

## **Traditioneel en realistisch rekenen:**

*Een paradox of een succesformule?*

**Cursus:** Bachelorthesis Onderwijskunde, Universiteit Utrecht

**Studenten:** Tamara J. C. de Groot - t.j.c.degroot@students.uu.nl  
Judith de Kruijf - j.dekruijf1@students.uu.nl  
Xaviera J. P. A. van Mierlo - x.j.p.a.vanmierlo@students.uu.nl

**Inleverdatum:** 21 juni 2010

---

### **Samenvatting**

Een paradox of een succesformule? Deze vraag staat centraal in dit onderzoek met betrekking tot het domein delen in het basisonderwijs. De discussies over rekenonderwijs kijken voornamelijk naar de tegenstellingen, terwijl er in het onderwijs juist een toenadering wordt gezocht tussen beide vormen van rekenonderwijs. De doelgroep in dit onderzoek zijn groep 5-leerlingen uit het reguliere basisonderwijs. In dit onderzoek is gebruik gemaakt van een quasi-experimenteel design met als doel om te onderzoeken of er een verschil ontstaat na instructie volgens realistisch rekenonderwijs en een gemengde vorm van realistisch met traditioneel rekenonderwijs. In dit onderzoek is er gebruik gemaakt van drie condities: realistisch rekenen, realistisch- traditioneel rekenen, en traditioneel- realistisch rekenen. Er heeft een voortoets plaatsgevonden, gevolgd door een conditiegebonden instructieles en afsluitend een natoets. De hypothese luidt dat condities waarbij er sprake is van een combinatie van rekenonderwijs tot een beter leerproces en leerresultaat zullen leiden dan wanneer er alleen sprake is van realistisch rekenonderwijs. De conclusie is dat de hypothese voor de realistisch-traditionele conditie bevestigd mag worden, maar voor de traditioneel-realistisch conditie verworpen moet worden. De belangrijkste beperking binnen dit onderzoek is het aantal participanten te klein is voor een representatieve steekproef, met als gevolg dat dit onderzoek waarschijnlijk lastig te generaliseren is. De belangrijkste aanbevelingen voor vervolgonderzoek zijn dan ook een groter aantal participanten, een andere manier om de condities toe te wijzen en het gebruik maken van beter vergelijkbare meetinstrumenten. Dit onderzoek kan gezien worden als een opzet om de paradox tussen de twee didactische methoden te verbreken en misschien zelfs als aanzet tot het ontwikkelen van een gecombineerde succesformule.

---

**Trefwoorden:** Realistisch rekenonderwijs, traditioneel rekenonderwijs, rekendomein delen en emergent modelleren.

## Inleiding

Op dit moment speelt er een discussie tussen verschillende media omtrent realistisch versus het traditioneel rekenonderwijs. Deze discussie heeft betrekking op het verschil tussen traditioneel en realistisch rekenonderwijs. Het belangrijkste verschil tussen traditioneel rekenen en realistisch rekenen is dat realistisch rekenonderwijs niet start met abstracte principes of met het leren van regels zodat deze later toegepast kunnen worden in concrete situaties. De nadruk ligt bij realistisch rekenen vooral op het proces van kennisconstructie en het leren van principes door de leerling zelf. Dit alles heeft geleid tot een publieke discussie waarin de aanhangers van traditioneel rekenonderwijs lijnrecht tegenover de aanhangers van het realistische onderwijs staan (Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen [KNAW], 2009).

Van Putten (2008) geeft hieronder aan waarom er serieuze problemen ontstaan in het centrale deel van de rekenvaardigheid op het einde van de basisschool met betrekking tot traditioneel en realistisch rekenonderwijs. Uit een onderzoek onder basisschoolleerlingen naar het gebruik van rekenstrategieën met betrekking tot de opgave  $99 \times 99$  blijkt dat 31% van de leerlingen het traditioneel vermenigvuldigingsalgoritme gebruikt. Bij het oplossen kiest 19% van de leerlingen voor een realistische strategie, 39% van de leerlingen gaf antwoord zonder uitwerking en 10% sloeg de opgave over. De traditionele aanpak was een succesvolle strategie om de opgave op te lossen, slechts de sterke rekenaars konden zich een realistische of hoofd- rekenaanpak veroorloven. De vraag die gesteld wordt is of het didactische evenwicht tussen inzicht nastreven en vaardigheden laten verwerven niet te veel naar het eerste is verschoven, ten koste van het tweede (Van Putten, 2008).

Naar aanleiding van het bovenstaande kan men zich echter afvragen of beide onderwijsvormen wel zo paradoxaal bekeken moeten worden. Wellicht kunnen de instructievormen elkaar ook aanvullen of complementeren. In de volgende alinea wordt beschreven waarom uitgever van nieuwe rekenmethoden kiezen voor het complementeren van beide methodes.

In het schooljaar 2010- 2011 worden er diverse nieuwe rekenmethodes op de markt gebracht die zich presenteren met een nieuwe aanpak, genaamd “evenwichtig rekenen”. Deze nieuwe methodes spelen in op de discussies over en tussen traditioneel en realistisch rekenen doordat er gekozen wordt voor de beste elementen uit beide werelden. Dit worden dus gecombineerde methodes die zich richten op elementen uit het traditioneel en elementen uit het realistisch rekenonderwijs. Er zal aandacht zijn voor het verwerven van inzicht en voor het

oefenen van vaardigheden (Malmberg, n.d.). Voordat er ingegaan kan worden op de beste elementen uit beide methodes zal hieronder eerst ingegaan worden op de belangrijkste elementen van het rekenonderwijs.

### *Rekenhandelingen*

Binnen het rekenonderwijs vinden een aantal activiteiten plaats die rekenhandelingen genoemd worden. Een rekenhandeling binnen een wiskundige activiteit kan gedefinieerd worden door een drietal aspecten, namelijk het oplossen van het probleem, het zoeken van problemen in de maatschappelijke werkelijkheid en het organiseren van de oplossing oftewel het mathematiseren. Vooral dit ‘mathematiseren’, het ‘verwiskundigen’, is volgens Ter Heege (2008) een belangrijk begrip, waaruit het streven naar algemene geldigheid naar voren komt. Treffers (1987, zoals geciteerd in KNAW, 2009) maakt binnen het mathematiseren een onderscheidt in een horizontale en verticale component.

Horizontaal mathematiseren is het omzetten van een natuurlijke, realistische probleemsituatie of context naar een wiskundige vorm. Een voorbeeld hiervan is dat de leerling zelf een tekening bedenkt en maakt waarin een representatie van het wiskundig probleem wordt getoond. Dit horizontaal mathematiseren is een overgang van traditioneel naar realistisch rekenonderwijs en wordt voornamelijk bij het realistisch rekenonderwijs gebruikt (KNAW, 2009).

Verticaal mathematiseren daarentegen houdt in dat de notaties (schema's, modellen en symbolische weergaven) geleidelijk aan abstracter en efficiënter worden. Een voorbeeld hiervan is het representeren van 24 appels in 4 groepen van 6, wat wordt vervangen door herhaald optellen van  $6+6+6+6$ , wat tenslotte weer wordt vervangen door de standaardnotatie  $4 \times 6$  (Ruijssenaars, Luit, & Van Lieshout, 2006). Het verticaal mathematiseren is dan een overgang van het realistische naar het meer traditionele rekenen, waar uiteindelijk de nadruk op het meer abstracte, traditionele rekenonderwijs wordt gelegd.

Ter Heege (2008) voegt aan het begrip mathematiseren nog een derde component toe, namelijk het uitvoeren van de bewerking. Deze derde component wordt emergent modelleren genoemd. Emergent modelleren is het ontwikkelen van nieuwe wiskundige kennis die in redeneren van concreet niveau naar abstract niveau gaat. Bij het emergent modelleren ligt de nadruk juist meer op het combineren van het concrete naar het abstracte niveau, waarbij er net zoveel nadruk op het realistische als op het traditionele rekenonderwijs gelegd wordt. In de volgende alinea zullen eerst de verschillende didactische werkvormen worden gedefinieerd.

### *Didactische werkvormen van traditioneel rekenonderwijs*

Volgens Logtenberg (2009) is er bij traditioneel rekenen sprake van formeel rekenen en het werken met rijtjessommen. Een formele strategie is een oplossingsstrategie met activiteiten die meer gerelateerd zijn aan algemene onderwerpen (Treffers, 1993). Een dergelijke strategie wordt vaak door de leerkracht aan de leerling aangereikt, zoals bijvoorbeeld een algoritme. Deze strategie is vergelijkbaar met het traditionele rekenonderwijs waarbij het leerproces volledig door de leerkracht gestuurd wordt (Van Hell, Boswinkel, Zeeuwen, & Crom, 2004).

Er wordt soms gewerkt volgens een didactiek die doet denken aan de geprogrammeerde instructie van weleer, materialen die gebaseerd waren op behavioristische principes zoals de vorming van associaties, oefenen en systematisch herhalen (Boswinkel, & Nelissen, 2007).

De traditionele rekendidactiek is gebaseerd op traditionele sociale normen. Een voorbeeld hiervan is dat de leerkracht stelt de vraag, de leerling antwoordt en de leerkracht evalueert het antwoord (Van Hell et al., 2004). Volgens behavioristen wordt de ontwikkeling immers door het leren bepaald. In essentie kan de structuur van deze leerstoflijnen gekenmerkt worden als een keten van alsmaar voortschrijdende stimulus- respons koppelingen (Boswinkel, & Nelissen, 2007).

### *Verschillen tussen realistisch en traditioneel rekenonderwijs*

In tegenstelling tot het traditionele rekenonderwijs heeft het realistische rekenonderwijs een andere doelstelling en dat is het betekenisvol maken vanuit de ervaringswereld van het kind, dat zodanig zinvol en betekenisvol is voor de leerlingen (Logtenberg, 2009). Daarnaast wordt er bij het realistische rekenonderwijs in tegenstelling tot het traditionele rekenonderwijs van de leerlingen verwacht dat de gebruikte oplossingsstrategie wordt verantwoord, dat er naar andere leerlingen wordt geluisterd, de aangedragen oplossingsstrategieën proberen te begrijpen en zo nodig om opheldering vragen of kritiek leveren (Gravemeijer, 1995).

### *Onderwijsprincipes*

Volgens Treffers, De Moor en Feijs (1989, zoals geciteerd in Gravemeijer, & Keijzer, 2002) rust het realistische rekenonderwijs op vijf principes, namelijk: Het aansluiten van het onderwijs op de betekenisvolle realiteit van kinderen, de inzet van modellen, schema's en symbolen als hulpmiddelen, waarde hechten aan de eigen constructies en producties van leerlingen, interactief onderwijs en het verstrengelen van leerstofgebieden. Volgens Van den

Heuvel- Panhuizen (2000) mist hier nog een zesde onderwijsprincipe, namelijk het begeleidingsprincipe waarbij de leerkracht een meer begeleidende rol heeft in plaats van een sturende rol.

### *Didactische werkvormen binnen het realistische rekenonderwijs*

De didactische uitgangspunten van het realistisch rekenonderwijs zijn: het interactief werken, uitgaan van eigen strategieën van kinderen en het reflecteren op eigen handelen. In de realistische rekendidactiek vindt leren door te doen plaats vanuit betekenisvolle contexten, contexten die aansluiten bij de leefwereld van het kind en waar vanuit een toenemende formalisering kan ontstaan (Logtenberg, 2009).

Instructie binnen het realistische rekenonderwijs behelst het voorleggen van betekenisvolle en inleefbare probleemsituaties, het gezamenlijk doordenken van deze situaties en uit passende oplossingen algemene werkwijzen genereren die leiden tot inzichtelijke flexibele rekenkennis.

De overgang van traditioneel rekenonderwijs naar realistisch rekenonderwijs noodzaakt een verandering van attitude en gedrag van de leerkracht in zijn onderwijs (Verbruggen, Frickel, Van Hell, & Boswinkel, 2007). De leerkracht heeft een cruciale rol bij het realistisch rekenonderwijs. De leerkracht dient te zorgen voor leiding en sturing, opdat leerlingen inzicht, kennis en vaardigheden verwerven. Dit betekent bijvoorbeeld dat de leerkracht niet vraagt naar het goede antwoord, maar een geschikte aanpak aanschouwelijk maakt op een manier die nauw aansluit bij hetgeen een aantal kinderen zelf naar voren heeft gebracht (Van Hell et al., 2004).

Bij realistisch rekenonderwijs moeten de eigen constructies en oplossingsstrategieën van de leerlingen als uitgangspunten genomen worden. Ook de interactieve vorm van onderwijs stelt specifieke eisen aan leerling- vaardigheden. Het verwoorden van een oplossingsstrategie doet een beroep op de verbale vaardigheden van leerlingen en vereist dat leerlingen verschillende representatieniveaus van rekenopgaven (concreet, mentaal en verbaal) kunnen onderscheiden en integreren (Verbruggen et al., 2007). Het luisteren naar andere leerlingen stelt hoge eisen aan de luistervaardigheid en concentratie van leerlingen. Volgens Van Hell en collega's (2004) wordt hierbij tevens een beroep gedaan op het korte termijngeheugen (bijvoorbeeld het integreren van opgedane inzichten in reeds aanwezige kennis).

### *De basis van een wiskundige activiteit*

Voor een goed wiskundig begrip is het van belang dat het verticaal mathematiseren, het horizontaal mathematiseren en het emergent modelleren in een wiskundige activiteit aan bod komen. Hierbij kan gebruikt worden van ofwel een formele of een informele strategie. Deze strategieën zijn te koppelen aan de twee verschillende didactische vormen van rekenonderwijs.

Een formele strategie is een oplossingsstrategie met activiteiten die meer gerelateerd zijn aan algemene onderwerpen en wordt vooral bij het traditionele rekenonderwijs toegepast (Treffers, 1993). In de alinea “Didactische werkvormen van traditioneel rekenonderwijs” werd deze term ook al omschreven.

Een meer informele strategie is daarentegen een oplossingsstrategie die context samenbrengt met werkmethodes van kinderen in hun persoonlijke realiteit, zoals het construeren van een oplossing door de leerlingen zelf (Treffers, 1993). Deze strategie is vergelijkbaar met het realistische rekenonderwijs waarbij het rekenonderwijs vanuit de ervaringswereld van het kind, dat zodanig zinvol en betekenisvol is voor de leerlingen (Logtenberg, 2009).

### *Probleemstelling*

In onderstaande alinea wordt besproken wat de problemen zijn binnen het rekenonderwijs. Volgens de Periodieke Peilingen van het OnderwijsNiveau [PPON] zijn problemen in het rekenonderwijs naar voren gekomen. Er is sprake van een groot positief effect in 2004 op de domeinen getalbegrip en schattend rekenen in vergelijking met 1997. Daarnaast is er sprake van een negatief effect op het domein hoofdrekenen en het domein delen, waar de prestaties van leerlingen tussen 1997 en 2004 juist afnamen (Treffers, 2005).

De daling in de PPON 2004 kan toegeschreven worden aan een verschuiving in strategiegebruik, maar ook de factor algemeen rekenniveau blijft een belangrijke rol spelen. Een verklaring hiervoor is dat het een onbedoeld neveneffect is van het realistisch rekenen waarbij de nadruk ligt op schattend en hoofdrekenen en de wellicht verstoorde balans tussen inzicht en oefenen (Van Putten, & Hickendorff, 2006). Deze periodieke peiling uit 2004 heeft dan ook tot bezorgdheid geleid wat betreft het rekenonderwijs, omdat de paradox tussen de verschillende aspecten van het rekenonderwijs steeds duidelijker zichtbaar wordt (Treffers, 2005).

In dit onderzoek is een keuze gemaakt om resultaten van de verschillende onderwijsvormen (traditioneel en realistisch rekenonderwijs) te vergelijken binnen een

bepaald rekendomein. Er is specifiek gekozen om binnen het domein delen te gaan kijken of de achteruitgang van het domein delen bepaald wordt door het soort rekenonderwijs, zoals gesteld wordt door de PPON 2004 (Treffers, 2005).

Een andere reden voor de keuze van het domein delen is dat er een groot verschil is tussen het aanleren van deelsommen binnen het traditionele rekenonderwijs en het aanleren van deelsommen binnen het realistische rekenonderwijs. Binnen dit domein kunnen de resultaten dan vergeleken worden.

In de ogen van de onderzoekers zou de paradox tussen traditioneel en realistisch rekenen opgeheven kunnen worden doormiddel van het emergent modelleren. Bij het emergent modelleren ligt de nadruk juist op het combineren van het concrete naar het abstracte niveau, waarbij er net zoveel nadruk op het realistische als op het traditionele rekenonderwijs gelegd wordt. De hoofdvraagstelling van dit onderzoek luidt dan ook:

*Leidt een verschil in leerlingen die puur realistisch rekenonderwijs volgen en leerlingen die gemengd traditioneel- realistisch rekenonderwijs volgen (binnen het domein delen) tot een verschil in leerproces en leerresultaten?*

Om die vraagstelling te kunnen beantwoorden wordt er gebruik gemaakt van twee deelonderzoeksvragen:

- *Leidt een verschil in leerlingen die puur realistisch rekenonderwijs volgen en leerlingen die gemengd traditioneel- realistisch rekenonderwijs volgen (binnen het domein delen) tot een verschil in leerproces?*
- *Leidt een verschil in leerlingen die puur realistisch rekenonderwijs volgen en leerlingen die gemengd traditioneel- realistisch rekenonderwijs volgen (binnen het domein delen) tot een verschil in leerresultaten?*

### *Design*

In dit kwantitatieve onderzoek is gebruik gemaakt van een quasi-experimenteel design (Robson, 2002). In dit design is er sprake van drie conditiesgroepen die ieder op een andere manier het domein delen krijgt aangeleerd. Dit aanleren gaat via een realistische rekenmethode of via een gemengde rekenmethode van traditioneel samen met realistisch rekenonderwijs. De condities in dit onderzoek zijn als volgt ingedeeld: realistisch, realistisch-traditioneel en traditioneel- realistisch rekenonderwijs. De deelnemers zijn per klas aan een conditie toegewezen.

In het onderzoek wordt gebruik gemaakt van een voortest, een interventie en een natest. De interventie bestaat uit drie conditiesgroepen, realistische, realistisch-traditionele en

traditioneel-realistische conditie. Dit onderzoek is een pre-test post-test randomized control trial (RCT), doordat de realistische conditie als controlegroep functioneert. Het achterliggende motief om de realistische conditie als controlegroep te nemen is gemaakt op basis van de praktijk van het rekenonderwijs. Normaliter volgen de leerlingen voor een groot gedeelte realistisch rekenonderwijs en daarom ligt deze conditie ook het dichtst bij de normale lessituatie van de leerlingen. Met behulp van de controlegroep kan er met dit design gemeten worden of een bepaalde interventie effect heeft in vergelijking met de controlegroep. Er wordt in dit onderzoek uitgegaan van de hypothese:

*De conditie waarbij er sprake is van een combinatie van rekenonderwijs, zowel realistisch-traditioneel als traditioneel-realistisch, zal een beter leerproces en leerresultaat hebben dan wanneer er alleen sprake is van realistisch rekenonderwijs.*

Bij de verschillende condities komen de voor- als zowel de natoets overeen, en is er alleen een verschil in de instructie per conditie. De instructie bestaat uit een uitleg aan de hand van oefenopgaven en het maken van opgaven in een werkboekje. Zowel de oefenopgave als de andere opgaven in het werkboekje zijn gelijk qua getallen en uitkomsten, maar worden met of zonder context aan de leerlingen aangeboden.

Voor de realistische conditie bestaat het werkboekje uit alleen maar realistische opgaven oftewel contextsommen. Bij de instructie ligt de nadruk op de oplossingsstrategieën die vanuit de leerlingen zelf komen. De leerkracht heeft hierbij meer een rol als gespreksleider, de leerkracht begeleidt de leerlingen bij het bespreken van de strategieën. Na het maken van de werkboekjes kijken de leerlingen het eigen werk na met behulp van een nakijkblad.

Bij de realistische-traditionele conditie bestaat het werkboekje uit beide soorten opgaven, zowel realistische als traditionele opgaven. De eerste oefenopgave is volledig realistisch, de tweede oefenopgave een gecombineerde som is en de andere opgaven in het werkboekje zijn traditionele opgaven oftewel kale sommen. Bij de instructie ligt de nadruk bij de eerste opgave op de oplossingsstrategieën van de leerlingen zelf, waarbij de leerkracht gespreksleider is. Daarna biedt de leerkracht bij de gecombineerde opgave de oplossingsstrategie van het omgekeerd vermenigvuldigen aan. De oplossingstrategie van het omgekeerd vermenigvuldigen houdt in dat er wordt aangegeven dat er een tafelsom te herkennen is in de som. Bijvoorbeeld: Er liggen 42 appels, en die moeten worden verpakt in schaaltes voor 6 appels. Hoeveel schaaltes zijn er nodig? De leerkracht herkent in het getal 42 en de schaaltes van 6 een keersom van de tafel van 6. Namelijk  $7 \times 6 = 42$ , dus zijn er 7 schaaltes nodig. Hierbij maakt de leerkracht een koppeling tussen de realistische som en de



bijbehorende traditionele som doormiddel van aan geven dat de realistische som ook opgeschreven kan worden als een kale som. Nadat de leerlingen de werkboekjes hebben afgerond, worden de antwoorden plenair door de leerkracht besproken. Het evalueren van de antwoorden door de leerkracht past volledig bij het traditionele rekenonderwijs (Van Hell et al., 2004).

De instructieles voor de conditie traditioneel- realistische conditie bestaat het werkboekje uit beide soorten opgaven, zowel realistische als traditionele opgaven. Hierbij is de eerste oefenopgaven een traditionele som, de tweede oefenopgave een gecombineerde opgave, en de andere opgaven in het werkboekje zijn realistisch. Tijdens de instructie biedt de leerkracht bij de eerste opgave de oplossingsstrategie van het omgekeerd vermenigvuldigen aan. Waarna de leerlingen de overige sommen van de eerste oefenopgave maken en deze plenair bespreken. Daarna laat de leerkracht de koppeling zien tussen de traditionele sommen en de realistische sommen door de eerste oefenopgave in een realistische context te plaatsen. Vervolgens maken de leerlingen de combinatieopgave zelfstandig en wordt deze besproken met de leerlingen. Na het maken van het werkboekje kijken de leerlingen het eigen werk na met behulp van een nakijkblad.

## **Methode**

### *Deelnemers*

De onderzoeksgroep bestaat uit drie basisschoolklassen die op basis van convenience sampling (Robson, 2002) zijn geselecteerd. De respondenten zijn kinderen uit groep 5 van de betreffende basisscholen. Hiervoor is gekozen omdat leerlingen uit groep 5 al wel de basisvaardigheden van het rekenen (optellen, aftrekken, vermenigvuldigen) beheersen, maar het te toetsen domein (delen) nog niet volledig is behandeld. De totale onderzoeksgroep bestond van origine uit 63 leerlingen, maar deze respondenten hebben niet allemaal aan het volledige onderzoek mee kunnen doen. Enkele leerlingen die de voortoets wel gemaakt hebben, waren op het moment van de instructieles en natoets afwezig. Deze respondenten zijn dan ook uit de dataset geschrapt. Voor het onderzoek en de analyses daarbij is dus uitgegaan van de overgebleven 57 respondenten. Deze onderzoeksgroep bestond uit 27 jongens en 30 meisjes, met een gemiddelde leeftijd van 8,70 jaar (SD: 0,499). De drie experimentele condities zijn random toebedeeld aan de drie klassen. Alle leerlingen binnen één klas nemen dus deel aan dezelfde experimentele conditie. Hierdoor bestaat de realistische conditie uit 22

leerlingen, de realistisch-traditionele conditie uit 19 leerlingen en de traditioneel-realistische conditie uit 16 leerlingen.

### *Instrumenten*

In het onderzoek is gebruik gemaakt van een voortoets, instructielessen die aangepast zijn op de drie verschillende experimentele condities en een natoets. Het les- en toetsmateriaal is volledig zelf ontworpen, maar wel gebaseerd op bestaande rekenmethodes. Deze bestaande methodes zijn gebruikt om een indruk te krijgen van het niveau van een gemiddelde groep 5-leerling. Ook zijn hier diverse voorbeeldopgaven uit gehaald. Voor zowel de voortoets, de werkboekjes als de natoets geldt dat deze bestaan uit een mix van traditionele en realistische items en een mix van opgaven van verschillende moeilijkheidsgraad. Met moeilijkheidsgraad wordt in dit geval bedoeld of het een som met of zonder rest betreft, en of het een som binnen de omgekeerde tafels tot 10 betreft of daarboven.

### *Voortoets*

De voortoets bestaat uit 20 rekenopgaven die opgedeeld zijn in 50 subopgaven. Hierbij is er sprake van een gelijk aantal realistische en traditionele items. Een voorbeeld van een realistisch item uit de voortoets is:

3. De school van Kim zamelt geld in voor een goed doel. Kim helpt mee door armbanden te maken en te verkopen. Ze heeft 42 kralen en doet 7 kralen aan elke armband.

a. Hoeveel armbanden kan Kim op deze manier maken? ..... armbanden

Kim vindt dit wel erg weinig, ze wil tenslotte zo veel mogelijk geld inzamelen voor het goede doel! Ze koopt daarom extra kralen bij en heeft er nu in totaal 63.

b. Hoeveel armbanden kan Kim nu maken? ..... armbanden

Figuur 1. Voorbeeld van realistische opgave uit de voortoets.

Een voorbeeld van een traditioneel item uit de voortoets is:

2. Reken uit en schrijf het antwoord op.

a.  $21 : 7 = \dots\dots$

b.  $30 : 5 = \dots\dots$

c.  $45 : 9 = \dots\dots$

Figuur 2. Voorbeeld van traditionele opgave uit de voortoets.

De volledige voortoets is terug te vinden in bijlage 1.

Na afname bleek er één foutief item in de voortoets te zitten. Dit betrof opgave 11C, waar de som niet “mooi uitkwam” en er dus een “rest” was, waar dit niet aangegeven werd bij de opgave. Dit items is dan ook direct verwijderd. Verder was er sprake van veel spreiding in de hoeveelheid afgemaakte opgaven (de ene leerling heeft in verband met tijdgebrek meer opgaven afgekregen dan de andere leerling). Hierdoor zijn diverse opgaven, die slechts door weinig leerlingen gemaakt zijn, geschrapt. De limiet is hierbij gelegd op 70%, dus wanneer meer dan 70% van de leerlingen de opgave gemaakt had is deze behouden. Of de leerling de vraag goed of fout beantwoord had speelde hierbij geen rol, zolang het percentage “*missing values*” maar lager dan 30% lag. Dit percentage is gebaseerd op een gemiddelde tussen twee argumenten: het feit dat het in verband met de betrouwbaarheid van de gegevens belangrijk is dat een ruime meerderheid van de leerlingen een bepaalde opgave gemaakt had en het feit dat dit percentage niet té hoog mocht liggen om een representatief aantal opgaven over te houden. Op basis van de hierboven omschreven frequenties bleven er van de voortoets nog 37 van de 49 items over.

Tenslotte is er een betrouwbaarheidsanalyse uitgevoerd. Hieruit bleek dat de voortoets een Cronbach’s alpha van 0,848 had en dat er nog 4 onbetrouwbare items tussen zaten. Deze zijn uit de dataset verwijderd, waardoor er uiteindelijk 33 betrouwbare items uit de voortoets zijn overgebleven. Deze items zijn gecontroleerd op basis van een goed/fout-criteria. Wanneer het item goed beantwoord was, kreeg de leerling een punt. Wanneer het item fout beantwoord was, kreeg de leerling geen punten. Aan de hand hiervan is een totaalscore voor de voortoets opgesteld, waarmee de analyses in de resultatensectie zijn uitgevoerd.

### *Instructie & werkboekje*

De instructie is conditiegebonden, ditzelfde geldt voor het werkboekje. De instructie bestaat uit het klassikaal oefenen van twee oefenopgaven, waarna er individueel drie opgaven worden gemaakt en nagekeken.

Voor de realistische conditie geldt dat alle vijf de bovengenoemde opgaven realistisch van aard zijn. Voor de realistisch-traditionele conditie is de eerste oefensom een realistische opgave, bij de tweede oefensom wordt er een koppeling van realistisch naar traditioneel rekenen gemaakt, waarna de drie individuele opgaven allen traditioneel van aard zijn. Voor de traditioneel-realistische conditie geldt precies het tegenovergestelde. De eerste oefensom is een traditionele opgave, bij de tweede oefensom wordt er een koppeling van traditioneel naar

realistisch rekenen gemaakt, waarna de drie individuele opgaven allen realistisch van aard zijn. De genoemde realistische en traditionele opgaven zijn vergelijkbaar met de hierboven getoonde voorbeeldopgaven uit voortoets (zie figuur 1 en 2). Een voorbeeld van een opgave waarin koppeling van het ene naar het andere type rekenonderwijs plaatsvindt, is:

Oefensom 2. Pizza eten.

Lotte, haar ouders en haar broertje eten pizza. Ze bestellen 3 pizza's die elk in 12 stukken gesneden zijn. Er zijn dus in totaal 36 pizzapunten.

Hoeveel punten pizza krijgt elk gezinslid?  
..... punten.

Een week later eten Lotte en haar familie weer pizza en bestellen er opnieuw 3. Nu zijn de pizza's in 8 stukken gesneden, waardoor er maar 24 pizzapunten zijn.

Hoeveel punten pizza krijgt elk gezinslid nu?  
..... punten.

Onverwacht komen haar oom, tante, nichtje en neefje op visite. Zij eten die avond mee.

$24 : 8 = \dots\dots$  punten.

Lotte en haar broertje blijven op zaterdag bij opa en oma eten. Er worden 2 pizza's besteld. Deze pizza's zijn in 8 stukken gesneden. Er zijn nu 16 pizzapunten.

$16 : 4 = \dots\dots$  punten.

Figuur 3. Voorbeeld van een koppelingsopgave uit de werkboekjes.

De volledige werkboekjes voor de verschillende condities zijn te vinden in bijlage 2, 3 en 4.

Ook bij de werkboekjes is gekeken naar de spreiding in de hoeveelheid afgemaakte opgaven. Hier bleek echter dat alle opgaven door meer dan 70% van de leerlingen afgemaakt waren, waardoor op basis van dit criteria alle 11 items behouden bleven. Ook is er een betrouwbaarheidsanalyse uitgevoerd. Hieruit bleek dat de werkboekjes een Cronbach's alpha van 0,412 hadden en dat er nog 2 onbetrouwbare items tussen zaten. Deze zijn uit de dataset verwijderd, waardoor er 9 betrouwbare items uit de werkboekjes zijn overgebleven. Deze items zijn opnieuw gecontroleerd op basis van een goed/fout-criteria. Aan de hand hiervan is een totaalscore voor de werkboekjes opgesteld, waarmee de analyses in de resultatensectie zijn uitgevoerd.

*Natoets*

De natoets wordt direct afgenomen na het innemen van de werkboekjes. Deze wijkt af van de voortoets qua type opgaven. Inhoudelijk, dus qua rekenbewerking, blijven de sommen hetzelfde, maar er is een verschil in opbouw en structuur van de opgaven. De reden voor dit verschil is dat in de voortoets alleen voorkennis gemeten wordt. In de natoets wordt ook naar het denkproces van de leerling tijdens het maken van de opgave gekeken.

De natoets bestaat uit 20 opgaven, elk verdeeld in 3 items. De items A en B van elke opgave zijn bedoeld om het denkproces van de leerlingen te analyseren; item C vraagt deels naar het denkproces (berekening), deels naar het resultaat (antwoord). Een voorbeeld van een opgave van de natoets is:

<p>1. Er zitten 28 kinderen in de klas van Tobias. Voor het spel tijdens de gymles verdeelt de juffrouw de klas in groepjes van 4 kinderen. Hoeveel groepjes worden er gemaakt?</p> <p>a. Welke gegevens heb je nodig om de som uit te rekenen?</p> <p>.....</p> <p>b. Wat zou jij doen om de som uit te rekenen?</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="padding-right: 20px;">A. Optellen</td> <td>B. Aftrekken</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 20px;">C. Vermenigvuldigen</td> <td>D. Delen</td> </tr> </table> <p>c. Wat is het antwoord op deze som? Schrijf hieronder je berekening en het antwoord op!</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 70%; padding: 5px;"><b>Berekening:</b></td> <td style="width: 30%; padding: 5px;"><b>Antwoord:</b></td> </tr> <tr> <td style="height: 40px;"></td> <td style="padding: 5px;">..... .....</td> </tr> </table>	A. Optellen	B. Aftrekken	C. Vermenigvuldigen	D. Delen	<b>Berekening:</b>	<b>Antwoord:</b>		..... .....
A. Optellen	B. Aftrekken							
C. Vermenigvuldigen	D. Delen							
<b>Berekening:</b>	<b>Antwoord:</b>							
	..... .....							

Figuur 4. Voorbeeld van een opgave uit de natoets.

Voor de volledige natoets zie bijlage 5.

Voor het opstellen van een totaalscore op de natoets worden alleen de antwoorden bij item C meegenomen. Dit zijn de enige items waar naar een resultaat gevraagd wordt en waar dus een goed/fout-score aan toe te kennen is. Van origine zijn dit dus 20 items. Bij de natoets is echter ook gekeken naar de spreiding in de hoeveelheid afgemaakte opgaven. Op basis van het gestelde 70%-criteria, blijven hiervan maar 7 items over. Uit de betrouwbaarheidsanalyse blijkt vervolgens dat de natoets een Cronbach's alpha van 0,254 heeft. Ook moet er nog een item worden geschrapt, omdat deze niet betrouwbaar is. Aan de overgebleven 6 items wordt

een goed/fout-score toegekend, om daarmee een totaalscore op de natoets op te kunnen stellen welke gebruikt kan worden bij de analyses.

### *Procedure*

Het quasi-experiment wordt afgenomen in drie fases. Na de verdeling van de condities over de bestaande klassen, wordt bij alle respondenten dezelfde voortoets afgenomen. Door het afnemen van deze voortoets kan er, indien nodig, gecontroleerd worden voor verschillen in de voorkennis.

Vervolgens vindt na ongeveer één week de instructiefase, die per conditie verschillend is, plaats. De specifieke werkwijze per conditie wordt uitgebreid omschreven in de gebruikte lesformulieren, die ontwikkeld zijn om houvast te bieden bij het geven van de instructie. Deze instructie wordt door de onderzoekers zelf aangeboden, omdat op deze manier de didactische werkwijze tussen docenten niet onderling kan verschillen.

Tenslotte vindt de natoets plaats, die eveneens voor alle condities gelijk is. De natoets wordt gebruikt om te onderzoeken wat het effect is van de experimentele condities. Deze natoets vindt direct na de instructie plaats, om te voorkomen dat het effect van de traditionele instructievormen teniet gedaan of verzwakt wordt doordat kinderen in het reguliere onderwijs weer realistisch onderwijs volgen.

### *Analyse*

Na het verzamelen van de data worden de gegevens geanalyseerd. Kort samengevat is er sprake van een steekproef van 57 leerlingen waarbij onderzocht wordt of de onafhankelijke variabele (instructievorm: realistisch, realistisch- traditioneel of traditioneel- realistisch) effect heeft op de afhankelijke variabele (score op natest).

Zoals bij de meetinstrumenten omschreven is, zijn na de dataverzameling eerst diverse items verwijderd op basis van een slechte betrouwbaarheid of een lage respons. Op basis van de overgebleven items zijn totaalscores opgesteld voor zowel de voortoets, de werkboekjes als de natoets.

Vervolgens vindt de daadwerkelijke analyse plaats: er wordt een ANOVA uitgevoerd over de voortoets, om te kijken of hier al significante verschillen bestaan tussen de condities. Indien dit het geval is, moet er in verdere analyses gecontroleerd worden voor deze resultaten. De ANOVA wordt dan een ANCOVA waarbij de score op de voortoets wordt opgenomen als covariaat. Voor zowel werkboekjes als natoets geldt dus dat er een AN(C)OVA-analyse wordt uitgevoerd om te kijken of er significante verschillen bestaan tussen de drie condities. Na deze

analyse wordt in beide gevallen nog een post-hoc-test uitgevoerd, om te analyseren waar de resultaten van de AN(C)OVA-analyse precies door veroorzaakt worden. Met andere woorden: welke condities verschillen nu specifiek van elkaar?

## Resultaten

Zoals eerder beschreven zijn voorafgaand aan het analyseren enkele participanten en diverse items geschrapt, zodat deze resultatensectie beschreven zal worden aan de hand van de aangescherpte dataset. Er zal bij alle analyses eenzijdig getoetst worden, omdat er sprake is van een gerichte hypothese zoals geformuleerd in de inleiding.

### *Voortoets*

Om te kijken of er verschillen bestaan tussen de resultaten van de drie condities op de voortoets, wordt er een ANOVA-analyse uitgevoerd:

Tabel 1

*Resultaten van de ANOVA-analyse over de resultaten van de drie condities op de voortoets*

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	264,697	2	132,348	3,560	,035
Within Groups	2007,549	54	37,177		
Total	2272,246	56			

Uit de analyse blijkt dat er een significant verschil bestaat tussen de resultaten op de voortoets van leerlingen in de realistische conditie, leerlingen in de traditioneel-realistische conditie en leerlingen in de realistisch-traditionele conditie:  $F(2,54) = 3,56$ ;  $p = 0,035$ .

### *Werkboekjes*

De werkboekjes bestonden voor alle condities uit negen items. In onderstaande tabel worden de beschrijvende statistieken per conditie en in totaal uiteengezet:

Tabel 2

*Beschrijvende statistieken over de resultaten in de werkboekjes, per conditie en in totaal*

Conditie	Valid (N)	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Realistisch	22	8,32	1,04	6	9
Realistisch-Traditioneel	19	8,47	1,02	6	9
Traditioneel-Realistisch	16	7,88	1,71	3	9
Totaal	57	8,25	1,26	3	9

Uit deze gegevens blijkt dat het gemiddelde resultaat van de realistisch-traditionele conditie het hoogst is. Het gemiddelde resultaat van de traditioneel-realistische conditie is het laagst.

Om te kijken of deze verschillen tussen de gemiddelde resultaten van de drie condities in de werkboekjes significant zijn, wordt er een ANCOVA-analyse uitgevoerd. Hierbij wordt het resultaat op de voortoets als covariaat opgenomen, omdat de drie condities hier significant verschillende resultaten behaalden.

Tabel 3

*Resultaten van de ANCOVA-analyse over de resultaten van de drie condities in de werkboekjes*

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Contrast	7,320	2	3,660	2,916	,063
Error	66,523	53	1,255		

*Noot:* In deze analyse is het resultaat op de voortoets opgenomen als covariaat.

Bij eenzijdige toetsing blijkt uit de analyse dat er een significant verschil bestaat tussen de resultaten in de werkboekjes van leerlingen in de realistische conditie, leerlingen in de traditioneel-realistische conditie en leerlingen in de realistisch-traditionele conditie:  $F(2,53) = 2,92$ ;  $p = 0,063$ .

Een post-hocanalyse moet vervolgens uitwijzen welke specifieke condities significant van elkaar verschillen:

Tabel 4

*Resultaten van de Post-hocanalyse over de resultaten van de drie condities in de werkboekjes*

(I) Conditie	(J) Conditie	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Rea	Rea-Trad	,233	,365	,526	-,499	,965
	Trad-Rea	,908	,387	,023	,131	1,684
Rea-Trad	Rea	-,233	,365	,526	-,965	,499
	Trad-Rea	,674	,381	,082	-,089	1,438
Trad-Rea	Rea	-,908	,387	,023	-1,684	-,131
	Rea-Trad	-,674	,381	,082	-1,438	,089

*Noot:* De afkortingen in deze tabel: Rea = realistisch, Rea-Trad = realistisch-traditioneel, Trad-Rea = traditioneel-realistisch

Bij eenzijdige toetsing blijkt uit de analyse dat er een significant verschil bestaat tussen de resultaten in de werkboekjes van leerlingen in de realistische-traditionele conditie en leerlingen in de traditioneel-realistische conditie:  $p = 0,082$ . Ook blijkt er een significant verschil te bestaan tussen de resultaten in de werkboekjes van leerlingen in de realistische conditie en leerlingen in de traditioneel-realistische conditie:  $p = 0,023$ .



*Natoets*

De totaalscore op de natoets is voor alle condities gebaseerd op zes items. In onderstaande tabel worden de beschrijvende statistieken per conditie en in totaal uiteengezet:

Tabel 5

*Beschrijvende statistieken over de resultaten op de natoets, per conditie en in totaal*

Conditie	Valid (N)	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Realistisch	22	4,18	1,59	0	6
Realistisch-Traditioneel	19	4,26	1,41	1	6
Traditioneel-Realistisch	16	3,81	1,60	1	6
Totaal	57	4,11	1,52	0	6

Uit deze gegevens blijkt dat het gemiddelde resultaat van de realistisch-traditionele conditie het hoogst is. Het gemiddelde resultaat van de traditioneel-realistische conditie is het laagst.

Om te kijken of deze verschillen tussen de gemiddelde resultaten van de drie condities op de natoets significant zijn, wordt er een ANCOVA-analyse uitgevoerd. Hierbij wordt het resultaat op de voortoets als covariaat opgenomen, omdat de drie condities hier significant verschillende resultaten behaalden.

Tabel 6

*Resultaten van de ANCOVA-analyse over de resultaten van de drie condities op de natoets*

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Contrast	8,817	2	4,409	2,599	,084
Error	89,891	53	1,696		

*Noot:* In deze analyse is het resultaat op de voortoets opgenomen als covariaat.

Bij eenzijdige toetsing blijkt uit de analyse dat er een significant verschil bestaat tussen de resultaten op de natoets van leerlingen in de realistische conditie, leerlingen in de traditioneel-realistische conditie en leerlingen in de realistisch-traditionele conditie:  $F(2,53) = 2,60$ ;  $p = 0,084$ .

Een post-hocanalyse moet vervolgens uitwijzen welke specifieke condities significant van elkaar verschillen:

Tabel 7

*Resultaten van de Post-hocanalyse over de resultaten van de drie condities op de natoets*

(I) Conditie	(J) Conditie	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Rea	Rea-Trad	,469	,424	,274	-,382	1,320
	Trad-Rea	1,026	,450	,027	,123	1,929

Rea-Trad	Rea	-,469	,424	,274	-1,320	,382
	Trad-Rea	,558	,442	,213	-,330	1,445
Trad-Rea	Rea	-1,026	,450	,027	-1,929	-,123
	Rea-Trad	-,588	,442	,213	-1,445	,330

*Noot:* De afkortingen in deze tabel: Rea = realistisch, Rea-Trad = realistisch-traditioneel, Trad-Rea = traditioneel-realistisch

Bij eenzijdige toetsing blijkt uit de analyse dat er een significant verschil bestaat tussen de resultaten op de natoets van leerlingen in de realistische conditie en leerlingen in de traditioneel-realistische conditie:  $p = 0,027$ .

## Conclusie & discussie

Het doel van dit onderzoek is om te kijken of er een verschil is in leerresultaten tussen leerlingen die puur realistisch rekenonderwijs volgen en leerlingen die gemengd traditioneel-realistisch of realistisch-traditioneel rekenonderwijs volgen. Uit bovenstaande resultaten is gebleken dat er bij de voortoets, de werkboekjes en op de natoets een significant verschil is gevonden tussen de deelnemers uit de verschillende condities. Deze significantie is gevonden op basis van eenzijdig toetsen met een alfa van 0,05. Er wordt in dit onderzoek uitgegaan van de hypothese: De conditie waarbij er sprake is van een combinatie van rekenonderwijs, zowel realistisch-traditioneel als traditioneel-realistisch, zal een beter leerproces en leerresultaat hebben dan wanneer er alleen sprake is van realistisch rekenonderwijs.

Deze hypothese wordt bevestigd voor de werkboekjes, realistisch-traditioneel rekenonderwijs heeft gemiddeld het hoogste resultaat. Opmerkelijk hierbij is wel dat de realistisch-traditionele conditie significant verschilt van de traditioneel-realistische conditie. Op basis hiervan kan geconcludeerd worden dat realistisch-traditioneel rekenonderwijs tijdens de instructie van leerlingen effect heeft op de leerresultaten en het leerproces.

De hypothese wordt bevestigd voor de natoets wanneer er naar het gemiddeld resultaat wordt gekeken. De realistisch-traditionele conditie heeft het hoogste gemiddelde resultaat, dit resultaat is niet significant. Bij de natoets verschilt de realistische conditie significant van de traditioneel-realistische conditie. Op basis van de natoets kan geconcludeerd worden dat de realistisch-traditionele conditie gemiddeld het beste resultaat heeft, maar dat dit resultaat niet significant verschilt van de andere condities.

De onderzoeksvraag: Leidt een verschil in leerlingen die puur realistisch rekenonderwijs volgen en leerlingen die gemengd traditioneel-realistisch rekenonderwijs volgen (binnen het domein delen) tot een verschil in leerresultaten? Er is sprake van een beter leerresultaat wanneer de leerlingen realistisch-traditioneel rekenonderwijs volgen. Uit het

onderzoek is naar voren gekomen dat traditioneel-realistisch onderwijs leidt tot het minste leerresultaat op het domein delen, omdat deze conditie op zowel de werkboekjes als de natoets significant verschilt met een andere conditie. Tevens is het gemiddelde resultaat van de leerlingen die traditioneel-realistisch rekenonderwijs hebben gevolgd het laagste ten opzichte van de andere condities. Kortom, realistisch-traditioneel rekenonderwijs leidt tot beter leerresultaat, maar traditioneel-realistisch rekenonderwijs niet.

De betrouwbaarheid van de meetinstrumenten uit gedrukt in Cronbachs alfa is verschillend per instrument. De Cronbachs alfa van de voortoets is .85, dit is een hoge betrouwbaarheid (Field, 2005). De Cronbachs alfa van zowel de werkboekjes .41 als van de natoets .25 zijn beide laag (Field, 2005). Dit is te verklaren doordat de voortoets uit een groter aantal items bestond als het werkboekje en de natoets. Kortom, de voortoets is wel betrouwbaar, maar de werkboekjes en natoets zijn minder betrouwbaar.

Een beperking van dit onderzoek is dat er voorzichtig omgegaan moet worden met de interpretatie van de onderzoeksresultaten, omdat het aantal deelnemende participanten 57 is. Het aantal participanten is vrij laag wanneer je kijkt naar de externe generaliseerbaarheid.

Dit onderzoek is qua opzet eigenlijk meer een Pilotonderzoek geweest vanwege het kleine aantal deelnemende participanten en de grootte van het onderzoek. Het onderzoek is in een korte periode uitgevoerd en er is gebruik gemaakt van één instructiemoment. Een aanbeveling voor een vervolgonderzoek is dan ook om gebruik te maken van meerdere instructiemomenten.

Een andere beperking van dit onderzoek is dat de condities aan bestaande klassen zijn toegewezen. Dit is een nadeel doordat alledrie de scholen een andere onderwijsvisie hebben, namelijk: Dalton, Jenaplan en Protestants- Christelijk onderwijs. Door deze verschillende onderwijsvisies hebben de leerlingen op een andere manier onderwijs ontvangen. Hiervoor is in dit onderzoek wel gecorrigeerd door de voortoets waarbij de voorkennis van de leerlingen opgenomen werd als covariaat. Een aanbeveling voor vervolgonderzoek zou zijn om de condities random per leerling toe te wijzen en niet per bestaande klas.

De voor- en natoets verschillen in de validiteit doordat er andere vragen zijn gesteld en de begeleiding tijdens deze toetsen verschilden. Hierdoor zijn de voor- en natoets niet vergelijkbaar. De voortoets meet het verschil in voorkennis en de natoets meet de manier waarop de leerlingen omgaan met het soort gestelde sommen. Bij de natoets was er ook sprake van meer begeleiding doordat de leerlingen meer gestuurd moesten worden doordat er wat onduidelijkheden ontstonden. De voor- en natoets zouden beter vergelijkbaar zijn geweest wanneer beide instrumenten door middel van een pilotonderzoek getest zouden zijn.

Kortom, aanbevelingen voor vervolgonderzoek zijn: een groter aantal participanten, een andere manier om de condities toe te wijzen aan de participanten, en beter vergelijkbare meetinstrumenten gebruiken.

Dit onderzoek is één van de eerste onderzoeken waarbij sprake is van een combinatie van traditioneel en realistisch onderwijs en dus is het riskant om implicaties te geven voor het bestaande rekenonderwijs. Op basis van dit onderzoek kan gezegd worden dat een combinatie van realistisch-traditioneel onderwijs de voorkeur heeft om het rekenonderwijs te verbeteren. Hierbij is verder vervolgonderzoek wel gewenst zodat de paradox tussen de twee didactische methoden verbroken kan worden. Dit zou dan kunnen leiden tot een succesformule.

*Totaal aantal woorden: 6623*

## Referenties

- Boswinkel, N., & Nelissen, J. (2007). Leerstoflijnen uit ‘Speciaal rekenen’ nader toegelicht. *Panama Post*, 26, 43-50.
- Field, A. (2005). *Discovering statistics using SPSS*. London: Sage Publications.
- Gravemeijer, K. P. E. (1995). Het belang van social norms en socio-math norms voor realistisch reken-wiskundeonderwijs. *Tijdschrift voor nascholing en onderzoek van het reken-wiskundeonderwijs*, 14, 17-23.
- Gravemeijer, K. P. E., & Keijzer, R. (2002). Kerndoelen in discussie. *Tijdschrift voor nascholing en onderzoek van het reken-wiskundeonderwijs*, 20, 1-4.
- Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (2009). *Rekenonderwijs op de basisschool, analyse en sleutels tot verbetering*. Alkmaar: Bejo druk & print.
- Logtenberg, H. (2009). Sleutelcompetenties voor betekenisvol reken-wiskundeonderwijs aan ZLM'ers. In Expertisecentrum voor de lerarenopleidingen Wiskunde en Rekenen, *Over de muurtjes heen kijken* (pp. 80-99). Utrecht: Freudenthal Instituut.
- Malmberg (n.d.). *Evenwichtig rekenen: het beste uit twee werelden*. Gevonden op 20 maart 2010, op [http://www.malmberg.nl/systeem/images/Evenwichtig%20rekenen\\_tcm6-34199.pdf](http://www.malmberg.nl/systeem/images/Evenwichtig%20rekenen_tcm6-34199.pdf)
- Robson, C. (2002). *Real world research*. Oxford: Blackwell Publishing.
- Ruijsenaars, A. J. J. M., Van Luit, J. E. H., & Van Lieshout, E. C. D. M. (2006). *Rekenproblemen en discalculie*. Rotterdam: Lemniscaat.
- Ter Heege, J. (2008). Wat is realistisch rekenonderwijs: Een voordracht van Koeno Gravemeijer. *Panama Post*, 27, 3-7.
- Treffers, A. (1993). Wiskobas and Freudenthal realistic mathematics education. *Educational Studies in Mathematics*, 25, 89-108.
- Treffers, A. (2005). De (on)navolgbare Freudenthal. *Panama Post*, 24, 13-144.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M. (2000). Mathematics education in the Netherlands: A guided Tour. *Freudenthal Institute CD-Rom for ICMEG*. Utrecht: Utrecht University.
- Van Hell, J. G., Boswinkel, N., Zeeuwen, Y. A. J. M., & De Crom, S. J. A. (2004). Realistisch rekenen door slechtziende kinderen en zeer zwakke rekenaars. *Panama Post*, 23, 15-24.
- Van Putten, C. M., & Hickendorff, M. (2006). Strategieën van leerlingen bij het beantwoorden van deelopgaven in periodieke peilingen aan het eind van de basisschool van 2004 en 1997. *Panama Post*, 25, 16-25.

Van Putten, C. M. (2008). De onmiskenbare daling van het prestatiepeil bij de bewerking sinds 1987. *Panama Post*, 27, 35-40.

Verbruggen, I., Frickel, M., Van Hell, J., & Boswinkel, N. (2007). Realistisch rekenwiskundeonderwijs in het speciaal basisonderwijs. *Panama Post*, 26, 37-46.

***Bijlage 1.*** Voortoets.

# Toets deelsommen

## Instructies:

- Vul de antwoorden in op de stippeltjes achter of onder de som.
- Gebruik het liefst een pen en schrijf zo duidelijk mogelijk.
- Je mag eventueel kladpapier gebruiken.
- Noteer alleen de antwoorden, schrijf dus geen berekeningen op!
- Vul hieronder op het voorblad je naam, leeftijd en geslacht in.

## Overige opmerkingen:

- Het kan zijn dat je de toets niet af krijgt binnen de tijd. Dit geeft niks, probeer gewoon zo veel mogelijk sommen goed te beantwoorden.
- Het kan zijn dat een aantal sommen voor jou te makkelijk of juist te moeilijk zijn. Ook dit is niet erg, probeer gewoon zo goed als jij zelf kunt de antwoorden in te vullen!

Naam: .....

Leeftijd: ..... jaar

Geslacht:      JONGEN   /   MEISJE



1. Jeroen is bijna jarig en hij wil zelf cakes gaan bakken om te trakteren op school en voor thuis op zijn feestje. Hij heeft heel veel melk en boter en 4 doosjes eieren waar in totaal 24 eieren in zitten. Per cake heeft Jeroen 3 eieren nodig.

a. Hoeveel cakes kan Jeroen bakken? ..... cakes

Tijdens het bakken laat Jeroen per ongeluk 1 doos eieren vallen. Hierdoor heeft hij nu nog maar 18 eieren over.

b. Hoeveel cakes kan Jeroen nu nog bakken? ..... cakes

De moeder van Jeroen helpt mee met bakken, maar zij gebruikt een ander recept. Voor dit recept heb je 4 eieren per cake nodig.

c. Hoeveel cakes kan de moeder van Jeroen met die 24 eieren bakken? ..... cakes

2. Reken uit en schrijf het antwoord op.

a.  $21 : 7 =$  .....

b.  $30 : 5 =$  .....

c.  $45 : 9 =$  .....

3. De school van Kim zamelt geld in voor een goed doel. Kim helpt mee door armbanden te maken en te verkopen. Ze heeft 42 kralen en doet 7 kralen aan elke armband.

a. Hoeveel armbanden kan Kim op deze manier maken? ..... armbanden

Kim vindt dit wel erg weinig, ze wil tenslotte zo veel mogelijk geld inzamelen voor het goede doel! Ze koopt daarom extra kralen bij en heeft er nu in totaal 63.

b. Hoeveel armbanden kan Kim nu maken? ..... armbanden

4. Reken uit en schrijf het antwoord op.

a.  $19 : 6 =$  ..... rest .....

b.  $34 : 4 =$  ..... rest .....

5. Sander heeft een nieuw bijbaantje gevonden. Hij mag bij een boer appels gaan plukken en deze verpakken in plastic zakken. In elke zak moeten 8 appels gedaan worden en de appels die over zijn mag Sander zelf mee naar huis nemen. Hij heeft in totaal 58 appels geplukt.

a. Hoeveel zakken kan Sander vullen en hoeveel appels mag hij mee naar huis nemen?  
..... zakken en ..... appels mee naar huis

b. En hoeveel is dat als Sander 9 appels in een zak zou moeten doen?  
..... zakken en ..... appels mee naar huis

6. Reken uit en schrijf het antwoord op.

a.  $44 : 7 =$  ..... rest .....

b.  $29 : 5 =$  ..... rest .....

c.  $37 : 6 =$  ..... rest .....

7. Anne gaat morgen op schoolreisje. Het is best wel een eindje rijden en daarom heeft de school busjes gehuurd om iedereen op en neer te brengen. Er kunnen 14 kinderen in 1 busje. In totaal zitten er 126 kinderen op de school van Anne.

a. Hoeveel busjes zijn er nodig om alle kinderen te vervoeren? ..... busjes

Op het laatste moment wordt besloten dat de kleuters niet meegaan op schoolreis. Zo'n lange reis vinden de leraren te ver voor hen. Er gaan nu nog 98 kinderen mee.

b. Hoeveel busjes zijn er nu nog nodig om alle kinderen te vervoeren? ..... busjes

8. Reken uit en schrijf het antwoord op.

a.  $96 : 12 =$  .....

b.  $52 : 4 =$  .....

c.  $117 : 9 =$  .....

9. Peter is bloemist en hij heeft een nieuwe voorraad bloemen binnen gekregen. Hij gaat nieuwe boeketten samenstellen waarbij in elk boeket precies evenveel bloemen zitten. Peter heeft in totaal 123 bloemen en stelt uiteindelijk 15 boeketten samen.

a. Hoeveel bloemen zitten er in 1 boeket en hoeveel bloemen houdt Peter dan over?  
..... bloemen in 1 boeket en ..... bloemen over

Peter krijgt een opdracht van een bedrijf binnen. De klant vraagt hem om boeketten met 11 bloemen samen te stellen.

b. Hoeveel boeketten kan hij maken met 123 bloemen en hoeveel bloemen zijn er over?  
..... boeketten en ..... bloemen over

c. En hoeveel boeketten kan hij maken als hij 158 bloemen heeft?  
..... boeketten en ..... bloemen over

10. Reken uit en schrijf het antwoord op.

a.  $80 : 6 =$  ..... rest .....

b.  $94 : 13 =$  ..... rest .....

11. Lotte, haar ouders en haar broertje eten pizza. Ze bestellen 3 pizza's die elk in 12 stukken gesneden zijn. Er zijn dus in totaal 36 pizzapunten.

a. Hoeveel punten pizza krijgt elk gezinslid? ..... punten

Een week later eten Lotte en haar familie weer pizza en bestellen er opnieuw 3. Nu zijn de pizza's in 8 stukken gesneden, waardoor er maar 24 pizzapunten zijn.

b. Hoeveel punten pizza krijgt elk gezinslid nu? ..... punten

Onverwacht komen haar oom, tante en neefje op visite. Zij eten die avond mee.

c. Hoeveel van de 24 pizzapunten krijgt elk familielid dan? ..... punten

12. Reken uit en schrijf het antwoord op.

a.  $32 : 8 =$  .....

b.  $54 : 9 =$  .....

13. Tim werkt in de supermarkt. Hij moet alle lege flessen die de klanten inleveren in kratten doen. Er kunnen 6 flessen in een krat.

a. Hoeveel kratten heeft hij nodig als hij 34 flessen heeft en hoeveel flessen zijn er over?  
..... kratten en ..... flessen over

b. Hoeveel kratten heeft hij nodig als hij 51 flessen heeft en hoeveel flessen zijn er over?  
..... kratten en ..... flessen over

Vanaf volgende week krijgt de supermarkt van Tim nieuwe kratten aangeleverd. Tim heeft die dag 74 lege flessen en hij kan 8 kratten helemaal vullen.

c. Hoeveel flessen kunnen er in 1 zo'n nieuwe krat en hoeveel flessen houdt Tim over?  
..... flessen in 1 krat en ..... flessen over

14. Reken uit en schrijf het antwoord op.

a.  $15 : 5 =$  .....

b.  $64 : 8 =$  .....

c.  $28 : 7 =$  .....

15. Marloes is jarig en ze trakteert op spekjes. Haar vriendinnengroep bestaat in totaal uit 7 meiden. Hoeveel spekjes krijgt iedereen en hoeveel blijven er over als Marloes...

a. ... 37 spekjes heeft? ..... spekjes per persoon en ..... spekjes over

b. ... 52 spekjes heeft? ..... spekjes per persoon en ..... spekjes over

16. Reken uit en schrijf het antwoord op.

a.  $23 : 4 =$  ..... rest .....

b.  $49 : 6 =$  ..... rest .....

17. Koen heeft een fles limonade van 90 centiliter. Hij moet deze verdelen over 5 glazen.

a. Hoeveel centiliter limonade zit er in elk glas? ..... centiliter

De volgende dag heeft Koen weer zo'n fles limonade van 90 centiliter. Hij schenkt deze uit over glazen van 15 centiliter.

b. Hoeveel glazen kan Koen vullen? ..... glazen

c. Hoeveel glazen kan Koen vullen als hij 120 centiliter limonade heeft? ..... glazen

18. Reken uit en schrijf het antwoord op.

a.  $85 : 5 =$  .....

b.  $108 : 12 =$  .....

19. Eline gaat naar de slager om biefstuk te kopen. 1 kilo biefstuk kost 14 euro. Eline heeft 79 euro meegekregen van haar moeder.

a. Hoeveel kilo biefstuk kan Eline kopen en hoeveel geld houdt ze over?  
..... kilo biefstuk en ..... euro over

Bij de slager aan de andere kant van het dorp is de biefstuk een stuk goedkoper. Hier kost de biefstuk maar 11 euro per kilo.

b. Hoeveel kilo biefstuk kan Eline daar kopen en hoeveel geld houdt ze over?  
..... kilo biefstuk en ..... euro over

20. Reken uit en schrijf het antwoord op.

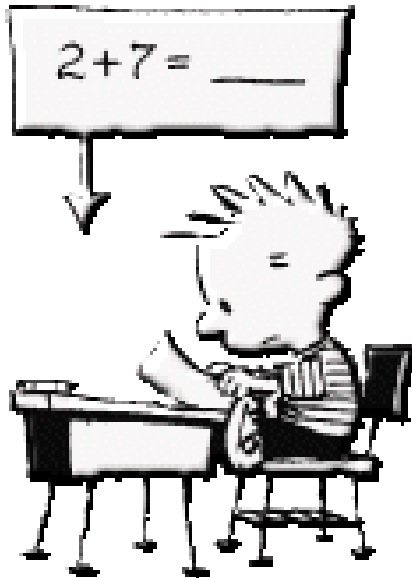
a.  $115 : 7 =$  ..... rest .....

b.  $58 : 3 =$  ..... rest .....

c.  $121 : 14 =$  ..... rest .....

***Bijlage 2.*** Werkboek realistisch rekenen

## Werkboekje Rekenen



### Oefensom 1. Help de juf met groepjes maken.

In een klas zitten 24 kinderen.

Dat zijn ..... groepjes van 6 kinderen.

Of ..... groepjes van 4 kinderen.

Of ..... groepjes van 8 kinderen.

Of ..... groepjes van 12 kinderen.

Naam: .....

Leeftijd: ..... jaar

Geslacht: Jongen / meisje

## Oefensom 2. Pizza eten.

Lotte, haar ouders en haar broertje eten pizza. Ze bestellen 3 pizza's die elk in 12 stukken gesneden zijn. Er zijn dus in totaal 36 pizzapunten.

Hoeveel punten pizza krijgt elk gezinslid?  
..... punten.

Een week later eten Lotte en haar familie weer pizza en bestellen er opnieuw 3. Nu zijn de pizza's in 8 stukken gesneden, waardoor er maar 24 pizzapunten zijn.

Hoeveel punten pizza krijgt elk gezinslid nu?  
..... punten.

Onverwacht komen haar oom, tante, nichtje en neefje op visite. Zij eten die avond mee.

Hoeveel van de 24 pizzapunten krijgt elk familielid dan?  
..... punten.

Lotte en haar broertje blijven op zaterdag bij opa en oma eten. Er worden 2 pizza's besteld. Deze pizza's zijn in 8 stukken gesneden. Er zijn nu 16 pizzapunten.

Hoeveel punten pizza krijgt elk gezinslid nu?  
..... punten.

**Som 1. Zet de bloemen in vazen.**

Michael heeft 15 bloemen geplukt.

Hij verdeelt de bloemen over 3 vazen.

In elke vaas gaan ..... bloemen.

Joris heeft 20 bloemen geplukt.

Hij verdeelt de bloemen over 5 vazen.

In elke vaas gaan ..... bloemen.

Isa heeft 32 bloemen geplukt.

Zij verdeelt de bloemen over 4 vazen.

In elke vaas gaan ..... bloemen.

Rianne heeft 28 bloemen geplukt.

Zij verdeelt de bloemen over 7 vazen.

In elke vaas gaan ..... bloemen.

**Som 2. Koeken inpakken.**

Frank werkt als bakker. Hij moet koeken in zakjes verpakken.

58 koeken worden verpakt in zakjes van 8.

Hoeveel zakjes? ..... rest ..... koeken.

75 koeken worden verpakt in zakjes van 9.

Hoeveel zakjes? ..... rest ..... koeken.

75 koeken worden verpakt in zakjes 7.

Hoeveel zakjes? ..... rest ..... koeken.

78 koeken worden verpakt in zakjes van 8.

Hoeveel zakjes? ..... rest ..... koeken.



### **Som 3. Kettingen maken.**

De school van Rebecca zamelt geld in voor een goed doel. Rebecca helpt mee door kettingen te maken en te verkopen. Ze heeft 28 kralen en doet 7 kralen aan elke ketting.

Hoeveel kettingen kan Rebecca maken?

..... kettingen.

Rebecca vindt dit wel erg weinig. Ze koopt daarom extra kralen bij en heeft nu 42 kralen.

Hoeveel kettingen kan Rebecca nu maken?

..... kettingen.

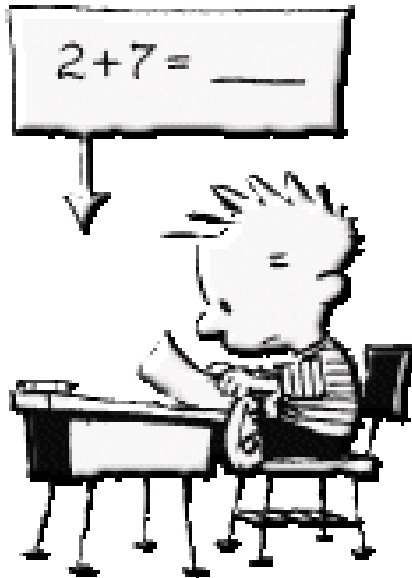
Rebecca heeft snel al haar kettingen verkocht. Haar moeder koopt daarom extra kralen voor haar. Rebecca heeft nu 63 kralen.

Hoeveel kettingen kan Rebecca nu maken?

..... kettingen.

***Bijlage 3.*** Werkboek realistisch-traditioneel rekenen.

## Werkboekje Rekenen



### Oefensom 1. Help de juf met groepjes maken.

In een klas zitten 24 kinderen.

Dat zijn ..... groepjes van 6 kinderen.

Of ..... groepjes van 4 kinderen.

Of ..... groepjes van 8 kinderen.

Of ..... groepjes van 12 kinderen.

Naam: .....

Leeftijd: ..... jaar

Geslacht: Jongen / meisje

## Oefensom 2. Pizza eten.

Lotte, haar ouders en haar broertje eten pizza. Ze bestellen 3 pizza's die elk in 12 stukken gesneden zijn. Er zijn dus in totaal 36 pizzapunten.

Hoeveel punten pizza krijgt elk gezinslid?  
..... punten.

Een week later eten Lotte en haar familie weer pizza en bestellen er opnieuw 3. Nu zijn de pizza's in 8 stukken gesneden, waardoor er maar 24 pizzapunten zijn.

Hoeveel punten pizza krijgt elk gezinslid nu?  
..... punten.

Onverwacht komen haar oom, tante, nichtje en neefje op visite. Zij eten die avond mee.

$24 : 8 = \dots\dots$  punten.

Lotte en haar broertje blijven op zaterdag bij opa en oma eten. Er worden 2 pizza's besteld. Deze pizza's zijn in 8 stukken gesneden. Er zijn nu 16 pizzapunten.

$16 : 4 = \dots\dots$  punten.

**Som 1. Delen zonder rest.**

$$15 : 3 = \dots\dots$$

$$20 : 5 = \dots\dots$$

$$32 : 4 = \dots\dots$$

$$28 : 7 = \dots\dots$$

**Som 2. Delen met rest.**

$$58 : 8 = \dots\dots \text{ rest } \dots\dots$$

$$75 : 9 = \dots\dots \text{ rest } \dots\dots$$

$$75 : 7 = \dots\dots \text{ rest } \dots\dots$$

$$78 : 8 = \dots\dots \text{ rest } \dots\dots$$

**Som 3. Delen zonder rest.**

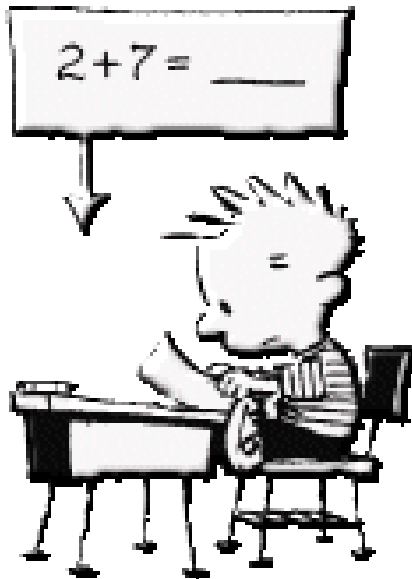
$$28 : 7 = \dots\dots$$

$$42 : 7 = \dots\dots$$

$$63 : 7 = \dots\dots$$

***Bijlage 4.*** Werkboek traditioneel-realistisch rekenen.

## Werkboekje Rekenen



## Oefensom 1.

$$24 : 6 = \dots\dots$$

$$24 : 4 = \dots\dots$$

$$24 : 8 = \dots\dots$$

$$12 : 6 = \dots\dots$$

Naam: .....

Leeftijd: ..... jaar

Geslacht: Jongen / meisje



## Oefensom 2. Pizza eten.

Lotte, haar ouders en haar broertje eten pizza. Ze bestellen 3 pizza's die elk in 12 stukken gesneden zijn. Er zijn dus in totaal 36 pizzapunten.

$36 : 4 = \dots\dots$  punten.

Een week later eten Lotte en haar familie weer pizza en bestellen er opnieuw 3. Nu zijn de pizza's in 8 stukken gesneden, waardoor er maar 24 pizzapunten zijn.

$24 : 4 = \dots\dots$  punten.

Onverwacht komen haar oom, tante, nichtje en neefje op visite. Zij eten die avond mee.

Hoeveel van de 24 pizzapunten krijgt elk familielid dan?  
 $\dots\dots$  punten.

Lotte en haar broertje blijven op zaterdag bij opa en oma eten. Er worden 2 pizza's besteld. Deze pizza's zijn in 8 stukken gesneden. Er zijn nu 16 pizzapunten.

Hoeveel punten pizza krijgt elk gezinslid nu?  
 $\dots\dots$  punten.

**Som 1. Zet de bloemen in vazen.**

Michael heeft 15 bloemen geplukt.

Hij verdeelt de bloemen over 3 vazen.

In elke vaas gaan ..... bloemen.

Joris heeft 20 bloemen geplukt.

Hij verdeelt de bloemen over 5 vazen.

In elke vaas gaan ..... bloemen.

Isa heeft 32 bloemen geplukt.

Zij verdeelt de bloemen over 4 vazen.

In elke vaas gaan ..... bloemen.

Rianne heeft 28 bloemen geplukt.

Zij verdeelt de bloemen over 7 vazen.

In elke vaas gaan ..... bloemen.

**Som 2. Koeken inpakken.**

Frank werkt als bakker. Hij moet koeken in zakjes verpakken.

58 koeken worden verpakt in zakjes van 8.

Hoeveel zakjes? ..... rest ..... koeken.

75 koeken worden verpakt in zakjes van 9.

Hoeveel zakjes? ..... rest ..... koeken.

75 koeken worden verpakt in zakjes 7.

Hoeveel zakjes? ..... rest ..... koeken.

78 koeken worden verpakt in zakjes van 8.

Hoeveel zakjes? ..... rest ..... koeken.

### **Som 3. Kettingen maken.**

De school van Rebecca zamelt geld in voor een goed doel. Rebecca helpt mee door kettingen te maken en te verkopen. Ze heeft 28 kralen en doet 7 kralen aan elke ketting.

Hoeveel kettingen kan Rebecca maken?

..... kettingen.

Rebecca vindt dit wel erg weinig. Ze koopt daarom extra kralen bij en heeft nu 42 kralen.

Hoeveel kettingen kan Rebecca nu maken?

..... kettingen.

Rebecca heeft snel al haar kettingen verkocht. Haar moeder koopt daarom extra kralen voor haar. Rebecca heeft nu 63 kralen.

Hoeveel kettingen kan Rebecca nu maken?

..... kettingen.

***Bijlage 5.*** Natoets.

# Toets rekenen

## Instructies:

- Vul hieronder op het voorblad je naam, leeftijd en geslacht in.
- Gebruik het liefst een pen en schrijf zo duidelijk mogelijk.
- Je mag géén kladpapier gebruiken, de berekeningen mag je op de toets schrijven!
- Maak de sommen op volgorde, dus eerst 1, dan 2, dan 3, enzovoorts.

## LET OP!

In de toets staan sommen met én sommen zonder rest... Als er een rest is, moet je dit **ALTIJD** opschrijven bij je antwoord, ook al wordt er in de som niet naar gevraagd!

Naam: .....

Leeftijd: ..... jaar

Geslacht:      JONGEN    /    MEISJE

1. Er zitten 28 kinderen in de klas van Tobias. Voor het spel tijdens de gymles verdeelt de juffrouw de klas in groepjes van 4 kinderen. Hoeveel groepjes worden er gemaakt?

a. Welke gegevens heb je nodig om de som uit te rekenen?

.....

b. Wat zou jij doen om de som uit te rekenen?

A. Optellen

B. Aftrekken

C. Vermenigvuldigen

D. Delen

c. Wat is het antwoord op deze som? Schrijf hieronder je berekening en het antwoord op!

<b>Berekening:</b>  	<b>Antwoord:</b> ..... .....
----------------------------	------------------------------------

2. De vader van Ilse neemt elke dag 6 boterhammen mee naar zijn werk. Ilse's moeder heeft een brood gekocht waar 32 boterhammen in zitten. Hoeveel dagen kan de vader van Ilse doen met dit brood?

a. Welke gegevens heb je nodig om de som uit te rekenen?

.....

b. Wat zou jij doen om de som uit te rekenen?

A. Optellen

B. Aftrekken

C. Vermenigvuldigen

D. Delen

c. Wat is het antwoord op deze som? Schrijf hieronder je berekening en het antwoord op!

<b>Berekening:</b>  	<b>Antwoord:</b> ..... .....
----------------------------	------------------------------------

3. Bart loopt van school naar huis. In zijn straat begint hij de ramen van alle huizen te tellen. In totaal telt hij 84 ramen. Elk huis heeft 7 ramen. Hoeveel huizen staan er in de straat van Bart?

a. Welke gegevens heb je nodig om de som uit te rekenen?

.....

b. Wat zou jij doen om de som uit te rekenen?

A. Optellen

B. Aftrekken

C. Vermenigvuldigen

D. Delen

c. Wat is het antwoord op deze som? Schrijf hieronder je berekening en het antwoord op!

<b>Berekening:</b>  	<b>Antwoord:</b> ..... .....
----------------------------	------------------------------------

4. Renate is verhuisd en heeft allemaal spullen nodig voor in haar nieuwe huis. Vandaag gaat ze nieuwe stoelen kopen. Een stoel kost precies 14 euro. Renate heeft 95 euro bij. Hoeveel stoelen kan ze kopen?

a. Welke gegevens heb je nodig om de som uit te rekenen?

.....

b. Wat zou jij doen om de som uit te rekenen?

- A. Optellen
- B. Aftrekken
- C. Vermenigvuldigen
- D. Delen

c. Wat is het antwoord op deze som? Schrijf hieronder je berekening en het antwoord op!

<i><b>Berekening:</b></i>  	<i><b>Antwoord:</b></i>  ..... .....
-----------------------------------	---

5. Pieter is jarig geweest en op zijn feestje heeft hij 14 vriendjes uitgenodigd. In totaal zijn er dus 15 kinderen. Ze gaan met z'n allen naar het zwembad en in de auto van de vader van Pieter passen steeds 5 kinderen. Hoe vaak moet hij op en neer rijden?

a. Welke gegevens heb je nodig om de som uit te rekenen?

.....

b. Wat zou jij doen om de som uit te rekenen?

- A. Optellen
- B. Aftrekken
- C. Vermenigvuldigen
- D. Delen

c. Wat is het antwoord op deze som? Schrijf hieronder je berekening en het antwoord op!

<i><b>Berekening:</b></i>  	<i><b>Antwoord:</b></i>  ..... .....
-----------------------------------	---

6. Christa gaat uit eten met de hele familie, in totaal 8 personen. Er staat een grote schaal op tafel met 35 aardappelen. Hoeveel aardappelen krijgt iedereen?

a. Welke gegevens heb je nodig om de som uit te rekenen?

.....

b. Wat zou jij doen om de som uit te rekenen?

- A. Optellen
- B. Aftrekken
- C. Vermenigvuldigen
- D. Delen

c. Wat is het antwoord op deze som? Schrijf hieronder je berekening en het antwoord op!

<i><b>Berekening:</b></i>  	<i><b>Antwoord:</b></i>  ..... .....
-----------------------------------	---

7. Tijdens het schoolfeest van Toms school krijgt iedereen een glaasje drinken. Op het feest zijn 90 mensen aanwezig. Er gaan precies 5 glazen drinken uit één fles frisdrank. Hoeveel flessen zijn er nodig om iedereen een glas drinken te geven?

a. Welke gegevens heb je nodig om de som uit te rekenen?

.....

b. Wat zou jij doen om de som uit te rekenen?

- A. Optellen
- B. Aftrekken
- C. Vermenigvuldigen
- D. Delen

c. Wat is het antwoord op deze som? Schrijf hieronder je berekening en het antwoord op!

<b>Berekening:</b>	<b>Antwoord:</b>
	.....
	.....

8. Nienke maakt armbandjes voor haar vriendinnen. Ze doet 13 kralen aan elke armband en heeft in totaal 96 kraaltjes. Hoeveel armbanden kan Nienke maken?

a. Welke gegevens heb je nodig om de som uit te rekenen?

.....

b. Wat zou jij doen om de som uit te rekenen?

- A. Optellen
- B. Aftrekken
- C. Vermenigvuldigen
- D. Delen

c. Wat is het antwoord op deze som? Schrijf hieronder je berekening en het antwoord op!

<b>Berekening:</b>	<b>Antwoord:</b>
	.....
	.....

9. De bruiloft van Willem wordt één groot feest. In totaal komen er wel 54 mensen op de bruiloft. Willem wil taarten bestellen om zijn gasten te trakteren. De taarten bestaat uit 6 stukken. Hoeveel taarten heeft Willem nodig?

a. Welke gegevens heb je nodig om de som uit te rekenen?

.....

b. Wat zou jij doen om de som uit te rekenen?

- A. Optellen
- B. Aftrekken
- C. Vermenigvuldigen
- D. Delen

c. Wat is het antwoord op deze som? Schrijf hieronder je berekening en het antwoord op!

<b>Berekening:</b>	<b>Antwoord:</b>
	.....
	.....



10. Milou werkt in de supermarkt als vakkenvuller. Ze moet de voorraad aanvullen en alle blikken op de planken zetten. Ze heeft in totaal 65 blikken. Er kunnen 8 blikken op één plank. Hoeveel planken kan Milou vullen?

a. Welke gegevens heb je nodig om de som uit te rekenen?

.....

b. Wat zou jij doen om de som uit te rekenen?

A. Optellen    B. Aftrekken

C. Vermenigvuldigen                                  D. Delen

c. Wat is het antwoord op deze som? Schrijf hieronder je berekening en het antwoord op!

<b><i>Berekening:</i></b>  	<b><i>Antwoord:</i></b> ..... .....
-----------------------------------	---

11. Het broertje van Erik is met de blokken aan het spelen. Hij bouwt er huisjes van. Erik geeft hem 55 blokken. Zijn broertje kan daar 5 huisjes van maken. Uit hoeveel blokjes bestaat 1 huisje dan?

a. Welke gegevens heb je nodig om de som uit te rekenen?

.....

b. Wat zou jij doen om de som uit te rekenen?

A. Optellen    B. Aftrekken

C. Vermenigvuldigen                                  D. Delen

c. Wat is het antwoord op deze som? Schrijf hieronder je berekening en het antwoord op!

<b><i>Berekening:</i></b>  	<b><i>Antwoord:</i></b> ..... .....
-----------------------------------	---

12. Yvette deelt snoepjes uit aan haar vriendinnen tijdens de pauze. Ze zijn met 16 meiden en Yvette heeft 100 snoepjes. Hoeveel snoepjes krijgt iedereen?

a. Welke gegevens heb je nodig om de som uit te rekenen?

.....

b. Wat zou jij doen om de som uit te rekenen?

A. Optellen    B. Aftrekken

C. Vermenigvuldigen                                  D. Delen

c. Wat is het antwoord op deze som? Schrijf hieronder je berekening en het antwoord op!

<b><i>Berekening:</i></b>  	<b><i>Antwoord:</i></b> ..... .....
-----------------------------------	---

13. Arie staat in de dierentuin bij de giraffen. Door hun lange nekken kan hij hun hoofden niet zien. Wel kan Arie hun poten tellen, dit zijn er 36. Elke giraffe heeft natuurlijk 4 poten, dus naar hoeveel giraffen staat Arie te kijken?

a. Welke gegevens heb je nodig om de som uit te rekenen?

.....

b. Wat zou jij doen om de som uit te rekenen?

A. Optellen

B. Aftrekken

C. Vermenigvuldigen

D. Delen

c. Wat is het antwoord op deze som? Schrijf hieronder je berekening en het antwoord op!

<b>Berekening:</b>  	<b>Antwoord:</b> ..... .....
----------------------------	------------------------------------

14. Esther heeft veel kleren die oud zijn of niet meer passen en stopt ze in een vuilniszak. Ze heeft 38 oude kledingstukken. Er gaan 7 kledingstukken in één vuilniszak. Hoeveel zakken kan Esther vullen?

a. Welke gegevens heb je nodig om de som uit te rekenen?

.....

b. Wat zou jij doen om de som uit te rekenen?

A. Optellen

B. Aftrekken

C. Vermenigvuldigen

D. Delen

c. Wat is het antwoord op deze som? Schrijf hieronder je berekening en het antwoord op!

<b>Berekening:</b>  	<b>Antwoord:</b> ..... .....
----------------------------	------------------------------------

15. Bij bakkerij Bob zitten er 6 appelflappen in één doos. Geert moet voor al zijn collega's appelflappen halen, in totaal 78 personen. Hoeveel dozen heeft hij nodig?

a. Welke gegevens heb je nodig om de som uit te rekenen?

.....

b. Wat zou jij doen om de som uit te rekenen?

A. Optellen

B. Aftrekken

C. Vermenigvuldigen

D. Delen

c. Wat is het antwoord op deze som? Schrijf hieronder je berekening en het antwoord op!

<b>Berekening:</b>  	<b>Antwoord:</b> ..... .....
----------------------------	------------------------------------

16. Fleur is op een meidenfeestje en ze gaan de hele middag knutselen. De moeder van de jarige heeft 60 stickers gekocht zodat de meisjes hun knutselwerkje kunnen versieren. Er zijn in totaal 19 meisjes op het feest. Hoeveel stickers krijgt iedereen?

a. Welke gegevens heb je nodig om de som uit te rekenen?

.....

b. Wat zou jij doen om de som uit te rekenen?

- A. Optellen
- B. Aftrekken
- C. Vermenigvuldigen
- D. Delen

c. Wat is het antwoord op deze som? Schrijf hieronder je berekening en het antwoord op!

<b>Berekening:</b>   	<b>Antwoord:</b> ..... .....
--------------------------------	------------------------------------

17. Remco is bezig met wiskunde. Hij heeft 5 sommen huiswerk meegekregen. Na 45 minuten is Remco klaar. Hoelang doet Remco over één som?

a. Welke gegevens heb je nodig om de som uit te rekenen?

.....

b. Wat zou jij doen om de som uit te rekenen?

- A. Optellen
- B. Aftrekken
- C. Vermenigvuldigen
- D. Delen

c. Wat is het antwoord op deze som? Schrijf hieronder je berekening en het antwoord op!

<b>Berekening:</b>   	<b>Antwoord:</b> ..... .....
--------------------------------	------------------------------------

18. Evelien spaart zeepjes. Ze heeft haar verzameling net geteld en het zijn er wel 68! Van haar tante heeft ze een heleboel mooie doosjes gekregen om haar zeepjes in te bewaren en in één zo'n doosje passen 9 zeepjes. Hoeveel doosjes heeft Evelien nodig?

a. Welke gegevens heb je nodig om de som uit te rekenen?

.....

b. Wat zou jij doen om de som uit te rekenen?

- A. Optellen
- B. Aftrekken
- C. Vermenigvuldigen
- D. Delen

c. Wat is het antwoord op deze som? Schrijf hieronder je berekening en het antwoord op!

<b>Berekening:</b>   	<b>Antwoord:</b> ..... .....
--------------------------------	------------------------------------

19. Simon heeft samen met zijn vrienden een lot gekocht voor de loterij. Ze hebben geluk, want met z'n vieren hebben ze 72 euro gewonnen. Hoeveel euro krijgt iedereen?

a. Welke gegevens heb je nodig om de som uit te rekenen?

.....

b. Wat zou jij doen om de som uit te rekenen?

A. Optellen

B. Aftrekken

C. Vermenigvuldigen

D. Delen

c. Wat is het antwoord op deze som? Schrijf hieronder je berekening en het antwoord op!

<b>Berekening:</b>  	<b>Antwoord:</b> ..... .....
----------------------------	------------------------------------

20. Myrthe is met haar vriendinnen aan het knikkeren. Met z'n vijven hebben ze een grote zak met knikkers gekocht, waar wel 88 knikkers in zitten. Hoeveel knikkers krijgt elke vriendin?

a. Welke gegevens heb je nodig om de som uit te rekenen?

.....

b. Wat zou jij doen om de som uit te rekenen?

A. Optellen

B. Aftrekken

C. Vermenigvuldigen

D. Delen

c. Wat is het antwoord op deze som? Schrijf hieronder je berekening en het antwoord op!

<b>Berekening:</b>  	<b>Antwoord:</b> ..... .....
----------------------------	------------------------------------

21. Joris is fietsenverkoper. Hij verkoopt elke dag 8 fietsen. Na een tijdje gaat Joris tellen hoeveel fietsen hij in totaal heeft verkocht. Dit zijn er 48. Hoeveel dagen heeft Joris hier over gedaan?

a. Welke gegevens heb je nodig om de som uit te rekenen?

.....

b. Wat zou jij doen om de som uit te rekenen?

A. Optellen

B. Aftrekken

C. Vermenigvuldigen

D. Delen

c. Wat is het antwoord op deze som? Schrijf hieronder je berekening en het antwoord op!

<b>Berekening:</b>  	<b>Antwoord:</b> ..... .....
----------------------------	------------------------------------

22. Kim is verkouden en krijgt van haar moeder pepermunt tegen het hoesten. In een rolletje zitten 22 pepermuntjes en daar moet Kim de hele week, dus 7 dagen, mee doen. Hoeveel pepermuntjes mag Kim op één dag eten?

a. Welke gegevens heb je nodig om de som uit te rekenen?

.....

b. Wat zou jij doen om de som uit te rekenen?

- |                     |              |
|---------------------|--------------|
| A. Optellen         | B. Aftrekken |
| C. Vermenigvuldigen | D. Delen     |

c. Wat is het antwoord op deze som? Schrijf hieronder je berekening en het antwoord op!

<i>Berekening:</i>	<i>Antwoord:</i>
	.....
	.....

23. Gijs heeft een lekker geurtje gekocht. In het flesje zit 60 milliliter parfum. Elke dag spuit Gijs een klein beetje op zijn lichaam, 4 milliliter per keer. Hoeveel dagen kan hij met het geurtje doen?

a. Welke gegevens heb je nodig om de som uit te rekenen?

.....

b. Wat zou jij doen om de som uit te rekenen?

- |                     |              |
|---------------------|--------------|
| A. Optellen         | B. Aftrekken |
| C. Vermenigvuldigen | D. Delen     |

c. Wat is het antwoord op deze som? Schrijf hieronder je berekening en het antwoord op!

<i>Berekening:</i>	<i>Antwoord:</i>
	.....
	.....

24. Janneke gaat in de zomer aardbeien plukken. Ze plukt er precies 100. Er kunnen 12 aardbeien in één doosje. Hoeveel doosjes aardbeien kan Janneke vullen?

a. Welke gegevens heb je nodig om de som uit te rekenen?

.....

b. Wat zou jij doen om de som uit te rekenen?

- |                     |              |
|---------------------|--------------|
| A. Optellen         | B. Aftrekken |
| C. Vermenigvuldigen | D. Delen     |

c. Wat is het antwoord op deze som? Schrijf hieronder je berekening en het antwoord op!

<i>Berekening:</i>	<i>Antwoord:</i>
	.....
	.....