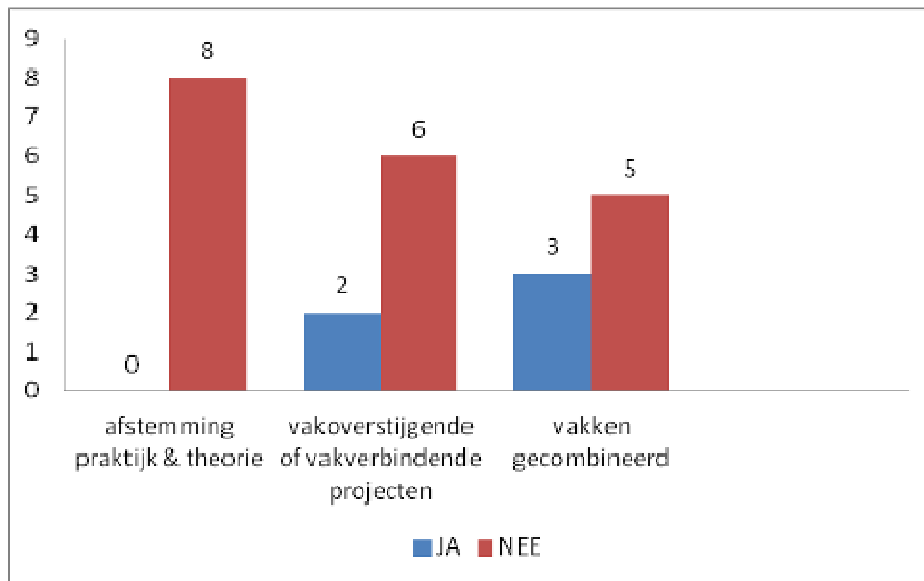
Vermenigvuldigen

		1	2	3	4
Vermenigvuldigen	Tafels 1/10	1x	1x	2x	3x

Figuur 12: benodigde rekenkennis en –vaardigheden “vermenigvuldigen” volgens praktijkdocenten

In figuur 12 valt af te lezen dat bij slechts drie van de acht praktijkvakken kennis van of vaardig zijn in vermenigvuldigen nodig is om de les te kunnen volgen. Dit geldt voor houtbewerking, al vanaf het eerste jaar. Ook geldt dit voor autotechniek en verkoopkunde, echter hier pas vanaf leerjaar drie en vier omdat deze praktijkvakken dan pas worden aangeboden.

4.1.2 Is er binnen het door jouw gegeven praktijkvak sprake van één van de speerpunten van integratie met theorielessen, op het gebied van rekenkennis en –vaardigheden?



Figuur 13 : speerpunten integratie

Figuur 13 geeft weer dat acht van de acht respondenten vinden dat er geen afstemming is tussen praktijk en theorie. Zij hebben deze vraag (vraag 2, bijlage 3) allen met nee beantwoord. Zes van de acht respondenten geven aan dat er geen vakoverstijgende of verbindende projecten zijn. Een van de respondenten geeft aan dat dit heel soms voorkomt. Een respondent geeft aan dat dit wel gebeurt, maar alleen binnen de afdeling techniek. Vijf van de acht praktijkleerkrachten geven aan dat er geen vakken worden gecombineerd. Drie van de acht hebben aangevinkt dat dit wel voorkomt. Combineren van vakken wil zeggen dat leergebieden met elkaar verweven zijn in diverse vakken.

4.1.3 Is er overleg tussen praktijk- en theori docenten met betrekking tot elkaars lesaanbod ten aanzien van rekenkennis- en vaardigheden?

Zeven van de acht respondenten geven aan dat er geen overleg is tussen praktijk- en theori docenten met betrekking tot elkaars lesprogramma. Wel hebben twee van de zeven docenten een aantekening geplaatst bij hun antwoord, namelijk dat er wel aan overleg gewerkt wordt. Hierbij wordt niet aangegeven in welke vorm of hoe frequent. Een van de acht docenten heeft geantwoord met de antwoordmogelijkheid anders. Hierbij staat genoteerd dat het volgens de respondent docentafhankelijk is of er overleg plaatsvindt, maar dat dit niet structureel is.

4.1.4 Ziet u mogelijkheden ten aanzien van integratie van het lesaanbod en –programma met betrekking tot rekenen binnen praktijk- en theorielessen?

Alle acht respondenten hebben bovenstaande vraag beantwoord met ja. Vier van de acht hebben naast “ja” ook nog met namelijk beantwoord:

- ☐ belangrijk + leuk
- ☐ praktische toepassingen vanuit praktijk naar theorie
- ☐ meer afstemming tussen praktijk en theorie
- ☐ leren hanteren meetgereedschappen, klokken en geldrekenen in theorie

4.2 Gegevens vanuit enquête theoriedocenten

In de paragrafen hieronder worden de onderzoeksresultaten van de enquête voor theoriedocenten weergegeven.

4.2.1 Welke rekenkennis en –vaardigheden die in de praktijkvakken nodig zijn komen niet aan bod in Promotie en Maatschrift van Alles Telt of op een andere manier?

Om antwoord te geven op bovengenoemde onderzoeksvraag is aan de theoriedocenten van De Baander gevraagd om in een tabel aan te vinken welke rekenkennis en –vaardigheden er in de theorieles wordt aangeboden en op welke manier. Zeven van de tien respondenten hebben de enquête daadwerkelijk ingevuld (N=7).

Wanneer de gegevens van de praktijk- en theoriedocenten naast elkaar worden gelegd (bijlage 6 en 7), kan gezegd worden dat iedere rekenvaardigheid die als benodigd wordt gezien in de praktijk aangeboden wordt in de theorieles. Voor een compleet overzicht van wat wel en niet wordt aangeboden en hoe frequent zie bijlage 7.

Wat opvalt in de gegevens vanuit de enquête van de theoriedocenten is dat de manier van aanbieden vanuit methodes of andere materialen niet eenduidig is. Waar de ene docent zegt dat een vaardigheid in Promotie wordt aangeboden, zegt een ander dat dit niet zo is. Een oorzaak hiervan zou kunnen zijn dat de ene docent in leerjaar één lesgeeft, waar andere werkboeken van Promotie worden aangeboden dan in een ander leerjaar. Hierdoor is het mogelijk dat de diverse onderdelen van rekenkennis en -vaardigheden niet in ieder leerjaar aan bod komt in de methodes. Zes van de zeven docenten bieden rekenkennis en –vaardigheden aan vanuit de methode Promotie en Alles Telt, maar ook via andere manieren. Eén van de zeven docenten biedt rekenkennis en –vaardigheden alleen aan via een andere methode dan genoemd in de enquête, namelijk: Start rekenen Vooraf 1F van Deviant. Hierin komen alle rekenkennis en –vaardigheden aan bod, behalve eenvoudig grafiek, eenvoudig diagram, centiliter, milliliter en liter aldus de respondent. De overige zes respondenten geven aan dat deze rekenvaardigheden en –kennis wel aan bod komen in de methodes Promotie en Alles Telt. Wat wel aan bod komt in Start Reken Vooraf 1F is meten in graden, deze rekenvaardigheid en –kennis komt niet voor in de methodes Promotie en Alles Telt zo wordt unaniem aangegeven.

4.2.2 Hoe worden rekenkennis en –vaardigheden uit vraag 1 (zie paragraaf 4.2.1), maar die niet vanuit de methoden behandeld worden aangeboden in jouw les?

Alle zeven de theoriedocenten hebben aangegeven dat zij rekenkennis en –vaardigheden die niet vanuit de methode behandeld wordt middels zelf ontworpen en aanvullend bestaand materiaal aanbieden. Het aanvullend bestaand materiaal dat aangeboden wordt zijn boeken van andere methodes/uitgevers, zo geven de respondenten weer. De rekenboeken die genoemd worden in de enquêtes zijn: Alles Telt Maatwerk (Thieme Meulenhoff), Startrekenen Vooraf- Op weg naar 1F (Deviant), diverse rekenboeken van uitgeverij Ajodakt en Stenvert. Ook wordt benoemd dat er websites gerelateerd aan rekenen als hulpmiddel worden ingezet. Er wordt niet benoemd welke websites of programma's.

4.2.3 Ben jij op de hoogte van welke rekenkennis en –vaardigheden collega's in de praktijklessen behandelen en aanbieden?

Twee van de zeven collega's geven aan niet op de hoogte te zijn van welke rekenkennis en –vaardigheden er in de praktijklessen aangeboden worden. Vijf collega's geven aan dit deels wel te weten, maar niet volledig of te oppervlakkig.

4.2.4 Zijn er mogelijkheden ten aanzien van integratie van het lesaanbod en -programma met betrekking tot rekenen binnen praktijk- en theorielessen?

Alle theoriëdocenten geven unaniem aan dat zij mogelijkheden zien ten aanzien van integratie van het lesaanbod en -programma met betrekking tot rekenen binnen praktijk en -theorielessen. De mogelijkheden die genoemd worden zijn met name overleg, samenwerken en afstemming, eenvormig aanbieden van rekenbegrippen en manieren van rekenen. Ook wordt genoemd dat praktijk de theorieles ingebracht moet worden door middel van “materiaalkisten” of opdrachten vanuit de praktijk. Door een tweetal respondenten wordt opgemerkt dat transfer van praktijk naar theorie voor leerling moeilijk is en daarom veel overleg tussen leerkrachten onderling vergt.

4.3 Gegevens vanuit enquête leerlingen

In de paragrafen hieronder worden de gegevens vanuit de enquête aan de leerlingen weergegeven. Van de 32 leerlingen die de enquête hebben ontvangen hebben 30 leerlingen de enquête daadwerkelijk ingevuld (N=30). Er is eenmaal een enquête niet ingevuld bij koken en eenmaal bij textiel.

4.3.1 Wat moet jij weten over rekenen en wat moet jij kunnen van rekenen om de praktijklessen te begrijpen?

Er is veel diversiteit in de antwoorden van wat leerlingen moeten weten over rekenen en wat zij moeten kunnen om de praktijklessen te kunnen volgen. In de gegevens is duidelijk te herkennen dat er vakspecifiek geantwoord is. In bijlage acht is per praktijkvak uitgewerkt wat leerlingen moeten weten en kunnen van rekenen om de praktijklessen te kunnen begrijpen. Gezien de cijfers in bijlage acht komt duidelijk naar voren dat leerlingen meer moeten kunnen dan weten. Wanneer de gegevens vanuit de kolommen worden opgeteld laat dit zien dat “kunnen” 527 maal is aangekruist en “weten” 210 keer. Per rekenvaardigheid of -kennis en in combinatie met ieder praktijkvak worden de enquêtegegevens nader uitgelegd en gespiegeld aan de gegevens van de praktijkdocenten.

Brood en banket

Leerlingen geven aan dat zij iets moeten weten over rekenen in graden, de praktijkdocent van het vak daarentegen ziet dit niet als benodigd (bijlage 9, figuur 16). Zo zijn er meerdere verschillen in de enquêtegegevens. De volgende rekenkennis en -vaardigheden zijn volgens leerlingen ook benodigd, maar niet volgens de docent: centiliter, tafels 1/10, iedere vaardigheid binnen het domein zakrekenmachine, jaar, maand en liniaal (bijlage 8 en 9). Daarentegen geeft de docent aan dat delen tot 1000 en delen met rest benodigd is, maar hebben leerlingen dit niet te kennen gegeven (bijlage 8 en 9)

Textiel

Leerlingen geven ten opzichte van de docent aan meer te moeten weten of kunnen. Vaardigheden of -kennis die leerlingen als benodigd zien, maar de docent niet zijn: delen tot 10, delen zonder rest, vermenigvuldigen, en alle vaardigheden binnen het domein zakrekenmachine (bijlage 8 en 9).

Koken

De leerkracht van het praktijkvak koken ziet de vaardigheden of kennis van rekenen met eurobiljetten en –munten, maanden en de liniaal als benodigd, door leerlingen wordt dit niet aangegeven. Leerlingen geven andersom ook aan bepaalde vaardigheden of kennis te moeten beheersen, waar de leerkracht dit niet als benodigd ziet namelijk: graden, kilo, centiliter, alle vaardigheden binnen het domein optellen en aftrekken, delen zonder rest, tafels 1/10, minuut en week (bijlage 8 en 9)

Hout

De docent en de leerlingen geven vrijwel hetzelfde aan over wat zij als benodigd zien binnen het vak hout. De verschillen zijn dat leerlingen delen tot 100 en delen met rest zien als benodigd, waar de leerkracht dit niet aangeeft. Andersom geeft de leerkracht aan dat jaar, maand en week binnen het domein tijd benodigd is om de les te kunnen volgen (bijlage 8 en 9).

Metaal

Ook bij metaal zijn er weinig verschillen met betrekking tot rekenkennis en –vaardigheden volgens de docent en de leerlingen. De docent geeft aan dat optellen en aftrekken tot 1000 benodigd is vanaf de bovenbouw (klas 3/4), geen van de leerlingen heeft dit aangekruist en wordt niet als benodigd gezien. Ook ziet de docent rekenen in/met minuten als benodigd, maar leerlingen niet. Leerlingen geven daarentegen aan dat rekenen in centimeters, tafels 1/10 en vermenigvuldigen op een zakrekenmachine benodigd zijn.

Verkoopkunde

Binnen het vak verkoopkunde geven leerlingen ten opzichte van de docent aan veel meer te moeten weten of kunnen met betrekking tot rekenvaardigheden en –kennis. De leerlingen geven aan dat zij iets moeten weten over of kunnen rekenen met centimeter, kilo, aftrekken tot 1000, delen tot 10, 100, 1000 en zonder rest, uur, minuut, seconde, jaar, maand en week, liniaal en weegschaal (bijlage 8 en 9).

Fietstechniek

Ook binnen het vak fietstechniek geven leerlingen ten opzichte van de docent aan veel meer te moeten weten en/of kunnen namelijk: alle vaardigheden binnen de domeinen optellen en aftrekken, delen tot 10, 100, 1000 en zonder rest, tafels 1/10 en alle vaardigheden binnen het domein zakrekenmachine. De docent geeft daarnaast aan dat rekenen in/met uur, minuut en jaar benodigd zijn, maar de leerlingen zien dit niet als benodigd (bijlage 8 en 9)

Autotechniek

De docent en leerlingen geven in grote lijnen aan dezelfde vaardigheden en –kennis benodigd te hebben, toch zijn er een aantal verschillen. De docent ziet het aflezen van een eenvoudig grafiek, diagram en liniaal als benodigd, in de gegevens van de leerlingen komt dit niet naar voren. Leerlingen vinden wegen in gram en kilo, rekenen met/in uur, minuut, jaar, maand en week en aflezen van een maatbeker en weegschaal belangrijk om de les te kunnen volgen (bijlage 8 en 9).

Algemeen

Rekenvaardigheden en –kennis die vrijwel door iedere leerling als benodigd wordt gezien is optellen en aftrekken tot 10. Daarnaast worden alle rekenkennis en –vaardigheden binnen het hele domein “zakrekenmachine” gezien als “dit moet je kunnen”. Ook de gegevens in het overzicht van de praktijkdocenten (bijlage 6) geven weer dat rekenen met de zakrekenmachine van belang is in de praktijkles. In de eerste twee leerjaren is dit volgens twee van de vijf praktijkdocenten nodig om de les te kunnen begrijpen. Vanaf de derde klas wordt dit als benodigd gezien door vier van de vijf respondenten. Gesteld kan worden dat rekenen met de rekenmachine (vaardig zijn en kennis hebben) door zowel leerlingen als praktijkdocenten als benodigd wordt gezien in de praktijklessen.

Net als de praktijkdocenten zien leerlingen rekenen in eeuwen en seconden niet of helemaal niet als wat benodigd is om de praktijkles te kunnen begrijpen. Leerlingen geven ten opzichte van docenten aan de tafels van 1/10 als benodigd te zien om de praktijkvakken te kunnen volgen. Leerlingen van de cursus verkoopkunde geven bij de meeste aangekruiste rekenvaardigheden en –kennis aan dat zij dit moeten weten maar ook kunnen. In de andere praktijkvakken overheerst alleen “kunnen” zonder het te hoeven weten. Binnen de vakken hout, metaal en autotechniek zijn de minste verschillen in rekenvaardigheden en –kennis volgens docenten en leerlingen waar te nemen. Docenten en leerlingen hebben in deze vakken vrijwel hetzelfde beeld van wat er nodig is qua rekenkennis en –vaardigheden. Bij de overige vakken (koken, verkoopkunde, fietstechniek, textiel, brood en banket) is er een afwijkend beeld tussen leerlingen en docenten wat betreft benodigde rekenkennis en –vaardigheden.

4.3.2 Zijn er nog andere dingen die je moet weten van rekenen om lessen in de praktijk te kunnen begrijpen?

Door 27 van de 30 leerlingen is aangegeven dat er geen andere dingen zijn die je moet weten van rekenen om lessen in de praktijk te kunnen begrijpen. Drie hebben er aangegeven dat een goede uitleg nodig is om lessen in de praktijk te kunnen begrijpen. Dit is eenmaal aangegeven door een leerling die houtbewerking volgt en twee keer door leerlingen die autotechniek volgen.

4.3.3 Zijn er nog andere dingen die je moet kunnen van rekenen om lessen in de praktijk te kunnen begrijpen?

Bovengenoemde vraag is door 27 van de 30 leerlingen met nee beantwoord. Er zijn volgens deze leerlingen geen andere dingen die je moet kunnen van rekenen om lessen in de praktijk te kunnen begrijpen. Twee leerlingen hebben de vraag niet ingevuld en één leerling heeft de vraag met ja beantwoord maar niet benoemd welke dingen je moet kunnen van rekenen om lessen in de praktijk te beantwoorden.

4.3.4 Sluiten de dingen die je moet weten en kunnen van rekenen in het praktijkvak aan bij het rekenwerk in de theorieles?

Van de 30 leerlingen geven 24 aan dat rekenen in de praktijk aansluit bij rekenen in de theorieles. Er zijn zes leerlingen die aangegeven dat rekenen in de praktijk niet aansluit bij wat ze nodig hebben in de theorieles wat betreft rekenen. Van de zes leerlingen die dit aangeven volgen er drie leerlingen koken, één leerling verkoopkunde en twee leerlingen autotechniek.

5. Conclusie

In dit hoofdstuk wordt antwoord gegeven op de praktijkvraag:

“Hoe kunnen op De Baander benodigde rekenkennis en –vaardigheden uit de praktijklessen geïntegreerd worden in theorielessen rekenen, rekening houdend met het wettelijk bepaalde referentieniveau rekenen en welke mogelijkheden zien praktijk- en theorieleraars hierin ten aanzien van integratie?”

5.1 Wat houden referentieniveaus rekenen in voor het Praktijkonderwijs?

Vanaf schooljaar 2010/2011 moeten referentieniveaus opgenomen worden in het onderwijsaanbod, zo ook in het Praktijkonderwijs. In figuur 1, hoofdstuk 1 is te zien dat niveau 1F is toegewezen aan het Praktijkonderwijs. In paragraaf 2.1.2 wordt duidelijk dat er een deel van alle leerlingen niveau 1F nooit zullen halen, ondanks de inspanningen die er geleverd worden. Voor deze leerlingen is er een apart traject in het leven geroepen. Hierin is een globale concretisering van de doelen van niveau 1F geformuleerd (bijlage 2). Deze doelen richten zich op basale vaardigheden die te maken hebben met maatschappelijke redzaamheid en voorbereiden op hun beroep. Voor de leerlingen die potentie hebben om niveau 1F te halen gelden de eisen die beschreven worden in de standaard doelen van niveau 1F (bijlage 1). Geconcludeerd kan worden dat er binnen het Praktijkonderwijs twee wegen te bewandelen zijn, namelijk één om niveau 1F te behalen en één om basis doelen vanuit niveau 1F te behalen, zie paragraaf 2.1.2. Er wordt echter in het Praktijkonderwijs ten opzichte van het Voortgezet onderwijs niet getoetst omdat er een inspanningsverplichting is en geen resultaatverplichting. Er wordt daarom op een andere manier gekeken naar de bereikte resultaten ten opzichte van niveau 1F. Hierbij spelen de individuele ontwikkelingsmogelijkheden een rol.

5.2 Welke rekenkennis en -vaardigheden zijn er in de praktijkvakken nodig?

In bijlage 9 is per praktijkvak af te lezen welke rekenkennis en –vaardigheden er specifiek benodigd zijn. Uit deze gegevens blijkt dat in het praktijkvak textiel het kleinste aantal onderdelen rekenkennis en –vaardigheden benodigd zijn gezien over de vier leerjaren, namelijk zes. Voor autotechniek zijn de meeste onderdelen van rekenkennis en –vaardigheden benodigd, namelijk 26. Dit wil zeggen dat er een grote verscheidenheid is in benodigde rekenkennis en –vaardigheden per praktijkvak. Zie voor aanvullende gegevens over de genoemde praktijkvakken paragraaf 4.3.1.

In het eerste jaar zijn 18 van de 38 bevraagde onderdelen van rekenkennis en/of –vaardigheden benodigd om praktijklessen te kunnen volgen. De rekenvaardigheden optellen en aftrekken tot 10 en 100 zowel met als zonder rekenmachine, delen tot 10, rekenen met millimeter, rekenen met uren en aflezen middels een liniaal zijn het meest benodigd. Respondenten hebben deze onderdelen van rekenkennis en –vaardigheden het meest aangevinkt voor het eerste leerjaar.

Voor het tweede leerjaar geldt dat er 25 van de 38 bevraagde onderdelen van rekenkennis en/of vaardigheden benodigd zijn om praktijklessen te kunnen volgen. Optellen en aftrekken tot 10 en 100, delen tot 100 en aflezen middels een liniaal zijn hier het meest benodigd.

In het derde leerjaar zijn 31 van de 38 bevraagde onderdelen van rekenkennis en/of –vaardigheden benodigd om de praktijklessen te kunnen volgen. Degene die in de meeste praktijkvakken benodigd zijn, zijn de volgende: meten in millimeters, optellen en aftrekken tot 10, 100 en 1000, optellen en aftrekken en delen middels de rekenmachine, aflezen middels een liniaal.

Praktijkdocenten en leerlingen geven aan dat vrijwel alle bevraagde kennis van en vaardigheden in rekenen nodig zijn om de praktijkvakken tot en met leerjaar vier te kunnen volgen. Een compleet overzicht van wanneer (in welk leerjaar) en hoe vaak per leerjaar bevraagde rekenkennis en –vaardigheden nodig zijn zie bijlage 6.

Ondanks het feit dat zowel praktijk- als theoriëdocenten aangeven niet af te stemmen met betrekking tot elkaars lessen (inhoud en programma), geven 24 van de 30 leerlingen aan dat rekenen in de praktijklessen aansluit bij wat geleerd wordt in de theorielessen.

Wanneer bijlage 8 en 9 naast elkaar worden gelegd, wordt duidelijk of er overeenkomsten en verschillen zijn in benodigde rekenvaardigheden en –kennis volgens leerlingen en praktijkdocenten. Wat opvalt is dat leerlingen bij ieder praktijkvak aangeven meer rekenkennis en –vaardigheden nodig te hebben dan praktijkdocenten aangeven. Een voorbeeld is dat de leerkracht van fietstechniek aangeeft dat er tien onderdelen van rekenkennis en –vaardigheden benodigd zijn ten opzichte van 22 die de leerlingen aangeven. Zo komt dit bij gegevens vanuit andere praktijkvakken ten opzichte van enquêtegegevens van leerlingen veelvuldig voor.

Samenvattend kan uit de gegevens van het onderzoek worden geconcludeerd dat:

- ✓ Alle rekenvaardigheden en –kennis genoemd in de enquête nodig zijn in de praktijk, verspreid over de praktijkvakken
- ✓ Leerlingen bij vrijwel ieder praktijkvak aangeven meer rekenkennis en –vaardigheden nodig te hebben dan praktijkdocenten aangeven
- ✓ Er een opbouw zit in benodigde rekenkennis en –vaardigheden in de leerjaren, namelijk ieder leerjaar iets meer

5.3 Welke rekenkennis en –vaardigheden worden in de theorielessen aangeboden in de methoden?

In paragraaf 4.2.1 wordt beschreven dat alle rekenvaardigheden en –kennis vanuit de enquête aan theoriëdocenten in één of meerdere methodes worden aangeboden. Leerkrachten hebben voor ogen in welke methode rekenkennis of -vaardigheden worden aangereikt.

Theoriëdocenten geven aan dat alle rekenkennis en –vaardigheden die in de praktijk nodig zijn aangeboden worden. Alleen rekenen met/in graden wordt zeer beperkt (1x) aangeboden, maar is ook zeer beperkt nodig in de praktijk volgens de gegevens in bijlage 6. Er kan echter naar aanleiding van de enquêtegegevens van theoriëdocenten niet worden geconcludeerd of de werkwijze in de methodes volgens de respondenten aansluit bij de werkwijze en behoefte in werkwijze vanuit de praktijklessen. Leerlingen geven echter in paragraaf 4.3.4 expliciet aan, aansluiting te ervaren in rekenwerk in theorie en praktijk.

Eén theoriëdocent geeft aan dat eenvormig aanbieden van rekenbegrippen en manieren van rekenen een punt van aandacht is, Wijers (2004) stipt dit ook aan. Benoemd wordt dat verschil in taalgebruik, gebruik van strategieën, realiteitswaarde en aanpak bijdragen aan moeizame transfer en generalisatie van rekenkennis en –vaardigheden bij leerlingen aldus Wijers (2004).

5.4 Hoe sluit het huidige aanbod op het gebied van rekenen aan bij de praktijkbehoefte en het referentieniveau rekenen?

Het huidige rekenaanbod sluit volgens leerlingen aan bij de praktijkbehoefte, zie paragraaf 4.3.4 en paragraaf 5.2. Het aanbod op het gebied van rekenen en het referentieniveau verhouden zich door wat een leerling nodig heeft in de praktijkvakken en hiervoor inspanning

levert, de zogenaamde inspanningsverplichting zoals beschreven wordt in paragraaf 2.1.2 en 5.1. Benodigde vaardigheden en kennis vanuit de praktijk komen echter volgens docenten en leerlingen niet volledig overeen, zo laten de gegevens in paragraaf 4.3.1 zien, maar is het aanbod er wel volgens theori docenten. Geconcludeerd kan worden dat het totale aanbod van rekenkennis en –vaardigheden aansluit op referentieniveau 1F, maar niet gezegd kan worden of het aanbod op maat wordt geleverd aan iedere leerling. Omdat niet iedere leerling dezelfde praktijkvakken volgt, is het mogelijk dat er bepaalde vaardigheden en kennis niet aan bod komen in de leerroute omdat deze niet benodigd zijn in de praktijkvakken. Hierdoor ontstaat de kans dat bepaalde rekenvaardigheden en -kennis vanuit het referentieniveau niet aan bod komen in de praktijk.

Voor de groep leerlingen waarvoor niveau 1F niet haalbaar is, is het belangrijk dat zij zich richten op basale vaardigheden die te maken hebben met maatschappelijke redzaamheid en voorbereiden op hun beroep aldus Noteboom (2009). Voor deze leerlingen is het dus heel belangrijk om aan te sluiten in rekenbehoeften bij de praktijkvakken die zij volgen, maar ook te kijken naar de arbeidstoekomst, zie hiervoor ook hoofdstuk 2, paragraaf 2.1.2. Uit de enquêtegegevens, zie hoofdstuk 4, paragraaf 4.2.1, blijkt dat er genoeg aanbod is op het gebied van rekenen, vrijwel iedere vorm van rekenkennis of –vaardigheid is ondergebracht in één van de lesmethodes. Vanuit deze informatie kan gezegd worden dat het huidige rekenaanbod aansluit bij het referentieniveau rekenen. De middelen zijn aanwezig om leerlingen naar niveau 1F te brengen. Er is echter in de rekenmethodes die gebruikt worden op De Baander geen logische opbouw waarin leerlingen naar niveau 1F worden toegebracht (paragraaf 4.2.1). Alleen de methode van uitgever Deviant sluit aan bij de opbouw van het referentieniveau rekenen.

Vanuit de gegevens in bijlage 6 en 9 kan bekeken worden welke rekenkennis en –vaardigheden nodig zijn per individu om praktijklessen te volgen. Ook in de theorieles kan worden gewerkt aan de vaardigheden en kennis die in de praktijk en het referentieniveau nodig zijn. Overleg tussen, praktijk- en theori docent en leerling is hiervoor wel van belang. Transfer van rekenkennis en –vaardigheden en begrip is hierbij een groot punt van aandacht. Ruijsenaars, Van Luit en Van Lieshout (2004) concluderen namelijk dat transfer voor zwakke rekenaars moeizaam verloopt, zie paragraaf 2.2.1. Ook twee theori docenten zijn zich er van bewust dat transfer, voor leerlingen in het Praktijkonderwijs een struikelblok is, zo geven zij aan in de enquête. Daarnaast geven ook de leerlingen aan dat een goede uitleg bij theorie nodig is om het te kunnen gebruiken in de praktijk. Ondanks dat er voldoende aanbod is in onderdelen van rekenkennis en –vaardigheden en leerlingen vinden dat het aanbod aansluit bij de praktijk, is er nog onvoldoende lesmateriaal dat daadwerkelijk aansluit bij de opbouw van niveau 1F. Daarnaast is voor docenten (praktijk en theorie) niet duidelijk in welke lessen er gewerkt wordt aan de onderdelen van rekenkennis en –vaardigheden.

5.5 Hoe kunnen theorie- en praktijkdocenten tegemoet komen aan integratie binnen theorie en praktijk op het gebied van rekenen?

Harskamp (2007) aan, zie paragraaf 2.1.1, dat er voor zowel sterke als zwakke rekenaars veel te winnen valt met uitgebalanceerd onderwijs. Transfer tussen vakken en leergebieden worden in paragraaf 2.2.1 als een belangrijk punt aangestipt om samenhang aan te brengen binnen theorie en praktijk. In het verlengde van transfer ligt instructie. Batenburg (2010) stelt dat in het Praktijkonderwijs de manier van instructie geven niet of niet voldoende bijdraagt aan transfer en koppeling, zie paragraaf 2.2.1.

In plaats van een “directe instructie” zou een “strategische instructie” meer aansluiten bij lessen in het Praktijkonderwijs.

In hoofdstuk 4 (paragraaf 4.2.3 en 4.1.3) wordt duidelijk dat zowel praktijk- als theoriedocenten niet of niet goed weten hoe het lesprogramma van een collega er uit ziet. Terwijl uit de literatuur blijkt dat afstemming tussen theorie en praktijk belangrijk is, is er momenteel op De Baander nog vrijwel geen afstemming en overleg. Leerlingen geven echter in hoofdstuk 4, paragraaf 4.3.4 aan dat zij wel aansluiting ervaren in rekenen binnen theorie en praktijk. Dit geeft aan dat zij de lessen in de praktijk en theorie kunnen volgen met de rekenkennis en –vaardigheden die zij beheersen en aangeboden krijgen. Zowel in de literatuur als door docenten worden samenwerking, afstemming en communicatie gezien als belangrijke voorwaarden voor integratie.

5.6 Discussie

Het uitgevoerde onderzoek laat zien dat vrijwel alle rekenvaardigheden vanuit de enquête benodigd zijn in de praktijk en aangeboden worden in de praktijk. Dit wil echter niet zeggen dat iedere leerling deze rekenkennis en –vaardigheden daadwerkelijk beheerst of aangeboden krijgt. Het aanbod is er, maar er is niet inzichtelijk hoe het ingezet wordt er voor wie. Er kan niet gesteld worden of er daadwerkelijk een uitgestippelde route is per leerling om zich in te spannen voor het behalen van niveau 1F. Er is niet genoeg duidelijk geworden of referentieniveau 1F aansluit bij het huidige rekenaanbod. Het aanbod dekt het referentieniveau, maar iedere leerling werkt op zijn/haar niveau en naar wat er nodig is in de praktijk. Vanuit deze invalshoek is moeilijk te bepalen of het individuele programma voor iedere leerling aansluit bij het referentieniveau. Ook geeft de literatuur weinig specifieke feiten over referentieniveaus in combinatie met het praktijkonderwijs. Door het bestuderen van de literatuur is gebleken dat er weinig tot geen internationale wetenschappelijke artikelen/onderzoeken zijn gericht op referentieniveaus, kerndoelen of leerlijnen.

Bij het verwerken van de gegevens is niet duidelijk geworden of theoriedocenten bewust kijken naar wat een individuele leerling nodig heeft in de praktijk. Onduidelijk is nu of het lesprogramma in de theorieles per individu specifiek wordt aangepast op wat er in de praktijk nodig is. Theoriedocenten zijn niet of te weinig op de hoogte van het lesprogramma in de praktijk. Om het rekenprogramma in de theorieles aan te laten sluiten op de praktijk zal dit wel bekend moeten zijn. In het eerste leerjaar volgt iedere leerling hetzelfde lesprogramma in de praktijk en zijn alle rekenvaardigheden en –kennis die hiervoor benodigd zijn van belang om aan te bieden in de theorieles. Aan de hand van bijlage 6 kan precies bekeken worden wat in leerjaar één belangrijk is om aan te bieden. Vanaf leerjaar twee is het niet meer mogelijk om iedere leerling hetzelfde programma in de theorieles aan te bieden dat aansluit op de praktijk. Vanaf de tweede klas kiezen de leerlingen hun vakken, de ene leerling heeft andere behoeften dan een ander. Vanaf dan moet bekeken worden welke rekenkennis en –vaardigheden aangeboden moeten worden die in dat leerjaar aansluit bij de praktijkbehoefte. Een kritische noot bij de gegevens in deze alinea is dat de resultaten vanuit de enquête voor de theoriedocenten niet volledig betrouwbaar en representatief zijn gezien de geringe respons, namelijk 70%. Bij het uitzetten van een eventueel toekomstig onderzoek zal de onderzoeker meer aandacht moeten besteden aan het verkrijgen van complete gegevens. Een suggestie is om respondenten een reminder te sturen, of de retourdatum van teruggave van de enquête te verlengen.

Het uitgevoerde onderzoek is van belang om de ontwikkeling van het rekenonderwijs op De Baander te bevorderen. Er is veel duidelijk geworden wat betreft benodigde rekenkennis en –vaardigheden maar nog te weinig over hoe dit daadwerkelijk doelgericht ingezet kan worden. Hierover kan in de toekomst schoolbreed of door een “rekencommissie” nagedacht worden.

5.7 Aanbevelingen

Aan de hand van de gegevens vanuit het gehele onderzoek is er een aantal aanbevelingen voor De Baander voortgekomen.

In het onderzoek komt naar voren dat er in de praktijk veelal productgericht gewerkt wordt en in de theorie vanuit theoretische kennis. Praktijk en theoriedocenten kunnen nadenken over het meer samenbrengen van deze twee werkvormen in zowel praktijk- als theorielessen. Om de samenhang te waarborgen kunnen volgens Stelwagen & Van Kleef (2011) diverse middelen worden ingezet, bijvoorbeeld:

1. Een rekencoach of rekencoördinator
2. Rekentaken die bij alle invalshoeken een rol spelen
3. Praktijkvoorbeelden laten inbrengen in de rekenlessen
4. Rekenen opnemen in een portfolio

Van deze vier punten is het aanstellen van een rekencoördinator de eerste stap die genomen zou kunnen worden. De rekencoördinator kan wensen inventariseren, is het aanspreekpunt en bewaakt de gemaakte afspraken.

Leerlingen op De Baander zouden meer procesgericht dan productgericht moeten werken. Door middel van een uitgestippelde leerroute wordt de leerling meer uitgedaagd tot het behalen van doelen. Voorafgaand aan het veranderen van de werkwijze van proces- naar productgericht gaat het veranderen/aanpassen van instructie. Schoolbreed zou er op een zelfde wijze instructie gegeven moeten worden in zowel theorie als praktijk.

Het is aan te raden om leerkrachten voor te lichten over referentieniveaus en wat dit betekent voor de school en het lesprogramma. Dit zou een taak kunnen zijn voor de rekencoördinator. Leerkrachten dienen zich vervolgens te verdiepen in het referentieniveau rekenen en het lesaanbod / lesinhoud zo uit te stippelen dat er sprake is van een logische opbouw hierin.

Praktijkdocenten zouden voor leerlingen meer inzichtelijk kunnen maken welke vaardigheden en kennis er voor ieder praktijkvak benodigd is en waarom.

Ondanks het feit dat er veel rekenzwakke leerlingen op De Baander zitten, is het van belang om een breed aanbod te hebben in rekenen en aansluiting te zoeken bij de behoefte van de leerling. De taak van docenten (theorie en praktijk) is om te bekijken welke rekenvaardigheden en –kennis er belangrijk zijn om praktijkvakken te kunnen volgen.

De rekenvaardigheden en –kennis die niet nodig zijn in de praktijk maar wel vanuit het referentieniveau kunnen op een andere wijze aangevuld worden. Gekeken kan worden welk materiaal vanuit de theorie hiervoor geschikt is.

Literatuurlijst

- Batenburg, T., (2010). *Didactiek voor het Praktijkonderwijs. Onderzoek naar een didactisch alternatief*. GION: Gronings Instituut voor Onderzoek van Onderwijs
- Bronneman-Helmers, R. (2009). Onderwijsvernieuwingen. In: Jouke de Vries en Paul Bordewijk (red.). *Rijdende treinen en gepasseerde stations. Over Srebrenica, de kredietcrisis en andere beleidsfiasco's*. Amsterdam: Van Genneep (p. 270-308).
- Ebbers, D., Laan, E. van der (2005). *Nauw verweven: Nederlands en taalgericht vakonderwijs in Slash 21*. In: Levende Talen Tijdschrift, jrg. 6, nr. 1
- Expertgroep doorlopende leerlijnen taal en rekenen, (2008). *Over de drempels met taal en rekenen. Consolideren, onderhouden, gebruiken en verdiepen*. Lulof druktechniek, Almelo
- Gelderblom, G., (2007) Elk kind kan rekenen. Effectieve zorg in de rekenles en de rol van de schoolleider. *Basisschoolmanagement*, jaargang 20, nr. 7
- Gelderblom, G. (2010) Waarom zijn opbrengstgerichte scholen succesvol? Het geheim van opbrengstgericht werken ontrafeld. *Basisschool Management* augustus 2010
- Harskamp, E. (2007). In: Reken-wiskunderesultaten van leerlingen aan het eind van de basisschool. Bijlage A bij: Werkgroep-Van Streun (2008). *Over de drempels met rekenen. Consolideren, onderhouden, gebruiken en verdiepen*. Onderdeel van de eindrapportage van de Expertgroep Doorlopende Leerlijnen Taal en Rekenen.
- Heuvel-Panhuizen, M. van den en Wijers, M. (2005). *Mathematics standards and curricula in the Netherlands*. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 37(4), 287-307
- Hickendorff, M. Heiser, W.J. Putten, C.M. van & Verhelst, N.D.(2007). *Solution strategies and achievement in Dutch written arithmetic: Latent variable modeling of change*. Leiden University and Cito, Arnhem
- Kroesbergen, H., Luit, van, J., (2003). *Mathematics Interventions for Children with Special Educational Needs*. In: Remedial and special education, volume 24, number 2
- Lansink, E., (2008). *Exploratief onderzoek naar de feitelijke en wenselijke inhoudelijke begeleiding van rekenzwakke basisschool leerlingen bij scholen die deelnemen aan het SLO-project "Leren rekenen met perspectief"*. Universiteit Twente
- Leeuwen, van, B., (2000). *In het praktijkonderwijs telt iedereen mee!* Nieuwe Wiskrant 19-4
- Noteboom, A., (2009). *Fundamentele doelen Rekenen-Wiskunde. Uitwerking van het Fundamentele niveau 1F voor einde basisonderwijs versie 1.2*. SLO, Nationaal Expertisecentrum Leerplanontwikkeling, Enschede
- Noteboom, A., (2008/2009). *Minder maar meer. Omgaan met verschillen*. Volgens Bartjens, jaargang 28, nr.4
- Onderwijsraad (2011). *Naar hogere leerprestaties in het voortgezet onderwijs*. Den Haag: Onderwijsraad.
- Pelle, ter, J., (1999). *In het praktijkonderwijs telt iedereen mee!* Blauwdruk voor rekenen/wiskunde in het toekomstig praktijkonderwijs. SLO, Enschede

- Ruijsenaars, A. J. J. M, van Luit, van, J. E. H., Lieshout, van, E. C. D. M. (2004). Rekenproblemen en dyscalculie. Lemniscaat, Rotterdam
- Sanden, J.J.M. van der, Streumer, J.N., Doornekamp, B.G., Hoogenberg I., Teurlings, C.C.J. (2003). *Praktijksimulaties in het vernieuwde vmbo*. Meppel/Giethoorn: Ten Brink
- Schmidt, V., (2011). *Visie en beleid. Op weg naar rekenen in andere vakken*. In: Volgens Bartjens, jaargang 31, special vo-mbo
- Schoot, F. van der (2008). *Onderwijs op peil? Een samenvattend overzicht van 20 jaar PPON*. Arnhem: Cito
- Wijers, M., (2004). *Steunlessen en NaSK binnen de praktijklessen*. Drukkerij Zuidam & Uithof B.V., Utrecht

Overige Bronnen

- Aanmelden Praktijkonderwijs. Geraadpleegd op 31 augustus 2011 via <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/passend-onderwijs/vraag-en-antwoord/hoe-kan-ik-mijn-kind-aanmelden-voor-praktijkonderwijs.html>
- Invoeringstraject referentieniveaus. Geraadpleegd op 4 september 2011 via <http://abonneren.rijksoverheid.nl/article/primair-onderwijs/nieuwsbrief-primair-onderwijs-nummer-45/invoering-referentieniveaus/225/1054>
- SLO kerndoelen. Geraadpleegd op 16 juli 2012 via <http://www.slo.nl/primair/kerndoelen/>
- Uitstroomprofiel De Baander. Geraadpleegd op 2 september 2011 via <http://www.debaander.nl/schoolverlaters.htm>
- <http://www.platformpraktijkonderwijs.nl/>
- <http://www.praktijkonderwijs.com/>
- <http://www.taalenrekenen.nl/>

Figurenlijst

- Figuur 1: Overzicht referentieniveaus rekenen per onderwijssoort
- Figuur 2: Drieslagmodel functioneel rekenen
- Figuur 3: Benodigde rekenkennis en –vaardigheden “meten” volgens praktijkdocenten
- Figuur 4: Benodigde rekenkennis en –vaardigheden “wegen” volgens praktijkdocenten
- Figuur 5: Benodigde rekenkennis en –vaardigheden “inhoud” volgens praktijkdocenten
- Figuur 6: Benodigde rekenkennis en –vaardigheden “”geld” volgens praktijkdocenten
- Figuur 7: Benodigde rekenkennis en –vaardigheden “optellen en aftrekken” volgens praktijkdocenten
- Figuur 8: Benodigde rekenkennis en –vaardigheden “delen” volgens praktijkdocenten
- Figuur 9: Benodigde rekenkennis en –vaardigheden “zakrekenmachine” volgens praktijkdocenten
- Figuur 10: Benodigde rekenkennis en –vaardigheden “tijd” volgens praktijkdocenten
- Figuur 11: Benodigde rekenkennis en –vaardigheden “aflezen/noteren” volgens Praktijkdocenten
- Figuur 12: Benodigde rekenkennis en –vaardigheden “vermenigvuldigen” volgens Praktijkdocenten
- Figuur 13: Speerpunten integratie
- Figuur 14: Benodigde rekenkennis en –vaardigheden textiel
- Figuur 15: Benodigde rekenkennis en –vaardigheden fietstechniek
- Figuur 16: Benodigde rekenkennis en –vaardigheden brood & banket
- Figuur 17: Benodigde rekenkennis en –vaardigheden houtbewerking
- Figuur 18: Benodigde rekenkennis en –vaardigheden autotechniek
- Figuur 19: Benodigde rekenkennis en –vaardigheden koken
- Figuur 20: Benodigde rekenkennis en –vaardigheden verkoopkunde
- Figuur 21: Benodigde rekenkennis –vaardigheden metaalbewerking

Bijlagen

Bijlage 1: Overzicht fundamentele doelen Rekenen en Wiskunde

Getallen en Getalrelaties

GETALLEN EN GETALRELATIES: hele getallen	
Fundamentele doelen	Voorbeelden
Kunnen koppelen van uitspraak en schrijfwijze van getallen	- Hoe schrijf je 'vijftienhonderd' / 'zestigduizend' in cijfers? - Nederland heeft ongeveer 16 miljoen mensen. Hoe schrijf je 'zestien miljoen' in cijfers?
De telrij tot 100.000 'kunnen opzeggen' op basis van de structuur in de telrij en de structuur van getallen	- De kilometerteller van de auto staat op 35.397. Wat zal er komen te staan als we weer een kilometer verder rijden? En daarna? Kun je zo doortellen? - Hoe weet je eigenlijk wat er dan komt, je kent toch niet al die getallen uit je hoofd?
Kunnen doortellen en terugtellen vanaf willekeurige getallen onder ± 10.000 met sprongen van 1, 10, 100, 1000	- Welk getal komt voor 6000, welk getal komt na 5999? - Tel terug met sprongen van 1: 2503-2502-.....-..... 1345, 1335, 1325, tel terug met sprongen van 10 (denk ook aan geld) 2 euro minder dan 1000 euro, hoeveel is dat?
Doortellen en terugtellen met mooie ronde getallen zoals 20, 50, 200, vanaf ronde getallen	- Tel vanaf 1250 door met sprongen van 50 (of 250) - Tel vanaf 2000 terug met sprongen van 20
Kunnen vergelijken en ordenen van getallen onder ± 10.000	- Van enkele getallen bepalen welke het grootste is (Wat is de duurste computer, goedkoopste auto? Welke route is het verste rijden? Welke producten zijn meer dan 500 euro? Wat is eerder/later gebeurd in de tijd (jaartallen)) - Enkele getallen in volgorde zetten van klein naar groot (jaartallen, prijzen, afstanden, aantal inwoners, kale getallen) - Tussen welke honderdtallen ligt 485? Tussen welke duizendtallen ligt 6789?
Getallen tot ± 10.000 globaal en precies kunnen plaatsen op een getallenlijn (Het gaat bij globaal plaatsen alleen om heel voor de handliggende afrondingen.)	- Waar ligt 598 of 290 ongeveer op de lijn van 1-1000? - Waar ligt 7500 ongeveer op de lijn tussen 0 en 10.000? - Van a naar b is het 1500 km, waar is dan ongeveer 1200 km? - Tussen welke duizendtallen ligt 2789 op deze getallenlijn? - Ligt 5891 dichter bij 5000 of dichter bij 6000?
Betekenis kunnen geven aan getallen door ze te relateren aan toepassingssituaties uit het dagelijks leven, waaronder ook begrip hebben van 'miljoen' en 'miljard'; kunnen denken in orde van grootte van getallen	- Is 600 of 5 veel? In welke situatie wel (5 knuffels hebben is niet zo veel, 5 fietsen hebben wel!; 600 knuffels is veel, maar 600 zandkorrels weer niet), in welke niet? - Contexten interpreteren: bevolking in miljoenen, bijvoorbeeld 3 miljoen, 4 miljard, 60 duizend. Welke orde van grootte gebruik jij bij aantallen kinderen op school, inwoners van je woonplaats, leden van de sportclub? Lengte van mensen, aantallen huisdieren)?
Kunnen afronden van getallen tot ± 10.000, waarbij het doel (en eventueel context) bepaalt wat de nauwkeurigheid van die afronding is	In de stad Isma wonen 17.779 mensen en in Almo wonen 769 mensen. Voor de vakantiefolder worden deze aantallen afgerond. Wat is een goede afronding voor beide aantallen inwoners?

GETALLEN EN GETALRELATIES: hele getallen, vervolg	
Fundamentele doelen	Voorbeelden
Weten hoe ons tientallig positiestelsel is opgebouwd en de betekenis en waarde van cijfers en hun plaats in getallen kennen en toepassen in contexten (samenstellen en splitsen in duizendtallen, honderdtallen, tientallen en eenheden)	$6400 = 4 \times 100 + 6 \times \dots$ - Geldbedragen uiteen kunnen leggen en samenstellen: er zijn 6 honderdjes, 4 tientjes en 3 losse euro's, hoeveel is dat samen? - Er zijn 12 tientjes, hoeveel euro is dat? 14 tientjes en één honderdje, hoeveel euro is dat bij elkaar? 789 potloden, hoeveel volle dozen van 100 kun je hiermee vullen?? - Hoeveel is de 8 waard in 1689? - De kilometer teller van de nieuwe auto staat op 15.399. Welke cijfers veranderen als we één kilometer verder zijn? En als we 100 kilometer verder gereden zijn?
Aanvullen tot (en splitsen van) ronde getallen op basis van het tientallig stelsel (100, 500, 1000, 10.000)	$100 = 49 + \dots$ $925 + \dots = 1000$ - splijtstabellen invullen

GETALLEN EN GETALRELATIES: kommagetallen	
Fundamentele doelen	Voorbeelden
Koppelen van uitspraak en schrijfwijze van veelvoorkomende eenvoudige kommagetallen	- Hoe schrijf je 'vijfenviertig honderdsten' in cijfers? - Nederland heeft ongeveer 16,5 miljoen inwoners. Hoe schrijf je 16,5 miljoen in cijfers? - Zet maar 'anderhalf brood' op het boodschappenlijstje. Hoe schrijf je 'anderhalf' in cijfers?
Elementaire kommagetallen kunnen plaatsen op een getallenlijn, zowel precies als globaal (kale getallenlijn of maatlijn)	- Waar ligt 0,2 of 0,75 op de getallenlijn tussen 0 en 1? 1,495 gram, waar staat de pijl op de weegschaal dan ongeveer? 1,5 liter in de kan, tot waar is dat ongeveer?
Elementaire kommagetallen kunnen vergelijken en ordenen	- Wat is meer: 0,5 of 0,05? - Geldbedragen, gewichten, lengtes ordenen 45,8 is dat meer of minder dan 44,9? - Zet in volgorde: 2,5; 25; 2,05
Kunnen afronden van eenvoudige kommagetallen binnen contexten die zich daartoe lenen	- Het wereldrecord verspringen voor mannen is 8,95 meter; dat is bijna meter - De broek kost 48,99 euro, dat is bijna euro
Weten hoe ons decimale positiestelsel is opgebouwd met hele getallen en kommagetallen en de betekenis en waarde van cijfers en hun plaats in kommagetallen kennen	- Hoe vaak past 0,01 in 1? en in 10? en in 100? - Welk cijfer staat op de plaats van de honderdsten in het getal 425,36? - Op de kilometer teller van de fiets staat dat we 8,28 km hebben gefietst. Als we nu doorfietsen, welk cijfer verandert dan het eerst? Wat wordt het dan? - Hoeveel is de 2 waard in 0,25?

Basisoperaties

BASISOPERATIES: splitsen, optellen, aftrekken, vermenigvuldigen, delen

Automatiseren en memoriseren¹ (zonder kladpapier)

Fundamentele doelen	Voorbeelden
Splitsingen, optellingen en aftrekkingen onder 20 uit het hoofd kennen	8 kun je splitsen in 5 en ..; 12 kun je splitsen in 7 en .. $12 = 7 + ..$ $3 + 5; 7 + 9$ $8 - 6; 17 - 9; 19 - 12$
Producten uit de tafels van vermenigvuldiging (tot en met 10) uit het hoofd kennen	$3 \times 5; 7 \times 9$
Uit het hoofd vlot kunnen optellen en aftrekken onder 100, ook met eenvoudige kommagetallen	$23 + 5; 77 + 9; 52 + 8$ $67 + 30$ $0,8 + 0,7; 1,48 + 0,50; 2,5 + 0,25; 0,25 + 9,5$ $28 - 5; 86 - 9; 80 - 6$ $67 - 30$ $1 - 0,8; 1 - 0,25; 1 - 0,01$
Delingen uit de tafels (tot en met 10) uitrekenen	$45 : 5; 32 : 8$
Uit het hoofd kunnen vermenigvuldigen met 10, 100 en 1000 en kunnen delen door 10, 100 en 1000, ook bij eenvoudige kommagetallen	$65 \times 10; 10 \times 65; 23 \times 100; 100 \times 23; 345 \times 10; 5 \times 1000$ $560 : 10; 3600 : 10; 3600 : 100$ $1000 \times 2,5; 10 \times 0,45; 75 : 10; 0,25 \times 100; 100 \times 4,5; 4 \times 0,5$
Uit het hoofd berekenen van optellingen, aftrekkingen, vermenigvuldigingen en delingen naar analogie (met beperkt aantal nullen)	$30 + 50; 400 + 70; 7000 + 9000; 9000 + 30$ $6250 + 750; 640 + 90; 6400 + 900$ $80 - 60; 1200 - 800; 1200 - 30; 8000 - 750; 500 - 13$ $40 \times 7; 40 \times 70; 8 \times 900; 200 \times 80; 3 \times 2000; 50 \times 200$ $320 : 8; 3200 : 8; 4000 : 50$

Hoofdrekenen, handig rekenen

HOOFDREKENEN, HANDIG REKENEN: optellen, aftrekken, vermenigvuldigen, delen (Notaties op papier zijn toegestaan) ²	
Fundamentele doelen	Voorbeelden
Optellen en aftrekken	
Handig en efficiënt optellen waarbij een doelmatige oplossingsmanier wordt gekozen op basis van inzicht in de eigenschappen van bewerkingen en in de structuur van getallen. Dit met eenvoudige getallen die zich specifiek voor de oplossingsstrategieën lenen: verwisselen, hergroeperen, compenseren, rijgen, splitsen Zonder rekenmachine, notaties op papier zijn toegestaan.	- verwisselen: $17 + 61 = 61 + 17$ - hergroeperen: $125 + 95 + 75 = 125 + 75 + 95$ - compenseren: - indirect compenseren: $67 + 198 = 67 + (200 - 2)$; $12,99 + 1,99 = 13,00 + 2,00 - 0,02$ - direct compenseren: $67 + 198 = (67 - 2) + (198 + 2) = 65 + 200$ - rijgen: $67 + 35 = 67 + 30 + 5$; $168 + 7 = 168 + 2 + 5$ - splitsen: $67 + 26 = (60 + 20) + (7 + 6)$ Zowel kaal als in eenvoudige contextsituaties.
Handig, efficiënt aftrekken waarbij een doelmatige oplossingsmanier wordt gekozen op basis van inzicht in de eigenschappen van bewerkingen en in de structuur van getallen. Dit met eenvoudige getallen die zich specifiek voor de oplossingsstrategieën lenen: hergroeperen, hergroeperen en samennemen, verschil bepalen/aanvullen, compenseren, rijgen Zonder rekenmachine, notaties op papier zijn toegestaan.	- hergroeperen: $165 - 49 - 65 = 165 - 65 - 49$ - hergroeperen/samennemen: $250 - 75 - 25 = 250 - (75 + 25)$ - verschil bepalen/aanvullen: $203 - 198$ is het verschil tussen 203 en 198: $198 + \dots = 203$ - compenseren: - indirect compenseren: $500 - 299 = 500 - 300 + 1$ - direct compenseren: $500 - 299 = (500 + 1) - (299 + 1) = 501 - 200$ - rijgen: $57 - 38 = 57 - 30 - 8$ Zowel kaal als in eenvoudige contextsituaties.
Globaal kunnen optellen en aftrekken (schattend rekenen) als controle voor rekenen op de rekenmachine of als een globaal antwoord voldoet in de context met getallen die zich hiervoor lenen Notaties op papier zijn toegestaan.	- Rekenen met kassabonnen met bedragen die eenvoudig zijn af te ronden: 2,95; 3,98; 3,99; samen ongeveer euro of: Heb je genoeg aan een tientje? $1589 - 203$ is ongeveer $1600 - 200$

HOOFDREKENEN, HANDIG REKENEN: optellen, aftrekken, vermenigvuldigen, delen (vervolg) (Notaties op papier zijn toegestaan) ³	
Fundamentele doelen	Voorbeelden
Vermenigvuldigen en delen	
Handig en efficiënt vermenigvuldigen waarbij een doelmatige oplossingsmanier wordt gekozen op basis van inzicht in de eigenschappen van bewerkingen en in de structuur van getallen. Dit met eenvoudige getallen die zich specifiek voor de oplossingsstrategieën lenen: verwisselen, hergroeperen, samennemen, compenseren, splitsen, (herhaald) verdubbelen, halveren Zonder rekenmachine, notaties op papier zijn toegestaan.	- verwisselen: $18 \times 5 = 5 \times 18$ - hergroeperen: $2 \times 8 \times 5 = (2 \times 5) \times 8 = 10 \times 8$ - samennemen: $4 \times 18 + 2 \times 18 = 6 \times 18$ - compenseren: $4 \times 99 = 4 \times (100-1) = 4 \times 100 - 4 \times 1$; $3 \times 2,98 = 3 \times 3,00 - 3 \times 0,02$ (denk aan geld) - splitsen: $7 \times 18 = 7 \times 10 + 7 \times 8$; $12 \times 8 = 10 \times 8 + 2 \times 8$ (herhaald) verdubbelen: $3 \times 24 = 72$, 6×24 is het dubbele van 72 - halveren: $10 \times 12 = 120$, 5×12 is de helft van 120 - Zowel kaal als in eenvoudige contextsituaties.
Handig en efficiënt delen waarbij een doelmatige oplossingsmanier wordt gekozen op basis van inzicht in de eigenschappen van bewerkingen en in de structuur van getallen. Dit met eenvoudige getallen die zich specifiek voor de oplossingsstrategieën lenen: splitsen, compenseren, delen als inverse van vermenigvuldigen, delen met rest Zonder rekenmachine, notaties op papier zijn toegestaan.	- splitsen (van het deeltal): $48 : 4$ is $(40 : 4)$ en $(8 : 4)$ - compenseren: - delen als inverse van vermenigvuldigen ($100 : 25$ kun je berekenen via $\dots \times 25 = 100$); $10 : 0,5$: hoe vaak past 0,5 in 10 (hoeveel blikken van 0,5 liter kun je halen uit een kan van 10 liter?) - delen met rest (in contexten de rest interpreteren of verwerken): er zijn 35 kinderen die met de auto mee moeten. In elke auto mogen vier kinderen; Hoeveel auto's zijn er nodig? - Zowel kaal als in eenvoudige contextsituaties.
Globaal kunnen vermenigvuldigen en delen (schatkend rekenen) als controle voor rekenen op de rekenmachine of als een globaal antwoord voldoet in de context met getallen die zich hiervoor lenen Notaties op papier zijn toegestaan.	- Nienke wil vier pennen kopen van 2,98 per stuk. Ze heeft een briefje van 10 euro. Heeft ze genoeg? $5 \times 19,50$ is ongeveer; 29×42 is ongeveer 30×40

BEWERKINGEN: optellen, aftrekken, vermenigvuldigen, delen (Notaties op papier toegestaan)	
Fundamentele doelen	Voorbeelden
Vermenigvuldigen en delen (vervolg)	
Delen in toepassingssituaties en met grotere getallen en kommagetallen volgens eigen gekozen procedures (notaties zijn toegestaan) of met behulp van de rekenmachine	1245 : 125 - De rekening van € 5,50 delen in drieën, hoeveel moet ieder betalen? 11 : 5 en toepassen in eenvoudige dagelijkse contexten als geld en meetsituaties
Globaal schattend kunnen delen als controle voor rekenen op de rekenmachine of als een globaal antwoord voldoet in de context met getallen die zich hiervoor lenen. Notaties op papier zijn toegestaan.	- Een chocoladeletter kost € 1,99. Kan ik er dan 5 kopen voor 10 euro of heb ik geld te kort? - Kenau kan 5 T-shirts kopen voor 48 euro. Hoeveel kost een shirt dan ongeveer?

Rekenmachine

REKENMACHINE	
Fundamentele doelen	Voorbeelden
Kunnen uitvoeren van eenvoudige bewerkingen met hele getallen en kommagetallen op de rekenmachine met behulp van de meest elementaire operatietoetsen (+, -, x, :, =)	- Contextproblemen die in de methode aangeboden worden vertalen in een bewerking en oplossen met de rekenmachine - Kale opgaven uitrekenen met de rekenmachine
Kunnen interpreteren van 'de rest' bij een deling die op de rekenmachine is uitgevoerd	Er zijn 2806 supporters die met bussen vervoerd moeten worden. In elke bus mogen 48 mensen. Rinke rekent uit op de rekenmachine dat er dan 58,4583333 bussen nodig zijn. Hoeveel bussen zijn er dan nodig? Of: Wat betekent dit nu?
Kritisch kunnen controleren van uit te voeren/uitgevoerde bewerkingen op de rekenmachine op leesfouten en intypfouten, eventueel via schatten	- De uitkomst op de rekenmachine in verband brengen met de ingetypte bewerking: kan de uitkomst kloppen (globaal schatten) of nogmaals uitvoeren ter controle: 45,67 : 9 = 5074. Marlies heeft de komma vergeten en het antwoord. Waar moet de komma staan? - Bij een rekenmachine waarbij de bewerking in het scherm staat, deze vergelijken met de in te voeren bewerking
Weten of reeks van bewerkingen wel of niet achter elkaar mag worden uitgevoerd op de rekenmachine; correct kunnen uitvoeren van deelhandelingen en samenvoegen van deeluitkomsten	In toepassingssituaties mag niet alles zomaar achter elkaar uitgerekend worden: 3 koffie van 1,75 + 3 taartjes van 2,15, hoe reken je dit dan uit?

Breuken

BREUKEN	
Fundamentele doelen	Voorbeelden
Begrip hebben van de verschillende betekenissen en notatievormen in breuken	De breuk als notatievorm om een deel van een geheel ($\frac{1}{3}$ deel van de grond) of deel van een hoeveelheid ($\frac{3}{4}$ deel van de Nederlanders) aan te geven of als verhouding (3 van elke 4, is drierde deel)
Uitspraak en schrijfwijze van breuken kennen, ook van bijzondere benamingen	$\frac{6}{8}$ deel is zesachtste deel, $\frac{20}{100}$ is twintig honderdste $\frac{3}{4}$ is drierde maar ook wel driekwart, $\frac{1}{2}$ is een half of de helft
Stambreuken en elementaire breuken met elkaar kunnen vergelijken	- Wat is groter/meer, $\frac{1}{3}$ taart of $\frac{1}{2}$ taart; - Is $\frac{3}{4}$ kg meer of minder dan $\frac{1}{2}$ kg? - Wat is meer: $\frac{1}{4}$ liter of $\frac{1}{2}$ liter
Complement kunnen bepalen	$\frac{1}{3}$ deel uitgegeven, welk deel nog over?
Elementaire breuken kunnen plaatsen op een getallenlijn in betekenisvolle situaties	- Waar ligt $\frac{1}{2}$ op de lijn tussen 0 en 1 (liter) - Waar ligt $1\frac{1}{2}$ op de getallenlijn van 1 tot 2 (liter)?
Elementaire verdeling in breuken kunnen weergeven in en aflezen uit een tekening (zoals strook, cirkel, rechthoek)	$\frac{1}{3}$ deel van de klas wil naar de Efteling. De rest wil naar de diertuin. Teken de verdeling in de strook. Welk deel van de klas wil naar de diertuin? $\frac{3}{4}$ deel van de tuin wordt gras, de rest bloemen. Kleur de verdeling in de tekening
Met veelvoorkomende breuken in betekenisvolle contexten kunnen rekenen en eventueel hierbij gelijknamig maken en de 'helen eruit halen'	$\frac{1}{4}$ liter en $\frac{1}{2}$ liter melk toevoegen, hoeveel is dat samen? - Twee flessen cola van $1\frac{1}{2}$ liter, hoeveel cola is dat samen? - Hoeveel pakken van $\frac{1}{4}$ liter melk is evenveel als $\frac{1}{2}$ liter? - En hoeveel pakjes van $\frac{1}{4}$ liter is evenveel als $1\frac{1}{2}$ liter? - Mare heeft 1 liter slagroom nodig. Hoeveel potjes van $\frac{1}{8}$ liter moet ze dan kopen?
Deel van een hoeveelheid kunnen bepalen waar het gaat om elementaire breuken en eenvoudige ronde getallen (ook schattend/ongeveer rekenen)	$\frac{1}{2}$ deel van 600 (mensen); $\frac{1}{5}$ deel van 1000 (ml); $\frac{3}{4}$ deel van 1000 (gram) $\frac{1}{2}$ deel/de helft van 1489 mensen, dat zijn er ongeveer $\frac{1}{3}$ deel van de klas met 24 leerlingen
Breuken kunnen omzetten in een decimaal breuk/kommagetel met behulp van de rekenmachine (en indien nodig afronden)	$\frac{1}{3} = 1 : 3 = 0,333333$; $\frac{3}{4} = 3 : 4 = 0,75$ $\frac{20}{100} = 20 : 100 = 0,20$ of 0,2
Elementaire breuken kunnen omzetten in kommagetallen en percentages (ook als feitenkennis); in het bijzonder omzetten van breuken met noemer 2, 4, 10, 100 naar kommagetallen en percentages en omgekeerd	$\frac{1}{2} = 50\% = 0,5$ of 0,50; $\frac{3}{4} = 75\% = 0,75$ $\frac{1}{100} = 1\% = 0,01$; $3,5 = 3$ en $\frac{5}{10}$

Verhoudingen

VERHOUDINGEN	
Fundamentele doelen	Voorbeelden
Begrip hebben van verhoudingen in verschillende dagelijkse situaties	Verhouding herkennen bij gebruik van recepten, snelheid, prijs per stuk/kg/liter, mengen, afstanden, vergelijken van groepen met een kenmerk, vergroten en verkleinen, schaal
De taal (uitspraak en schrijfwijze) kennen waarmee verhoudingen in dagelijkse situaties worden beschreven (zoals .. op de .. ; .. van de .. ; schaallijn; .. keer zo groot/veel/zwaar/lang; .. per ..; en in een breuk of percentage	1 op de 3 kinderen in de klas gaat deze vakantie naar het buitenland. Wat betekent dat? _____ op de kaart is 5 km in werkelijkheid. Wat betekent dat? 1 op de 2 betekent $\frac{1}{2}$ deel of 50% 3,50 euro <i>per</i> kg
Eenvoudige verhoudingsproblemen (met mooie, passende getallen) kunnen oplossen	- Recepten: 2 eieren voor 3 personen, hoeveel eieren voor 6 personen? - Reclame cd-roms: 3 halen, 2 betalen. Stijn wil 6 cd-roms, hoeveel moet hij er dan betalen? - Verf: 3 liter voor 10 m². Hoeveel liter nodig voor 30 m²? - Je loopt 4 km per uur; hoe lang doe je dan ongeveer over een tocht van 12 km? En van 2 km? - Voor 20 stuks betaal je 12 euro. Hoeveel betaal je dan voor 10 of 30 stuks? 1 op de 10 kinderen komt met de fiets naar school. Hoeveel kinderen zijn dat in een klas van 30 kinderen? - Je betaalt € 18,- voor 6 pakken. Hoeveel kosten dan 3 pakken? En hoeveel kosten dan 5 pakken?
Kunnen werken met een vermenigvuldigtabel/verhoudingstabel	Bovenstaande contextproblemen in een vermenigvuldigtabel/verhoudingstabel noteren en oplossen en eventueel met meer getallen invullen
Eenvoudige verhoudingen met elkaar kunnen vergelijken	1 op de 3 kinderen in de klas gaat deze vakantie naar het buitenland. Wat betekent dat? Is dat meer of minder dan de helft?
Kunnen werken met een schaallijn (afpassen en rekenen)	- Je ziet het schaallijntje. Hoe groot is de afstand van dat lijntje in werkelijkheid? - Hoeveel keer past het schaallijntje in de totale afstand?
Relatie doorzien tussen verhoudingen en breuken en verhoudingen en procenten en kunnen toepassen in eenvoudige situaties met elementaire verhoudingen/ breuken/ percentages	1 op de 2 betekent $\frac{1}{2}$ deel of 50% - In de krant staat dat 1 op de 4 fietsers bij de controle geen verlichting had. Hoeveel procent is dat? Er werden 80 mensen gecontroleerd, hoeveel hadden geen verlichting?

Meten

METEN: Geld	
Fundamentele doelen	Voorbeelden
Weten welke eurobiljetten en euromunten er zijn en welke waarde ze hebben	- Alle briefjes en munten bekijken en in volgorde van waarde leggen en de waarden benoemen - Welke munten hebben we allemaal bij ons geld? Weet je ze allemaal? Welke briefjes zijn er? Heb je ze allemaal wel eens gezien (zie ook het web)? - Welke munten en briefjes worden denk je het meest gebruikt? Waarom denk je dat?
Uitspraak en notatiewijzen van geldbedragen kennen en kunnen interpreteren	€ 1,65 is 1 euro en 65 eurocent (of cent) of 165 eurocent € 0,02 is 2 eurocent
- Veel voorkomende bedragen kunnen samenstellen met (zo min mogelijk) biljetten en munten, handelend en via afbeeldingen/beschrijvingen op papier - Van concrete, afgebeelde of in tabellen of met woorden aangegeven samenstellingen van biljetten en munten het totaal bepalen	- De dvd van Di-Rect kost € 24,75. Hoe kun je dat bedrag precies betalen? Kan het ook nog anders? Hoe kan het met zo min mogelijk briefjes en munten? - Je ziet 2 briefjes van 100 euro, 1 van 5 euro, 2 van 10. Hoeveel euro is dat bij elkaar? - Vergelijken van twee groepjes met munten of briefjes. Waar ligt meer? Hoeveel euro ligt er?
Aangeven met welke biljetten en munten terugbetaald kan worden in winkelsituaties	Mette koopt een computerspelletje van 44,50 euro. Ze betaalt met een briefje van 50 euro. Welke munten/briefjes kan ze terugkrijgen? Weet je meer manieren?
Kunnen wisselen van eenvoudige bedragen in één biljet/muntsoort en wisselen van de ene biljet/muntsoort in een ander biljet/muntsoort	- Martien heeft 3 euro. Hij wil die inwisselen voor munten van 50 eurocent. Hoeveel van die munten krijgt hij dan? - Anna heeft 2 briefjes van 20 euro, hoeveel briefjes van 5 euro kan ze daarvoor wisselen?
Globaal schatten van het totaal van enkele bedragen;	Je koopt: 2 broden van 1,98 per stuk en 3 pakken melk van 0,48 per stuk. Hoeveel moet je ongeveer betalen? Kun je met 5 euro deze boodschappen betalen?
Enig inzicht hebben in de orde van grootte van veel voorkomende prijzen in het dagelijks leven	- Hoe duur is een brood ongeveer: 15 eurocent, 1,50 euro, 15 euro - Wat kun je allemaal kopen voor 5 euro? En voor 50 euro?

METEN: Tijd, klok en kalender	
Fundamentele doelen	Voorbeelden
Besef hebben van het verstrijken van tijd, gebeurtenissen in de tijd kunnen ordenen en interpreteren	- De juf heeft de hele dag vandaag foto's gemaakt van wat er in de klas is gebeurd. Kunnen we ze samen nog op volgorde leggen? Wat was er eerst, wat daarna? - Wat heb je allemaal gedaan voordat je naar school toe kwam vanmorgen? Duurde dat allemaal even lang? Wat duurde langer, tanden poetsen of aankleden? - Hoe komt het dat een speelkwartiertje zo om is en een kwartier wachten tot je naar het zwembad kan, zo lang duurt?
Kunnen aflezen van alle analoge tijden en digitale tijden; Omzetten van analoge tijden in digitale tijden en omgekeerd	- Hoe laat is het eigenlijk? - Op de computer staat dat het 10.48 is. Klopt dat met de wijzerklok die in de klas hangt? - Op de wijzerklok zie je niet of het voor of na 12 uur 's middags is. Hoe zie je dat wel op de digitale klok? - Welke twee digitale tijden horen bij half 7? - Het is 13.15. Hoe laat is dat? Is dat 's nachts of overdag?
In eenvoudige, betekenisvolle situaties met gegeven tijden, de tijdsduur of een tijdstip bepalen, bijvoorbeeld bij bus/treinregeling, televisiegids/Teletekst, school- en openingstijden, koken	- Het is half 2. Over een uur en een kwartier moeten we al bij de trein zijn. Hoe laat is het dan? - We zijn van 13.00 tot 15.15 op school. Hoe lang is dat? - Kijk eens op Teletekst hoe lang 'Sport for Kids' duurt.
- Kennen van de begrippen seconde, minuut, kwartier, uur, dag, week, maand, jaar, eeuw en kunnen omrekenen van veel voorkomende én betekenisvolle tijdmaten - maanden, weken en dagen in een jaar - dagen in de maanden en de week - uren in een dag - minuten en kwartieren in een uur - seconden in een minuut	- Hoeveel weken zitten er in een jaar? Enz. - Niet alle maanden hebben evenveel dagen. Weet je hoeveel dagen elke maand heeft? Hoe kun je daar achter komen? Welke maand heeft de minste dagen? - De voetbalwedstrijd duurt twee keer drie kwartier en er is een kwartier rust. Hoeveel tijd is dat in totaal? - Hoeveel keer slaat jouw hart per minuut? Mijn hart slaat 20 keer in 15 seconden, hoeveel is dat dan per minuut?
- Lezen van tijdkalenders (jaarkalender, maandkalender, verjaardagskalender) - Kunnen aflezen, interpreteren en noteren van datumaanduidingen	- Op welke dag van de week ben je jarig volgens deze kalender? - Hoeveel dinsdagen heeft september op deze kalender? - Bronja moet naar de tandarts op 17-02-2008. In welke maand is dat? Ze moet over precies een half jaar terugkomen bij de tandarts. Op welke datum is dat?
Kennen van de namen en de volgorde van de dagen in de week en de maanden in het jaar	- Magda is in april jarig, haar zoon Melle in de maand ervoor en haar dochter Imme in de maand erna. In welke maanden zijn Melle en Imme dan jarig? - Wat is de volgorde van alle maanden van het jaar?
Eigen referenties hebben van tijdsduur, gekoppeld aan activiteiten	- Wat kun je wel/niet doen in een minuut of een uur? - Je kunt ongeveer 5/50/500 km lopen in een uur - Je fietst ongeveer 5/15/50 km in een uur - Hoe lang doe je er over om naar school te fietsen/lopen?

METEN: Lengte en omtrek	
Fundamentele doelen	Voorbeelden
Kunnen meten en vaststellen van lengtes met meetinstrumenten als liniaal, meetlat, rolmaat, huishoudcentimeter, kilometer teller, enzovoort en uitdrukken in meters, centimeters en/of millimeters en omgekeerd: kunnen afpassen/ aangeven van een bepaalde lengte in meters, centimeters en/of millimeters door gebruik te maken van passende meetinstrumenten	- Hoeveel centimeter is jouw tafel lang? Precies? Kun je nog preciezer meten, bijvoorbeeld ... cm en mm - Hoe lang zou je schrift zijn? Wat denk je? En het lokaal? Meet maar eens, welke meetlat gebruik je en waarom? - Het wereldrecord verspringen staat op 8,95 meter. Hoe ver is dat ongeveer denk je? Zo lang als dit lokaal? Teken die afstand eens op het schoolplein. Hoe ver spring je zelf? Wat betekent 8,95. Zijn dat mm, cm, m, km?
Kunnen afpassen van lengtes met behulp van een eenvoudige schaallijn en werkelijke afstanden bepalen	Op een plattegrond van een bouwtekening is een schaallijn afgebeeld. ____ (1cm) is in werkelijkheid 1 m. Kijk en meet op de plattegrond. Hoe breed is het huis?
- Kennen van de lengtematen kilometer (km) meter (m), decimeter (dm), centimeter (cm) en millimeter (mm), de samenhang tussen deze maten zien in betekenisvolle situaties; en hiermee veelvoorkomende herleidingen kunnen maken - van km naar m, - van m naar dm, cm en mm - van dm naar m en cm - van cm naar m en mm - van mm naar cm, in betekenisvolle contexten, ook met daarbij behorende kommagetallen; zowel precies als via afronden	- Op de fietspaddenstoel staat dat het naar het zwembad nog 2,5 km is. Hoeveel meter is dat? Of: Dat is 2 km en m - Ayoub is 1,75 meter. Dat is meter en cm of cm - Het A4-papier is 300 mm lang. Dat is cm; - De kamer is precies 7 meter lang, dat is cm - Hoeveel stukjes van 25 cm kun je knippen uit een touw van 1 meter? 1,65 meter betekent 1 meter en 65 cm (65 honderdsten van een meter); 23,1 cm betekent 23 cm en 1 mm (ééntiende cm)
Vergelijken en ordenen van lengtes op basis van schatten of van gegeven aanduidingen	- Leg de voorwerpen in volgorde van kort naar lang. Waar let je dan op? Hoe kun je het uitzoeken als ze even lang lijken? - Welke dingen in dit lokaal zijn ongeveer 1 meter lang? Welke zijn langer, welke zijn korter dan 1 meter?
- Kennen van de begrippen lengte, breedte en omtrek en de omtrek globaal en precies kunnen bepalen van figuren, op basis van meten, schatten en rekenen - Kunnen berekenen van de omtrek van rechthoekige figuren door gebruik te maken van de kennis dat de omtrek 2x de lengte en 2x de breedte is (geen formule) of lengte+lengte+breedte+breedte of varianten hierop (dit met eenvoudige getallen)	- Van rechthoekige figuren (bijvoorbeeld plattegronden van tuinen, kamers) en van veelhoeken de omtrek bepalen door te meten of door gebruik te maken van een onderliggend rooster met een maat - Omtrek van een ronde/rechthoekige tafel of fietswiel meten - Van grillige figuren de omtrek uitrekenen door gebruik te maken van de onderliggende roosterstructuur en een gegeven lengtemaat; of met een touwtje - De tuin is 12 meter lang en 5 meter breed. We zetten er een hek omheen. Hoeveel meter hek hebben we dan nodig? Wat is de omtrek van de tuin?
Kennen en notie hebben van enkele veel voorkomende referentiematen bij lengte en afstanden en kunnen kiezen van de juiste maat in de gegeven context	- een deur/bed is ongeveer 2 meter; je loopt ongeveer 4 km per uur, een kilometer is ongeveer van school tot; een meter is een hele grote stap, gespreide duim/wijsvinger is ongeveer 10 cm of 1 dm; de schoolliniaal is 30 cm lang - In deze straat spelen kinderen en mag je maar 30 cm/m/km per uur rijden. Kies wat juist is.

METEN: Oppervlakte	
Fundamentele doelen	Voorbeelden
Kennen van het begrip oppervlakte en weten dat oppervlakte uitgedrukt wordt in 'vierkante' km, dm, cm en mm en wordt genoteerd als km^2, m^2, dm^2, cm^2, mm^2	- Voorbeelden uit de werkelijkheid bekijken en bespreken in welke situaties men werkt met oppervlakte (denk aan tuinen (gras leggen), vloerkleden, tapijt, grootte van de slaapkamer) - De oppervlakte van een stad of bos wordt weer vaak uitgedrukt in km^2, waarom noteren ze niet alles in cm^2 of meter²? Bedenk zelf eens voorbeelden waarin je m^2 of cm^2 zou gebruiken maar geen km^2?
Oppervlakten globaal en precies kunnen vergelijken, ordenen en berekenen door gebruik te maken van een natuurlijke maat (rooster, voorwerpen)	- Op een plattegrond van tuinen zijn op een rooster (met vierkantjes) rechthoeken en grillige figuren (of een driehoek/ eenvoudige veelhoek) afgebeeld. Elk vakje is 1 m^2. Wat is de oppervlakte (ongeveer) van elke tuin in werkelijkheid? - Op de plattegrond van de wijk zie je de schoolpleinen van twee scholen. Welke school heeft het grootste schoolplein?
Kunnen berekenen van de oppervlakte van rechthoekige figuren door gebruik te maken van informele strategieën en van de kennis dat de oppervlakte de lengte x de breedte is (dit met eenvoudige getallen, geen abstracte formule)	- Op de tekening is de plattegrond van onze rechthoekige tuin te zien. Af te lezen is dat de lengte 30 meter is en de breedte 20 meter. Wat is de oppervlakte van onze tuin? - De lengte van de tafel is 2 meter en de breedte is 1 meter. Wat is de oppervlakte van het tafelblad?
Eenvoudige problemen waarin oppervlakte voorkomt, oplossen	De prijs van de graszoden is € 2,00 per m^2. Onze tuin waar we gras willen hebben is 4 m bij 5 m. Hoeveel kost het als we hier gras leggen?
Kennen en notie hebben van enkele veelvoorkomende referentiematen bij oppervlakte en kunnen kiezen van de juiste maat in de gegeven context	- De oppervlakte van het klaslokaal is 56 Wat is juist: 56 cm^2, 56 dm^2, 56 m^2, 56 km^2 - De oppervlakte van het lokaal is ongeveer: 6 m^2, 60 m^2, 600 m^2, 6000 m^2 - Hoe groot is een dm^2 (10 cm bij 10 cm) - Wat is ongeveer de oppervlakte van een grote hand: 1 mm^2, 1 cm^2, 1 dm^2, 1 m^2? - Bedenk voorwerpen die ongeveer even groot zijn als 1 m^2. Moeten die dan ook vierkant zijn? Hoe kunnen ze er nog meer uitzien?

METEN: Inhoud	
Fundamentele doelen	Voorbeelden
- Inhouden kunnen vergelijken en ordenen van weinig naar veel op basis van - de vorm en grootte van verpakkingen, - overgieten, passen en meten, al dan niet met behulp van een maatbeker - de gegevens op de verpakkingen	- Er staan verschillende verpakkingen in de klas: waar zit nu het meeste in? Waar let je dan op? Waar kan het minste in? Hoe kun je het precies uitzoeken (bijvoorbeeld met water) - Er staan enkele flessen van verschillende vormen. Waar moet je nu op letten als je wil weten in welke fles het meeste water zit? Als je het in een langere smalle fles schenkt, komt het water dan even hoog te staan? - Op het blikje staat dat er 30 cl in zit, in het andere blikje zit 250 ml. Waar zit nu meer in?
Kunnen aflezen van de inhoud van voorwerpen waarop een maatverdeling staat, zoals maatbekers en kunnen afpassen van een gewenste hoeveelheid/inhoud (zoals in recepten) met behulp van een maatbeker	- Hoeveel ml melk zit er in de maatbeker? - Hoeveel ml water kan in deze maatbeker? - In het recept staat dat je $\frac{1}{2}$ liter melk moet gebruiken. Meet dat eens af met deze maatbeker. - Voeg 250 ml melk toe aan de inhoud van dit zakje, staat op de achterkant van het zakje soep. Tot hoever met je de maatbeker vullen?
Aantal verpakkingen in een grote verpakking bepalen door gebruik te maken van tellen en van begrip van de relatie tussen de inhoud, de lengte, de hoogte en de breedte van een verpakking	Bijvoorbeeld een grote doos waarin zichtbaar is, hoeveel doosjes in de lengte, in de breedte en in de hoogte passen. Hoe kun je uitzoeken hoeveel doosjes er in totaal in zitten, zonder dat je precies alle doosjes ziet? Waarom hoeft je niet alle doosjes te zien?
Weten dat inhouden van verpakkingen ook in gewicht kunnen worden uitgedrukt en dat inhouden zowel vloeibaar als vast kunnen zijn	- Op de zak hondenvoer staat dat de inhoud 2,5 kg is. - In de zak potgrond zit 25 liter potgrond - De inhoud van ons huis is 350 m^3
- Kennen van de begrippen liter (l), deciliter (dl), centiliter (cl) en milliliter (ml), de samenhang hiertussen kennen in betekenisvolle situaties en veelvoorkomende herleidingen kunnen maken: - van l naar dl, cl en ml - van cl naar ml en l - van ml naar cl en l, waarbij het gaat om betekenisvolle situaties (recepten, verpakkingen)	- Op het pak staat dat er 1 liter melk in zit. Hoeveel milliliter is dat? - Voor het recept heb je 500 ml nodig. Dat is liter. 1 liter melk is = cl; 3 liter wijn is ml. - In de fles zit 1500 ml limonade, dat is liter.
- Weten dat inhouden ook uitgedrukt worden in kubieke maten, zoals m^3, dm^3 en cm^3 - Weten hoe groot de inhoud van 1 m^3, 1 dm^3 en 1 cm^3 is en hoe ze zich tot elkaar verhouden	- In een kubus van 1 meter bij 1 meter bij 1 meter gaat 1000 liter; stel je eens voor hoeveel dat is; hoe ziet zo'n kubieke meter er uit? Idem vergelijken van 1 dm^3 en 1 liter door te meten - Met materiaal de inhouden van 1 cm^3, 1 dm^3 en 1 m^3 met elkaar vergelijken door ze naast (en in) elkaar te zien
Kennen en notie hebben van enkele veelvoorkomende referentiematen bij inhouden en kunnen kiezen van de juiste maat in de gegeven context	- Hoeveel ml melk zit er ongeveer in een beker of glas? - Hoeveel van die bekertjes haal je ongeveer uit een pak melk van 1 liter? En van anderhalve liter? - Hoeveel water kan er ongeveer in een emmer: 1 liter, 10 liter, 100 liter, 1000 liter? - In het blikje cola zit (kies uit): 30 cl / 30 ml / 30 liter

METEN: Gewicht	
Fundamentele doelen	Voorbeelden
- Vaststellen (globaal en precies) van het gewicht van voorwerpen/mensen met behulp van het juiste weeginstrument (personenweegschaal; keukenweegschaal, winkelweegschaal), inclusief het interpreteren van de cijfers achter de komma. - Kunnen afwegen van een gewenste hoeveelheid	- De groenteweegschaal heeft op het display staan: 1,941 kg. Hoeveel wegen de appels (ongeveer)? 1,5 kg betekent 1 kg en gram; 1,941 kg is 1 kg en 941 gram - Hoeveel weeg jij, ga dat eens na. Wat betekent het getal achter de komma? - Voor het recept is 400 gram meel nodig, meet dat eens af met de weegschaal.
Kunnen vergelijken en ordenen van voorwerpen naar gewicht, door te schatten op basis van met de hand wegen, met een instrument wegen, aflezen van gegevens op de verpakking	- Leg op volgorde van licht naar zwaar: een bloemkool, een krop sla, een pak suiker, een brood, een mandarijn; of een pen, een ballon, een nietje, een spons. Waar let je op? Hoe kun je nagaan of het klopt? - De zak aardappels is 1,5 kg en de zak uien is 1000 gram. Wat is het zwaarst? Hoe weet je dat?
- Kennen van de begrippen ton, kilogram, gram en milligram, kennen van de samenhang tussen deze maten in betekenisvolle situaties; en hiermee veelvoorkomende herleidingen kunnen maken: - van ton naar kilogram - van kilogram naar gram (en in beperkte mate omgekeerd) - van gram naar milligram	- De auto weegt 2 ton, hoeveel kg is dat? - De zak aardappels is 2,5 kg, hoeveel gram is dat? 500 gram is kg 1 kg en 5 gram prei, dat is gram 1 gram (g) = milligram (mg)
Kennen en notie hebben van enkele veelvoorkomende referentiematen bij gewicht en kunnen kiezen van de juiste maat in de gegeven context	- Wat weegt ongeveer 1 kg? Wat weegt minder (is lichter) en wat weegt meer (is zwaarder)? - Hoeveel kan een mens wegen? 5 kg, 10 kg, 50 kg, 100 kg, 500 kg, 1000 kg; - Het brood weegt: 800 mg, 800 g of 800 kg. - De baby woog bij zijn geboorte 4850 gram. Dat is bijna: 0,5 kg of 5 kg of 50 kg of 500 kg - Gewicht op een vrachtwagen druk je meestal in tonnen uit, gewicht van mensen druk je meestal uit in kilogrammen, in een recept wordt meestal met grammen gewerkt en bij pilletjes en kruiden gebruik je meestal de aanduiding in milligram. - Een pak suiker weegt meestal 1 kg, een enveloppe weegt ongeveer 10-20 gram

METEN: Temperatuur	
Fundamentele doelen	Voorbeelden
Kunnen aflezen van de thermometer, ook onder nul en van een in tienden verdeelde analoge koortsthermometer, aflezen van digitale thermometers (koorts, oven) en weten dat dit uitgedrukt wordt in graden Celsius ($^{\circ}\text{C}$)	- Hoe warm is het op dit moment? Hoe kun je daar achter komen? (Wat geeft de thermometer aan?) - Jeroen is ziek en kijkt of hij koorts heeft. Hoeveel geeft de koortsthermometer aan?
Kennen van enkele referentiematen bij temperatuur (lichaamstemperatuur/koorts; rond het vriespunt; vorst; warm/heet; kamertemperatuur)	- Het is buiten 30 graden. Moet je dan een dikke trui aan of een T-shirt? Is dat in de winter of de zomer? - De thermometer geeft aan dat de lichaamstemperatuur van Jeroen $39,8^{\circ}\text{C}$ is. Heeft hij dan koorts? Zo ja, veel of weinig? - Het is winter. Hoeveel graden kan het dan ongeveer zijn? Wat betekent -6°C? Is dat koud?

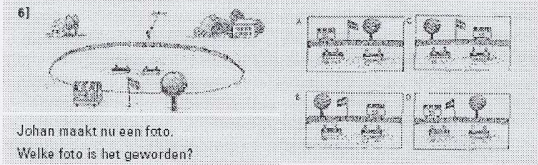
METEN: Samengestelde grootheden	
Fundamentele doelen	Voorbeelden
- Weten dat grootheden ook aan elkaar gekoppeld kunnen worden: - snelheid: afstand en tijd - prijs per stuk, per gewichtseenheid, per lengte-eenheid, per inhoudseenheid, per oppervlakte-eenheid, per tijdseenheid	- Op de sticker van de kaas staat dat de prijs € 6,99/kg is. Wat betekent dat? Kun je dan alleen hele kilogrammen kopen? - Op het bord langs de weg staat 50. Dat betekent dat je niet harder dan 50 km per uur mag rijden. Wat bedoelen ze daarmee? - Wat betekent 'snelheid' eigenlijk? Kun je voorbeelden noemen?
Eenvoudige berekeningen kunnen uitvoeren met afgeronde getallen in contexten waarin het gaat om samengestelde grootheden, zowel precies als ongeveer	- Gäby fietst in 2 uur, precies 30 km. Hoeveel kilometer fietst ze dan ongeveer per uur? - Hassan fietst 11 km per uur. Als hij in deze snelheid blijft rijden, hoe lang doet hij dan over een afstand van 44 km? - De kaas kost € 2,00 per kg. Hoeveel moet je dan betalen voor 3 kg? De kan met 5 liter olie kost 20 euro. Hoeveel kost die olie per liter? - Roel verdient 8 euro per uur. Hoeveel verdient hij dan in 4 uur?

Tabellen en grafieken

TABELLEN EN GRAFIEKEN

Fundamentele doelen	Voorbeelden																								
• Principe kennen van het verzamelen en weergeven van gegevens op verschillende manieren: in tabellen, beeld-, staaf-, cirkel-, en lijn­grafieken en weten waarom dit zo handig geordend kan worden • Kunnen aflezen en interpreteren van eenvoudige gegevens in tabellen, beeld-, staaf-, cirkel-, en lijn­grafieken; en eenvoudige berekeningen met de gegevens uitvoeren	- De kinderen bekijken verschillende tabellen en grafieken (zie hieronder) en bespreken wat handig is aan het weergeven van gegevens op zo'n manier: wat zie je, waar moet je op letten, waarom is het handig om zo gegevens te ordenen? 1] Aantal verkochte auto's van het merk "Hijndoo" in de jaren 1999 tot en met 2003 In welk jaar is het aantal verkochte auto's verdubbeld ten opzichte van het jaar daarvoor? 2] Verdeelings van de kinderen over de vier basisscholen in de wijk De Hovant Welke twee scholen hebben samen ongeveer $\frac{2}{3}$ deel van het aantal leerlingen in deze wijk? Uit: PPO-rapport 2005 (Cito) 6] Houttemperatuur van maandag tot en met vrijdag op 2 plaatsen Groep 8 meet een week lang de temperatuur 's morgens om 9.00 uur en 's middags om 15.00 uur. Op welke dag is het verschil in temperatuur het grootst? 9] Aantal bezoekers (afgerond op honderdtallen) van het museum in Kinkadeven van 1999 tot en met 2003 <table><tr><th></th><th>1999</th><th>2000</th><th>2001</th><th>2002</th><th>2003</th></tr><tr><td>Kinderen</td><td>15.600</td><td>15.900</td><td>29.300</td><td>30.200</td><td>29.400</td></tr><tr><td>Volwassenen</td><td>21.300</td><td>20.800</td><td>20.800</td><td>21.200</td><td>20.700</td></tr><tr><td>Totaal</td><td>37.900</td><td>36.700</td><td>50.100</td><td>51.400</td><td>50.100</td></tr></table> In welke jaren gingen meer kinderen dan volwassenen naar het museum?		1999	2000	2001	2002	2003	Kinderen	15.600	15.900	29.300	30.200	29.400	Volwassenen	21.300	20.800	20.800	21.200	20.700	Totaal	37.900	36.700	50.100	51.400	50.100
	1999	2000	2001	2002	2003																				
Kinderen	15.600	15.900	29.300	30.200	29.400																				
Volwassenen	21.300	20.800	20.800	21.200	20.700																				
Totaal	37.900	36.700	50.100	51.400	50.100																				
• Kunnen verwerken van eenvoudige betekenisvolle gegevens in tabellen, beeld- staaf-, cirkel-, en lijn­grafieken	- In de lijn­grafiek hierboven zie je de temperaturen die groep 8 van een school heeft gemeten iedere dag. Doe dit ook eens voor jullie eigen groep - Groep 6 heeft een enquête gehouden met de vraag waar iedereen bij het schoolreisje naartoe wil. 15 kinderen willen naar een pretpark, 7 naar het strand en 10 naar de dierentuin. Hoe kunnen ze die gegevens makkelijk in een tabel/grafiek/ cirkeldiagram weergeven? Doe dat eens en doe het ook voor je eigen groep.																								
• Kunnen vergelijken van eenvoudige gegevens uit (verschillende) tabellen en grafieken, eenvoudige berekeningen maken en conclusies trekken	- Ria wil van Nijmegen naar Enschede reizen. Ze ziet de prijzen in de tabel op internet. - Hoe duur is een kaartje enkele reis, vol tarief, eerste klas? - Hoe duur is een retourtje met reductie (korting), tweede klas? - Voor een retourtje vol tarief eerste klas betaal je meer dan voor een retourtje tweede klas. Hoeveel meer? <table><tr><th rowspan="2">Prijs voor treinreis Nijmegen - Enschede</th><th colspan="2">2^e klas</th><th colspan="2">1^e klas</th></tr><tr><th>vol tarief</th><th>reductie</th><th>vol tarief</th><th>reductie</th></tr><tr><td>Enkele reis</td><td>€ 18,20</td><td>€ 10,90</td><td>€ 30,90</td><td>€ 18,50</td></tr><tr><td>Retour</td><td>€ 31,00</td><td>€ 18,60</td><td>€ 52,60</td><td>€ 31,60</td></tr></table>	Prijs voor treinreis Nijmegen - Enschede	2 ^e klas		1 ^e klas		vol tarief	reductie	vol tarief	reductie	Enkele reis	€ 18,20	€ 10,90	€ 30,90	€ 18,50	Retour	€ 31,00	€ 18,60	€ 52,60	€ 31,60					
Prijs voor treinreis Nijmegen - Enschede	2 ^e klas		1 ^e klas																						
	vol tarief	reductie	vol tarief	reductie																					
Enkele reis	€ 18,20	€ 10,90	€ 30,90	€ 18,50																					
Retour	€ 31,00	€ 18,60	€ 52,60	€ 31,60																					
• Relateren van gegevens uit tabellen en grafieken aan de dagelijkse werkelijkheid	- In de lijn­grafiek hierboven zie je de temperaturen die groep 8 van een school heeft gemeten iedere dag. Kijk eens naar de temperatuur. Wanneer zouden ze hebben gemeten? Op een hete zomerdag of koude winterdag? Waarom denk je dat?																								
• Kunnen interpreteren van legenda's bij tabellen en grafieken	- Kijk in het cirkeldiagram hierboven. Hoe kun je weten welke arcering hoort bij basisschool de Koppel? Welk deel in de cirkel hoort bij basisschool de Tandem?																								

Meetskunde

MEETKUNDE	
Fundamentele doelen	Voorbeelden
Plattegronden	
- Kunnen lezen en interpreteren van gegevens op plattegronden: - interpreteren van legenda's - routes kunnen tekenen en beschrijven met begrippen als links, rechts, rechtdoor en met behulp van een rooster met coördinaten - afstanden berekenen met behulp van een eenvoudige schaallijn en afpassen - lokaliseren van plaatsen op een plattegrond (met behulp van een rooster of coördinaten) - mentaal innemen van een standpunt op een plattegrond en daarbij ruimtelijk redeneren	- De kinderen bekijken een kaart van de eigen wijk of eigen stad, omgeving. De kaart heeft een rooster, een legenda, een schaallijn en eventueel een register: - In A5 staat het ziekenhuis. Kun je dat vinden? - Door welke vakken op de kaart kom je als je van huis naar school gaat? - Wijs eens aan hoe je van de school naar het zwembad kunt gaan. Welke straten moet je dan door? - Wat betekent het dubbele zwarte lijntje op de kaart, hoe weet je dat? - Hoe ver is het ongeveer van school naar het zwembad? Waaraan kun je dat zien?
Oriënteren, en lokaliseren	
Standpunt kunnen bepalen bij een ruimtelijke tekening op basis van een tweedimensionale tekening of foto; mentaal innemen van een standpunt en ruimtelijk redeneren	Leerlingen hebben in de klas enkele foto's gemaakt. Ze bekijken nu de foto's en moeten uitzoeken waar de fotograaf stond toen hij de foto maakte: waar precies? Hoe weet je dat, waar let je dan op? Waarom kan hij niet 'daar' gestaan hebben?  Johan maakt nu een foto. Welke foto is het geworden? Uit: PPON-rapport 2005 (Cito)
Inzicht hebben in de relatie tussen afstand en grootte: hoe verder weg je staat, hoe kleiner de objecten die je ziet zijn	De kinderen zien vier foto's. Op elke foto staat rijdt een meisje op een paard. Het verschil is dat je op de ene foto veel minder details ziet en het paard met meisje heel klein is, en op andere foto's ze veel groter is en je meer kunt onderscheiden. De vraag aan de kinderen is, in welke volgorde de fotograaf de foto's heeft gemaakt (ervan uitgaande dat er niet is ingezoomd). De kinderen discussiëren.
Kennen van de begrippen noord, oost, zuid, west en kunnen toepassen bij een plattegrond of in de ruimte	Aan de hand van de kaart van Nederland worden de begrippen noord, oost, zuid west besproken. Ook wordt het conflict besproken, dat als je buiten staat, het noorden steeds op dezelfde plaats blijft, als je zelf draait: noord is dus niet altijd waar jouw neus naartoe staat.

Bijlage 2: Overzicht speciale doelen 1F zwakke rekenaars

Voorstel voor speciale doelen voor zeer zwakke rekenaars⁶

Domein	Speciale doelen
Getalbegrip, Getalrelaties	▪ Flexibel kunnen omgaan met getallen en getalrelaties tot 1000 (structuur in de telrij, structuur van getallen, orde van grootte, vergelijken, ordenen, onderlinge relaties), zowel in contextsituaties als met kale getallen ▪ Kunnen omgaan met eenvoudige veel voorkomende kommagetallen in betekenisvolle situaties (1,5 liter, 1,67 m lengte, 2,5 kg, € 2,98) ▪ Kommagetallen tussen gehele getallen kunnen plaatsen in betekenisvolle situaties zoals op de lijn van een litermaat.
Bewerkingen	▪ Beheersen van rekenen tot 20 en de producten uit de tafels tot en met 10 ▪ Kunnen optellen en aftrekken tot 1000 (op papier), zowel precies als globaal (logisch afronden en ongeveer rekenen), in betekenisvolle concrete situaties, bij eenvoudig geformuleerde contextproblemen en kaal ▪ Kunnen vermenigvuldigen en delen met eenvoudige (ronde) getallen met een uitkomst tot 1000, zowel precies als globaal (logisch afronden en ongeveer rekenen), in betekenisvolle concrete situaties, bij eenvoudig geformuleerde contextproblemen en in kale opgaven
Rekenmachine	▪ Kale eenvoudige bewerkingen kunnen uitrekenen op de rekenmachine ▪ Uit eenvoudige contextsituaties waarin gerekend moet worden, de gegevens halen en de bewerking kunnen uitvoeren op de rekenmachine en het resultaat kunnen interpreteren. De nadruk ligt op contextsituaties die kinderen in het dagelijks leven tegenkomen
Breuken, Procenten, Verhoudingen	▪ Kunnen interpreteren en bepalen van delen van een geheel in praktische situaties ▪ Kunnen omgaan met halven en kwarten en de relatie hiertussen in betekenisvolle situaties (liters, verdelingen) ▪ Deel van een hoeveelheid kunnen nemen: 'de helft', 'een kwart' ▪ Relatie tussen halven en kwarten met 100%/25%/50% weten ▪ Weten wat percentages kunnen inhouden in contexten (meer of minder winst/verlies/korting) en relatie weten tussen 50% en 'de helft' en 25% (helft van de helft, een kwart) ▪ Percentages kunnen aflezen uit cirkels en stroken; complement kunnen berekenen tot 100% ▪ Verhoudingen herkennen en met eenvoudige getallen ermee kunnen rekenen in betekenisvolle situaties (afpassen met schaal; recepten) ▪ Verdubbelen, halveren ▪ Relaties tussen basale verhoudingen, breuken en procenten herkennen in eenvoudige betekenisvolle contextsituaties die kinderen in hun dagelijks leven tegenkomen
Tabellen en Grafieken	▪ Kunnen aflezen van eenvoudige, betekenisvolle tabellen en grafieken (lesroosters, dienstregelingen, tabellen met ingrediënten of verdeling)
Tijd	▪ Kunnen aflezen van analoge en digitale tijden en in elkaar kunnen omzetten ▪ Eenvoudige tijdsduur (half uur, kwartier, anderhalf uur) kunnen berekenen in betekenisvolle contextsituaties (reisduur, baktijden)

Domein	Speciale doelen
	▪ Begrijpen van tijdsbegrippen (minuut, kwartier, uur, maanden, dagen, enz.) en betekenisvolle omzettingen kunnen maken (5 weken is 35 dagen) ▪ Kunnen lezen van agenda's en kalenders in dagelijkse situaties
Geldrekenen	▪ Munten en briefjes kunnen benoemen ▪ Gepast (handelend) kunnen betalen en terug kunnen betalen ▪ Eenvoudige betekenisvolle berekeningen met geld kunnen maken, op papier/ met de rekenmachine ▪ Kunnen schatten van eenvoudige totalen in praktische situaties
Meten, Meetkunde	▪ Begrip hebben van lengte: km, m, cm; gewicht: kg en g; inhoud: l en ml ▪ De orde van grootte van bovengenoemde maten weten (zinvolle referenties) ▪ Eenvoudige omzettingen, die veel voorkomen in het dagelijks leven, kunnen maken ▪ Kunnen omgaan met plattegronden zoals van een kaart of van een schoolgebouw

BIJLAGE 3: ENQUÊTE PRAKTIJKDOCENTEN

ENQUETE PRAKTIJKDOCENTEN

REKENONDERWIJS

Beste collega,

Voor mijn praktijkonderzoek over het rekenonderwijs op De Baander wil ik informatie vergaren om tot antwoorden te komen op mijn onderzoeksvragen. De onderzoeksvragen zijn gericht op rekenkennis en –vaardigheden in de praktijklessen en over samenhang tussen en integratie van praktijk en theorie. Graag vraag ik jouw medewerking hiervoor. Met de onderzoeksgegevens hoop ik aanbevelingen te kunnen doen over de gang van zaken binnen het rekenonderwijs op De Baander. De ingevulde enquêtes mogen retour in mijn bakje, graag voor maandag 30 januari 2012.

Bedankt voor je medewerking!
Margriet van Dijk

1. In onderstaande tabel staan rekenkennis en –vaardigheden, die binnen het referentieniveau rekenen voor het Praktijkonderwijs vallen, weergegeven. Vink aan welke rekenvaardigheden en –kennis benodigd zijn binnen de leerjaren in het door jou gegeven praktijkvak. De vier leerjaren zijn opgesplitst in de rapportperiodes, dus 1/1 staat voor leerjaar 1 rapportperiode 1.

[illegible]

Aftrekken	Tot 10												
	Tot 100												
	Tot 1000												
Delen	Tot 10												
	Tot 100												
	Tot 1000												
	Met rest												
	Zonder rest												
Zakrekenmachine	Optellen												
	Aftrekken												
	Delen												
	Keer												
Tijd	Uur												
	Minuut												
	Seconde												
	Eeuw												
	Jaar												
	Maand												
	Week												
Aflezen / Uitkomst noteren	Eenvoudig grafiek												
	Eenvoudig diagram												
	Liniaal												
	Maatbeker												
	Weegschaal												
	Thermometer												
Keer	Tafels 1/10												

2. Is er binnen het door jou gegeven praktijkvak sprake van één van de speerpunten van integratie met theorielessen, op het gebied van rekenkennis en – vaardigheden, namelijk:

- ✓ Er is afstemming tussen praktijk en theorie ja ☐ nee ☐
- ✓ Er zijn vakoverstijgende of vakverbindende projecten ja ☐ nee ☐

✓ Vakken worden gecombineerd (leergebieden)

ja ☐ nee ☐

3. Is er overleg tussen praktijk- en theorie docenten met betrekking tot elkaars lesaanbod ten aanzien van rekenkennis –vaardigheden?

☐ ja

☐ nee

☐ anders, namelijk:.....

4. Ziet u mogelijkheden ten aanzien van integratie van het lesaanbod en –programma met betrekking tot rekenen binnen praktijk- en theorielessen?

☐ ja, namelijk:

☐ nee, namelijk:

BIJLAGE 4: ENQUÊTE THEORIEDOCENTEN

VRAGENLIJST THEORIEDOCENTEN

REKENONDERWIJS

Beste collega,

Voor mijn praktijkonderzoek over het rekenonderwijs op De Baander wil ik informatie vergaren om tot antwoorden te komen op mijn onderzoeksvragen. De onderzoeksvragen zijn gericht op rekenkennis en –vaardigheden in de theorieles en over samenhang en integratie tussen praktijk en theorie. Graag vraag ik jouw medewerking hiervoor. Met de onderzoeksgegevens hoop ik aanbevelingen te kunnen doen over de gang van zaken binnen het rekenonderwijs op De Baander. De ingevulde enquêtes mogen retour in mijn bakje, graag voor 27 april 2012

Bedankt voor je medewerking!
Margriet van Dijk

1. Welke onderstaande rekenkennis en –vaardigheden worden er volgens jou, en op welke manier, in de theorieles aangeboden? Vink aan wat voor jou van toepassing is.

		PROMOTIE		ALLES TELT		ANDERS	
		JA	NEE	JA	NEE	JA	NEE
Meten	millimeter						
	centimeter						
	graden						
Wegen	gram						
	kilo						
Inhoud	milliliter						
Geld	euromunten						
	eurobiljetten						
	centiliter						
	liter						
Optellen	tot 10						
	tot 100						
	tot 1000						
Aftrekken	tot 10						
	tot 100						
	tot 1000						
Delen	tot 10						
	tot 100						
	met rest						
	zonder rest						
Rekenmachine	optellen						
	aftrekken						
	delen						
	keer						

Tijd	minuut						
	uur						
	week						
	maand						
	jaar						
Keer	tafels tot 10						
Aflezen/noteren	liniaal						
	eenvoudig grafiek						
	eenvoudig diagram						
	thermometer						
	maatbeker						
	weegschaal						

2. Hoe worden rekenkennis en –vaardigheden uit vraag 1, maar die niet vanuit de methoden behandeld worden aangeboden in jouw les?

- ☐ zelf ontworpen materiaal
- ☐ aanvullend bestaand materiaal, namelijk:.....
- ☐ niet aangeboden
- ☐ anders, namelijk:

3. Ben jij op de hoogte van welke rekenkennis en –vaardigheden collega's in de praktijklessen behandelen en aanbieden?

- ☐ ja
- ☐ nee
- ☐ anders, namelijk:.....

4. Zijn er mogelijkheden ten aanzien van integratie van het lesaanbod en –programma met betrekking tot rekenen binnen praktijk- en theorielessen?

- ☐ ja, namelijk:
- ☐ nee, namelijk:

BIJLAGE 5: ENQUETE LEERLINGEN

VRAGENLIJST LEERLINGEN

Beste,

De vragenlijst hieronder gaat over rekenen in de praktijkvakken.

Voor jou gaat het over rekenen in het praktijkvak

Graag wil ik weten wat jij over rekenen moet weten en wat je moet kunnen om het praktijkvak te kunnen volgen en begrijpen.

Ik vind het fijn als jij deze lijst samen met mij in wil vullen. Met de gegevens hoop ik dat het rekenonderwijs op De Baander nog beter wordt.

Bedankt voor je medewerking!

Margriet van Dijk

1. Wat moet jij weten over rekenen en wat moet je kunnen van rekenen om het bovengenoemde praktijkvak te begrijpen?
Zet het kruisje in de kolom van jouw leerjaar.

		1		2		3		4	
		weten	kunnen	weten	kunnen	weten	kunnen	weten	kunnen
Meten	Millimeter								
	Centimeter								
	Graden								
Wegen	Gram								
	Kilo								
Inhoud	Milliliter								
	Centiliter								
	Liter								
Geld	Euromunten								
	Eurobiljetten								
Optellen	Tot 10								
	Tot 100								
	Tot 1000								
Aftrekken	Tot 10								
	Tot 100								
	Tot 1000								
Delen	Tot 10								
	Tot 100								
	Tot 1000								
	Met rest								
	Zonder rest								
Vermenigvuldigen	Tafels 1/10								
Zakrekenmachine	Optellen								
	Aftrekken								
	Delen								
	Vermenigvuldigen								

Tijd	Uur								
	Minuut								
	Seconde								
	Eeuw								
	Jaar								
	Maand								
	Week								
Aflezen / Uitkomst noteren	Eenvoudig grafiek								
	Eenvoudig diagram								
	Liniaal								
	Maatbeker								
	Weegschaal								
	Thermometer								

2. Zijn er nog andere dingen die je moet weten van reken om lessen in het praktijkvak te kunnen begrijpen?
 - ☐ ja, namelijk:
 - ☐ nee

3. Zijn er nog andere dingen die je moet kunnen van rekenen om lessen in het praktijkvak te kunnen begrijpen?
 - ☐ ja, namelijk:
 - ☐ nee

4. Sluiten de dingen die je moet weten en kunnen van rekenen in het praktijkvak aan bij het rekenwerk in de theorieles?
 - ☐ ja
 - ☐ nee

-EINDE-

BIJLAGE 6: OVERZICHT BENODIGDE REKENKENNIS EN –VAARDIGHEDEN VOLGENS PRAKTIJKDOCENTEN

Hieronder is per leerjaar af te lezen hoe vaak bepaalde rekenkennis of –vaardigheid benodigd zijn. 2x wil zeggen: benodigd bij twee praktijkvakken enzovoort.

		1	2	3	4
Meten	Millimeter	2x	2x	4x	5x
	Centimeter	1x	2x	3x	4x
	Graden	-	-	-	1x
Wegen	Gram	1x	1x	2x	2x
	Kilo	-	-	1x	1x
Inhoud	Milliliter	1x	1x	2x	3x
	Centiliter	-	-	-	1x
	Liter	1x	1x	2x	3x
Geld	Euromunten	-	-	3x	3x
	Eurobiljetten	-	-	3x	3x
Optellen	Tot 10	2x	3x	4x	5x
	Tot 100	2x	3x	4x	5x
	Tot 1000	-	1x	4x	5x
Aftrekken	Tot 10	2x	3x	3x	4x
	Tot 100	2x	3x	4x	4x
	Tot 1000	-	1x	3x	4x
Delen	Tot 10	2x	3x	3x	4x
	Tot 100	-	-	1x	2x
	Tot 1000	-	-	1x	2x
	Met rest	-	-	1x	1x
	Zonder rest	-	-	-	1x
Zakrekenmachine	Optellen	2x	2x	4x	5x
	Aftrekken	2x	2x	4x	5x
	Delen	1x	2x	4x	5x
	Keer	-	1x	3x	4x
Tijd	Uur	2x	2x	4x	4x
	Minuut	1x	2x	4x	4x
	Seconde	-	-	-	-
	Eeuw	-	-	-	-
	Jaar	-	1x	3x	3x
	Maand	-	1x	4x	4x
	Week	-	1x	2x	2x
Aflezen / Uitkomst noteren	Eenvoudig grafiek	-	-	-	1x
	Eenvoudig diagram	-	-	-	1x
	Liniaal	3x	3x	5x	6x
	Maatbeker	1x	1x	2x	2x
	Weegschaal	1x	1x	2x	2x
	Thermometer	-	-	2x	3x
Vermenigvuldigen	Tafels 1/10	1x	1x	2x	3x

BIJLAGE 7: AANBOD REKENKENNIS EN –VAARDIGHEDEN VOLGENS THEORIEDOCENTEN

In het schema is te zien hoe vaak iets wel of niet wordt aangeboden in de theorieles door de zeven theoriëdocenten. Het symbool – geeft weer dat er niets is ingevuld.

		PROMOTIE		ALLES TELT		ANDERS	
		JA	NEE	JA	NEE	JA	NEE
Meten	millimeter	6x	-	6x	-	7x	-
	centimeter	6x	-	6x	-	7x	-
	graden	-	6x	-	6x	1x	-
Wegen	gram	6x	-	6x	-	7x	-
	kilo	6x	-	6x	-	7x	-
Inhoud	milliliter	6x	-	6x	-	4x	-
	centiliter	6x	-	6x	-	5x	-
	liter	6x	-	6x	-	5x	-
Geld	euromunten	6x	-	6x	-	7x	-
	eurobiljetten	6x	-	6x	-	7x	-
Optellen	tot 10	4x	2x	6x	-	5x	-
	tot 100	4x	2x	6x	-	5x	-
	tot 1000	4x	2x	6x	-	1x	-
Aftrekken	tot 10	4x	2x	6x	-	5x	-
	tot 100	4x	2x	6x	-	5x	-
	tot 1000	4x	2x	6x	-	1x	-
Delen	tot 10	4x	2x	6x	-	5x	-
	tot 100	4x	2x	6x	-	5x	-
	met rest	4x	2x	6x	-	2x	-
	zonder rest	4x	2x	6x	-	2x	-
Rekenmachine	optellen	6x	-	4x	-	2x	-
	afrekken	6x	-	4x	-	2x	-
	delen	6x	-	4x	-	2x	-
	keer	6x	-	4x	-	2x	-
Tijd	minuut	6x	-	6x	-	7x	-
	uur	6x	-		-	7x	-
	week	6x	-		-	7x	-
	maand	6x	-	6x	-	7x	
	jaar	6x	-	6x	-	7x	-
Keer	tafels tot 10	2x	4x	6x	-	4x	-
Aflezen/noteren	liniaal	5x	-	6x	-	3x	-
	eenvoudig grafiek	3x	-	-	-	3x	-
	eenvoudig diagram	3x	-	-	-	3x	-
	thermometer	6x	-	6x	-	1x	-
	maatbeker	4x	-	6x	-	3x	-
	weegschaal	6x	-	6x	-	1x	-

:

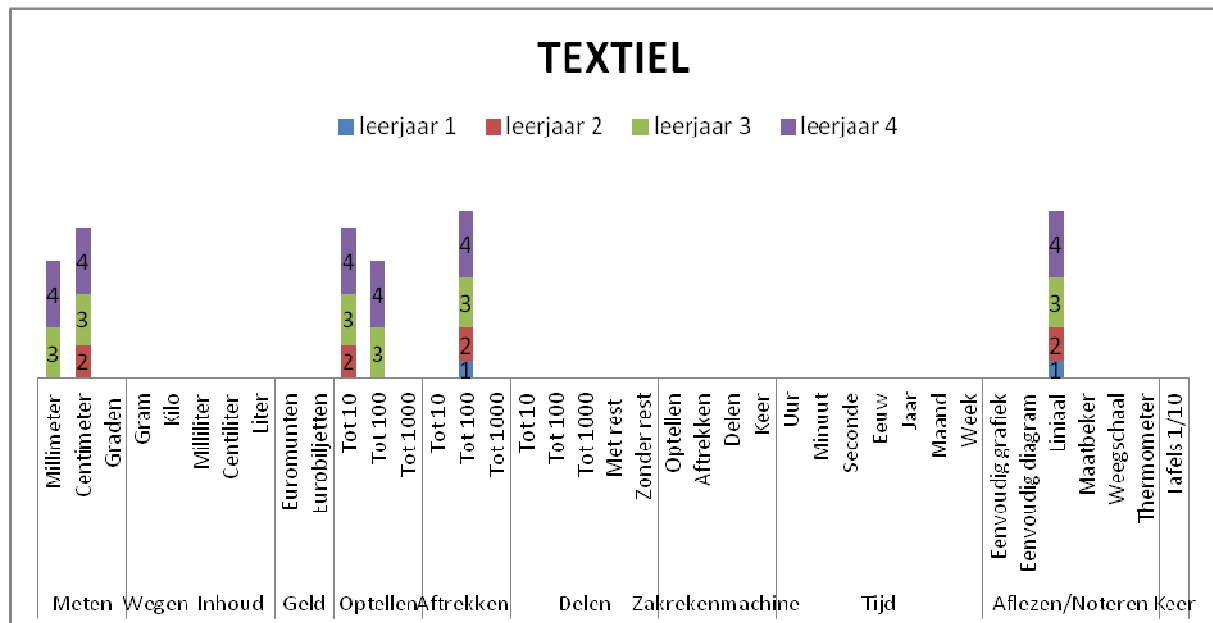
BIJLAGE 8: BENODIGDE REKENKENNIS EN -VAARDIGHEDEN VOLGENS LEERLINGEN

W= weten K= kunnen

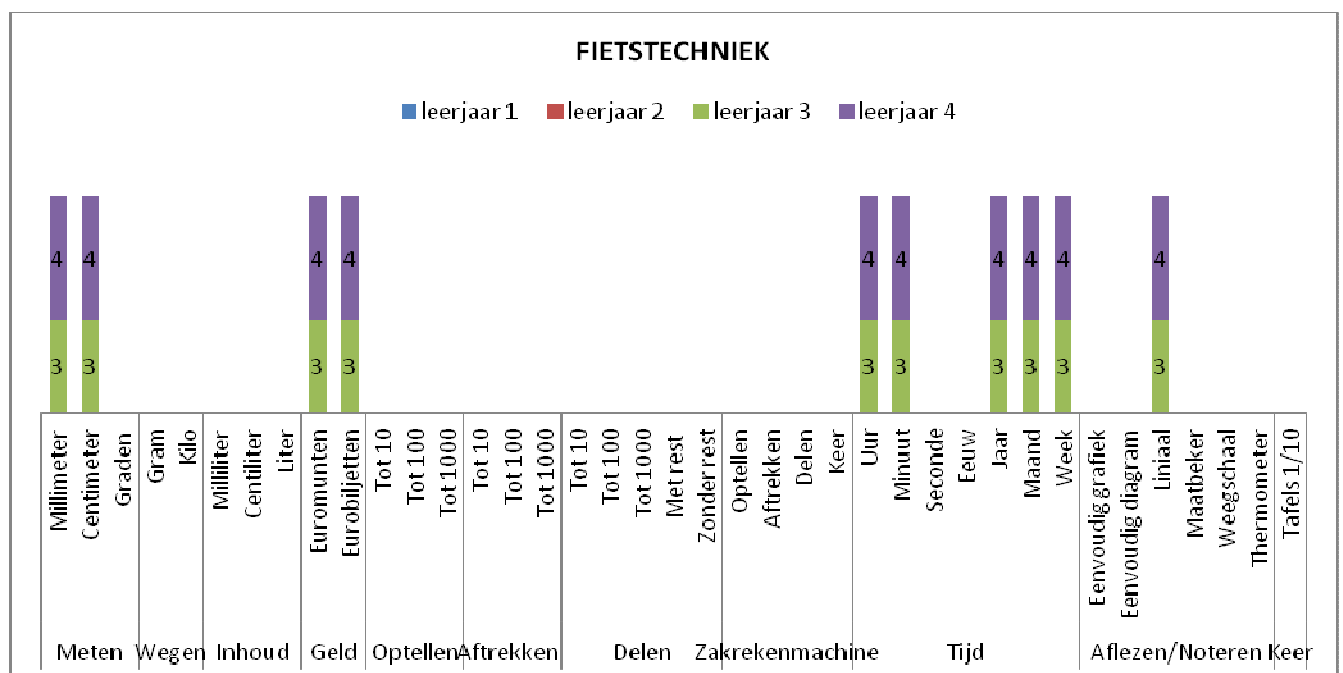
		Brood&Banket		Textiel		Koken		Hout		Metaal		Verkoopk.		Fietstechniek		Auto	
		4 lln.		3 lln.		3 lln.		4 lln.		4 lln.		4 lln.		4 lln.		4 lln.	
		W	K	W	K	W	K	W	K	W	K	W	K	W	K	W	K
Meten	Millimeter			1x	2x				4x		4x			1x	3x	1x	3x
	Centimeter				3x				4x		4x	4x	4x		4x	1x	3x
	Graden	3x	1x			1x	2x										4x
Wegen	Gram		4x				3x										4x
	Kilo		4x				3x					4x	4x				4x
Inhoud	Milliliter		4x				3x									1x	3x
	Centiliter		4x				3x									1x	3x
	Liter		4x				3x										4x
Geld	Euromunten											4x	4x		2x		
	Eurobiljetten											4x	4x		2x		
Optellen	Tot 10		4x		3x		3x		4x		4x	4x	3x		4x		4x
	Tot 100		4x	1x	2x		3x		4x		4x	4x	3x		4x		4x
	Tot 1000	3x	1x			2x	1x	4x		1x		4x	1x	3x		3x	1x
Aftrekken	Tot 10		4x		3x		3x		4x		4x	4x	4x		4x		4x
	Tot 100		4x	1x	2x		3x		4x		4x	4x	4x		4x		4x
	Tot 1000	3x	1x			2x	1x	4x		1x		4x	1x	3x		3x	1x
Delen	Tot 10	3x	1x		3x		3x	3x	1x		4x	4x	1x		4x	4x	
	Tot 100	3x	1x	3x		3x		3x	1x	3x	1x	4x			4x	4x	
	Tot 1000									1x		4x		3x	1x	1x	
	Met rest																
	Zonder rest		3x		3x		3x	3x	1x		4x	4x			4x	4x	
Vermenigvuldigen	Tafels 1/10	3x	1x	2x	1x	1x	2x		4x		4x	4x		1x	3x	2x	2x
Zakrekenmachine	Optellen		4x		3x		3x		4x		4x	4x	4x		4x		4x
	Aftrekken		4x		3x		3x		4x		4x	4x	4x		4x		4x
	Delen		4x		3x		3x		4x		4x	4x	4x		4x		4x

[illegible]

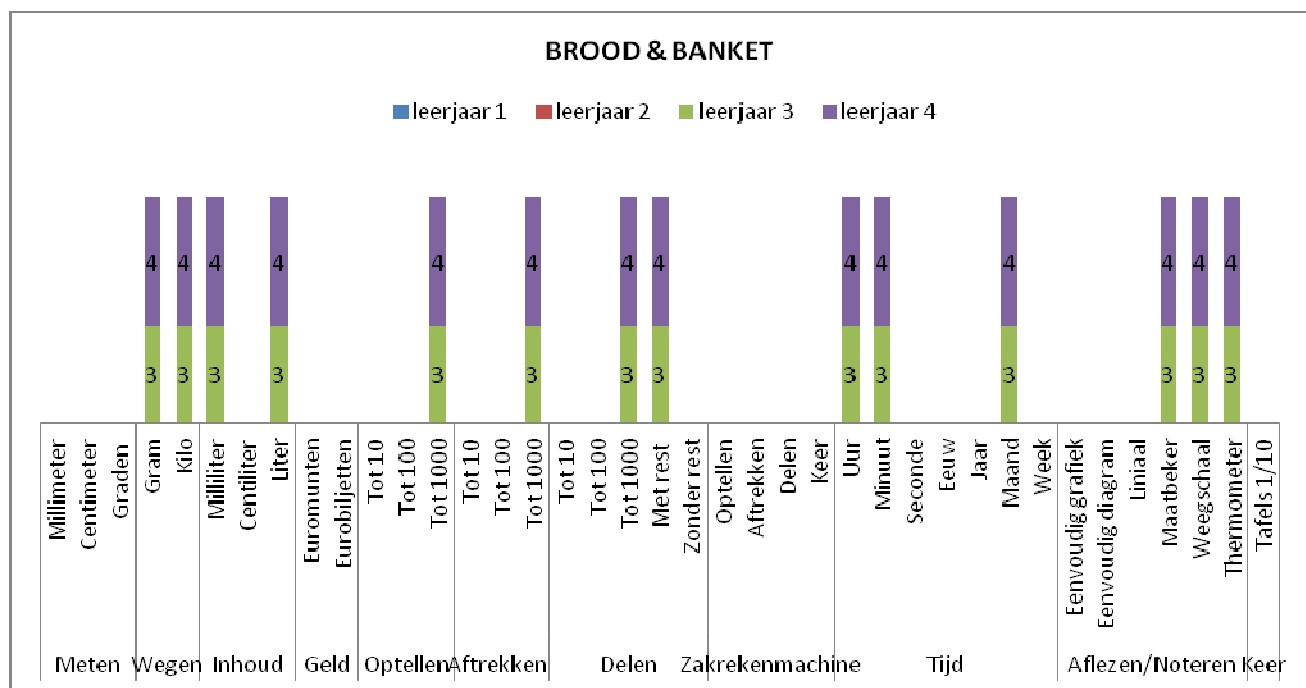
BIJLAGE 9: BENODIGDE REKENKENNIS EN -VAARDIGHEDEN PER PRAKTIJKVAK PER LEERJAAR



Figuur 14: benodigde rekenkennis en –vaardigheden textiel



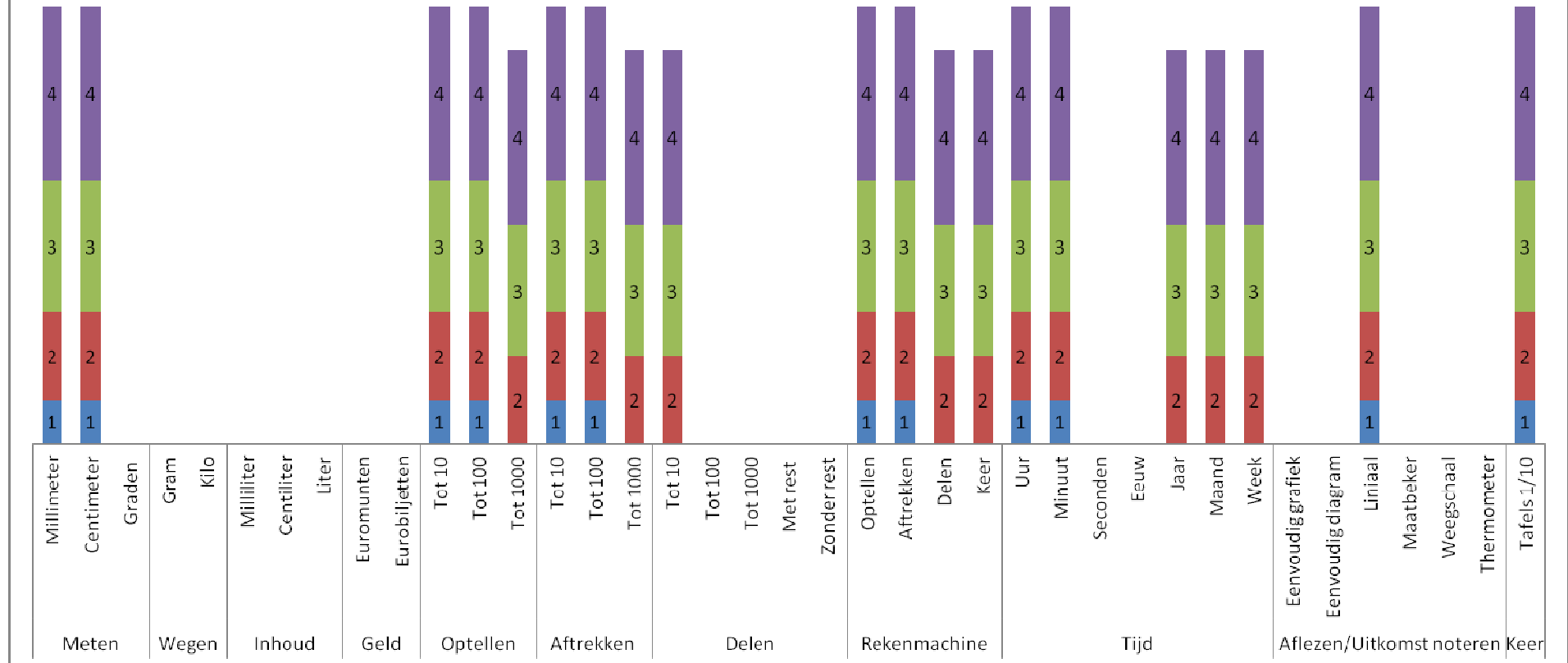
Figuur 15: benodigde rekenkennis en –vaardigheden fietstechniek



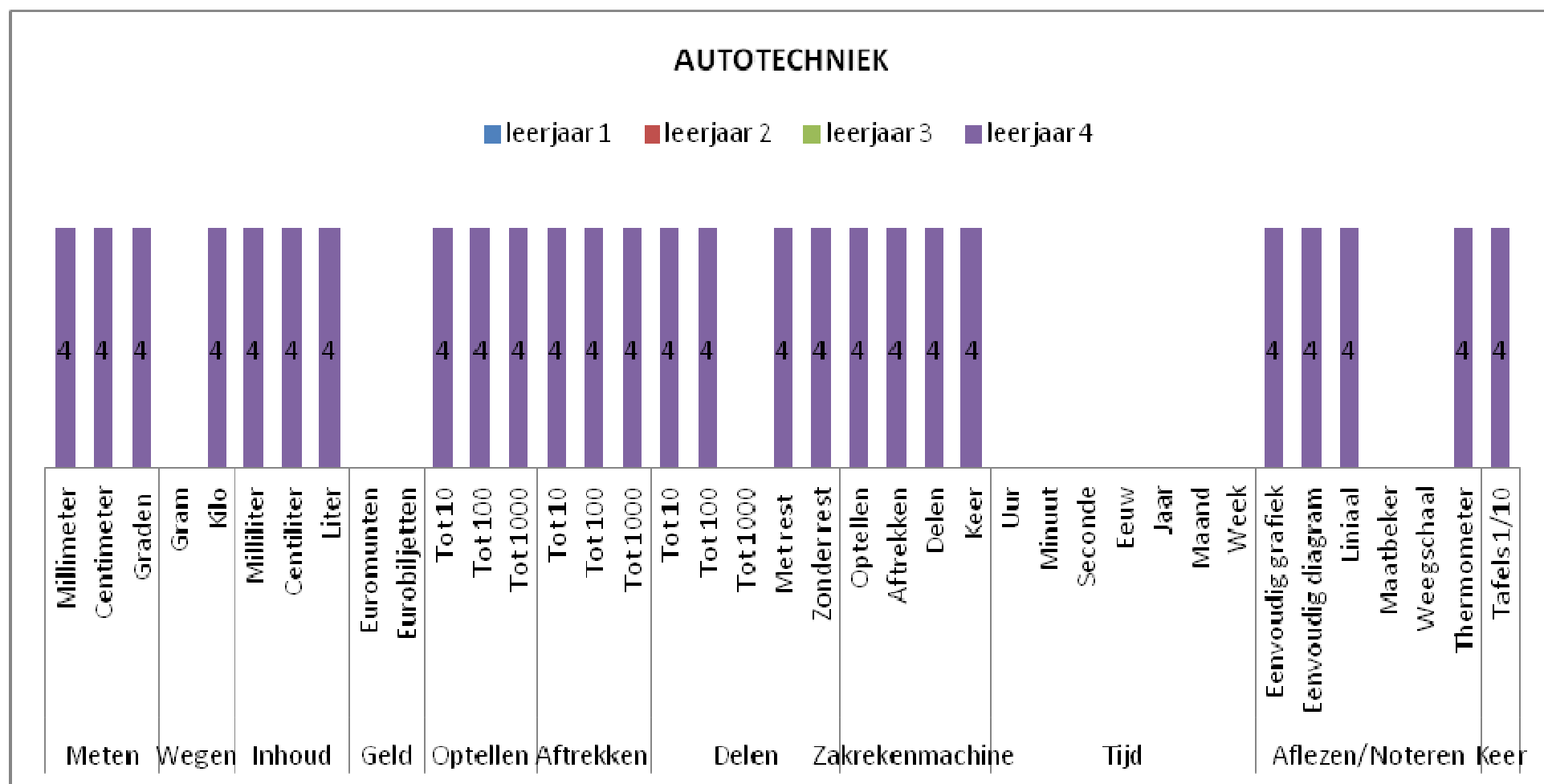
Figuur 16: benodigde rekenkennis en –vaardigheden brood & banket

HOUTBEWERKING

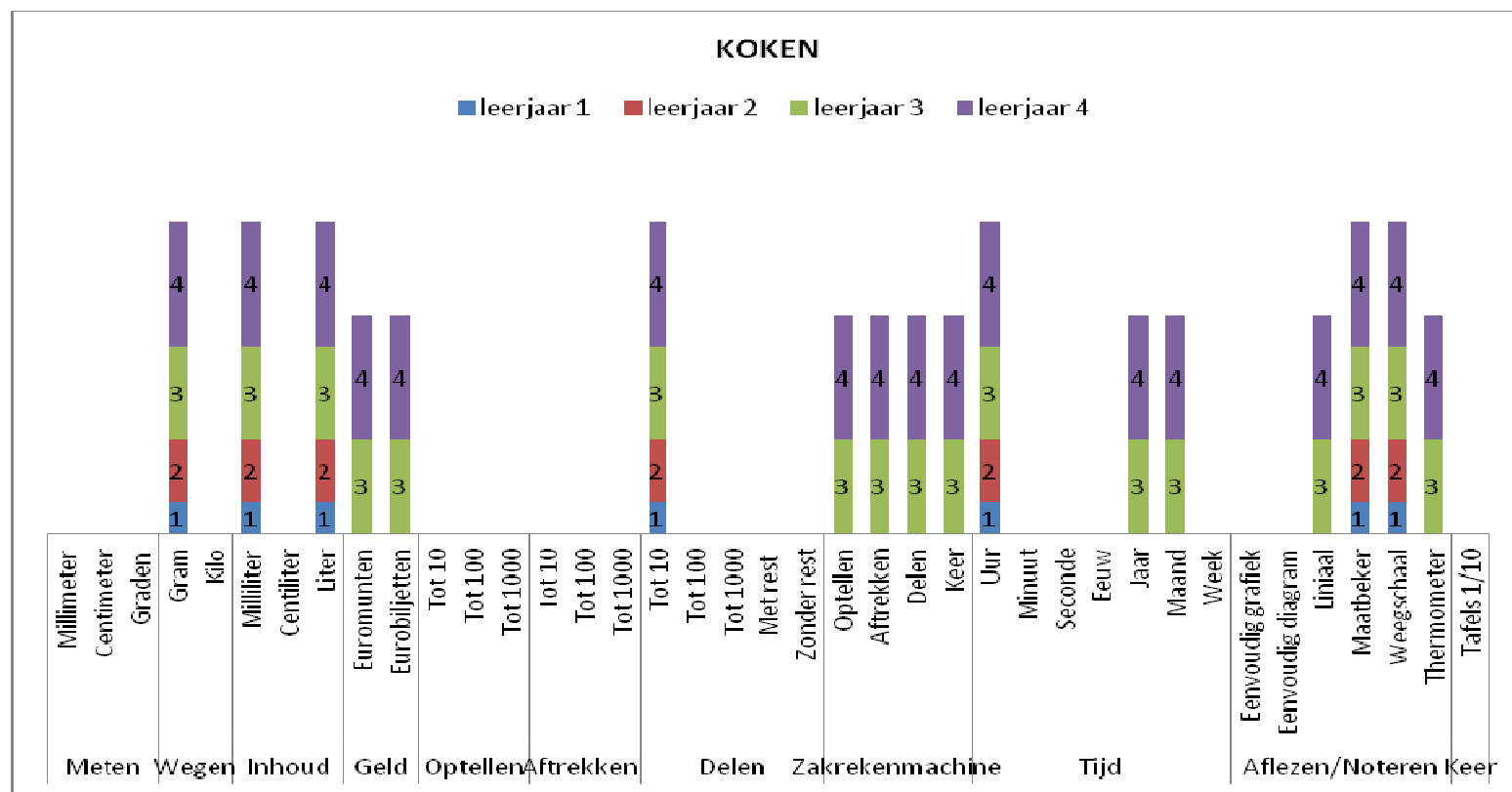
■ leerjaar 1 ■ leerjaar 2 ■ leerjaar 3 ■ leerjaar 4



Figuur 17: benodigde rekenkennis en –vaardigheden houtbewerking



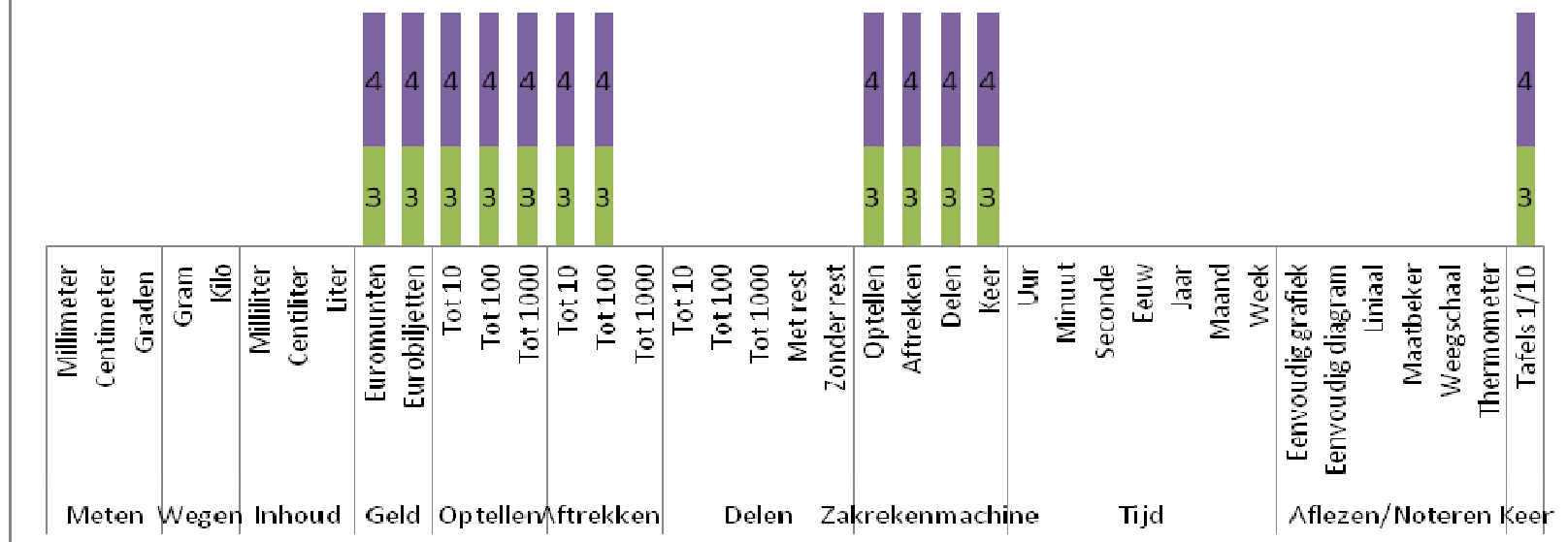
Figuur 18: benodigde rekenkennis en –vaardigheden autotechniek



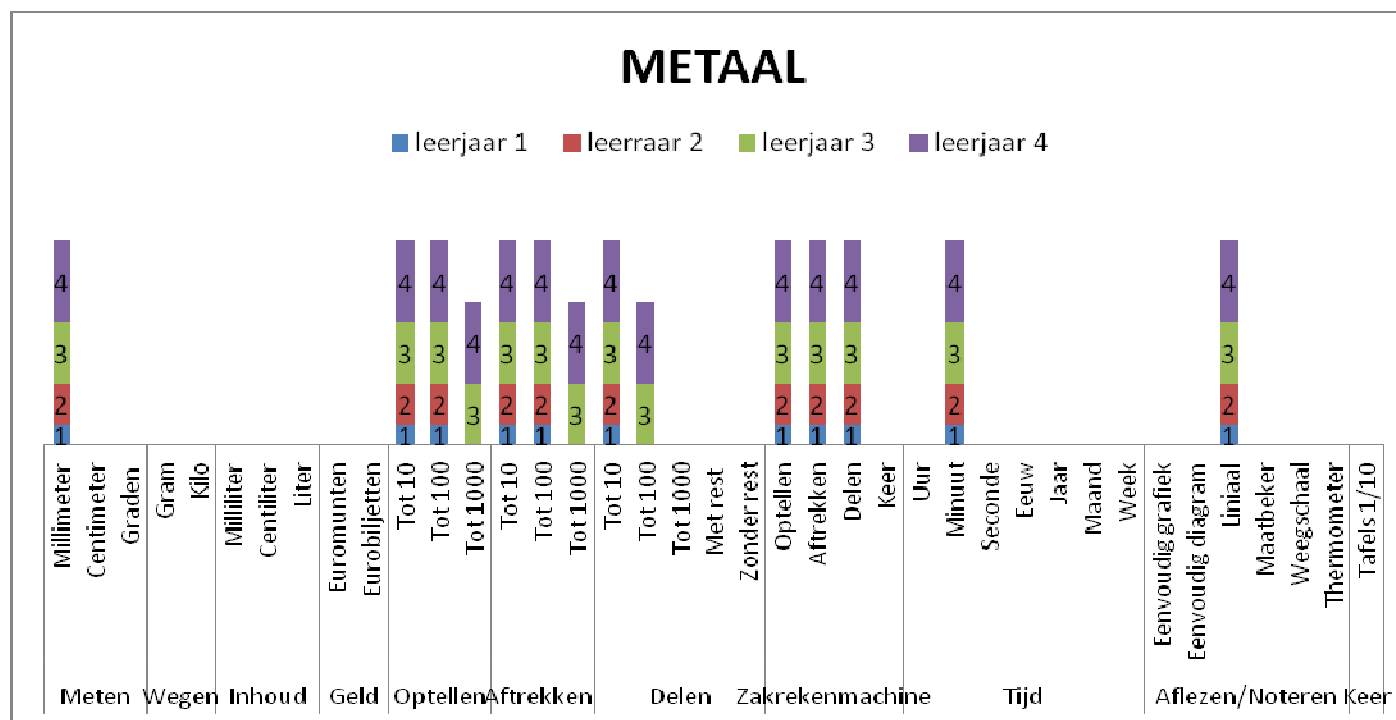
Figuur 19: benodigde rekenkennis en –vaardigheden koken

VERKOOPKUNDE

■ leerjaar 1 ■ leerjaar 2 ■ leerjaar 3 ■ leerjaar 4



Figuur 20: benodigde rekenkennis en –vaardigheden verkoopkunde



Figuur 21: benodigde rekenkennis –vaardigheden metaalbewerking