

De nulmeting als selectie-instrument voor extra rekenonderwijs op
College Zuidoost van het ROC van Amsterdam

Wel of niet opfrissen voor het afnemen van de Rekenen Intaketoets 1F-2F-3F?

Edzer Kramer

Juni 2014

Samenvatting	pag. 3
Hoofdstuk 1: Inleiding	
1.1 Nationale rekenresultaten	4
1.2 Rekenresultaten op het mbo	4
1.3 Toetsresultaten en extra lessen	5
Hoofdstuk 2: Theoretisch kader	
2.1 Rekenen, rekendidactiek en leerproblemen	6
2.2 Het gebruik van data op school, selectie op grond van toetsuitslagen	7
2.3 Het werkgeheugen	8
2.4 Rekenkennis, terugval en opfrissen	9
2.5 De onderzoeksvragen	10
Hoofdstuk 3: Opzet van het onderzoek	
3.1 De participanten	11
3.2 De inhoud en de organisatie van de interventie	12
3.3 Het onderzoeksinstrument	13
3.4 De procedure	13
3.5 Data-analyse	14
Hoofdstuk 4: Resultaten	
4.1 Inleiding	15
4.2 Onderzoeksvraag 1	15
4.3 Onderzoeksvraag 2	17
4.4 Onderzoeksvraag 3	18
Hoofdstuk 5: Conclusie en discussie	
5.1 Afname doorverwijzing naar Pluspunt na het Opfrisprogramma Rekenen	19
5.2 Verschillen tussen opgefriste studenten mbo 2 en 3 en studenten mbo 4	20
5.3 Verbetering van de prestaties van de experimentele groep	21
Hoofdstuk 6: Reflectie op het onderzoeksproces	23
Literatuur en bijlage	27

Samenvatting

Dit verslag betreft een experimenteel onderzoek naar het gebruik van de Rekenen Intaketoets 1F-2F-3F die op het College Zuidoost van het ROC van Amsterdam als selectie-instrument gebruikt wordt. Op grond van de (deel-)scores van deze toets die door de meeste docenten en studenten de nulmeting genoemd wordt, kan een student in aanmerking komen voor extra onderwijszorg, extra ondersteuning bij het rekenen.

Studenten in de experimentele groep volgden voor de afname van genoemde toets een opfrisprogramma rekenen, de studenten die in de controlegroep zaten maakten de toets zonder eerst het opfrisprogramma te volgen.

De vraagstelling was of het volgen van dit opfrisprogramma tot het activeren van latent aanwezige rekenkennis bij de student zou leiden en zo tot een hogere score op de Rekenen Intaketoets 1F-2F-3F. Dan zouden de studenten die doorverwijzen worden naar de extra ondersteuning rekenen daadwerkelijk tot de doelgroep behoren die extra onderwijszorg behoeft.

Uit het onderzoek zijn geen resultaten gekomen die bovengenoemde gedachtegang ondersteunen. Het verschil tussen beide groepen is niet zoals verwacht dat de experimentele groep hoger scoort op de toets of een onderdeel ervan. De controlegroep scoort juist beter, een resultaat wat lastig te duiden valt. Gepleit wordt dan ook voor vervolgonderzoek waarvoor een aantal suggesties gedaan wordt.

Hoofdstuk 1: Inleiding

1.1 Nationale rekenresultaten

Uit onderzoek dat is uitgevoerd in Europa, Amerika en Israel blijkt dat vijf tot tien procent van alle schoolgaande kinderen rekenproblemen heeft (Bryant, 2005). Deze percentages gelden ook voor schoolgaande kinderen in Nederland (Kroesbergen & Van Luit, 2003). De aandacht voor de ontwikkeling van rekenvaardigheden en problemen die hierbij kunnen optreden, is in de laatste jaren sterk toegenomen. De minister van onderwijs heeft besloten dat het vak rekenen in het vo en het mbo centraal landelijk geëxamineerd zal worden, het Centraal Onderwijs Examen. Deze maatregel is genomen na de publicatie van het rapport over de doorlopende leerlijnen en de referentieniveaus in 2008. De Expertgroep Doorlopende Leerlijnen Taal en Rekenen (de zogenaamde commissie Meijerink) beveelt in dit rapport aan dat de overheid de niveaubeschrijvingen voor taal en rekenen voorschrijft. Deze worden vastgelegd in het Raamwerk Fundamentele Rekenniveaus. Aan het eind van het primair onderwijs zal 85% van de leerlingen fundamenteel niveau 1F voor rekenen bereikt moeten hebben. Aan het eind van het vmbo is dat niveau 2F, voor de mbo opleidingsniveaus 2 en 3 geldt hetzelfde referentieniveau 2F als exameneis. Studenten die een mbo 4 opleiding afronden dienen het referentieniveau 3F te behalen. Voor het mbo verscheen bij de universiteit van Utrecht het Raamwerk Rekenen/wiskunde mbo (2009).

Wat is er bekend over de recente rekenprestaties van de leerlingen? Door het CITO zijn in het kader van het onderzoekprogramma van de OECD, het Programme for International Student Assessment (PISA) in 2012 4.460 15-jarige leerlingen afkomstig van 172 opleidingen vmbo en havo/vwo, en 5 opleidingen praktijkonderwijs getest (PISA, 2012). In het algemeen blijkt uit PISA 2012 dat de relatieve positie van Nederland ten opzichte van andere landen is verbeterd. De absolute scores zijn op hoofdlijnen gelijk gebleven ten opzichte van de vorige cyclus, PISA 2009. (Golle, Loijens, Noijons & Zwitser, 2010). Men constateert dat de daling van de prestaties op wiskunde lijkt te zijn gestopt en dat de prestaties op het subdomein waarvoor beleidsmatig de meeste aandacht is (rekenen) zijn gestegen. Het wordt een indicatie genoemd dat de gerichte aandacht voor rekenvaardigheden van de afgelopen jaren nu vruchten begint af te werpen.

1.2 Rekenresultaten op het mbo

De Rekenen Intaketoets 1F-2F-3F versie 2012-2013 (Bureau ICE, 2011) wordt sinds enige jaren in het mbo afgenomen bij de beginnende student. Deze toets is een van een groot pakket toetsen, de Toolkit Onderwijs en Arbeid (TOA) (Bureau ICE, 2011). De Rekenen Intaketoets 1F-2F-3F is een kennistoets die meet op welk referentieniveau een student zich bevindt en test de kennis op de verschillende rekendomeinen. Gegevens van Bureau ICE uit 2011 lieten zien dat gemiddeld 26 % van de mbo studenten die deze toets bij hun instroom in het mbo aflegden lager dan het fundamentele niveau 1F scoort, terwijl 2F de exameneis is voor hun vooropleiding. Op het ROC van Amsterdam zijn deze percentages in 2011 50%, 25% en 20% voor respectievelijk de mbo niveau 2, 3 en 4 opleidingen.

Bureau ICE deed in 2013 weer dataonderzoek. In een brochure presenteerde de organisatie een analyse van de data uit hun online toetsbatterij TOA waarin ruim 3 miljoen toetsen van 700.000 studenten zijn opgenomen (Bureau ICE, 2013). Uit deze recente data-analyse blijkt dat er sprake is

van een trend waarbij het instroomniveau voor rekenen op het mbo stijgt, een trend die overeen komt met de PISA 2012 gegevens.

Het gemiddelde instroomniveau voor mbo 1 opleidingen is in 2012 net 1F, dat van mbo 2 opleidingen ruim 1F en dat van mbo 3 studenten ook ruim boven 1F. Leerlingen die een mbo 4 opleiding starten komen in 2012, gemiddeld genomen, binnen met een rekenniveau wat net op niveau 2F zit.

1.3 Toetsresultaten en extra lessen

In relatie tot de ontwikkeling van de K-12 standaards in de VS deden Kirst en Venezia (2001) onderzoek naar het dichten van de kloof tussen het voortgezet onderwijs en het onderwijs dat daarop volgt. Ze vermeldde dat wat het rekenniveau betreft de kloof diep is. In de VS wordt de K-12 standaard in 49 van de 50 staten gebruikt. De standaard geeft het niveau aan dat behaald zou moeten zijn bij het verlaten van het voortgezet onderwijs. Het reeds genoemde Raamwerk Fundamentele Rekenniveaus kan hiermee vergeleken worden. Slechts 45% van de eerstejaars die op staatsuniversiteiten toegelaten worden voldeden aan de standaard voor rekenen. Kirst en Venezia stelden voor om studenten van informatie te voorzien over cursussen die hen op het gewenste niveau brengen, en om hen toegang te verlenen tot die cursussen. Benadrukt werd dat studenten zich bewust moeten zijn van het gevraagde eindniveau. Ze deden aanbevelingen hoe de gegevens van de K-12 beoordelingen gebruikt kunnen worden voor toelatings- en plaatsingsdoeleinden.

De Rekenen Intaketoets 1F-2F-3F wordt op het ROC van Amsterdam ook voor plaatsingsdoeleinden gebruikt. Op grond van de uitslag van de toets op deze school wordt bepaald of er extra lessen worden aangeboden. Deze lessen worden op de onderzoekslocatie aangeboden door het PlusPunt, een subteam dat speciaal hiervoor is samengesteld. De extra lessen worden aangeboden indien een student op de eerder genoemde intake toets voor een van de vier rekenvaardigheden een resultaat behaalt dat meer dan een rekenniveau onder het voor het Centraal Onderwijs Examen te behalen niveau ligt.

Het doel van deze studie is om vast te stellen of het vooraf aanbieden van een opfriscursus Rekenen waar de rekenstof door wordt genomen de uitslagen op de Rekenen intaketoets 1F, 2F, 3F van de pas gestarte studenten beïnvloedt. Scoren de studenten die de cursus volgden beter dan kan door het geven van de cursus vermeden worden dat de extra lessen aangeboden worden aan studenten die deze lessen niet nodig hebben.

Hoofdstuk 2: Theoretisch kader

2.1 Rekenen, rekendidactiek en leerproblemen

Rekenen is, naast lezen en schrijven, één van de culturele vaardigheden die in onze samenleving nodig is om de wereld te begrijpen. Denk aan het rekenen dat gebruikt wordt bij betalen, wegen en afstanden aangeven (Ruijsenaars, Van Luit & Van Lieshout, 2006; Saracho & Spodek, 2009). Uit onderzoek blijkt dat in Nederland vijf tot tien procent van de schoolgaande kinderen rekenproblemen heeft (Kroesbergen & Van Luit, 2003). De aandacht voor de ontwikkeling van rekenvaardigheden en de problemen die hierbij kunnen optreden, is in de laatste jaren sterk toegenomen. Met de opgedane kennis zal er mogelijk tijdig kunnen worden ingegrepen wanneer er zich rekenproblemen voordoen. Veel scholen bieden extra rekenondersteuning aan (Regioplan Onderzoek en Advies, 2012). In het hedendaagse onderwijs worden samenwerkend leren en het nieuwe leren dat, net als het realistisch rekenen, gebaseerd is op het constructivisme steeds belangrijker (Butler, Miller, Lee & Pierce, 2001). De didactiek van het realistisch rekenen is voornamelijk gebaseerd op dit constructivisme en kenmerkt zich door de nadruk op inzicht (Van der Craats, 2009). Bij realistisch rekenen wordt veel tijd ingeruimd voor begripsvorming en mogelijk zijn er door het aanbrengen van veel context consequenties met betrekking tot de belasting van het werkgeheugen.

Verschillende hierna genoemde onderzoekers gaven aan dat er bij leerlingen een verband bestaat tussen het hebben van rekenproblemen en het functioneren van het werkgeheugen. Gathercole en Alloway (2013) stelden in hun onderzoek naar de invloed van het werkgeheugen op het leren dat kinderen met werkgeheugenproblemen extra beperkingen hebben bij het realistisch rekenen doordat sommen in context worden aangeboden. Ze onderzochten groepen Britse schoolkinderen tussen hun vierde en hun vijftiende levensjaar. Contextsommen leiden, voor kinderen met een zwak werkgeheugen, tot overbelasting van dat werkgeheugen en zo tot verlies van cruciale informatie. Van Biervliet (2008) hield een pleidooi betreffende het beperken van de cognitieve belasting van het werkgeheugen om zo de toegang tot het lange termijn geheugen niet te frustreren. Want leren vereist een verandering in de schematische lange termijn geheugenstructuren. Hij haalt daarbij Kirschner, Sweller en Clarc (2006) aan die in hun onderzoek toelichtten dat de klassieke aanpak deze bezwaren niet kent. Vertrekken vanuit uitgewerkte en aangereikte voorbeelden belast het werkgeheugen minder en bevordert op die manier de opbouw van het lange termijn geheugen. Nelissen (1987) stelde dat leerlingen die realistisch rekenonderwijs hebben gehad zichzelf meer en beter controleren, flexibeler zijn wat keuze en aanpassing van oplossingsstrategieën betreft en hun probleemoplossend handelen beter plannen dan leerlingen die de methoden van de mechanisten volgden. Ruijsenaars, Van Luit en Van Lieshout (2006) merkten bij de probleemaanpak van rekensommen op dat hier “bedacht moet worden hoe een probleem moet worden aangepakt in termen van globale stappen die achtereenvolgens moeten worden uitgevoerd”(p. 211). Uit bovenstaande blijkt dat er naar het verwerven van nieuwe rekenkennis, de problemen die zich daarbij voor kunnen doen en de variabelen die daar een rol bij kunnen spelen talrijke onderzoeken zijn gedaan. Indien er echter oude kennis opgefrist wordt spelen mogelijk andere factoren een rol. Alvorens hier verder op in te gaan eerst meer over het gebruik en de implementatie van toetsgegevens zoals die in het onderwijs gebruikt worden in het kader van selectie.

2.2 Het gebruik van data op school, selectie op grond van testuitslagen

Het afnemen van de Rekenen Intaketoets 1F-2F-3F is een stap in een proces dat omschreven kan worden als het nemen van beslissingen op basis van meetgegevens, ofwel Data-Driven Decision Making in Education (DDDM). Onder DDDM verstaan Marsh, Pane en Hamilton (2006) dat beslissingen worden beïnvloed door een verscheidenheid van gegevens of data. Carlson, Borman en Robinson (2011) analyseerden in een studie de vorderingen bij rekenen en lezen op 500 scholen in de Verenigde Staten. Ze deden een schatting naar de impact van een jaar lang datagestuurde hervormingen implementeren, waarbij schoolleiders getraind werden om de data te interpreteren en de data te gebruiken om veranderingen door te voeren. De uitslag van een meting kan de bewustwording van de docenten en andere betrokkenen binnen de school met betrekking tot de sterke en zwakke punten van de studenten vergemakkelijken (Carlson, Borman & Robinson, 2011). Er is echter meer mogelijk. Docenten kunnen op grond van een meting tot een uitspraak komen over de leerdoelen van studenten of lesgroepen. Deze doelen zijn nu gemakkelijker vast te stellen, net als eventuele aanvullingen op de onderwijsbehoefte van de individuele student. Zo kan differentiatie tot stand komen. Misschien zijn docenten op grond van dergelijke kennis beter in staat om doelgericht te instrueren en andere supplementaire onderwijsdiensten aan studenten met een andere onderwijsbehoefte gericht aan te bieden.

Om vast te stellen welke score op een meting tot welk leeraanbod moet leiden zullen de (reken-) docenten zich moeten ontwikkelen (Black & Wiliam, 1998). De leiding van een school kan besluiten om docenten te leren die besluiten te nemen of om hen mee te laten helpen een beslissingsmodel te maken. Het proces dat uiteindelijk leidt tot het genereren van de gegevens over het startniveau van de beginnende studenten kan ook beschouwd worden als een ontwikkeling binnen een school (Geijssel & Krüger, 2005). Geijssel & Krüger voerden een procesmatige evaluatie uit van de ontwikkeling van een datafeedbackcyclus ten behoeve van schoolontwikkeling bij een stichting voor basisonderwijs in Nederland. Ze ondervroegen daartoe leidinggevenden van 18 scholen in een aantal rondes en hebben leerlingen ook vragenlijsten afgenomen. Processen van datafeedback werden beschreven in termen als bijdragend aan de schoolontwikkeling, datafeedback als methodiek. Het nemen van besluiten op grond van meetgegevens binnen een scholengemeenschap of een deel daarvan zal zeker dat element bevatten. De gegevens die een meting opleveren, hoe die gegevens te analyseren en welke beslissingen te nemen op grond van die analyse zijn allemaal zaken die de (reken-)docenten, de coördinatoren en natuurlijk de onderwijsdirectie aangaan. Dat er op de verschillende bijeenkomsten in de verschillende lagen van het schoolbestuur discussies over dit onderwerp gevoerd worden is net zo onvermijdelijk als dat het nuttig is. De al genoemde Geijssel en Krüger vonden verschillende leerfuncties op docentniveau als resultaat van hun onderzoek. Het gaat bijvoorbeeld om het ontdekken van de relevantie van data en een activerende rolverdeling. Volgens Gravenhorst (2002) wordt de feedback gepositioneerd als leerinterventie. Gegevens over de vorderingen van studenten zijn natuurlijk onontbeerlijk indien men aan opbrengstgericht werken denkt. Een van de adviezen die De Onderwijsraad gaf aan de minister van OCW was om in te zetten op opbrengstgericht werken (Onderwijsraad, 2011). Het nieuwe raamwerk zorgt voor inhoudelijke richtpunten, een voorwaarde voor het uitbouwen van de kwaliteit van het mbo.

Het gebruik van data op scholen kan kort gezegd op ontwikkelingsniveau voor de school van nut zijn, het biedt ook selectiemogelijkheden die bijvoorbeeld tot differentiatie binnen de lesgroep leidt. Alvorens in te gaan op de wijze waarop eerder opgedane kennis geactualiseerd of geoptimaliseerd kan worden enige opmerkingen over de beperkingen waar kinderen met ernstige rekenproblemen te maken hebben.

2.3 Het werkgeheugen

Het concept werkgeheugen verwijst naar het systeem of de systemen die geacht worden nodig te zijn om dingen in gedachten te houden tijdens het uitvoeren van complexe taken zoals redeneren, begrijpen en leren (Baddeley, 2010). Het onderzoek naar beperkingen van het werkgeheugen bij kinderen met rekenproblemen spitst zich toe op de functie en werking van dit geheugen. Het werkgeheugen is volgens Geary en Hoard (2005) een van de belangrijkste hulpbronnen als het gaat om de rekencompetenties. Kytälä, Aunio en Hautamaki (2010) onderzochten de feilen van het werkgeheugen van 116 voorschoolkinderen van vier tot zeven jaar in Helsinki. Ze concludeerden dat kinderen die op jonge leeftijd rekenproblemen hebben slecht presteren op verbale en visuo spatiale werkgeheugentaken en op taaltesten. Dit wijst volgens hen op een lagere cognitieve basis. Kytälä en collega's bewezen dat de slechte vaardigheden van het verbale werkgeheugen een belemmering vormen voor de basale ontwikkeling van leervaardigheden gedurende de eerste schooljaren. Volgens Gathercole en Alloway (2013) bepaalt de capaciteit van het werkgeheugen in het algemeen sterker de beperkingen van het leervermogen van een kind dan de capaciteit van het korte termijngeheugen in het bijzonder.

In de cognitieve psychologie wordt algemeen aangenomen dat kennis van bijvoorbeeld bepaalde concepten in ons lange termijn geheugen niet in de vorm van min of meer afgeronde 'beelden' zijn opgeslagen, maar in de vorm van combinaties van kenmerken, ook associatieve, semantische netwerken genaamd (Brouwers & Van Goor, 1989). Een concept zoals een roos hebben wij in ons geheugen opgeslagen als een hele wolk van zulke kenmerken. Die kenmerken zijn onderling verbonden in een netwerk en kunnen elkaar activeren. Het netwerk wordt eigenlijk nooit in zijn geheel gebruikt. We activeren alleen wat we onder bepaalde omstandigheden voor bepaalde doelen nodig hebben. Zo'n telkens weer andere (gelegenheids-)combinatie kan vanuit elk van de kenmerken uitgelokt worden. Dat betekent dat kennis makkelijker kan worden opgeroepen en breder en gevarieerder inzetbaar is, naar mate zijn netwerk rijker en gevarieerder is samengesteld (Westhoff, 2006). Dat zou zoals al eerder opgemerkt door realistische rekenonderwijs meer het geval zijn. Brouwers en van Goor stelden dat het mentale proces van zoeken naar passende informatie in het lange termijn geheugen moet worden gestuurd. Het mechanisme dat daaraan ten grondslag ligt kan voorgesteld worden als een repertoire van heuristische oplossingsstrategieën die efficiënt zijn als de gerepresenteerde kennis gemakkelijk toegankelijk is.

Dat de executieve functies van het werkgeheugen een cruciale rol spelen bij rekenvaardigheden vermeldde ook Toll, Van der Ven, Kroesbergen en Van Luit (2011). Tijdens het oplossen van rekenkundige problemen moet informatie van het lange termijngeheugen door het werkgeheugen worden opgeslagen en worden gemanipuleerd (Toll et al., 2011). Bijsterbosch (2011) toonde in zijn onderzoek onder 272 kleuterschoolkinderen aan dat er een significante samenhang bestaat tussen het werkgeheugen, de executieve functies en de gecijferdheid. De executieve functies zijn belangrijke voorspellers voor het ontwikkelen van die gecijferdheid.

Pals (2012) noemde de benoemsnelheid als vaardigheid die een rol kan spelen bij dyslexie en slechte rekenvaardigheden. De benoemsnelheid is de snelheid waarmee verbale informatie, die behoort bij visuele tekens uit het lange termijngeheugen, opgehaald wordt. Dit wordt door eerdere publicaties bevestigd (Willburger, Fussenegger, Moll, Wood, & Landerl, 2008; Wolf & Bowers, 1999). Cherry (2010) noemde een aantal factoren die invloed hebben op hoe herinneringen worden opgehaald uit het lange termijn geheugen. Opnieuw leren is daar een van. Dit type informatie ophalen houdt in dat je opnieuw leert wat je eerder leerde. Deze informatie is dan in de toekomst gemakkelijker te onthouden en gemakkelijker op te halen uit het lange termijn geheugen en kan de sterkte van herinneringen verbeteren. Deze typering lijkt overeen te komen met het begrip opfrissen van kennis.

Kan een opfriscursus bijdragen aan toetsuitslagen die weergeven wat de werkelijke stand van zaken bij de studenten is wat betreft hun rekenniveau?

2.4 Rekenkennis, terugval en opfrissen

Onderzoek betreffende de ontwikkeling en identificatie van effectieve rekeninstructie zal belangrijker worden gegeven de aandacht die er nu is voor de F-niveaus. Uit een metastudie van 183 boeken, artikelen, papers en onderzoeksrapporten van Dolchy, Segers en Buehl (1999) bleek dat eerder opgedane kennis een duidelijk effect heeft op studieresultaten. Shapiro (2004) experimenteerde met groepen van universiteitsstudenten. Ze kwam tot een vergelijkbaar resultaat als Dolchy en collega's waar het ging om het begrip en de leesnelheid van tekstdelen. Ze waarschuwde er echter voor dat voorkennis een lastig onder controle te brengen variabele is. Cooper, Nye, Charlton, Lindsay en Greathouse (1996) deden een metastudie waarbij 39 studies betrokken zijn. Ze lieten zien dat de scores van lagere school kinderen (van eerste tot negende klassers) op prestatie testen dalen over de periode van een zomervakantie. Ze noemden dit effect Summer Learning Loss. Kinderen leren het beste als er sprake is van continue instructie en de zomervakantie is een lange onderbreking. Ze vergeten dan veel en het is dan ook nodig om de leerlingen op te frissen als ze in de herfst op school terug komen. Verschil in terugval wordt veroorzaakt doordat er verschillen zijn in de beschikbaarheid van mogelijkheden om in die lange vakantie met studiemateriaal te oefenen. Voor de vaardigheid lezen valt de terugval mee, boeken zijn altijd wel voor handen. Voor rekenen en spelling zijn de resultaten dramatischer. De terugloop in leerprestaties na de zomervakantie is volgens Cooper en collega's gemiddeld één maand (Didactisch Leeftijds Equivalent). Dit wordt ook verklaard door de observatie dat zowel rekenen als spellingsvaardigheden betrekking hebben op de verwerving van feitelijke (declaratieve) en procedurele kennis. Om de vier rekenkundige operaties (optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen) te kunnen begrijpen en uitvoeren heb je drie soorten kennis nodig: conceptuele, procedurele en feitenkennis (Ruijsenaars et al., 2004; De Brauwier & Fias 2008). De conceptuele kennis van deze operaties houdt in dat je weet wat je moet doen, bijvoorbeeld optellen is bij mekaar voegen, vermeerderen. Dit dient onderscheiden te worden van de procedurele kennis van deze operaties, namelijk hoe je ze moet uitvoeren.

Naarmate iemand meer ervaring opdoet gaat hij niet telkens opnieuw de procedure uitvoeren maar zullen er geleidelijk aan rechtstreekse geheugensporen ontstaan tussen een (eenvoudige) opgave en een antwoord (vb. $4 + 3 = 7$) en ontstaat er feitenkennis (De Brauwier & Fias, 2008).

Het werkgeheugenmodel van Baddeley en Hitch (1974) gaf aan dat het (verbaal)korte termijn geheugen en het lange termijn geheugen afzonderlijke bijdragen bij het ophalen van feiten. Baddeley (2010) noemde het concept van het werkgeheugen een zeer vruchtbaar concept binnen de cognitieve psychologie. Als er niet geoefend wordt zijn, volgens deze wetenschap, feitenkennis en procedurele vaardigheden het meest bevattelijk voor vergeten (Cooper & Sweller, 1987).

Conceptuele kennis daarentegen vereist een hoop ervaring maar niet perse veel oefening. Cooper en collega's (1996) merken ook op dat leerlingen die speciale onderwijszorg krijgen de grootste terugval laten zien. Zij concluderen ten aanzien van het fenomeen zomerschool dat de programma's die daar verzorgd worden het beste kunnen focussen op de instructie van het rekenen. Zo kan waarschijnlijk het geschatte negatieve effect van de lesonderbreking van de zomer verzacht worden. Lalley en Miller (2006) onderzochten het effect van pre- en re-teaching op de rekenprestaties van leerlingen met lage prestaties. Deze leerlingen lopen een tot twee jaar achter op hun leeftijdgenoten. Het is mogelijk te werken met verlengde instructie of aanvullende instructie. Voor pre-teaching geldt dat leren gemakkelijker wordt door het van te voren aanbrengen van zogenaamde sleutelconcepten, de cognitieve ankers waaraan leerinhoud opgehangen kan worden (Ausubel, Novak & Hanesian, 1968). Ausubel en collega's bekeken het effect van pre- en re-teaching en vergeleken dat op basis van rekenvorderingen. Men stelde onderzoeksgroepen samen van basisschoolleerlingen uit groep

vijf. De ene groep kreeg een pre-teach programma, de andere een re-teach programma. Beide programma's bleken succesvol. Andere didactici wezen er op dat het aanbieden van nieuwe kennis vooraf gegaan dient te worden door het aanhalen wat in een eerdere les is geleerd (Marzano & Miedema, 2005).

Hierboven is enig onderzoek beschreven over het verwerven en terughalen van kennis. Hieruit blijkt dat aanvullende rekenprogramma's een positief effect kunnen hebben op de rekenprestaties van voornamelijk basisschool leerlingen. Deze onderzoeken zijn een goede grond om te veronderstellen dat de rekenresultaten van mbo studenten ook verbeterd kunnen worden middels een opfriscursus rekenen. Zou dat ook gelden voor de opfriscursus die op het ROCvA wordt ingezet?

2.5 De onderzoeksvragen

De Rekenen Intaketoets 1F-2F-3F versie 2012-2013 (Bureau ICE, 2011) wordt sinds enige jaren op het ROC van Amsterdam afgenomen bij de beginnende student. De afname van deze toets wordt de nulmeting rekenen genoemd en dient om het beginniveau van de student vast te stellen. De uitslag stelt de docenten in staat om doelgericht te instrueren en supplementaire onderwijsdiensten zoals extra lessen aan te bieden aan degene die daarvoor in aanmerking komen. Sommige docenten bieden het Opfrisprogramma van Snik en Boersma (2012) aan alvorens de Rekenen Intaketoets 1F-2F-3F aan de leerlingen af te nemen. Dit opfrisprogramma, zie ook bijlage 1, beslaat het hele rekencurriculum voor 1F en delen van 2F en 3F, uitgezonderd het domein Verbanden. In deel 1 gaat het om cijfervaardigheden (optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen), breuken, procenten, meten en maten etc. Het eindigt met het gebruik van een rekenmachine. Op het moment dat studenten het eerste onderdeel doorlopen hebben kunnen ze de contextsommen op 1F of 2F gaan maken.

Leidt het volgen van dit opfrisprogramma tot het activeren van latent aanwezige rekenkennis bij de student en zo tot een hogere score op de Rekenen Intaketoets 1F-2F-3F? Dan behoren de studenten die naar het PlusPunt verwezen worden op grond van de uitslagen van een na dat programma afgenomen Rekenen Intaketoets 1F-2F-3 F (zie inleiding pagina 4) mogelijk daadwerkelijk tot de doelgroep die extra onderwijszorg behoeft. De selectie op grond van de score op de nulmeting is dan kwalitatief beter.

Of er door het volgen van het opfrisprogramma beter gescoord wordt, en door welke studenten (mbo 2, mbo 3 of mbo 4) en op welk domein, kan nagegaan worden door de volgende drie deelvragen te beantwoorden.

1. In welke mate neemt het aantal leerlingen dat in aanmerking komt voor doorverwijzing naar het Pluspunt af na het volgen van het Opfrisprogramma Rekenen van Snik en Boersma, in vergelijking met de controlegroep die het programma niet volgde?

2. Wat zijn de verschillen in resultaten van het aantal leerlingen dat in aanmerking komt voor doorverwijzing naar het Pluspunt na het volgen van het Opfrisprogramma Rekenen van Snik en Boersma tussen leerlingen van mbo niveau 2 en 3 aan de ene kant, en mbo niveau 4 aan de andere kant?

3. Van welke rekendomeinen zijn de prestaties van de leerlingen die het Opfrisprogramma Rekenen van Snik en Boersma volgen toegenomen in vergelijking met de controlegroep die het programma niet volgde?

Hoofdstuk 3: Opzet van het onderzoek

3.1 De participanten

Het onderzoek is gedaan op een locatie van het Regionaal Opleidingen Centrum van Amsterdam een mbo school met 2750 studenten in Amsterdam Zuidoost. De deelnemers varieerden in leeftijd van 16 tot 28 jaar, de gemiddelde leeftijd was 18 jaar. Mannen waren iets oververtegenwoordigd (55-45%). De studenten hadden verschillende etnische achtergronden. Vrijwel alle respondenten stroomden via het vmbo door naar het mbo. De 278 onderzochte studenten maken deel uit van de zogenaamde februari instroom 2013 van de genoemde locatie van het ROCvA. Ze zijn opgedeeld in een experimentele groep en een controlegroep, zie tabel 1. Beide groepen respondenten zijn net met een opleiding begonnen, in februari 2013. Er zijn studenten bij die een mbo niveau 2 opleiding doen, een mbo niveau 3 of een mbo niveau 4 opleiding, zie tabel 1.

Tabel 1

Mbo niveau van de respondenten, aantal respondenten per mbo niveau, verdeling over experimentele en controle groep

Mbo niveau	aantal respondenten experimenteel	aantal respondenten controle	totaal
mbo 2	43	81	124
mbo 3	22	37	59
mbo 4	69	26	95
totaal	134	144	278

Er zijn respondenten die een administratieve opleiding, een secretariële, een ict, een handels, een financiële, een beveiliging of een commerciële opleiding doen, zie tabel 2.

Tabel 2

Respondenten komen uit deze teams, aantal deelnemende klassen per team, tussen haakjes het aantal studenten per team, verdeling over experimentele en controle groep, totaal aantal studenten

team	Aantal klassen		totaal klassen
	(N=8)	(N=8)	
team	experimenteel	controle	totaal klassen
Administratie	--	3 (57)	3
Financiële beroepen	--	3 (43)	3
Commerciële beroepen	3 (42)	--	3
ICT	1 (16)	--	1
Veiligheids College	--	2 (44)	2
Handel	4 (76)	--	4
totaal studenten	134	144	278

3.2 De inhoud en de organisatie van de interventie

In dit onderzoek worden de resultaten op de 1F 2F 3F TOA rekentoets van twee groepen studenten vergeleken. De experimentele groep studenten volgt vooraf aan de toets vier weken een Opfrisprogramma Rekenen (Snik & Boersma, 2012). In die vier weken krijgen deze studenten vier rekenlessen van 90 minuten. De controle groep legt eerst de toets af en start daarna met de reguliere rekenlessen. De experimentele groep zowel als de controlegroep bestaat uit 8 klassen afkomstig uit drie verschillende teams. De rekendocenten van de klassen die de experimentele groep vormen bieden een opfrisprogramma aan te bieden alvorens de nulmeting af te nemen. De instructie voor de docenten maakt deel uit van het opfrisprogramma, zie ook bijlage 1.

Aan de studenten wordt uitgelegd waarom de rekenkennis in vier weken wordt opgefrist. Relatie nulmeting, ervaring dat kennis van studenten is weggezaakt. Na de korte instructie werken de studenten aan de opgaven van de opfriscursus, en de laatste 15 minuten van elke les aan de contextsommen. Welke contextsommen (1F, 2F of 3F) is afhankelijk van wat de studenten aankunnen.

Instructie les 1: *De docent legt op het bord uit de optel/aftreksommen, vermenigvuldigen en delen. De docent laat dit op het bord staan zodat de zwakke student dit als hulplijn kan gebruiken. De docent zet ook optelen en aftrekken met breuken op het bord (gelijknamig maken), evenals keersommen met breuken (delen niet).*

Instructie les 2: De docent legt in korte bewoordingen het metriek stelsel (afstand, oppervlakte, inhoud en gewichten) uit, gebruikt daarbij materiaal van Pluspunt. De docent deelt een A4 uit van het metriekstelsel.

Instructie les 3: De docent legt de procenten uit, van 1% naar x %. De docent legt verhoudingen kort uit, en misschien de verhoudingstabel (ik wil een salade maken voor zeven personen, maar het recept is voor vier...).

Instructie les 4: In deze les komen de resterende onderdelen van het opfrisprogramma aan de orde.

3.3 Het onderzoeksinstrument

Er is een bestaand onderzoeksinstrument gebruikt, de 1F 2F 3F TOA rekentoets. Deze online rekentoets is onderdeel van een groot pakket toetsen van Bureau ICE. TOA staat voor Toolkit Onderwijs en Arbeid, de gebieden waarop Bureau ICE zich begeeft met haar toetsen. De 1F 2F 3F TOA rekentoets is een kennistoets die meet op welk rekenreferentieniveau (< 1F, 1F, 2F of 3F) een student zich bevindt. De toets bestaat uit 40 rekenvragen.

De toets bestaat uit 12 vragen die binnen het domein Getallen vallen. Meten en Meetkunde telt acht vragen, net als het domein Verbanden. Tot slot wordt het domein Verhoudingen getoetst middels 12 vragen. Er zijn meerkeuze vragen, andere vragen moeten met een unieke oplossing beantwoord worden. De score wordt bij Bureau ICE net als in dit onderzoek bepaald door een punt per goed antwoord toe te kennen.

De cesuur voor de afzonderlijke domeinen en de cesuur voor de totale score zijn weergegeven in tabel 3. Deze cesuur wordt door Bureau ICE gebruikt, en is overgenomen in dit onderzoek. Deze indeling in F-niveaus is van belang omdat het criterium op grond waarvan studenten extra ondersteuning krijgen aangeboden hierop is gebaseerd. Indien een student voor een van de vier domeinen meer dan een rekenniveau onder het voor het Centraal Onderwijs Examen te behalen niveau scoort dan zal extra aandacht voor rekenen nodig zijn.

Tabel 3

Cesuur 1F 2F 3F TOA rekentest

Rekendomein	lager dan 1F	1F	2F	3F
getallen	0-6 goed	7 of 8 goed	9,10 of 11 goed	9,10 of 11 goed
meten/meetkunde	0- 4 goed	5 goed	6 of 7 goed	8 goed
verbanden	0- 4 goed	5 goed	6 of 7 goed	8 goed
verhoudingen	0- 6 goed	7 of 8 goed	9,10 of 11 goed	12 goed
Totaal	0-20 goed	21-28 goed	29-37 goed	38,39 of 40 goed

3.4 De procedure

De 1F 2F 3F TOA rekentoets werd per klas afgenomen in een toetslokaal dat daar speciaal voor ingericht is. Elke student maakte dezelfde toetsvragen. De rekendocent is daarbij aanwezig. In

het kader van het onderzoek is er ter controle ook een reken- of taalspecialist bij het afnemen van de toets aanwezig. Aan de studenten werd het belang van het maken van de toets uitgelegd, en er werd verteld dat de eerste 21 vragen zonder rekenmachine gemaakt worden, later verschijnt er een rekenmachine in het beeldscherm. Gebruik van kladpapier werd aangeraden. Het is een online toets: de student die de toets maakt logt in bij toets.nl en kan na het intoetsen van een gebruikersnaam, een wachtwoord en een code aan de slag. Er is een tijdslimiet van 60 minuten. Alle respondenten hebben de toetsen afgelegd tussen week vijf, de eerste controlegroepen, en week 11, de laatste experimentele groepen. De interventie vond plaats in de weken 5 tot en met 9. Week acht was de voorjaarsvakantie.

3.5 Data-analyse

Om de eerste onderzoeksvraag naar de afname van het aantal doorverwijzingen na het volgen van het programma te beantwoorden is het volgende nagegaan. Eerst is de gemiddelde score per rekendomein van de controlegroep en experimentele groep uitgerekend, aangevuld met de bijbehorende standaard afwijkingen, zie tabel 4. Van de controlegroep zowel als de experimentele groep is vervolgens geanalyseerd welke respondenten die een mbo niveau 2 en 3 opleiding volgen onder 1F scoorden, en voor mbo 4 studenten welke studenten onder 2F scoorden. Deze analyse is op het niveau van de rekendomeinen gepleegd. De aantallen zijn als percentage uitgedrukt ten opzichte van het gehele aantal, de absolute waarden zijn ook gegeven. Zie tabel 5. Er is vaak gekozen voor het werken met procenten omdat de verhouding mbo 2, 3 en 4 studenten in de controle groep en de experimentele groep nogal afwijkt.

De tweede onderzoeksvraag betreft verschillen tussen mbo 2,3 en mbo 4 studenten die de interventie ondergaan. Hoe scoren deze (sub-)groepen, welke aantallen worden doorverwezen na het volgen van het opfrisprogramma? In tabel 7 wordt het gemeten rekenniveau van mbo 2 en 3 studenten en de mbo 4 studenten van de experimentele groep, in absolute aantallen en tussen haakjes in procenten weergegeven. Ook is geanalyseerd wat de gemiddelde scores van de experimentele groep, per rekendomein, voor mbo niveau 2 en 3 en voor niveau 4 zijn. In Tabel 8 worden die weergegeven, evenals de absolute aantallen studenten waar het om gaat.

Om tenslotte de derde onderzoeksvraag over in welke rekendomeinen de experimentele groep beter scoort dan de controlegroep te kunnen beantwoorden worden de gemiddelde scores per rekenvaardigheid van de controlegroep en experimentele groep vergeleken, zie tabel 4. Tabel 5 en 6 leveren de informatie voor een nadere analyse.

Hoofdstuk 4: Resultaten

4.1 Inleiding

De gemiddelde scores per rekendomein van de controlegroep en de experimentele groep zijn in tabel 4 weergegeven. Los van de onderzoeksvragen zijn er enkele opmerkingen over te maken. De experimentele groep scoort op alle domeinen wat hoger, de verschillen zijn echter klein. Het beste resultaat wordt behaald door de studenten van de experimentele groep op rekendomein getallen. De laagste resultaten komen voor rekening van de controlegroep, zij scoren op het rekendomein Meten/Meetkunde gemiddeld 3.84 uit 8.

Tabel 4

Gemiddelde score per rekenvaardigheid van de controlegroep en de experimentele groep, standaard afwijking en maximum score

Rekendomein	controlegroep (N=144)		experimentele groep (N=134)		Max. Score
	Gem	SD	Gem	SD	
Getallen	8.20	2.08	8.24	2.39	12
Meten/Meetkunde	3.84	1.88	4.08	1.92	8
Verbanden	5.89	1.53	6.10	1.71	8
Verhoudingen	6.90	3.20	7.23	3.10	12
Alle domeinen	24.83		25.65		40

De vraag waarop middels dit onderzoek een antwoord gezocht wordt is of het volgen van het Opfrisprogramma Rekenen van Snik en Boersma tot het activeren van voorkennis leidt, zodat op grond van de uitslagen van een na die cursus afgenomen 1F 2F 3F TOA rekentoets studenten die naar het Pluspunt toegeleid worden ook daadwerkelijk tot de doelgroep van Pluspunt behoren. Hieronder worden de resultaten die de drie onderzoeksvragen betreffen besproken.

4.2 Onderzoeksvraag 1

De eerste onderzoeksvraag luidt: in welke mate neemt het aantal leerlingen dat in aanmerking komt voor doorverwijzing naar Pluspunt af na het volgen van het Opfrisprogramma Rekenen van Snik en Boersma, in vergelijking met de controlegroep die het programma niet volgde? In tabel 5 hieronder worden de aantallen studenten die meer dan 1 F-niveau onder het voor het Centraal Onderwijs Examen te behalen niveau scoren, van mbo 2 en mbo 3 studenten samen en van

mbo 4 studenten van zowel de controlegroep als de experimentele groep per rekendomein, in procenten. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen enerzijds de mbo 2 en mbo 3 niveaus en anderzijds de mbo 4 niveaus. De criteria voor doorverwijzing naar Pluspunt zijn namelijk verschillend voor deze groepen studenten, zie ook paragraaf 1.3.

Tabel 5 laat zien dat mbo niveau 2 en 3 studenten die het opfrisprogramma volgden op alle rekendomeinen vaker onder niveau 1 F scoorden. Het verschil is maximaal 7 procentpunten voor het domein Getallen. Voor Meten/Meetkunde scheelt het 5 procent, voor Verbanden 4 en voor Verhoudingen 2 procent. Uit tabel 5 blijkt ook dat de verschillen voor de mbo 4 studenten dezelfde trend laten zien maar wel groter zijn. Voor het domein Getallen zouden 14 % van de studenten uit de controlegroep doorverwezen worden, uit de experimentele groep is het percentage veel hoger, namelijk 32 %. Voor het domein Meten/Meetkunde is het verschil 13 %, bij Verbanden 15 % en bij Verhoudingen zelfs 25 %. Alle percentages wijken af in de genoemde richting, er komen veel meer studenten uit de experimentele groep voor verwijzing in aanmerking dan uit de experimentele groep.

Tabel 5

Studenten die meer dan 1 F-niveau onder het voor het Centraal Onderwijs Examen te behalen niveau scoren, van mbo 2 en mbo 3 studenten samen en van mbo 4 studenten van de controlegroep en de experimentele groep per rekendomein, in procenten

Rekendomein	controlegroep (N=144)		experimentele groep (N=134)	
	%<1F(mbo 2/3)	%<2F(mbo4)	%<1F(mbo2/3)	%<2F(mbo4)
Getallen	22	14	29	32
Meten/Meetk.	70	41	76	54
Verbanden	22	10	26	25
Verhoudingen	56	21	36	33

In tabel 6 zijn de resultaten voor de verschillende mbo niveaus weergegeven. Voor de opleidingen van mbo 2 niveau geldt dat er zowel uit de controlegroep als uit de experimentele groep 42% van de studenten doorverwezen zou worden naar de lessen extra rekenondersteuning. Voor de opleidingen van mbo 3 gelden percentages van resp. 27 en 23 %.

Voor de mbo 4 opleidingen zien de resultaten er vergelijkbaar uit. Deze groep studenten moet op het examen niveau 3F halen, de scores die vermeldt staan onder <1F en 1F worden opgeteld (beide resultaten vallen onder het toewijzingscriterium voor extra lessen zie paragraaf 1.3. Uit de groep die geen opfrisprogramma volgde zou 24 % worden doorverwezen, uit de groep die wel opgefrist werd is dit percentage 42.

Tabel 6

Gemeten F-niveau van mbo 2, mbo 3 en mbo 4 studenten van de controlegroep en de experimentele groep in procenten en tussen haakjes in absolute aantallen, totalen

niveau	Controlegroep (N=144)					Experimentele groep (N=134)				
	%<1F (n)	%1F (n)	%2F (n)	%3F (n)	N	%<1F (n)	%1F (n)	%2F (n)	%3F (n)	N
mbo 2	42 (34)	36 (29)	22 (18)	--	81	42 (18)	33 (14)	26 (11)	--	43
mbo 3	27 (10)	43 (16)	30 (11)	--	37	23 (5)	55 (12)	23 (5)	--	22
mbo 4	12 (3)	12 (3)	73 (19)	4 (1)	26	19 (13)	23 (16)	52 (36)	6 (4)	69
totaal	33 (47)	33 (48)	33 (48)	1 (1)	144	27 (36)	31 (42)	39 (52)	1 (4)	134

4.3 Onderzoeksvraag 2

Om de tweede onderzoeksvraag naar de verschillen in afnameresultaten van het aantal studenten dat in aanmerking komt voor doorverwijzing naar Pluspunt na het volgen van het Opfrisprogramma Rekenen van Snik en Boersma tussen studenten van mbo niveau 2 en 3 enerzijds, en mbo niveau 4 anderzijds te beantwoorden worden de gegevens van tabel 7, het gemeten rekenniveau van mbo 2 en mbo 3 studenten van de experimentele groep (in procenten) samengenomen en afgezet tegen het gemeten rekenniveau van de experimentele mbo 4 groep. Uit deze tabel blijkt dat 33 % van de mbo 2 en 3 studenten onder rekenniveau 1F scoort, zij zullen worden doorverwezen. Van niveau 4 scoort 42% onder niveau 2F.

Tabel 7

Gemeten F-niveau van mbo 2 en 3 en de mbo 4 studenten van de experimentele groep (n=65 en n=69), in absolute aantallen en tussen haakjes in procenten

mbo-niveau	experimentele groep (N=134)				
	<1F %	1F %	2F %	3F %	n
mbo 2 en 3	23 (33)	26 (44)	16 (26)	--	65
mbo 4	13 (19)	16 (23)	36 (52)	4 (6)	69

Indien de verschillen binnen de experimentele groep op domeinniveau wordt geanalyseerd is tabel 8 bruikbaar. Te zien is dat de mbo 4 studenten van de experimentele groep op alle rekendomeinen hoger scoren dan hun medestudenten die een mbo niveau 2 of 3 opleiding doen.

Tabel 8

Gemiddeldetoets scores, tussen haakjes in %, van de experimentele groep, per rekendomein, per mbo-niveau, aantallen studenten, maximum score

experimentele groep						
(N=134)						
Mbo-niveau	Get	%	M/M %	Verb %	Verh %	n
mbo 2,3	7.55	(63)	3.35 (42)	5,76 (72)	6.32 (53)	65
mbo 4	8.83	(74)	4.47 (56)	6.40 (80)	8.01 (67)	69
mbo 2,3,4	8.24	(69)	4.08 (50)	6.10 (76)	7.23 (60)	134
Max. score	12		8	8	12	

4.4 Onderzoeksvraag 3

De derde onderzoeksvraag luidt: In welke rekendomeinen zijn de prestaties van de leerlingen die het Opfrisprogramma Rekenen van Snik en Boersma volgen toegenomen in vergelijking met de controlegroep die het programma niet volgde?

Tabel 4 in paragraaf 4.1 laat het gemiddelde aantal goede antwoorden per rekendomein zien voor de controle en de experimentele groep. De scores van de experimentele groep zijn op alle domeinen iets hoger. Voor Getallen ligt het gemiddelde 0.04 hoger, voor Meten/Meetkunde 0.24, voor Verbanden 0.21 en voor Verhoudingen 0.33.

Hoofdstuk 5: Conclusie en discussie

5.1 Afname doorverwijzing naar Pluspunt na het Opfrisprogramma Rekenen

In welke mate neemt het aantal leerlingen dat in aanmerking komt voor doorverwijzing naar het Pluspunt af na het volgen van het Opfrisprogramma Rekenen van Snik en Boersma, in vergelijking met de controlegroep die het programma niet volgde? Verondersteld werd dat van de studenten die een opfrisprogramma volgden er minder zouden worden doorverwezen. Zowel Lulley en Miller (2006) als Ausubel, Novak en Hanesian (1968) toonden aan dat pre- en re-teaching programma's succesvol bleken. De onderzoeksresultaten wijken echter af van deze verwachtingen. De controlegroep laat voor alle rekenvaardigheden lagere percentages studenten zien die meer dan 1 F niveau lager scoren dan het voor het Centraal Onderwijs Examen benodigde niveau. Bij de mbo niveau 4 groepen, zij zullen uiteindelijk 3F moeten scoren om een voldoende te behalen, zijn deze verschillen het grootst. Op grond van deze resultaten zal het aantal doorverwijzingen uit de experimentele groep groter zijn dan het aantal uit de controlegroep. Anders gezegd: de scores van de controlegroep zijn beter dan die van de experimentele groep, het volgen van een opfriscursus verbetert de selectieprocedure voor toewijzing van extra lessen niet. Dit geldt voor alle rekendomeinen, zowel voor de mbo2/3-opleidingen als de mbo 4 opleidingen. Er zijn grote verschillen gemeten; scoort in de controlegroep van de mbo4 studenten bij Getallen 14% onder 2F, in de experimentele groep is het percentage 32. De overige domeinen laten een zelfde beeld zien. Indien de gemiddelde score per rekenvaardigheid wordt geanalyseerd is het beeld anders. De gemiddelden van de studenten uit de experimentele groep zijn steeds iets hoger dan die van de studenten uit de controlegroep. Niet uitgesloten mag echter worden dat dit geheel toegewezen kan worden aan de oververtegenwoordiging van mbo 4 studenten in de experimentele groep. Mbo 4 studenten scoren gemiddeld hoger dan mbo 2 en 3 studenten. Op grond van de uitkomsten kan de eerste onderzoeksvraag als volgt beantwoord worden: het aantal leerlingen dat in aanmerking komt voor doorverwijzing naar Pluspunt neemt niet af na het volgen van het Opfrisprogramma Rekenen van Snik en Boersma, in vergelijking met de controlegroep die het programma niet volgde.

De gemiddelde score van de studenten in zowel de controle als de experimentele groep is 1F. Op domeinniveau blijken beide groepen voor Getallen en Verbanden 1F te scoren, dat geldt voor de experimentele groep op het domein Verhoudingen ook. De controlegroep scoort voor de domeinen Meten en Meetkunde zowel als voor Verhoudingen onder 1F, de experimentele groep alleen voor Meten en Meetkunde. Ook hier zal de oververtegenwoordiging van niveau 4 studenten in de experimentele groep waarschijnlijk een rol spelen.

Dat er bij verbanden geen grote verschillen zijn was te verwachten want in het opfrisprogramma wordt geen aandacht besteed aan dit domein. Opvallend is wel dat op dit domein het hoogst gescoord wordt, zowel door de experimentele groep als door de controle groep. Ongeveer driekwart van de vragen die over Verbanden werd gesteld is goed beantwoord.

Uit de onderzoeksuitkomsten is af te leiden dat de spreiding in de antwoorden voor het domein Verhoudingen de grootste is. De scores van de studenten wat dit domein betreft liggen verder uiteen dan op de andere rekendomeinen. In de toets worden op dit domein vragen over procenten en breuken gesteld, en een aantal vragen die goed met een verhoudingstabel opgelost kunnen worden. Dit betekent mogelijk dat de kennis van de studenten op dit domein het meest verschilt. Mogelijk verder onderzoek zou in kunnen gaan op de vraag of bij het oplossen van deze sommen vooral gebruik gemaakt wordt van declaratief aanwezige kennis of dat juist het kunnen beschikken over

oplossingsprocedures een grotere rol speelt. Dergelijk onderzoek zou de uitkomsten van Cooper et al. (1996) kunnen ondersteunen en een uitbreiding daarvan kunnen vormen.

In de brochure Het streefniveau voorbij van Bureau ICE (2013) worden data per leerperiode van 10 weken gepresenteerd. Voor rekenen op het mbo werd uit deze gegevens de conclusie getrokken dat de kennis van studenten groeit gedurende het onderwijs en weer terugvalt in de zomervakantie. Men noemt dit het zaagtandmodel. Cooper en collega's (1996) ondersteunen deze conclusie, zij noemden dit fenomeen het Summer Learning Loss. Het zaagtandmodel is te interpreteren als een met cijfers ondersteund pleidooi voor het opfrissen van kennis. Zoals uit de resultaten van dit onderzoek blijkt is dit effect op het ROC van Amsterdam niet vastgesteld. Dat is met de opzet van het onderzoek ook niet mogelijk. Er is wel een onderzoeksopzet mogelijk waarbij nagegaan wordt of de conclusie van Bureau ICE ook geldt voor de ROC-studenten, en voor welke rekendomeinen. Dit kan een interessant gegeven zijn, ook om de keuze voor wel of niet opfrissen te maken. Kroesbergen en Van Luit (2011) merkten op dat 5 – 10 procent van de schoolgaande kinderen rekenproblemen heeft. Wat we in dit onderzoek zagen is dat een veel hoger dan genoemd percentage een laag rekenniveau heeft gezien hun score op de rekentoets. Hiermee is echter nog niet vastgesteld hoeveel procent van de mbo-studenten rekenproblemen heeft. Van Groenestijn, Van Dijken en Janson (2012) onderscheiden drie begeleidingscategorieën voor het rekenen in het mbo. Hierbij aansluitend zou ook vastgesteld kunnen worden hoeveel studenten voor welk aangepast examen in aanmerking komen. Gegevens die van belang zijn voor de onderwijspraktijk.

5.2 Verschillen tussen opgefriste studenten mbo 2 en 3 en studenten mbo 4

Wat zijn de verschillen in resultaten van het aantal studenten dat in aanmerking komt voor doorverwijzing naar Pluspunt na het volgen van het Opfrisprogramma Rekenen van Snik en Boersma tussen leerlingen van mbo niveau 2 en 3 aan de ene kant, en mbo niveau 4 aan de andere kant? Van de experimentele groep zal, gezien de toetsresultaten, 33 % van de mbo niveau 2 en 3 studenten naar de extra onderwijs ondersteuning (Pluspunt) verwezen worden. Voor de studenten die een niveau 4 opleiding is dat percentage 42. Deze resultaten zijn, vooral voor de groep studenten die een mbo 4 opleiding volgen, onverwacht. Een mogelijke verklaring ligt in het feit dat aan mbo niveau 4 studenten, die in de voorgaande jaren nog niet veel rekenen gehad hebben (afgezien van de kwaliteit van dat rekenonderwijs), op het centraal onderwijs examen de hogere eis van 3F wordt gesteld. Om niet doorverwezen te worden moeten ze al op niveau 2F zitten. Net als bij onderzoeksvraag 3 zal nader onderzoek nodig zijn om deze onderzoeksuitslagen te duiden. Op grond van de uitkomsten kan de deze onderzoeksvraag als volgt beantwoord worden: De verschillen in resultaten van het aantal studenten dat in aanmerking komt voor doorverwijzing naar Pluspunt na het volgen van het Opfrisprogramma Rekenen zijn zodanig dat het deel van de niveau 4 studenten dat doorverwezen zal worden groter is dan het deel mbo 2 en 3 studenten dat daar op grond van hun toetsresultaten voor in aanmerking komt.

Nader onderzoek zal preciezer en strenger gecontroleerd onderzoek zijn. Om aan een bezwaar van dit onderzoek tegemoet te komen zou de matching van de experimentele en de controlegroep verbeterd kunnen worden. De vooropleiding van de studenten of wanneer men voor het laatst het vak rekenen op school volgde zou daarbij een rol moeten spelen. Bij een herhaling van dit onderzoek kan ook overwogen worden om alle studenten vooraf te toetsen. Ook zouden toetsuitslagen van eerder opleidingen een rol kunnen spelen. De opzet zou dan een volledig experiment betreffen, er zijn dan individuele vorderingen meetbaar.

5.3 Verbetering van de prestaties van de experimentele groep

Van welke rekendomeinen zijn de prestaties van de leerlingen die het Opfrisprogramma Rekenen van Snik en Boersma volgen toegenomen in vergelijking met de controlegroep die het programma niet volgde?

De scores van de experimentele groep op de instaptoets zijn op alle domeinen hoger. De oververtegenwoordiging van studenten die een mbo niveau 4 opleiding volgen bij de experimentele groep beïnvloedt echter deze uitslag waarschijnlijk, zij hebben immers een hoger instapniveau. Om dit resultaat verder te analyseren is een vergelijking gemaakt de resultaten waar de indeling in F-niveaus is toegepast. Het verkregen beeld verschilt. De resultaten die in hoofdstuk 4 zijn weergegeven laten zien dat de F-scores van de controlegroep beter zijn dan die van de experimentele groep. Dit geldt voor alle rekendomeinen, zowel voor de mbo3-opleidingen als de mbo 4 opleidingen. Er zijn grote verschillen gemeten: scores in de controlegroep van de mbo4 studenten bij Getallen 14% onder 2F, in de experimentele groep is het percentage 32. De overige domeinen laten een zelfde beeld zien. Voor mbo 2 opleidingen zijn de verschillen echter erg klein. Hier zou nader onderzoek uit een secundaire analyse kunnen bestaan, waarbij het aantal studenten van de mbo niveaus gelijk gehouden wordt. Waar kan het onverwachte resultaat, het gaat om de scores van de mbo 4 groepen die tegengesteld zijn aan de verwachting, dat in paragraaf 4.3 wordt besproken aan worden toegeschreven? Op grond van de uitkomsten kan de onderzoeksvraag als volgt beantwoord worden:

De scores van studenten die het Opfrisprogramma volgden op de 1F 2F 3F Instaptoets Rekenen zijn op alle domeinen (iets) hoger dan die van de studenten die dat programma niet volgden.

Helaas is het niet mogelijk gebleken om testen af te nemen aan slecht presterende rekenaars om informatie te verzamelen over het functioneren van het werkgeheugen. Het is de bedoeling dat deze testen voor het schooljaar 2014-2015 wel ingekocht worden. Gathercole en Alloway (2013) doen evenals suggesties met betrekking tot de keuze van testen. Dit zal de diagnose vergemakkelijken en kan tevens leiden tot aanpassingen in de rekendidactiek zoals bijvoorbeeld het stimuleren van het gebruik van kladpapier en het aanleren van het gebruik van stappenplannen. Op grond van die testresultaten kan mede voorgesteld worden om studenten in begeleidingscategorie 3 (Van Groenestijn et al., 2012) te plaatsen. Het gebruik van deze testen kan tevens ter ondersteuning van de bevindingen van Gathercole en Alloway dienen. Zij doen uitspraken over basisschoolleerlingen, uitbreiding van de geldigheid daarvan voor studenten in het vervolgonderwijs zou dan mogelijk zijn.

Volgens Langeveld en Hangaarts (2013) is het goed om vooraf de consequenties van de intake-toets duidelijk en hard te stellen. Scoor je meer dan een F-niveau onder waar je eindigen moet dan volgt verwijzing naar de extra lessen. Straffen en belonen, onderlinge competitie stimuleren door die elementen in te bouwen en na elke opfrisles een toets verbetert volgens hen het eindresultaat. Studenten zouden dan harder aan het werk gaan.

Een interventie heeft meer nodig dan richtlijnen: regels of protocollering. Er is bij het uitvoeren van het opfrisprogramma veel ruimte geweest voor individuele interpretatie door de uitvoerende docent. Dit maakt de onderzoeksgegevens minder hard, en daardoor zijn de conclusies aanvechtbaar. De invulling van de opfriscursus door de docenten is dus een belangrijk aandachtspunt, ook bij verder onderzoek naar dergelijke programma's. Bij een herhaling zal een zekere scholing van de deelnemende docenten gewenst zijn. Instructie kan toegespitst worden op bijvoorbeeld de aandacht die besteed wordt aan de rekendomeinen en over de hulpmiddelen die in de lessen gebruikt kunnen worden. Er zal dan meer structuur aangebracht kunnen worden: gebruik 4

lessen, behandel alle domeinen, neem van elk uur 30% instructietijd, laat het hele domein de revue passeren.

Een opfrisprogramma kan ook als zomerschool gepresenteerd worden. Cooper en collega's (1996) bevelen ten aanzien van zomerscholen aan om bij zulke programma's te focussen op instructie van het rekenen. Het betrof een onderbreking vergelijkbaar met de onderbreking van reguliere lessen op het ROC van Amsterdam die naar schatting 10 weken duurt. Hock, Pulvers, Deshler en Schumaker (2001) vonden dat voor- en naschoolse mentorschap programma's - ze focusten op rekenen en lezen - de potentie hebben om mislukte schoolervaringen om te zetten in succes. Zij voerden twee studies uit waarbij kinderen van 10 tot 15 jaar betrokken werden. Resultaten van de studies toonden aan dat risicostudenten en studenten met een leerstoornis die in het reguliere onderwijs dreigden uit te vallen beter zouden scoren op testen indien ze ondersteund werden door geschoolde volwassen leraren.

De door ieder rekendocent gebruikte intake-toets rekenen heeft, parallel aan de bevindingen van Carlson, Borman en Robinson (2011) een deel van de rekendocenten van de onderzoekslocatie bewust gemaakt van de sterke, maar vooral ook van de zwakke kanten van de studenten. Docenten werden door het team PlusPunt begeleid in het analyseren van de uitslagen en besloten op grond daarvan tot eventuele speciale onderwijszorg. Dit is iets van de laatste jaren, het is een gelegenheid om de ontwikkeling van opbrengstgericht onderwijs te stimuleren (Onderwijsraad, 2011).

Hoofdstuk 6: Reflectie op het onderzoeksproces

Aanvankelijk leek het doen van een praktijk gericht onderzoek op de school waar ik werk mij een van de eenvoudiger onderdelen van deze master SEN toe. Ik ben in 1984 afgestudeerd als sociale wetenschapper met als specialisatie methoden en technieken van onderzoek en zou er daarom dacht ik weinig moeite mee moeten hebben.

Die verwachting is niet uitgekomen. Behalve dat 1984 intussen 30 jaar geleden is hebben praktische zaken daarbij een rol gespeeld. Een paar voorbeelden: een eigenzinnige collega 'regelde' de deelname van een aantal experimentele groepen zonder mij daarvan in kennis te stellen, en bracht aldus de verhouding controle en experimentele groep in gevaar. Collega rekendocenten die dat eerst toezegden bleken later geen opfrisprogramma gedaan te hebben of slechts een les aan alle rekendomeinen besteed te hebben. Ook de roosterwijzigingen verstoorden het onderzoeksproces. Het is, met andere woorden, nog niet erg gemakkelijk om alle condities steeds te controleren als je onderzoek doet in een dynamische omgeving als een regionaal opleidings centrum.

Ik heb geleerd dat het formuleren van onderzoeksvragen bij een experimenteel onderzoek geen sinecure is. Een voorbeeld waar het veel beter had gekund is de derde onderzoeksvraag. Hier staat 'toegenomen' waar de formulering beter 'een hogere score op de rekendomeinen' had kunnen zijn.

De discussie over wel of niet opfrissen wordt nog steeds gevoerd op onze school. Daarom is het goed dat de resultaten van dit onderzoek nu gepresenteerd worden. De lange tijd tussen dataverzameling en presentatie heeft te maken met mijn eigen gezondheid en motivatie. Die motivatie werd nadelig beïnvloed door de grote moeite die het mij kostte om de theoretisch kader voor dit onderzoek te schrijven. Gelukkig heeft uiteindelijk een hint van een medestudent, mijn critical friend, uitkomst geboden. Ook ben ik erg blij geweest met de hulp die ik van de bibliotheek medewerkers van de VU aan de Boelelaan mocht krijgen.

Een groot voordeel van het onderzoek is dat het elk half jaar weer gedaan kan worden. Er stromen elk jaar op twee tijdstippen groepen studenten in, in augustus is die groep bijna 1000 studenten groot, in februari tussen de 300 en de 400, beide groepen zijn potentieel goede onderzoeksgroepen. Praktijkonderzoek als dit kan een rol spelen bij verdere professionalisering van docenten en bij schoolontwikkeling in het algemeen.

Op basis van de gegevens die de beschrijving dit experiment oplevert zal het lukken om enige fouten in het onderzoeksontwerp een volgende keer te vermijden. Dat ontwerp zal dan moeten focussen op de samenstelling van overeenkomende groepen en de presentatie van het opfrisprogramma. Aanvullende interviews met rekendocenten en studenten kunnen het beeld aanvullen.

Vrijwel direct na de eerste berekeningen werd duidelijk dat er weinig tot geen effect van het opfrissen gemeten zou worden. Dat was teleurstellend. Een vreemde gewaarwording is dat die onverwachte onderzoeksresultaten mijn overtuiging dat opfrissen een goede voorbereiding is op een nulmeting niet heeft veranderd. Hier heeft het literatuuronderzoek ook een rol bij gespeeld. Ik vond verschillende onderzoeksgegevens betreffende het verlies van kennis van studenten en scholieren in de zomer en daar paste het zaagtandmodel in een onderzoeksrapport van Bureau ICE goed bij. Maar...hoe groot is dat verlies dan, en hoe kan het snel weer goedgeemaakt worden. Die vragen zijn belangrijk als er opbrengstgericht gewerkt wordt. Studenten raken kennis en vaardigheden kwijt gedurende de zomermaanden, bij docenten is dit verschijnsel al langer bekend. Een collega raadde een testplanner op het ROC aan om zeker in de eerste schoolweken geen testen Nederlands af te nemen want, "sommige studenten hebben de afgelopen 6 weken amper Nederlands gesproken...".

Opbrengst gericht werken wordt vergemakkelijkt door het aanbieden van online toetsmateriaal. De analyse van de uitkomsten van die periodieke toetsen, het onderling vergelijken, het vaststellen van welke ontwikkeling de student meemaakt, het zijn allemaal onderwerpen voor een praktijkonderzoek. Voor het ROC van Amsterdam is het te hopen dat er veel docenten zullen zijn die zich verder willen ontwikkelen. Voor mijn team heeft dit praktijkonderzoek bijgedragen aan meer kennis van de 1F 2F 3F Intaketoets Rekenen, we nemen besluiten op grond van toetsuitslagen maar kennen inmiddels de nuancering daarin ook (Geijssel & Krüger, 2005). Voor mij zijn de uitkomsten van de toetsing, om in termen van Gravenhorst (2002) te spreken, zie ook paragraaf 2.2, zeker te positioneren als een leerinterventie.

Mijn dank gaat uit naar de begeleiders van deze master SEN, Liesbeth, Berber en Wilma. De laatste in het bijzonder voor de fantastische feedback die ik kreeg bij het maken van dit werkstuk..

Literatuur

- Ausubel, D. P., Novak, J. D., & Hanesian, H. (1968). *Educational psychology: a cognitive view*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. J. (1974). Working memory. In G. A. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation: Advances in Learning and Motivation* (Vol. 8, pp. 47–89). New York: Academic Press.
- Baddeley, A. (2010). Working memory. *Current Biology*, 20(4), 136-140.
- Bijsterbosch, P. (2011). *Relatie tussen werkgeheugen en gecijferdheid*. Proefschrift, Universiteit van Utrecht, Utrecht.
- Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and Classroom Learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5, 7-74.
- Bryant, D. P. (2005). Commentary on early identification and intervention for students with mathematics difficulties. *Journal of Learning Disabilities*, 38(4), 340-345.
- Bureau ICE. (2013). Het streefniveau voorbij. Bouwstenen voor succesvol taal- en rekenonderwijs. Culemborg: Bureau ICE.
- Bureau ICE. (2011). *Rekenen Intaketoets 1F-2F-3F versie 2012-2013*. Culemborg: Bureau ICE.
- Bureau ICE. (2011). *De resultaten van de eerste intake met de referentieniveaus Meijerink op een rijtje. Onderzoek Taal- en Rekenvaardigheid Instroom MBO 2010-2011*. Geraadpleegd op 12 september 2013 op http://www.leroweb.nl/docs/lero/bureau_ice_toa_onderzoek.pdf
- Butler, F. M., S. P. Miller, K. Lee & T. Pierce (2001). Teaching mathematics to students with mild-to-moderate mental retardation: a review of literature. *Mental Retardation*, 39(1), 20-31.
- Carlson, D., Borman, G. D., & Robinson, M. (2011). Educational evaluation and policy analysis, a multistate district-level cluster randomized trial of the impact of data-driven reform on reading and mathematics achievement. *Educational Evaluation and Policy Analysis*. 33(3), 378-398.
- Cherry, K. (2010). *The Everything Psychology Book: Explore the human psyche and understand why we do the things we do*. Avon, MA: Everything Books.
- Cooper, G., & Sweller, J. (1987). Effects of schema acquisition and rule automation on mathematical problem-solving transfer. *Journal of educational psychology*, 79(4), 347-362.
- Cooper, H., Nye, B., Charlton, K., Lindsay, J., & Greathouse, S. (1996). The effects of summer vacation on achievement test scores: A narrative and meta-analytic review. *Review of Educational Research*, 66(3), 227-268.
- Craats, J. van de (2009). Hoe Daan en Sanne leren rekenen. *Tijdschrift voor orthopedagogiek*, 48(5), 196-204.
- De Brauwier, J., & Fias, W. (2008). Hoe worden eenvoudige rekenopgaven in het geheugen opgeslagen? Evidentie uit de cognitieve psychologie. *Logopedie: Tijdschrift van de Vlaamse Vereniging voor Logopedisten*, 21(3), 25-32.
- Dolchy, F., Segers, M. & Buehl, M. (1999). The relation between assessment practices and outcomes of studies: The case of research on prior knowledge. *Review of Educational Research*, 69,(2), 147-188.
- Espeldoorn, M., Eker, J. van & Dam, ten P. (2012). De instructie staat centraal. Samen rekenen in het vmbo: een praktijkvoorbeeld. *Volgens Bartjens*, 31 (special vo-mbo), 33-35.

- Gathercole, S. E., & Alloway, T. (2013). *De invloed van het werkgeheugen op het leren. Handelingsgerichte adviezen voor het basisonderwijs*. Amsterdam: SWP.
- Geary, D. C., & Hoard, M. K. (2005). Learning disabilities in arithmetic and mathematics: Theoretical and empirical perspectives. In J. I. D. Campbell (Ed.), *Handbook of mathematical cognition* (pp. 253-267). New York: Psychology Press.
- Geijsel, F. P., & Krüger, M. L. (2005). Leren van onderzoek: De benutting van datafeedback ten behoeve van schoolontwikkeling. *Pedagogische Studiën*, 82(4), 327-342.
- Gille, E., Loijens, C., Noijons, J. & Zwitser, R. (2010). *Resultaten PISA-2009. Praktische kennis en vaardigheden van 15-jarigen. Nederlandse uitkomsten van het Programme for International Student Assessment op het gebied van leesvaardigheid, wiskunde en natuurwetenschappen in het jaar 2009*. Arnhem: Cito
- Gravenhorst, K. B. (2002). *Sterke staaltjes van samenwerking: survey-feedback voor het aanpakken van belemmeringen bij organisatieverandering*. Deventer: Kluwer.
- Hock, M. F., Pulvers, K. A., Deshler, D. D., & Schumaker, J. B. (2001). The effects of an after-school tutoring program on the academic performance of at-risk students and students with LD. *Remedial and Special Education*, 22(3), 172-186.
- Janssen, J., Van der Schoot, F., Hemker, B. & Verhelst, N. (2005). *Balans van het rekenwiskundeonderwijs aan het einde van de basisschool 4. Uitkomsten van de vierde peiling in 2004*. Arnhem: Cito.
- Kyttälä, M., Aunio, P., & Hautamaki, J. (2010). Working memory resources in young children with mathematical difficulties. *Scandinavian Journal of Psychology*, 51(1), 1-15.
- Kirst, M., & Venezia, A. (2001). Bridging the great divide between secondary schools and postsecondary education. *Phi Delta Kappan*, 83(1), 92-97.
- Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational psychologist*, 41(2), 75-86.
- Kroesbergen, E. H., & Van Luit, J. E. (2003). Mathematics Interventions for Children with Special Educational Needs A Meta-Analysis. *Remedial and Special Education*, 24(2), 97-114.
- Lalley, J. P., & Miller, R. H. (2006). Effects of Pre-Teaching and Re-Teaching on Math Achievement and Academic Self-Concept of Students with Low Achievement in Math. *Education*, 126(4), 747-755.
- Langeveld, E. & Hangaarts, C. (2013) in een workshop op de conferentie Het Streefniveau Voorbij van Bureau ICE over bouwstenen voor goed rekenonderwijs, 29 oktober 2013, Nijmegen.
- Marzano, R. J., & Miedema, W. G. (2005). *Leren in vijf dimensies: moderne didactiek voor het voortgezet onderwijs*. Assen: Koninklijke Van Gorcum.
- Marsh, J. A., Pane, J. F., & Hamilton, L. S. (2006). *Making Sense of Data-Driven Decision Making in Education: Evidence from Recent RAND Research*. Santa Monica, CA: RAND Corporation.
- Meijerink, H. (2008). *Over de drempels met taal en rekenen. Hoofdrapport van de Expertgroep doorlopende leerlijnen Taal en Rekenen*. Geraadpleegd op 10 oktober 2013 op <http://www.steunpunttaalenrekenenvo.nl>
- Miller, S. P., & C. D. Mercer (1997). Educational aspects of mathematics disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 30(1), 47-56.

- Onderwijsraad. (2011). *Om de kwaliteit van het beroepsonderwijs*, advies uitgebracht aan de Minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap. Den Haag: Onderwijsraad.
- Pals, R. (2012). *Dyslexie en rekenvaardigheden: De invloed van het fonologisch bewustzijn, benoemsnelheid en het verbaal korte termijn geheugen op rekenvaardigheden*. Proefschrift, Universiteit van Utrecht : Utrecht.
- Kordes, J., Bolsinova, M., Limpens, G., Solwijk, R. (2013). *Resultaten Pisa-2012. Praktische kennis en vaardigheden van 15-jarigen. Nederlandse uitkomsten van het Programme for International Student Assessment (PISA) op het gebied van wiskunde, natuurwetenschappen en leesvaardigheid in het jaar 2012*. Arnhem: Cito.
- Regioplan Onderzoek en advies. (2012). *Onderwijsinspanningen taal en rekenen in PO, VO en MBO* [bijlage bij de brief van de minister aan de Tweede Kamer van 19 december 2012]. Geraadpleegd op 3-11-2013 op <http://www.steunpunttaalenrekenenmbo.nl/steunpuntmbo/p000687/kaders-en-regels/regelgeving-en-besluitvorming/voortgangsrapportage-nederlandse-taal-en-rekenen>
- Ruijsenaars, A. J. J. M., Luit, J. E. H., van, & Lieshout, E. C. D. M., van (2006). *Rekenproblemen en Dyscalculie: Theorie, onderzoek, diagnostiek en behandeling*. Rotterdam: Lemniscaat.
- Saracho, O. N., & Spodek, B. (2009). Educating the young mathematician: The twentieth century and beyond. *Early Childhood Education Journal*, 36(4), 305-312.
- Shapiro, A. M. (2004). How including prior knowledge as a subject variable may change outcomes of learning research. *American Educational Research Journal*, 41(1), 159-189.
- Snik, F. & Boersma, I. (2012). *Docentenhandleiding en antwoorden bij het Opfrisprogramma Rekenen*. Amsterdam: Regionaal Opleidingen Centrum van Amsterdam.
- Toll, S. W., Van der Ven, S. H., Kroesbergen, E. H., & Van Luit, J. E. (2011). Executive functions as predictors of math learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 44(6), 521-532.
- Van Biervliet, P. (2008). Constructivistisch leren: broodje aap of wetenschap? In T. Braams & M. Milikowski (Ed.), *De gelukkige rekenklas* (pp. 57–66). Amsterdam: Boom.
- Van Biervliet, P. (2008). Effectief rekenonderwijs: niet te realistisch, maar functioneel! In T. Braams, & M. Milikowski (Ed.), *De gelukkige rekenklas* (pp. 89–98). Amsterdam: Boom.
- Van Groenestijn, M., Van Dijken, G. & Janson, D. (2012). *Protocol Ernstige RekenWiskundeproblemen en dyscalculie MBO*. Assen: Van Gorcum.
- Westhoff, G. J. (2006). Competentiegericht leren en de vakdocent. *Jongleren, Vakblad voor Docenten en Verzorging*, volume: zomer 2006 (2006), 14-18.
- Willburger, E., Fussenegger, B., Moll, K., Wood, G., & Landerl, K. (2008). Naming speed in dyslexia and dyscalculia. *Learning and Individual Differences*, 18(2), 224-236.
- Wijers, M., Jonker, V., Huisman, J., Van Groenestijn, M. & Van der Zwaard, P. (2009). *Raamwerk Rekenen/wiskunde mbo*. Gevonden op 11-11-2013 op: <http://www.fi.uu.nl/mbo/raamwerkrekenenwiskunde>.
- Wolf, M., & Bowers, P. G. (1999). The double-deficit hypothesis for the developmental dyslexias. *Journal of educational psychology*, 91(3), 415.

Docentenhandleiding en antwoorden bij het Opfrisprogramma Rekenen



Frans Snik

Ida Boersma

September 2012

Handleiding

Voor wie is dit opfrisprogramma?

Voor alle beginnende MBO studenten.

Wanneer aan te bieden?

Voorafgaand aan de instap-toets van TOA.

Duur:

4 a 5 lessen (van 1,5 uur)

De lengte kan per doelgroep, per opleiding etc verschillen.

De aanleiding om dit opfrisprogramma te maken is tweërlei:

- Studenten die nieuw op het MBO instromen hebben vaak een aantal jaren geen rekenles meer gehad. Veel kennis is weggezaakt.
- Om het instroomniveau van deze studenten te bepalen gebruiken wij de TOA-toets. Een probleem met de TOA toets is dat hij erg talig is. Wie kent niet de uitspraken van studenten: "Dit is geen rekentoets, dit is een leestoets". Wij denken dat door het aanbieden van een opfrisprogramma inclusief contextsommen, voorafgaand aan de instaptoets van de TOA, deze toets een betrouwbaardere uitslag geeft.

Inhoud van het programma:

- Opfrisprogramma deel 1 (klad mag, rekenmachine niet)
- Contextsommen op 1F niveau (met rekenmachine)
- Contextsommen op 2F niveau (met rekenmachine)
- Contextsommen op 3F niveau (met rekenmachine)

Gebruik:

Geef alle studenten eerst het Opfrisprogramma deel 1. In dit deel gaat het om cijfervaardigheden (optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen), breuken, procenten, meten en maten etc. Het eindigt met het gebruik van een rekenmachine.

Bij het centraal examen mogen leerlingen een rekenmachine gebruiken, maar het is nuttig om te weten of studenten ook cijfervaardigheden hebben.

Op het moment dat studenten dit onderdeel doorlopen hebben (of zijn vastgelopen, omdat het te moeilijk is) kunnen ze de contextsommen op 1F of 2F gaan maken. Het is aan de docent om in te schatten welk niveau de student aankan. Studenten die 2F vlot maken, kunnen ook 3F proberen.

Dit programma is **geen lesprogramma**. Het gaat er om (latent) aanwezige kennis op te poetsen. Als studenten nooit iets van breuken gesnapt hebben, leren ze het met dit programma ook niet. Er wordt geen/weinig (schriftelijke) uitleg gegeven. De docent kan dat in voorkomende gevallen naar keuze uiteraard wel doen.

Maar: het staat natuurlijk iedereen vrij om het programma naar eigen inzicht te gebruiken en er in te knippen en te plakken. Het is onze bedoeling dat het ten goede komt aan onze studenten en elke docent kan zelf beslissen wat voor zijn/haar studenten het beste is.

De contextsommen komen van:

- De sites van Rekenbeter en Beter Rekenen
- Nieuwsrekenen
- Zelfgemaakt

Wij hebben geprobeerd dit pakket zo zorgvuldig mogelijk samen te stellen. Maar als we fouten over het hoofd hebben gezien laat het ons weten. Stuur een mail naar ij.boersma@rocva.nl.

Ook andere opmerkingen zijn van harte welkom. Tips om het pakket anders te gebruiken, uit te breiden, laat het ons weten.

Met dank aan Julius Kleinherenbrink en alle rekendocenten van het MBO die commentaar op ons concept hebben geleverd.

Frans Snik

Ida Boersma

September 2012

NB: In deze 2^e versie zijn een aantal fouten verbeterd.

Inhoud:

Antwoorden opfrisprogramma deel 1	pag 4
Antwoorden 1F contextsommen	pag 14
Antwoorden 2F contextsommen	pag 16
Antwoorden 3F contextsommen	pag 18

Bij 3F hebben we ervoor gekozen om de berekeningen erbij te geven.

Misschien handig voor leerlingen die op dat niveau zitten om zelf na kunnen kijken.

Antwoorden opfrisprogramma deel 1

pagina 2

optellen	aftrekken	vermenigvuldigen
69	34	12
92	45	48
174	82	54
416	76	49
1505	1191	340
15.353	7957	768
		55876

pagina 3

delen	decimalen rekenen	rekenregels
5	2,20	18
6	24,65	26
5	33,85	2
6	113,09	29
9	0,08	2
40	2,5	15
58	25	10
	200	

pagina 4: getallenlijn

130

70

12.750

7,7

12,03

12,15

pagina 5: waarde van getallen

5 - 500 - 5000 - 50 - 500.000

8000	80
------	----

0,08	0,8
------	-----

8	800
---	-----

pagina 6: breuken 1f

$$\frac{1}{3} = \text{groter}$$

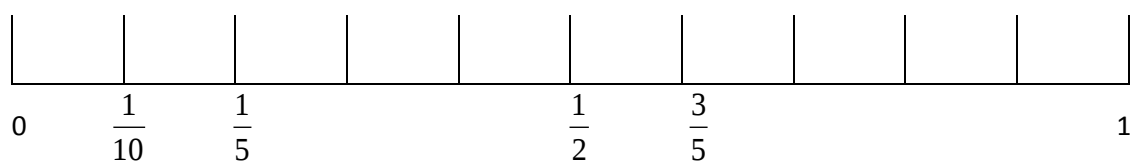
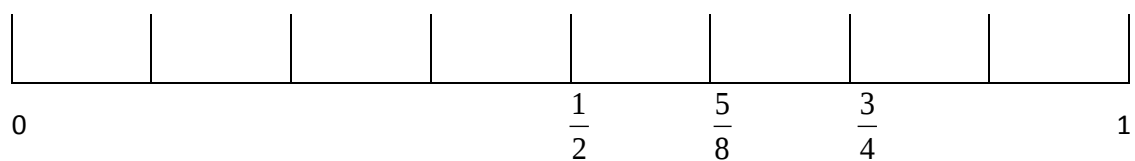
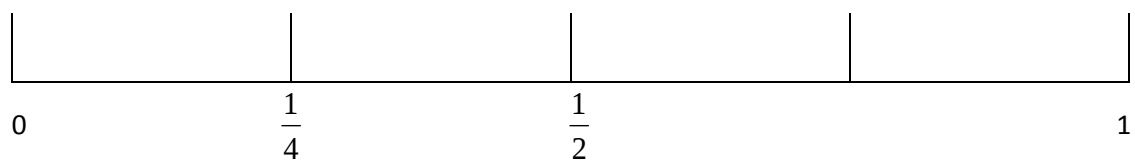
$$\frac{1}{5} = \text{groter}$$

$$\frac{1}{2} = \text{groter}$$

$$\frac{7}{8} = \text{groter}$$

De volgorde is van klein naar groot:

$$\frac{1}{8} - \frac{1}{5} - \frac{1}{4} - \frac{1}{3} - \frac{1}{2}$$



pagina 7: breuken 1f

$$1\frac{2}{3} - 1\frac{1}{2} - 1\frac{2}{5}$$

$$\frac{11}{4} - \frac{7}{5} - \frac{27}{8}$$

$$\frac{3}{5} - 1\frac{1}{3} - 1\frac{3}{8}$$

$$\frac{1}{5} - \frac{1}{3} - \frac{2}{8}$$

pagina 8: breuken 1f

$$\frac{1}{3} - \frac{1}{4} - \frac{1}{4} - \frac{1}{5}$$

pagina 8: breuken 2f

$$\frac{5}{8} - \frac{9}{10} - \frac{13}{15} - 3\frac{11}{12} - 4\frac{8}{15}$$

pagina 9: breuken 2f

$$\frac{3}{8} - \frac{3}{10} - \frac{7}{15} - 2\frac{1}{12} - 1\frac{7}{12}$$

pagina 9: vermenigvuldigen met een breuken

$$20 - 50 - 10 - 40 - 25$$

$$30 - 50 - 600 - 120$$

pagina 10: negatieve getallen

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

-5 -3 -1 0 3 4 5

- 5 - 48

- 30 - 60

De temperatuur in Yellowknife = - 47° C.

De temperatuur in Madrid = 16 ° C.

pagina 10: grote getallen

Duizend = 1.000

Tienduizend = 10.000

Honderdduizend = 100.000

Een miljoen = 1.000.000

Een miljard = 1.000.000.000

pagina 11: afronden

22 - 16 - 9 - 111 - 126

200 - 200 - 100 - 500 - 1000

600.000 - 400.000

4.000.000 - 12.000.000

45,1 - 15,8 - 185,9 - 51,2 - 75,3

45,15 - 15,75 - 185,95 - 51,20 - 75,25

pagina 12: meten en maten

1 meter	= 10 dm	1 dm	= 10 cm
1 m	= 100 cm	1 dm	= 100 mm
1 m	= 1000 mm	1 cm	= 10 mm
3 meter	= 30 dm	20 dm	= 2 m
2 m	= 200 cm	400 cm	= 4 m
5 m	= 5000 mm	60 cm	= 6 dm
3 dm	= 30 cm	40 mm	= 4 cm
6 dm	= 600 mm	1 km	= 1000 m

$$4 \text{ cm} = 40 \text{ mm}$$

$$3000 \text{ m} = 3 \text{ km}$$

De omtrek van het vierkant = 16 meter.

De omtrek van het rechthoek = 20 meter.

De omtrek van de rechthoek = 9 meter.

De boer moet 1.800 meter draad kopen.

pagina 13: oppervlakte

$$1 \text{ m}^2 = 100 \text{ dm}^2$$

$$1 \text{ m}^2 = 10.000 \text{ cm}^2$$

$$1 \text{ dm}^2 = 100 \text{ cm}^2$$

$$1 \text{ cm}^2 = 100 \text{ mm}^2$$

$$4 \text{ m}^2 = 400 \text{ dm}^2$$

$$3 \text{ m}^2 = 30.000 \text{ cm}^2$$

$$5 \text{ dm}^2 = 500 \text{ cm}^2$$

$$7 \text{ cm}^2 = 700 \text{ mm}^2$$

$$10000 \text{ cm}^2 = 1 \text{ m}^2$$

$$5000 \text{ cm}^2 = 0,5 \text{ m}^2$$

$$60000 \text{ cm}^2 = 6 \text{ m}^2$$

$$100 \text{ dm}^2 = 1 \text{ m}^2$$

$$50 \text{ dm}^2 = 0,5 \text{ m}^2$$

$$400 \text{ dm}^2 = 4 \text{ m}^2$$

De oppervlakte van het vierkant = 16 m^2 .

De oppervlakte van het rechthoek = 24 m^2 .

De oppervlakte van het rechthoek = 2 m^2 .

pagina 14: inhoud

$$1 \text{ liter} = 10 \text{ dl}$$

$$1 \text{ dl} = 10 \text{ cl}$$

$$1 \text{ l} = 100 \text{ cl} \qquad 1 \text{ dl} = 100 \text{ ml}$$

$$1 \text{ l} = 1000 \text{ ml} \qquad 1 \text{ cl} = 10 \text{ ml}$$

$$3 \text{ liter} = 30 \text{ dl} \qquad 20 \text{ dl} = 2 \text{ liter}$$

$$2 \text{ l} = 200 \text{ cl} \qquad 400 \text{ cl} = 4 \text{ l}$$

$$5 \text{ l} = 5000 \text{ ml} \qquad 60 \text{ cl} = 6 \text{ dl}$$

$$3 \text{ dl} = 30 \text{ cl} \qquad 40 \text{ ml} = 4 \text{ cl}$$

$$6 \text{ dl} = 600 \text{ ml} \qquad 500 \text{ cl} = 5 \text{ l}$$

$$4 \text{ cl} = 40 \text{ ml} \qquad 1000 \text{ dl} = 100 \text{ l}$$

$$40 \text{ cl} + 16 \text{ dl} = 2 \text{ liter}$$

$$55 \text{ cl} + 4,5 \text{ dl} = 10 \text{ dl}$$

$$80 \text{ cl} + 22 \text{ dl} = 3 \text{ liter}$$

$$1 \text{ liter} + 50 \text{ cl} = 15 \text{ dl}$$

$$2 \text{ dl} + 30 \text{ cl} = 500 \text{ ml}$$

In de maatbeker zit 5 dl.

In de maatbeker zit 7 dl.

In de auto zit 60 dl.

pagina 15: gewicht

1 kilo	= 2 pond	$\frac{1}{2}$ kg	= 1 pond
1 kg	= 10 ons	$\frac{1}{2}$ kg	= 5 ons
1 kg	= 1000 gram	$\frac{1}{2}$ kg	= 500 gram
1 pond	= 5 ons	$\frac{1}{2}$ pond	= 2,5 ons
1 pond	= 500 gram	$\frac{1}{2}$ pond	= 250 gram
1 ons	= 100 gram	$\frac{1}{2}$ ons	= 50 gram
3 kg	= 6 pond	10 pond	= 5 kg
2 kg	= 20 ons	40 ons	= 4 kg
5 kg	= 5000 gram	6000 gram	= 6 kg
4 pond	= 20 ons	20 ons	= 4 pond
2 pond	= 1000 gram	1 ton	= 1000 kg
4 ons	= 400 gram	3000 kg	= 3 ton

pagina 15: temperatuur

1. Het verschil is 3 °C.
2. Het verschil is 7 °C.
3. De temperatuur is morgen 13 °C.
4. De temperatuur is morgen - 1 °C.

pagina 16: tijden

1. Om 10.00 uur.
2. 1 uur en 15 minuten.

3. 2 uur en 10 minuten
4. Om 00.05 uur.
5. 2 uur en 12 minuten.
6. 1 uur en 30 minuten.

pagina 17: procenten 1

$$1\% \text{ van } 400 = 4$$

$$1\% \text{ van } 200 = 2$$

$$1\% \text{ van } 350 = 3,5$$

$$1\% \text{ van } 75 = 0,75$$

$$1\% \text{ van } 50 = 0,5$$

$$1\% \text{ van } 10 = 0,1$$

$$4\% \text{ van } 400 = 16$$

$$3\% \text{ van } 200 = 6$$

$$5\% \text{ van } 300 = 15$$

$$2\% \text{ van } 750 = 15$$

$$10\% \text{ van } 200 = 20$$

$$15\% \text{ van } 300 = 45$$

$$12\% \text{ van } 300 = 36$$

$$2\% \text{ van } 700 = 14$$

$$50\% \text{ van } 300 = 150$$

$$5\% \text{ van } 400 = 20$$

$$25\% \text{ van } 600 = 150$$

$$7\% \text{ van } 900 = 63$$

$$4\% \text{ van } 40 = 1,6$$

$$3\% \text{ van } 20 = 0,6$$

$$5\% \text{ van } 30 = 1,5$$

$$2\% \text{ van } 75 = 1,5$$

$$10\% \text{ van } 20 = 2$$

$$10\% \text{ van } 30 = 3$$

pagina 18: procenten 2

$$50\% \text{ van } 800 = 400$$

$$50\% \text{ van } 200 = 100$$

$$25\% \text{ van } 200 = 50$$

$$25\% \text{ van } 400 = 100$$

$$10\% \text{ van } 300 = 30$$

$$10\% \text{ van } 600 = 60$$

pagina 19: breuken en procenten

$$\frac{1}{5} \text{ deel van } 100 = 20$$

$$\frac{1}{2} \text{ deel van } 100 = 50$$

$$\frac{1}{10} \text{ deel van } 100 = 10$$

$$\frac{1}{4} \text{ deel van } 100 = 25$$

$$\frac{2}{5} \text{ deel van } 100 = 40$$

$$\frac{3}{10} \text{ deel van } 100 = 30$$

$$\frac{2}{4} \text{ deel van } 100 = 50$$

$$\frac{2}{5} = 40 \%$$

$$\frac{3}{10} = 30 \%$$

$$\frac{6}{10} = 60 \%$$

$$\frac{3}{4} = 75 \%$$

$$\frac{1}{4} = 25 \%$$

$$\frac{7}{10} = 70 \%$$

pagina 20: breuken, procenten en decimale getallen

$$75\% = 0,75 \quad 55\% = 0,55$$

$$5\% = 0,05 \quad 5\% = 0,05$$

$$12\% = 0,12 \quad 60\% = 0,60$$

$$25\% = 0,25 \quad 99\% = 0,99$$

$$\frac{1}{10} = 0,10$$

$$\frac{5}{100} = 0,05$$

$$\frac{5}{10} = 0,5$$

$$\frac{55}{100} = 0,55$$

$$\frac{3}{10} = 0,3$$

$$\frac{60}{100} = 0,60$$

$$\frac{1}{5} = 0,2$$

$$\frac{2}{5} = 0,4$$

$$\frac{1}{2} = 0,5$$

$$\frac{3}{5} = 0,6$$

$$\frac{1}{4} = 0,25$$

$$\frac{1}{100} = 0,01$$

pagina 21: schema

decimaal	percentage	breuk
0,75	75%	$\frac{3}{4}$
0,25	25%	$\frac{1}{4}$
0,60	60 %	$\frac{3}{5}$
0,40	40%	$\frac{2}{5}$
0,20	20%	$\frac{1}{5}$

pagina 22: verhoudingen

1. 2 keer
2. 3 keer
3. €600.
4. 3 : 2
5. 2 : 1
6. 2 : 3

pagina 23: verhoudingstabellen

prijs	€ 1,50	€ 7,50	€ 15	€ 30	€ 45	€ 60	€ 75
--------------	--------	--------	------	------	------	------	------

aantal liters benzine	1	5	10	20	30	40	50
----------------------------------	---	---	----	----	----	----	----

uurloon	dagloon	weekloon	maandloon
€ 4,-	€ 32	€ 96	€ 384

1 persoon	2 personen	4 personen	8 personen
100 gram	200 gram	400 gram gehakt	800 gram
125 gram	250 gram	500 gram spaghetti	1000 gram
1	2	4 wortelen	8
50 gram	100 gram	200 gram champignons	400 gram
2	4	8 tomaten	16
60 gram kaas	120 gram kaas	240 gram geraspte kaas	480 gram kaas

pagina 24: schaal

- 1 cm op de kaart is 25.000 cm.
- 1 kilometer
- 1 cm op de kaart is 50 kilometer.
- 750 kilometer
- Lengte = 8 meter Breedte = 4 meter

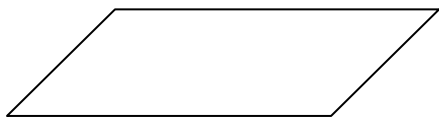
pagina 25: schaal

De lengte van de tuin = 10 meter. De breedte = 8 meter.

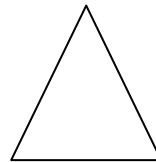
In werkelijkheid is de Havendijk 144 meter.

In werkelijkheid is de weg naar het bureau 216 meter.

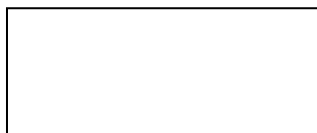
pagina 26: figuren en hoeken



parallellogram



driehoek



rechthoek



vierkant

1. 90°
2. 360°
3. 180°
4. 30°

pagina 27: aangezichten

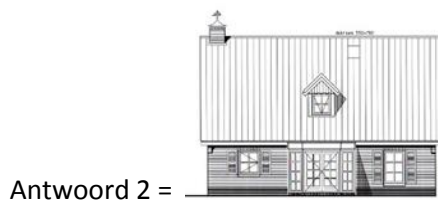
1. Vooraanzicht

Rechterzijaanzicht

pagina 28: aangezichten

2. Rechterzijaanzicht
3. Linkerzijaanzicht

pagina 29: aangezichten



pagina 30: blokjes tellen

1. 27 blokjes
2. 47 blokjes

pagina 31: kaartlezen

Het 2^e antwoord is goed.

Je slaat rechtsaf op de Molenweg.

Je slaat linksaf op de Assendorperstraat.

Je slaat rechtsaf bij de Verenigingstraat.

pagina 32 en verder: rekenen met de rekenmachine

$$265 + 390 = 655$$

$$208 + 1.390 = 1598$$

$$24,05 + 78,115 = 102,165$$

$$392 - 165 = 227$$

$$2.359 - 12,87 = 2346,13$$

$$68 \times 23 = 1564$$

$$125 \times 870 = 108.750$$

$$23,90 \times 2.760 = 65964$$

$$2688 : 56 = 48$$

$$130.500 : 290 = 450$$

$$12 + 3 \times 4 = 24$$

$$-7 + 60 = -53$$

$$-3 + -8 = -11$$

$$17 \% \text{ van } 200 = 34$$

$$17 : 100 \times 200 = 34$$

$$\frac{3}{4} \times 1200 = 900$$

$$3 : 4 \times 1200 = 900$$

Antwoorden 1F contextsommen

1. € 12,80

2. € 45,-

3. a. € 3000,-

b. € 36.000,-

4. € 0,07

- 5. a. 4 jaar
 - b. 7,5 cent
- 6. a. € 8,-
 - b. € 72,-
- 7. a. € 90,-
- 8. € 1350,-
- 9. 60.000
- 10 40.000
- 11. 210.000
- 12. € 4,20
- 13. 60
- 14. € 559,-
- 15. € 3500,-
- 16. 4 cakes; 6 eieren
- 17. a. 92 km
 - b. 184 km
- 18. 15; 6, 9
- 19. 25 %
- 20. 1200 uur
- 21. 1240
- 22. € 185,-
- 23. € 112,20; € 206,36
- 24. € 44,-
- 25. 2 uur en 15 minuten
- 26. 1 uur en 10 minuten
- 27. 20 minuten

- 28. € 22,20
- 29. 39 minuten
- 30. € 4000,-
- 31. 100 km
- 32. € 240,-
- 33. 6 meter
- 34. € 16,-
- 35. 20
- 36. 15
- 37. 10
- 38. 7900
- 39. 24 meter
- 40. 1995
- 41. 1995
- 42. 2009
- 43. € 1,70
- 44. € 15,-
- 45. 30
- 46. 7
- 47. € 1020,-
- 48. 40 meter

Antwoorden 2F contextsommen

1. 12
2. 300,-
3. A en B zijn gelijk
4. 10 %
5. € 1,66
6. 4 meter
7. 25 %
8. 6 minuten
9. 27
10. 4 %
11. 9
12. 150
13. de derde: 7,001 - 7,01 - 7,011 - 7,101
14. 45
15. 9,8
16. 1 : 200
17. 13 m²
18. 99
19. 45 gram
20. 80 meter
21. a. 15.840
b. 21
22. 193.316
23. a. juli

- b. oktober
- c. januari
- 24. a. India
 - b. Groenland
- 25. € 204.400,-
- 26. 70 m/s
- 27. Ayla: € 0,80 per 100 gram
- 28. Costa Concordia 1678 meer mensen (1477 meer passagiers)
- 29. 3 %
- 30. 25
- 31. 20 minuten
- 32. 5 cm
- 33. a. 18 vellen
 - b. 33 minuten
- 34. a. 8,6 mm
 - b. 57 mm
- 35. a. 328,76 m
 - b. 27408,48 km²
- 36. a. 19.746 meter
 - b. 27,4 keer
- 37. 7.50 uur
- 38. a. € 274,54
 - b. € 2.059.050.000,-
- 39. 120.000 keer
- 40. a. 50 jaar
 - b. 20 %

41. a. 10 m^3

b. 4 meter

Antwoorden 3F contextsommen

1. $2 \text{ miljard} \times 1,25 \times 365 = \text{€ } 912.500.000.000$

$$912.500.000.000 : 70.000.000.000.000 \times 100 = 1,3 \%$$

2. $220.000 : 40 = 5.500$

3. 9 ml

4. 17 cm

5. Er zijn meer jongens dan meisjes < 10 jaar

6. € 43,-

7. a. 2005

b. 2008

c. 3 : 4 (ongeveer 330.000 van de 450.000)

8. $0,5 \% \times \text{€ } 25.000,- = \text{€ } 125,-$

9. 56% van 16,8 miljoen Nederlanders zouden gaan afslanken.

$$0,56 \times 16,8 \text{ miljoen} = 9,4 \text{ miljoen.}$$

$$\text{Gemiddeld per afslankende Nederlander zou er } 71 \text{ miljoen} : 9,4 \text{ miljoen} = 7,5 \text{ kilo vanaf moeten.}$$

10. $(121 : 119) \times \text{bedrag} = 1,0168 \times \text{bedrag}$

11. In 2011 zijn in Nederland 92.000 mensen geboren.

In 2011 zijn in Nederland 180.000 mensen geboren want $136.000 + 44.000 = 180.000$. waar

In 2011 zijn 160.000 nieuwe Nederlanders het land binnen gekomen, want $134.000 + 26.000 = 160.000$. waar

12. Bij schaal 25 : 1 komt 25 mm op de tekening overeen met 1 mm in werkelijkheid.

Dus 5 cm = 50 mm komt overeen met 2 mm in werkelijkheid.

De vlo kan $350 \times 2 \text{ mm} = 700 \text{ mm} = 70 \text{ cm} = 7 \text{ dm}$ ver springen.

13. 18 m²

14. 4,5 kg

Volume water neemt toe met: $4 \times 2,5 \times 0,18 = 1,8$ liter $1,8 \times 2,5 = 4,5$ kg

15. a. € 194,60 (Oppervlakte kamer = 27,5 m²; Kosten 28 x € 6,95)

b. 0,5 m²

16. 137°

Alle hoeken zijn samen 360°. De drie hoeken zijn samen 223°. De hoek bij het vraagteken is $360^\circ - 223^\circ = 137^\circ$

17. $420 : 5 \frac{1}{3}$

20 minuten is $\frac{1}{3}$ uur. Om het precieze antwoord te vinden deel je 420 km door $5 \frac{1}{3}$ uur.

18. De korting is meer dan 20%.

De korting is € 0,78. 20% van € 3,78 is een vijfde van € 3,78 = € 0,756. Afgerond: € 0,76.

19. € 500,-

In 15 jaar wordt 1 miljard subsidie verstrekt. Dat is gemiddeld per jaar € $1.000.000.000 : 15 = € 66.000.000$. Gemiddeld per huishouden per jaar is dat € $66.000.000 : 135.000 = \approx € 500,-$

20. 20 kg

De vier pakjes boter van 250 gram wegen samen 1kg. 5% komt overeen met $\frac{1}{20}$. 1 kg melk levert $\frac{1}{20}$ kg boter. Voor 1 kg boter heb je dus ongeveer 20 kg melk nodig.

21. 16,9 graden.

Van – 22,9 naar – 6,0 is 16,9 graden.

22. $2,86 : 0,322$

Met een verhoudingstabel:

gewicht (kg)	0,322	322	1
prijs (€)	2,86	2860	$2860:322 = 2,86 : 0,322$

Of met een formule: **Bedrag (euro) = Gewicht (in kilo) × Prijs (euro per kilo)**.

Dus **Prijs (euro per kilo) = Bedrag (euro) : Gewicht (in kilo)**.

23. Tussen de 10 en de 20 %

De remweg is 8 meter korter geworden.

Dat is $\frac{8}{43}$ -deel van de oorspronkelijke remweg.

$\frac{8}{43}$ ligt tussen $\frac{8}{40} = \frac{1}{5}$ en $\frac{8}{48} = \frac{1}{6}$.

Het percentage ligt tussen $\frac{1}{5} \times 100\% = 20\%$ en $\frac{1}{6} \times 100\% \approx 17\%$.

24. De rechter aanbieding

Reken met een eenvoudig voorbeeld.

Stel dat één fles € 1,- kost.

In de linker aanbieding kosten 2 flessen € 1,50 in plaats van € 2,-

Je krijgt € 0,50 korting op € 2,-.

Dat is 25%.

In de rechter aanbieding kosten 3 flessen € 2,- in plaats van € 3,-

Je krijgt € 1,- korting op € 3,-.

Dat is 33%.

25. Het lage inkomen

Op het lage inkomen wordt € 6.100 ingehouden op € 14.500.

$61 : 145$ komt overeen met 42,1%.

De belasting voor het hoge inkomen bedraagt € 153.100,- – € 90.000,- = € 63.100,-.

Dit is € 63.100 op € 153.100

$631 : 1531$ komt overeen met 41,2%.

26. Ed geeft € 3,- aan Willem en Kees geeft € 8,- aan Willem.

In totaal is er € 15,- + € 29,- + € 10,- = € 54,- uitgegeven.

Dat is € 18,- per persoon.

27. Je betaalde teveel

18 km voor € 1,40 de kilometer is $18 \times € 1,40 = 9 \times € 2,80 = € 28,- - € 2,80 = € 25,20$.

Tel het instapbedrag daarbij op: $€ 25,20 + € 3,85 = € 29,05$.

Je hebt dus € 0,95 te veel betaald.

28. $20,5 \text{ m}^2$.

Zonder inhammen is de oppervlakte $6 \times 4 = 24 \text{ m}^2$.

Daar gaat $2 \times 0,5 \text{ m}^2$ en $2,5 \text{ m}^2$ vanaf.

Blijft over $24 - 3,5 = 20,5 \text{ m}^2$.

29. $72 \times 6 : 1512 =$

In de berekening A wordt het bedrag (€ 1.512) gedeeld door het totaal aantal ballen (72×6).

Dit levert dus het goede antwoord € 3,50.

In B reken je via $1512 : 72$ eerst uit wat 1 doos kost: € 21.

En daarna wat 1 bal kost $21 : 6$.

In de uitwerking C is het aantal door de prijs gedeeld in plaats van andersom.

Dit is de verkeerde berekening.

30. € 865,96

1 januari 2010 $1,02 \times 800,- = 816,-$

1 januari 2011 $1,02 \times 816,- = 832,32$

1 januari 2012 $1,02 \times 832,32 = 848,9664$

1 januari 2013 $1,02 \times 848,9664 = 865,945728 = 865,96$

31. a. Bin laden 5000 en Beyonce 9000

b. 1 uur. $6000 \times 3600 = 21.600.000$

1,5 uur: $1,5 \times 21.600.000 = 32.400.000$

32. a. $145.000.000 \text{ km}^2 : 7.000.000.000 = 0,0207 \text{ km}^2$

b. 20.700 m^2

c. $145.000.000 \text{ km}^2 : 8.000.000.000 = 0,0181 \text{ km}^2$

33. a. $0,5 \times 1,85 = 0,925 \text{ km/u}$

b. 1,25 keer zo breed

34. a. Van -15 naar +7 = 22cm

b. Meetperiode = 117 jaar. $22 : 117 = 0,19 \text{ cm per jaar}$

35. a. $243 \text{ km}^2 = 24.300 \text{ miljoen dm}^2$ en $360 \text{ mm} = 3,6 \text{ dm}$

$24.300 \text{ miljoen} \times 3,6 = 87.480.000.000 \text{ liter}$

b. Zwembad = $2.500 \text{ m}^3 = 2.500.000 \text{ L}$

$87.480.000.000 : 2.500.000 = 34.992 \text{ wedstrijdzwembaden}$

36. a. $1 : 15.000.000 \text{ 1cm} = 150 \text{ km}$

Marianentrog = 16,7 cm

Grand Canyon = 2,9 cm

b. $70 \times 2500 = 175.000 \text{ km}^2$

$175.000 : 41.526 = 4,2 \text{ keer groter}$

37. a. $5.15 + 5.36 = 10.51$

b. verschil 10.51 en 12.01 = 70 minuten

$10898 \text{ meter} : 70 \text{ minuten} = 155,68... \text{ meter per minuut; } 9314 \text{ meter per uur}$

38. Ja

Pieper - 15% = € 212,46

Prikstok - 10% = € 62,96

Schep - 10% = € 53,96

Rugzak - 15% = € 509,96

Bij elkaar € 839,34

Handig rekenen: (pieper + rugzak) – 15% + (prikstok + schep) – 10%

39. a. Noorwegen $60.000 : 0,5 = 120.000$ keer meer

b. Glanerbrug $60.000 : 0,875 = 68.571,43$ keer meer

c. $78.000.000 \times 5\% = 3.900.000$ kg

d. $35.000 : 3.600 = 9,7$ km/s en $250.000 : 3.600 = 69$ km/s

e. $27 \times 3600 = 97.200$ km/u

40. a. $(1.000.000 : 730.000) \times 100\% = 137\%$

b. $528.000.000 \times 1,4 = 739.200.000$ dollar

c. $(22.000 : 181) \times 100 = 12.155$ passagiers

Bijlage 2: Gemiddelde scores van de controlegroep en de experimentele groep, per rekendomein, per mbo niveau, voor alle niveaus, aantallen studenten

	controlegroep					experimentele groep				
	Get	M/M	Verb	Verh	n	Get	M/M	Verb	Verh	n
mbo 2	7.60	3.39	5.43	6.05	81	7.20	3.34	5.49	6.17	43
mbo 3	8.45	3.71	6.05	6.76	37	8.24	3.38	6.29	6.62	22
mbo 4	9.48	5.25	6.83	9.31	26	8.83	4.47	6.40	8.01	69
mbo 2,3,4	8.20	3.84	5.89	6.90	144	8.24	4.08	6.10	7.23	134
Max. score	12	8	8	12		12	8	8	12	

En hieronder allen voor de experimentele groep (beantwoording vraag 2):

Bijlage 2: Gemiddelde scores van de experimentele groep, per rekendomein, per mbo niveau, voor alle niveaus, aantallen studenten

experimentele groep					
	Get	M/M	Verb	Verh	n
mbo 2	7.20	3.34	5.49	6.17	43

mbo 3	8.24	3.38	6.29	6.62	22
mbo 4	8.83	4.47	6.40	8.01	69
mbo 2,3,4	8.24	4.08	6.10	7.23	134
Max. score	12	8	8	12	

Opfrisprogramma deel 1

Naam:

Datum:

Groep:



Opfrisprogramma rekenen

Reken de sommen uit op **kladpapier of uit het hoofd**.

Je mag **geen rekenmachine** gebruiken.

Getallen: optellen – aftrekken

Optellen:

$$45 + 24 = \dots\dots\dots$$

$$38 + 54 = \dots\dots\dots$$

$$120 + 54 = \dots\dots\dots$$

$$280 + 136 = \dots\dots\dots$$

$$1.256 + 249 = \dots\dots\dots$$

$$2.560 + 12.793 = \dots\dots\dots$$

Aftrekken:

$$57 - 23 = \dots\dots\dots$$

$$82 - 37 = \dots\dots\dots$$

$$154 - 72 = \dots\dots\dots$$

$$263 - 187 = \dots\dots\dots$$

$$1.459 - 268 = \dots\dots\dots$$

$$12.824 - 4.867 = \dots\dots\dots$$

Vermenigvuldigen:

$$3 \times 4 = \dots\dots\dots$$

$$6 \times 8 = \dots\dots\dots$$

$$9 \times 6 = \dots\dots\dots$$

$$7 \times 7 = \dots\dots\dots$$

$$10 \times 34 = \dots\dots\dots$$

$$16 \times 48 = \dots\dots\dots$$

$$122 \times 458 = \dots\dots\dots$$

Delen:

$25 : 5 = \dots\dots\dots$

$36 : 6 = \dots\dots\dots$

$45 : 9 = \dots\dots\dots$

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

$450 : 50 = \dots\dots\dots$

$1200 : 30 = \dots\dots\dots$

$928 : 16 = \dots\dots\dots$

Getallen: decimalen rekenen

$1,15 + 1,05 = \dots\dots\dots$

$23,30 + 1,15 + 0,20 = \dots\dots\dots$

$56,9 - 23,05 = \dots\dots\dots$

$125,1 - 12,01 = \dots\dots\dots$

$0,2 \times 0,4 = \dots\dots\dots$

$0,25 \times 10 = \dots\dots\dots$

$5 : 0,2 = \dots\dots\dots$

$100 : 0,5 = \dots\dots\dots$

Getallen: rekenregels

Volgorde van bewerkingen:

- Haakjes wegwerken (eerst de som tussen de haakjes uitrekenen)
- Machtsverheffen en worteltrekken
- Vermenigvuldigen en delen (in de volgorde waarin ze in de som staan)
- Optellen en aftrekken (in de volgorde waarin ze in de som staan)

Om te onthouden: **Hoe Moeten Wij Van De Onvoldoendes Afkomen.**

$$2 + 3 \times 6 - 2 = \dots\dots\dots$$

$$(2 + 3) \times 6 - 4 = \dots\dots\dots$$

$$6 \times 3 : 9 = \dots\dots\dots$$

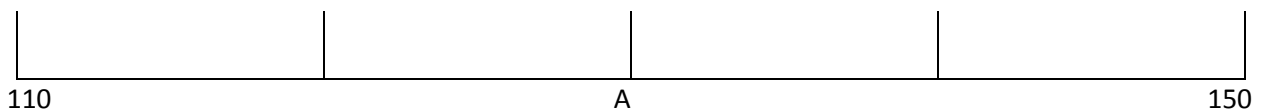
$$4 + 125 : 5 = \dots\dots\dots$$

$$35 : (3 + 4) - 3 = \dots\dots\dots$$

$$15 \times 2 - 5 \times 3 = \dots\dots\dots$$

$$(60 - 20) : 4 = \dots\dots\dots$$

Getallen: getallenlijnen



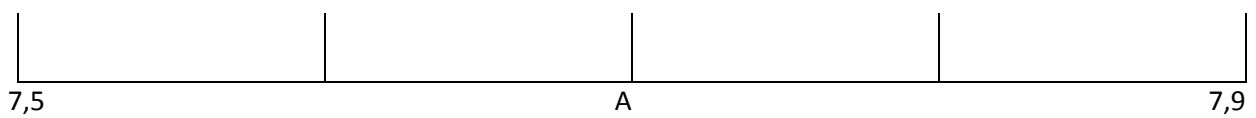
Welk getal hoort bij A? _____



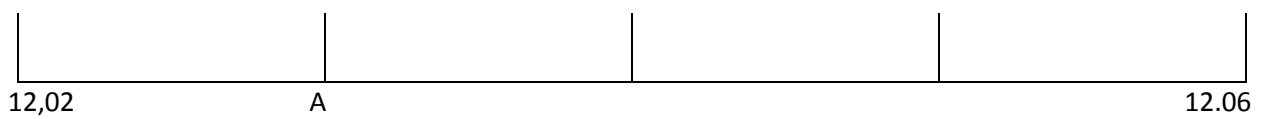
Welk getal hoort bij A? _____



Welk getal hoort bij A? _____



Welk getal hoort bij A? _____



Welk getal hoort bij A? _____



Welk getal hoort bij A? _____

Getallen: Waarde van cijfers in een getal

Voorbeeld: de waarde van de 7 in het getal 751 is 700

1: Wat is de 5 waard in de volgende getallen?

125 _____

580 _____

5.721 _____

40.051 _____

590.400 _____

2: Hoeveel is de 8 waard?

Kies uit: 8000 - 800 - 80 - 8 - 0,8 - 0,08

8.460,65 _____

7.480,65 _____

3.460,68 _____

7.410,85 _____

6.468,65 _____

7.840,65 _____

1: Zet een cirkel om de grootste breuk.

$$\frac{1}{3} \quad - \quad \frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{6} \quad - \quad \frac{1}{5}$$

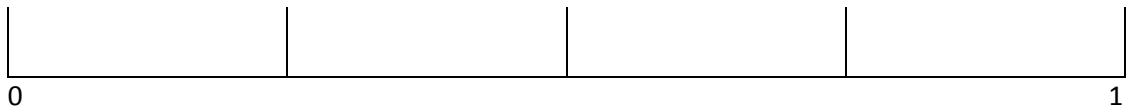
$$\frac{1}{2} \quad - \quad \frac{1}{3}$$

$$\frac{3}{4} \quad - \quad \frac{7}{8}$$

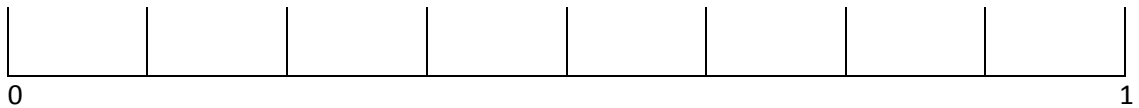
2: Orden de breuken van klein naar groot. $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{5}$

_____ - _____ - _____ - _____ - _____

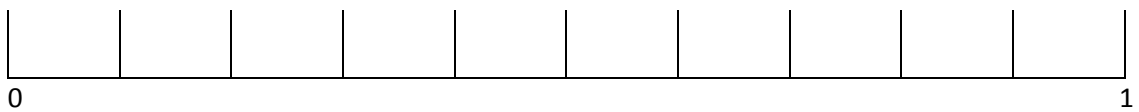
3: Plaats de breuken op de juiste plaats op de getallenlijn: $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$



Plaats de breuken op de juiste plaats op de getallenlijn: $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{5}{8}$



Plaats de breuken op de juiste plaats op de getallenlijn: $\frac{1}{5}$, $\frac{3}{5}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{10}$



3: Haal de helen uit de breuk.

Voorbeeld: $\frac{7}{4} = 1 \frac{3}{4}$

$\frac{5}{3} = \dots\dots\dots$

$\frac{3}{2} = \dots\dots\dots$

$$\frac{7}{5} = \dots\dots\dots$$

4: Schrijf het getal in een breuk.

Voorbeeld: $1 \frac{1}{5} = \frac{6}{5}$

$$2 \frac{3}{4} = \dots\dots\dots$$

$$1 \frac{2}{5} = \dots\dots\dots$$

$$3 \frac{3}{8} = \dots\dots\dots$$

5: Breuken optellen en aftrekken. Haal de helen er eventueel uit.

Voorbeeld: $\frac{2}{4} + \frac{3}{4} = \frac{5}{4} = 1 \frac{1}{4}$

$$\frac{1}{5} + \frac{2}{5} = \dots\dots\dots$$

$$\frac{2}{3} + \frac{2}{3} = \dots\dots\dots$$

$$\frac{5}{8} + \frac{6}{8} = \dots\dots\dots$$

$$\frac{3}{5} - \frac{2}{5} = \dots\dots\dots$$

$$\frac{2}{3} - \frac{1}{3} = \dots\dots\dots$$

$$\frac{5}{8} - \frac{3}{8} = \dots\dots\dots$$

6: Vereenvoudig de breuk zoveel mogelijk. **Voorbeeld:** $\frac{4}{8} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$

$$\frac{3}{9} = \dots\dots\dots$$

$$\frac{2}{8} = \dots\dots\dots$$

$$\frac{8}{32} = \dots\dots\dots$$

$$\frac{20}{100} = \dots\dots\dots$$

Getallen: Breuken 2F

Uitleg:

Een breuk is bijvoorbeeld $\frac{1}{4}$. Je spreekt het uit als een-vierde. Maar je kunt ook 1 gedeeld door 4 zeggen.

Het getal boven de streep wordt **de teller** genoemd. Het getal onder de streep **de noemer**.

Soms moet je breuken met ongelijke noemers optellen of aftrekken. Dat heet "ongelijknamige noemers". Je kunt die breuken pas optellen of aftrekken als je ze **gelijknamig** gemaakt hebt. Dat betekent dat ze gelijke noemers hebben. Dit doe je door de teller en de noemer met hetzelfde getal te vermenigvuldigen (of eventueel te delen).

Voorbeeld: $\frac{1}{3}$ wordt $\frac{2}{6}$ of $\frac{2}{5}$ wordt $\frac{6}{15}$.

1: Maak de breuken gelijknamig en tel ze op. **Voorbeeld:** $\frac{1}{3} + \frac{1}{4} = \frac{4}{12} + \frac{3}{12} = \frac{7}{12}$

$$\frac{3}{8} + \frac{1}{4} = \dots\dots\dots$$

$$\frac{3}{10} + \frac{3}{5} = \dots\dots\dots$$

$$\frac{2}{3} + \frac{1}{5} = \dots\dots\dots$$

$$1 \frac{1}{4} + 2 \frac{2}{3} = \dots\dots\dots$$

$$2 \frac{1}{5} + 2 \frac{1}{3} = \dots\dots\dots$$

2: Maak de breuken gelijknamig en trek ze af.

Voorbeeld: $\frac{1}{3} - \frac{1}{4} = \frac{4}{12} - \frac{3}{12} = \frac{1}{12}$

$$\frac{5}{8} - \frac{1}{4} = \dots\dots\dots$$

$$\frac{7}{10} - \frac{2}{5} = \dots\dots\dots$$

$$\frac{2}{3} - \frac{1}{5} = \dots\dots\dots$$

$$3 \frac{2}{3} - 1 \frac{1}{4} = \dots\dots\dots$$

$$3 \frac{1}{4} - 1 \frac{2}{3} = \dots\dots\dots$$

Getallen: Vermenigvuldigen met een breuk

1. Hoeveel is $\frac{1}{5}$ deel van 100?

Hoeveel is $\frac{1}{2}$ deel van 100?

Hoeveel is $\frac{1}{10}$ deel van 100?

Hoeveel is $\frac{2}{5}$ deel van 100?

Hoeveel is $\frac{1}{4}$ deel van 100?

2. $\frac{1}{3} \times 90 =$

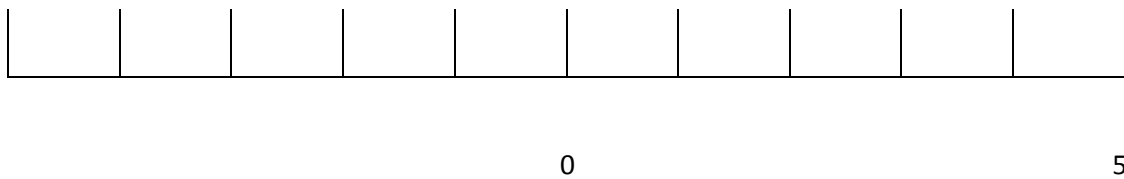
$\frac{1}{4} \times 200 =$

$\frac{2}{5} \times 1500 =$

$\frac{3}{8} \times 320 =$

Getallen: Negatieve getallen (1F - 2F - 3F)

1: Zet de getallen op de juiste plaats op de getallenlijn: 4, -5, 2, -3, 3, -1.



2: Reken uit:

$$10 - 15 = \dots\dots\dots$$

$$-12 - 36 = \dots\dots\dots$$

$$60 - 90 = \dots\dots\dots$$

$$-120 + 60 = \dots\dots\dots$$

3: In Ford Liard is het -24°C . In Yellowknife is het 23 graden kouder.

Wat is de temperatuur in Yellowknife?

_____ $^{\circ}\text{C}$

4: In Bergen is het -14°C . In Madrid is het 30 graden warmer.

Wat is de temperatuur in Madrid?

_____ $^{\circ}\text{C}$

Getallen: grote getallen

Schrijf in getallen. Zet een punt op de juiste plaats om de getallen beter leesbaar te maken.

Duizend

Tienduizend

Honderdduizend

Een miljoen

Een miljard

Getallen: afronden

1. Rond af op hele getallen.

Voorbeeld: 12,9 → 13

22,1 →

12,4 → 12

15,7 →

8,5 →

111,15 →

125,95 →

2. Rond af op honderdtallen.

Voorbeeld: 152 → 200

221 →

148 → 100

157 →

85 →

501 →

975 →

3. Rond af op honderdduizendtallen.

Voorbeeld: 182.500 → 200.000

569.000 →

442.200 → 400.000

421.900 →

4. Rond af op miljoenen.

Voorbeeld: 2.182.500 → 2.000.000

4.370.000 →

66.742.200 → 67.000.000

11.680.000 →

5. Rond af op één cijfer achter de komma.

Voorbeeld: 25,56 → 25,6

45,14 →

25,32 → 25,3

15,76 →

185,92 →

51,18 →

75,25 →

6. Rond af op twee cijfers (0 of 5) achter de komma. **Voorbeeld:** 25,56 → 25,55

25,58 → 25,60

45,17 →

25,41 → 25,40

15,76 →

25,43 → 25,45

185,94 →

51,18 →

75,27 →

Meten en maten: lengte en omtrek

Uitleg: Weet je de volgorde nog?

km - (hm) - (dam) - m - dm - cm - mm

1 meter = dm

1 m = cm

1 m = mm

1 dm = cm

1 dm = mm

1 cm = mm

3 meter = dm

2 m = cm

5 m = mm

3 dm = cm

6 dm = mm

4 cm = mm

20 dm = m

400 cm = m

60 cm = dm

40 mm = cm

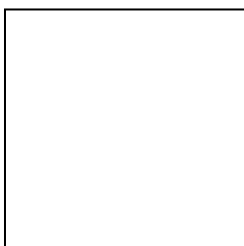
1 km = m

3000 m = km



Uitleg: Weet je het nog?

Omtrek = 2 x lengte + 2 x breedte

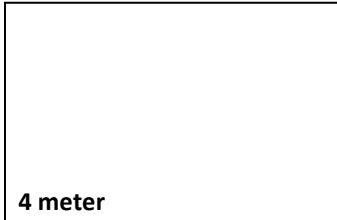


Een vierkant heeft een zijde van 4 meter.

Bereken de omtrek.

antwoord: m.

4 meter



Een rechthoek heeft een breedte van 4 meter
en een lengte van 6 meter.

Bereken de omtrek.

antwoord: m.

6 meter

Een rechthoek heeft een breedte van 5 dm en een lengte van 4 meter.

Bereken de omtrek (in meter).

De omtrek = m.

Een boer heeft een weiland met een lengte van 200 meter en een breedte van 250 meter.

Hij wil twee draden om het weiland spannen.

Hoeveel meter draad moet hij kopen?



antwoord: m.

Meten en maten: oppervlakte

$$1 \text{ m}^2 = \dots\dots\dots \text{ dm}^2$$

$$1 \text{ m}^2 = \dots\dots\dots \text{ cm}^2$$

$$1 \text{ dm}^2 = \dots\dots\dots \text{ cm}^2$$

$$1 \text{ cm}^2 = \dots\dots\dots \text{ mm}^2$$

$$4 \text{ m}^2 = \dots\dots\dots \text{ dm}^2$$

$$3 \text{ m}^2 = \dots\dots\dots \text{ cm}^2$$

$$5 \text{ dm}^2 = \dots\dots\dots \text{ cm}^2$$

$$7 \text{ cm}^2 = \dots\dots\dots \text{ mm}^2$$

$$10000 \text{ cm}^2 = \dots\dots\dots \text{ m}^2$$

$$5000 \text{ cm}^2 = \dots\dots\dots \text{ m}^2$$

$$60000 \text{ cm}^2 = \dots\dots\dots \text{ m}^2$$

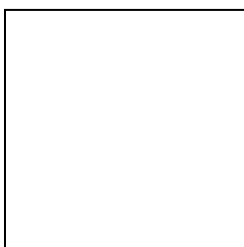
$$100 \text{ dm}^2 = \dots\dots\dots \text{ m}^2$$

$$50 \text{ dm}^2 = \dots\dots\dots \text{ m}^2$$

$$400 \text{ dm}^2 = \dots\dots\dots \text{ m}^2$$

Uitleg: Weet je het nog?

Oppervlakte = lengte x breedte

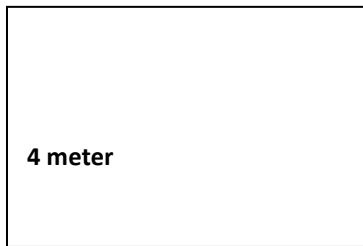


Een vierkant heeft een zijde van 4 meter.

Bereken de oppervlakte.

antwoord: m².

4 meter



Een rechthoek heeft een zijde van 4 meter
en een lengte van 6 meter.

Bereken de oppervlakte.

antwoord: m².

6 meter

Een rechthoek heeft een breedte van 5 dm en een lengte van 4 meter.

Bereken de oppervlakte.

De oppervlakte = m².

Meten en maten: inhoud

Uitleg: Weet je de volgorde nog?

liter – dl – cl – ml

1 liter = dl

1 l = cl

1 l = ml

3 liter = dl

2 l = cl

5 l = ml

3 dl = cl

6 dl = ml

4 cl = ml

1 dl = cl

1 dl = ml

1 cl = ml

20 dl = liter

400 cl = l

60 cl = dl

40 ml = cl

500 cl = l

1000 dl = l



40 cl + 16 dl = liter

55 cl + 4,5 dl = dl

80 cl + 22 dl = liter

1 liter + 50 cl = dl

2 dl + 30 cl = ml

1.



Een maatbeker van een liter is voor de helft gevuld met water.

Hoeveel dl. water zit in de maatbeker?

antwoord: dl

2. Een maatbeker is gevuld met 5 dl. water. Je doet er 20 cl water bij.

Hoeveel dl. water zit nu in de maatbeker?

antwoord: dl

3. In een auto zit 3 liter olie. Omdat dat te weinig is, doe je er 30 dl olie bij.

Hoeveel dl olie zit nu in de auto?

antwoord: dl

Meten en maten: gewicht

Uitleg: Weet je het nog?

1 kilo = 2 pond = 10 ons = 1000 gram.

1 ton = 1000 kilo.

gewicht:

1 kilo = pond

$\frac{1}{2}$ kg = pond

1 kg = ons

$\frac{1}{2}$ kg = ons

1 kg = gram

$\frac{1}{2}$ kg = gram

1 pond = ons

$\frac{1}{2}$ pond = ons

1 pond = gram

$\frac{1}{2}$ pond = gram

1 ons = gram

$\frac{1}{2}$ ons = gram

3 kg = pond

10 pond = kg

2 kg = ons

40 ons = kg

5 kg = gram

6000 gram = kg

4 pond = ons

20 ons = pond

2 pond = gram

1 ton = kg

4 ons = gram

3000 kg = ton



Meten en maten: temperatuur

1. Vandaag is de temperatuur 12 °C. Morgen is de temperatuur 9 °C.

Wat is het verschil?

antwoord:

2. Vandaag is de temperatuur 5 °C. Morgen is de temperatuur -2 °C.

Wat is het verschil?

antwoord:

3. Vandaag is de temperatuur 9 °C. Morgen is het 4 °C warmer.

Wat is morgen de temperatuur?

antwoord:

4. Vandaag is de temperatuur 4 °C. Morgen is het 5 °C kouder.

Wat is morgen de temperatuur?

antwoord:

Meten en maten: tijden

1. Jouw bus vertrekt om 9.15 uur en je bent 45 minuten later op de plaats van

bestemming.

Hoe laat stap je uit?

antwoord:

2. Een programma waar je graag naar kijkt begint om 20.15 uur.

Het is om 21.30 uur afgelopen.

Hoe lang duurt het programma?

antwoord:

3. Je gaat om 14.15 het huis uit om boodschappen te doen.

Om 16.25 ben je weer thuis.

Hoe lang ben je weggeweest?

antwoord:

4. Een film begint 's avonds om 23.15.

Deze film duurt 50 minuten.

Hoe laat is de film afgelopen?

antwoord:

5. Je rijdt van Groningen naar Amsterdam met de trein.

Deze trein rijdt 100 kilometer gemiddeld per uur.

De afstand is ongeveer 220 kilometer.

Hoeveel uur en minuten ben je onderweg?

antwoord:

6. Je rijdt met de auto van Alkmaar naar Den Haag.

Je rijdt 50 kilometer gemiddeld.

De afstand is 75 kilometer.

Hoeveel uur en minuten ben je onderweg?

antwoord:

Procenten 1

Uitleg: Weet je het nog?

100% = alles. Dus 1% is alles delen door 100.

1% van 200 = 2

1% van 50 = 0,50

1. 1% van 400 = _____

1% van 350 = _____

1% van 50 = _____

1% van 200 = _____

1% van 75 = _____

1% van 10 = _____

Uitleg: 100% = 500

1% van 500 = 5

3% van 500 = $3 \times 5 = 15$

2. 4% van 400 = _____

5% van 300 = _____

10% van 200 = _____

12% van 300 = _____

3% van 200 = _____

2% van 750 = _____

15% van 300 = _____

2% van 700 = _____

50 % van 300 = _____

25 % van 600 = _____

5% van 400 = _____

7 % van 900 = _____

Uitleg: $100\% = 50$

$1\% \text{ van } 50 = 0,5$

$3\% \text{ van } 50 = 3 \times 0,5 = 1,5$

3. $4\% \text{ van } 40 =$ _____

$5\% \text{ van } 30 =$ _____

$10\% \text{ van } 20 =$ _____

$3\% \text{ van } 20 =$ _____

$2\% \text{ van } 75 =$ _____

$10\% \text{ van } 30 =$ _____

25% van 400 = _____

10% van 300 = _____

10% van 600 = _____

Verhoudingen: breuken en procenten

1. $\frac{1}{5}$ deel van 100 = _____

$\frac{1}{2}$ deel van 100 = _____

$\frac{1}{10}$ deel van 100 = _____

$\frac{1}{4}$ deel van 100 = _____

$\frac{2}{5}$ deel van 100 = _____

$\frac{3}{10}$ deel van 100 = _____

$\frac{2}{4}$ deel van 100 = _____

2. **Voorbeeld:** $\frac{1}{2} = 50\%$ en $\frac{1}{5} = 20\%$ en $\frac{1}{10} = 10\%$

$\frac{2}{5} =$ _____ %

$\frac{3}{10} =$ _____ %

$\frac{6}{10} =$ _____ %

$\frac{3}{4} =$ _____ %

$\frac{1}{4} =$ _____ %

$\frac{7}{10} =$ _____ %

Verhoudingen: breuken, procenten en decimale getallen

Uitleg:

Decimale getallen zijn getallen achter de komma, zoals **0,3 - 0,05 - 0,45**.

0,3 spreek je uit als $\frac{3}{10}$, 0,05 spreek je uit als $\frac{5}{100}$ en 0,45 spreek je uit als $\frac{45}{100}$.

en

15% kan je schrijven als 0,15 en 3% als 0,03.

1. Schrijf het percentage als een decimaal getal.

75% 55%

5% 5%

12% 60%

25% 99%

2. Schrijf de breuk als een decimaal getal.

$\frac{1}{10}$ $\frac{5}{100}$

$\frac{5}{10}$ $\frac{55}{100}$

$\frac{3}{10}$ $\frac{60}{100}$

$$\frac{1}{5} \quad \dots\dots\dots \frac{2}{5} \quad \dots\dots\dots$$

$$\frac{1}{2} \quad \dots\dots\dots \frac{3}{5} \quad \dots\dots\dots$$

$$\frac{1}{4} \quad \dots\dots\dots \frac{1}{100} \quad \dots\dots\dots$$

3. Vul het schema verder in.

decimaal	percentage	breuk
0,75		
		$\frac{1}{4}$
	60 %	
0,40		
		$\frac{1}{5}$

Verhoudingen

1. In een bejaardenhuis wonen 200 mannen en 400 vrouwen.

Hoeveel keer meer vrouwen wonen er in het bejaardenhuis?

- ☐ 1 keer
- ☐ 2 keer
- ☐ 3 keer

2. Sander woont in een nieuw huis. De oppervlakte van zijn nieuwe woonkamer is 45 m^2 .

De oppervlakte van zijn vorige woonkamer was 15 m^2 .

Hoeveel keer is de oppervlakte van de woonkamer nu groter?

- ☐ 1 keer
- ☐ 2 keer
- ☐ 3 keer

3. Paul heeft €150 verdiend. Zijn broer heeft 4 maal meer verdiend.

Hoeveel heeft de broer van Paul verdiend?

antwoord:

4. Op een school zitten 500 kinderen: 300 jongens en 200 meisjes.

Wat is de verhouding tussen jongens en meisjes?

- ☐ 1 : 2
- ☐ 3 : 2
- ☐ 1 : 5
- ☐ 5 : 1

5. Een dierentuin krijgt 1500 bezoekers per maand: 1000 kinderen en 500 volwassenen.

Wat is de verhouding tussen kinderen en volwassenen?

- ☐ 1 : 2
- ☐ 3 : 1
- ☐ 2 : 1
- ☐ 1 : 3

6. In het stadion zitten 1000 mensen naar een voetbalwedstrijd te kijken: 400 vrouwen en 600 mannen.

Wat is de verhouding tussen vrouwen en mannen?

- ☐ 2 : 3
- ☐ 3 : 1
- ☐ 1 : 2
- ☐ 1 : 3

Verhoudingstabellen

1. Een liter benzine kost € 1,50. Vul de tabel hieronder in.

prijs	€ 1,50						
aantal liters benzine	1	5	10	20	30	40	50

2. Je verdient € 4,- per uur. Vul de tabel hieronder in.

- Je werkt 8 uur per dag.

- Je werkt 3 dagen per week.

- Je werkt 4 weken per maand.

uurloon	dagloon	weekloon	maandloon
€ 4,-			

3. Je kookt spaghetti. Het recept is voor 4 personen.

Reken uit wat je voor 1, 2 en 8 personen nodig hebt.

voor 1	voor 2 personen	voor 4 personen	voor 8 personen
---------------	------------------------	------------------------	------------------------

persoon			
		400 gram gehakt	
		500 gram spaghetti	
		4 wortelen	
		200 gram champignons	
		8 tomaten	
		240 gram geraspte kaas	

Verhoudingen: schaal

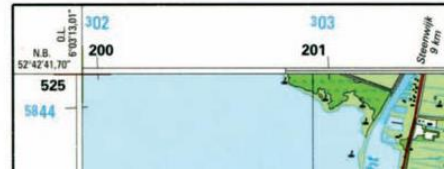
1. Je kijkt naar een kaart van Nederland.

Je ziet de schaal: 1 : 25.000.

Wat betekent dat?

- ☐ 1 cm op de kaart is 25.000 cm.
- ☐ 1 cm op de kaart is 25 meter.
- ☐ 1 cm op de kaart is 25 kilometer.

NEDERLAND 1 : 25 000



2. De schaal op een kaart is 1: 25.000.

De afstand op de kaart tussen twee gebouwen is 4 centimeter.

Hoeveel is de afstand tussen deze 2 gebouwen in werkelijkheid?

- ☐ 250 meter
- ☐ 75 meter
- ☐ 1 kilometer

3. Je kijkt naar een kaart van Nederland.

Je ziet de schaal: 1 : 5.000.000.

Wat betekent dat?

- ☐ 1 cm op de kaart is 5 kilometer.
- ☐ 1 cm op de kaart is 50.000 meter.
- ☐ 1 cm op de kaart is 50 kilometer.

NEDERLAND 1 : 5.000.000



4. De schaal op een kaart is 1: 25.000.000

De afstand op de kaart tussen twee steden is 3 centimeter.

Hoeveel is de afstand tussen deze 2 steden in werkelijkheid?

- ☐ 50 kilometer
- ☐ 750 kilometer
- ☐ 500 kilometer

5. Deze kamer is getekend op een schaal van 1 : 200.

De lengte van de kamer op de tekening is 4 cm en de breedte is 2 cm.

4 cm

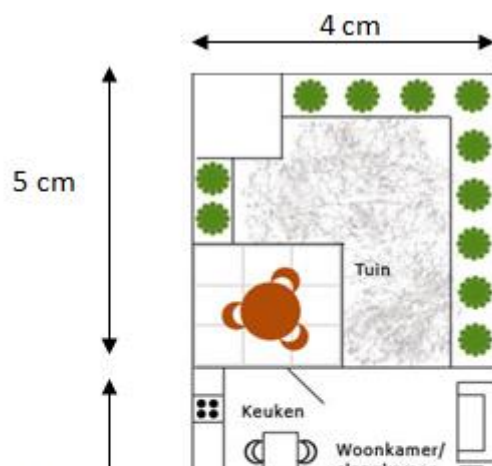


Wat zijn de maten van de kamer in werkelijkheid?

Lengte = _____ meter

Breedte = _____ meter

6. De schaal van deze plattegrond is 1 : 200.



Hoe groot is de tuin (inclusief het terras) van deze woning?

Lengte = _____ meter

Breedte = _____ meter

7. De schaal van de plattegrond is 1: 1200.



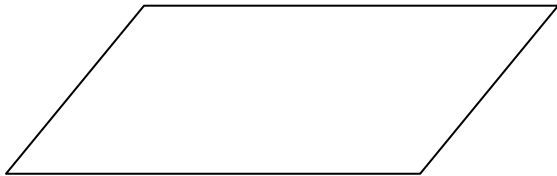
De Havendijk is op de kaart 12 cm.

In werkelijkheid is de Havendijk _____ meter.

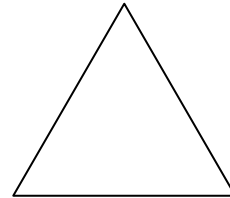
Van de Waterpoort naar het politiebureau is 18 cm.

In werkelijkheid is dat _____ meter

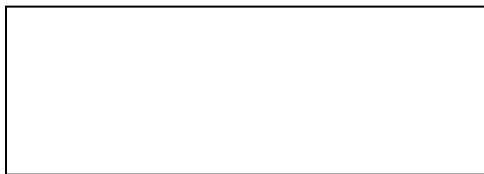
Hoe heten de figuren?



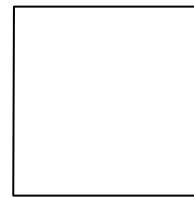
.....



.....



.....



.....

1. Hoeveel graden is een hoek van een vierkant?

☐ 45°

☐ 90°

☐ 180°



2. Hoeveel graden zijn de hoeken van een vierkant samen?

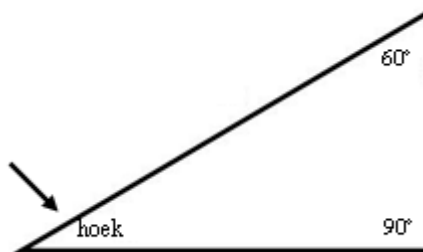
- ☐ 90°
- ☐ 180°
- ☐ 360°

3. Hoeveel graden zijn de hoeken van een driehoek samen?

- ☐ 90°
- ☐ 180°
- ☐ 360°

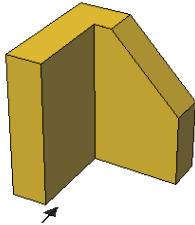
4. Hoeveel graden is de hoek in de driehoek?

- ☐ 30°
- ☐ 45°
- ☐ 60°



Aangezichten

1.



figuur 1

Welk aangezicht is dit van **figuur 1**?



- ☐ Vooraanzicht
- ☐ Achteraanzicht
- ☐ Rechtersijaanzicht
- ☐ Linkersijaanzicht

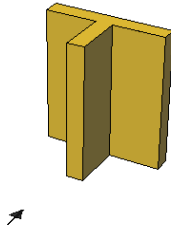
Welk aangezicht is dit van **figuur 1**?



- ☐ Vooraanzicht

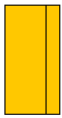
- ☐ Achteraanzicht
- ☐ Rechterzijaanzicht
- ☐ Linkerzijaanzicht

2.



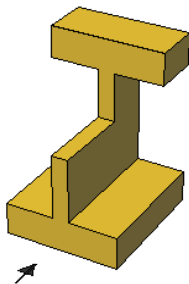
figuur 2

Welk aangezicht is dit van **figuur 2**?



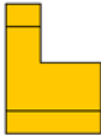
- ☐ Vooraanzicht
- ☐ Achteraanzicht
- ☐ Rechterzijaanzicht
- ☐ Linkerzijaanzicht

3.



figuur 3

Welk aangezicht is dit van **figuur 3**?



- ☐ Vooraanzicht
- ☐ Achteraanzicht
- ☐ Rechterzijaanzicht
- ☐ Linkerzijaanzicht

4. Dit is het **vooraanzicht** van een huis.



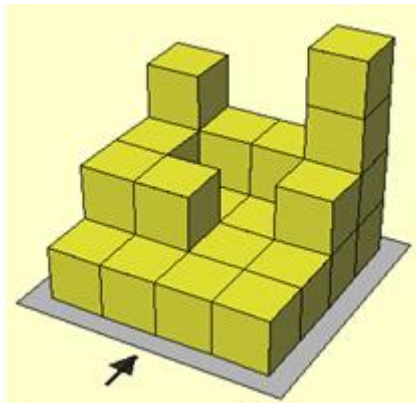
Op welke tekening zie je het **rechterzijaanzicht** van dit huis?





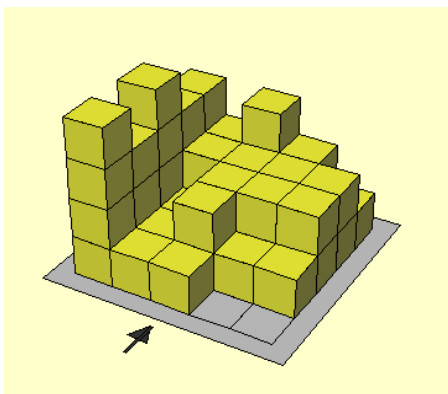
Blokjes tellen

1. Uit hoeveel blokjes bestaat dit figuur?



_____ blokjes

2. Uit hoeveel blokjes bestaat dit figuur?



_____ blokjes



Je loopt van de **Hardesteinstraat** (A) naar de **Verenigingstraat** (B).

Wat is de kortste route?

- ☐ Je loopt naar het noorden richting Ten Oeverstraat.
Je slaat linksaf de Ten Oeverstraat in.
Je slaat linksaf bij de Eerste Weidjesstraat.
Op het eind sla je rechtsaf.

Je slaat linksaf op de Assendorperstraat.

Je slaat rechtsaf bij de Verenigingstraat.

- Je slaat rechtsaf op de Molenweg.

Je slaat linksaf op de Assendorperstraat.

Je slaat rechtsaf bij de Verenigingstraat.

- Je slaat linksaf op de Molenweg.

Je slaat rechtsaf bij de Leliestraat.

Je slaat linksaf bij de Groeneweg.

Op het eind ga je rechtsaf de Devensterstraat in.

Je slaat rechtsaf bij de Verenigingstraat.

Het gebruik van een rekenmachine

Bij de contextsommen die je hierna krijgt mag je een rekenmachine gebruiken. Bij het rekenexamen zit een rekenmachine in het programma. Op de computer vind je een rekenmachine onder de bureau-accessoires. Bij sommige opleidingen heb je voor andere vakken een rekenmachine nodig. Op alle mobiele telefoons zit een rekenmachine.

Het lastige is dat al die rekenmachines weer anders werken. Hier gaan wij uit van een simpele standaardrekenmachine.

Belangrijk: als je gebruik maakt van een rekenmachine is het belangrijk dat je je antwoord controleert. Dus kijk altijd achteraf of je antwoord ongeveer klopt. Hierbij is het belangrijk dat je kunt schatten.

Voorbeeld: Je typt in " $24 \times 50 =$ " en het antwoord is "12.000". Dit kan niet kloppen!

Want $20 \times 50 = 1.000$. Je hebt een 0 teveel ingetypt.

De calculator van het voorbeeld examen van het CITO.



Deze punt gebruik je om een **decimaal getal** in te voeren.
Hij is te vergelijken met de komma in een getal.
Let op: de punt gebruik je **niet** bij het invoeren van een duizendtal.

Reken uit met de rekenmachine:

$$265 + 390 = \dots\dots\dots$$

$$208 + 1.390 = \dots\dots\dots$$

$$24,05 + 78,115 = \dots\dots\dots$$

$$392 - 165 = \dots\dots\dots$$

$$2.359 - 12,87 = \dots\dots\dots$$

$$68 \times 23 = \dots\dots\dots$$

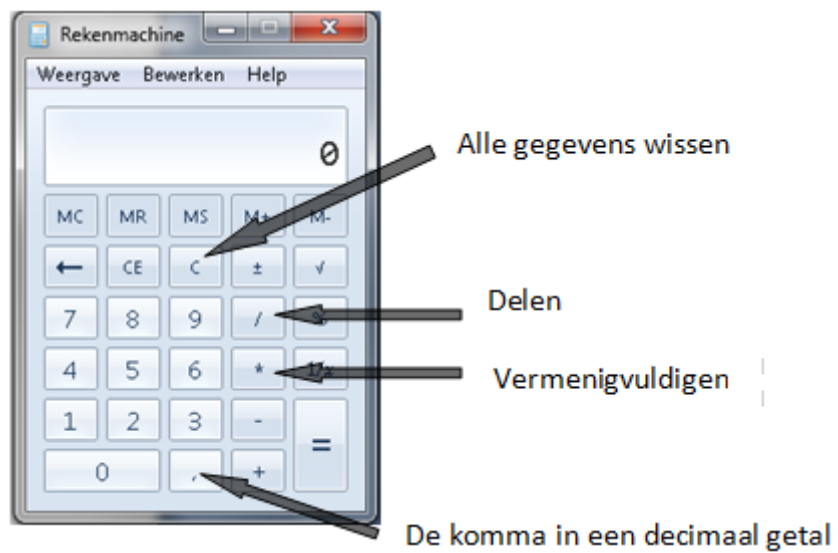
$$125 \times 870 = \dots\dots\dots$$

$$23,90 \times 2.760 = \dots\dots\dots$$

$$2688 : 56 = \dots\dots\dots$$

$$130.500 : 290 = \dots\dots\dots$$

Op sommige rekenmachines zien “alle gegevens wissen”, “vermenigvuldigen” en “delen” er anders uit.



Vorrangsregels:

Sommige rekenmachines rekenen met de **vorrangsregels**. Jij moet zelf uitzoeken hoe jouw rekenmachine het doet.

Typ in: $12 + 3 \times 4 =$

Als je rekenmachine **60** uitrekent, is dat **fout**. Je moet zelf de vorrangsregels toepassen.

Als je rekenmachine **24** uitrekent, is dat **goed**. De rekenmachine gebruikt de vorrangsregels.

Negatieve getallen:

Negatieve getallen voer je in door een – voor het getal te typen.

$-7 + 60 =$

$-3 + -8 =$

Breuken en Procenten:

Op een eenvoudige rekenmachine kun je met breuken en procenten rekenen door ze om te zetten in decimale getallen.

En percentage kun je omzetten in een decimaal getal door het te delen door 100.

17 % van 200 =

Typ in: $17 : 100 \times 200 =$

Een breuk kun je omzetten in een decimaal getal door het als een deling in te typen.

$\frac{3}{4} \times 1200 =$

Typ in: 3 : 4 x 1200 =

Contextsommen 1F

Naam:

Datum:

Groep:



Opfrisprogramma 1F sommen

Bij deze sommen mag je een rekenmachine gebruiken.

1. Je moet € 8,20 betalen. Je betaalt met een briefje van € 20,00. Hoeveel krijg je terug?

- ☐ € 10,20
- ☐ € 11,80
- ☐ € 8,20
- ☐ € 12,80

2. Sara tankt benzine voor € 40,20. Zij koop in de winkel van het benzinestation ook nog een tijdschrift voor € 3,60 en snoep voor € 1,20 .

Hoeveel kost het bij elkaar?

- ☐ € 44,20
- ☐ € 45,10
- ☐ € 45,-
- ☐ € 44,00

3. Sander verdient 1625,- per maand. Tineke verdient € 1500,- per maand.

a. Hoeveel verdienen ze samen ongeveer per maand?

- ☐ € 3000,-
- ☐ € 4000,-
- ☐ € 5000,-

b. En hoeveel verdienen ze ongeveer samen per jaar? € _____

4. 50 enveloppen kosten € 3,50.

Hoeveel kost 1 envelop?

- ☐ € 0,05
- ☐ € 0,17
- ☐ € 0,07



- € 0,09

5. De prijs van eurobenzine is in februari 2012 gestegen naar € 1,80 per liter.

In februari 2008 was dit nog € 1,50 per liter.

a. In hoeveel jaar is de benzine prijs van € 1,50 naar € 1,80 gestegen? _____ jaar

b. Hoeveel cent is dat gemiddeld per jaar?

- 7,5 cent
- 30 cent
- 6 cent
- 10 cent

6. Je gaat naar een winkel. Je ziet een broek die normaal € 80,- kost.

Je krijgt 10 % korting.

a. Hoeveel euro korting krijg je? € _____

b. Wat betaal je? € _____

7. Een jas kost € 120,- Je krijgt 25 % korting.

Hoeveel moet je betalen? € _____

8. Een scooter kost € 1500,-. Hij is iets beschadigd.

Je krijgt 10 % korting.

Hoeveel moet je betalen? € _____

9. In de gemeente Almere wonen 200.000 mensen.

30% van de bewoners komt uit Amsterdam.

Hoeveel mensen zijn afkomstig uit Amsterdam? _____ mensen

10. In de gemeente Almere wonen 200.000 mensen.

20% van de bewoners heeft 2 of meer auto's.

Hoeveel mensen bezitten 2 of meer auto's? _____ mensen

11. In de gemeente Almere wonen 200.000 mensen.

De toename is 5% per jaar.

Hoeveel mensen wonen volgend jaar in Almere?

_____ mensen

12. 1 kg gehakt kost € 2,80. Hoeveel kost 1,5 kg?

€ _____

13. In een straat staan 80 huizen. Van die huizen is 75 % versierd met oranje vlaggetjes

tijdens het EK. Hoeveel huizen zijn dat?

- ☐ 20 huizen
- ☐ 40 huizen
- ☐ 60 huizen

14. Sam heeft € 239,- op haar spaarrekening staan. Op haar verjaardag krijgt zij € 240,- en

met oppassen verdient ze € 80,-. Ze zet al het geld op haar spaarrekening. Hoeveel geld staat er dan op haar spaarrekening?

€ _____

15. Tante Joke heeft haar huis verkocht en geeft al haar neven en nichten € 500,-.

Ze heeft 7 neven en nichten. Hoeveel euro geeft ze in het totaal?

€ _____

16. Tomas bakt cake voor zijn verjaardag. Van 1 pak cakemix kan hij 2 cakes bakken. In elke cake moeten 3 eieren. Hij koopt 2 pakken cakemix. Hoeveel cakes kan hij bakken?

Hoeveel eieren heeft hij nodig? Vul de gegevens in de tabel in.

1 pak cakemix	2 pakken cakemix
2 cakes	_____ cakes
3 eieren	_____ eieren

17. Judith en Emma gaan een weekend fietsen. Ze gaan van Amsterdam naar de Veluwe.

Tot hun eerste pauze fietsen ze 18,5 km. Daarna fietsen ze 32 km tot de lunch. Na de lunch fietsen ze 24,8 km. Dan houden ze weer een pauze. Het laatste stuk tot de camping is nog 16,7 km.

a. Hoeveel km hebben ze die dag gefietst? _____ km

b. De volgende dag fietsen ze langs dezelfde route weer naar huis.

Hoeveel km hebben ze dit weekend gefietst? _____ km

18. Alle 30 leerlingen van een klas hebben een toets gemaakt. De helft scoorde een 8 of hoger. $\frac{1}{5}$ had een 6 of 7. De rest had een onvoldoende.

Vul het aantal leerlingen in.

_____ leerlingen hadden een 8 of hoger.

_____ leerlingen hadden een 6 of 7.

_____ leerlingen hadden een onvoldoende.

19. Tijdens een griep epidemie is $\frac{1}{4}$ van de leerlingen van klas 2 ziek. Hoeveel procent is dat?

_____ %

20. Tim heeft een jaarcontract bij een bedrijf. Een jaar is 52 weken. Elke week werkt hij 40 uur. Er zijn nu 30 weken om. Hoeveel uur heeft hij gewerkt bij dit bedrijf?

_____ uur

21. In juni zitten er 1354 studenten op een ROC. In juli krijgen 432 leerlingen hun diploma en gaan van school. In augustus komen er 318 nieuwe leerlingen bij. Hoeveel leerlingen zitten er in september op dat ROC?

_____ leerlingen

22. Mohamed wordt op zijn brommer aangehouden door de politie. Hij heeft geen geldige verzekeringsplaat (€ 50,00 boete) en zijn verlichting is niet in orde (€ 35,00 boete). Hij had nog € 265,00 op zijn bankrekening. Hoeveel heeft hij nog over als hij deze boetes betaald heeft?

€ _____

23. Hondenbelasting

In de gemeente [Landsmeer](#) betaal je € 42,60 per jaar voor je eerste hond en € 69,60 voor de 2e en elke volgende hond. In Amsterdam betaal je voor elke hond evenveel (€ 103,18 in 2012).

a. Hoeveel betaalt iemand met 2 honden in Landsmeer? _____ per jaar

b. Hoeveel betaalt iemand met 2 honden in Amsterdam? _____ per jaar

24. Sara heeft geld geleend. Met rente moet zij € 264,- afbetalen. Zij wil dat in 6 maanden doen. Hoeveel moet ze per maand aflossen?

€ _____

25. De film duurt van 21.30 tot 23.45 uur. Hoe lang duurt de film?

_____ uur en _____ minuten

26. De bus vertrekt om 7.30 uur en om 8.40 uur kom je aan. Hoe lang duurt de busreis?

_____ uur en _____ minuten.

27. Malika heeft 1 uur en 15 minuten voor het maken van een toets. Na 55 minuten kijkt ze op de klok. Hoeveel minuten heeft ze nog?

_____ minuten

28. Je moet € 27,80 betalen. Je betaalt met een briefje van € 50,00. Hoeveel krijg je terug?

- ☐ € 23,20
- ☐ € 22,20
- ☐ € 22,30
- ☐ € 23,80

29. Op een feestavond treden 10 zangers op. Ze zingen allemaal een liedje van precies 3 minuten. Na elke zanger duurt het 1 minuut tot de volgende zanger begint. Het eerste liedje begint om 21.00 uur.

Na hoeveel minuten is het laatste liedje klaar?

na _____ minuten

30. Hans verdient 1834,- per maand. Sasha verdient € 2260,- per maand. Hoeveel verdienen ze samen ongeveer per maand?

- ☐ € 3000,-
- ☐ € 3500,-
- ☐ € 4000,-
- ☐ € 4500,-

31. De scooter van Jens rijdt 1 : 25. Hoeveel km kan hij rijden met 4 liter benzine?

- ☐ 4 km
- ☐ 25 km
- ☐ 50 km
- ☐ 100 km

32. Yasmine betaalt € 20,- per maand voor haar mobiel abonnement. Hoeveel kost dit abonnement per jaar?

€ _____

33. De plattegrond van een huis is getekend op schaal 1 : 100. De lengte van de huiskamer is op de plattegrond 6 cm.
In werkelijkheid is de huiskamer _____ meter lang.

34. Sara koopt een paar dingen bij de kiosk.

Tijdschrift 3,60; snoep 2,40; 5 kaarten 8,10; 1 tube lijm 2,30.

Hoeveel kost het ongeveer bij elkaar?

- ☐ € 14,-
- ☐ € 16,-
- ☐ € 18,-
- ☐ € 20,-

35. Welk getal ligt precies midden tussen 5 en 35? _____

36.

	Jongens	Meisjes
Groep 1	14	17
Groep 2	13	15
Groep 3	15	16
Groep 4	14	12
Groep 5	17	13
Groep 6	15	13
Groep 7	13	17
Groep 8	15	14

De tabel laat zien hoe de verdeling van jongens en meisjes is in de groepen 1 t/m 8.
In groep 3 zitten _____ jongens.

37. Je rijgt een ketting met kralen met een vast patroon. Het patroon is als volgt:

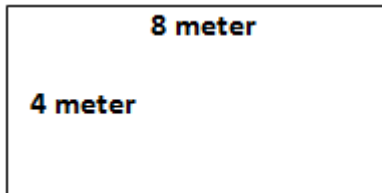
rood-rood-rood-oranje-geel-groen-blauw-blauw-blauw-paars.

De ketting bestaat uit 100 kralen.

Hoeveel kralen zijn geel? _____ zijn geel

38. Welke getal volgt op 7899?

39. Dit is de kamer van Tom.

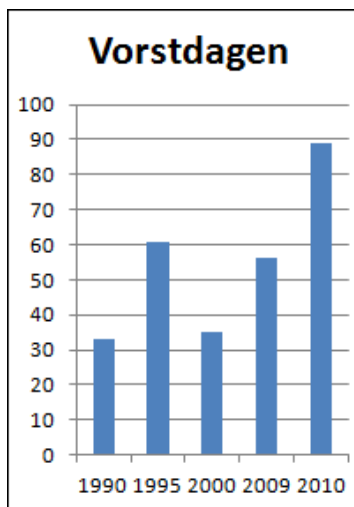


Tom wil op de muur vlak onder het plafond een sierrand plakken.

Hoeveel meter moet hij kopen?

- ☐ 16 meter
- ☐ 20 meter
- ☐ 24 meter
- ☐ 32 meter

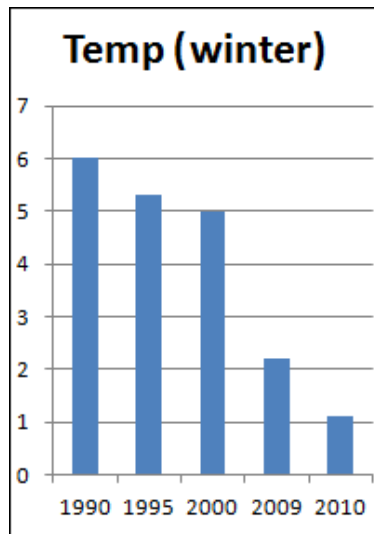
40.



Dit staafdiagram laat zien hoeveel vorstdagen Nederland had in een paar verschillende jaren. Dat zijn dagen met een minimum temperatuur onder 0 graden Celsius. In welk jaar had Nederland volgens deze grafiek 61 vorstdagen?

- 1990
- 2009
- 1995
- 2007

41.

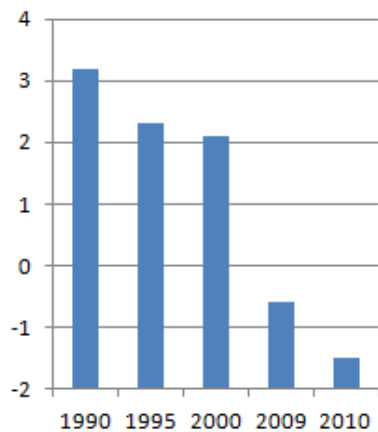


Dit staafdiagram laat de gemiddelde temperatuur in de wintermaanden zien in Nederland in een paar verschillende jaren (graden Celsius). In welk jaar was die temperatuur 5,3 graden?

- ☐ 1990
- ☐ 1995
- ☐ 2000
- ☐ 2009

42.

Minima (winter)



Dit staafdiagram laat de gemiddelde minimum temperatuur in de wintermaanden zien in Nederland in een paar verschillende jaren (graden Celsius). In welk van deze jaren was de gemiddelde minimumtemperatuur -0,6 graden?

- ☐ 2000
- ☐ 2008
- ☐ 2009
- ☐ 2010

43. 5 liter benzine kost € 8,50. Hoeveel kost 1 liter benzine?

- ☐ € 1,60
- ☐ € 1,70
- ☐ € 5,00
- ☐ € 2,00

44. Op Koninginnedag verkoopt Carlijn haar oude speelgoed. Ze verkoopt 4 poppen voor € 2,50 per stuk en 10 legpuzzels voor € 0,50 per stuk. Hoeveel geld is dat bij elkaar?

- ☐ € 14,00

- € 12,50
- € 15,00
- € 10,50

45. Francien komt op school met een grote zak minimarsjes. Ze mag trakteren. Haar klas heeft 25 leerlingen (met Francien meegerekend). Alle leerlingen pakken een mars. Francien en de leerkracht ook. Nu zitten er nog 4 minimarsjes in de zak.

Er zaten _____ minimarsjes in de zak toen Francien op school kwam.

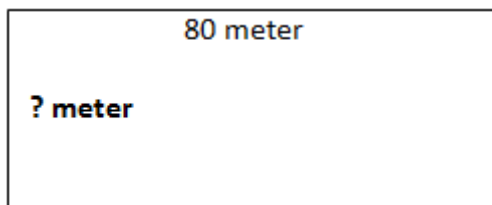
46. Een rij kinderen staat klaar voor de gymles. De meester loopt langs en verdeelt de groep: twee kinderen gaan voetballen, het derde kind gaat klimmen, dan weer twee voetballers, dan weer een klimmer enzovoort. Hij eindigt met een klimmer. Er zijn 14 voetballers. Hoeveel kinderen moeten klimmen?

- 21
- 28
- 7
- 14

47. Fatima en Hassan betalen € 85,- per maand aan energie. Hoeveel betalen ze per jaar?

€ _____

48.



Johan weet dat de **omtrek** van dit veld 240 meter is.

De lengte is 80 meter.

Hoeveel is de breedte?

_____ meter

Contextsommen 2F

Naam:

Datum:

Groep:



Opfrisprogramma 2F sommen

Bij deze sommen mag je een rekenmachine gebruiken.

1. In een klas zitten 30 leerlingen. $\frac{2}{5}$ van deze leerlingen gaan op vakantie naar het buitenland. Hoeveel leerlingen zijn dat?

_____ leerlingen

2. In winkel A kost een koelkast € 450,-. In winkel B is hij $\frac{1}{3}$ goedkoper. Hoeveel kost deze koelkast in winkel B?

€ _____

3. De koffiepads van merk A zijn in de aanbieding. Je betaalt nu € 5,58 voor twee zakken met 36 pads. De pads van het huismerk B zijn niet in de aanbieding en kosten € 4,34 voor 56 pads. Welk merk is per koffiepads goedkoper?

- ☐ Merk A is goedkoper
- ☐ Merk B is goedkoper
- ☐ A en B zijn gelijk

4. In de potlodenbak liggen 4 blauwe, 3 rode, 26 zwarte, 2 groene, 3 gele en 2 bruine potloden.

Hoeveel % van de potloden is blauw? _____ %

5. Bij de drogist kost deodorant € 2,49. De derde spuitbus is tijdelijk gratis. Herman koopt er zes. Wat betaalt hij nu gemiddeld per stuk?

- ☐ € 1,77
- ☐ € 1,67
- ☐ € 1,66
- ☐ € 1,86

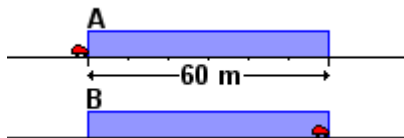
6. De plattegrond van een park is getekend op schaal 1 : 25. Op de tekening is de eendenvijver 16 cm lang.

Hoeveel meter is de vijver in werkelijkheid lang? _____ meter

7. Van de Nederlanders die een leesbril kopen, besteedt de helft daar meer dan € 100 aan.
Een kwart van de leesbrillende Nederlanders geeft hier minder dan € 10 aan uit.
Hoeveel % van de Nederlanders die een leesbril kopen, besteedt een bedrag tussen € 10 en € 100?

_____ %

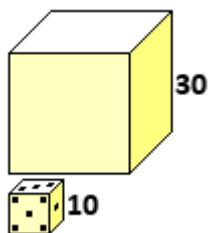
8.



Een auto rijdt door de autowasstraat met een snelheid van 0,6 km/uur. De wasstraat is 60 meter lang.

- ☐ 5 minuten
- ☐ 10 minuten
- ☐ 6 minuten
- ☐ 1 uur

9.



Een doos van 30 x 30 x 30 cm is gevuld met dobbelstenen van 10 x 10 x 10 cm.
Hoeveel dobbelstenen passen in de doos?

_____ dobbelstenen

10. Een caravan kost € 12.500,00. Na een prijsverhoging kost de caravan € 13.000,00.
Hoeveel procent is de prijs gestegen?

- ☐ 3 %
- ☐ 2 %
- ☐ 5 %
- ☐ 4 %

11. Een houten balk met een lengte van 4,5 meter wordt in stukken van 50 cm gezaagd.

Hoeveel stukken krijg je?

- ☐ 22
- ☐ 225
- ☐ 9
- ☐ 90

12. Een servet is 0,6 mm dik. Hoeveel servetten liggen op een stapel van 9 cm?

- ☐ 54
- ☐ 540
- ☐ 15
- ☐ 150

13. Welke reeks gaat van klein naar groot?

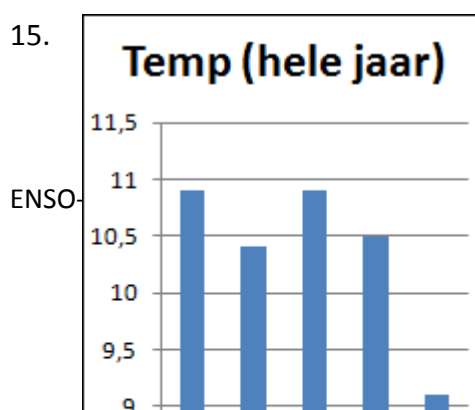
- ☐ 7,01 - 7,011 - 7,001 - 7,101
- ☐ 7,001 - 7,101 - 7,011 - 7,01
- ☐ 7,001 - 7,01 - 7,011 - 7,101
- ☐ 7,001 - 7,01 - 7,101 - 7,011

14. Voor de feestverlichting wordt een snoer met rode, witte en blauwe lampjes gebruikt. Na elke drie rode lampjes komen vier witte en één blauw lampje. De verlichting heeft in totaal 120 lampjes. Hoeveel van deze lampjes zijn rood?

- ☐ 40
- ☐ 60
- ☐ 30
- ☐ 45



15.



Dit staafdiagram laat de gemiddelde temperatuur

zien in Nederland in een paar verschillende jaren.

Wat is het gemiddelde van de temperaturen
van 2009 en 2010?

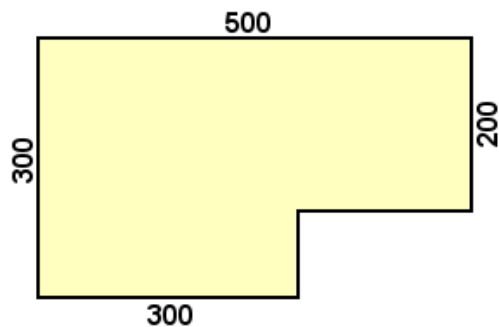
- ☐ 9,8
- ☐ 9,2
- ☐ 10,5
- ☐ 19,6

16. Op een plattegrond van een camping hebben alle tenten een vierkante standplaats van 4 bij 4 cm. In werkelijkheid zijn de standplaatsen 8 x 8 meter.

Wat is de schaal van de plattegrond?

- ☐ 1 : 40
- ☐ 1 : 200
- ☐ 1 : 20
- ☐ 1 : 32

17.



Wat is de oppervlakte van deze huiskamer? (De afmetingen zijn gegeven in centimeters)

- ☐ 12,5 m²
- ☐ 10 m²
- ☐ 15 m²
- ☐ 13 m²

18. In de krant staat: 33% van de ondernemers doet regelmatig aan sport.

Hoeveel van de 300 ondernemers zijn dat?

- ☐ 266
- ☐ 100
- ☐ 33

- 99

19. Peter koopt een zak meel van 2,5 kg. Op het recept staat dat hij alleen maar gist en water hoeft toe te voegen. Zout hoeft niet want dat zit er al in.

Op de zak staat: percentage zout = 1,8%.

Hoeveel zout zit er in de zak meel?

- 4,5 gram
- 25 gram
- 45 gram
- 2,5 gram

20. Hans heeft 10.000 baardharen van 8 mm lang. Hij scheert alle baardharen helemaal af.

Als hij al die afgeschoren haartjes in de lengte achter elkaar zou leggen, heeft hij een afstand van _____ meter.

21. Hoeveel baby's worden er geboren?

Wereldwijd worden dagelijks ongeveer 380 duizend baby's geboren. Per minuut zijn dat 264 baby's. In Nederland worden per dag 500 baby's geboren.

a. Hoeveel baby's worden er wereldwijd geboren per uur?

_____ baby's per uur

b. Hoeveel baby's worden er in Nederland geboren per uur?

_____ baby's per uur

22. Bevolkingsgroei in Groningen

In de tabel staat hoeveel mensen er op 1 januari 2010 in de stad Groningen woonden. Verder zie je hoeveel mensen erbij zijn gekomen en hoeveel mensen eraf zijn gegaan.

Bevolkingsgegevens Groningen 2010

Totale bevolking op 1 januari 2010	190.000
Geboren in 2010	2012
Overleden in 2010	1297

Totaal erbij door verhuizing in 2010	2601
Totale bevolking op 31 december 2010	?

Wat was het totale inwonersaantal van de stad Groningen op 31 december 2010?

_____ mensen

23. Hoeveel jongens en hoeveel meisjes?

Op de site baybytes.nl kunnen moeders aangeven of ze die maand een jongen of een meisje hebben gekregen. Deze tabel staat op de site.

Aantal jongens en meisjes per maand in 2011.

Maand	Jongens	Meisjes
Januari	330 (53,14%)	291 (46,86%)
Maart	305 (52,14%)	280 (47,86%)
Mei	345 (51,19%)	329 (48,81%)
Juli	408 (52,17%)	374 (47,83%)
September	325 (51,18%)	310 (48,82%)
Oktober	260 (47,62%)	286 (52,38%)

a. In welke maand zijn volgens deze tabel de meeste baby's geboren?

In _____

b. In welke maand was de kans dat je een meisje kreeg het grootst?

In _____

c. In welke maand was de kans op het krijgen van een jongen het grootst?

In _____

24. Bevolkingsdichtheid

In sommige landen hebben inwoners gemiddeld veel meer ruimte om te wonen en

te leven dan in andere landen. Bekijk de tabel.

	Oppervlakte	Inwonertal
 China	9.596.961 km ²	1.338.612.968
 India	3.287.263 km ²	1.166.079.217
 Turkije	783.562 km ²	76.805.524
 Groenland	2.175.600 km ²	57.600

a. In welk land hebben de inwoners de minste ruimte om te wonen?

In _____

b. In welk land hebben de inwoners de meeste ruimte om te wonen?

In _____

25. Verschoning

In Nederland worden ongeveer 500 baby's per dag geboren. Per dag worden de baby's ongeveer 8 keer verschoond.

Supermarkt	Soort	Inhoud	Prijs	Prijs/Eenheid
A	2-5 kg	27 stuks	€ 4,59	€ 0,17 stuk
B	2-5 kg	28 stuks	€ 3,92	€ 0,14 stuk
C	2-5 kg	28 stuks	€ 5,60	€ 0,20 stuk

Je koopt luiers in de goedkoopste winkel.

Hoeveel geld kost het minimaal om deze 500 baby's een jaar lang te verschoenen?

Een jaar telt 365 dagen.

€ _____

26. Een tennisser slaat een bal weg met een snelheid van 251 km/uur.

Hoe groot is de snelheid in meter/seconde?

Kies het antwoord dat het dichtst in de buurt komt.

- ☐ 42 m/s
- ☐ 70 m/s
- ☐ 7 m/s
- ☐ 418 m/s

27. Ayla en Natasha hebben beiden een stuk kaas gekocht. Het stuk kaas van Ayla is 450 gram en kost €3,60. Natasha betaalde €5,88 voor haar stuk kaas van 700 gram. Wie heeft er de laagste prijs per 100 gram betaald?

- ☐ Natasha: € 0,83 per 100 g
- ☐ Ayla: € 0,85 per 100 g
- ☐ Natasha: € 0,84 per 100 g
- ☐ Ayla: € 0,80 per 100 g

28. De Titanic

In het verleden zijn er grote scheepsrampen gebeurd. Een bekende ramp is die met de Titanic. Nadat dit schip tegen de ijsberg was gevaren, zonk het naar de zeebodem.

De Costa Concordia is een ander schip dat zonk bij een ongeluk.

	Costa Concordia	Titanic
In de vaart genomen	14 juli 2006	10 april 1912
Passagiers	3700	2223
Bemanning	1100	899
Lengte	290,2 meter	269 meter
Breedte	35 meter	28 meter
Snelheid	21,5 knopen	21 knopen

Op welk schip zaten de meeste mensen? Hoeveel meer?

- ☐ Costa Concordia: 1477 meer mensen
- ☐ Titanic: 1211 meer mensen
- ☐ Costa Concordia: 1678 meer mensen
- ☐ Titanic: 899 meer mensen

29. Je hebt een bedrag van € 2500 op je rekening staan. De bank betaalt je de jaarlijkse rente. Dat is € 75. Hoeveel procent rente heb je gekregen?

- ☐ 10%
- ☐ 3%
- ☐ 30%
- ☐ 5%

30. Uit een vierkante lap stof met een zijde van 1 meter knip je vierkante stukjes met een

zijde van 20 cm, zonder restjes over te houden. Hoeveel stukjes krijg je daardoor?

☐ 400

☐ 16

☐ 25

☐ 50



31. Bea fietst naar de kapper, een afstand van 4 kilometer. Zij fietst 12 km/uur.

Na hoeveel tijd is zij er?

☐ 20 minuten

☐ 16 minuten

☐ 180 minuten

☐ 15 minuten

32. De stadsplattegrond bij het station is getekend op schaal 1 : 5000. Het stationsgebouw is in werkelijkheid 250 meter lang.

Hoe lang is het station op de tekening?

_____ cm lang

33. Je moet 360 enveloppen beplakken met een etiket met het bedrijfslogo.

De etiketten zitten op vellen van 20 stuks. Je verwerkt één vel in 1 minuut en

50 seconden.

Hoeveel vellen met etiketten heb je nodig? _____ vellen

Hoe lang duurt de hele klus? _____ minuten

34. November en december: droog en nat.

Het weer in Nederland is veranderlijk. In november 2011 was het erg droog. Toen viel ongeveer 10 keer zo weinig regen als normaal. Normaal valt er gemiddeld 86 mm regen in deze maand.

December was juist erg nat. Er viel wel 133 mm regen. Normaal is dat gemiddeld 76 mm.

a. Hoeveel mm is er in november ongeveer gevallen? _____ mm

b. Hoeveel mm regen is er in december 2011 meer gevallen dan normaal?

_____ mm

35. Nederland, laagland.

Een kwart van ons land ligt onder het zeeniveau. Het laagste punt van Nederland ligt 6,76 m onder zeeniveau. Het hoogste punt van Nederland is 322 m boven zeeniveau.

Dat is de Vaalserberg in Limburg.

a. Hoeveel meter verschil is er tussen het laagst en het hoogst gelegen punt van Nederland?

_____ meter

- b. De duinen en dijken beschermen het land tegen overstromingen. Als deze duinen en dijken er niet zouden zijn dan zou 66% van Nederland regelmatig onder water staan. Nederland heeft een oppervlakte van 41.528 km². Hoeveel km² van Nederland ligt onder zeeniveau als er geen duinen en dijken zouden zijn?

_____ km²

36. Hoge en lage bergen en diepe dalen

De Marianentrog in de Stille Oceaan is het diepste punt op aarde: 10.898 meter onder zeeniveau. Het hoogste punt op aarde is de Mount Everest: 8848 meter.

De hoogste berg van ons land is de Vaalserberg met een hoogte van 323 meter.

- a. Hoeveel meter is het van het hoogste tot het diepste punt op aarde?

_____ meter

- b. Hoeveel keer is de Mount Everest hoger dan de Vaalserberg?

_____ keer *(Rond je antwoord af op 1 decimaal)*

37. De bodem van de oceaan

James Cameron uit Canada is met zijn duikboot naar de bodem van de Marianentrog gereisd. Hij begon zijn duik rond 5.15 uur. Hij deed er 2 uur en 35 minuten over om de bodem te bereiken.

Hoe laat was James Cameron op de bodem van de trog? _____ uur

38. Omroepbijdrage

Jaar	Bruto per jaar	Bruto per maand	Netto per maand
2000	€ 24.958	€ 1.926	€ 1.284
2001	€ 27.000	€ 2.083	€ 1.389
2010	€ 32.500	€ 2.508	€ 1.670
2011	€ 32.500	€ 2.508	€ 1.670

- a. Vanaf 1 januari 2000 werd de wet op de Omroepbijdragen afgeschaft.

Iedere werknemer in Nederland ging toen 1,1% van zijn brutoloon betalen om naar tv te kunnen kijken.

Hoeveel betaalde een werknemer in 2000 aan belastingen om tv te kunnen kijken?

€ _____

- b. In 2000 werkte ongeveer 7.500.000 mensen.
Hoeveel belasting betaalde deze mensen samen?

€ _____

39. Meteorieten

In maart dit jaar is in Noorwegen wel een meteoriet ingeslagen in een vakantiehuisje. Deze steen woog 500 gram. De grootste bekende meteoriet op aarde is de Hoba meteoriet, met een gewicht van 60 ton (1 ton = 1000 kg).



Hoeveel keer weegt de Hoba meteoriet meer dan de meteoriet uit Noorwegen?

- ☐ 10.000 keer
- ☐ 80.000 keer
- ☐ 120.000 keer
- ☐ 300.000 keer

40. Winkelcentrum dreigt in te storten (1)

Winkelcentrum 't Loon is het oudste winkelcentrum van Nederland. Het werd in 1965 geopend. In 't Loon zijn op dit moment 50 winkels gevestigd. 10 winkels dreigen in te storten en worden nu gesloopt. De andere winkels zijn voorlopig gesloten.

a. Hoe oud is het winkelcentrum in 2015? _____ jaar

b. Hoeveel procent van het winkelcentrum wordt gesloopt? _____ %

41. Winkelcentrum dreigt in te storten (2)

Winkelcentrum 't Loon is het oudste winkelcentrum van Nederland. Onder het winkelcentrum is een parkeergarage. De grond onder een deel van de parkeergarage is weggezakt. Daardoor is een gat ontstaan met een oppervlakte van 20 m^2 en een diepte van 0,5 m.

- a. Hoe groot is de inhoud van het gat dat in de parkeergarage is ontstaan?

_____ m^3

- b. De breedte van het gat is 5 meter.

Wat is de lengte van het gat?

_____ meter



Contextsommen 3F

Naam:

Datum:

Groep:



Opfrisprogramma 3F contextsommen

Bij deze sommen mag je een rekenmachine gebruiken.

1. Uit de krant:

Van de mondiale koek van 70 biljoen (miljoen x miljoen) dollar moeten nu 7 miljard mensen leven. Ongeveer duizend mensen hebben meer dan 1 miljard dollar. Daarnaast zijn er 10 miljoen miljonairs. Daar staan bijna 2 miljard mensen tegenover die rond moeten komen van 1,25 dollar per dag.

Hoeveel hebben de 2 miljard allerarmsten met elkaar te besteden in 1 jaar?

€ _____

Hoeveelste procent van de totale hoeveelheid geld is dat?

_____ % (rond je antwoord af op 1 decimaal)

2. Uit de krant:

De geul voor de nieuwe metrolijn tussen Centraal Station en Amsterdam-Noord is 420 meter lang. Er moet 220 duizend kuub ($= m^3$) zand, veen en klei afgevoerd worden. Een vrachtwagen is 2,5 meter breed, 2 meter hoog en 8 meter lang. Hoeveel ritten met die vrachtwagen zijn nodig om al dat zand, veen en klei af te voeren?

_____ ritten

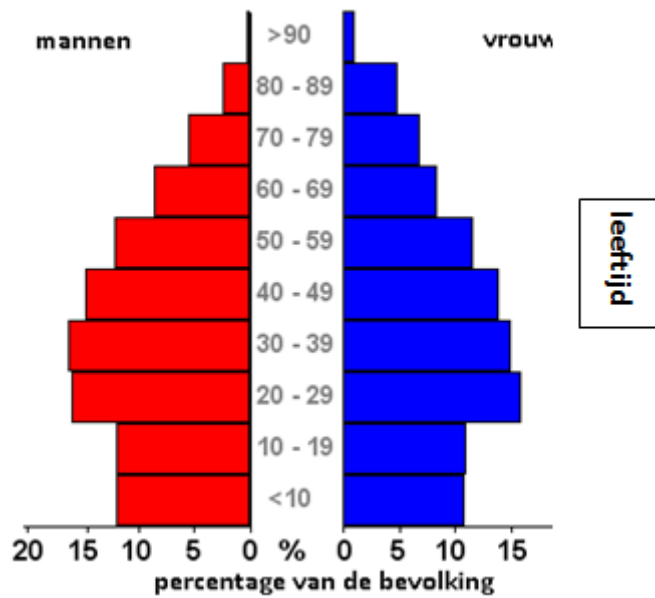
3. 0,9% van 1 liter = ?

- ☐ 90 cl
- ☐ 9 cl
- ☐ 9 ml
- ☐ 0,9 liter

4. Van een groepsfoto met een lengte van 16 cm en een hoogte van 9 cm wordt een vergroting gemaakt. De lengte wordt 24 cm. Hoeveel cm wordt de hoogte van de foto?

- ☐ 14,5 cm
- ☐ 12,5 cm
- ☐ 17 cm
- ☐ 13,5 cm

5. Dit is een bevolkingspiramide. In een bevolkingspiramide kun je de leeftijdsopbouw van de bevolking van een bepaald land aflezen.



Welke van de volgende beweringen over deze bevolkingspiramide is **waar**?

- Er zijn meer mannen van 70-79 jaar dan vrouwen.
- De meerderheid van alle vrouwen is tussen de 20 – 49 jaar.
- Er zijn meer jongens dan meisjes < 10 jaar.
- Ongeveer 30 % van de totale bevolking is tussen de 40 – 49 jaar.

6. Bij de bouwmarkt mag je kortingstickers plakken op artikelen. Je hebt 3 stickers gekregen: 10%, 15% en 20%. Je hebt in je winkelwagen liggen:

- fleshouder € 50,00
- douchekop € 80,00
- handdoekrek € 130,00

Je plakt op elk artikel een van de drie stickers. Hoeveel korting kun je maximaal krijgen?

Rond af op hele euro's.

_____ euro korting.

7. Bekijk de grafiek.



- a. In welk jaar waren er de meeste werklozen? _____
- b. In welk jaar waren er de minste werklozen? _____
- c. Wat is de verhouding tussen het aantal mensen dat in de piek van 2010 een WW-uitkering kreeg en het aantal werklozen?

- ☐ Ongeveer 3 : 3
- ☐ Ongeveer 3 : 4
- ☐ Ongeveer 3 : 5
- ☐ Ongeveer 3 : 6

8. Gwen krijgt op 1-6-2012 van haar werkgever een eenmalige bonusuitkering. Die uitkering is 0,5% van haar bruto jaarsalaris. Haar maandsalaris is bruto €2000 en ze krijgt elk jaar €1000 vakantiegeld in mei. De dertiende maand is afgeschaft bij Gwen. Hoeveel meer bruto salaris krijgt Gwen in juni dankzij de toeslag? (Je bruto jaarsalaris is je salaris over het hele jaar zonder aftrek van belastingen en pensioenpremie. Vakantiegeld en een eventuele dertiende maand worden meegerekend.)

€ _____

9. Volgens afslankexpert Modifast wil 56 procent van de Nederlanders in 2012 afslanken. Ze hebben berekend dat er in totaal 71 miljoen kilo af moet.

Hoeveel is dat gemiddeld per afslankende Nederlander?

(Ga uit van ca 16,8 miljoen Nederlanders.)

_____ kilo

10. Binnenkort wordt in Nederland de btw verhoogd van 19% naar 21%. Je wilt alle prijzen in de winkel omrekenen van "inclusief 19% btw" naar "inclusief 21% btw". Met welke factor uit onderstaand lijstje moet je de huidige prijzen dan vermenigvuldigen?

- ☐ x 1,0200
- ☐ x 1,2100
- ☐ x 1,0035
- ☐ x 1,0168

11. Uit de krant:

De Nederlandse bevolking is in 2011 met 70.000 mensen gegroeid.

De natuurlijke groei door geboorte en sterfte was 44.000.

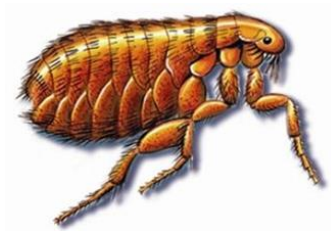
Door aankomst en vertrek groeide de bevolking met 26.000 mensen.

134.000 mensen verlieten Nederland. Er gingen ongeveer 136.000 mensen dood.

Welk van de volgende beweringen is **niet waar**.

- ☐ In 2011 zijn in Nederland 92.000 mensen geboren.
- ☐ In 2011 zijn in Nederland 180.000 mensen geboren.
- ☐ In 2011 zijn 160.000 nieuwe Nederlanders het land binnen gekomen.

12.



Een vlo kan 350 keer zijn lengte ver springen. Op een tekening is de vlo 5 cm lang.

De schaal is 25 : 1.

Hoe ver kan deze vlo springen ?

- ☐ 7 mm
- ☐ 7 cm
- ☐ 7 dm
- ☐ 7m

13.



De rechthoek is met schaal 1 : 100 getekend. De hokjes van het papier zijn 1 x 1 cm.

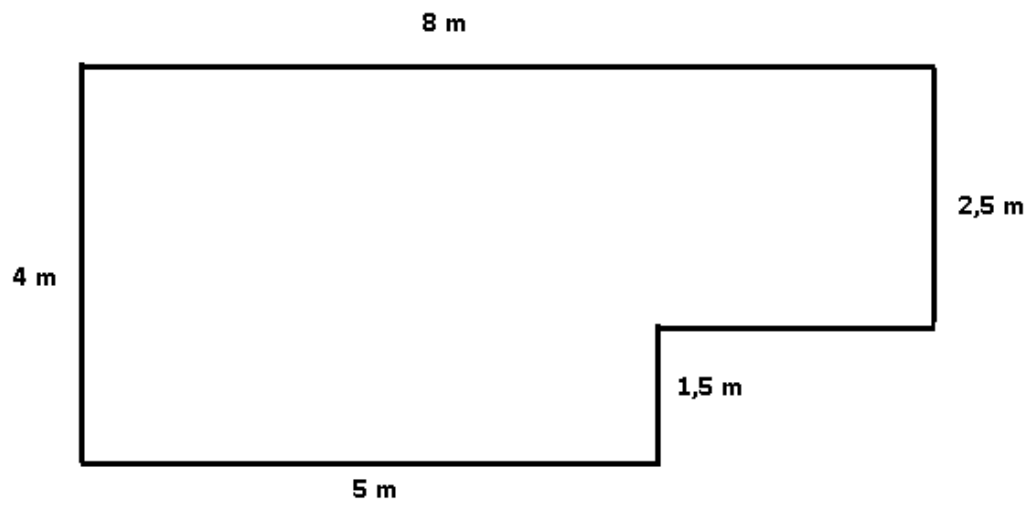
Wat is de oppervlakte van deze rechthoek in werkelijkheid?

- ☐ 1800 cm²
- ☐ 18 m²
- ☐ 1,8 m²
- ☐ 180 cm²

14. In een bak met een lengte van 4 dm, een breedte van 25 cm en een hoogte van 3 dm, staat 12 cm water. Er wordt een steen in het water gelegd. De steen gaat helemaal onder. Hierdoor stijgt het water tot een hoogte van 13,8 cm. Eén dm³ van de steen weegt 2,5 kg. Hoeveel kg weegt de steen?

- ☐ 2,5 kg
- ☐ 4,3 kg
- ☐ 1,4 kg
- ☐ 4,5 kg

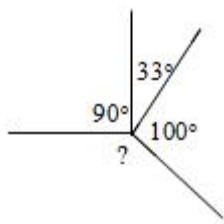
15. Jos wil laminaat in zijn woonkamer leggen. Dat kost € 6,95 per m².



a. Hoeveel kost het laminaat voor de woonkamer? € _____

b. Hoeveel laminaat houdt hij over? _____ m²

16.



Hoe groot is de hoek bij het vraagteken?

- ☐ 223°
- ☐ 167°
- ☐ 137°
- ☐ 123°

17. De familie Strick maakt een autotocht van 420 km. Ze doen er 5 uur en 20 minuten over.
Hoe bereken je de gemiddelde snelheid in km/uur?

- $420 : 5,2$
- $420 : 5 \frac{1}{3}$
- $420 : 5,33$

18. Klopt deze advertentie?



- ☐ Nee, het is meer dan 20%
- ☐ Nee, het is minder dan 20 %
- ☐ Ja, het is precies 20 %

19. Energiebedrijf Eneco gaat een windmolenpark op zee bouwen. Het park komt 23 kilometer uit de kust bij Noordwijk. Het bedrijf ontvangt hiervoor een subsidie van 1 miljard euro in de periode van 2014 tot en met 2028. Het park levert groene elektriciteit voor 135.000 huishoudens. Hoeveel subsidie wordt er gemiddeld per jaar en per huishouden geïnvesteerd aan deze groene energie?

- ☐ Ongeveer 500,-
- ☐ Ongeveer 50,-
- ☐ Ongeveer 5,-
- ☐ Ongeveer 0,50

20. Uit volle melk wordt boter gemaakt. Dat levert ongeveer 5% van de gewichtshoeveelheid melk aan boter op. Hoeveel kg melk heb je nodig om vier pakjes boter van 250 gram te produceren?

- ☐ 20
- ☐ 200
- ☐ 1000

21. Zaterdag 4 februari 2012 was de koudste nacht sinds 1956. Het record werd met – 22,9 °C tussen 8:00 en 9:00 bereikt in Lelystad. De hoogste temperatuur in Lelystad was –6,0 op die dag rond 15:00 uur. Wat was de grootste temperatuurstijging op die dag in

Lelystad?

- - 28,9 graden Celsius.
- 28,9 graden Celsius
- - 16,9 graden Celsius
- 16,9 graden Celsius

22. Hoe kun je van dit gemengd gehakt de prijs per kilo berekenen?



- ☐ $0,322 \times 8,89$
- ☐ $2,86 : 0,322$
- ☐ $0,322 : 8,89$
- ☐ $0,322 \times 2,86$

23. Een auto met winterbanden remt in de sneeuw met een snelheid van 50 km/uur. De remweg is dan is 35 meter. Terwijl een auto met zomerbanden in die omstandigheden 43 meter nodig heeft om tot stilstand te komen. Hoeveel procent is de remweg ongeveer korter geworden door het gebruik van winterbanden?

- ☐ Tussen de 0 – 10 %
- ☐ Tussen de 10 – 20 %
- ☐ Tussen de 20 – 30 %
- ☐ Meer dan 30 %

24. Welke aanbieding geeft de meeste korting?



- Linker aanbieding
- Rechter aanbieding
- Beide evenveel

25. Na aftrek van inkomstenbelasting, premies, ziektekostenverzekering en BTW, houdt iemand met een laag bruto inkomen van € 14.500 daar netto € 8.400 aan over.

Iemand met een hoog bruto inkomen van € 153.100,- houdt daar netto € 90.000 aan over. Wie wordt procentueel het meest belast?

- De persoon met het lage inkomen
- De persoon met het hoge inkomen
- Ze worden allebei evenveel belast.

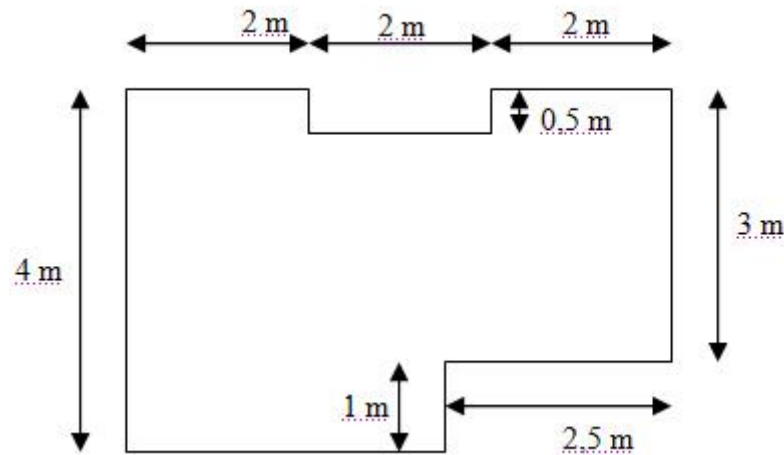
26. Ed, Willem en Kees zijn een dag op stap geweest. De kosten worden eerlijk door drie gedeeld. Ed betaalde € 15,-, Willem € 29,- en Kees € 10,-. Hoe ziet de eindafrekening eruit?

- Ed geeft € 3,- aan Willem en Kees geeft € 8,- aan Willem.
- Ed geeft € 4,- aan Willem en Kees geeft € 9,- aan Willem.
- Ed geeft € 2,- aan Willem en Kees geeft € 9,- aan Willem.

27. Een taxi brengt je van Groningen naar Leek. Dat is 18 km. Voor de taxirit betaal je € 3,85 als je instapt en verder € 1,40 per km. De chauffeur zegt dat hij het beste met je voor heeft en vraagt € 30,-. Klopt dat wel?

- Je betaalde te veel
- Je betaalde te weinig
- Ja, het was precies goed.

28. Wat is de oppervlakte van deze kamer?



- ☐ 20 m²
- ☐ 20,5 m²
- ☐ 21 m²
- ☐ 21,5 m²

29. Op een pallet staan 72 dozen. In elke doos zitten 6 tennisballen. De totale waarde is € 1.512,-. Je wilt weten wat één tennisbal kost.

Welke van de volgende berekeningen leidt **niet** tot het goede antwoord?

- ☐ $1512,- : (72 \times 6) =$
- ☐ $1512 : 72 : 6 =$
- ☐ $72 \times 6 : 1512 =$

30. Jens heeft € 800,- over van zijn vakantiebaantje. Hij zet dat op 1 januari 2009 op een spaarrekening waarop hij 2 % rente krijgt. Hij laat het er vier jaar opstaan en ook de rente laat hij er op staan. Elke jaar krijgt hij op 31 december de rente. Als de rente al die tijd 2 % blijft, hoeveel heeft hij op 1 januari 2013 dan op deze spaarrekening staan?

€ _____ (Rond je eind-antwoord af op 2 decimalen)

31. Toen bekend werd dat Steve Jobs was overleden, werd er druk getwitterd. Er waren ruim

6000 tweets per seconde. Over de dood van Bin Laden kwamen per seconde $\frac{1}{6}$ tweets

minder binnen. Beyonce kreeg zelfs anderhalf keer zoveel tweets dan Steve Jobs, toen zij vertelde dat ze zwanger was.

a. Hoeveel tweets gingen er over Bin Laden? En hoeveel over Beyonce?

Bin Laden: _____

Beyonce: _____

b. Als er 6000 tweets per seconde zijn, hoeveel tweets zijn er dan in een uur?

_____ tweets

En hoeveel in anderhalf uur?

_____ tweets

32. Hoeveel ruimte hebben we per inwoner ter beschikking?

Het aardoppervlak beslaat ongeveer 510 miljoen km².

Ongeveer 365 miljoen km² van het aardoppervlak (71%) is



met water bedekt en 145 miljoen km² (29%) met land.

De 7 miljardste aardbewoner werd op 1 november 2011 geboren.

- a. Hoeveel land heeft elke wereldbewoner in 2011 tot zijn beschikking in km² ?

Land _____ km²

(Rond je antwoord af op 4 decimalen)

- b. Hoeveel m² is dat?

_____ m²

- c. In 2024 wordt de 8 miljardste aardbewoner geboren.

Hoeveel land heeft elke wereldbewoner in 2024 tot zijn beschikking in km² ?

Land _____ km²

(Rond je antwoord af op 4 decimalen)

33. In het verleden zijn er grote scheepsrampen gebeurd. Een bekende ramp is die met de Titanic. Nadat dit schip tegen de ijsberg was gevaren, zonk het naar de zeebodem. Net als de ramp met de Costa Concordia (2012 in Italië) was de Titanic een groot schip.

	Costa Concordia	Titanic
In de vaart genomen	14 juli 2006	10 april 1912
Passagiers	3700	2223
Bemanning	1100	899
Lengte	290,2 meter	269 meter
Breedte	35 meter	28 meter
Snelheid	21,5 knopen	21 knopen

- a. 1 knoop is hetzelfde als 1,85 km/u. Hoeveel km/u gaat de Costa Concordia sneller dan de Titanic?

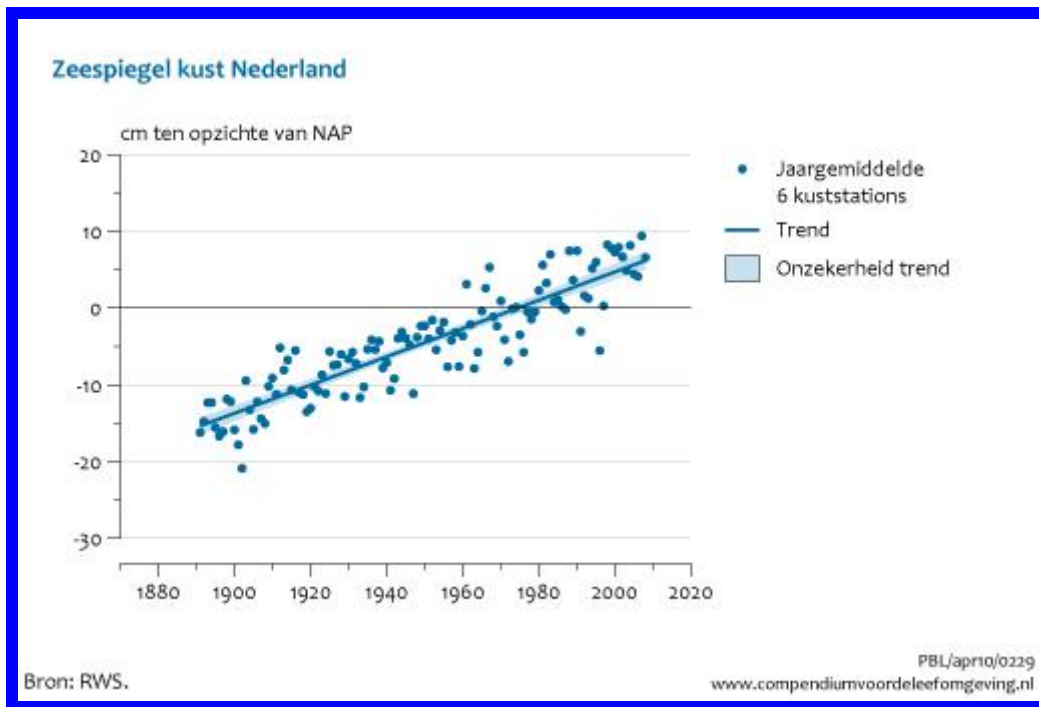
_____ km / uur

- b. De Costa Concordia is breder dan de Titanic. Hoeveel keer zo breed?

_____ keer

34. Zeespiegelstand langs de Nederlandse kust

Metingen van Rijkswaterstaat langs de Noordzeekust wijzen op een stijging van de zeespiegel.



- a. Hoeveel centimeter is de zeespiegel ongeveer gemiddeld gestegen in de hele meetperiode van 1891–2008?

_____ cm

- b. De periode van de metingen loopt van 1891 tot 2008.

Hoeveel millimeter is de gemiddelde stijging per jaar?

_____ mm (Rond je antwoord af op 2 decimalen)

35. In Genua viel bijna 360 millimeter. Dat is een derde van de jaarlijkse hoeveelheid. De oppervlakte van de stad Genua is 243 vierkante kilometer.

a. Hoeveel liter regen is er gevallen in Genua?
_____ liter

b. De afmeting van een wedstrijdzwembad is 50 meter lang, 25 m breed en 2 meter diep.

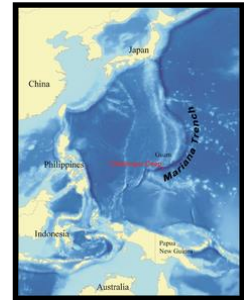
Hoeveel zwembaden kan je vullen met de regen die in 6 uur gevallen is in Genua?

_____ zwembaden

36. De Marianentrog is met een diepte van ongeveer 11 kilometer de

diepst bekende plek in de oceaan. De trog ligt tussen Japan en Nieuw Guinea.
De trog is 2500 km lang en heeft een gemiddelde breedte van zo'n 70 km.

Een trog op het land noemen we wel canyon. Eén van de bekendste is de Grand Canyon. Deze canyon is 435 kilometer lang en heeft een gemiddelde breedte van 22 kilometer.



- a. Wat is de lengte op de kaart van beide kloven bij een schaal van 1 : 15.000.000?

De Marianentrog _____ cm (Rond je antwoord af op 2 decimalen)

Grand Canyon _____ cm

- b. Nederland heeft een oppervlakte van 41.526 km².
Hoeveel keer is de Marianentrog groter dan Nederland?

(het gaat om de oppervlakte van uit te lucht gezien)

(Rond je antwoord af op 1 decimaal)

37. James Cameron uit Canada is met zijn duikboot naar de bodem van de Marianentrog gereisd. Hij begon zijn duik rond 5.15 uur lokale tijd. Hij deed er 2 uur en 36 minuten over om de bodem te bereiken, op 10.898 meter diepte. Gedurende drie uur verkende Cameron de trog.

- a. Hoe laat begon James Cameron aan de terugtocht naar boven? _____

- b. James Cameron kwam met zijn duikboot om 12.01 uur weer boven water.

Met welke snelheid ging hij omhoog? _____ meter / uur

(Rond je antwoord af op een heel getal)



James Cameron en de duikboot

38. Met een lawine-uitrusting vergroot je je overlevingskansen als je in een lawine terechtkomt bij het off-piste skiën.



In een winkel zie je de volgende dingen van een lawine-uitrusting:

schep	à € 59,95
lawinepieper	à € 249,95
prikstok	à € 69,95
rugzak met airbag	à € 599,95

Je hebt € 850,- te besteden. Als je 15% korting krijgt op de lawinepieper en de rugzak met airbag en 10% op de prikstok en schep, kan je dan de gehele lawine-uitrusting kopen?

- ☐ Ja
- ☐ Nee

39. Dit jaar is in Noorwegen een meteoriet ingeslagen in een vakantiehuisje. Deze steen woog 500 gram. De bekendste Nederlandse meteoriet is de Glanerbrug meteoriet, die op 7 april 1990 neerstortte in een woonhuis in het Twentse Glanerbrug. Deze meteoriet woog 875 gram. De grootste bekende meteoriet op aarde is de Hoba ijzermeteoriet, met een gewicht van 60 ton.

a. Hoeveel keer weegt de Hoba ijzermeteoriet meer dan de meteoriet uit Noorwegen?

b. En hoeveel keer meer dan de Glanerbrug meteoriet?

_____ (Rond je antwoord af op 2 decimalen)

c. Jaarlijks stort er op aarde 78.000 ton materie uit de ruimte. Ongeveer 5% van al het puin bestaat uit ijzermeteorieten.

Hoeveel kilo ijzermeteoriet stort er jaarlijks op aarde? _____ kilo



de Hoba ijzermeteoriet

39. De snelheid waarmee meteorieten de atmosfeer binnenkomen bedraagt 35 000 tot 250 000 km/u. Om de tocht door de dampkring te kunnen overleven, moet zelfs voor grote meteorieten de snelheid niet hoger zijn dan ongeveer 27 km/s.

d. Met hoeveel kilometer per seconde komen meteorieten de dampkring binnen?

Tussen de _____ km/s en _____ km/s

(Rond je antwoord af op 1 decimaal)

e. En hoeveel kilometer per uur mogen ze maximaal hebben om de dampkring te kunnen overleven?

_____ km / uur

40. In Rio de Janeiro in Brazilië is elk jaar een prachtig carnaval. In 2010 waren er 730.000 bezoekers aanwezig die toen 528 miljoen dollar uitgaven. In 2011 ontving de stad 1 miljoen bezoekers. In de haven van Rio de Janeiro meerden tijdens het carnaval acht trans-Atlantische cruiseschepen aan met een totaal van 22.000 passagiers, 81% meer dan in 2010.

a. Met hoeveel procent is het aantal bezoekers gestegen in 2011? _____ %
(Rond je antwoord af op een heel percentage)

b. Hoeveel is de omzet in 2011 als deze gestegen is met 40%. € _____

- c. Hoeveel passagiers kwamen er in Rio aan op de cruiseschepen in 2010?

_____ passagiers *(Rond je antwoord af op een heel aantal)*

