

Weet wat je meet

Onderzoek naar effectief meetonderwijs.



Miek Mijnsbergen

Studentnummer 2396742

Opleiding Master SEN, toets PGO

april 2015

Studiebegeleider: de heer A. Ansems

Inhoudsopgave

Titelblad.....	1
Samenvatting.....	5
Inlegbladen toetsen.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
Hoofdstuk 1 Aanleiding en probleemanalyse	6
1.1 Aanleiding van het onderzoek	6
1.2 Probleemstelling	6
1.3 Gewenste situatie	7
1.4 Professionele rol en taak.....	7
1.5 Praktische, maatschappelijke en wetenschappelijke relevantie	8
1.6 Motivatie en relatie tot mijn professionele ontwikkeling.....	8
1.7 Kernbegrippen.....	9
1.8 Literatuur.....	10
1.9 Onderzoeksvraag en deelvragen	10
1.10 Doel van het onderzoek.....	10
Hoofdstuk 2 Theoretisch kader.....	11
2.1 Protocol Ernstige Reken Wiskunde problemen en Dyscalculie	11
2.2 Parwo.....	15
2.3 De vertaalcirkel	15
2.4 Domein meten.....	16
2.5 Coöperatief leren	17
2.6 Diagnostisch rekengesprek.....	17
2.7 Executieve functies.....	18
2.8 Opbouw van de lessen.....	18
2.9 Conclusie.....	19
Hoofdstuk 3 Onderzoeksmethodologie.....	21
3.1 Onderzoeksstrategie	21
3.2 Onderzoeksparadigma.....	21
3.3 Deelnemers aan het onderzoek	22
3.4 Ethiek.....	22
3.5 Onderzoeksmethodes, triangulatie, validiteit en betrouwbaarheid	23
3.5.1 Onderzoeksvorm.....	23
3.5.2 Onderzoeksinstrumenten	24

3.5.3	Wijze van dataverzameling en verantwoording data-analyse.....	24
3.5.4	Start- en eindmeting	24
3.5.5	Diagnostische gesprekken	24
3.5.6	Observaties	24
3.5.7	Vragenlijsten leerlingen	25
3.5.8	Triangulatie, validiteit en betrouwbaarheid	25
3.6	Werkplan en tijdpad	26
Hoofdstuk 4	Data-analyse en resultaten.....	27
4.1	Inleiding	27
4.2	Data structureren, startmeting	27
4.3	Diagnostische gesprekken	28
4.4	Observaties	28
4.5	Vragenlijsten leerlingen	29
4.6	Vergelijking start- en eindmeting	31
Hoofdstuk 5:	Resultaten en aanbevelingen	33
5.1	Inleiding	33
5.2.	Verzamelde data, voorlopige conclusies en theoretisch kader.....	33
5.2.1	Deelvraag 1: Wat is de reden van het niet kunnen oplossen van meetopgaven?	33
5.2.2.	Deelvraag 2: Hoe kunnen het handelings- en het drieslagmodel uit het protocol ERWD en de vertaalcirkel ingezet worden zodat kinderen tot een oplossing van meetopdrachten komen?	34
5.2.3.	Deelvraag 3: Welke interventies sluiten aan bij de onderwijsbehoeften van deze leerlingen op het gebied van meten ?	35
5.3.	Slotconclusies	36
5.4.	Discussie en aanbevelingen	37
Hoofdstuk 6:	Reflecties.....	39
6.1	Inleiding	39
6.2	Reflectie volgens het spiraal en Ui-model van Korthagen (2002)	39
Literatuurlijst		43
Bijlage 1.	Reacties critical friends en studiebegeleider.....	48
Bijlage 2.	Verwerkingsopdracht RWA4	51
Literatuurlijst	verwerkingsopdracht RWA4	55
Bijlage 3	Startmeting Maatwerk	57
Bijlage 4	Eindmeting Maatwerk.....	59

Bijlage 5 Zien Observatielijst leerjaar 5-8.....	61
Bijlage 6 Diagnostische gesprekken.....	63
Bijlage 7. Vragenlijsten leerlingen.....	76
Bijlage 8. Meetles lengte.....	78
Bijlage 9. Meetles inhoud	88
Bijlage 10 Meetles omtrek	102
Bijlage 11 Meetles oppervlakte	111
Bijlage 12. Meetles gewicht.....	118
Bijlage 13. Omrekenchema's	132

Samenvatting

Dit praktijkonderzoek is een combinatie van een actieonderzoek met kenmerken van een ontwerponderzoek. In het onderzoek wordt het effect gemeten van de interventie 'het handelend werken met materialen' binnen het domein meten. Het ontwerp wordt in de praktijk toegepast tijdens de begeleiding van leerlingen met rekenhulpvragen. De onderzoeker heeft meetlessen ontwikkeld ter begeleiding van leerlingen van groep 6 met een rekenhulpvraag, van een reguliere basisschool. Gedurende de onderzoeksperiode is nagegaan of de inzet van het handelingsmodel, drieslagmodel en de vertaalcirkel, in combinatie met coöperatieve werkvormen aansluiten bij de onderwijsbehoeften van leerlingen. De resultaten van de eindmeting laten een flinke groei zien. Zowel de onderzoeker als de leerlingen concluderen dat het opbouwen van een referentiekader start bij het informeel handelend rekenen in werkelijkheidssituaties.

Hoofdstuk 1 Aanleiding en probleemanalyse

In dit hoofdstuk staan de aanleiding tot het komen van dit onderzoek en de onderzoeksvragen beschreven.

1.1 Aanleiding van het onderzoek

De studie Master SEN ben ik gaan volgen om leerlingen met specifieke onderwijsbehoeften effectief en verantwoord te kunnen begeleiden.

Door de invoering van Passend Onderwijs, waarbij de nadruk ligt op wat een leerling nodig heeft om tot ontwikkeling te komen, is het noodzakelijk om adequaat naar diverse onderwijsbehoeften te handelen. Als professional dien ik me te ontwikkelen, zodat de leerlingen in mijn groep zich volledig kunnen ontplooiën (basisdimensies: visie op inclusie en waarderen van diversiteit, gerichtheid op ontwikkelingsmogelijkheden).

Onderzoek laat zien dat leerkrachtkwaliteit de meest bepalende factor is voor onderwijskwaliteit en resultaten (Sparks & Hirsch, 2000, Marzano, 2003). Kennis, inzicht en reflectie liggen voor mij daaraan ten grondslag (basisdimensie kritisch toepassen van kennis, competenties orthopedagogisch en orthodidactisch in omgang met leerlingen).

Mijn onderwijspraktijk verandert en daarmee ook mijn rol en taken als leerkracht.

De leeromgeving van kinderen bestaat niet uit alleen een lokaal met medeleerlingen en een juf. Als leerkracht werk ik interdisciplinair samen (basisdimensie samenwerkend leren) om een leeromgeving te creëren waarin ieder kind zich kan ontwikkelen (Meersbergen & Jeninga, 2012).

Jaarlijks bemerk ik dat een aantal kinderen in groep 7 problemen heeft op het gebied van meten; de toetsresultaten zijn onvoldoende. Er wordt van leerlingen in groep 7 veel verwacht. Rekenen met lengte-, vlakte- en inhoudsmaten, gewicht, inhoud, tijd, geld en temperatuur, naast het omrekenen naar verschillende standaardmaten (Freudenthal Instituut, SLO en KPC-groep, 2010).

In dit onderzoek bekijk ik waar de oorzaak van dit probleem kan liggen en op welke wijze ik de begeleiding van zwakke rekenaars binnen het domein meten kan invullen (basisdimensies onderzoekend handelen en gerichtheid op ontwikkelingsmogelijkheden).

1.2 Probleemstelling

Een groot aantal leerlingen in mijn praktijk ondervindt problemen met het rekenen met standaardmaten (Freudenthal Instituut, SLO en KPC-groep, 2010). In het schooljaar 2013 – 2014 ruim 30%. Op vragen als: “Kun je iets bedenken dat 1 m lang is, 1 cm lang is, of

hoeveel gram weegt een brood ongeveer?” geven kinderen antwoorden niet passend in het referentiekader (Erich, Galen, Huitema & Man, 2002).

1.3 Gewenste situatie

Het doel van mijn onderzoek is het ontwerpen van praktische meetopdrachten zodat leerlingen via informeel handelend rekenen in werkelijkheidssituaties, ervaring opdoen met en inzicht krijgen in referentiepunten uit de werkelijkheid (Van Groenestijn, Borghouts & Janssen, 2011) gecombineerd met coöperatieve werkvormen (Förner, Kenter & Veenman, 2010). Door gebruik te maken van het handelingsmodel en het drieslagmodel uit het protocol Ernstige Reken-Wiskundeproblemen en Dyscalculie (Van Groenestijn et al., 2011) ontwikkelen kinderen zich van het informeel handelend rekenen naar uiteindelijk het formeel rekenen. Het handelend rekenen vergroot de betrokkenheid (Marzano, Pickering, & Pollock, 2013) en opbrengst, inbreng en reflectie van de leerlingen. De leerlingen in groep 6 verwerken deze opdrachten. Uiteindelijk introduceer ik de aanpak en de resultaten bij mijn schoolteam, met als doel te laten zien wat er mogelijk is op het gebied van ‘meten’. Vanuit de triade wordt de relatie gelegd tussen praktijk (het signaleren van een probleem en onderzoek naar de oorzaak), de theorie (literatuur lezen gericht op oplossingen) en persoon (ontwerpen van meetlessen en het effect beoordelen, reflectief onderzoekende houding).

1.4 Professionele rol en taak

Om dit praktijkonderzoek succesvol te laten zijn, is het van belang te weten wat ik nodig heb om het beoogde doel te behalen. De kerndoelen ‘meten’ (Tule SLO, 2009) vormen het uitgangspunt. Daarnaast biedt de literatuur bewezen effectieve methoden (Van Groenestijn et al., 2011) om mijn onderwijs te verbeteren. Een belangrijke bron van kennis en inzicht vormen de leerlingen in de onderzoeksgroep. In het kader van handelingsgericht werken (Pameijer, Beukering & De Lange, 2011) worden de onderwijsbehoeften vastgesteld en oplossingen en mogelijkheden bekeken (Cauffman & Van Dijk, 2014).

Het doel van mijn praktijk en Passend Onderwijs is aansluiten bij de onderwijsbehoeften van leerlingen (Pameijer et al., 2011). Het denken in mogelijkheden past binnen de visie van mijn praktijk (Cauffman & Van Dijk, 2014). Door mijn onderzoeksvraag te richten op wat de leerlingen nodig hebben om tot beter begrip te komen op het gebied van meten, sluit ik aan bij de visie van mijn organisatie. Mijn professionele rollen en taken zijn dus heel divers. Enerzijds als ‘creator’ door het ontwerpen van meetlessen, anderzijds als begeleider en observator teneinde leerlingen in hun ontwikkelingsproces te begeleiden en volgen.

Daarnaast ook de rol van onderzoeker die relaties legt en conclusies verbindt aan de verkregen data.

1.5 Praktische, maatschappelijke en wetenschappelijke relevantie

In het Protocol Ernstige RekenWiskundeproblemen en Dyscalculie (Van Groenestijn, et al., 2011) is het doel van rekenwiskunde-onderwijs beschreven als functionele gecijferdheid, afgestemd op de mogelijkheden van iedere individuele leerling. Hierbij gaat het om adequaat handelen in functionele, dagelijkse situaties. Rekenen is nodig om onze leefwereld te kunnen ordenen, in te richten en verder te ontwikkelen (Van Groenestijn, 2009). Meten en meetkunde behoren tot één van de domeinen waar leerlingen in het dagelijks leven mee geconfronteerd worden. Om te communiceren hanteren we standaardmaten (Van Zanten, Van den Bergh, Hutten & Meijer, 2012). In het kader van Passend Onderwijs, het aansluiten bij de onderwijsbehoeften van leerlingen, is oplossingsgericht werken een vorm van Evidence Based Practice (Cauffman & Van Dijk, 2014). De nadruk ligt op het vinden van de oplossing, niet bij het probleem. Deze manier van werken sluit aan bij het 'sociale model' (Claasen, De Bruine, Schuman, Siemons & Van Velthoven, 2009), waarbij de leerling als burger wordt gezien. Uitgangspunten hierbij zijn de positieve leerlingkenmerken. Het handelen is gericht op ondersteuning, zelfsturing en bevorderen van het maken van persoonlijke keuzes. Het vergroot de zelfredzaamheid en het zelfvertrouwen en daarmee de intrinsieke motivatie. Wanneer leerlingen ook de psychologische basisbehoeften relatie, competentie en autonomie ervaren, zal het welbevinden, de motivatie en de inzet verder toenemen (Stevens, 1997).

1.6 Motivatie en relatie tot mijn professionele ontwikkeling

In deze toets beschrijf ik hoe ik vanuit de bestudeerde literatuur, mijn visie op goed rekenonderwijs en onderzoek in mijn onderwijspraktijk, kom tot een aanpak. Dit kan ik onderbouwen aan mijn collega's vanuit de bestudeerde literatuur (Van Groenestijn et al., 2011), de ervaringen en conclusies uit dit praktijkonderzoek.

De processen tijdens en de resultaten van de meetlessen wordt gereflecteerd in klassengesprekken en vragenlijsten. Hierbij maak ik gebruik van het drieslag- en handelingsmodel (Van Groenestijn et al., 2011), de vertaalcirkel (Borghouts, 2009) en coöperatieve werkvormen (Förre, Kenter, & Veenman, 2010). Ik vergroot hierdoor mijn interpersoonlijke, pedagogische en didactische competenties in de omgang met leerlingen, door intensieve samenwerking, observaties en leerling-gesprekken (Pameijer, Beukering, & De Lange, 2011). Mijn professionele en persoonlijke ontwikkeling en opvattingen op het

gebied van meetonderwijs verbeteren door reflectie op mijn handelen. Tijdens het uitvoeren van dit onderzoek werk ik aan mijn competenties en de vijf Dublin descriptoren.

Door het in de literatuur zoeken naar 'evidence based practice' vergroot ik mijn kennis op het gebied van effectief meetonderwijs. Middels diagnostische gesprekken met de leerlingen achterhaal ik de onderwijsbehoeften van leerlingen met leervragen op het gebied van meten. De leeromgeving sluit aan bij de onderwijsbehoeften van de leerlingen. Aan de hand van mijn opgedane kennis en data formuleer ik voorlopige conclusies op welke wijze de leeromgeving, de meetvaardigheid en het concept van de leerlingen verbeterd kan worden. Deze conclusies presenteer ik in dit werkstuk en aan mijn collega's, zodat ook op schoolniveau hiervan kennisgenomen kan worden en gegevens uit dit onderzoek ook voor andere leerlingen gebruikt kunnen worden. Tijdens dit onderzoek neem ik een onderzoekende en kritische houding aan.

1.7 Kernbegrippen

In dit onderzoek maak ik gebruik van een aantal kernbegrippen. In het theoretisch kader (hoofdstuk 2) van dit onderzoek worden deze kernwoorden nader toegelicht.

- Het Protocol Ernstige Reken Wiskundeproblemen en Dyscalculie, wordt veelal afgekort als het protocol ERWD (Van Groenestijn et al., 2011), protocol voor effectief rekenonderwijs.
- Het handelingsmodel: model uit het ERWD, om vanuit handelend rekenen te komen tot formeel rekenen.
- Het drieslagmodel; model uit het ERWD, waarbij de leerling via plannen, uitvoeren en reflecteren de oplossing herleidt naar de context.
- De vertaalcirkel (Borghouts, 2012): Werkvormen om een voorstelling van de situatie te maken.
- Coöperatieve werkvormen: werkvormen waarbij leerlingen met en van elkaar leren (Förster, et al., 2010).
- Diagnostisch rekengesprek: gesprek tussen leerkracht en leerling waarbij de leerkracht de hiaten, gehanteerde strategieën achterhaalt en bepaalt of deze strategie de leerling in de verdere rekenontwikkeling ook tot een goed resultaat zal helpen. Daarnaast wordt de pedagogische en didactische onderwijsbehoefte duidelijk, waar de instructie op gebaseerd wordt (Van Vugt en Wösten, 2012).

1.8 Literatuur

De handelingsleertheorie van Gal'perin (Ruijsenaars, Van Luit & Van Lieshout, 2004) gaat er van uit dat mensen leren door actief te handelen. In de literatuur is onderzoek gedaan naar het effect van informeel handelen in werkelijkheidssituaties. In hoofdstuk 2 belicht ik dit nader.

1.9 Onderzoeksvraag en deelvragen

Vanuit de geschetste probleemstelling kom ik tot de volgende onderzoeksvraag:

Wat hebben kinderen in groep 6 nodig om inzicht te krijgen in het metriekstelsel, waarbij een referentiekader opgebouwd wordt op het gebied van lengte, inhoud, gewicht, omtrek en oppervlakte?

Om antwoord te kunnen geven op mijn onderzoeksvraag heb ik een drietal deelvragen geformuleerd.

- 1 Wat is de reden van het niet op kunnen lossen van meetopgaven?
- 2 Hoe kan ik het handelings- en het drieslagmodel uit het protocol ERWD en de vertaalcirkel inzetten zodat kinderen tot een oplossing van meetopdrachten komen?
- 3 Welke interventies sluiten aan bij de onderwijsbehoeften van mijn leerlingen op het gebied van meten ?

1.10 Doel van het onderzoek

Het doel van mijn onderzoek is het ontwikkelen van een referentiekader in het domein meten/meetkunde om het inzicht en de opbrengsten te vergroten bij leerlingen in groep 6. Ik ontwikkel hiervoor meetlessen en gebruik het drieslagmodel (Van Groenestijn et al., 2011) om kinderen te laten reflecteren op hun denk- en handelwijze, zodat zij de gekozen strategie en bewerking herleiden naar de context. Leerlingen met problemen hebben specifieke onderwijsbehoeften (Pameijer, et al., 2009). Als leerkracht wil ik op een verantwoorde manier om kunnen gaan met deze onderwijsbehoeften. Mijn handelen heeft invloed op het functioneren van de leerling (Stevens, 1997). *'Some children develop a fear of mathematics because of negative experiences in their past or a simple lack of self-confidence with numbers* (Sousa, 2007).

Daarnaast bied ik mezelf en mijn collega's handvatten om goed rekenonderwijs te bewerkstelligen. Door kennis te hebben welke factoren hierbij een rol spelen kan ik hier op anticiperen en leerlingen met rekenhulpvragen effectief begeleiden en de effecten meten.

Hoofdstuk 2 Theoretisch kader

In dit hoofdstuk belicht ik diverse visies op rekenonderwijs. Het verduidelijkt hoe deze theorieën een basis vormen voor de meetlessen. Het Protocol ERWD (Groenestijn, et al., 2011) wordt in het volgende schooljaar in mijn onderwijspraktijk geïmplementeerd, PARWO (Moerlands & Van der Straaten, 2009) en de vertaalcirkel (Borghouts, 2012). Het actieve onderwijs van PARWO spreekt mij erg aan, omdat leerlingen bij deze werkvormen veelal een grote betrokkenheid en motivatie laten zien, wat ik in de meetlessen ook wil bewerkstelligen. De vertaalcirkel is een didactisch middel waarbij leerlingen betekenis geven aan de context.

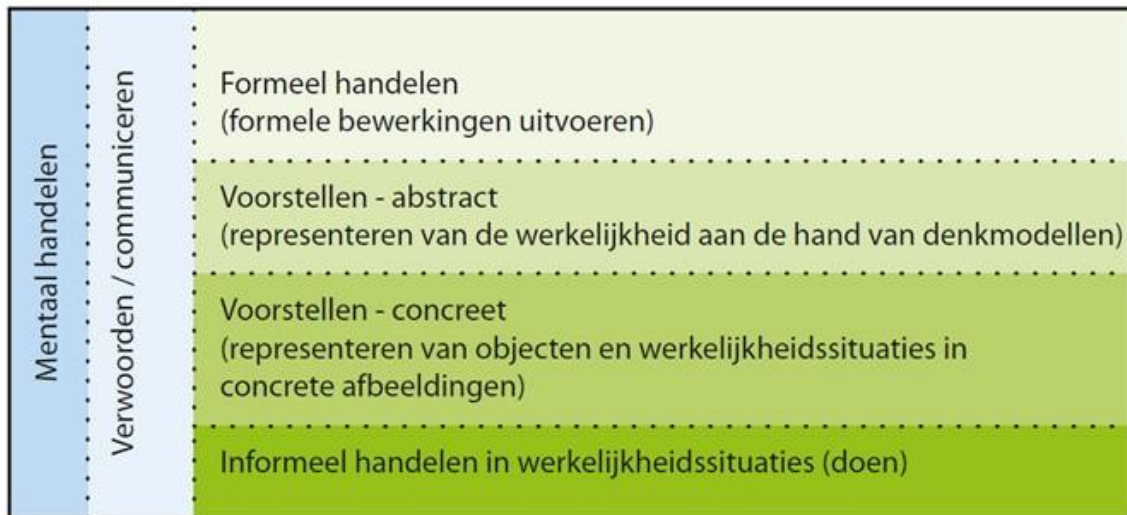
2.1 Protocol Ernstige Reken Wiskunde problemen en Dyscalculie

In 2011 is het 'Protocol Ernstige Reken Wiskunde problemen en Dyscalculie' (Groenestijn, et al., 2011) verschenen. Het protocol is tot stand gekomen in het kader van Passend Onderwijs. Het biedt richtlijnen en handvatten voor de praktijk om optimaal rekenwiskunde-onderwijs te kunnen ontwikkelen voor alle kinderen van 4 tot 12 jaar. Het belangrijkste doel van het protocol is kansen bieden aan kinderen om zich optimaal te kunnen ontplooiën op het gebied van rekenen-wiskunde. Preventie van rekenproblemen, middels goed onderwijs, vroegtijdig signaleren en adequaat handelen staan centraal.

Het protocol is gebaseerd op de handelingsleertheorie van Gal'perin. In deze theorie worden diverse fasen beschreven waarbinnen het proces van verinnerlijking plaatsvindt; van materiële tot uiteindelijk mentale handeling. Gal'perin onderscheidt de volgende fasen (Van Parreren, 1983):

1. Oriënteringsfase, in context en concreet materiaal.
2. Materiële handeling.
3. Perceptuele handeling, zintuiglijk.
4. Verbale handeling, verwoorden.
5. Verbale handeling, inner-speech.
6. Mentale handeling, geïnterioriseerd (proces waarbij de leerling de gestelde eisen aan zichzelf oplegt).

Ruijsenaars, Van Luit en Van Lieshout (2004) beschrijven na de 'mate van verinnerlijking' nog de stappen: de mate van verkorting, de mate van beheersing (de automatisering) en de mate van wendbaarheid (het geleerde kan ook in andere situaties worden toegepast). In het protocol ERWD wordt de theorie vertaald naar het handelingsmodel, figuur 1.



Figuur 1 Handelingsmodel (Van Groenestijn, Borghouts & Janssen, 2011)

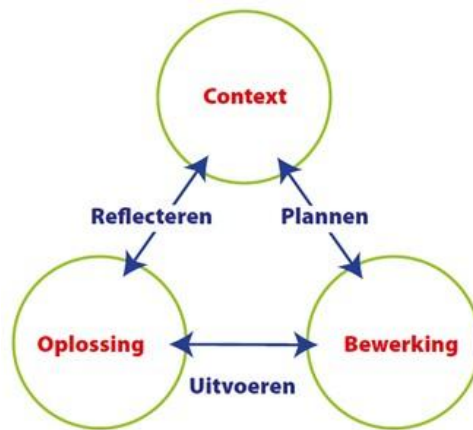
Van Groenestijn (2009) schrijft dat kinderen op verschillende niveaus van handelen leren rekenen. Daarbij doorlopen zij diverse fasen, van samen iets doen (met concreet materiaal, informeel rekenen), vervolgens door gebruik te maken van afbeeldingen van de werkelijkheid (fase concreet voorstellen), door schematische voorstellingen van de werkelijkheid maken (fase schematiseren), naar gebruik maken van denkmodellen (fase voorstellen abstract), om uiteindelijk te komen tot formeel handelen en het uitvoeren van formele bewerkingen (fase formeel handelen). Vanuit het mentaal handelen wordt dit proces aangestuurd. Dit betekent dat elke stap op de vorige steunt en de volgende voorbereidt. De stappen mogen niet te groot zijn, maar toch groot genoeg om de leerlingen voortdurend voor nieuwe uitdagingen te plaatsen. Tijdens de meetlessen doorlopen de leerlingen de verschillende fasen en ontwikkelen hun referentiekader. De belangrijke taak van de onderzoeker is het bewaken of de leerling zich echt van het informeel handelen naar het formeel rekenen ontwikkelt. Wanneer dit niet het geval is, kan er teruggedaan worden naar een lager handelingsniveau. Dit model biedt de onderzoeker een methodiek om het handelingsniveau van de leerlingen te bepalen. Bij onvoldoende ontwikkeling kan fragmentarische kennis ontstaan en dit verhoogt de kans op rekenproblemen. Tijdens de meetlessen en in de nabespreking verwoorden de leerlingen het eigen handelen en concepten, waardoor het logisch redeneren, reflecteren ontwikkelt en de kennis verdiept (Förner, Kenter & Veenman, 2009). De onderzoeker stimuleert de onderlinge communicatie tijdens de meetlessen en de nabespreking.

Karels (2014) beschrijft dat het rekenen in het dagelijks leven ingebed is in een functionele situatie; de context. Daarbij worden 3 stappen doorlopen.

- Plannen; het in kaart brengen van de situatie.

- Uitvoeren; iets doen, uitrekenen bijvoorbeeld.
- Reflecteren; nagaan of het resultaat van de actie klopt en past bij de situatie.

Deze stappen worden het probleemoplossend handelen genoemd. Het eigenlijke rekenen is daar slechts een onderdeel van, maar wel essentieel voor het resultaat. Het proces van het probleemoplossend handelen is in het protocol ERWD gevisualiseerd in het 'drieslagmodel'.



Figuur 2: Drieslagmodel (Van Groenestijn, Borghouts & Janssen, 2011)

Het protocol ERWD (2011) stelt dat het ultieme doel van rekenwiskunde-onderwijs functionele gecijferdheid is. Dit houdt in dat leerlingen buiten school en later als volwassenen, hun rekenvaardigheid optimaal kunnen toepassen in dagelijkse situaties. Op het moment dat zij geconfronteerd worden met een werkelijke situatie waarbij ze informatie moeten afleiden uit een context door tekst, beeld, getallen of een combinatie daarvan, is het van belang het strategisch denken en handelen te hebben ontwikkeld (Groenestijn et al., 2011). Concreet betekent dit:

Fase 1: Interpreteren van het contextprobleem en het transformeren in een rekenprobleem.

Fase 2: Uitvoeren van de berekening.

Fase 3: De uitkomst van de berekening wordt teruggeplaatst in de context en er wordt gecontroleerd of de oplossing voldoet.

In fase 1 en 3 is het sturen van het lees- en denkproces terug te zien.

Tijdens de stappen van het probleemoplossend werken voeren leerlingen hun rekenactiviteiten op verschillende handelingsniveaus uit. Tijdens 'het plannen' in het drieslagmodel, wordt bepaald welke bewerking bij de context past. Wanneer de leerling geen betekenis aan de context kan geven, kan middels het schakelen naar een lager handelingsniveau (tekenen, schematiseren, model gebruiken) de leerling inzicht verkrijgen. Er wordt dus een koppeling gemaakt tussen de twee modellen door het schakelen naar een lager handelingsniveau. Dit stimuleert de begripsontwikkeling. Tijdens 'het uitvoeren', kan de

leerling de berekening op een lager handelingsniveau uitvoeren. De onderzoeker daagt de leerling uit de overstap te maken naar een hoger handelingsniveau. In de laatste stap reflecteert de leerling van antwoord naar context door dit te benoemen of te visualiseren. Deze reflectie draagt bij aan het betekenis verlenen.

De reflectie is een essentiële stap binnen het oplossings- en denkproces, waarbij leerlingen herstel-, en sturingsstrategieën kunnen inzetten. Er vindt dus een terugkoppeling plaats van de oplossing naar de context (Groenestijn et al., 2011). Tijdens de meetlessen overleggen de leerlingen met elkaar hoe de meetopdracht aan te pakken, uit te voeren en te controleren of het resultaat past bij de context. Een taak van de onderzoeker is dit proces te begeleiden en te stimuleren.

Tijdens de lessen wordt zowel het handelingsmodel als het drieslagmodel gebruikt, in samenhang en afstemming met elkaar. Hierdoor wordt zicht verkregen op het handelingsniveau en het biedt gelegenheid de fasen af te stemmen op de onderwijsbehoeften van leerlingen. Daarnaast zijn deze zeer geschikt voor het observeren van mijn leerlingen in onderzoekssituaties en passen in dit onderzoek.

Om tot een beter proces te komen is het belangrijk de onderwijsbehoeften van leerlingen in kaart te brengen. Het protocol ERWD brengt de fasen in onderwijsbehoeften van leerlingen in kaart.

Fase blauw Een ontwikkelingsvoorsprong. De onderwijsbehoeften zijn specifiek
Fase groen Een normale rekenwiskunde ontwikkeling De onderwijsbehoeften zijn niet specifiek
Fase geel Er doen zich in de ontwikkeling geringe rekenwiskunde problemen voor op deelgebieden. Op die deelgebieden ontstaan specifieke onderwijsbehoeften
Fase oranje Er doen zich ernstige rekenwiskundeproblemen voor die in principe onder deskundige begeleiding oplosbaar zijn binnen de school. Er is sprake van specifieke onderwijsbehoeften op het gebied van rekenen/wiskunde
Fase rood Er doen zich ernstige en hardnekkige rekenproblemen voor die in principe zijn te begeleiden binnen de school, maar waarbij mogelijk externe ondersteuning gewenst is. De specifieke onderwijsbehoeften op het gebied van rekenen/wiskunde zijn structureel

Figuur 3: Fasen onderwijsbehoeften (Van Groenestijn et al., 2011)

de realiteit, de context. Met elke 'taal' kun je op een heel andere manier precies hetzelfde zeggen. Je kunt een probleem van de ene vorm naar de andere 'vertalen'.

Het 'vertalen' start met een contextopgave, of met een kale som. De leerlingen maken vanuit de bewerking de diverse vertalingen:

- Een verhaal bedenken bij de som, want alle andere vertalingen hangen af van het verhaal.
- Dit verhaal letterlijk uitspelen.
- Dit verhaal weergeven door een schets/tekening: in die tekening is zowel het begingetal te zien, er is te zien wat er gebeurt (er komt iets bij of gaat iets af) en het antwoord is te zien. Er zijn geen bewerkingstekens in de tekening te zien.
- Het verhaal/de som weergeven met materiaal (blokken, rekenrek) voor zover dit materiaal past binnen de leerlijn en de methode.
- Het verhaal/de som weergeven op de getallenlijn.

Bij nieuwe leerstof passen de leerlingen het 'vertalen' toe. De tekening op de getallenlijn is de vertaling met de grootste toepassingsmogelijkheden. Om door te dringen tot de kern van wat zich afspeelt bij de vier bewerkingen (optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen) en om strategieën begripvol aan te leren, blijven ook de andere vertalingen nodig. In de nabespreking bewaakt de onderzoeker dat de koppeling gelegd wordt tussen de verschillende vertalingen met goede voorbeelden.

Als de vertaalcirkel naast het drieslagmodel gelegd wordt, ligt de relatie in het drieslagmodel op de rechter as: betekenisverlening; komen van context naar bewerking. Maar ook andersom: bij een bewerking een context kunnen bedenken.

Het gedachtegoed van deze experts vergelijkend kan ik concluderen dat de theorieën over goed rekenonderwijs complementair zijn aan elkaar.

2.4 Domein meten

Het domein meten/meetkunde is door Van Vugt en Wösten (2012) duidelijk uiteengezet. De TAL-werkgroep (Tussendoelen Annex Leerlijnen, 2007) omschrijft dit als de wereld om je heen vertalen in getallen en begrippen die het mogelijk maken in die werkelijkheid te functioneren. Ook geven zij aan dat het belangrijk is eerst zo concreet mogelijk te gaan meten.

Het TAL-project (2007) beschrijft de doelen voor meten voor groep 6.

Leerlingen kunnen:

- Een meetlat en liniaal gebruiken om lengtes te meten.

- Voorvoegsels herkennen en betekenis geven.
- Van figuren de oppervlakte en omtrek bepalen in een bepaalde maateenheid.
- Inhoudsmaten die van een liter afgeleid zijn herkennen en deze aan elkaar relateren.
- Het gewicht in kilogram of gram bepalen ook als het meetresultaat een kommagetal is.

Maar bovenal: leerlingen beschikken over referenties.

Deze doelen en het zoeken naar relaties vanuit bekende maatbetekenissen vormen de leidraad voor het ontwerpen van de meetlessen en de daarbij behorende materialen (Van Vugt & Wösten, 2012).

Hierbij richt ik me op:

- Zich een voorstelling kunnen maken, met daarbij referentiepunten uit de werkelijkheid.
- Kinderen leren met een passende maat te meten en de daarbij passende wiskundetaal te gebruiken.
- Verschillen tussen de diverse maten beredeneren.
- De voorvoegsels herkennen (kilo, milli, enz.).
- Flexibel kunnen manipuleren en redeneren met maten.

2.5 Coöperatief leren

Leerlingen leren met en van elkaar. Zij werken op gestructureerde manier samen in kleine, heterogene groepen. De gedachte is dat kinderen niet alleen leren van de interactie met de leerkracht, maar ook van de interactie met elkaar, waardoor de leerstof meer betekenis voor hen krijgt. De inhoudelijke gesprekken dragen bij aan het ontwikkelen van begrippen, waardoor de lesstof beter onthouden wordt door het stimuleren van de mentale processen. Daarnaast ontwikkelen zij samenwerkingsvaardigheden (Förre, Kenter & Veenman, 2010).

2.6 Diagnostisch rekengesprek

Een diagnostisch rekengesprek met leerlingen betreft de manier waarop opgaven worden uitgerekend. Door leerlingen te laten verwoorden welke betekenis zij aan de meetopdracht geven en hoe deze opgelost wordt, spoort de onderzoeker hiaten op, achterhaalt strategieën en bepaalt of deze strategie de leerling in de verdere rekenontwikkeling ook tot een goed resultaat zal helpen. Problemen kunnen liggen in het referentiekader. Daarnaast achterhaalt de leerkracht de didactische en pedagogische onderwijsbehoeften en ontdekt welke manier van instructie bij de leerling past (Van Groenenstijn et al., 2011).

2.7 Executieve functies

Executieve functies betreffen alles wat nodig is om te komen tot doelmatig gedrag (Cooper-Kahn & Foster, 2014). Twee vaardigheden staan hierbij centraal, nl. denkvaardigheden en het sturen van het gedrag.

De denkvaardigheden zijn onder te verdelen in plannen, organiseren, timemanagement (inschatting van de benodigde tijd om de taak uit te voeren), werkgeheugen (de organisatie van je kennis en de bereikbaarheid er van) en metacognitie (past de handeling bij het doel?). De executieve functies behorend bij het sturen van het gedrag omvatten de reactie-inhibitie (vermogen om je gedrag af te remmen bij afleidingen in de omgeving), emotieregulatie (beheersen van emoties), volgehouden aandacht, taakinitiatie (beginnen aan de opgedragen taak), flexibiliteit en doelgericht doorzettingsvermogen. Deze functies bepalen in sterke mate of een leerling een opgave met goed resultaat kan uitvoeren.

Vanuit neurologisch onderzoek (Dawson & Guare, 2012) is bekend dat executieve functies leren en gedrag beïnvloeden. Deze functies zijn aansturend en controlerend voor het hele doen en laten. Executieve functies worden vooral gebruikt in nieuwe situaties en minder in situaties die vaker voorkomen.

Dawson en Guare, (2012) beschrijven executieve functies als een neurologisch concept dat verwijst naar hogere cognitieve processen die nodig zijn om activiteiten te plannen en te sturen. Cooper-Kahn en Foster (2014) spreken over 'mentale processen die een superviserende rol hebben bij het denken en gedrag'.

2.8 Opbouw van de lessen

De onderzoeker hanteert het activerende directe instructiemodel (Förrer et al., 2010). De lessen starten met een terugblik op de voorgaande meetles. Vervolgens een gezamenlijke introductie van het onderwerp en het bepalen van het doel. Middels een coöperatieve werkvorm wordt de voorkennis geactiveerd. De lessen kennen een opbouw: handelend meten met concrete materialen (eerst zelf schatten en daarna meten), vervolgens meten middels concrete afbeeldingen, daarna gebruik maken van denkmodellen en als laatste formele bewerkingen uitvoeren, conform het handelingsmodel van het ERWD (Van Groenestijn et al., 2011). Door het kiezen van duidelijk herkenbare situaties krijgen de meetactiviteiten betekenis (Gravenmeijer, Figueiredo, Feijs, Galen, Keijzer & Munk, 2007).

De lessen sluiten af met een herhaling van het leerdoel en een korte vragenlijst waar leerlingen aangeven wat ze geleerd hebben en hoe zij deze werkvorm ervaren en of deze bijdraagt aan het beter zelf kunnen (Stevens, 1997). Het mentaal handelen en het verwoorden geschiedt tijdens de introductie, de discussies die de leerlingen onderling voeren

tijdens de meetactiviteiten en in de nabespreking. Leerlingen verwoorden hun manier van aanpak, conclusies die zij trekken en opmerkelijke overeenkomsten die gevonden worden.

In de nabespreking voert de leerkracht een interactief gesprek met de leerlingen over de meetactiviteit. Er is zowel ruimte voor gesprekken tussen leerlingen als tussen leerkracht en leerling. Het doel is naar boven halen van de betekenis die leerlingen aan de activiteit geven, hoe ze te werk zijn gegaan, ontdekkingen van overeenkomsten en verschillen (Marzano et al., 2013) zodat verbanden gelegd kunnen worden, het zogenaamde verticaal mathematiseren. Tijdens de nabespreking vindt ook horizontaal mathematiseren plaats door het gebruik van begrippen en materialen. Tijdens de observaties en begeleiding van de meetactiviteit maakt de onderzoeker keuzes welke representaties gekozen worden als ondersteuning van de nabespreking. In de nabespreking wordt gevraagd naar de manier waarop de leerlingen hun eigen antwoorden gecontroleerd hebben. De eerste nabespreking is de aanleiding om het drieslagmodel (Van Groenestijn et al., 2011) te introduceren, waarbij de leerlingen hun antwoord herleiden naar de context.

2.9 Conclusie

Vanuit het theoretisch kader blijkt dat kinderen pas tot formeel rekenen kunnen komen, als zij voldoende ervaring opgedaan hebben door handelend te rekenen in betekenisvolle situaties. Zowel de leertheorie van Gal'perin, het handelingsmodel (Groenestijn et al., 2011) als de ijsbergmetafoor (Moerlands & Van der Straaten, 2009) gaan uit van deze visie. Dit geldt zeker voor leerlingen die nog weinig concepten van meeteenheden of referentiekader hebben opgebouwd. Vanuit deze kennis zijn de meetlessen voor dit praktijkonderzoek samengesteld; het actief en informeel handelen in herkenbare en betekenisvolle situaties die toepasbaar zijn in het dagelijks leven gecombineerd met coöperatieve werkvormen (Förner et al., 2010). Het leren is actief en constructief, met interactie tussen leerlingen, waardoor de begripsontwikkeling toeneemt. Het toepassen van het handelingsmodel, drieslagmodel en coöperatieve werkvormen versterken de executieve functies (Cooper-Kahn & Foster, 2014). De belangrijke taak voor mij als leerkracht en onderzoeker is het bewaken of de leerling zich van het informele handelen naar het formele rekenen ontwikkelt. Tijdens observaties, klassengesprekken en de antwoorden op de werkbladen, bepaalt de onderzoeker of de leerling de diverse stappen goed doorloopt. Hierdoor wordt zicht verkregen op de ontwikkeling en de onderwijsbehoeften van de leerlingen.

In de verlengde instructie richt ik me op één oplossingsstrategie (Gelderblom, 2007) voor die kinderen die daar behoefte aan hebben. Daarnaast is reflectie door de leerlingen op het

eigen handelen en denken van belang. Zij spiegelen hun manier van aanpak aan het resultaat en vergelijken deze met die van een ander. Het drieslagmodel wordt ingezet als model tot reflectie, zodat de leerlingen ervaren wat er nu eigenlijk gebeurt bij het maken van een opgave.

Hoofdstuk 3 Onderzoeksmethodologie

In dit hoofdstuk staat de onderzoeksopzet gerelateerd aan de onderzoeksvragen beschreven.

3.1 Onderzoeksstrategie

In dit praktijkonderzoek wordt de relatie gelegd tussen het theoretisch kader, de methoden van data verzameling en -analyse met als doel de onderwijspraktijk en de concepten te verbeteren. Dit praktijkonderzoek heeft kenmerken van zowel een actie- als ontwerponderzoek, doordat het gericht is op persoonlijke professionele ontwikkeling, naast het ontwerpen van meetlessen (De Lange Schuman & Montesano Montessori, 2011). Het levert een product op dat aansluit bij de onderwijsbehoeften van de leerlingen in mijn onderwijspraktijk.

In het onderzoek wordt het effect gemeten van de interventie 'het handelend werken met materialen' binnen het domein meten/meetskunde. Het ontwerp wordt in de praktijk toegepast tijdens de begeleiding van leerlingen met rekenhulpvragen.

Vanuit de beginsituatie wordt middels ontworpen meetlessen het begrip en de conceptvorming vergroot. Dit onderzoek omvat een kwantitatieve en kwalitatieve evaluatie. Na de inzet van de meetlessen wordt de beginsituatie (startmeting) met de eindsituatie (nameting) vergeleken. Uit de analyse van deze gegevens blijkt of het beoogde doel bereikt is. Volgens de Onderwijsraad (2006) is een methode pas effectief wanneer er sprake is van evidente voordelen voor leerlingen, waardoor zij beter functioneren op cognitief of sociaal gebied.

De leerlingen zijn belangrijke partners in het onderzoeksproces en vormen een bron van informatie en inspiratie. Reflectie vindt plaats in klassengesprekken, observaties, antwoorden op de vragenlijsten en de verzamelde informatie vanuit de start- en eindmeting, naast het handelen van de leerkracht.

3.2 Onderzoeksparadigma

Dit onderzoek vindt plaats binnen het kritisch-emancipatorische paradigma (De Lange et al., 2011). Het kritisch-emancipatorische paradigma ontstaat uit de behoefte een bestaande situatie te verbeteren. In dit onderzoek is dat de begeleiding van leerlingen met een rekenhulpvraag. De wens van het veranderen is, in deze context, mijn basismotief. De leerkracht werkt oplossingsgericht en biedt effectief rekenonderwijs. Er is sprake van triple-loop leren bij de onderzoeker, waarmee wordt bedoeld lerend veranderen in een dynamische

omgeving. De onderzoeker maakt keuzes, gelet op normatieve en ethische aspecten. Door interactie tijdens de klassengesprekken ontstaan processen waardoor het eigen leren en leervermogen worden vergroot (De Lange et al., 2011).

3.3 Deelnemers aan het onderzoek

Dit onderzoek vindt plaats in het schooljaar 2014 – 2015. De leerlingen uit mijn onderwijspraktijk, groep 6, nemen alle 18 aan dit onderzoek deel. Tijdens de informatieavond zijn de ouders en verzorgers geïnformeerd over het doel en de opzet van dit onderzoek. Tijdens de teamvergadering worden collega's en de directie op de hoogte gehouden over de vorderingen van dit onderzoek.

3.4 Ethiek

Wat betreft mijn rol als onderzoeker zijn vooral twee aspecten van belang in het praktijkonderzoek: de wijze van handelen en integriteit (De Lange et al., 2011). De betrokkenen worden over het doel van het onderzoek en de onderzoeksinstrumenten geïnformeerd. Hierin zijn de intern begeleider, de directie, collega's, de leerlingen en hun ouders betrokken. Voor de uitvoering van dit onderzoek heeft de directie toestemming verleend.

De gedragscode voor praktijkgericht onderzoek in het HBO beschrijft vijf gedragsregels (Andriessen, Onstenk, Delnooz, Smeijsters & Peij, 2010).

1. Dienen van professioneel en maatschappelijk belang

Dit onderzoek levert een bijdrage aan de professionalisering van mijzelf (de onderzoeker) op het gebied van rekenonderwijs. Voor leerlingen met rekenhulpvragen kunnen de lessen een hulpmiddel zijn in de begeleiding.

2. Respectvol zijn

Tijdens het onderzoek wordt privacy van leerlingen gerespecteerd. Ouders van betrokken leerlingen zijn vooraf geïnformeerd. Bij het maken van video-opnamen wordt privacy in acht genomen. Beeldmateriaal wordt uitsluitend door de onderzoeker bekeken en na verwerking verwijderd. In dit onderzoek zijn alle gegevens anoniem, zodat de persoonlijke gegevens van alle betrokkenen gewaarborgd blijven.

3. Zorgvuldig zijn

Voorafgaand aan het onderzoek zijn nationale en internationale bronnen geraadpleegd en is een selectie gemaakt van visies die een waardevolle bijdrage leveren aan het onderzoek. Deze gegevens worden gecombineerd met gegevens uit het onderzoek. Zo ontstaan zorgvuldig gemaakte meetlessen vanuit een theoretische onderbouwing. Gebruikte meetinstrumenten zijn zorgvuldig gekozen. De gegevens in het onderzoek zijn transparant en navolgbaar.

4. Integer zijn

In analyses en rapportages is de onderzoeker autonoom en onpartijdig en worden kritisch bekeken. Leerlingen mogen reflecteren op de meetlessen. Daarnaast sta ik open voor kritische opvattingen en opmerkingen. Mijn handelingen dienen zuiver te zijn en consistent met de onderzoeksdoelen.

5. Keuzes en gedrag verantwoorden

Gedurende het onderzoek zal ik reflecteren en houd het doel voor ogen. Ik denk kritisch na over het onderzoeksproces en mijn handelen en voer, indien nodig, aanpassingen door.

3.5 Onderzoeksmethodes, triangulatie, validiteit en betrouwbaarheid

Dit hoofdstuk beschrijft de gekozen onderzoeksvorm en de manier waarop de data verzameld wordt.

3.5.1 Onderzoeksvorm

De onderzoeksvorm richt zich op het beoordelen van de onderzoeksresultaten door de inzet van meetlessen gebaseerd op het handelingsmodel en het drieslagmodel (Van Groenstijn et al, 2011). Wat is het effect van de interventies? Om de onderzoeksvraag te kunnen beantwoorden vindt zowel kwalitatieve als kwantitatieve dataverzameling plaats. Alleen het scoren van het aantal goede antwoorden biedt niet voldoende diepgang binnen het onderzoek, omdat deze gegevens niet laten zien wat de reden of gekozen strategie is. Door het afnemen van diagnostische rekengesprekken vindt de kwalitatieve analyse plaats. De resultaten, verkregen vanuit de start- en eindmeting, observaties en vragenlijsten, worden naast elkaar gelegd waarna de resultaten geanalyseerd worden (De Lange et al, 2011).

3.5.2 Onderzoeksinstrumenten

Om betrouwbare gegevens te verkrijgen is gekozen om tot kennis te komen middels een start- en eindmeting, de waarnemingsmethode gerichte observatie, het beantwoorden van vragenlijsten, het voeren van klassengesprekken en diagnostische gesprekken. Hierdoor worden de onderzoeksvragen vertaald in het onderzoeksinstrument (De Lange et al, 2011).

3.5.3 Wijze van dataverzameling en verantwoording data-analyse

Het onderzoek is gericht op de vraag of de aanpak effectief is. Om dit praktijkonderzoek uit te voeren kan ik alleen gebruik maken van één groep 6; een controlegroep ontbreekt. Omdat het zowel een kwantitatief als een kwalitatief onderzoek betreft, zal gebruik worden gemaakt van verschillende dataverzamelingsmethoden.

3.5.4 Start- en eindmeting

Bij de uitwerking van dit onderzoek worden de start- en eindmeting (Maatwerk, Erich, Van Galen, Huitema & Man, 2002) met elkaar vergeleken. De gegevens uit de metingen worden kwantitatief geanalyseerd. Zowel bij de start- als eindmeting heeft de onderzoeker de instructie verzorgd. De toetsen zijn klassikaal afgenomen in de groep en door de onderzoeker gescoord.

3.5.5 Diagnostische gesprekken

Met 9 leerlingen met een vaardigheidsniveau van IV tot V- op de Cito-toets E5, vindt middels diagnostisch gesprekken de kwalitatieve analyse plaats (Erich et al., 2002). De antwoorden en observatiepunten zijn met steekwoorden vastgelegd op het registratieformulier. De bevindingen worden samengevat in een verslag.

3.5.6 Observaties

Tijdens de 10 meetlessen zijn alle kinderen geobserveerd. Motivatie en betrokkenheid verhogen de leeropbrengst (Stevens, 1997, Moerlands & Van der Straaten, 2009). In eerste instantie is gekozen voor de leerlingen met een laag vaardigheidsniveau op de Cito-toets rekenen E5 (zie tabel 1). Het doel is te bekijken of de leerlingen tijdens de meetlessen een grote betrokkenheid laten zien. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van de observatielijst Zien, leerjaar 5 – 8 (Driestar Onderwijsadvies, 2014). In tweede instantie zijn de overige kinderen geobserveerd.

Tijdens het observeren wordt onbevooroordeeld naar de situatie gekeken, waarin het waargenomen gedrag vastgelegd wordt en geen motieven. Hierdoor zijn de gegevens betrouwbaar (De Lange et al., 2011). Vooraf is een proefobservatie uitgevoerd zodat de onderzoeker vertrouwd is met de observatieonderdelen. De observatiegegevens worden geturfd, vervolgens geteld en verwerkt in een overzicht.

3.5.7 Vragenlijsten leerlingen

Na het afsluiten van een meetonderdeel beantwoorden de leerlingen een aantal gesloten en een open vragen waar de leerling de eigen wensen / ideeën kan beschrijven. Het doel hiervan is te achterhalen of deze werkvorm aansluit bij de onderwijsbehoeften van de leerlingen (Pameijer et al., 2009). In totaal hebben de leerlingen 5 verschillende vragenlijsten, met betrekking tot het meetonderdeel, ingevuld.

De antwoorden van de gesloten vragen worden geteld en in een overzicht verwerkt, de antwoorden van de open vragen worden in een verslag beschreven.

Dit onderzoeksinstrument past bij het kritisch-emancipatorische paradigma. In dit paradigma ligt het accent op handelen dat geïnspireerd wordt door reflectie en autonomie.

3.5.8 Triangulatie, validiteit en betrouwbaarheid

Triangulatie betekent driehoeksmeting (De Lange et al., 2011). De gegevens worden vanuit verschillende invalshoeken kritisch bekeken. De validiteit van de onderzoeksinstrumenten verwijzen naar wat het instrument meet. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen externe en interne validiteit. De interne validiteit refereert aan de onderzoeksinstrumenten en – handelingen die bijdragen tot het beantwoorden van de onderzoeksvraag en deelvragen.

De bronnen bestaan uit de diagnostische gesprekken, observaties, vragenlijsten, start- en eindmeting. Bij praktijkgericht onderzoek is het vrijwel onmogelijk om de gevonden resultaten te generaliseren; de externe validiteit (De Lange et al., 2011). De bevindingen hebben een voorlopig karakter.

Met verschillende onderzoeksinstrumenten wordt het onderzoek ondersteund waardoor er sprake is van betrouwbare en geldige meting, passend in de onderzoeksstrategie. De gegenereerde resultaten kunnen een schakel vormen voor vervolgonderzoek of toepasbaar zijn in een andere context (De Lange et al., 2011).

3.6 Werkplan en tijdpad

In het onderstaande schema staat het werkplan en tijdpad beschreven.

Wanneer	Wat
Week 21 - 25	Maken observatielijsten, vragenlijsten
Week 30 - 34	Ontwikkelen meetlessen en verzamelen materialen
Week 35	Toets voor startmeting en eindmeting bestuderen
Week 36	Proefobservatie met observatielijst
Week 37	Informatieavond ouders van kinderen groep 6
Week 38 t/m 49	Startmeting uitvoeren Starten met meetlessen Observeren Vragenlijsten invullen
Week 50	Eindmeting
Week 50 t/m 52	Verwerking gegevens uit vragenlijsten en observaties. Analyseren gegevens startmeting en nameting.
Week 1 t/m 9	Schrijven: • hoofdstuk dataverzamelen, conclusies en aanbevelingen • reflectie • feedback critical friends en studiebegeleider • verwerkingsopdrachten
Week 10	Afronden

Hoofdstuk 4 Data-analyse en resultaten

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de resultaten van het onderzoek per deelvraag gepresenteerd.

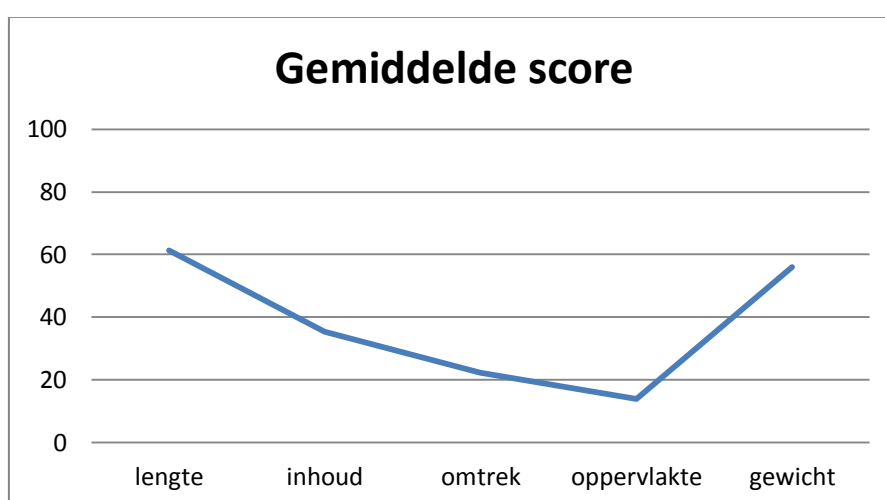
De onderzoeksgroep bestaat uit 18 leerlingen; 9 jongens en 9 meisjes uit groep 6 van een reguliere basisschool. De Cito rekentoets E5 toont dat deze groep onderling veel verschilt in hun rekenvaardigheid.

Leerlingnummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Vaardigheidsniveau	I	IV	V	III	III	I	II	III	III	IV	II	II	IV	V-	IV	V	IV	IV
Cito rekenen E5																		

Tabel 1: Vaardigheidsniveau Cito rekenen- wiskunde E5 per leerling

4.2 Data structureren, startmeting

Door middel van het afnemen van de instaptoets Maatwerk (Erich et al., 2002) is de startsituatie gemeten. De toets bestaat uit de onderdelen: lengte, inhoud, omtrek, oppervlakte en gewicht. Grafiek 1 toont het gemiddeld percentage goede antwoorden per onderdeel. In bijlage 3 worden de scores per leerling in percentages goede antwoorden weergegeven.



Grafiek 1: Startmeting, gemiddeld percentage goede antwoorden per onderdeel.

4.3 Diagnostische gesprekken

Deze paragraaf bevat een samenvatting van de gevoerde diagnostische gesprekken. De gedetailleerde versie is opgenomen in bijlage 6.

Met 9 leerlingen (met een vaardigheidsscore tussen IV en V-) is een diagnostisch gesprek gevoerd. Hiervoor heeft de onderzoeker gebruik gemaakt van Maatwerk, onderdeel tijd en meten (Erich et al., 2002).

De onderzoeker heeft de leerlingen gevraagd naar de oplossingsstrategie en de betekenis van diverse maateenheden naar aanleiding van de startmeting.

Met betrekking tot de onderdelen lengte en gewicht geven de leerlingen aan 'dat al vaker gedaan te hebben, dat het makkelijker is, dat je al weet hoe een liniaal werkt.'

In gesprekken komt duidelijk naar voren dat de leerlingen weinig meetervaring met de overige onderdelen opgedaan hebben, zowel op school als thuis (70%). Tevens geven zij aan geen betekenis te kunnen geven aan de rekentermen hecto, deca en deci (100%).

Kilo-, centi- en milli- komen wel bekend voor, echter alleen op het gebied van lengte en gewicht (80%). Leerlingen zien geen relatie tussen de verschillende maateenheden (90%) (Marzano, 2013) en kennen geen strategie om naar een andere maateenheid te herleiden (90%).

4.4 Observaties

Onderstaand volgen 4 stellingen m.b.t. de betrokkenheid van de leerling.

Stelling: Het kind heeft plezier in het schoolwerk

Signalen kunnen zijn:

	Dit klopt	niet	beetje	redelijk	helemaal
Glimlachen tijdens activiteiten		5	5	4	4
Bewegingen van armen of benen		14	1	1	2
Verbale positieve uitingen over de activiteit		3	5	6	4
Snel aan het werk gaan		1	1	5	11
Na belsignaal doorwerken		10	3	3	2
Nauwkeurig werken		0	2	8	8
Rode kleur in het gezicht		7	2	5	4

Stelling: het kind gaat geconcentreerd op in het werk op school

Signalen kunnen zijn:

	Dit klopt	niet	beetje	redelijk	helemaal
Voorovergebogen of juist rechtop zitten		3	4	5	6
Op het puntje van de stoel zitten		6	4	4	4
Ingespannen blik		2	3	3	10
Oogbewegingen gericht op de activiteit		2	0	5	11

Stelling: toont belangstelling voor de kernvakken

Signalen kunnen zijn:

	Dit klopt	niet	beetje	redelijk	helemaal
Vinger opsteken		3	2	2	11
Activiteiten volgen met de ogen		1	1	4	12
Hoofd toewenden		2	2	4	10
Levendige oogopslag		2	4	8	4

Stelling: toont doorzettingsvermogen bij de kernvakken

Signalen kunnen zijn:

	Dit klopt	niet	beetje	redelijk	helemaal
Andere materialen erbij pakken		4	4	5	5
Even zuchten en zich met hernieuwde energie weer over het werk buigen		10	2	3	3
Vragen aan een ander hoe het verder moet		5	4	3	6
Doorgaan na hulp		2	5	4	7

Niet voor alle kinderen is samenwerken een vanzelfsprekendheid. Een observatie is verstoord door een meningsverschil tussen leerlingen over de eerlijke verdeling van de taken en meetactiviteiten. Dit groepje behoefde veel extra begeleiding, waardoor de observatiegegevens minder betrouwbaar zijn geworden.

4.5 Vragenlijsten leerlingen

Dit overzicht toont de antwoorden van de leerlingen op de vragenlijsten aan het einde van de meetlessen. Als voorbeeld is de vragenlijst met betrekking tot het meetonderdeel lengte hier weergegeven. De overige vragenlijsten (onderdelen inhoud, omtrek, oppervlakte en gewicht) zijn opgenomen in bijlage 7.

Lengte	Ja	Nee	Ik twijfel
Ik weet nu waarom ik de lengte uitreken.	18	0	0
Ik kan de lengte of de breedte van een lijn in centimeters opmeten.	18	0	0
Ik kan de lengte of de breedte van een lijn in millimeters opmeten.	13	5	0
Ik weet hoeveel mm een cm is. Dat is _____ mm.	16	0	2
Ik weet hoeveel cm een m is. Dat is _____ cm.	18	0	0
Ik weet hoeveel cm een dm is. Dat is _____ cm.	15	1	2
Ik weet hoeveel dm een m is. Dat is _____ dm.	15	1	2
Ik weet hoeveel m een km is. Dat is _____ m.	18	0	0
Ik kan me nu een voorwerp voorstellen dat 1 meter lang of hoog is.	18	0	0
Ik kan me nu een voorwerp voorstellen dat 1 dm lang of hoog is.	17	1	0
Ik kan me nu een voorstelling maken van iets dat 1 mm dik is.	14	3	1
Als ik een meetopdracht krijg weet ik welke maten ik gebruik.	16	0	2
Door het zelf meten snap ik beter wat ik moet doen en ik kan het ook zelf.	16	0	2
Als je 'nee of ik twijfel' invult: wanneer kun je het wel zelf?			
Ik vind deze manier van werken prettig / vervelend / hetzelfde als leren uit een boek	prettig 18	vervelend 0	hetzelfde 0

Een aantal leerlingen heeft aangegeven een onderdeel niet te weten hoe het zelf aan te pakken. De antwoorden verschillen in 'nee, en 'ik twijfel'.

Op de vraag wanneer zij het wel zelf zouden kunnen kwamen verschillende antwoorden. Veel antwoorden zijn in de strekking van samenwerking met een andere leerling (40%) waar hulp aan gevraagd kan worden en het inoefenen met de leerkracht (55%). Een leerling vindt het handelend rekenen te lawaaiig, meer rust zou haar helpen.

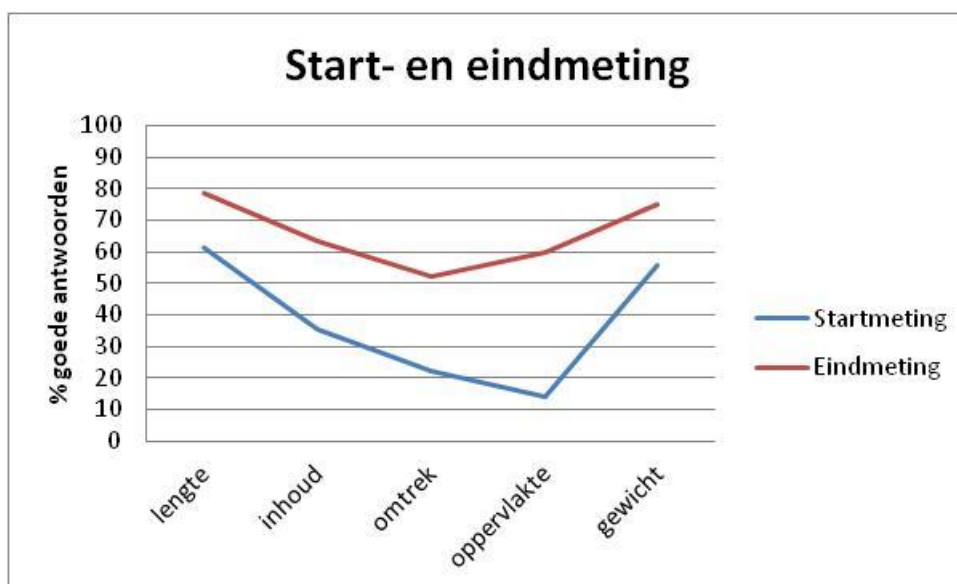
Na de meetlessen is de leerlingen de vraag gesteld of zij hun antwoorden gecontroleerd hebben met de context. Het doel van deze vraag is in hoeverre leerlingen het drieslagmodel toepassen. In onderstaand overzicht zijn de antwoorden weergegeven.

lIn nr.	meestal	nooit	soms
1	x		
2			x
3		x	
4	x		
5	x		
6	x		
7			x
8			x
9			x
10			x
11	x		
12			x
13		x	
14			x
15			x
16		x	
17			x
18			x

Tabel 2: Antwoorden controleren met de context, volgens het Drieslagmodel (Van Groenestijn et al., 2011)

4.6 Vergelijking start- en eindmeting

De onderstaande grafiek toont het percentage goede antwoorden per onderdeel van zowel de start- als de eindmeting. In bijlage 4 staan de scores per leerling per onderdeel weergegeven.



Grafiek 2: Gemiddeld percentage goede antwoorden per onderdeel van de start- en eindmeting.

Onderstaande tabel betreft de ontwikkeling per leerling, uitgedrukt in procenten. Hierbij is het verschil berekend tussen de start- en eindmeting.

leerling- nummer	% lengte	% inhoud	% omtrek	% oppervlakte	% gewicht
1	23	44	80	70	20
2	9	16	10	30	0
3	-18	28	20	65	20
4	0	48	60	35	40
5	40	28	80	55	7
6	25	24	0	65	46
7	0	20	30	15	13
8	0	12	50	20	0
9	20	36	50	50	20
10	25	48	30	70	33
11	11	32	70	70	40
12	25	24	40	40	0
13	14	44	30	35	14
14	8	12	10	40	33
15	25	24	0	45	13
16	17	24	-40	55	7
17	48	32	10	55	20
18	34	4	10	15	13

Tabel 3: Percentage groei startmeting t.o.v. eindmeting, per leerling, per onderdeel.

Hoofdstuk 5: Resultaten en aanbevelingen

5.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft resultaten uit mijn onderzoek en aanbevelingen, tot stand gekomen uit het praktijkonderzoek.

5.2. Verzamelde data, voorlopige conclusies en theoretisch kader

In deze paragraaf worden bevindingen op dataniveau per deelvraag gekoppeld aan het theoretisch kader.

5.2.1 Deelvraag 1: Wat is de reden van het niet kunnen oplossen van meetopgaven?

Uit diagnostische rekengesprekken (Van Vugt & Wösten, 2011), gevoerd met 9 zwakst scorende leerlingen op de rekencito E5, is duidelijk geworden dat zij geen of heel beperkt referentiekader hebben opgebouwd (80%). Dit is de reden van het niet op kunnen lossen van meetopgaven. De uitwerking van deze gesprekken is opgenomen in bijlage 6.

Vanuit de theorie wordt dit onderkend door Erich (2002), Borghouts (2011) en Van Groenestijn (2011). Deze leerlingen hebben moeite met zich een voorstelling maken bij een maateenheid. Kilo, gram, meter, centimeter, millimeter en liter zijn bij alle leerlingen bekend. Uit de startmeting (grafiek 1) kan afgeleid worden dat gemiddeld genomen de vragen met betrekking tot lengte en gewicht het best door de leerlingen beantwoord zijn en de onderdelen inhoud, omtrek en oppervlakte het minst.

Bij alle leerlingen zijn een of meer voorvoegsels onbekend, met name deci.

Op het gebied van lengte en gewicht hebben leerlingen enige ervaring opgedaan; dit geldt nauwelijks voor de onderdelen omtrek, oppervlakte en inhoud. 25% van de bevroagde leerlingen kan niet vertellen wat met omtrek of oppervlakte bedoeld wordt. Bovendien legt 80% van de leerlingen geen relatie met maateenheden die ze wel kennen, zoals millimeter en milliliter.

Het is dus niet verwonderlijk dat rekenzwakke leerlingen meetopgaven niet op kunnen lossen, reden waarom dit praktijkonderzoek gericht is op begripsvorming.

5.2.2. Deelvraag 2: Hoe kunnen het handelings- en het drieslagmodel uit het protocol ERWD en de vertaalcirkel ingezet worden zodat kinderen tot een oplossing van meetopdrachten komen?

De data van de start- en eindmeting (figuur 2) laten zien dat de leerlingen gemiddeld genomen een sterke groei doorgemaakt hebben, zowel rekensterke, gemiddelde als rekenzwakke leerlingen. Het inzetten van de meetlessen, startend op het niveau van het informeel handelend rekenen in werkelijkheidssituaties en daarna opklimmen tot uiteindelijk het niveau van formele bewerkingen, is zeker effectief gebleken (Van Groenestijn et al., 2011). Het drijfvermogen is vergroot. De eindmeting (grafiek 2) maakt de groei zichtbaar. Hierbij dient de kanttekening geplaatst te worden dat 5 leerlingen in het handelingsmodel op het niveau van 'voorstellen concreet' en 'voorstellen abstract' rekenen, om het referentiekader op te bouwen. Leerlingen hebben dit zelf kenbaar gemaakt in het beantwoorden van de vragenlijst aan het einde van de meetlessen. Dit blijkt ook uit de antwoorden op de eindmeting en de nabespreking van de meetlessen.

De discussies die kinderen gevoerd hebben tijdens de meetactiviteiten en de klassengesprekken aan het einde van een meetles verhogen het mentale handelen, waardoor de kennis verdiept is (Van Groenestijn et al., 2011). Kinderen leren met en van elkaar (Förrer et.al., 2010). Tijdens de lessen hebben leerlingen hun aanpak en strategie verwoord. Hierdoor wordt hun kennis verdiept. Leerlingen die niet zelf tot een oplossing kunnen komen, worden zo door anderen op weg geholpen.

Het drieslagmodel (Van Groenestijn et al., 2011) is ingezet in de begeleiding bij het plannen, uitvoeren en reflecteren op de oplossing naar de context. Het toepassen van het drieslagmodel verdient de komende tijd intensieve inoefening (tabel 2). Een klein aantal kinderen (bijna 28%) past de terugkoppeling naar de vraag toe en controleert daarmee of het antwoord past bij de context. Dit zijn m.n. de kinderen met een hoger vaardigheidsniveau. Het grootste deel van de leerlingen past deze strategie niet toe. De reflectiefase vind ik essentieel door wederom de koppeling van de oplossing naar de context te maken, zodat de context en de oplossing betekenis krijgen. Betekenis verlenen is voor zwakke rekenaars een voorwaarde om tot begrip te komen. Het berekenen van de omtrek is een duidelijk voorbeeld waarbij geen rekening is gehouden met de schaalberekening. Wanneer de leerlingen de uitkomst gecontroleerd zouden hebben met de context is de kans groot dat de opgave goed uitgerekend wordt. Een groot aantal leerlingen in deze groep leerlingen legt de relatie niet uit zichzelf. Door instructie van de leerkracht en het herhaald model-leren zal dit nader ingeoeft worden (Filipak, 2006). Het gebruiken van de vertaalcirkel (Borghouts, 2011) is ingezet bij het oplossen van de opgaven met zonder context, zodat leerlingen zelf een

voorstelling bedenken bij de opgave. Leerlingen hebben middels een tekening of schets betekenis gegeven aan de som. In dit onderzoek is het effect daarvan niet gemeten.

5.2.3. Deelvraag 3: Welke interventies sluiten aan bij de onderwijsbehoeften van deze leerlingen op het gebied van meten ?

De bevindingen uit de theorie (Van Groenestijn et al., 2011; Borghouts, 2011; Moelands & Van der Straaten, 2009) vormen de basis waarop de meetlessen zijn samengesteld (zie bijlage 8 t/m 12). Uit de analyse van de vragenlijsten (hoofdstuk 4.6) blijkt dat de gekozen werkvormen, handelend rekenen gecombineerd met coöperatieve werkvormen, door de leerlingen positief gewaardeerd worden. De gegevens uit de observaties (hoofdstuk 4.5) bevestigen dit. Uit de observatiegegevens kan afgeleid worden dat de interventies een hoge mate van betrokkenheid en motivatie laten zien. Motivatie is een drijfveer om de opbrengsten te vergroten (Stevens, 2002). Een kanttekening hierbij is dat voor een klein aantal leerlingen de mate van betrokkenheid mede afhangt van de samenstelling van en samenwerking in het werkgroepje. Voor drie leerlingen is samenwerken en communicatie, gezien hun kindkenmerken, erg lastig (Förrer et. al., 2010). Hierdoor worden taakinitiatie, aandacht richten en volhouden en reactie-inhibitie bemoeilijkt. Deze executieve functies zijn nodig om tot doelmatig gedrag te komen (Dawson & Guare, 2010). Omgevingsfactoren, zoals geluid tijdens de meetlessen, kunnen belemmerend werken voor kinderen waarbij de executieve functies versterking behoeven (Cooper-Kahn, 2014).

Twee leerlingen geven aan niet gemotiveerd te zijn de eindmeting te maken, zonder een duidelijke reden aan te kunnen geven.

Voor de groep leerlingen kan geconcludeerd worden dat het inzetten van coöperatieve werkvormen en het informeel handelend rekenen, het gevoel van competent zijn vergroot (hoofdstuk 4.6) (Förrer et al., 2010).

De gegevens uit de eindmeting (grafiek 2) tonen een groei in de rekenontwikkeling van de leerlingen. De groei geldt niet voor alle leerlingen op alle onderdelen. Voor 2 leerlingen is er zelfs sprake van een forse achteruitgang en 7 leerlingen laten op 1 of 2 meetonderdelen geen groei zien.

In gesprek geeft leerling 3 aan de opdracht niet goed gelezen te hebben. Tijdens het samen bekijken van de opdracht werd hem duidelijk wat de bedoeling was. Een opvallende verklaring omdat hij bij de startmeting een soortgelijke opdracht veel beter heeft gemaakt.

Bij de opdracht de omtrek te berekenen is schaalberekening nodig. Deze extra informatie is niet in zijn berekening meegenomen, bleek in het gesprek. Dit is ook van toepassing voor

leerling 6, 15 en 16. De leerlingen die geen groei vertonen op meetonderdelen hebben op de startmeting al een hoge score behaald.

5.3. Slotconclusies

Met deze slotconclusies beantwoord ik de hoofdvraag van dit onderzoek:

Wat hebben kinderen in groep 6 nodig om inzicht te krijgen in het metriekstelsel, waarbij een referentiekader opgebouwd wordt op het gebied van lengte, inhoud, gewicht, omtrek en oppervlakte?

Om inzicht te verkrijgen in het metriekstelsel is gebleken dat het ontwikkelen van referenties de basis vormt (Van Groenestijn et.al., 2011) voor zowel rekensterke, gemiddelde als rekenzwakke leerlingen. Door het opdoen van ervaring, het beleven van het zelf meten en met elkaar daarover in gesprek gaan, ontwikkelen leerlingen een beeld van de werkelijkheid en referentiekader (Van Groenestijn et.al., 2011). Door het zelf laten ontdekken van de relaties die gelegd kunnen worden tussen diverse maateenheden, is de betrokkenheid en het leerrendement verhoogd (Marzano et al., 2013). Het informeel handelen in werkelijkheidssituaties tijdens de meetlessen blijkt een effectieve interventie te zijn voor de leerlingen in mijn onderwijspraktijk om het referentiekader op te bouwen.

Om optimaal effect te verkrijgen van het drieslagmodel, is het van belang dat leerlingen over reflectieve vermogens beschikken. Het drieslagmodel schematiseert het plannen en uitvoeren van de bewerking en vervolgens het reflecteren van de oplossing naar de context (Van Groenestijn et al., 2011). Het helpt de leerlingen deze stappen te doorlopen (tabel 2). Hierdoor verlenen leerlingen betekenis aan de context, de bewerking en het resultaat.

Het werken met coöperatieve werkvormen (Förre et al., 2010) heeft een positieve en stimulerende invloed op de resultaten. Leerlingen overleggen met elkaar, kunnen elkaar om hulp vragen en hulp bieden. Het mentaal handelen wordt hiermee gestimuleerd (Van Groenestijn et al., 2011). Verwoorden en communiceren verdiepen de kennis (Förre et al., 2010).

Een laatste en zeker belangrijke factor is het opdoen van succeservaringen en plezier ervaren tijdens de rekenactiviteiten waardoor het gevoel van autonomie versterkt wordt (Stevens, 2002; Sousa, 2007).

Het is interessant te weten welke leerlingen met welk vaardigheidsniveau het meest van deze meetlessen hebben geprofiteerd.

Leerlingnr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Cito-score E5	I	IV	V	III	III	I	II	III	III	IV	II	II	IV	V-	IV	V	IV	IV
% groei	42%	13%	18%	30%	39%	33%	12%	11%	32%	42%	37%	26%	27%	19%	15%	6%	14%	5%

Dit overzicht toont de doorgemaakte rekenontwikkeling op leerlingniveau. Wanneer de groei met het vaardigheidsniveau vergeleken wordt, kan vastgesteld worden dat de leerlingen met een vaardigheidsniveau I het meest hebben geprofiteerd.

Onderstaande tabel toont het vaardigheidsniveau rekenen E5 en de gemiddelde groei die leerlingen doorgemaakt hebben.

Vaardigheidsniveau	Groei in %
I	38
II	25
III	28
IV	19
V	12
V-	19

Tabel 4: Vaardigheidsniveau en groei.

5.4. Discussie en aanbevelingen

Een aantal vragen is opgekomen ten gevolge van dit onderzoek. Zijn de resultaten van de leerlingen anders als zij aan andere leerlingen gekoppeld zijn? Vanuit de visie op coöperatief leren wordt gesteld dat heterogene groepen het hoogste leerrendement opleveren (Förner et al., 2009).

Boeken de leerlingen dezelfde vooruitgang, wanneer de leerkracht alleen vanuit de rekenmethode de lesstof aanbiedt? Mijn onderwijspraktijk is een kleine school. De jaargroep verdelen zodat er een controlegroep ontstaat, vind ik niet wenselijk en niet ethisch (De Lange et al., 2011). Ik wil leerlingen geen uitdagende en enthousiasmerende werkvormen onthouden.

Vanuit de triade kan gesteld worden dat de reden van het niet op kunnen lossen van meetopdrachten, door de theorie ondersteund wordt. Dit praktijkonderzoek onderschrijft deze theorie. De kanttekening moet daarbij geplaatst worden dat motivatie van leerlingen een heel belangrijk gegeven is in het maken van de eindmeting; immers 2 leerlingen hebben aangegeven niet gemotiveerd te zijn.

Om een beter beeld te vormen van de mate van betrokkenheid (paragraaf 4.5) tijdens de meetlessen, had ik een observatie uit moeten voeren tijdens een rekenles volgens de rekenmethode.

Het voeren van diagnostische gesprekken is zeer waardevol gebleken. Het is voor een leerkracht de gelegenheid om in persoonlijk contact hiaten, gekozen strategieën en mogelijkheden op te sporen en samen de onderwijsbehoeften van leerlingen te bepalen en de instructie daarop aan te laten sluiten (Pameijer et al., 2011). Binnen het handelingsgericht werken (Pameijer et al., 2011) neemt de evaluatie een belangrijke plaats in. In deze fase wordt bepaald of de gewenste aanpak effect heeft, of dat de interventies aangepast dienen te worden.

Daarnaast is het van belang dat de leerkracht de vorderingen volgt, weet op welk niveau van het handelingsmodel de kinderen zich bevinden en probeert hen naar een hoger, formeler niveau te tillen (Van Groenestijn et al., 2011). Een valkuil kan zijn dat leerlingen deze stap te snel moeten nemen.

De toepassing van het handelings- en drieslagmodel (Van Groenestijn et al., 2011), naast het gebruik van de vertaalcirkel (Borghout, 2009), heeft bij deze groep leerlingen positief gewerkt. Voor mij als onderzoeker, reden om de toepassing uit te breiden naar de overige domeinen binnen het vak rekenen. Door het veranderen van mijn handelen is mijn onderwijs verbeterd en is het welzijn van mijn leerlingen vergroot (De Lange et al., 2011). Onderzoek laat zien dat leerkrachtkwaliteit de meest bepalende factor is voor onderwijskwaliteit en resultaten (Sparks & Hirsch, 2000; Marzano et al., 2013). Dit praktijkonderzoek bevestigt dat. De bevindingen en ervaringen zijn gerelateerd aan het ERWD protocol, wat in mijn onderwijspraktijk in het volgende schooljaar geïmplementeerd gaat worden (Senge, 1992). De conclusies uit dit praktijkonderzoek, hebben alleen betrekking op deze groep kinderen en kennen een voorlopig karakter (De Lange et al., 2011). Een vervolgonderzoek zou kunnen bestaan uit het meten van de executieve functies tijdens handelend rekenen of het inzetten van de vertaalcirkel tijdens de verlengde instructie.

Hoofdstuk 6: Reflecties

6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk reflecteer ik op dit praktijkonderzoek en de invloed daarvan op mijn professionele ontwikkeling. Hiervoor maak ik gebruik van het spiraal- en Ui-model van Korthagen (Korthagen & Vasalos, 2002) dat gebaseerd is op het model van Bateson (1972).

6.2 Reflectie volgens het spiraal en Ui-model van Korthagen (2002)

Het spiraalmodel van Korthagen is een systeem waarbij structureel teruggekeken kan worden op het eigen handelen. Hiermee reflecteer ik op opgedane ervaringen en het proces van het praktijkonderzoek. Het is een cyclisch proces vanuit persoonlijk handelen of persoonlijke ervaring, terugblikken, bewustwording van essentiële aspecten, kiezen van oplossingen en uitproberen. Vervolgens start de cyclus weer opnieuw.

Het Ui-model bestaat uit de verschillende lagen van de persoonlijkheid. Daar waar de buitenste lagen zichtbaar zijn voor derden, zijn de binnenste lagen erg persoonlijk. Er is sprake van kernreflectie wanneer gereflecteerd wordt op het gebied van betrokkenheid en identiteit; de twee binnenste lagen van het Ui-model.

De aanleiding voor dit onderzoek is een persoonlijke constatering en ervaring in de afgelopen jaren: leerlingen in groep 7 met rekenhulpvragen binnen het domein meten. Ik dit praktijkonderzoek heb onderzocht waar de oorzaak van de hulpvraag kan liggen en wat ik in mijn onderwijs kan veranderen om deze problemen in de toekomst te voorkomen. Mijn wens om mijn onderwijs te veranderen is sterk en een drijfveer voor dit praktijkonderzoek (De Lange et al., 2011). In het onderzoeksproces heb ik ervaren dat het lezen van relevante literatuur en daarover spreken met collega's, medestudenten en docenten, mij helpen in mijn oordeelsvorming en bijstelling van denkbeelden. Door deze ervaring is mijn inzicht en daardoor ook mijn gedrag veranderd. Ik wil me ontwikkelen, kennisnemen van meningen van anderen, visies delen waardoor ik geïnspireerd ben geraakt en het gezamenlijk zoeken naar mogelijkheden en oplossingen.

Door het gericht en kritisch bestuderen van relevante literatuur, zijn mijn inzichten en kennis vergroot. De bestudeerde literatuur heeft mijn visie op goed rekenonderwijs gevormd, waardoor mijn handelen wordt gestuurd.

In de theorie heb ik gezocht naar mogelijkheden om aansluiting te vinden bij de rekenhulpvraag en onderwijsbehoeften van leerlingen in mijn onderwijspraktijk.

De invloed van de interventies en mijn handelen heb ik met diverse onderzoeksmethoden gemeten, passend bij het actieonderzoek (met kenmerken van een ontwerponderzoek) en

het kritisch-emancipatorische paradigma. In dit paradigma ligt het accent op handelen dat geïnspireerd wordt door reflectie en autonomie.

Bij het ontwerpen van de meetlessen heb ik de vertaalcirkel (Borghouts, 2011), het handelings- en drieslagmodel gehanteerd, zodat leerlingen leren reflecteren op hun handelen (Van Groenestijn et al., 2011). Het gevoel van autonomie wordt versterkt wanneer leerlingen succes ervaren (Stevens, 2002). Door de onderzoeksdata aan de theorie te verbinden, ontstond de coherentie. Van hieruit was het mogelijk antwoord te geven op de geformuleerde onderzoeksvraag en deelvragen.

Het was niet eenvoudig om alle onderzoeksgegevens overzichtelijk en compact weer te geven. Met name de gegevens uit de verschillende vragenlijsten van de leerlingen zorgden voor een grote hoeveelheid informatie. Door de antwoorden te categoriseren en te turven kwam er orde in en was het mogelijk het in overzichten weer te geven. Ik heb de keuze gemaakt om de individuele scores van leerlingen op de verschillende onderdelen van de start- en eindmeting samen te voegen in een grafiek. Hierdoor is er een overzichtelijk geheel ontstaan. In een oogopslag is te zien wat het resultaat van de interventies is geweest.

Door de aansluiting te vinden met de onderwijsbehoeften, doe ik recht aan belangrijke persoonlijke waarde: Iedereen mag zijn wie hij of zij is. Het waarderen van diversiteit. Ik toon hierbij mijn professionele betrokkenheid in de ontwikkeling van de leerlingen in mijn onderwijspraktijk. Ik heb het inzicht ontwikkeld dat leerlingen zelf expert zijn van hun vaardigheid (Stevens, 2002) en beter hun onderwijsbehoeften (Pameijer et al., 2011) verwoorden dan ik had gedacht. Ik ken nu de waarde van het in gesprek gaan met leerlingen (Kienhuis, 2008). Wat zijn ze wijs! *'De beste wegwijzer is de leerling zelf'* (Stevens, 2002).

Vanuit de bevindingen uit dit praktijkonderzoek kan ik concluderen dat het werken volgens het handelingsmodel, het drieslagmodel (Van Groenestijn et al., 2011) en de vertaalcirkel op alle domeinen van het rekenonderwijs effectief is. Preventie, signaleren en anticiperen zijn belangrijke sleutelwoorden. Hiermee doe ik recht aan leerlingen door ze passende rekenonderwijs en begeleiding te bieden.

Volgens de leerstijltest van Kolb (1983) heb ik een creatieve leerstijl. Bij het ontwikkelen van de meetlessen heb ik hier goed gebruik van kunnen maken.

Leerlingen uit mijn onderwijspraktijk werken dagelijks met diverse coöperatieve werkvormen, zodat zij van en met elkaar kunnen leren. Ik heb bemerkt dat deze werkvorm ook goed bij mij past. Overleggen met mijn critical friends, collega's en ouders, hierdoor gebruik maken van elkaars expertise. Het samenwerkend leren is voor mij zeer waardevol gebleken en past in de visie van een lerend individu en een lerende organisatie (Senge, 1992).

Dit onderzoek heeft een proces van vragen stellen, kritisch zijn, leren van theorie en praktijk, en reflecteren in gang gezet.

Een vraag die mijn studiebegeleider mij meermaals heeft gesteld is: 'Doe je de goede dingen en doe je die goed?' Een wijze vraag die ik mezelf nog vaak zal stellen.

Literatuurlijst

- Andriessen, D., Onstenk, J., Delnooz, P., Smeijsters, H. & Peij, S. (2010). Gedragcodes praktijkgericht onderzoek voor het hbo. Geraadpleegd op 4 juli 2014, [file:///C:/Documents%20and%20Settings/Administrator/Mijn%20documenten/Downloads/Gedragscodopraktijkgerichtonderzoekdefinitief%20\(1\).pdf](file:///C:/Documents%20and%20Settings/Administrator/Mijn%20documenten/Downloads/Gedragscodopraktijkgerichtonderzoekdefinitief%20(1).pdf)
- Borghouts, C. (2011). *De vertaalcirkel, werken aan begrip en inzicht bij (zwakke) rekenaars*. Volgens Bartjens, jaargang 31, 2011/2012 nr. 2.
- Borghouts, C. (2011). Ik heb het niet verstaan, kunt u het nog een keer uitleggen? Verlengde instructie nader bekeken. Geraadpleegd op 2 juli 2014, http://www.fi.uu.nl/panama/conferentie/archief_conf/2011/Borghouts.pdf
- Cauffman, L., & Dijk, D. van (2011). *Handboek oplossingsgericht werken in het onderwijs*. Den Haag: Boom Lemma Uitgevers
- Claassen, W., Bruine, E. de, Schuman, H., Siemons H. & Velthooven, B. van (2009). *Inclusief bekwaam, Generiek competentieprofiel inclusief onderwijs*. Antwerpen – Apeldoorn: Garant
- Cooper-Kahn, J. & Foste, M. (2014). *Executieve functies versterken op school*. Amsterdam: Hogrefe Uitgevers
- Dawson, P. & Guare, R. (2010). *Executieve functies versterken op school. Een praktische gids voor leerkrachten*. Amsterdam: Hogrefe Uitgevers
- Dawson, P. & Guare, R. (2012). *Coachen van kinderen en adolescenten met zwakke executieve functies. Praktische strategieën voor thuis en op school*. Amsterdam: Hogrefe Uitgevers
- Erich, L., Galen, F. van, Huitema, S. & Man, P. (2002). *Maatwerk versie geel*. Den Bosch: Malmberg

Filipak, P. (2006). De didactiek van het 'Hardopdenkend (voor)lezen'. In: Jeugd, School en wereld, jaargang 90, februari 2006. Geraadpleegd op 16 juli 2014, http://www.onderwijsmaakjesamen.nl/bijlagen/JSW/hardopdenkendlezen_filipak.pdf

Förrer, M., Kenter, B. & Veenman, S. (2010). *Coöperatief leren in het basisonderwijs*. Amersfoort: CPS Onderwijsontwikkeling en advies

Freudenthal Instituut, SLO en KPC-groep. (2010). Doorlopende leerlijnen taal en rekenen. Geraadpleegd op 12 februari 2015, <http://www.fi.uu.nl/dll/>,

Gelderblom, G. (2007). Elk kind kan rekenen, Effectieve zorg in de rekenles en de rol van de schoolleider. *BasisschoolManagement* Jaargang 20, Nr . 7.

Gravemeijer, K., Figueiredo, N., Feijs, E., Galen, F. van, Keijzer, R. & Munk, F. (2007). *Meten en meetkunde in de bovenbouw. Tussendoelen Annex Leerlijnen Bovenbouw Basisschool*. TAL-project Freudenthal Instituut, Universiteit Utrecht. Groningen: Wolters-Noordhoff

Groenestijn, M. van (2009-2010). Van informeel handelen naar formeel rekenen, preventie van ernstige rekenproblemen. *Volgens Bartjes*, jaargang 29 2009/2010, nr. 1.

Groenestijn, M. van, Borghouts, C. & Janssen, C. (2011). *Protocol Ernstige Reken Wiskunde problemen en Dyscalculie*. Assen: Koninklijke Van Gorcum .

Groenestijn, M. van, Borghouts, C. & Janssen, C. (2011). Figuur 1 Handelingsmodel uit: *Protocol Ernstige Reken Wiskunde problemen en Dyscalculie*. Assen: Koninklijke Van Gorcum .

Groenestijn, M. van, Borghouts, C. & Janssen, C. (2011). Figuur 2 Drieslagmodel uit: *Protocol Ernstige Reken Wiskunde problemen en Dyscalculie*. Assen: Koninklijke Van Gorcum .

Groenestijn, M. van, Borghouts, C. & Janssen, C. (2011). Figuur 3 Onderwijsbehoeften bij leren rekenen uit; *Protocol Ernstige Reken Wiskunde problemen en Dyscalculie*. Assen: Koninklijke Van Gorcum .

Karels, K. (2014). Het rekenproces in de rekenles. Geraadpleegd op 5 juni 2014, <http://wii-leren.nl/rekenproblemen-ERWD.php>

Kienhuis, J. (2008). De stem van de leerling In J. v. Swet & H. v. Huijgevoort (Red.), *Bouwen aan een opleiding als platform*. Antwerpen / Apeldoorn: Garant.

Kolb, D.A. (1983). De leerstijltest. Geraadpleegd op 26 april 2015, <https://www.123test.nl/leerstijl/index.php>

Korthagen, F, Vasalos A. (2001). Korthagens reflectiecirkel. Geraadpleegd op 26 april 2015, <https://www.kuleuven.be/icto/bv/bvbank/woord.php?defid=33>

Lange, de R., Schuman, H., Montesano Montessori, N. (2011). *Praktijkgericht onderzoek voor reflectieve professionals*. Garant Antwerpen – Apeldoorn

Logtenberg, H. (2011). Het rekenwerkgesprek voor het basisonderwijs. Geraadpleegd op 12 februari 2015, <http://www.cps.nl/publicaties-uitgeverij/1401/alle-publicaties/2942/het-rekenwerkgesprek-voor-het-basisonderwijs>.

Marzano, R.J., Pickering, D.J. & Pollock, J.E. (2013). *Wat werkt in de klas. Didactische aanpak*. Rotterdam: Bazalt.

Moelands, F., Straaten, H. van der (2008). figuur 4: Ijsbergmetafoor. Geraadpleegd op 21 juli 2014, <http://www.edumat.nl/parwo-publicaties/ijsbergmetafoor-081118.pdf>

Moerlands, F. & Straaten, H. van der (2009). Passend rekenwiskundeonderwijs voor alle leerlingen. Geraadpleegd op 30 april 2014, [http://www.parwo.nl/publiek/art-Passend_rekenwiskundeonderwijs_voor_alle_leerlingen_lv_\(210909\).pdf](http://www.parwo.nl/publiek/art-Passend_rekenwiskundeonderwijs_voor_alle_leerlingen_lv_(210909).pdf)

Pameijer, N., Beukering, T. van & Lange, S. de (2011): *Handelingsgericht werken: een handreiking voor het schoolteam. Samen met collega's, leerlingen en ouders aan de slag*. Leuven / Den Haag: ACCO.

Parreren, C.F. van (1983). *Leren door handelen*. Apeldoorn: Van Walraven b.v.

Regenmortel, T. van (2009). Empowerment als uitdagend kader voor sociale inclusie en moderne zorg. *Journal of Social Intervention: Theory and Practice* – 2009 – Volume 18, Issue 4. Geraadpleegd op 16 februari 2015, <http://www.journalsi.org/index.php/si/article/viewArticle/186>

Ruijsenaars, A., Luit, J. van & Lieshout, E. van (2004). *Rekenproblemen en dyscalculie*. Rotterdam: Lemniscaat.

Ryan, R. & Deci, E. (2000). Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions. Geraadpleegd op 16 februari 2015, http://www.selfdeterminationtheory.org/SDT/documents/2000_RyanDeci_IntExtDefs.pdf

Seligman, M. & Csikszentmihalyi, M. (2000). *Positive Psychology An Introduction*. Geraadpleegd op 16 februari 2015, <http://www.ppc.sas.upenn.edu/ppintroarticle.pdf>

Senge, P. (1992). *De vijfde discipline: de kunst en praktijk van de lerende organisatie*. Schiedam: Scriptum books.

Sousa, D., (2007). *How the Special Needs Brain Learns*. Corwin Press, A Sage Publications Company, Thousand Oaks, California 91320.

Sparks, D. & Hirsch, S. (2000). A National Plan for Improving Professional Development. Geraadpleegd op 17-02-2015, <http://eric.ed.gov/?id=ED442779>

Stevens, L. (1997): Ontwikkeling van het intern werkmodel van de leerling. Overdenken en doen. Geraadpleegd op 14 mei 2014, <http://wij-leren.nl/over-denken-en-doen.php>

Stevens, L. (2002). *Zin in leren*. Antwerpen – Apeldoorn: Garant

Tal-team (2007). *Metten en Meetkunde in de bovenbouw*. Groningen: Wolters-Noordhoff

Tal-Werkgroep (2007). 'De winst van de nabespreking', TAL-bovenbouw meten en meetkunde. Geraadpleegd op 1 mei 2014, http://www.fi.uu.nl/panama/conferentie/archief_conf/2007/tal-werkgroep-panama07.pdf

Tule inhouden & activiteiten SLO (2009). Kerndoelen rekenen wiskunde. Geraadpleegd op 15 april 2015, <http://tule.slo.nl/RekenenWiskunde/F-L33.html>

Vugt, J. van & Wösten, A. (2012.) *Rekenen een hele opgave deel 2*. Amersfoort: ThiemeMeulenhoff

Vugt, J. van & Wösten, A. (2013). *Rekenen een hele opgave deel 1*. Amersfoort: ThiemeMeulenhoff

Wijbrandi, J. (2009). Unicef, Verdrag inzake Rechten van het Kind. Geraadpleegd op 12 januari 2015, <https://www.bof.nl/live/wp-content/uploads/2010/07/20091116-kinderrechtenverdrag.pdf>

Zanten, M. van, Bergh, J. van den, Hutten, O. & Meijer, R. (2010). *Metten en meetkunde. Reken-wiskundedidactiek*. Amersfoort: ThiemeMeulenhoff.

Bijlage 1. Reacties critical friends en studiebegeleider

Hoofdstuk 1:

In hoofdstuk1 punt 1.2 beschrijf je de probleemstelling: Een groot aantal leerlingen in mijn praktijk ondervindt problemen met rekenen met standaardmaten (vorig schooljaar ruim 30%). In punt 1.3 beschrijf je vervolgens de gewenste situatie. In mijn ogen moet dit dan het tegenovergestelde zijn van de probleemstelling, zoiets als: '90% van de leerlingen in mijn praktijk ondervinden geen problemen met rekenen met standaardmaten. Ik ga dit bereiken door het ontwerpen van meetlessen. Nu beschrijf je naar mijn mening waarop je naar de gewenste situatie wilt komen en heb ik het hele stuk tevergeefs gezocht naar de praktische meetopdrachten. Ik vind het doel van het onderzoek te uitgebreid omschreven. Het doel van je onderzoek is het ontwikkelen van juiste concepten in het domein meten om het inzicht en de opbrengsten te vergroten bij leerlingen in groep 6. In de rest van de tekst geef je volgens mij alleen maar aan hoe je dit doel denkt te bereiken (het ontwikkelen van meetlessen) en welke voordelen er verder nog aanzitten voor leerlingen, collega's en jezelf.

De term 'gewenste situatie' zorgt voor verwarring bij mijn critical friend. Hij legt de term uit naar het behalen van een hogere score. Ik bedoel hiermee wat ik met dit onderzoek wil bereiken. Dat is in eerste instantie dat de leerlingen een referentiekader opbouwen. Daarnaast wil ik mijn opgedane kennis delen met collega's zodat ook zij hiervan profijt kunnen hebben. Ik kies ervoor de tekst te handhaven, omdat het eerste doel is concepten te ontwikkelen. De meetopdrachten zijn als bijlagen toegevoegd.

Je inleiding zou je ook kunnen gebruiken om iets van jezelf te vertellen. Je kan dan alvast een verbinding maken met de onderwerpen of inhoud die je in hoofdstuk 6 en/of in je reflectie aan de orde laat komen. Let dan ook meteen op je competenties en de basisdimensies. Benoem de onderliggende theorie in de vorm van APA verwijzingen. Dan maak je wat persoon betreft al een cirkeltje rond.

Ik heb de tekst aangepast en de relatie gelegd naar wat ik wil leren, hoe ik mijn onderwijs aan kan passen om de beschreven problemen te voorkomen. De onderliggende theorie en welke competenties en basisdimensies heb ik hieraan gekoppeld.

Hoofdstuk 2

Leg vaker de relatie met je onderzoek.

Ik heb de relatie gelegd in de taak van de onderzoeker om te bewaken dat leerlingen de stappen van het handelings- en drieslagmodel doorlopen en het opbouwen van het referentiekader.

Hoe werkt het mechanisme van de vertaalcirkel. Lijstjes zijn niet compleet zonder verhaal. Het mechanisme van de vertaalcirkel heb ik uitgelegd door het geven van voorbeelden hoe de vertaling gemaakt kan worden.

Hoofdstuk 3

Begrippen als validiteit, betrouwbaarheid en triangulatie eerst uitleggen plus bron, daarna aangeven hoe het er in je PGO uit ziet.

De begrippen heb ik in het boek Praktijkgericht onderzoek voor reflectieve professionals (De Lange et al., 2011) opnieuw bestudeerd. Deze heb ik nadrukkelijker omschreven. Daarnaast is aangegeven op welke manier ik hier invulling aan geef in dit onderzoek. Ik heb de relatie gelegd met het onderzoeksparadigma.

Hoofdstuk 4

H4 gaat erom om te laten zien hoe je van de ruwe data naar de te presenteren data bent gekomen. Bijna geen inhoudelijk zaken vooral statistiek en wijze van bewerken van je gegevens. Het is wel relevant wat je erbij schrijft. Kijk of je iets aan kan vullen hoe je tot deze gegevens bent gekomen. En kijk of je wel alle tabellen moet tonen. In H5 heb je ook nog ruimte.

Ik heb kritisch gekeken naar de informatie die ik bij de data heb geschreven. Weggehaald waar dat kon en laten staan waar het naar mijn idee meerwaarde heeft.

Per onderdeel heb ik kort aangegeven hoe ik de ruwe data heb verwerkt tot een grafiek, tabel of verslag. Een aantal tabellen (per leerling per meetonderdeel van de start- en eindmeting) heb ik in de bijlagen opgenomen, zodat de lezer niet overspoeld raakt met een te grote hoeveelheid aan informatie. De tabel welke leerlingen het meest van de interventies hebben geprofiteerd, heb ik in hoofdstuk 5 opgenomen.

Hoofdstuk 5

Inoefenen drieslagmodel waarom? Blijkt dit uit je data? En waarop baseer je dan je conclusie? Waarom doe je de dingen die je doet. Laat concreet zien waarom je de dingen doet of vindt.

Uit de data blijkt (tabel 2, hoofdstuk 4.5) dat leerlingen het drieslagmodel, m.n. de fase van reflectie, nauwelijks gebruiken. De reden waarom ik dat belangrijk vind heb ik in hoofdstuk toegevoegd. Aangezien dit onderzoek staat in het teken van betekenis verlenen en bij rekenzwakke leerlingen dat een probleem is, vind het belangrijk dat de fase van reflectie doorlopen wordt.

Inzetten van de vertaalcirkel. En wat is het resultaat uit de praktijk?

Het effect van de vertaalcirkel heb ik niet gemeten. Ik heb dit ingezet tijdens de verlengde instructie zodat leerlingen zelf hun betekenis aan de context kunnen geven. Deze nadere verklaring heb ik toegevoegd.

Hoofdstuk 6:

De reflectie is niet concreet genoeg en te beschrijvend.

Ik heb het reflectiemodel van Korthagen opnieuw bestudeerd. Ik kwam tot de conclusie dat ik beter de hele reflectie opnieuw kon schrijven. De cyclus en de ringen van het Ui-model liepen door elkaar heen. Het was geen consistent verhaal. Door de stappen opnieuw uit te voeren is een nieuwe reflectie ontstaan.

Ontwikkelen van het juiste concept en het uitvoeren van de 'actie' in je onderzoek zie ik regelmatig terug. Je spreekt over 'mijn basismotief'. Dit proef ik steeds duidelijk in je onderzoek. En Miek, prima tekst en mooi afgesloten!

Bijlage 2. Verwerkingsopdracht RWA4

De module heeft mijn aandacht omdat ik goed rekenonderwijs wil verzorgen, passend bij alle leerlingen en hun onderwijsbehoeften (Pameijer et al., 2011) en in het bijzonder voor rekenzwakke leerlingen. Het protocol ERWD (Van Groenestijn et al., 2011) biedt mij hulp dit te kunnen bewerkstelligen.

Tijdens de module is naar voren gekomen wat de kenmerken zijn van dyscalculie

- Er is een grote discrepantie tussen de ontwikkeling van de leerling in het algemeen en zijn rekenwiskundige ontwikkeling.
- De achterstand is hardnekkig. De leerling laat, ondanks gerichte, deskundige begeleiding, (te) weinig aantoonbare vooruitgang zien.
- De problemen zijn ontstaan vanaf het verwerven van de basisvaardigheden (in het domein Getallen en daarbij behorende bewerkingen) en zijn ook zichtbaar ook op de domeinen Verhoudingen, Meten en Meetkunde inclusief Tijd en Geld, Verbanden.
- Daarnaast spelen factoren als IQ, taalontwikkeling, visueel voorstellen en geheugen een rol.

Wanneer is er sprake van ernstige rekenwiskundeproblemen en wanneer van dyscalculie?(Van Groenestijn et al., 2011)

- Ernstige rekenwiskunde-problemen kunnen ontstaan wanneer het gedurende langere tijd niet lukt om de juiste afstemming te realiseren van het onderwijsaanbod op de onderwijsbehoeften van de leerling of student.
- Er is sprake van dyscalculie als ernstige rekenwiskundeproblemen ontstaan ondanks tijdig ingrijpen, deskundige begeleiding en zorgvuldige pogingen tot afstemming. De problemen blijken hardnekkig te zijn. De rekenwiskundige ontwikkeling van de leerling wordt waarschijnlijk belemmerd door leerlingfactoren.
- Er is geen essentieel (zichtbaar) verschil tussen ernstige rekenwiskundeproblemen en dyscalculie.
- Er is sprake van een glijdende schaal in mate van ernst
- Wij spreken van dyscalculie bij hardnekkige problemen
- Specifieke leerlingkenmerken kunnen belemmerend werken

Het protocol ERWD beschrijft het hoofdlijnenmodel (Van Groenestijn et al., 2011) als een didactisch model voor de leerkracht. Het model laat zien dat een leerlijn globaal is opgebouwd uit vier fasen. Ten eerste de begripsvormingsfase waarin de leerlingen door handelen en doen inzicht krijgen in het concept.

Ten tweede de fase van het ontwikkelen van oplossingsprocedures waarin oplossingsstrategieën worden aangeleerd (op verschillende handelingsniveaus).

Dan het vlot leren rekenen waarin strategieën ingeoeft en verkort worden en tenslotte de fase waarin strategieën flexibel worden toegepast in de werkelijkheid.

De fase waarin de leerling rekent is uitgangspunt voor de nieuwe instructie. Het hoofdlijnenmodel kan ook als diagnostisch model gebruikt worden.

Het protocol is gebaseerd op de handelingsleertheorie van Gal'perin. In deze theorie worden diverse fasen beschreven waarbinnen het proces van verinnerlijking plaatsvindt. Van materiële tot uiteindelijk mentale handeling.

Ruijsenaars, Van Luit en Van Lieshout (2004) beschrijven na de 'mate van verinnerlijking' nog de volgende stappen: de mate van verkorting, de mate van beheersing (de automatisering) en de mate van wendbaarheid (het geleerde kan ook in andere situaties worden toegepast). In het protocol ERWD wordt de theorie vertaald naar het handelingsmodel.

Het probleemoplossend handelen is gevisualiseerd in het drieslagmodel. Het eigenlijke rekenen is hier een onderdeel van en essentieel voor het resultaat.

Het handelingsmodel en drieslagmodel heb ik ingezet in mijn praktijkonderzoek (orthodidactisch competent en visie op waarden van diversiteit). Ik heb onderzocht of deze modellen, naast het gebruik van de vertaalcirkel (Borghouts, 2011) en coöperatieve werkvormen (Förster et al., 2010) leerlingen met rekenhulpvragen in het domein meten / meetkunde kunnen bijdragen aan het ontwikkelen van een referentiekader.

In mijn praktijkonderzoek heb ik ervaren dat het werken met het handelingsmodel, drieslagmodel en vertaalcirkel voor alle leerlingen, met verschillende vaardigheidsniveaus, werkt en niet alleen voor de rekenzwakke leerlingen (competent in reflectie en ontwikkeling). Ik had verwacht dat met name de rekenzwakke leerlingen het hoogste leereffect zouden ondervinden, dit is echter niet zo gebleken. De leerlingen met de hoogste vaardigheidsscore hebben het meest geprofiteerd. Ik ben me wel bewust dat het onderzoek natuurlijk maar een hele kleine groep leerlingen omvat en dus niet gegeneraliseerd mag worden (De Lange et al., 2011).

In een diagnostisch gesprek (Van Vugt & Wösten, 2012) met een leerlinge uit mijn groep werd duidelijk dat haar rekenhulpvraag ligt op het gebied van betekenis verlenen. Dit probleem ligt bij de context van het drieslagmodel (Van Groenestijn et al., 2011). Wanneer de context duidelijk is, kan ze de opgave correct maken, afhankelijk van het domein formeel of met gebruik van een model (voorstellen abstract van het handelingsmodel). De

begeleiding heb ik gericht op het inzetten van de vertaalcirkel van Ceciel Borghouts (2011), startend bij de context (onderzoekend handelen).

Borghouts (2011) stelt dat leerlingen alle vertalingen moeten maken. Persoonlijk vind ik dat dit in een rekenles niet haalbaar is (kritisch toepassen van kennis). Ik maak een selectie en kies voor het maken van een afbeelding van de context. Ik laat de leerling dit verwoorden zodat ze betekenis kan geven aan de getallen in het verhaal, de rekentaal hanteert en betekenis geeft aan de getallen in de afbeelding. Wanneer er sprake is van een model is het van belang de werkelijkheidssituatie te herkennen. Wanneer de leerling betekenis kan geven aan de opdracht, kan de stap naar de bepalen van de bewerking plaatsvinden.

Door het volgen van vier modules rekenen in deze opleiding, ben ik me heel bewust geworden van het belang dat leerlingen betekenis kunnen geven aan de context (gerichtheid op ontwikkelingsmogelijkheden). Ik heb ervaren dat leerlingen fragmentarische kennis opbouwen. Wanneer deze opdrachten enige tijd niet aan bod komen is de 'kennis' verdwenen. Ik ben van mening dat inzicht centraal moet staan, en strategieën moeten het gevolg zijn van en steunen op inzicht (orthodidactisch competent) .

Naar mijn idee kan inzicht vergroot worden wanneer er veelvuldig gereflecteerd wordt door leerlingen. Met name in tafelgroepen of in duo's (organisatorisch competent) (Förre et al., 2010, waardoor de communicatie het mentale denken verhoogt (Ruijsenaars, et al., 2004; Van Groenestijn et al., 2011). Hierbij geef ik de leerlingen een (context)opgaven met daarbij antwoorden die wel of niet kloppen. Leerlingen overleggen met elkaar waarom het wel of niet correct is, zodat ze zich meer in het proces verdiepen. De kern is dat kundigheid tot resultaat moet leiden en niet dat het resultaat bepaalt of er kundigheid is (Hatti, 2013). Zij gebruiken rekentaal in hun communicatie, geven betekenis aan de context en de getallen in de context. Ik heb mezelf instructie op maat als doel gesteld (Ruijsenaars, et al., 2004).

Hatti (2013) heeft onderzocht dat goede feedback geven aan leerlingen, de kwaliteit van de relatie leraar-leerling en het aanleren van leerstrategieën een hoog effect te hebben (normatieve professionaliteit). De nadruk ligt op respectvolle interactie met leerlingen (interpersoonlijk en orthopedagogisch competent), in een sfeer van onderling vertrouwen (Stevens, 1997). Marzano et al., (2013) stelt dat leerkrachtkwaliteiten er toe doen (authentiek functioneren).

Daarnaast ben ik in mijn onderwijspraktijk rekencoördinator. Deze functie kent extra taken:

- diagnostisch gesprek voeren
- handelingsplannen opstellen en bijstellen

- ondersteuning van docenten bij begeleiding van individuele leerlingen
- toetsen van leerlingen: vorderingen bijhouden

Doordat mijn onderwijspraktijk in de loop van het volgende schooljaar het ERWD-protocol gaat implementeren, ga ik in overleg met mijn directie en intern begeleider om te bezien welke competenties door leerkrachten beheerst worden en of bijscholing noodzakelijk is. Daarnaast zal afstemming plaats moeten vinden in de taken van de rekencoördinator en de intern begeleider (competent in samenwerking met collega's).

In de afgelopen twee jaar heb ik gewerkt aan mijn competenties, de basisdimensies en Dublin descriptoren. Door veel lezen van literatuur, het toe te passen in mijn praktijk en te reflecteren op mijn handelen wordt de triade duidelijk. De opgedane kennis en ervaring maken dat ik me competent voel in het begeleiden van leerlingen met rekenhulpvragen. Dit betekent niet dat mijn ontwikkeling, na het afronden van de opleiding, stil staat.

Reactie collega (gegevens zijn opvraagbaar)

Tijdens je instructieles rekenen heb ik gezien hoe je gebruik maakt van het drieslagmodel, het handelingsmodel en de vertaalcirkel. Ik kan zien dat je dit goed voorbereid hebt, zodat de leerlingen tijdens de verlengde instructie, meteen gebruik kunnen maken van de ondersteunende materialen. Leerlingen vinden het prettig om materialen en modellen te gebruiken, zodat hun begrip vergroot wordt. In een kort gesprekje met een van je leerlingen, wordt dat ook verteld. Kinderen vinden het heel prettig om veel extra hulp van je te ontvangen. Dit versterkt hun zelfvertrouwen, autonomie, maar zeker ook het plezier in rekenen ervaren. Het tekenen bij de context roept ook een sfeer op van gezelligheid en betrokkenheid.

Literatuurlijst verwerkingsopdracht RWA4

Borghouts, C. (2011). *De vertaalcirkel, werken aan begrip en inzicht bij (zwakke) rekenaars*. Volgens Bartjens, jaargang 31, 2011/2012 nr. 2.

Borghouts, C. (2011). Ik heb het niet verstaan, kunt u het nog een keer uitleggen? Verlengde instructie nader bekeken. Geraadpleegd op 2 juli 2014, http://www.fi.uu.nl/panama/conferentie/archief_conf/2011/Borghouts.pdf

Förrer, M., Kenter, B. & Veenman, S. (2010). *Coöperatief leren in het basisonderwijs*. Amersfoort: CPS Onderwijsontwikkeling en advies

Freudenthal Instituut, SLO en KPC-groep. (2010). Doorlopende leerlijnen taal en rekenen. Geraadpleegd op 12 februari 2015, <http://www.fi.uu.nl/dll/>

Groenestijn, M. van, Borghouts, C. & Janssen, C. (2011). *Protocol Ernstige Reken Wiskunde problemen en Dyscalculie*. Assen: Koninklijke Van Gorcum .

Kopmels, D. & Hattie, J. (2013) Leren zichtbaar maken. Leerlinggericht onderwijs. Meer impact van de leraar op het leren. Basisschool management 08 / 2013. Geraadpleegd op 28 april 2015, <http://www.bazalt.nl/educatieve-uitgaven/leren-zichtbaar-maken#.VT-GxdLtmko>

Lange, de R., Schuman, H., Montesano Montessori, N. (2011). *Praktijkgericht onderzoek voor reflectieve professionals*. Garant Antwerpen – Apeldoorn

Marzano, R.J., Pickering, D.J. & Pollock, J.E. (2013). *Wat werkt in de klas. Didactische aanpak*. Rotterdam: Bazalt.

Pameijer, N., Beukering, T. van & Lange, S. de (2011): *Handelingsgericht werken: een handreiking voor het schoolteam. Samen met collega's, leerlingen en ouders aan de slag*. Leuven / Den Haag: ACCO.

Parreren, C.F. van (1983). *Leren door handelen*. Apeldoorn: Van Walraven b.v.

Pater- Snee M. de (2014) Uw rekenmethode en het protocol ERWD. Geraadpleegd op 28 april 2015,

<http://steunpuntacademie.nl/sites/default/files/Uw%20rekenmethode%20en%20het%20protocol%20ERWD%20.pdf>

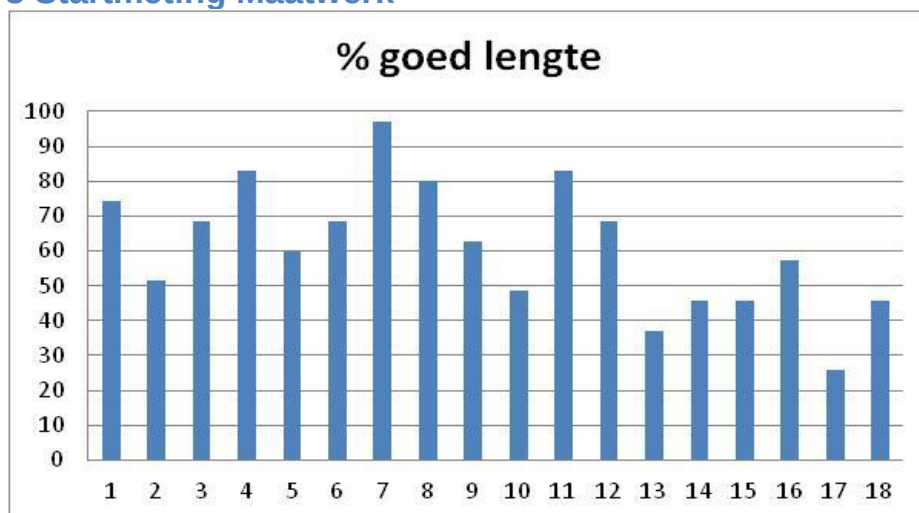
Ruijsenaars, A., Luit, J. van & Lieshout, E. van (2004). *Rekenproblemen en dyscalculie*. Rotterdam: Lemniscaat.

SLO, (z.j.) Het hoofdlijnenmodel. Geraadpleegd op 28 april 2015
http://passendonderwijsaanbod.slo.nl/downloads/Lesbrief_Het_hoofdlijnenmodel.docx/

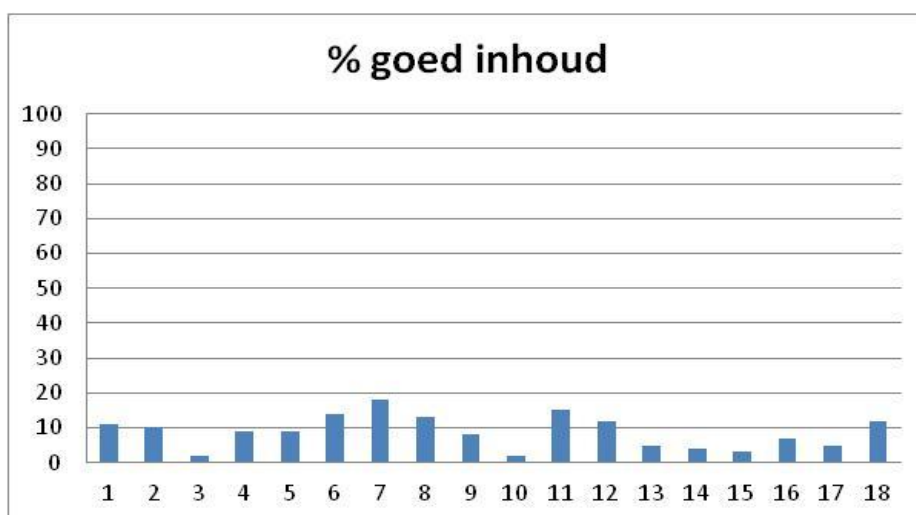
Stevens, L. (2002). *Zin in leren*. Antwerpen – Apeldoorn: Garant

Vugt, J. van & Wösten, A. (2012). *Rekenen: een hele opgave deel 2*. Amersfoort: ThiemeMeulenhoff

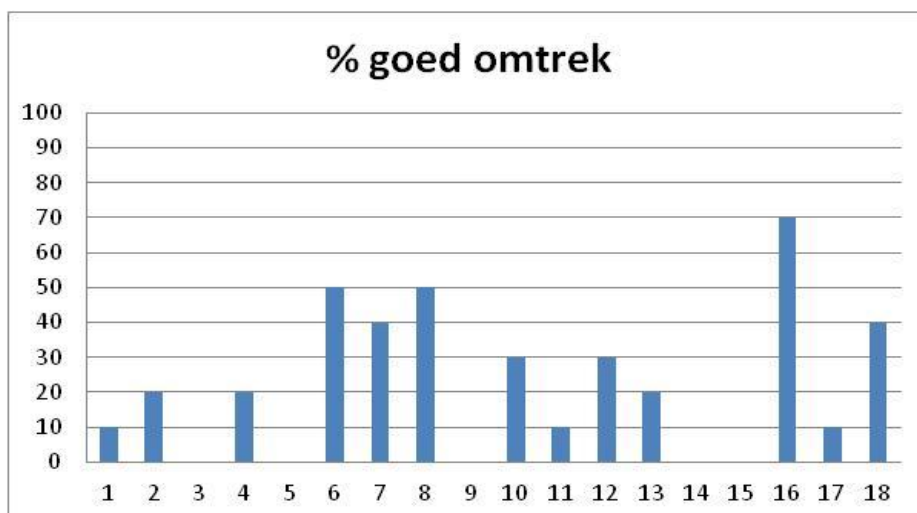
Bijlage 3 Startmeting Maatwerk



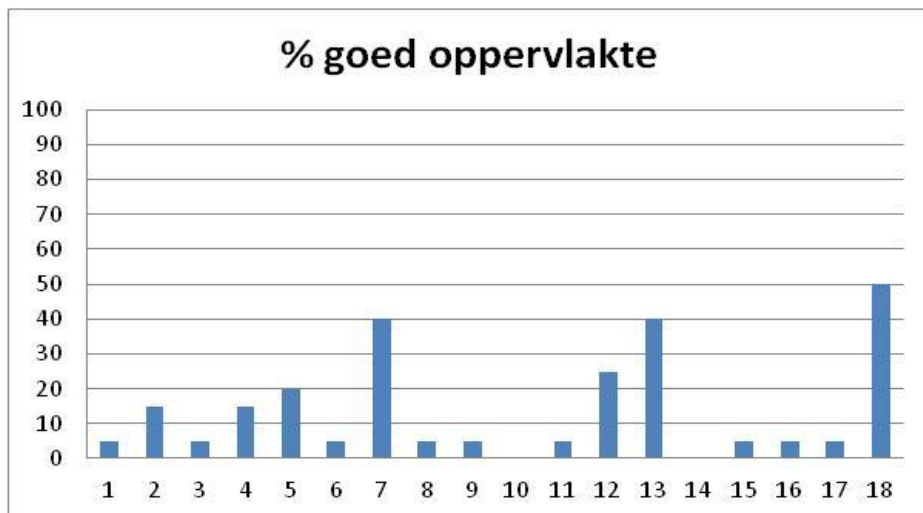
Kolomdiagram 1: Startmeting, percentage goede antwoorden per leerling, onderdeel lengte.



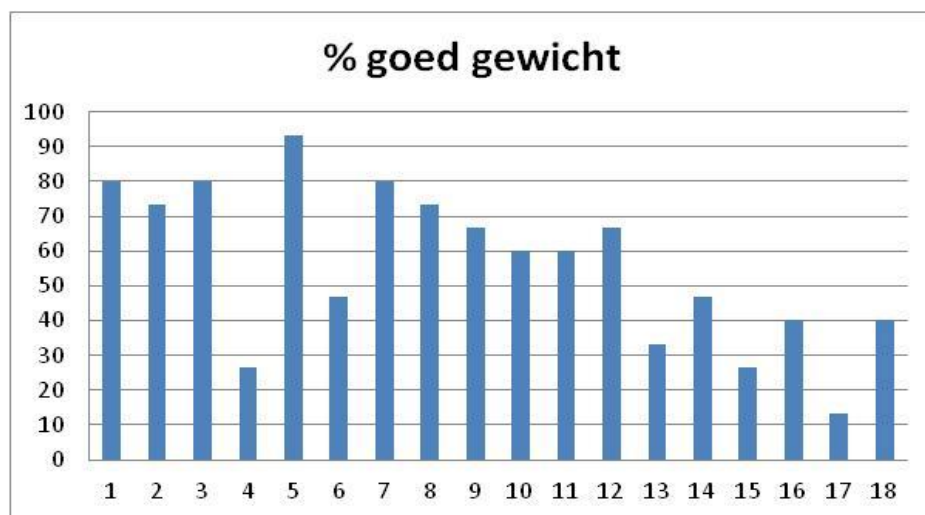
Kolomdiagram 2: Startmeting, percentage goede antwoorden per leerling, onderdeel inhoud.



Kolomdiagram 3: Startmeting, percentage goede antwoorden per leerling, onderdeel omtrek.

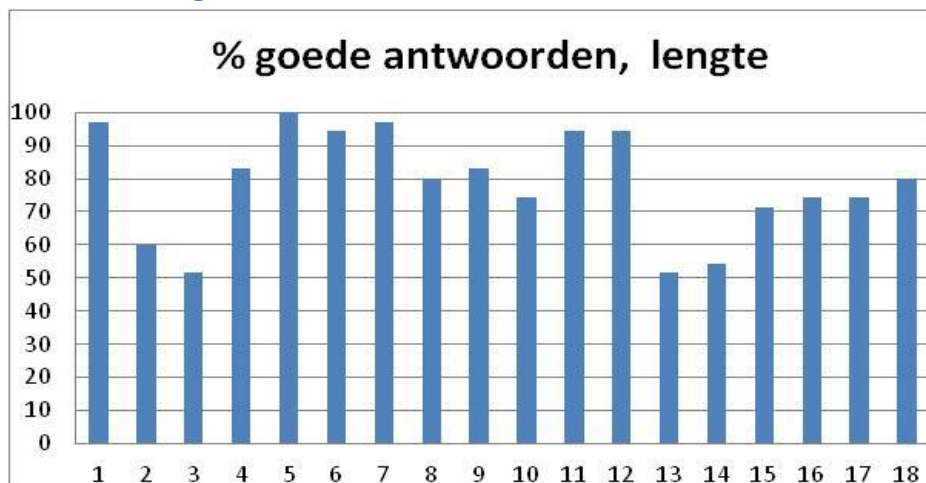


Kolomdiagram 4: Startmeting, percentage goede antwoorden per leerling, onderdeel oppervlakte.

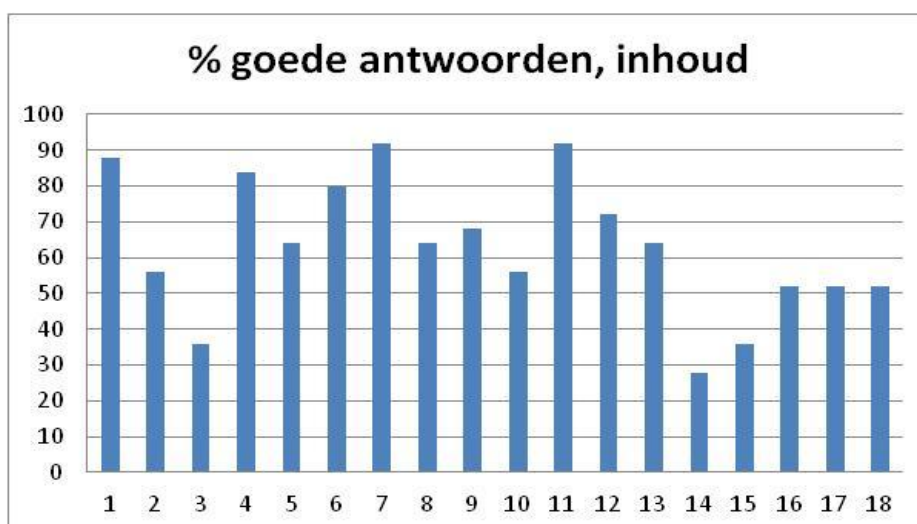


Kolomdiagram 5: Startmeting, percentage goede antwoorden per leerling onderdeel gewicht.

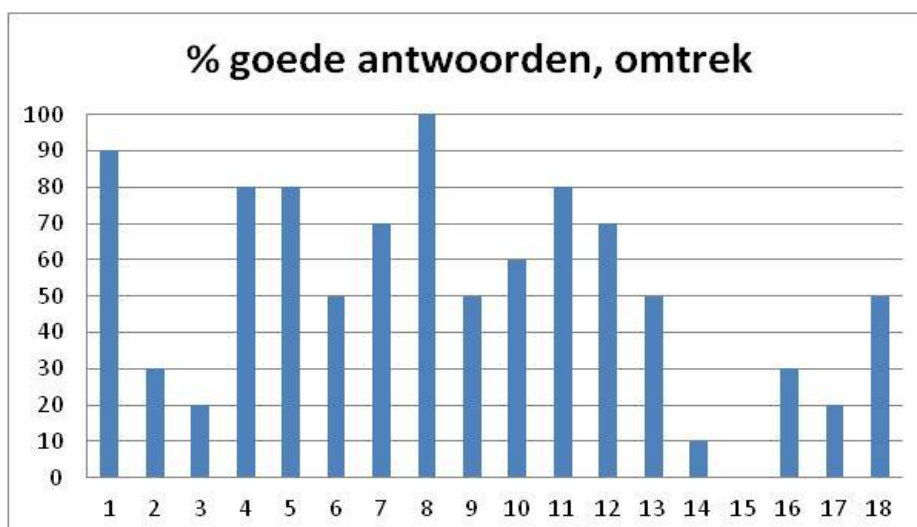
Bijlage 4 Eindmeting Maatwerk



Kolomdiagram 6: Eindmeting, percentage goede antwoorden per leerling onderdeel lengte.



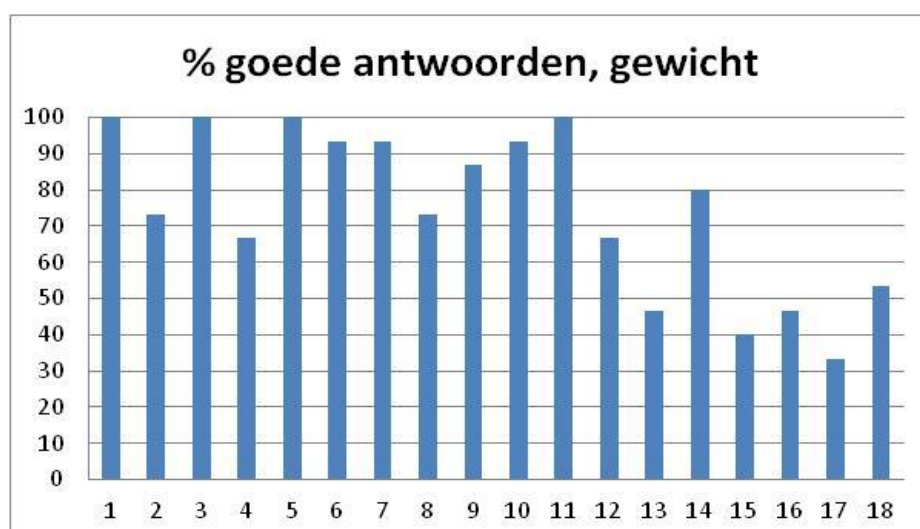
Kolomdiagram 7: Eindmeting, percentage goede antwoorden per leerling onderdeel inhoud.



Kolomdiagram 8: Eindmeting, percentage goede antwoorden per leerling onderdeel omtrek.



Kolomdiagram 9: Eindmeting, percentage goede antwoorden per leerling onderdeel oppervlakte.



Kolomdiagram 10: Eindmeting, percentage goede antwoorden per leerling onderdeel gewicht.

Bijlage 5 Zien Observatielijst leerjaar 5-8

Vier antwoordmogelijkheden:

1. Dit klopt niet
2. Dit klopt een beetje
3. Dit klopt redelijk
4. Dit klopt helemaal

Onderstaand volgen 4 stellingen m.b.t. de betrokkenheid van de leerling.

Stelling: Het kind heeft plezier in het schoolwerk

Signalen kunnen zijn:

	Dit klopt	niet	beetje	redelijk	helemaal
Glimlachen tijdens activiteiten					
Bewegingen van armen of benen					
Verbale positieve uitingen over de activiteit					
Tevreden geluiden					
Snel aan het werk gaan					
Na belsignaal doorwerken					
Nauwkeurig werken					
Rode kleur in het gezicht					

Stelling: het kind gaat geconcentreerd op in het werk op school

Signalen kunnen zijn:

	Dit klopt	niet	beetje	redelijk	helemaal
Voorovergebogen of juist rechtop zitten					
Op het puntje van de stoel zitten					
Ingespannen blik					
Oogbewegingen gericht op de activiteit					

Stelling: toont belangstelling voor de kernvakken

Signalen kunnen zijn:

	Dit klopt	niet	beetje	redelijk	helemaal
Vinger opsteken					
Activiteiten volgen met de ogen					
Hoofd toewenden					
Levendige oogopslag					

Stelling: toont doorzettingsvermogen bij de kernvakken

Signalen kunnen zijn:

	Dit klopt	niet	beetje	redelijk	helemaal
Andere materialen erbij pakken					

Even zuchten en zich met hernieuwde energie weer over het werk buigen				
Vragen aan een ander hoe het verder moet				
Doorgaan na hulp				

Bijlage 6 Diagnostische gesprekken

Met 9 leerlingen heb ik een diagnostisch gesprek gevoerd op de onderdelen lengte, inhoud, omtrek, oppervlakte en gewicht. Een aantal kinderen heeft veel extra informatie / begeleiding ontvangen. Ik heb hier bewust voor gekozen omdat ik niet de gelegenheid voorbij kon laten gaan om hen extra hulp te bieden. Alle extra hulp is per onderdeel, per leerling beschreven.

Leerling 2: Lengte

Meet goed met liniaal, begint bij 0. Meet in millimeters en centimeters. Aflezen van bordliniaal gaat redelijk vlot. Zet geen streepje na elke meter maar gebruikt een vinger; hierdoor wordt de meting onnauwkeurig. Op aanwijzing streep gezet. Kan met eigen armen aangeven hoe lang ongeveer een meter is. Benoemt lengte van de tafel als ongeveer een meter. Dit is correct. De grootte van een cm: vindt geen voorwerp dat zo lang is, ook niet van een millimeter. Kan geen betekenis geven aan een decimeter. Zegt: "Dat weet ik niet, want ik weet niet hoe groot een decimeter is." Iets wat een kilometer lang is: "Een stuk van een weg." Kan de herleiding cm naar m maken en ook m naar km. Niet van dm naar m en mm naar cm. Weet wat schaal is en kan dit ook in eigen bewoordingen uitleggen. Gebruikt liniaal om de weg te meten en rekent de afstand correct uit. Kan geen betekenis geven voor de maten van de munt, fles, deur en huis. Schat dat een bed een meter breed is. Kan de kommagetallen van cm naar m niet herleiden.

Leerling 3: Lengte

Hanteert de liniaal goed. Kan de lijnen in cm en mm benoemen. Kan cm omrekenen naar mm. Hanteert de bordliniaal goed, kan de berekening maken. Kan de lengte benoemen in meters en cm. Kan betekenis geven aan m, cm en mm. Kan geen betekenis geven aan dm. Km is volgens hem heel lang. Kan de herleiding maken van cm naar m, van m naar km en mm naar cm. Niet van dm naar m.

Leerling weet wat schaallijn is en kan dit ook in eigen woorden uitleggen. Gebruikt liniaal om de afstand te meten maar maakt rekenfout (bewerkingsfout in $2 \times 250 = 400$). Kan niet aangeven hoe groot een munt is, een fles cola. Schat de deurhoogte op 2 meter, de breedte van een bed om 1 meter. Hoe hoog een huis is op 5 meter.

Kan niet de bewerkingen maken met de kommagetallen. Kan niet aangeven wat de betekenis is van het eerste of het tweede cijfer achter de komma.

Leerling 10: Lengte.

Hanteert liniaal goed en kan de lijnen in cm en mm meten en benoemen. Hanteert de bordliniaal goed en gebruikt hulplijn om verder te kunnen meten. Kan lengte in meters en

centimeters benoemen. Leerling kan met armen aangeven hoe lang een meter ongeveer is. Geeft aan de lengte van de tafel als voorbeeld. De grootte van cm, mm moet de leerling even over nadenken. “Is iets dat heel klein is.’de grootte van een dm kan ze geen voorbeeld van geven, want ; ik weet niet hoe lang dat is.’ De grootte van een km is ongeveer ‘van huis naar school’. De afstand is in werkelijkheid groter, maar ze laat wel blijken te weten dat het een grote afstand is. Ze kan de herleidingen van cm naar meter, van meter naar kilometer en millimeter naar centimeter toepassen. Niet van decimeter naar meter.

Leerling kan in eigen woorden aangeven wat de schaallijn betekent en kan de cm omzetten naar meters. Betekenis geven aan maten: grootte van een munt: 10 cm, de hoogte van een fles 50 cm, de hoogte van een deur 2 meter, de breedte van een bed 1 meter, de hoogte van het huis 10 meter. Ze kan niet aangeven wat de betekenis is van de kommagetallen in relatie tot de meter. Omrekenen van cm naar m met kommagetallen lukt niet.

Leerling 13:Lengte

Hanteer liniaal correct en kan meten in cm en mm. Kan dit ook benoemen. Kan aangeven dat 10 mm samen 1 cm is. Hanteert bordliniaal correct, gebruikt geen streepje om door te kunnen meten, waardoor de meting niet betrouwbaar is. Kan wel de maat vlot aflezen.

Kan met armen aangeven hoe groot 1 meter ongeveer is. Voorwerpen benoemen van cm, mm, cm en km lukt niet zonder hulp. Aanwijzing gegeven wat er op tafel ligt wat mogelijk bij de maat past. Lukt uiteindelijk wel met cm en meter.

Kan de herleidingen van cm naar meter toepassen en van mm naar cm. De overige herleidingen kan hij niet oplossen.

Leerling weet wat schaallijn is en kan dit in eigen woorden uitleggen. Hij gebruikt de liniaal om de weg te meten en benoemt het antwoord zonder de schaal te gebruiken.

Het benoemen van de maten bij de diverse voorwerpen verloopt heel moeizaam. De opdracht 2 keer uitgelegd, maar hij kan geen juiste maat bij het voorwerp benoemen.

Leerling kan geen betekenis geven aan de cijfers achter de komma bij de maateenheid meter. Kan ook niet zeggen of het dan dm of cm betreft. Kan dus ook niet de herleiding van cm naar m met kommagetallen maken.

Leerling 14: Lengte

Hanteert liniaal correct en kan de maat in cm en mm benoemen. Weet hoeveel mm in een cm past. Hanteert de bordliniaal correct en gebruikt vinger om bij te wijzen wanneer de liniaal opnieuw neergelegd wordt. Kan de maat correct aflezen in meters en centimeters. Kan met de armen aangeven hoe lang een meter ongeveer is. Kan voorwerpen benoemen van meter en centimeter. Millimeter, decimeter niet. Kilometer is “gewoon erg ver.” Leerling kan de

herleidingen van cm naar m maken en van mm naar cm. De overige maten niet (m naar km, dm naar m). Leerling weet wat de schaallijn is en kan dat in eigen woorden uitleggen. Ze meet met liniaal de lengte van de weg maar laat de schaalberekening weg bij de uitkomst. Wanneer ze daar aan herinnert wordt, corrigeert ze dit weer.

Afmetingen van voorwerpen: kan aangeven de hoogte van een deur en de breedte van een bed. De munt, fles en het huis: probeert wel logisch te redeneren welke maat erbij zou kunnen horen, waardoor ze toch een aantal voorwerpen correct een maat aan kan geven.

Leerling 15:Lengte

Hanteert liniaal goed en kan de lijnen in cm en mm meten. Kan cm omzetten in mm.

Hanteert bordliniaal goed. Gebruikt vinger om bij te wijzen waar de liniaal opnieuw neergelegd moet worden. Kan aangeven in meters en cm wat de lengte is.

Kan aangeven met de armen wat de lengte van een meter ongeveer is. Benoemt voorwerp van cm en mm. Kan geen voorwerp benoemen van dm (geeft aan niet te weten hoeveel cm een dm is). Geeft aan dat een km ongeveer de lengte van de straat is (straat is in werkelijkheid ongeveer 500 m). Kan herleiden van cm naar m, van m naar km en mm naar cm. Herleiding van dm naar m lukt niet. Kan geen betekenis geven aan dm.

Weet wat de schaallijn is en kan dit in eigen woorden benoemen. Meet met liniaal de lengte van de weg en rekent dit correct om met de schaal.

Maten van voorwerpen: probeert te beredeneren welke maat bij welk voorwerp hoort. Komt niet uit de munt van 5 cent en de hoogte van de fles cola. Weet wel dat mm de kleinste maat is maar legt niet de relatie met het kleinste voorwerp. Evenzo van cm naar de m. Geeft aan dat 200 cm heel groot is, dus daarom misschien het huis. Kijkt nog niet verder en heeft dan nog niet gelezen / gezien dat er nog een grotere maat is om uit te kiezen.

Kan geen betekenis geven aan de kommagetallen, kan niet aangeven wat de cijfers achter de komma betekenen in relatie tot dm of cm.

Leerling 16:Lengte

Hanteert de liniaal goed en kan de lijnen in cm en mm meten en benoemen. Kan omrekenen van cm naar mm. Hanteert de bordliniaal goed, heeft problemen wanneer deze 2 keer achter elkaar gelegd moet worden. Gebruikt geen streepje of vinger, maar probeert te onthouden waar de liniaal neergelegd moet worden. De meting is hierdoor onzuiver, maar hij kan wel de lengte in meters en cm benoemen.

Kan met de armen aangeven hoe lang een meter ongeveer is. Kan voorwerp van de tafel aanwijzen dat cm en mm groot is. Kan niet aangeven wat een dm is en daar ook geen voorwerp bij bedenken. De afstand van een km is volgens hem heel lang, 'een lange weg.'

Hij weet wat de schaallijn is en kan dit in eigen woorden uitleggen. Hij vergeet vervolgens de schaal in de berekening mee te nemen. Op mijn aanwijzing lukt het wel.

Afmeting van voorwerpen: de herleidingen maken het moeilijk voor hem, waardoor hij geen betekenis kan geven aan de maat van het voorwerp.

Hij kan geen betekenis geven aan de kommagetallen in de vergelijkingen tussen cm en m.

Leerling 17: Lengte

Leerling hanteert de liniaal correct en kan de lijnen meten en benoemen in cm en mm. Kan cm omrekenen in mm. Hanteert de bordliniaal correct maar gebruikt geen hulplijntje wanneer de liniaal nog een keer neergelegd moet worden. Kan wel de maat uitdrukken in meters en centimeters. De meting echter, was niet nauwkeurig.

Kan met de armen niet aangeven hoe lang een meter ongeveer is (aangegeven lengte was veel te groot, spreidde haar armen volledig). Kan wel voorwerp benoemen dat ongeveer een cm of mm is (van de tafel). Zegt dat de lengte van de tafel veel minder is dan een meter.

Kan geen betekenis geven aan dm of daar een voorwerp bij benoemen. Een km is 'erg ver.'

Kan wel aangeven hoeveel cm in een meter past. Niet hoeveel meter in een km of dm in een meter. Wel hoeveel mm in cm.

Leerling kan in eigen woorden vertellen wat een schaallijn is. Ze meet de afstand met de liniaal. In de berekening van de afstand wordt de schaal niet meegenomen. Op mijn aanwijzing wel en correcte berekening. Kan geen relatie leggen met de gegeven maten en de voorwerpen. Heeft aanwijzingen nodig. Het gevoel bij 2 meter of 200 cm lijkt erop dat het voor haar verschil maakt. Ze laat zich leiden door het getal dat voor de maat staat en niet door de maateenheid. Ze raakt hierdoor in de war en komt er niet meer uit. Hiermee gestopt. Kan aangeven dat het eerste cijfer achter de komma 1/10 is, maar kan daar geen maateenheid aan koppelen. Kan de herleidingen van cm naar m in kommagetallen niet uitvoeren.

Leerling 18: Lengte

Hanteert liniaal correct en kan de maat in cm en mm aangeven. Cm omrekenen in mm, kost veel tijd. Heeft uitrekenpapier nodig om de som te visualiseren. Hanteert de bordliniaal correct en kan de lengte uitrekenen in meters, maar twijfelde hoe 'de rest' te benoemen. Zijn dit centimeters of niet?

Kan met de armen aangeven hoe lang een meter ongeveer is en geeft aan dat de lengte van de tafel daarbij past. Kan voorwerpen aanwijzen van cm en mm. Niet van dm. Km is van school naar huis. Kan de herleiding van cm naar meter maken, van cm naar mm. De overige maten niet (dm en km).

Weet wat schaallijn is. Gebruikt liniaal bij het opmeten van de afstand. Bij de berekening wordt de schaal niet meegenomen. Aanwijzing van de leerkracht nodig. Telt in haar hoofd en op haar vingers.

Raakt zichtbaar in verwarring bij opdracht 5: bepalen van de grootte / breedte / hoogte van voorwerpen. Beeld bij voorwerp heeft in haar context een andere maat. Geprobeerd met de handen te laten meten hoe groot ze denkt dat het voorwerp is en bekijken welke maateenheid daarbij past. Toen gekeken naar de mogelijkheden om uit te kiezen en af te leiden welke andere maat eigenlijk hetzelfde is. Dit verliep heel langzaam.

Kan geen betekenis geven aan de kommagetallen, wat het cijfer achter de komma betekent en welke maat daarbij hoort.

Inhoud, meten met maatbeker

Leerling 2

Leerling kan 1 liter water in de maatbeker gieten. Kijkt wel op de maatbeker naar de schaal. Kan de overige opdrachten alleen uitvoeren door de schaallijn die op de maatbeker staat te gebruiken. Leest de schaallijn ook niet nauwkeurig en gebruikt de verkeerde schaallijn bij de verkeerde maat. De overige opdrachten van onderdeel 1 niet meer gedaan.

Heeft geen referentiekader opgebouwd van de inhoudsmaten. Weet bv. dat in een pak melk een liter gaat, maar er staat 1000 achter. Dus dan 1000 liter. Kan wel de voorwerpen in volgorde stellen van weinig naar veel. Een fles fris is 1 liter, maar meestal 1 en een halve liter. Glas water, pot mayonaise, wijnglas en gieter: leerling kan niet aangeven wat de inhoud zou kunnen zijn.

Leerling kan de herleidingen en de opgaven met de kommagetallen niet oplossen.

Leerling 3

Kan de maatbeker vullen met 1 liter water, gebruikt de schaallijn. De overige inhouden lukken niet. Zegt: "Ik weet niet wat ik moet doen en hoe ik het moet doen." Aanwijzingen om de schaallijnen te gebruiken helpen nauwelijks, zonder het volledig samen te doen. Leerling raakt gefrustreerd en geïrriteerd. Nog even geprobeerd om de kijken of hij weet welke maat bij welk voorwerp hoort. Dit haalde niets uit. Armen over elkaar en 'Ik weet het toch niet.'

Met het gesprek gestopt. Leerling was niet meer te motiveren om samen te mij te meten. Grapje maken hielp wel. Wat zou je liever hebben om mij mee nat te gooien? Een volle emmer water of deze maatbeker?

Leerling 10

Kan 1 liter afmeten met gebruik van de schaallijn op de maatbeker. Kan 10 dl, 100 cl en 1000 ml m.b.v. de schaallijn afmeten, met hulp, niet uit zichzelf. Heeft ontdekt dat het steeds dezelfde hoeveelheid water is, legt niet de relatie met bewerking vermenigvuldigen met 10. 5dl, 80 cl en 200 ml kan ze m.b.v. de schaallijn afmeten.

Leerling kan niet aangeven wat de inhoud is van de diverse voorwerpen, waarbij ze kan kiezen uit diverse standaardmaten. 'Een pak melk is toch een liter, niet 1000 liter?' De voorgedrukte aantallen zorgen voor verwarring. Ze kan nog niet de herleiding maken van 1000 ml naar 1 liter. Dit geldt ook voor de inhouden bepalen van de fles fris, glas water, pot mayonaise, wijnglad en gieter.

De herleidingen kan ze niet oplossen, evenals de omrekeningen van de kommagetallen naar een andere maateenheid.

Leerling 13

Kan 1 liter afmeten met gebruik van de schaallijn op de maatbeker. Leerling kan niet uit zichzelf 10 dl, 100 cl en 1000 ml afmeten, wel met hulp en ontdekt dat het even veel is.

Leerling kan niet aangeven wat de inhoud is van de diverse voorwerpen, waarbij ze kan kiezen uit diverse standaardmaten. Hij kan niet de herleiding van 1000 ml naar 1 liter maken. Dit geldt ook voor de inhouden bepalen van de fles fris, glas water, pot mayonaise, wijnglad en gieter.

De herleidingen kan ze niet oplossen, evenals de omrekeningen van de kommagetallen naar een andere maateenheid.

Leerling 14

Kan 1 liter afmeten met gebruik van de schaallijn op de maatbeker. Leerling kan niet uit zichzelf 10 dl, 100 cl en 1000 ml afmeten, wel met hulp.

Leerling kan niet aangeven wat de inhoud is van de diverse voorwerpen, waarbij ze kan kiezen uit diverse standaardmaten, behalve bij de emmer. Zij kan niet de herleiding van 1000 ml naar 1 liter maken.

Dit geldt ook voor de inhouden bepalen van de fles fris, glas water, pot mayonaise, wijnglad en gieter.

De herleidingen kan ze niet oplossen, evenals de omrekeningen van de kommagetallen naar een andere maateenheid.

Leerling 15

Kan 1 liter afmeten met gebruik van de schaallijn op de maatbeker. Leerling kan niet uit zichzelf 10 dl, 100 cl en 1000 ml afmeten, wel met hulp.

Leerling kan niet aangeven wat de inhoud is van de diverse voorwerpen, waarbij ze kan kiezen uit diverse standaardmaten, behalve bij de emmer. Zij kan niet de herleiding van 1000 ml naar 1 liter maken.

Dit geldt ook voor de inhouden bepalen van de fles fris, glas water, pot mayonaise, wijnglad en gieter.

De herleidingen kan ze niet oplossen, evenals de omrekeningen van de kommagetallen naar een andere maateenheid.

Leerling 16

Kan 1 liter afmeten met gebruik van de schaallijn op de maatbeker. Leerling kan niet uit zichzelf 10 dl, 100 cl en 1000 ml afmeten, wel met hulp.

Leerling kan niet aangeven wat de inhoud is van de diverse voorwerpen, waarbij ze kan kiezen uit diverse standaardmaten. Zij kan niet de herleiding van 1000 ml naar 1 liter maken.

Dit geldt ook voor de inhouden bepalen van de fles fris, glas water, pot mayonaise, wijnglad en gieter.

De herleidingen kan ze niet oplossen, evenals de omrekeningen van de kommagetallen naar een andere maateenheid.

Leerling 17

Kan 1 liter afmeten met gebruik van de schaallijn op de maatbeker. Leerling kan niet uit zichzelf 10 dl, 100 cl en 1000 ml afmeten, wel met hulp.

Leerling kan niet aangeven wat de inhoud is van de diverse voorwerpen, waarbij ze kan kiezen uit diverse standaardmaten, behalve bij de emmer. Zij kan niet de herleiding van 1000 ml naar 1 liter maken.

Dit geldt ook voor de inhouden bepalen van de fles fris, glas water, pot mayonaise, wijnglad en gieter.

De herleidingen kan ze niet oplossen, evenals de omrekeningen van de kommagetallen naar een andere maateenheid.

Leerling 18

Kan 1 liter afmeten met gebruik van de schaallijn op de maatbeker. Leerling kan niet uit zichzelf 10 dl, 100 cl en 1000 ml afmeten, wel met hulp. Ze ontdekt dat elke keer dezelfde hoeveelheid gevraagd wordt. Legt niet de relatie met de bewerking vermenigvuldigen met 10. Legt ook geen relatie met lengtematen.

Leerling kan niet aangeven wat de inhoud is van de diverse voorwerpen, waarbij ze kan kiezen uit diverse standaardmaten, behalve bij de emmer. Zij kan niet de herleiding van 1000 ml naar 1 liter maken.

Dit geldt ook voor de inhouden bepalen van de fles fris, glas water, pot mayonaise, wijnglad en gieter.

De herleidingen kan ze niet oplossen, evenals de omrekeningen van de kommagetallen naar een andere maateenheid.

Oppervlakte en omtrek

Leerling 2

Leerling kan de oppervlakte meten van een ruitje met de liniaal. Gebruikt niet de term vierkante cm, maar cm. Berekent de oppervlakte van de rechthoek (4 x 5 cm) de hokjes tellend (ook niet verkort tellen, maar 1 voor 1), maar komt wel tot de goede uitkomst.

Raakt in verwarring bij de halve hokjes, telt alleen (1 voor 1 tellend) de hele hokjes en gebruikt de term cm i.p.v. vierkante cm.

Zonder hokjes: kan wel de lengte en de breedte meten en benoemen. Weet niet hoe ze nu de oppervlakte uit moet rekenen, zonder de hokjes. Kan geen voorbeeld noemen van iets dat 1m² groot is.

Omtrek: Leerling gaat weer de oppervlakte uitrekenen i.p.v. de omtrek. Begrip moest eerst uitgelegd worden. Kan de omtrek uitrekenen van die voorwerpen waar alle maten bijgeschreven staan. Kan schaalbegrip uitleggen, maar neemt dit niet mee in de berekening. Op aanwijzing van de leerkracht lukt dit wel bij het berekenen van de omtrek. Dit lukt niet bij het berekenen van de oppervlakte. Tafeltjes zijn niet voldoende geautomatiseerd.

Figuur wordt niet in stukken verdeeld. Deze aanwijzing was nodig om tot berekening van de oppervlakte te komen.

Leerling 3

Leerling geeft aan niet te weten wat oppervlakte of omtrek is. De onderdelen met het ruitjespapier hebben we samen besproken en oplost. Leerling kan nu betekenis geven aan de termen oppervlakte en omtrek. Zonder de voorinformatie is het voor hem niet mogelijk de opgaven te maken. Hij is onbekend met de termen en kan de rekentaal vierkante cm niet gebruiken.

Leerling 10

Leerling kan de oppervlakte meten van een ruitje met de liniaal. Gebruikt niet de term vierkante cm, maar cm. Berekent de oppervlakte van de rechthoek (4 x 5 cm) de hokjes in

eerst instantie tellend (ook niet verkort tellen, maar 1 voor 1), maar komt wel tot de goede uitkomst.

Raakt in verwarring bij de halve hokjes, maar vraagt of ze de halve hokje ook mee moet tellen.

Zonder hokjes: kan wel de lengte en de breedte meten en benoemen. Weet niet hoe ze nu de oppervlakte uit moet rekenen, zonder de hokjes. Op aanwijzing tekende ze hulplijntjes en telde de hokjes.

Kan geen voorbeeld noemen van iets dat 1m^2 groot is.

Omtrek: Kan de omtrek uitrekenen van die voorwerpen waar alle maten bijgeschreven staan. Kan schaalbegrip uitleggen, maar neemt dit niet mee in de berekening. Op aanwijzing van de leerkracht lukt dit wel bij het berekenen van de omtrek. Dit lukt niet bij het berekenen van de oppervlakte. Tafeltjes zijn goed geautomatiseerd.

Figuur wordt niet in stukken verdeeld. Deze aanwijzing was nodig om tot berekening van de oppervlakte te komen.

Leerling 13

Leerling kent de term omtrek en kan deze berekenen door het tellen van de lijntjes.

Oppervlakte kan hij berekenen door het tellen van de hokjes. Telt halve hokjes niet mee, maar pas als ik hem vraag of hij alles heeft geteld. Hij weet niet wat te doen als er geen hokjes meer staan. Kan wel met de liniaal de lengte en de breedte in cm erbij schrijven.

Leerling antwoord de oppervlakte in meters en niet in vierkante meters. Het terras wordt niet in 2 stukken verdeeld. Leerling telt de hokjes.

Weet wat schaalberekenen is. Telt de lengte van de kanten bij elkaar en vermenigvuldigt met 2. Bij het berekenen van de oppervlakte vermenigvuldigde hij niet.

Leerling 14

Leerling kan door het tellen van de hokjes bepalen wat de oppervlakte is. Bepaalt het antwoord in centimeters en niet vierkante centimeters. Oppervlakte berekenen zonder hokjes: leerling weet niet wat te doen. Op aanwijzing van de leerkracht de lengtematen erbij te schrijven. Leerling kwam niet op het idee om de maten te vermenigvuldigen. Bij het bepalen van de lengte en breedte gebruikte ze wel een liniaal. Op aanwijzing tekende ze hulplijntjes en telde de hokjes. Antwoord bevatte centimeters en geen vierkante centimeters. Omtrek berekenen: leerling kan geen betekenis geven aan omtrek. Uitleg van de leerkracht was nodig. Met de leerkracht de omtrek van terras a berekend.

Leerling 15

Leerling kan door het tellen van de hokjes bepalen wat de oppervlakte is. Bepaalt het antwoord in centimeters en niet vierkante centimeters. Oppervlakte berekenen zonder hokjes: leerling weet niet wat te doen. Op aanwijzing van de leerkracht de lengtematen erbij te schrijven. Bij het bepalen van de lengte en breedte gebruikte ze wel een liniaal. Op aanwijzing tekende ze hulplijntjes en telde de hokjes. Antwoord bevatte centimeters en geen vierkante centimeters.

Omtrek berekenen: leerling kan geen betekenis geven aan omtrek. Uitleg van de leerkracht was nodig. Met de leerkracht de omtrek van terras a berekend.

Leerling 16

Leerling kan door het tellen van de hokjes bepalen wat de oppervlakte is. Bepaalt het antwoord in centimeters en niet vierkante centimeters. Oppervlakte berekenen zonder hokjes: leerling weet niet wat te doen. Op aanwijzing van de leerkracht de lengtematen erbij te schrijven. Bij het bepalen van de lengte en breedte gebruikte ze wel een liniaal. Op aanwijzing tekende ze hulplijntjes en telde de hokjes. Antwoord bevatte centimeters en geen vierkante centimeters.

Leerling kan zelf de omtrek meten en berekenen, maar maakt bewerkingfout met het rekenen met de schaal.

Berekening van de oppervlakte van de tuin, wordt deze niet in 2 afzonderlijke figuren verdeeld. Hij probeert hulplijntjes te tekenen maar raakt daardoor in de war door de grote hoeveelheid en de lijnen die niet recht lopen. Aanwijzing om de figuur in tweeën te verdelen, begreep hij niet.

Leerling 17

Leerling kan de oppervlakte meten van een ruitje met de liniaal. Gebruikt niet de term vierkante cm, maar cm. Berekent de oppervlakte van de rechthoek (4 x 5 cm) de hokjes in eerst instantie tellend (ook niet verkort tellen, maar 1 voor 1), maar komt wel tot de goede uitkomst. Rekent de halve hokjes niet mee.

Zonder hokjes: kan wel de lengte en de breedte meten en benoemen. Weet niet hoe ze nu de oppervlakte uit moet rekenen, zonder de hokjes. Op aanwijzing tekende ze hulplijntjes en telde de hokjes.

Omtrek: Kan de omtrek uitrekenen van die voorwerpen waar alle maten bijgeschreven staan. Kan schaalbegrip uitleggen, maar neemt dit niet mee in de berekening. Op aanwijzing van de leerkracht lukt dit wel bij het berekenen van de omtrek. Dit lukt niet bij het berekenen van de oppervlakte. Tafeltjes zijn goed geautomatiseerd.

Figuur wordt niet in stukken verdeeld. Deze aanwijzing was nodig om tot berekening van de oppervlakte te komen.

Leerling 18

Leerling kan de oppervlakte meten van een ruitje met de liniaal. Gebruikt niet de term vierkante cm, maar cm. Berekent de oppervlakte van de rechthoek (4 x 5 cm) de hokjes in tellend (ook niet verkort tellen, maar 1 voor 1), maar komt wel tot de goede uitkomst. Telt de halve hokjes mee.

Zonder hokjes: kan wel de lengte en de breedte meten en benoemen. Weet niet hoe ze nu de oppervlakte uit moet rekenen, zonder de hokjes. Op aanwijzing tekende ze hulplijntjes en telde de hokjes.

Omtrek: Kan de omtrek uitrekenen van die voorwerpen waar alle maten bijgeschreven staan. Kan schaalbegrip uitleggen, maar neemt dit niet mee in de berekening. Op aanwijzing van de leerkracht lukt dit wel bij het berekenen van de omtrek. Dit lukt ook bij het berekenen van de oppervlakte. Tafeltjes zijn matig geautomatiseerd, ze moet erg lang nadenken. Lijkt te tellen. Figuur wordt niet in stukken verdeeld. Deze aanwijzing was nodig om tot berekening van de oppervlakte te komen.

Gewicht

Leerling 2

Leerling kan zich een goede voorstelling maken van een kilo, een gram is wat lastiger. Gewicht van een brood en een ei: geen correct antwoord. Ze weet niet dat 1 kg 1000 gram is. Kan de voorwerpen van licht naar zwaar correct plaatsen. Leerling kan de weegschaal correct aflezen. Kommagetallen herleiden hanteert ze een bijzondere strategie. Ze kijkt naar de cijfers achter de komma, rondt dat af en kijkt naar het antwoord waar dezelfde cijfers in staan. Ze niet aan kan geven wat de cijfers achter de komma betekenen.

Leerling 3

Leerling kan zich een goede voorstelling maken van een kilo, en een gram. Gewicht van een brood en een ei: geen correct antwoord. Hij weet dat 1 kg 1000 gram is. Kan de voorwerpen van licht naar zwaar correct plaatsen. Leerling kan de weegschaal correct aflezen. Kommagetallen herleiden lost hij op door 'de cijfers achter de komma zijn de grammen.'

Leerling 10

Leerling kan zich een goede voorstelling maken van een kilo en een gram.

Gewicht van een brood en een ei: geen correct antwoord. Ze weet dat 1 kg 1000 gram is. Kan de voorwerpen van licht naar zwaar correct plaatsen. Leerling kan de weegschaal correct aflezen. Kommagetallen herleiden: cijfers achter de komma zijn de grammen.

Leerling 13

Leerling kan zich een goede voorstelling maken van een kilo, over een gram moet hij lang nadenken maar komt wel tot een goed antwoord.

Gewicht van een brood en een ei: geen correct antwoord. Hij weet niet dat 1 kg 1000 gram is. Kan de voorwerpen van licht naar zwaar correct plaatsen. Leerling kan de weegschaal correct aflezen. Kommagetallen herleiden lukt niet. Hij kan geen betekenis geven aan de cijfers achter de komma.

Leerling 14

Leerling kan zich een goede voorstelling maken van een kilo en een gram.

Gewicht van een brood en een ei: geen correct antwoord. Ze weet niet dat 1 kg 1000 gram is. Kan de voorwerpen van licht naar zwaar correct plaatsen. Leerling kan de weegschaal correct aflezen. Kommagetallen herleiden gaat moeizaam. Ze raakt in de war bij hoeveelheden als 0,097 kg en 1,065 kg. Ze kan geen betekenis geven aan de waarde van het cijfer achter de komma. Ze niet aan kan geven wat de cijfers achter de komma betekenen.

Leerling 15

Leerling kan zich een goede voorstelling maken van een kilo en een gram.

Gewicht van een brood en een ei: geen correct antwoord. Ze weet niet dat 1 kg 1000 gram is. Kan de voorwerpen van licht naar zwaar correct plaatsen. Leerling kan de weegschaal correct aflezen. Kommagetallen herleiden gaat moeizaam. Ze raakt in de war bij hoeveelheden als 0,097 kg en 1,065 kg. Ze kan geen betekenis geven aan de waarde van het cijfer achter de komma. Ze niet aan kan geven wat de cijfers achter de komma betekenen.

Leerling 16

Leerling kan zich een goede voorstelling maken van een kilo en een gram.

Gewicht van een brood en een ei: geen correct antwoord. Ze weet niet dat 1 kg 1000 gram is. Kan de voorwerpen van licht naar zwaar correct plaatsen. Leerling kan de weegschaal correct aflezen. Kommagetallen herleiden gaat moeizaam. Hij weet niet dat 0,095 kg bijna 100 gram is. Hij kan geen betekenis geven aan de waarde van het cijfer achter de komma.

Leerling 17

Leerling kan zich een goede voorstelling maken van een kilo en een gram.

Gewicht van een brood en een ei: geen correct antwoord. Ze weet niet dat 1 kg 1000 gram is. Kan de voorwerpen van licht naar zwaar correct plaatsen. Leerling kan de weegschaal correct aflezen. Kommagetallen herleiden gaat moeizaam. Ze raakt in de war bij hoeveelheden als 0,097 kg en kan niet vaststellen dat dat bijna 100 gram is. Ze kan geen betekenis geven aan de waarde van het cijfer achter de komma. Ze kan niet aangeven wat de cijfers achter de komma betekenen.

Leerling 18

Leerling kan zich een goede voorstelling maken van een kilo en een gram.

Gewicht van een brood en een ei: geen correct antwoord. Ze weet dat 1 kg 1000 gram is.

Kan de voorwerpen van licht naar zwaar correct plaatsen. Leerling kan de weegschaal correct aflezen. Kommagetallen herleiden gaat moeizaam. Maakt fouten bij het afronden. Ze kan onvoldoende betekenis geven aan de waarde van het cijfer achter de komma.

Bijlage 7. Vragenlijsten leerlingen

Inhoud	Ja	Nee	Ik twijfel
Ik weet nu waarom ik de inhoud uitreken	18	0	0
Ik kan de inhoud op de maatbeker van een liter aflezen .	18	0	0
Ik kan de inhoud aflezen in deciliters, centiliters en milliliters	12	5	1
Ik weet hoeveel ml een cl is. Dat is _____ ml.	14	2	2
Ik weet hoeveel cl een l is. Dat is _____ cl.	15	2	1
Ik weet hoeveel cl een dl is. Dat is _____ cl.	13	2	3
Ik weet hoeveel dl een l is. Dat is _____ dl.	14	2	2
Ik kan me nu voorstellen hoeveel 1 liter is.	18	0	0
Ik weet hoeveel er in een blikje limonade zit.	12	3	3
Ik kan me nu een voorstelling maken van 1 ml.	17	1	0
Als ik een meetopdracht krijg weet ik welke maten ik gebruik.	14	3	1
Als je 'nee of ik twijfel' invult: wanneer kun je het wel zelf?			
Ik vind deze manier van werken prettig / vervelend / hetzelfde als leren uit een boek	prettig 18	vervelend 0	hetzelfde 0

omtrek	Ja	Nee	Ik twijfel
Ik weet nu waarom ik de omtrek uitreken	16	1	1
Ik weet nu hoe ik de omtrek uit moet rekenen:	17	0	1
Door het zelf meten begrijp ik beter hoe ik de omtrek uit kan rekenen.	17	1	0
Door het zelf meten snap ik beter wat ik moet doen en ik kan het ook zelf.	16	0	2
Als je 'nee of ik twijfel' invult: wanneer kun je het wel zelf?			
Ik vind deze manier van werken prettig / vervelend / hetzelfde als leren uit een boek	prettig 17	vervelend 1	hetzelfde 0

oppervlakte	Ja	Nee	Ik twijfel
Ik weet nu waarom ik de oppervlakte uitreken	15	2	1
Ik weet nu hoe ik de oppervlakte uit moet rekenen.	11	4	3
Door het zelf meten begrijp ik beter hoe ik de oppervlakte uit kan rekenen.	12	3	3
Door het zelf meten snap ik beter wat ik moet doen en ik kan het ook zelf.	10	2	6
Als je 'nee of ik twijfel' invult: wanneer kun je het wel zelf?			
Ik vind deze manier van werken prettig / vervelend / hetzelfde als leren uit een boek	prettig 17	vervelend 1	hetzelfde 0

<u>gewicht</u>	Ja	Nee	Ik twijfel
Ik weet nu waarom ik artikelen weeg.	18	0	0
Ik weet nu hoeveel gram er in een kilo gaat.	16	0	2
Ik kan nu een weegschaal goed aflezen.	18	0	0
Door het zelf wegen van allerlei voorwerpen weet ik beter hoeveel iets weegt.	16	0	2
Door het zelf wegen snap ik beter wat ik moet doen en ik kan het ook zelf.	15	1	2
Als je 'nee of ik twijfel' invult: wanneer kun je het wel zelf?			
Ik vind deze manier van werken prettig / vervelend / hetzelfde als leren uit een boek	prettig 18	vervelend 0	hetzelfde 0

Bijlage 8. Meetles lengte

Verwerkingsbladen meten, lengte

Naam: _____

Ik leer dat een meter 100 cm is en dat 1 km 1000 meter is. Ik kan omrekenen naar millimeters, centimeters, decimeters en meters. Ik kan de afkortingen die bij lengtematen horen gebruiken.

Opdracht 1:

Iedereen meet op dezelfde manier. Er zijn duidelijke afspraken over het meten gemaakt. Dat is wel zo handig. Want niemand zou elkaar begrijpen zonder afspraken.

Zet in de goede volgorde van klein naar groot.

Meter – centimeter, kilometer, millimeter.

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

De volgende opdrachten doe je in tweetallen. Ieder vult voor zichzelf het blad in.

Opdracht 2: Meten in de klas

1. Schat hoe hoog de deur van het klaslokaal ongeveer is. _____
2. Meet daarna precies de hoogte op. _____
3. Hoeveel centimeter is dat? _____
4. Schat de breedte van de deur van het klaslokaal. _____
5. Meet daarna precies de breedte op. _____
6. Schat hoe lang ons klaslokaal is. _____
7. Meet daarna precies de lengte op. _____
8. Hoeveel centimeter is dat? _____

9. Schat de breedte van ons klaslokaal.

10. Meet de breedte precies op.

11. Hoeveel centimeter is dat?

Kies 3 andere voorwerpen in de klas die je gaat meten. Schat eerst en meet dan heel precies. Schrijf hieronder op.

Voorwerp _____ Ik schat _____ ik meet _____

Voorwerp _____ Ik schat _____ ik meet _____

Voorwerp _____ Ik schat _____ ik meet _____

Opdracht 3: Jezelf meten

1. Schat hoe groot je bent.

2. Meet daarna precies hoe groot je bent.

3. Hoeveel centimeter is dat?

4. Schat de breedte van je nagel van je middelvinger.

5. Meet daarna precies hoe breed deze is.

6. Schat de lengte van je pink.

7. Meet precies de lengte van je pink.

8. Schat de lengte van je been.

9. Meet precies de lengte van je been.

10. Schat de lengte van een grote voetstap.

11. Meet de voetstap precies op.

12. Tel het aantal stappen die je zet als je naar huis loopt.

13. De afstand van school naar huis is ongeveer

Maak de volgende opdrachten aan je tafel.

Opdracht 4 Waar meet je mee?

Hieronder staan vier voorbeelden van gereedschap waarmee je kunt meten. Zet een kruisje onder het gereedschap waar je het beste mee kunt meten. Je mag meer dan 1 kruisje zetten bij een voorwerp.



Metten met	liniaal	meetlint	duimstok	rolmaat
Hoogte van een kamer				
Breedte van een deur				
Lengte van een gordijn				
Breedte van een tafel				
Lengte van een vinger				

Opdracht 5 Welke maat gebruik je om het op te meten?

Bekijk de plaatjes. Welke maat gebruik je? Kies uit de maten: meter (m), centimeter (cm), kilometer (km), millimeter (mm). Schrijf de maat die je gebruikt onder de plaatjes.



De hoogte van de toren _____



De afstand tussen Den Bosch en Breda _____



De dikte van een spijker _____



De lengte van je pen _____



De lengte van een mier _____



De lengte van een auto _____



De hoogte van een straatlantaarn _____



De lengte van een huis _____



De dikte van een houten plank _____



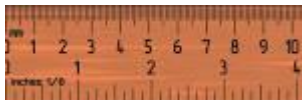
De breedte van de Noordzee _____

Opdracht 6: centimeters en millimeters

Kleine dingen kun je meten met je liniaal. Op een liniaal staan centimeters en millimeters. Een centimeter (cm) is de afstand tussen de 0 en de 1, de 1 en de 2, de 2 en de 3, enzovoorts. De lengte van 1 centimeter is verdeeld in 10 millimeter.

Je begint altijd bij 0 als je iets wilt meten. Het eerste kleine stukje van de liniaal tot de 0 telt niet mee.

Het langste deel van een figuur heet de lengte, het kortste deel heet de breedte.



Nu ga je zelf meten en tekenen.

Teken hieronder lijnen met je liniaal. Meet heel precies.

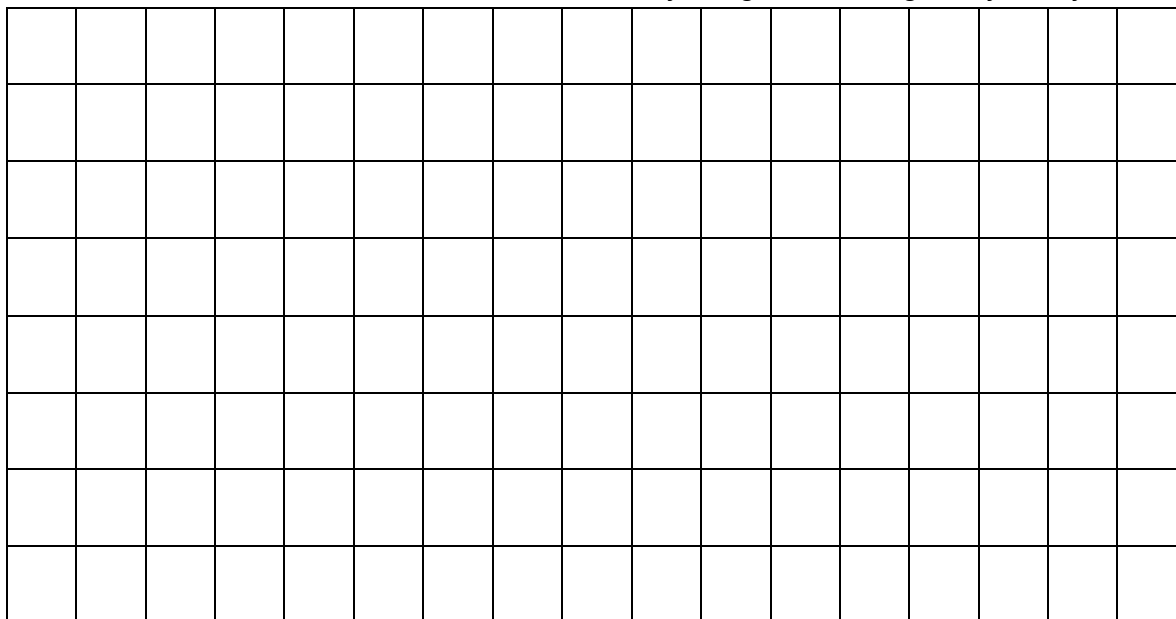
Een lijn van 3 cm, een lijn van 5 cm, een lijn van 12 cm en een lijn van 16 cm.

Teken hieronder lijnen met je liniaal. Meet heel precies.

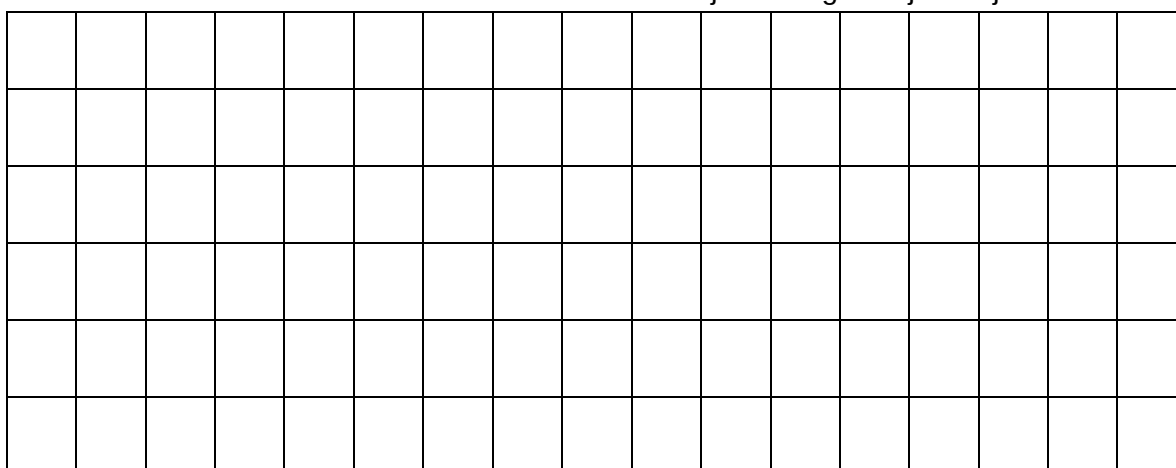
Een lijn van 2 cm en 5 mm, een lijn van 5 cm en 4 mm, een lijn van 10 cm en 8 mm.

Teken hieronder een vierkant, waarvan alle zijden precies 5 cm zijn en een vierkant waarvan alle zijden 7 cm zijn.

Teken hieronder 3 verschillende driehoeken. Zet bij de figuur hoe lang de zijden zijn.



Teken hieronder 3 verschillende rechthoeken. Zet erbij hoe lang de zijden zijn.



Opdracht 7. Decimeter (dm)



De liniaal is verdeeld in 10 gelijke stukken. Elk stuk is een decimeter.

Hoeveel decimeter is de liniaal lang? dm.

Elk blokje aan de bovenkant is een centimeter.

Elke decimeter is cm lang.

Hoeveel centimeter is de liniaal lang? cm

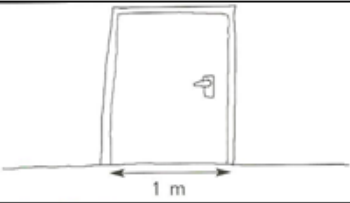
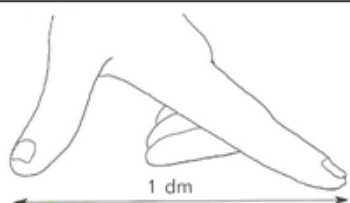
1 dm = cm

1 m = dm

1 m = cm

Opdracht 8. Wat is de goede maat? Kies uit: km, m, dm, cm, mm.

Waar kun je aan denken?

1 km	1000 grote stappen Van school naar Je loopt er ongeveer 15 minuten over
1 m	
1 dm	

1 cm	
1 mm	

Onthoud	1 km = 1000 m	1 cm = 10 mm
	1 m = 10 dm	1 m = 100 cm

Vul in:



Mijn liniaal is 30 lang.

De auto reed vandaag 492

De boom is 17 hoog.

Mijn schrift is ongeveer 2 lang.

Het zwembad is 3 diep.

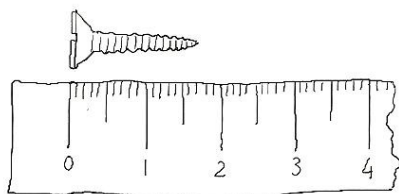
Mijn duim is breed.

Mijn been is lang.

Mijn haar is 1..... dik.

Hoe lang is de schroef?

Wil je weten hoe lang deze schroef is? Meet in millimeters.

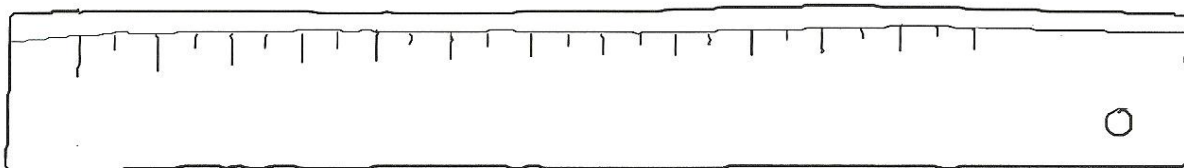


..... mm

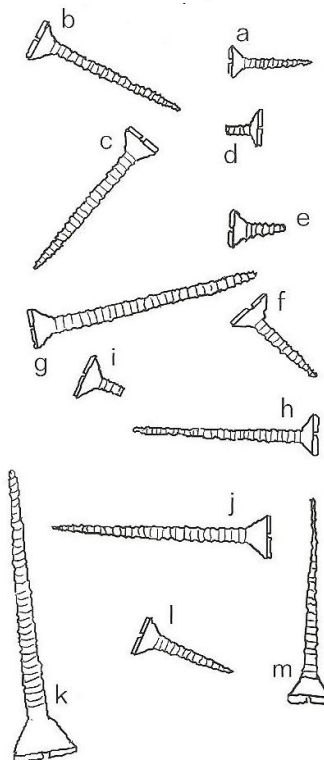
1 cm = mm

Een centimeter is millimeter

Hoe lang zijn de schroeven precies? Gebruik je liniaal.



schroef a	13 mm	1 cm en 3 mm
schroef b	 mm	 cm en mm
schroef c	 mm	 cm en mm
schroef d	 mm	 cm en mm
schroef e	 mm	 cm en mm
schroef f	 mm	 cm en mm
schroef g	 mm	 cm en mm
schroef h	 mm	 cm en mm
schroef i	 mm	 cm en mm
schroef j	 mm	 cm en mm
schroef k	 mm	 cm en mm
schroef l	 mm	 cm en mm
schroef m	 mm	 cm en mm



Wat heb ik geleerd?

- ♦ Ik heb geleerd dat in **1 meter 10 decimeter** gaat!
- ♦ In **1 decimeter** zit **10 centimeter**.
- ♦ Dus in **1 meter** gaat **100 centimeter**!
- ♦ In **1 centimeter** zit **10 millimeter**.
- ♦ Dus in **1 meter** past **1000 millimeter**.
- ♦ De maten waar we mee meten hebben ook een afkorting.

Geef antwoord op de volgende vragen.

- | | |
|--|----------|
| 1. Ik kan de lengte of de breedte van een lijn in centimeters opmeten. | Ja / Nee |
| 2. Ik kan de lengte of de breedte van een lijn in millimeters opmeten. | Ja / Nee |
| 3. Ik weet hoeveel mm een cm is. Dat is _____ mm. | Ja / Nee |
| 4. Ik weet hoeveel cm een m is. Dat is _____ cm. | Ja / Nee |
| 5. Ik weet hoeveel cm een dm is. Dat is _____ cm. | Ja / Nee |
| 6. Ik weet hoeveel dm een m is. Dat is _____ dm. | Ja / Nee |
| 7. Ik weet hoeveel m een km is. Dat is _____ m. | Ja / Nee |
| 8. Ik kan me nu een voorwerp voorstellen dat 1 meter lang of hoog is.
Dat is bijvoorbeeld _____ | Ja / Nee |
| 9. Ik kan me nu een voorwerp voorstellen dat 1 dm lang of hoog is.
Dat is bijvoorbeeld: _____ | Ja / Nee |
| 10. Ik kan me nu een voorstelling maken van iets dat 1 mm dik is.
Dat is bijvoorbeeld: _____ | Ja / Nee |
| 11. Als ik een meetopdracht krijg weet ik welke maten ik gebruik. | Ja / Nee |
| 12. Ik vind deze manier van werken prettig / vervelend / hetzelfde als leren uit een boek. | |
| 13. Ik kan het schema gebruiken _____ | Ja / Nee |
| 14. Als je nee of ik twijfel invult: wat zou anders moeten zodat het wel lukt? | |
-
-

15. Ik vind deze manier van werken prettig / vervelend / hetzelfde als leren uit een boek.

Bijlage 9. Meetles inhoud

Werkbladen inhoud

Naam: _____

Deel 1, liter en deciliter

Ik leer dat in een maatbeker 1 liter past. 1 liter kan ik verdelen in 10 stukjes. Elk stukje heet een deciliter (dl).

Ik weet dat in 1 liter (l) 10 deciliter (dl) past, dat is evenveel als 0,1 of — liter.

1 liter is evenveel als 10 dl.

Opdracht 1

Neem de grootste maatbeker. Je gebruikt een maatbeker om de inhoud te meten. Hoeveel liter kan er in de maatbeker? liter.

Opdracht 2

Kijk naar de foto's. Zet de voorwerpen in de goede volgorde. Zet ze van weinig naar veel.



Antwoord:

.....

Opdracht 3

Je gaat nu meten in tweetallen. Doe voorzichtig en zorg dat je werkbladen niet nat worden. Vul de voorwerpen voorzichtig met water. Neem de grootste maatbeker en meet hoeveel water in de voorwerpen past. Lees het antwoord af op de maatbeker. Schrijf je antwoord hieronder op. Controleer daarna of je antwoorden in opdracht 2 kloppen.

	inhoud	antwoord klopt ja / nee
Plastic flesje		
Pak melk		
Blikje frisdrank		
Groot blik		
Pakje sap		

Opdracht 4

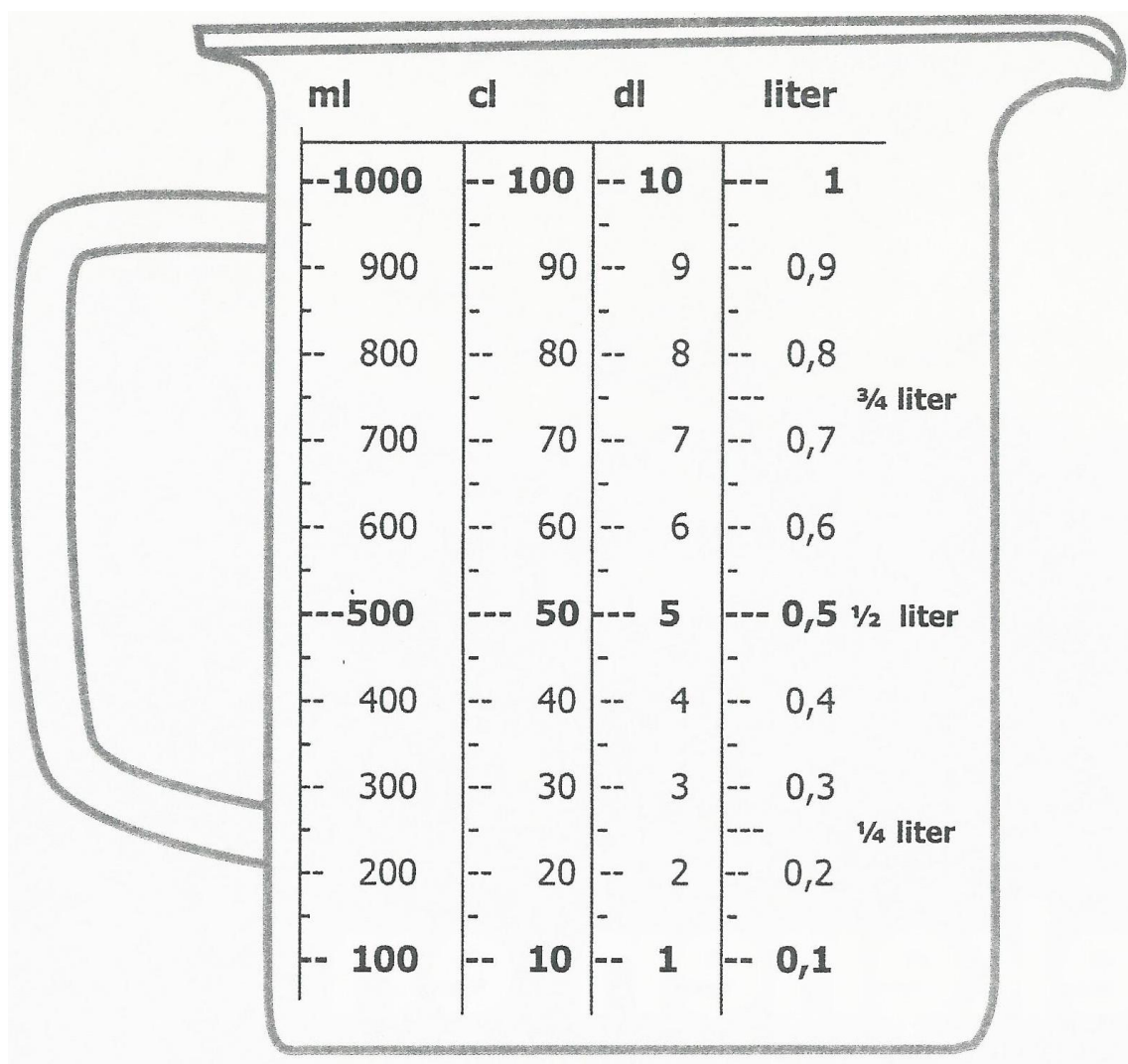
Hoeveel plastic flesjes water passen er in 1 liter.....

Hoeveel blikjes frisdrank passen er in 1 liter?

Hoeveel pakjes sap passen er in 1 liter?

Opdracht 5

Hieronder zie je een afbeelding van een litermaat of maatbeker. Een litermaat wordt vaak in de keuken gebruikt. De litermaat of maatbeker kan verschillende vormen hebben. Je kunt precies afmeten hoeveel je nodig hebt. Dat lukt met alles wat vloeibaar is. Je kunt de maatbeker ook gebruiken om meel, rijst en suiker af te meten. Bekijk de maatbeker maar eens goed.



Lees af op de litermaat.

Hoeveel liter gaat er in de maatbeker? liter.

Hoeveel deciliter (dl) gaat er in de maatbeker? deciliter (dl).

Hoeveel centiliter (cl) gaat er in de maatbeker? centiliter (cl).

Hoeveel milliliter (ml) gaat er in de maatbeker? milliliter (ml).

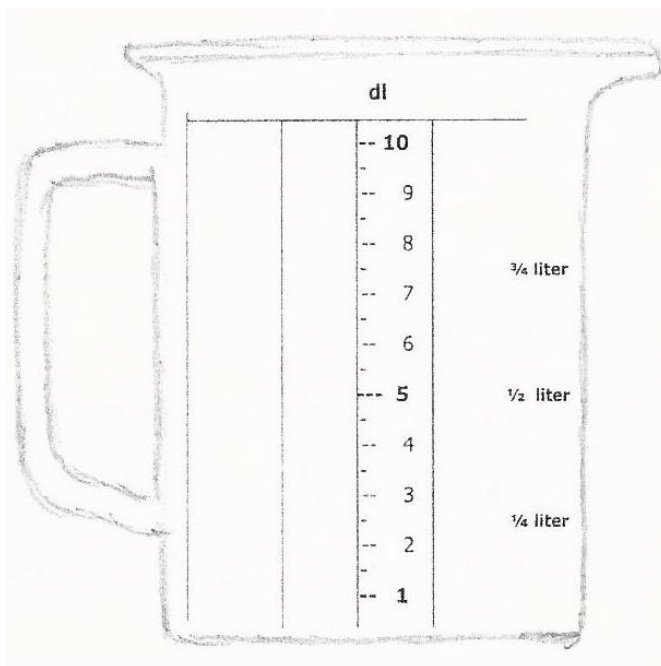
Opdracht 6

Vul de kleinste maatbeker met water tot de bovenste streep. Hoeveel water kan daar in?

.....

Giet het water over in de grootste maatbeker. Hoe hoog staat het water in de maatbeker?

Kleur dit op de maatbeker die hier onder staat.



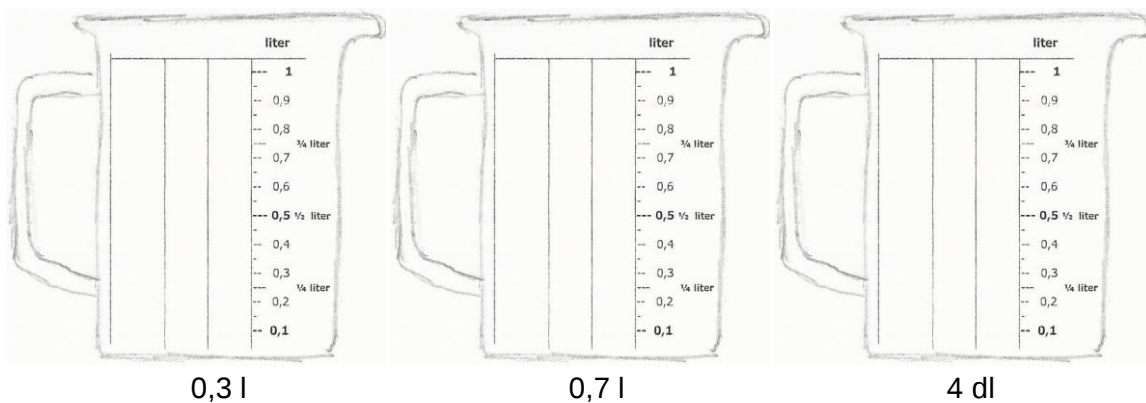
Hoe vaak past de inhoud van de kleine maatbeker in de grote maatbeker?

Houd je nog iets over? Ja? Hoeveel.....Nee.

Opdracht 7

Vul de maatbekers op de volgende bladzijde tot de juiste streep.

Kleur de inhoud.



Opdracht 8

Pak de grootste maatbeker. Doe er 2 deciliter (dl) water in. Dat is 0,..... liter.

Vul de maatbeker tot 6 dl.

Omcirkel het juiste antwoord:

Dat is **meer / minder** dan een halve liter.

Vul de maatbeker tot 8 dl.

Dat is **meer / minder** dan driekwart (–) liter.

Opdracht 9

Lees het recept.

Mix voor spaghettisous

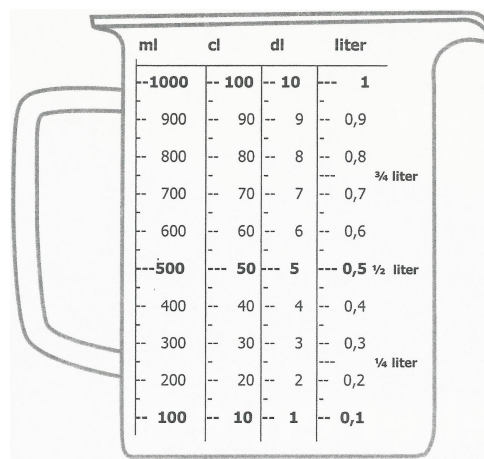
Gebruiksaanwijzing

Strooi de inhoud van dit zakje in een pan en voeg 4 dl water toe.

Breng dit al roerend aan de kook.

Hoeveel water heb je nodig?

Kleur het water tot de juiste hoogte.



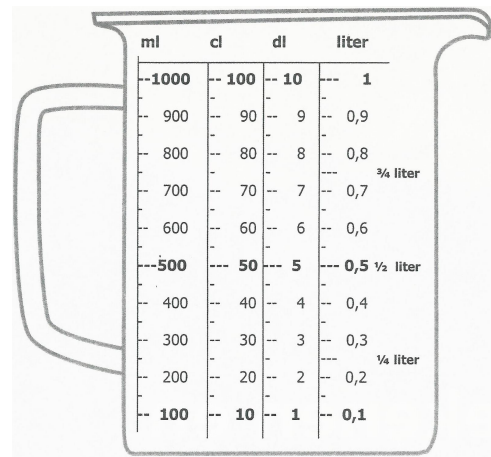
Mix voor kerriesaus

Gebruiksaanwijzing

Strooi de inhoud van dit zakje in een pan en voeg 0,7 liter water toe. Breng dit al roerend aan de kook.

Hoeveel water heb je nodig?

Kleur het water tot de juiste hoogte.



Opdracht 10

Hoeveel gaat er uit 1 liter. Probeer het uit.

Je hebt nodig een leeg pak melk van 1 liter, een plastik bekertje, een kopje en een limonadeglas.

Heb je liever 2 glazen of 3 kopjes limonade?.....omdat

.....

.....

Vul de tabel in.

	1 pak melk	2 pakken melk	4 pakken melk	5 pakken melk	7 pakken melk
					
					
					

Kijk nog even terug naar je antwoord dat je boven de tabel hebt ingevuld. Zou je nu nog hetzelfde antwoord kiezen? Ja / nee, omdat

.....

Opdracht 11

Gebruik de grote maatbeker en vul in.

0,2 l = dl	0,1 l = dl
0,3 l = dl	0,4 l = dl
0,5 l = dl	0,8 l = dl
0,7 l = dl	0,8 l = dl
0,9 l = dl	1 l = dl
1 dl = l	2 dl = l
4 dl = l	3 dl = l
8 dl = l	5 dl = l
9 dl = l	6 dl = l
10 dl = l	7 dl = l

Opdracht 12

In een pak appelsap zit 1 liter sap. In een glas gaat ongeveer 2 dl. Hoeveel glazen kun je vullen? glazen.

Je krijgt bezoek. 5 kinderen drinken appelsap. Je wil iedere gast 3 glazen appelsap serveren. Hoeveel pakken koop je? pakken.

Opdracht 13

Vul de lege limonadefles met water. Doe de inhoud in de maatbeker van 1 liter. Hoeveel water houdt je over? Kijk goed op de maatbeker. Ik houd dl water over.

Opdracht 14

Wat betekent 1,5 liter? Kies uit: 0,5 / 5 / 50 / 500.

1 liter en nog ml
1 liter en nog cl
1 liter en nog dl
1 liter en nog l.

Opdracht 15

De schrijf de afkorting voluit.

Ik schrijf dl en ik noem het
Ik schrijf ml en ik noem het
Ik schrijf cl en ik noem het
Ik schrijf l en ik noem het

Wat heb ik geleerd?

In een maatbeker past 1 liter. 1 liter kan ik verdelen in 10 stukjes. Elk stukje heet een deciliter (dl).

Ik weet dat in 1 liter (l) 10 deciliter (dl) past, dat is evenveel als 0,1 (— liter.

0,2 liter is dan 2 dl. Zo kan ik verder tellen. Er gaan dus 10 deciliters in 1 liter.

Deel 2: Preciezer meten.

Ik leer dat een liter net zoveel is als 100 centiliter of 1000 milliliter.

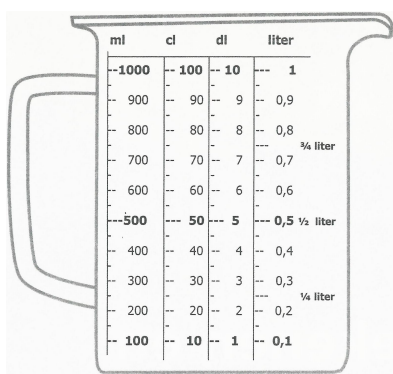
Opdracht 16

Bij veel recepten moet je precies meten. Om precies te kunnen meten verdelen we 1 liter in 100 cl (centiliter). Er gaan dus 100 centiliters in 1 liter.

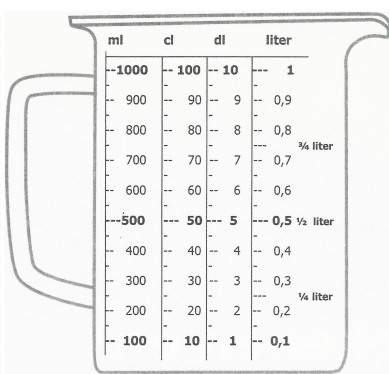
Waar denk je aan bij het woord 'centiliter'? Splits het woord. Ik denk aan

Opdracht 17

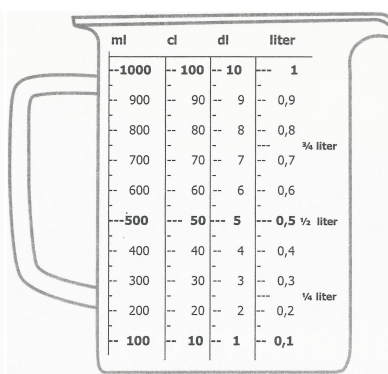
Gebruik de maatbeker op het blad en kleur steeds het water.



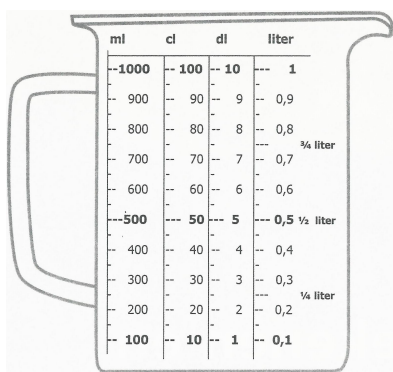
20 cl =l



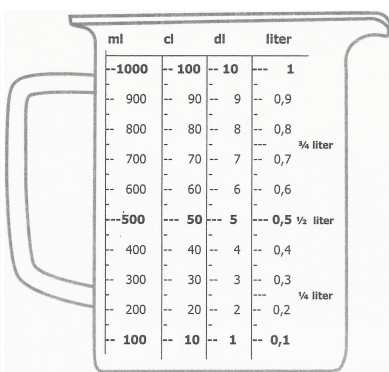
40 cl = l



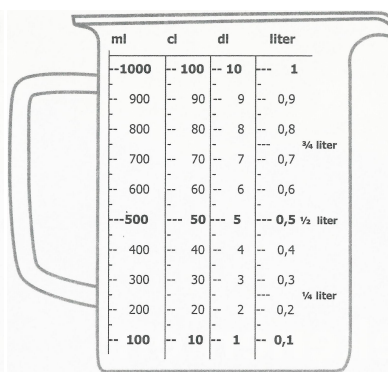
30 cl =l



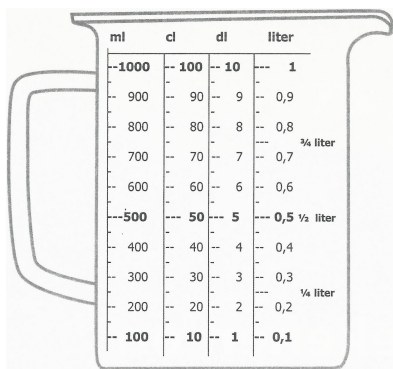
60 cl =l



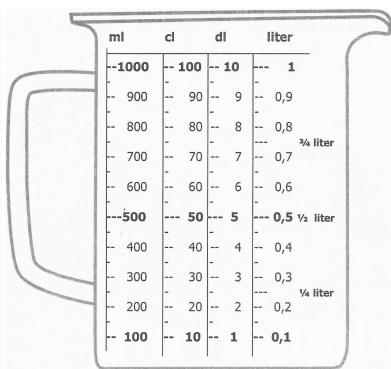
70 cl = l



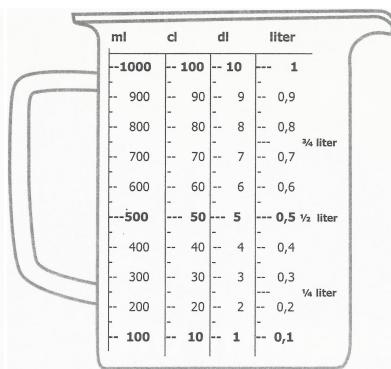
100 cl =l



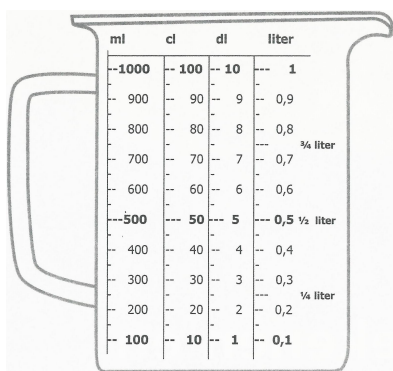
80 cl =l



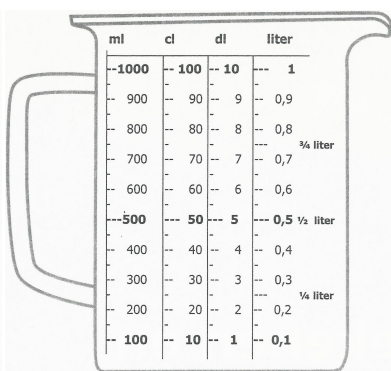
50 cl = l



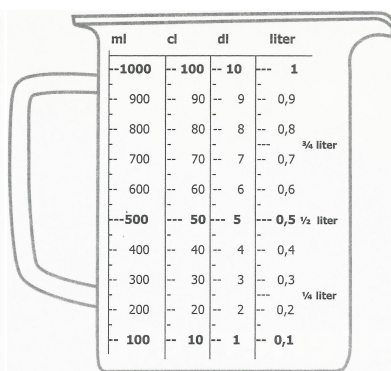
1l =cl



½ l =cl



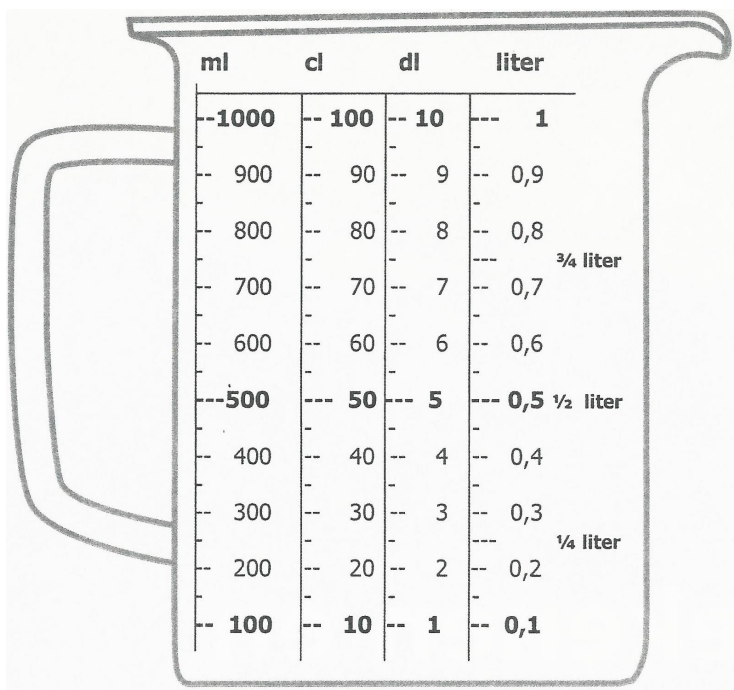
¼ l = cl



¾ l =cl

Opdracht 18

Je kunt ook deciliters (dl) maken van centiliters (cl). Dat is handig als cl niet op je maatbeker staat.



Kijk goed op de maatbeker en vul de juiste antwoorden in.

20 cl =	dl	50 cl =	dl
40 cl =	dl	70 cl =	dl
10 cl =	dl	90 cl =	dl
80 cl =	dl	60 cl =	dl
30 cl =	dl	100 cl =	dl

Opdracht 19

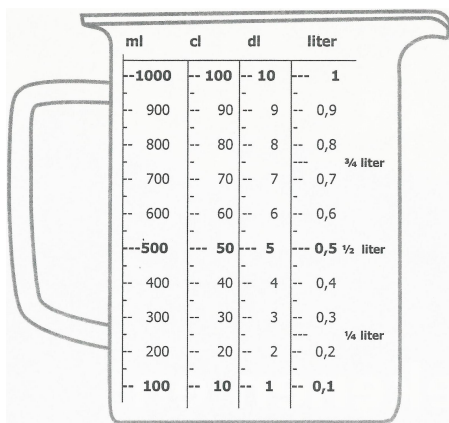
Lees het recept.

Oliebollen met rozijnen / krenten en appel

1 pak bakmeel vermengen met 3 dl water, 30 cl melk. Een gesnipperde appel toevoegen, samen met een half zakje rozijnen, half zakje krenten. Rijzen bij de verwarming. Na ongeveer 1,5 uur bakken in de frituurpan bij 190 graden.

Zet een rood streepje op de maatbeker voor de hoeveelheid melk uit het recept.

Zet een blauw streepje op de maatbeker voor de hoeveelheid water uit het recept.



Omcirkel het goede antwoord.

Ik zie dat 3 dl **evenveel / meer / minder** dan 30 cl is.

Dus: 1 pak bakmeel vermengen met cl water en dl melk.

Doe het nu in liters. Gebruik het recept van de oliebolletjes. Kijk goed naar de maatbeker!

1 pak bakmeel vermengen met l water en l melk.

Ik weet nu dat 1 liter net zoveel is als 10 deciliter.

1 liter = 10 deciliter

1 deciliter = 10 centiliter

Dus 1 liter is net zoveel als 100 centiliter

Opdracht 20

Soms is het slim om nog preciezer te meten. We doen dat door met ml (milliliter) te werken.. Je ziet ml soms op maatbekers staan. Er kunnen 1000 ml in een liter.

Bij veel recepten moet je precies meten. Denk ook maar eens aan een hoestdrankje van de dokter of aan een prik in je arm om niet ziek te worden. Om precies te kunnen meten verdelen we 1 centiliter in 10 ml (milliliter). Er gaan dus 10 ml in 1 cl.

Waar denk je aan bij het woord 'milliliter'? Splits het woord. Ik denk aan

Opdracht 21

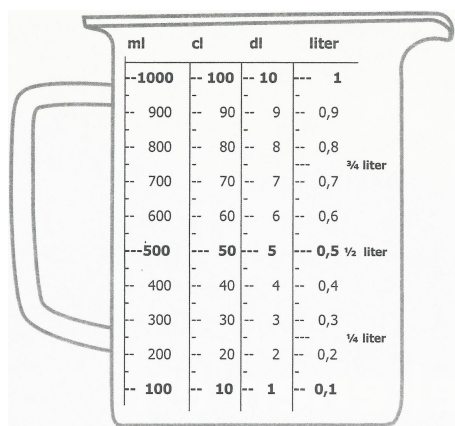
Je maakt een lekker sausje voor over de groente.

Recept: doe 250 ml koud water in de pan. Voeg de inhoud van het zakje toe. Breng het al roerend met een garde aan de kook en de saus is klaar.

Hoeveel saus kun je maken?ml.

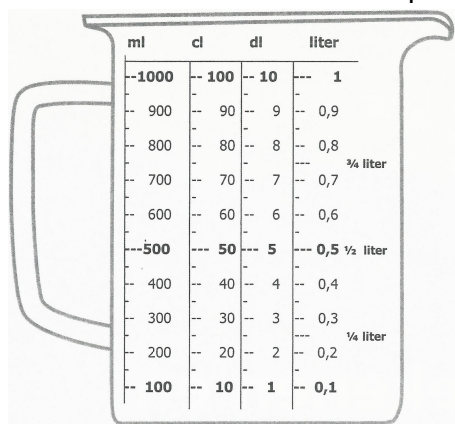
Hoeveel dl is dat?dl.

Zet een streep op de juiste plaats op de maatbeker.



Opdracht 22

Vul in. Gebruik de maatbeker op het plaatje.



200 ml =dl

500 ml =dl

1/2 liter =ml

700 ml =dl

900 ml =dl

1/4 liter =ml

300 ml =dl 1 liter =ml

Je kunt ook centiliters maken van milliliters. Gebruik de maatbeker.

500 ml =cl

700 ml =cl

900 ml =cl

600 ml =cl

1000 ml =cl

Opdracht 23

Er komen gasten eten. Je hebt zeker een halve liter saus nodig: 1 zakje is 250 ml. Dat is $\frac{1}{4}$ liter. Een $\frac{1}{2}$ liter is 500 ml. Dat zijn zakjes.

Hoeveel zakjes heb je nodig voor 1 liter saus? zakjes voor 1 hele liter. (1000 ml).

Opdracht 24

Kijk op de maatbeker bij opdracht 22 en vul in.

1 liter = dl = cl =ml.

Een halve liter = dl = cl =ml.

Opdracht 25

Helaas, je bent ziek geworden. Van de huisarts krijg je een hoestdrankje. Drie keer per dag moet je een eetlepel innemen. Maar hoeveel is dat dan?

Vul een eetlepel met water. Is het handig om de maatbeker te gebruiken om af te lezen hoeveel water er op de lepel ligt? **Ja / nee**, wat kun je dan gebruiken?

Kijk op de tafel en kies een handig meetinstrument.

Ik kies voor..... omdat.....

Meet nu heel voorzichtig het water dat op de eetlepel ligt. Hoeveel ml is dat?ml.
Hoeveel cl is dat? cl.

Opdracht 26

Je wordt maar niet beter. De huisarts geeft je een injectie (een prik) om beter te worden.

Je krijgt 1 ml ingespoten. Meet dit af met een injectiespuit.

Spuut nu heel voorzichtig het water uit de spuit op een theelepeltje. Past dit? **Ja / nee**.

Dus: 1 ml past op een theelepeltje.

Opdracht 27

Bedenk een voorbeeld en vul in.

Bij 1 liter denk ik aan:

Bij een halve liter denk ik aan

Bij $\frac{1}{3}$ liter (0,33 liter) denk ik aan

Bij 1 dl denk ik aan

Bij 1 cl denk ik aan

Bij 1 ml denk ik aan

Ik weet nu:

1 liter is evenveel als:

**10 deciliter of,
100 centiliter of,
1000 milliliter.**

Opdracht 28

Zet de verfbliken in de volgorde van klein naar groot. Begin met de 1 voor het blik met de minste inhoud.



10 liter



0,75 liter



2,5 liter



1 liter

In de emmer zit 10 liter. Dat isdl, of cl.

In het blik Ceta Bever zit 0,75 liter. Dat isdl, ofcl.

In het blik muurverf zit 2,5 liter. Dat isdl, ofcl.

In het blik Sikkens zit 1 liter. Dat isdl, ofcl.

Opdracht 29 extra opdracht.

Vul in. Kijk goed naar het voorbeeld.

1 liter en 1 deciliter = 1,1 liter

1 liter en 6 deciliter = liter

3 liter en 7,5 deciliter =liter

3 liter en 4 deciliter = deciliter

2 liter en 9 deciliter =deciliter

6 liter en 1,5 deciliter =deciliter

Opdracht 30 extra opdracht

Vul in. Kijk goed naar het voorbeeld.

1300 centiliter = 13 liter

400 centiliter = liter

1700 centiliter =liter

900 centiliter =deciliter

1080 centiliter =deciliter

2970 centiliter =milliliter

Geef antwoord op de volgende vragen.

- | | |
|--|-----------------------|
| 1. Ik weet nu waarom ik de inhoud uitreken. | Ja / Nee / Ik twijfel |
| 2. Ik kan de inhoud op de maatbeker van een liter aflezen . | Ja / Nee / Ik twijfel |
| 3. Ik kan de inhoud aflezen in deciliters, centiliters en milliliters. | Ja / Nee / Ik twijfel |
| 4. Ik weet hoeveel ml een cl is. Dat is _____ ml. | Ja / Nee / Ik twijfel |
| 5. Ik weet hoeveel cl een l is. Dat is _____ cl. | Ja / Nee / Ik twijfel |
| 6. Ik weet hoeveel cl een dl is. Dat is _____ cl. | Ja / Nee / Ik twijfel |
| 7. Ik weet hoeveel dl een l is. Dat is _____ dl. | Ja / Nee / Ik twijfel |
| 8. Ik kan me nu voorstellen hoeveel 1 liter is. | Ja / Nee / Ik twijfel |
| 9. Dat is bijvoorbeeld _____ | |
| 10. Ik weet hoeveel er in een blikje limonade zit. | Ja / Nee / Ik twijfel |
| 11. Dat is _____ | |
| 12. Ik kan me nu een voorstelling maken van 1 ml. | Ja / Nee / Ik twijfel |
| 13. Dat is bijvoorbeeld: _____ | |
| 14. Als ik een meetopdracht krijg weet ik welke maten ik gebruik. | Ja / Nee / Ik twijfel |
| 15. Ik kan het schema gebruiken. _____ | Ja / Nee / Ik twijfel |
| 16. Als je nee of ik twijfel invult: wat zou anders moeten zodat het wel lukt? | |
-
-

17. Ik vind deze manier van werken prettig / vervelend / hetzelfde als leren uit een boek.

Bijlage 10 Meetles omtrek

Verwerkingsbladen omtrek

Naam: _____

Ik leer: de omtrek meet ik door een lijntje te trekken om het figuur heen. De lengte van de lijntjes tel ik bij elkaar op.

Lees:

In het woordje **omtrek** zit het woordje **om**. In het woordje omtrek zit ook het woordje **trek**. Ik **trek** dus een lijntje **om** het figuur. Ik meet de lengte van het lijntje. Alle lengtes van alle lijntjes tel ik bij elkaar op.

<https://www.youtube.com/watch?v=34bJSdGXqEs> filmpje omtrek.

Opdracht 1

Ga naar buiten, naar de grote zandbak. Loop om de zandbak heen. Tel het aantal passen.

Aantal passen:

Loop om het kunstgrasveldje bij het speeltoestel. Tel het aantal passen.

Aantal passen:

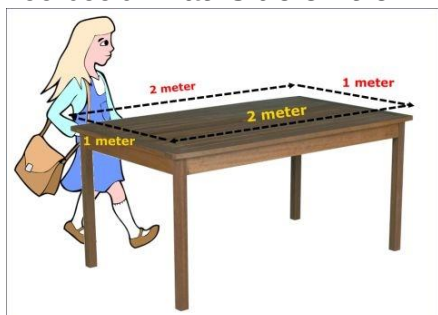
Kun je met het tellen van het aantal passen, precies zeggen wat de afstand is die je gelopen hebt?

Ja / nee, want:

.....

Opdracht 2:

Voorbeeld: **Wat is de omtrek van de tafel?**



De omtrek van de tafel is: 2 meter + 1 meter + 2 meter + 1 meter = 6 meter.

Meet de omtrek van je tafel. cm + cm +cm + cm =cm.

Meet de omtrek van je stoelzitting. cm + cm +cm + cm =cm.

Opdracht 3:

Meet de omtrek van ons klaslokaal.

De omtrek is.....

Opdracht 4:

Kies een voorwerp uit de klas waar je de omtrek van uitrekent. Laat hieronder zien welk voorwerp je gekozen hebt en hoe je de omtrek hebt uitgerekend.

.....
.....
.....

Opdracht 5:

Meet de omtrek van een stoeptegels op het plein.

De omtrek is.....

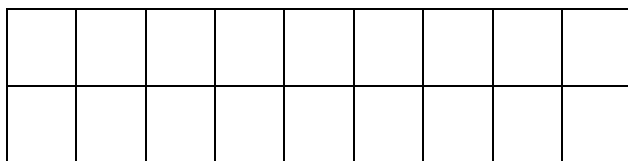
Opdracht 6

Noem 4 dingen waarvan je de omtrek uit kunt rekenen.

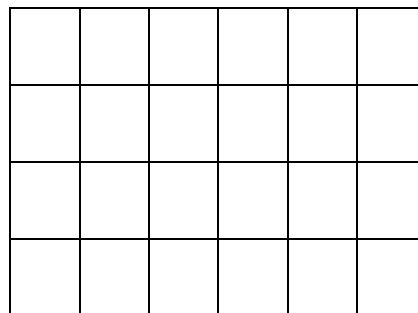
1.
2.
3.
4.

Opdracht 7

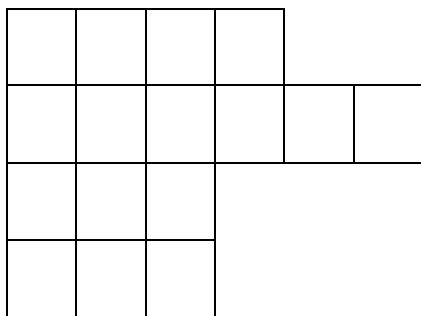
Om deze tuin moet een nieuwe schutting gebouwd worden. In het echt is deze tuin natuurlijk veel groter. Meet alle kanten met je liniaal. Schrijf erbij hoeveel cm dat is. Reken dan de omtrek uit.



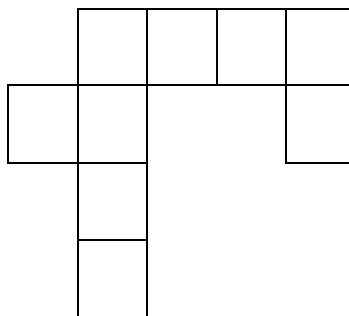
Omtrek: cm



Omtrek:cm



Omtrek:cm



Omtrek:cm

Opdracht 8

Reken van onderstaande speelvelden de omtrek uit.



→ a. Meet het speelveld en zet de maten bij de lijnen.

b. Reken de omtrek uit.

Laat hieronder je oplossing zien.

.....

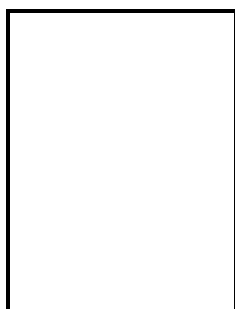


→ a. Meet het speelveld en zet de maten bij de lijnen.

b. Reken de omtrek uit.

Laat hieronder je oplossing zien.

.....



→ a. Meet het speelveld en zet de maten bij de lijnen.

b. Reken de omtrek uit.

Laat hieronder je oplossing zien.

.....

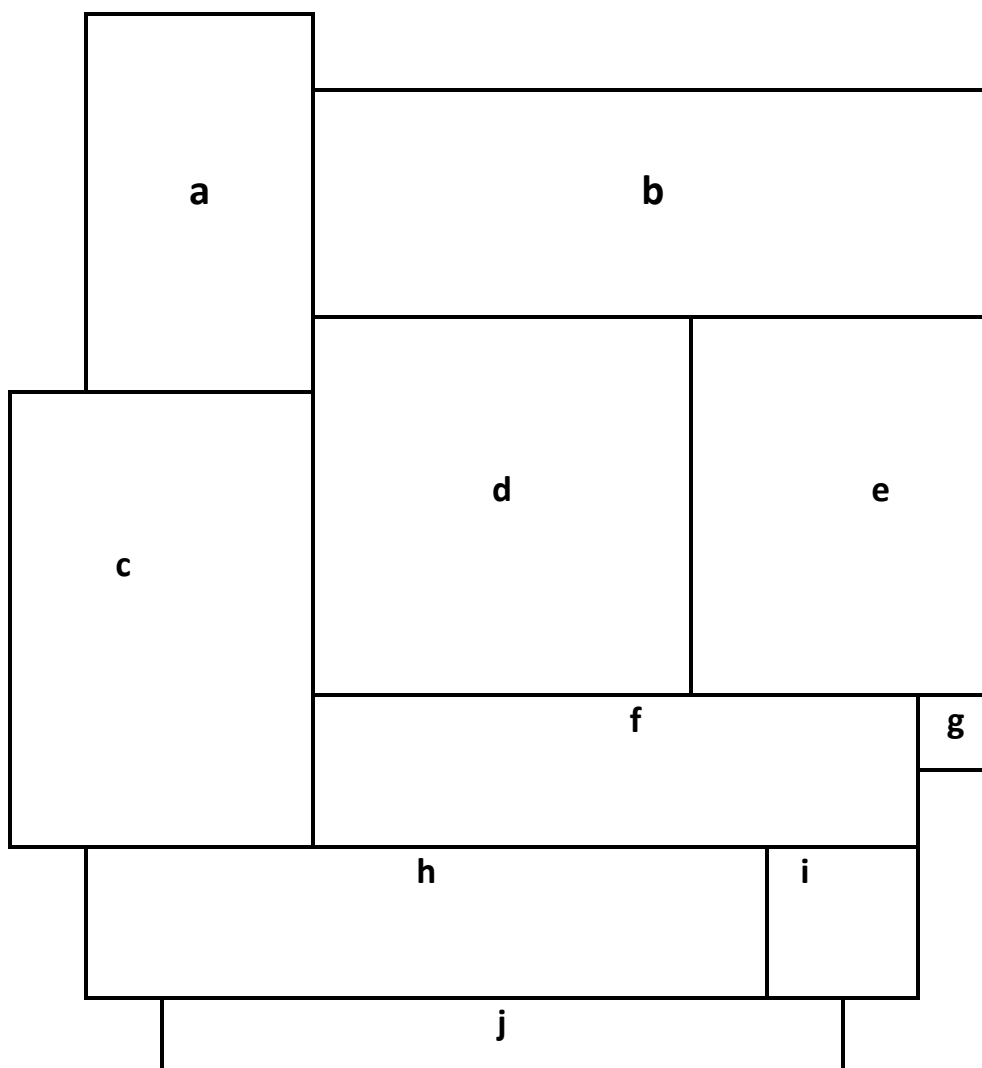
Wat heb je ontdekt bij het berekenen van de omtrek?

Ik heb ontdekt dat:

.....

Opdracht 9

Reken de omtrek van alle rechthoeken en vierkanten uit. Schrijf de maten erbij in centimeters.



Omtrek van a =.....

Omtrek van f =.....

Omtrek van b =.....

Omtrek van g =.....

Omtrek van c =.....

Omtrek van h =.....

Omtrek van d =.....

Omtrek van i. =.....

Omtrek van e =.....

Omtrek van j =.....

Opdracht 10

Patrick heeft vakantie en hij helpt op de kermis. Er is een wedstrijd met 2 botsauto's. Van alle kanten komt het publiek aanlopen om te kijken. Patrick gaat om de hele tent een lint spannen om het publiek op afstand te houden. De tent van de botsauto's is 11 meter breed en 35 meter lang. Hoeveel meter lint heeft hij nodig?

Teken hieronder de tent, schrijf de maten erbij en reken uit hoeveel meter lint Patrick nodig heeft.

Patrick heeft meter lint nodig.

Opdracht 11

Kijk goed naar de zijden (zijkant) van het vierkant. Wat kun je van de zijden zeggen?

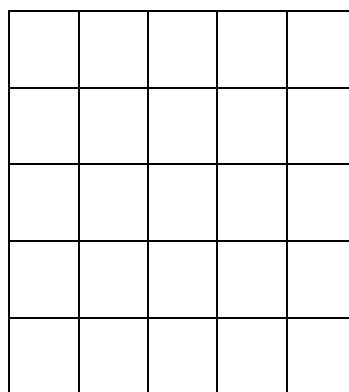
De zijden zijn

Hoe reken je de omtrek uit? Zet een kruisje voor jouw oplossing.

☐ $100 + 100 + 100 + 100$ meter =

☐ $2 \times 100 + 2 \times 100$ meter =

☐ 4×100 meter =



100 m

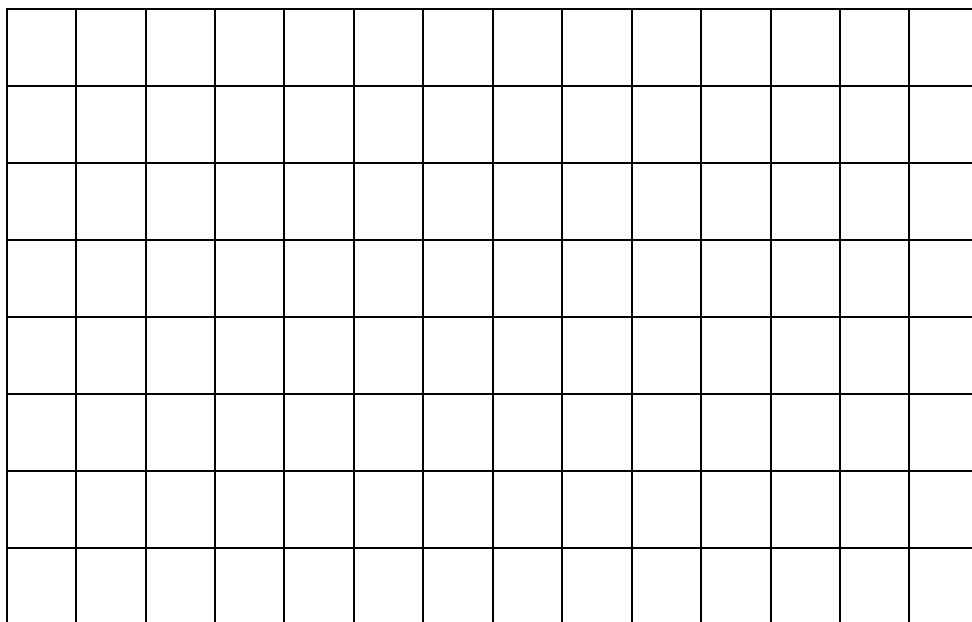
100 m

Ik heb ontdekt dat bij een vierkant alle zijden
.....

Ik heb ontdekt dat bij een rechthoek de zijden
.....

Opdracht 12.

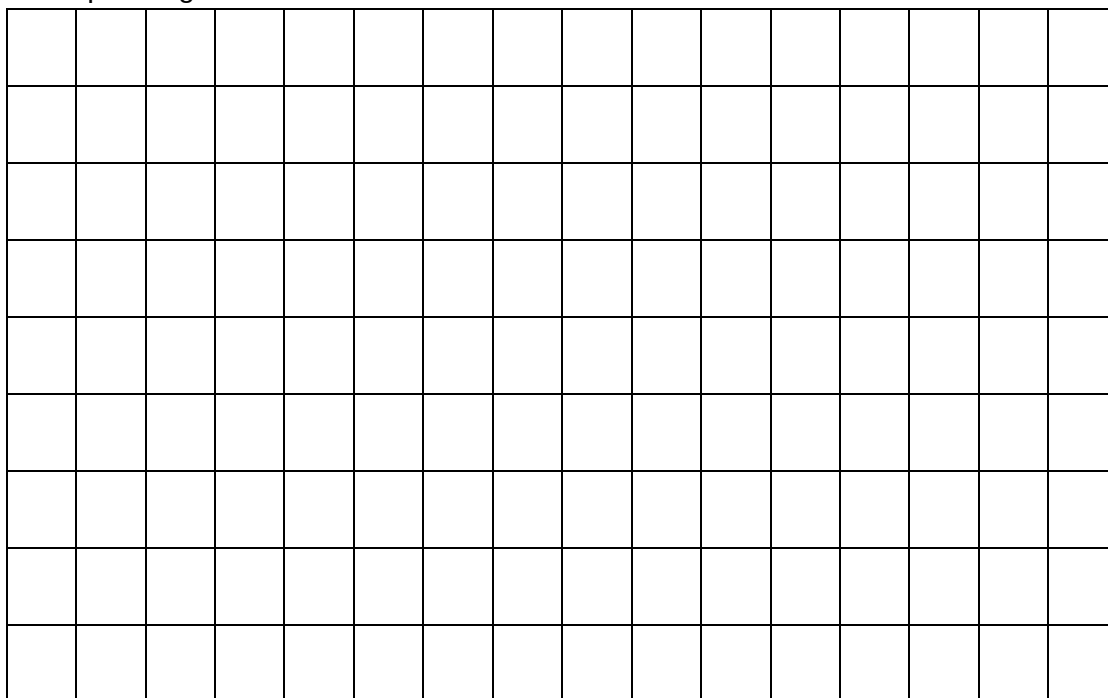
Teken de rechthoeken en de vierkanten op het ruitjespapier. Teken ze met potlood.



- a. Een rechthoek van 6 cm bij 4 cm.
- b. Een rechthoek van 3 cm bij 2 cm.
- c. Een rechthoek van 3 cm bij 5 cm.
- d. Een vierkant. Een zijde is 5 cm.
- e. Een vierkant. Een zijde is 3 cm.
- f. Een vierkant. Een zijde is 4 cm.

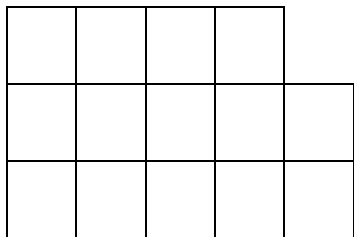
Opdracht 13

Je maakt op het schoolplein een terrasje met 24 tegels. Teken het hieronder. Op hoeveel manieren kun je zo'n terrasje leggen? Teken er zoveel als je kunt verzinnen. Gebruik voor elke oplossing een andere kleur.

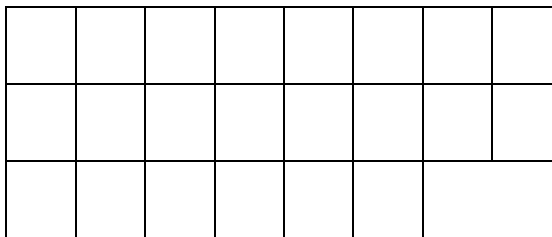


Opdracht 14

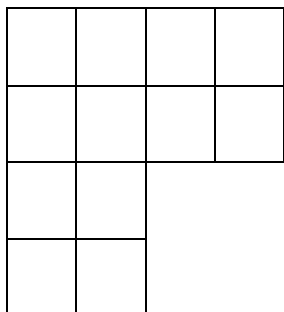
Jolanda helpt bij de manege. Om de verschillende weilanden moet een nieuw hek geplaatst worden. Schat eerst de omtrek en meet de omtrek daarna na. 1 cm op de tekening is in het echt 100 meter. Dus 4 cm op de tekening is in het echt 400 meter.



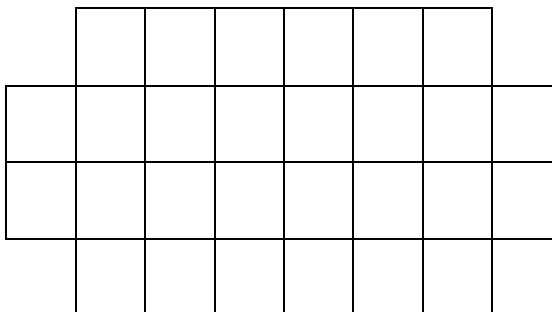
Ik schat..... ik meet..... ,
dus in het echt.....



Ik schat..... ik meet..... ,
dus in het echt.....



Ik schat..... ik meet..... ,
dus in het echt.....



Ik schat..... ik meet..... ,
dus in het echt.....

Opdracht 15

Je helpt bij het klaarzetten van alle materialen voor de sportdag op het Scorpioterrein. Jij zet het veld uit waar we gaan slagballen. Het veld is 50 meter lang en 20 meter breed. Hoeveel afzetlint heb je nodig?
..... meter.

Opdracht 16

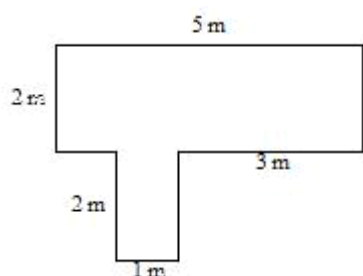
Verzin zelf een voorbeeld waarbij je de omtrek uitrekent.

.....
.....
.....
.....

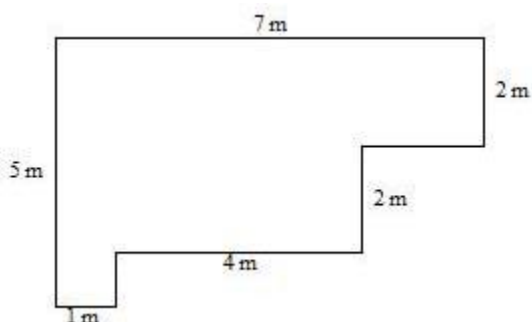
Opdracht 17

Reken de omtrek van deze speelveldjes uit.

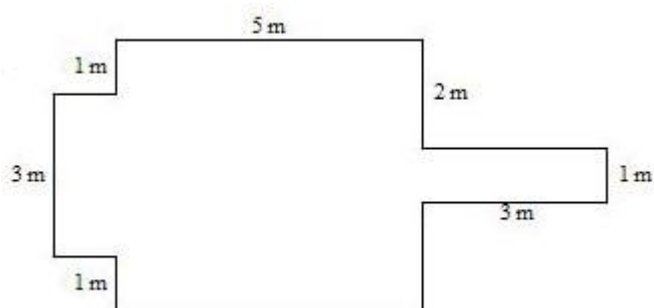
Tip: niet langs elke zijde staat een maat. Reken dit eerst uit. Bedenk hoe je dat doet.



Omtrek:m



Omtrek:m



Omtrek:m

Opdracht 18

In de dierentuin wordt een nieuwe kooi gebouwd. De omtrek van de kooi is 24 meter. De lengte is 8 meter. Wat is dan de breedte? De breedte is meter

Teken de kooi hieronder, zet de juiste maten erbij.

Opdracht 19

De kooi moet groter worden want er komen meer dieren bij. De omtrek is 36 meter. De lengte is 9 meter. Wat is dan de breedte? De breedte is meter.

Ik weet nu:

Waarom ik de omtrek uitreken. Ik kan een voorbeeld bedenken.

Dat de zijden van een vierkant even lang zijn.

Dat de zijden van een rechthoek die tegenover elkaar liggen even lang zijn.

Ik de omtrek uitreken door de lengte van alle zijden te meten en die bij elkaar op te tellen.

Ik de omtrek van een vierkant uit kan rekenen door 4×1 lengte.

Ik de omtrek van een rechthoek uit kan rekenen door $2 \times$ de lengte + $2 \times$ de breedte.

Opdracht 20.

Vul hieronder je beoordeling in. Zet een rondje rond jouw antwoord.

Ik weet nu waarom ik de omtrek uitreken: ja / nee / ik twijfel nog.

Ik vond de opgaven: moeilijk / ging wel / makkelijk / heel erg makkelijk.

Ik weet nu hoe ik de omtrek uit moet rekenen: ja / nee / ik twijfel nog.

Door het zelf meten van allerlei voorwerpen en vormen begrijp ik beter hoe ik de omtrek uit kan rekenen? Ja / nee / maakt geen verschil.

Door het zelf meten snap ik beter wat ik moet doen en ik kan het ook zelf. Ja / nee / soms.

Als je 'nee of soms' invult: wanneer kun je het **wel** zelf?

.....

.....

.....

Als ik nog meer wil oefenen: <http://leerleuk.nl/?p=quizzes/quizz&id=185>

Bijlage 11 Meetles oppervlakte

Werkblad meten, oppervlakte

Naam: _____

Ik leer de oppervlakte van verschillende figuren berekenen.

Oppervlakte:

In het woord **oppervlakte** zit het woord **op** en het woord **vlak**. **Oppervlakte** betekent: je legt iets **op** het **vlak** en gaat dat tellen. Je verdeelt het **vlak** in vierkantjes en je gaat de vierkantjes tellen.

<https://www.youtube.com/watch?v=RJv58HsBj6c> filmpje oppervlakte

Opdracht 1

Waar lijkt een stoeptegels op?

Zet een kruisje voor het goede antwoord.

☐ vierkant

☐ rechthoek



Opdracht 2

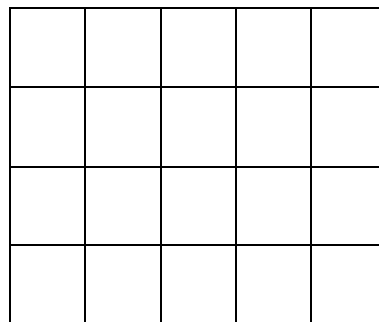
Teken met een potlood een vierkant van 3 cm lang en 3 cm breed. Kleur het vierkant rood.

Hoeveel vierkantjes heb je ingekleurd?

Ik heb vierkantjes ingekleurd.

Wat heb je nu uitgerekend?

.....
.....



Je hebt de grootte van het figuur uitgerekend, dat noemen we de oppervlakte.

Opdracht 3

Het plaatje lijkt op een stukje van het schoolplein. Hoeveel vierkante tegels liggen er?

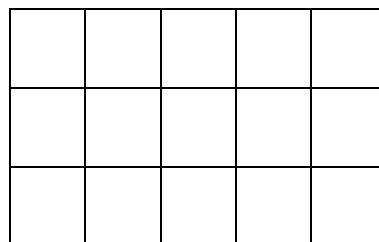
Er liggen vierkante tegels. Vult de antwoorden in:

In de lengte liggen tegels.

In de breedte liggen tegels.

Er liggen dus 15 tegels.

We zeggen de oppervlakte is 15.

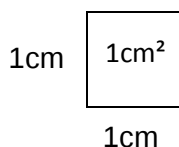


Weet je nu hoe je op een snelle manier de oppervlakte uitrekent?

De lengte is cm. De breedte is cm.

De oppervlakte is:cm.. xcm.. = cm^2

Als de lengte 5 cm is en de breedte 4 cm, dan is de oppervlakte 20 vierkante centimeter, want $5 \times 4 = 20$. Je schrijft deze oppervlakte op als: 20 cm^2 omdat je in centimeters gemeten hebt.



Ik weet nu hoe ik de oppervlakte snel kan uitrekenen:

De oppervlakte is de lengte maal de breedte. Ik let goed op de maat waarmee ik reken.

Ik weet hoe ik vierkante cm en vierkante m in rekentaal moet schrijven, nl. cm^2 en m^2 .

Opdracht 4

Meneer Ad heeft nieuwe rubberen tegels gelegd onder het speeltoestel op het schoolplein.

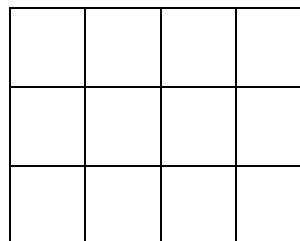
De lengte is en de breedte is..... tegels.

De oppervlakte van de tegelvloer is tegels.

De tegels zijn 1 meter lang en 1 meter breed.

De oppervlakte van 1 tegel is m^2 .

De oppervlakte van de hele tegelvloer is m^2 .



Opdracht 5

Ga nu zelf aan de slag. Op de lege regel mag je zelf een voorbeeld kiezen.

Meet in meters of in centimeters.

Vul onderstaande tabel in.

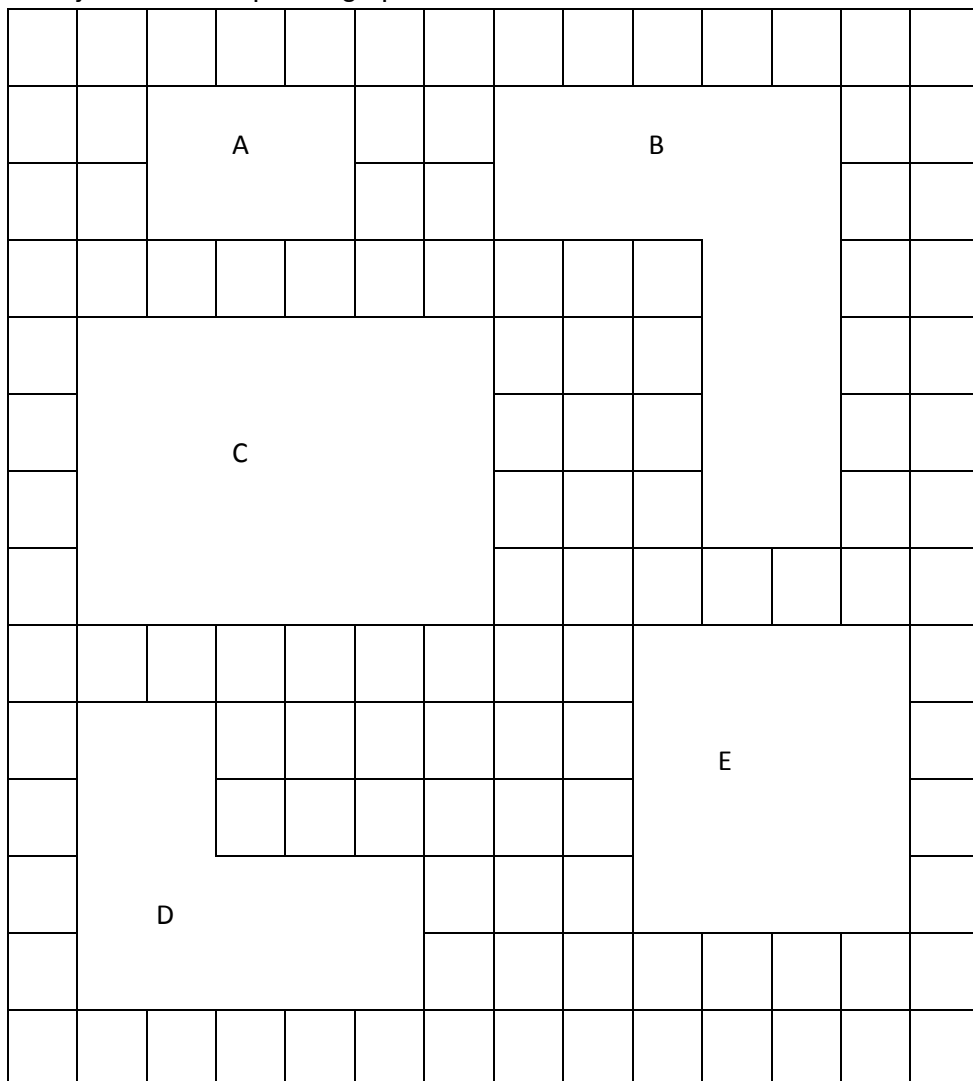
ruimte	lengte	breedte	oppervlakte
klaslokaal	m / cm	m / cm	m^2 / cm^2
Tafel	m / cm	m / cm	m^2 / cm^2
De hal bij de trap	m / cm	m / cm	m^2 / cm^2
	m / cm	m / cm	m^2 / cm^2

Opdracht 6

Afgelopen zomervakantie zijn er nieuwe tegels geplakt op de muur bij de ingang van onze school. De bouwvakkers zijn niet onvoorbereid gestart. Wat zou jij eerst doen?

Opdracht 7

Deze oude tegelvloer moet gerepareerd worden. Hieronder staat de plattegrond. Hoeveel nieuwe tegels heb je nodig? In totaal heb ik _____ nieuwe tegels nodig. Schrijf het aantal op de lege plaatsen.



Opdracht 8

Bereken de volgende oppervlaktes:

12 cm x 10 cm = cm² 65 cm x 10 cm = cm²
10 cm x 25 cm = cm² 45 cm x 8 cm = cm²
17 cm x 9 cm = cm² 50 cm x 4 cm = cm²

Opdracht 9

Je gaat je slaapkamer opnieuw indelen. Teken dit op de plattegrond op de volgende bladzijde. Zorg dat alles erin past en dat de deur open kan!.

In je slaapkamer komt te staan:

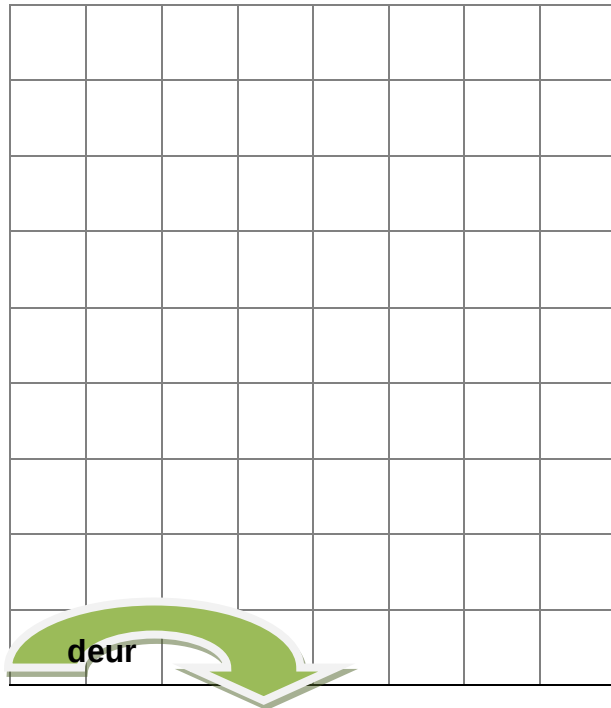
een bed (1 m x 2 m), een nachtkastje (0,5 m x 0,5 m)

een kast (0,5 m x 1 m),

een bureau (1 m x 1,5 m),

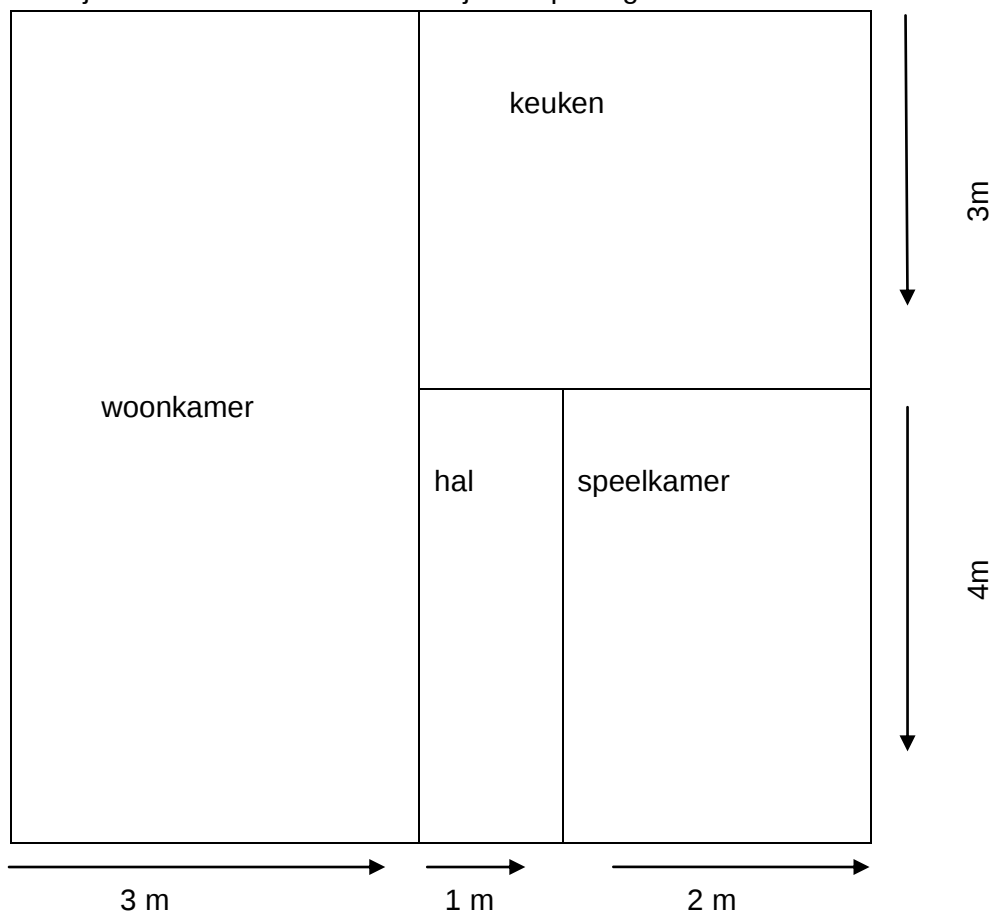
een stoel (1 m x 1 m) en een grote mand met speelgoed (2 m x 1,5 m).

De lengte en breedte van elk vakje is 50 cm.



Opdracht 10

Klusjes rondom het huis. Hier zie je een plattegrond van een huis.



Reken van elke ruimte eerst de omtrek uit en daarna de oppervlakte.

Woonkamer: omtrek _____ m_ oppervlakte _____ m²_

Keuken : omtrek _____ m_ oppervlakte _____ m²_

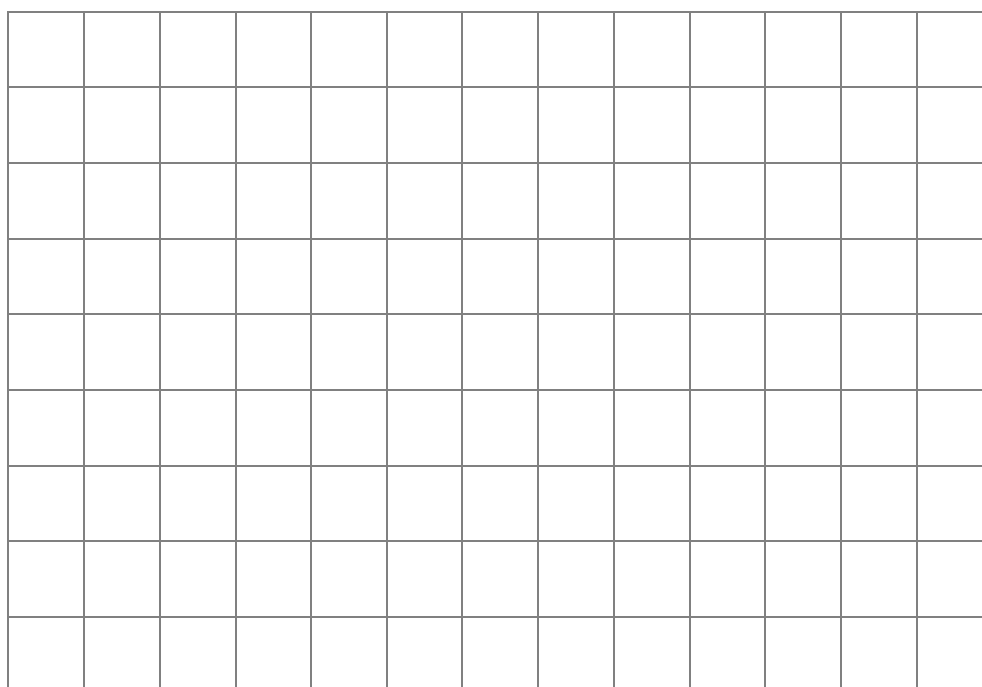
Hal: omtrek _____ m_ oppervlakte _____ m²_

Speelkamer: omtrek _____ m_ oppervlakte _____ m²_

Opdracht 11

Je mag helemaal zelf een nieuwe speelkamer ontwerpen. Beschrijf eerst wat je er allemaal in wilt zetten. Bepaal van elk voorwerp de oppervlakte, anders weet je niet of het past.

De speelkamer is hieronder getekend. Jij bepaalt wat erin komt, maar..... reken de oppervlakte uit voordat je het in de plattegrond tekent.



50cm

Voorwerp

Omtrek

Voorwerp

Omtrek

Voorwerp

Omtrek

Voorwerp

Omtrek

Voorwerp

Omtrek

Voorwerp

Omtrek

Voorwerp

Omtrek

Voorwerp

Omtrek

Opdracht 12

Vul in en kies uit de volgende mogelijkheden:

1 mm², 1 dm², 1 cm², 1 km², 1 m².

De achterkant van een lucifer is ongeveer: _____



De zijkant van een dobbelsteen is ongeveer: _____

Een memoblaadje is ongeveer: _____



Een douchebak is ongeveer : _____

Het winkelcentrum van Oosterhout is ongeveer: _____

Opdracht 13

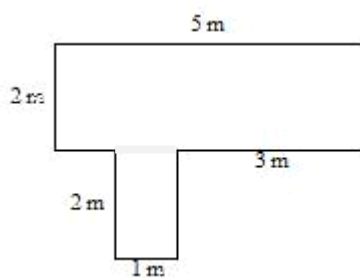
Wat is de **oppervlakte** van deze tuin?

Tip: niet langs elke zijde staat een maat.

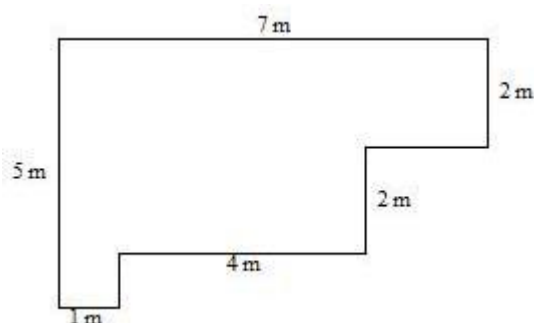
Verdeel de tuin in stukken.

Trek met een kleurpotlood lijntjes in de tuin, zodat je van de aparte stukken de oppervlakte uitrekent.

Wat is de **oppervlakte** van deze tuin?



Oppervlakte: _____ m



Oppervlakte: _____ m

Wat heb ik geleerd:

Ik weet waarom ik de oppervlakte bereken. Ik kan een voorbeeld bedenken waarom dat handig is.

Ik kan de oppervlakte snel uitrekenen door de lengte met de breedte te vermenigvuldigen.:

Ik let goed op de maat waarmee ik ga rekenen.

Ik kan vierkante cm en vierkante m in rekentaal schrijven, nl. cm² en m².

Opdracht 14.

Vul hieronder je beoordeling in. Zet een rondje rond jouw antwoord.

Ik weet nu waarom ik de oppervlakte uitreken: ja / nee / ik twijfel nog.

Ik vond de opgaven: moeilijk / ging wel / makkelijk / heel erg makkelijk.

Ik weet nu hoe ik de oppervlakte uit moet rekenen: ja / nee / ik twijfel nog.

Door het zelf meten van allerlei voorwerpen en vormen begrijp ik beter hoe ik de oppervlakte uit kan rekenen? Ja / nee / maakt geen verschil.

Door het zelf meten snap ik beter wat ik moet doen en ik kan het ook zelf. Ja / nee / soms.

Als je 'nee of soms' invult: wanneer kun je het **wel** zelf?

.....

.....

.....

Als ik meer wil oefenen:

<http://leerleuk.nl/?p=quizzes/quizz&id=187> oppervlakte

Bijlage 12. Meetles gewicht

Verwerkingsbladen gewicht

Naam: _____

Ik leer: 1 kilogram is evenveel als 1000 gram. Ik leer de afkortingen kg en g.

Lees:

Opdracht 1

Vind je jouw schooltas te zwaar?

Kijk eens naar de tassen van jouw medeleerlingen.
Wie heeft de zwaarste tas denk je?

Wie heeft de lichtste tas?

Schooltas te zwaar

De helft van alle scholieren vindt de schooltas te zwaar. Soms wegen tassen wel 13 kilo! Veel jongeren klagen over pijn in de nek en rug. Een tip is om de spullen in kluisjes te doen in plaats van ze steeds mee te sjouwen.

Opdracht 2

Zet 5 tassen bij elkaar. Voel nu welke tas het zwaarst is. Zet de tassen op volgorde, van het zwaarst naar het lichtst.

De zwaarste tas is van _____

Dan komt de tas van _____

Als derde de tas van _____

Daarna de tas van _____

De tas van _____ is het lichtst.

Opdracht 3

Pak je eigen tas. Schat hoeveel kilogram jouw tas weegt. Zet daarna je tas op de weegschaal.

Ik schat dat mijn tas _____ kilogram weegt.

Mijn tas weegt echt _____ kilogram.

Opdracht 4

Volgens onderzoek is het niet goed dat scholieren te zware tassen dragen. Tassen mogen ongeveer 5 kilo wegen. Is jouw tas volgens het onderzoek te zwaar? _____

Opdracht 6

Schat hoeveel een vol blikje frisdrank weegt. Schatten is door goed na te denken, raden hoeveel het is.

Ik schat _____

Weeg nu het blikje op de keukenweegschaal.

Hoeveel weegt het? _____

Zat je dichtbij met je schatting? Zet een rondje om het antwoord. Ja / nee.

Wat is het verschil tussen het gewicht en wat je geschat hebt?

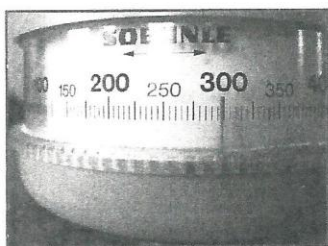
Opdracht 7

Probeer het nu met andere spullen. Op de lege regel mag je zelf iets verzinnen.

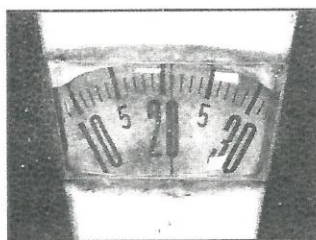
artikel	Ik schat	Het weegt
Rekenboek		
Woordenboek		
Schoen		
Etui (pennenzak)		
Potlood		

Opdracht 8

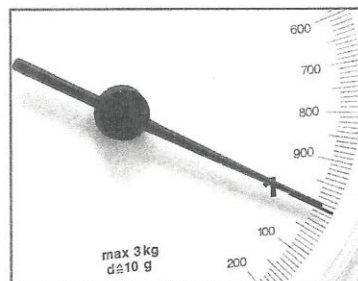
Niet alle weegschalen zien er hetzelfde uit. Je kunt je voorstellen dat een weegschaal om een brief te wegen er anders uit ziet dan een weegschaal om een vrachtwagen te wegen. Hieronder zie je verschillende weegschalen. Kijk er goed hoeveel de weegschaal aangeeft en vul dat in.



..... gram



..... kilo



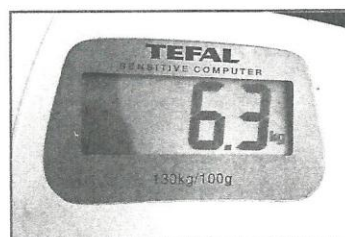
..... kilo



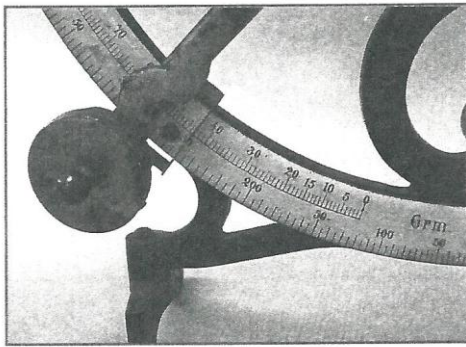
..... gram



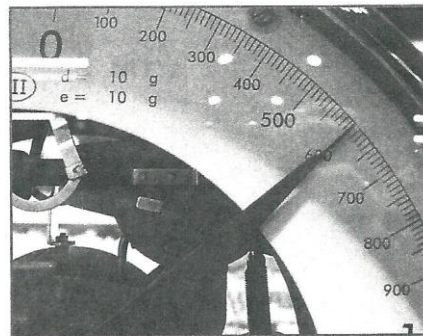
..... gram



..... kilo



..... gram



..... gram

Opdracht 9

Wedstrijdje. Wie kan het langst een kilo vasthouden met een gestrekte arm? Meet de tijd op en schrijf dit op het bord.

Wie was het sterkst? _____

Had je gedacht dat 1 kilo zo zwaar zou zijn? _____

Opdracht 10

Hoeveel wegen deze boodschappen samen?

Schat het gewicht. _____

Hoe ben je aan dit antwoord gekomen?



Opdracht 11

Hoe zwaar zijn deze boodschappen? Kijk goed naar de aantallen in de tabel.

Schat eerst het gewicht van de boodschappen. Tel daarna de gewichten op.

Ik schat _____

Product	Gewicht
Uien	
Pak suiker	
2 pakken sinaasappelsap	
2 flessen frisdrank	
Totaal	



Ik weet nu dat:

1 pak suiker 1 kilo weegt.

1 kilo is 1000 gram.

Gram schrijf je meestal als g.

Opdracht 12

Hoe zwaar is het? Vul het in.

1 kg e

1 pak suiker kilo

1 pakje kip gram

gewicht/kg
0.508

Inhoud 500 g

1 pak macaroni gram

1 pak spaghetti gram

500 g e

Inhoud
270 gram e

1 pak pitabroodjes gram

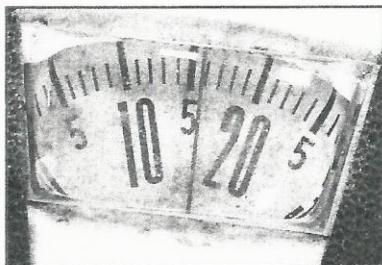
1 pakje kaas gram

175 g e
ntwoordnr. 60656.

Opdracht 13

Vul in.

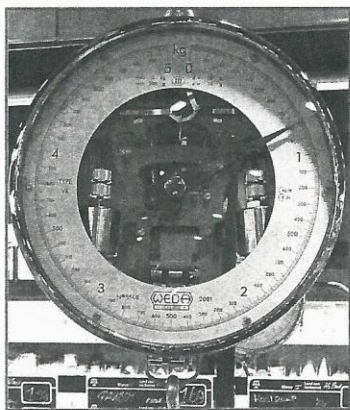
Wat geeft de weegschaal aan?
1 voorbeeld is al ingevuld.



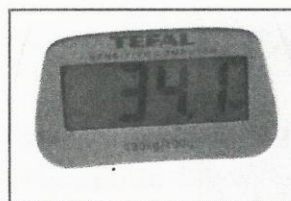
16 kilo



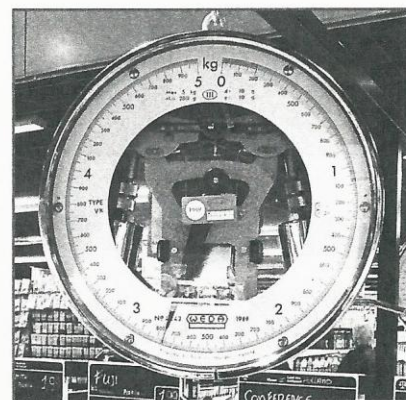
..... gram



..... gram



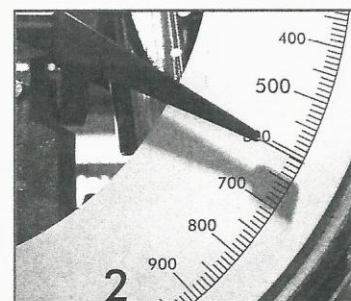
..... kilo



..... kilo



..... gram



..... kilo



..... kilo

Opdracht 14

Vaak kun je schatten hoe zwaar iets is. Maar dan moet je het wel eerst zelf vasthouden. Houd de volgende dingen om de beurt in 1 hand vast. Schat eerst het gewicht en weeg dan alles na met de weegschaal.

Product	Ik schat	Het weegt
Pakje koffiefilters		
Pak melk		
Reep chocolade		
Zak chips		
Pot pindakaas		
Tijdschrift		

Opdracht 15

Welk product is volgens jullie het zwaarst? Zet een streepje onder dat product. Hierna weeg je alles na. Het gewicht schrijf je onder het product.

Houd vast:



1 flesje frisdrank en 1 pak chocolademelk

Het flesje weegt _____

Het pak weegt _____

Wat weegt meer? _____ Hoeveel zwaarder? _____



1 potje jam en 1 schoteltje

Het potje weegt _____

Het schoteltje weegt _____

Wat weegt meer? _____ Hoeveel zwaarder? _____

Zoek nu zelf nog enkele voorwerpen in de klas. Doe daarmee hetzelfde als in de bovenstaande opdracht.

Voorwerp 1	Het weegt	Product 2	Het weegt	Wat weegt meer?	Hoeveel zwaarder?

Opdracht 16

Vul in.

1 kilo en 400 gram = 1400 gram

1 kilo en 600 gram = _____

2 kilo en 300 gram = _____

3 kilo en 700 gram = _____

1 kg en 200 g. = _____

2 kg en 100 g. = _____

3 kg en 200 g. = _____

4 kg en 800 g. = _____

Ik weet dat:

1 kilo = 1 kg = 1000 gram

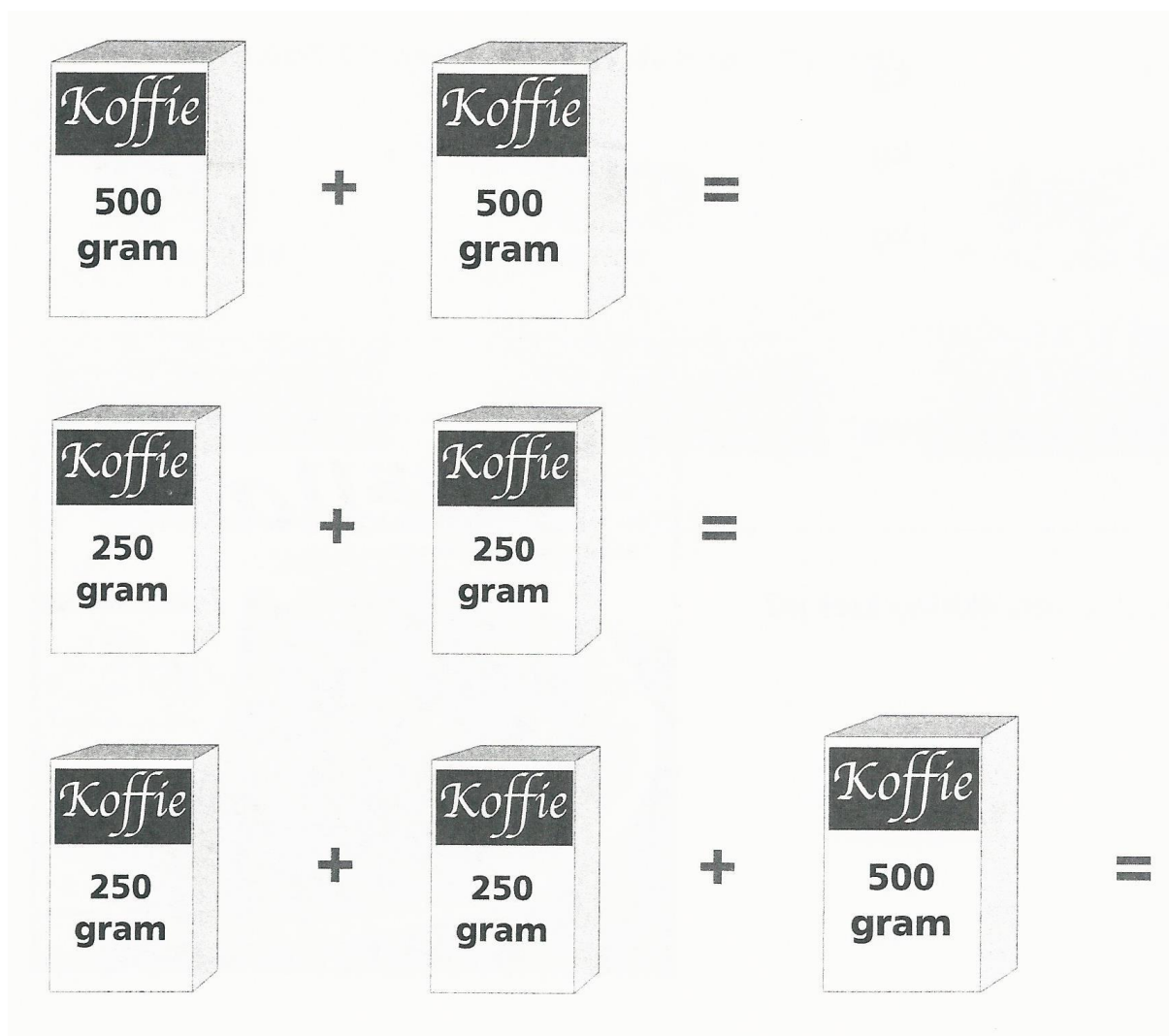
De afkorting voor kilo = kg

De afkorting voor gram = g

Opdracht 17

Koffie wordt verkocht in pakken van 250 gram en van 500 gram.

Tel het gewicht van de pakken koffie bij elkaar op.



Kun je nog een andere manier bedenken om 1 kg te maken?

Teken dat hieronder. Doe het zoals in de vorige opdracht.

Opdracht 18

Er staat een advertentie in de krant met een aanbieding.

Wat is de aanbieding?

3 pakken met _____ gram

Voor € _____.

Hoeveel gram zijn de 3 pakken samen? _____

Hoe reken jij dat uit?

Kijk in de advertentie. Wat is de actieprijs per kilo? _____

Hoeveel pakken zijn dat? _____

Opdracht 19

In de winkel staat een weegschaal. Welke dingen leg je niet op de weegschaal? Streep dit door.

- Een peer
- 3 bananen
- Een fles frisdrank
- Een krop sla
- Een net sinaasappelen.

Waarom weeg je deze artikelen niet af?

Douwe Egberts
Koffie snelfilter-maling
aroma rood, mildcafé,
robustcafé of decafé

3 PAKKEN

3 pakken à 250 gram
naar keuze
(actieprijs per kilo 5.32)

~~4.56 5.10~~
~~5.25~~

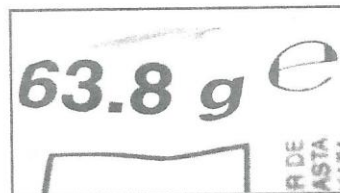
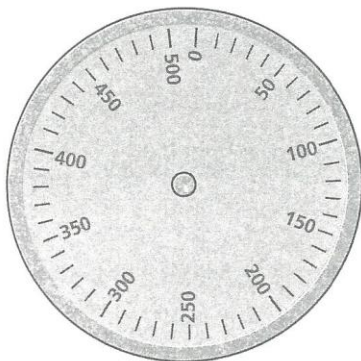
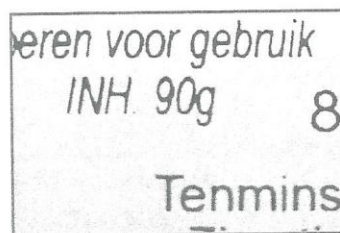
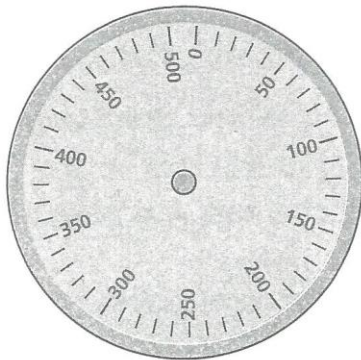
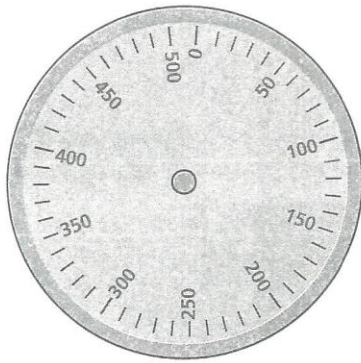
3.99

Douwe Egberts
Aroma Rood

Douwe Egberts
Mildcafé

Opdracht 20

Teken het gewicht van de boodschap op de weegschaal.



Opdracht 21

Vul in.

1 kilo en 400 gram = 1400 gram

1 kilo en 25 gram = _____

2 kilo en 450 gram = _____

1 kg en 600 g = _____

2 kg en 300 g = _____

2 kg en 750 g = _____

1 kilo en 300 gram = 1,3 kilo

1 kilo en 400 gram = _____

3 kilo en 600 gram = _____

2 kg en 700 g = _____

3 kg en 400 g = _____

12 kg en 800 g = _____

Opdracht 22

Bij de post worden brieven en pakketjes gewogen. Om een brief te wegen gebruik je een brievenweger.

Sommige brieven zijn zwaar, andere weer licht. Afhankelijk van het gewicht betaal je meer of minder om het te versturen. Hoe zwaarder, hoe duurder.

Hieronder zie je de tarieven als je in Nederland een brief of pakje verstuurt.

	20 g	50 g	100 g	250 g	3 kg
Brief	€0,64	€1,28	€1,92	€2,56	€3,84
Brievenbuspakje	€3,84				

Weeg de enveloppen en bepaal hoeveel je moet betalen.

Envelop	gewicht	Kosten

Opdracht 23

Je hebt nodig een keukenweegschaal en 1 doos suikerklontjes.

Vul in hoeveel ze wegen.

Aantal suikerklontjes	Gewicht
5	
10	
15	
25	
50	

Moest je alle klontjes wegen, of heb je handig gerekend?

Hoe heb je dat gedaan?

Hoeveel suikerklontjes gaan er in 1 kilo? _____

Opdracht 24

Wat hoort waar? Kies uit: 800 gram 20 gram 200 gram 500 gram



Bij een kilo denk ik aan _____

Een groot pak koffie weegt _____ gram, dat is 0, _____ kg

Een grote appel weegt ongeveer _____ gram dat is 0, _____ kg

Een envelop met daarin 2 bladen weegt ongeveer _____ gram.

Een brood weegt ongeveer _____ gram.

Ik weet nu:

Waarom ik iets weeg. Ik kan een voorbeeld bedenken.

Dat een kilo 1000 gram is.

Dat kilo afgekort wordt met kg en gram met g

Opdracht 25.

Vul hieronder je beoordeling in. Zet een rondje rond jouw antwoord.

Ik weet nu waarom ik artikelen weeg: ja / nee / ik twijfel nog.

Ik vond de opgaven: moeilijk / ging wel / makkelijk / heel erg makkelijk.

Ik weet nu hoeveel gram er in een kilo gaat: ja / nee / ik twijfel nog.

Ik kan nu een weegschaal goed aflezen: ja / nee / ik twijfel nog.

Door het zelf wegen van allerlei voorwerpen weet ik beter hoeveel iets weegt? Ja / nee / maakt geen verschil.

Door het zelf wegen snap ik beter wat ik moet doen en ik kan het ook zelf. Ja / nee / soms.

Ik kan het schema gebruiken: Ja / nee / soms.

Als je 'nee of soms' invult: wanneer kun je het **wel** zelf?

.....
.....
.....

Opdracht 26

Dit is de laatste opdracht. Je gaat nu zelf aan de slag om een appeltaart te bakken. Lees eerst het recept en ga dan de spullen bij de juf halen.

Recept:

Ingrediënten voor het deeg

- 250 g bloem
- 150 g boter
- 80 g suiker
- 2 eieren

Voor de vulling

- 1 kg appels
- 50 gram suiker
- 2 theelepels kaneel
- boter voor invetten van de springvorm

Bereiden

Verwarm de oven voor tot 180 °C. Maak een deeg door bloem, boter, suiker en eieren goed door elkaar te kneden. Laat het deeg even rusten.

Schil de appels en haal de klokhuizen eruit. Snijd de appels in blokjes en meng die met de suiker en de kaneel.

Rol het deeg uit en leg het in een beboterde taartvorm. Schep de vulling hierin en druk goed aan. Gebruik restjes deeg om de bovenkant van de taart te versieren.

Bak de taart in de voorverwarmde oven ongeveer 50 minuten totdat deze gaar en goudbruin is.

Extra benodigdheden:

Springvorm (Ø 24 cm)

Wat moet je wegen?

Recept kruidnoten

Benodigdheden

250 g zelfrijzend bakmeel
125 g donkere basterdsuiker
100 g zachte boter
2 eetlepels speculaaskruiden
3 eetlepels melk
mespuntje zout

Bereidingswijze

Verwarm de oven voor op 150 graden. Leg bakpapier op de bakplaat.
Zeef het bakmeel boven een kom en maak een kuiltje in het midden. Voeg in het kuiltje de suiker, de boter, de speculaaskruiden, wat zout en de melk toe, en verkruimel die met de vingers door het meel. Kneed dit snel tot een soepel deeg.
Vorm kleine balletjes van het deeg, leg die op de ingevette bakplaat en bak de kruidnootjes in ongeveer 20 minuten bruin en gaar.

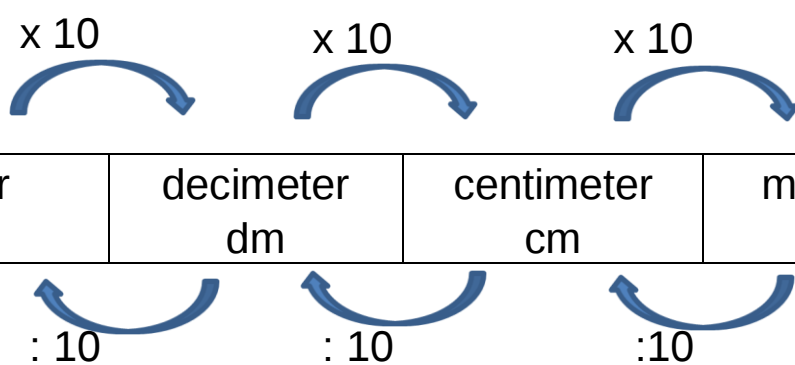
Wat moet je wegen?

Wat is het gewicht van een vol pak zelfrijzend bakmeel? _____

Hoeveel weegt een vol pakje / bakje boter? _____

Hoeveel gram zit er in een vol potje speculaaskruiden? _____

Omrekenschema Lengte



Omrekenchema Inhoud

[illegible]

Omrekenchema Gewicht

[illegible]