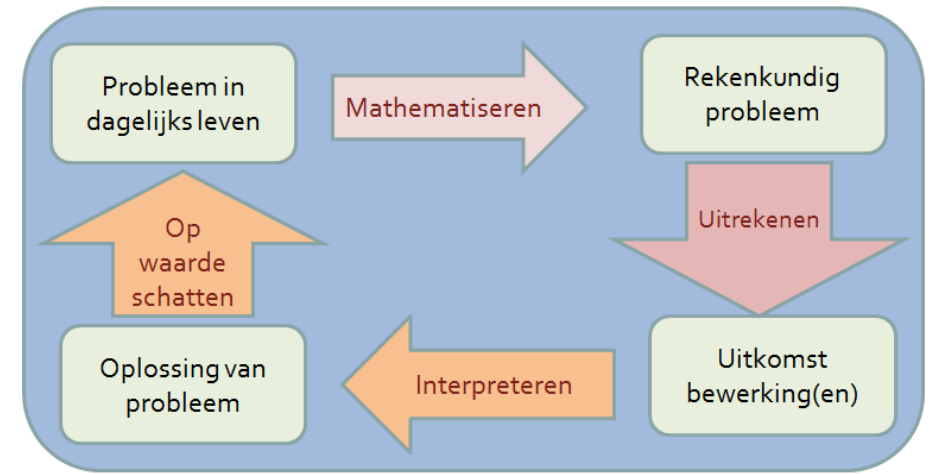


Talige rekenopgaven? Probleem oplossen!



Studiedag vmbo/mbo 2018
'Ervaringen delen is vooruitzien'
Maandag 15 januari 2018

Kees Hoogland (HU)
kees.hoogland@hu.nl



Vooraf enkele wetenswaardigheden over rekenen / wiskunde vmbo



- Rekenen = wiskunde
- Groei in plaats van deficiënties
- Meer van hetzelfde werkt niet

Wetenswaardigheid 1

- Rekenen = wiskunde

$$9 + 16 = 25$$

$$9 + .. = 25$$

$$9 + x = 25$$

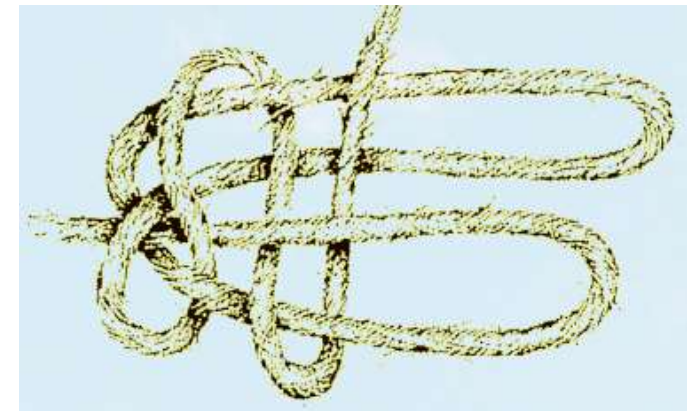
$$3^2 + 4^2 = 5^2$$

$$a^2 + b^2 = c^2$$

$$a^n + b^n = c^n$$

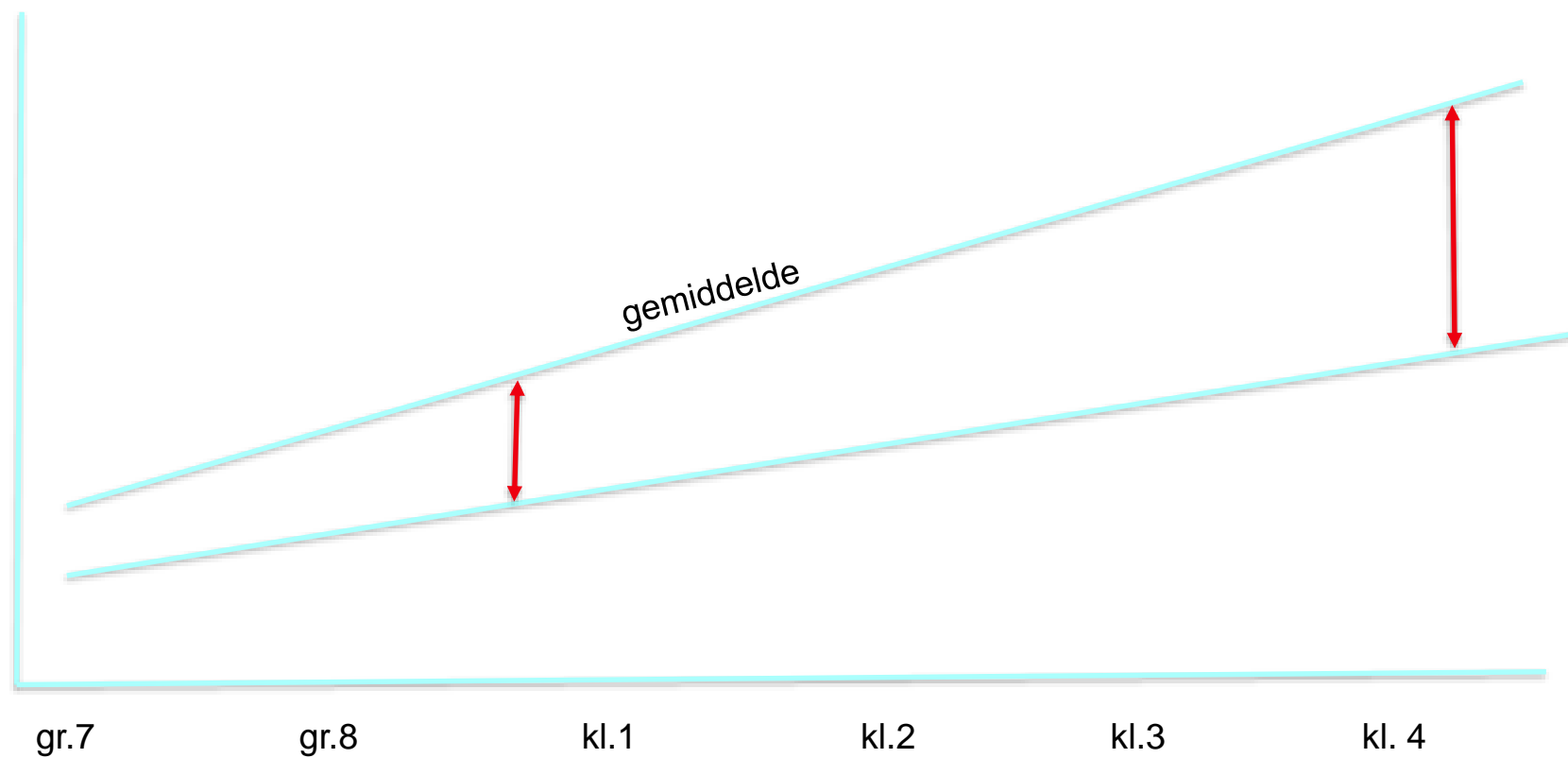


- Op vmbo overlappen rekenen en wiskunde elkaar voor 80%.
 - Een inhoudelijke doorlopende leerlijn is goed mogelijk en voor po -> vmbo -> mbo essentieel



Wetenswaardigheid 2

Vmbo leerlingen hebben geen achterstand



Wetenswaardigheid 3

Onderwijsverleden mbo-studenten niveau 1 en 2

$354 + 887$

13% van 340

$251 + 43 = 681$

Onderwijsverleden mbo-studenten niveau 1 en 2



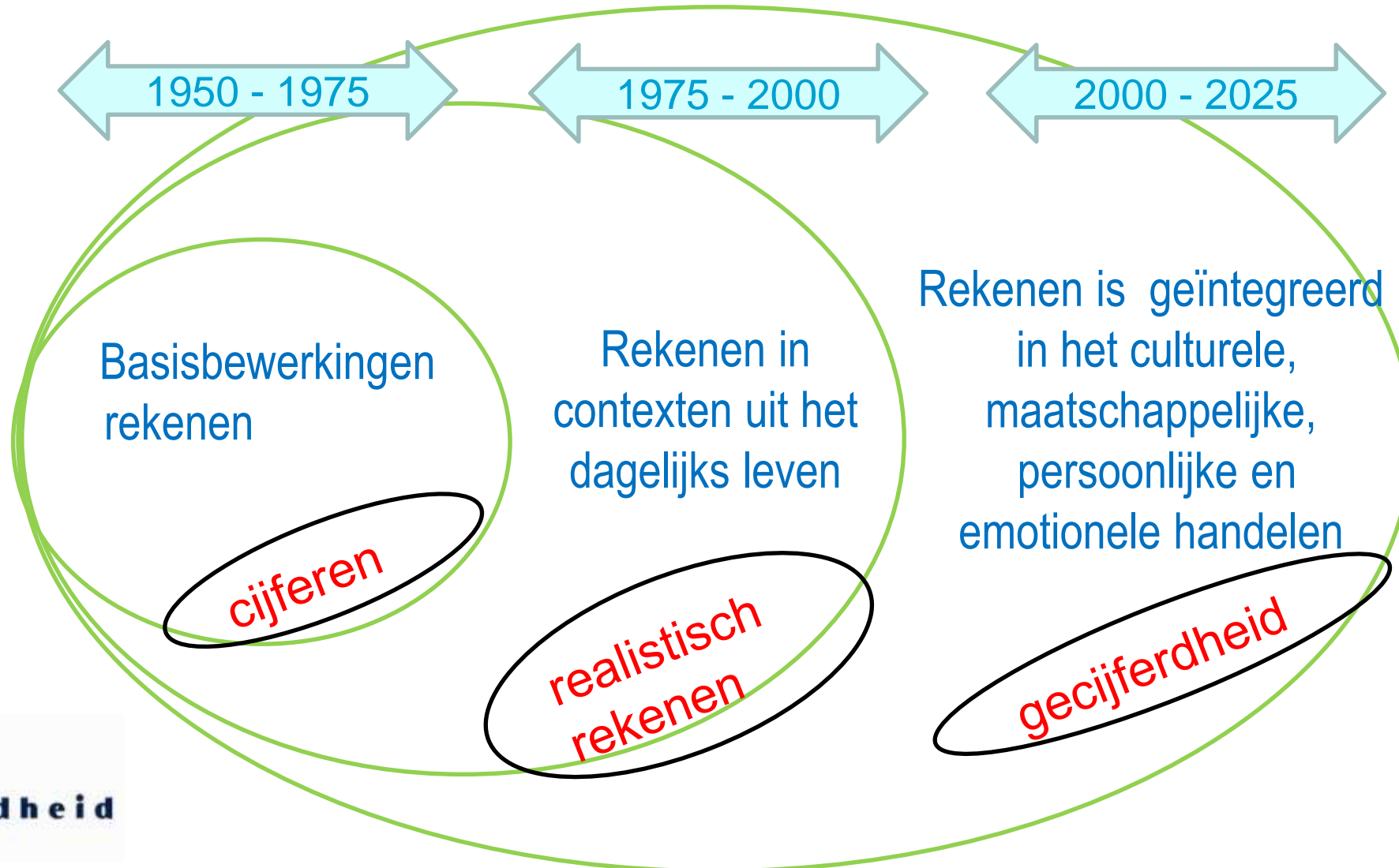
- Met de opgaven van de vorige dia zijn sommige mbo studenten in hun schoolloopbaan al zeven (!!) keer getest en deficiënt verklaard.
 - groep 6/7 Plaatsingstoets
 - groep 8 Eindtoets
 - brugklas instroom
 - 3 vmbo instroom
 - 4 vmbo rekentoets
 - mbo instroom
 - rekenexamen 2F

Toekomstperspectieven

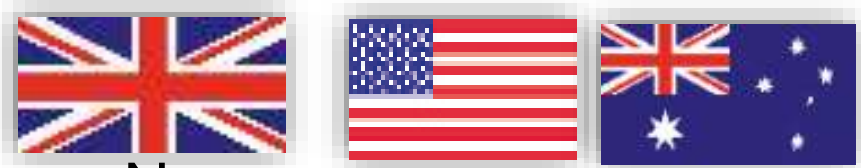
- Internationale tendensen
- Samen werken aan repertoire
- Gebruik didactiek van probleem-oplossen

Functioneel Rekenen en Gecijferdheid

Opvattingen en invullingen



Rekenen, Wiskunde, Gecijferdheid,
wiskundige geletterdheid, ontluikende
gecijferdheid, professionele gecijferdheid,
geïntegreerde wiskundeactiviteiten (GWA),
wiskundige denkactiviteiten (WDA)



Numeracy

Mathematical literacy

Statistical literacy

Quantitative literacy

Democratic mathematics

Quantitative reasoning

La formación matemática



Mathematische Kompetenz



La culture mathématique

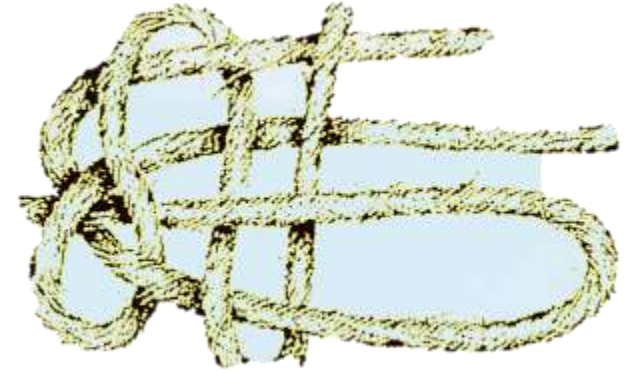


Melek matematika



Samen werken aan repertoire

- Aan de voorkant van het leerproces
 - leerdoelen
- Aan de achterkant van het leerproces:
 - toetsen



4 halen, 3 betalen

Hoeveel procent korting krijg je bij deze aanbieding?

A $\frac{1}{4}\%$

C $33\frac{1}{3}\%$

B 25%

D 75%

Ijsbergen ontstaan doordat grote stukken ijs afbreken van een gletsjer en dan de zee in drijven. Een ijsberg die naar het zuiden drijft, wordt kleiner doordat hij langzaam smelt. Onderzoekers hebben het gewicht van zo'n ijsberg geschat, zie de tabel.



t (maanden)	0	2	4	6	8	10
G (ton)	80 000	70 000	62 000	55 000	48 000	41 000

In de tabel is t de tijd in maanden na het afbreken van de ijsberg en G het geschatte gewicht van de ijsberg in ton.

- 1 Bereken met hoeveel procent het gewicht van de ijsberg in de eerste 2 maanden is afgenomen. Schrijf je berekening op.

- 1p 3 In 2015 zijn er in Nederland 4.300 supermarktvestigingen waarvan er 1.000 in de komende 15 jaar moeten sluiten.
Hoeveel procent van de 4.300 supermarktvestigingen zal in 2030 gesloten zijn?
- A 4,3%
 - B 23,3%
 - C 43%



Het Parool, 29 september 2008: *Het aandeel Fortis is vanochtend om elf uur 63 procent in waarde gedaald.*
Een aandeel was eerst 5,41 euro waard.

Hoeveel is het aandeel na de daling nog waard?

- A. ? | 3,24 euro
- B. ? | 2,24 euro
- C. ? | 2,00 euro
- D. ? | 3,41 euro

- 1p 25 Margit: "Oei, € 20,1 miljard, dat is verschrikkelijk veel geld. Hoe schrijf je dat eigenlijk?"
- A € 20.100.000
 - B € 20.100.000.000
 - C € 20.100.000.000.000
 - D € 20.100.000.000.000.000

- 2p **14** Kees raadt 'het geluid' op het moment dat het geldbedrag € 54 800,- is. Hij vertelt dat hij van het gewonnen geld € 5000,- zelf houdt en de rest verdeelt over zes goede doelen. Elk doel krijgt even veel geld.
 → Hoeveel euro krijgt één goed doel? Schrijf je berekening op.

.....

.....

.....



Iva scooter Venice
~~€ 1148,00~~

Actie!

**-15%
 korting**

Hoeveel kost de scooter tijdens de actie?

€

1p 20 Schrijf 95 miljoen in cijfers.

3p 19 Reken 2280 m/min om naar km/uur . Je mag de tabel gebruiken.

$$\text{hoogte} = 223 - 18 \times \text{tijd} \times (7 - \text{tijd})$$

Hierin is *hoogte* in meter en *tijd* in seconden.

- 1p 17 Laat met een berekening zien dat na 2,5 seconden Charlotte op een *hoogte* van 20,5 meter is.

Voor meer informatie zie:

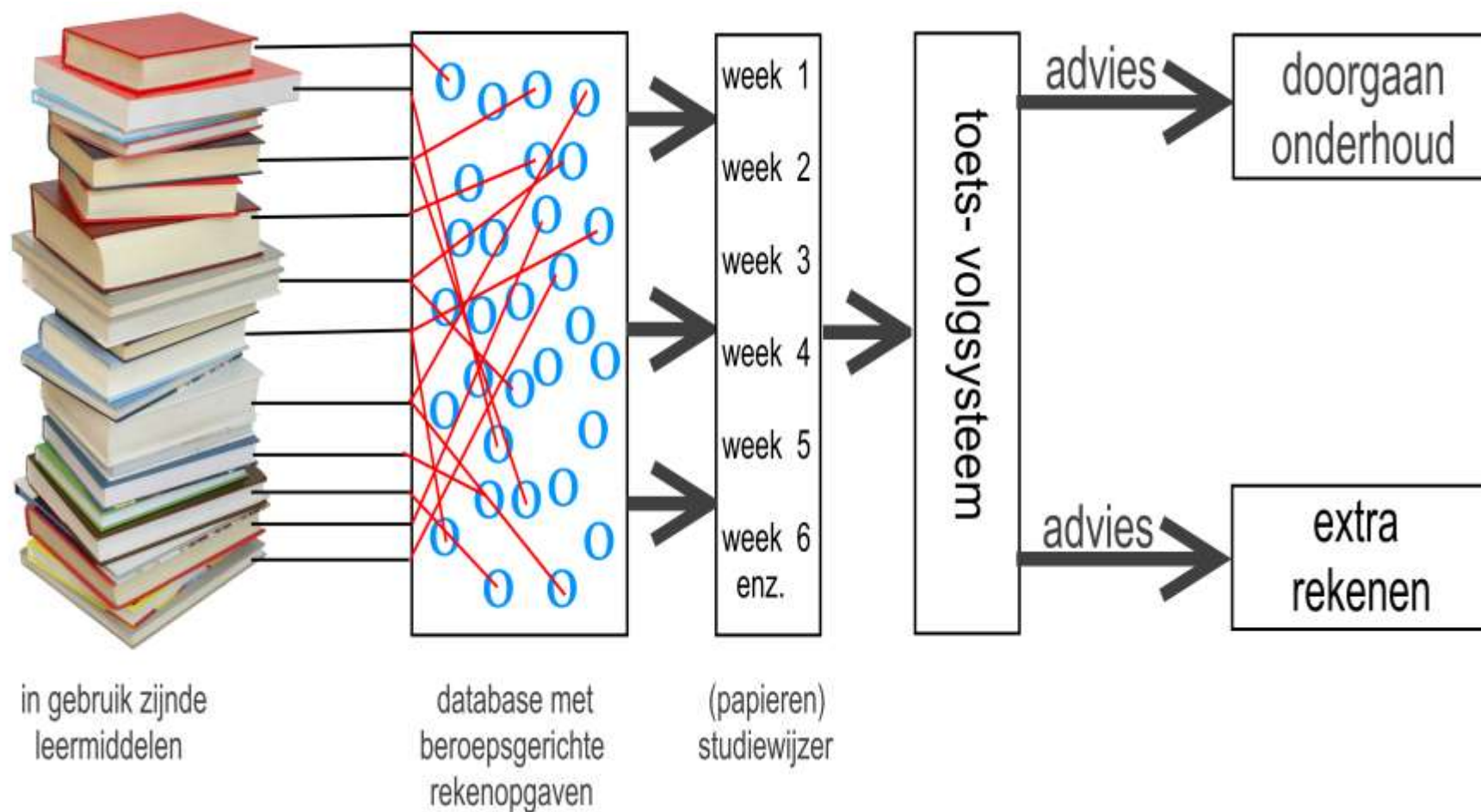
- Kerndoelen onderbouw
- Referentiekader taal en rekenen
- Vakportaal Rekenen / wiskunde

→ Sectoren	kerndoelen primair onderwijs	kerndoelen onderbouw	vmbo bovenbouw bb exameneenheden	vmbo bovenbouw kb exameneenheden	vmbo bovenbouw gl/tl exameneenheden
↓ Vakkernen					
1. Inzicht en handelen	23, 24, 25, 26, 31	19, 20, 21	WI/K/3, WI/K/8, WI/V/2	WI/K/3, WI/K/8, WI/V/2	WI/K/3, WI/K/8, WI/V/2
2. Getallen	23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31	22, 23	WI/K/3, WI/K/4/BB, WI/K/5, WI/V/1	WI/K/3, WI/K/4/KB, WI/K/5, WI/V/1	WI/K/3, WI/K/4/GL/TL, WI/K/5, WI/V/1
3. Verhoudingen	23, 24, 26, 31	22	WI/K/3, WI/K/5, WI/V/1	WI/K/3, WI/K/5, WI/V/1	WI/K/3, WI/K/5, WI/V/1
4. Meten en meetkunde	23, 32, 33	24, 26	WI/K/3, WI/K/5, WI/K/6/BB, WI/V/1	WI/K/3, WI/K/5, WI/K/6/KB/GL/TL, WI/V/1	WI/K/3, WI/K/5, WI/K/6/KB/GL/TL, WI/V/1
5. Verbanden en formules	4, 23, 24, 25, 26, 32	25	WI/K/3, WI/K/4/BB, WI/K/6/BB, WI/V/1	WI/K/3, WI/K/4/KB, WI/K/6/KB/GL/TL, WI/V/1	WI/K/3, WI/K/4/GL/TL, WI/K/6/KB/GL/TL, WI/V/1
6. Informatieverwerking en onzekerheid	n.v.t.	n.v.t.	WI/K/3, WI/K/7	WI/K/3, WI/K/7	WI/K/3, WI/K/7
7. Discrete Wiskunde	n.v.t.	n.v.t.	WI/K/7	WI/K/7	WI/K/7

Aan de voorkant op leerplan-niveau

→ Sectoren	kerndoelen primair onderwijs	kerndoelen onderbouw	vmbo bovenbouw bb exameneenheden	vmbo bovenbouw kb exameneenheden	vmbo bovenbouw gl/tl exameneenheden
↓ Vakkernen					
1. Inzicht en handelen	23, 24, 25, 26, 31	19, 20, 21	WI/K/3, WI/K/8, WI/V/2	WI/K/3, WI/K/8, WI/V/2	WI/K/3, WI/K/8, WI/V/2
2. Getallen	23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31	22, 23	WI/K/3, WI/K/4/BB, WI/K/5, WI/V/1	WI/K/3, WI/K/4/KB, WI/K/5, WI/V/1	WI/K/3, WI/K/4/GL/TL, WI/K/5, WI/V/1
3. Verhoudingen	23, 24, 26, 31	22	WI/K/3, WI/K/5, WI/V/1	WI/K/3, WI/K/5, WI/V/1	WI/K/3, WI/K/5, WI/V/1
4. Meten en meetkunde	23, 32, 33	24, 26	WI/K/3, WI/K/5, WI/K/6/BB, WI/V/1	WI/K/3, WI/K/5, WI/K/6/KB/GL/TL, WI/V/1	WI/K/3, WI/K/5, WI/K/6/KB/GL/TL, WI/V/1
5. Verbanden en formules	4, 23, 24, 25, 26, 32	25	WI/K/3, WI/K/4/BB, WI/K/6/BB, WI/V/1	WI/K/3, WI/K/4/KB, WI/K/6/KB/GL/TL, WI/V/1	WI/K/3, WI/K/4/GL/TL, WI/K/6/KB/GL/TL, WI/V/1

2. Getallen	23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31	22, 23	WI/K/3, WI/K/4/BB, WI/K/5, WI/V/1	WI/K/3, WI/K/4/KB, WI/K/5, WI/V/1	WI/K/3, WI/K/4/GL/TL, WI/K/5, WI/V/1
3. Verhoudingen	23, 24, 26, 31	22	WI/K/3, WI/K/5, WI/V/1	WI/K/3, WI/K/5, WI/V/1	WI/K/3, WI/K/5, WI/V/1
4. Meten en meetkunde	23, 32, 33	24, 26	WI/K/3, WI/K/5, WI/K/6/BB, WI/V/1	WI/K/3, WI/K/5, WI/K/6/KB/GL/TL, WI/V/1	WI/K/3, WI/K/5, WI/K/6/KB/GL/TL, WI/V/1
5. Verbanden en formules	4, 23, 24, 25, 26, 32	25	WI/K/3, WI/K/4/BB, WI/K/6/BB, WI/V/1	WI/K/3, WI/K/4/KB, WI/K/6/KB/GL/TL, WI/V/1	WI/K/3, WI/K/4/GL/TL, WI/K/6/KB/GL/TL, WI/V/1

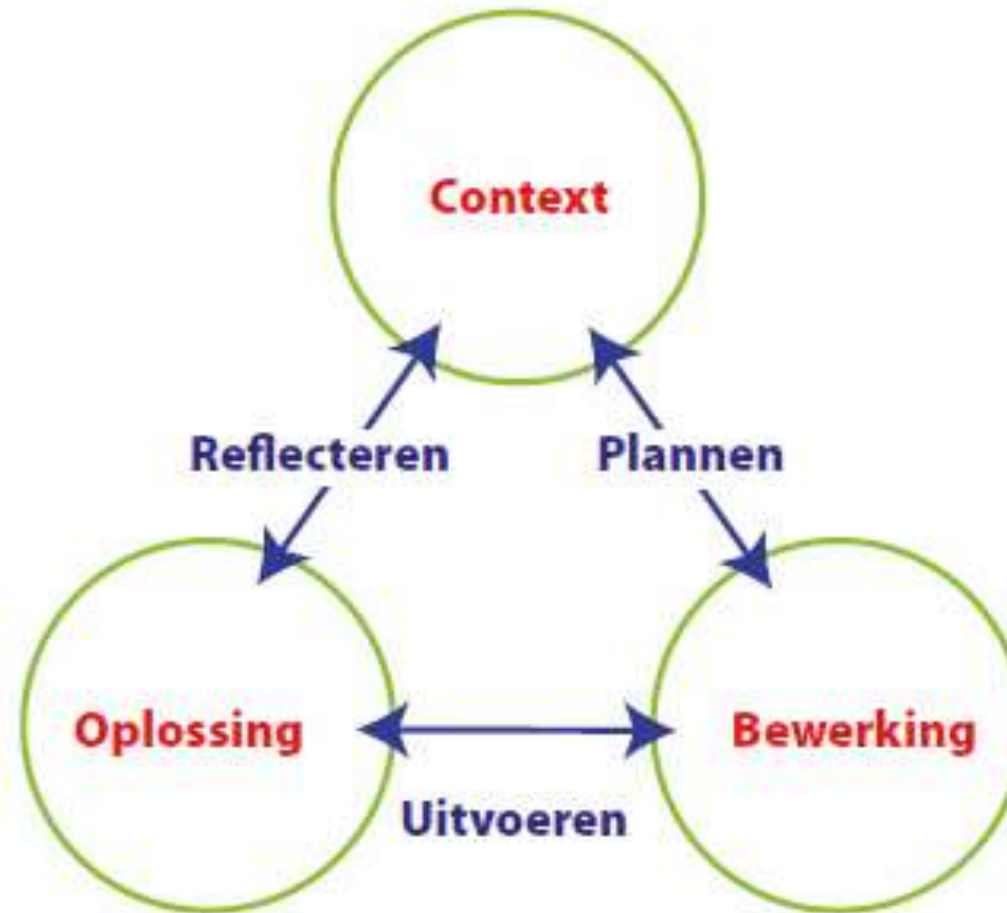




Gecijferd zijn

Probleem
oplossen

Oefenen



Afbeelding 5.8 Het drieslagmodel

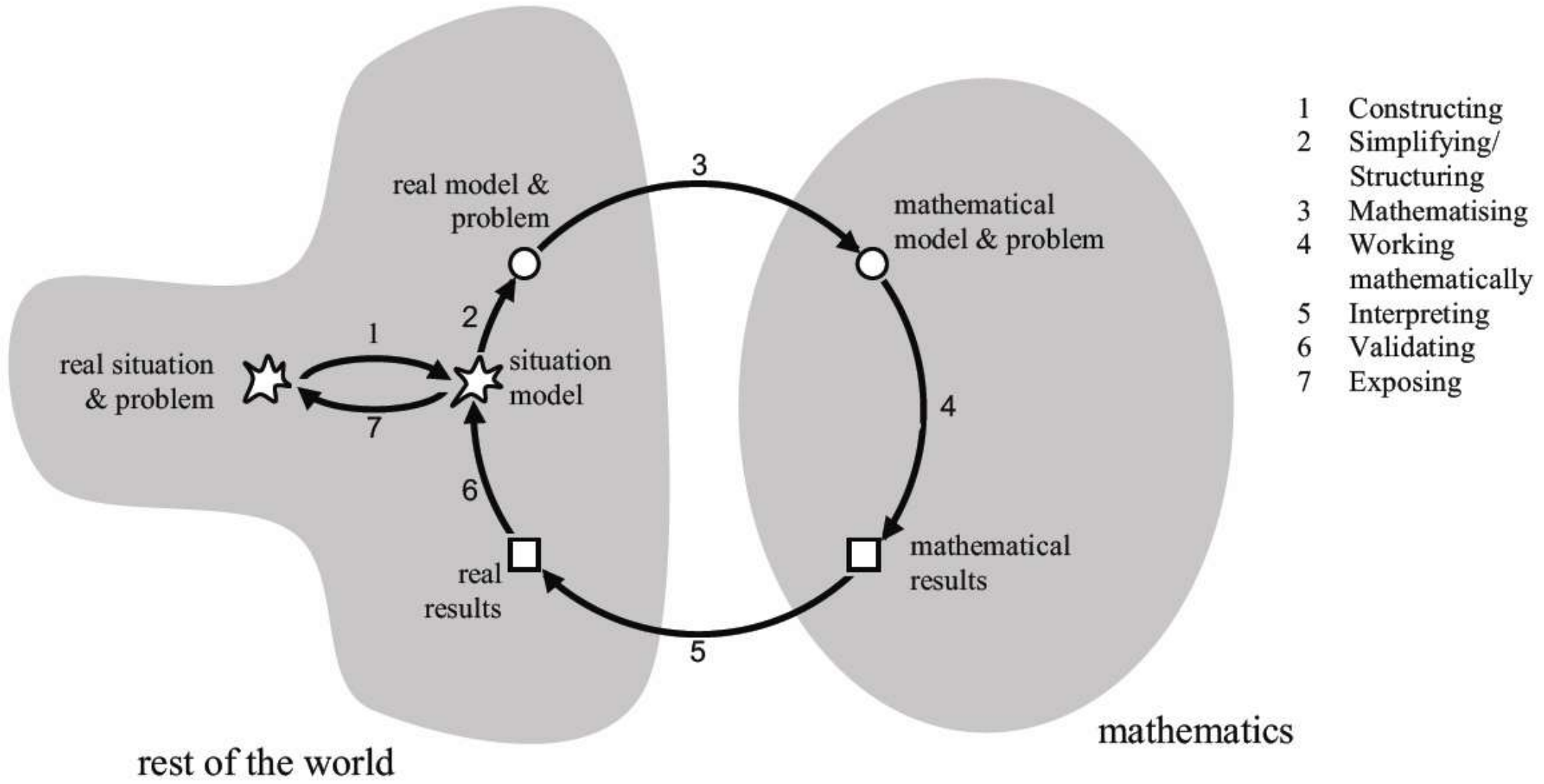


Figure 1 – Modelling cycle

Blum, Werner, Galbraith, Peter L., Henn, Hans-Wolfgang, & Niss, Mogens (Eds.). (2007). *Modelling and applications in mathematics education - The 14th ICMI study*. New York, USA: Springer Science & Business Media B.V.

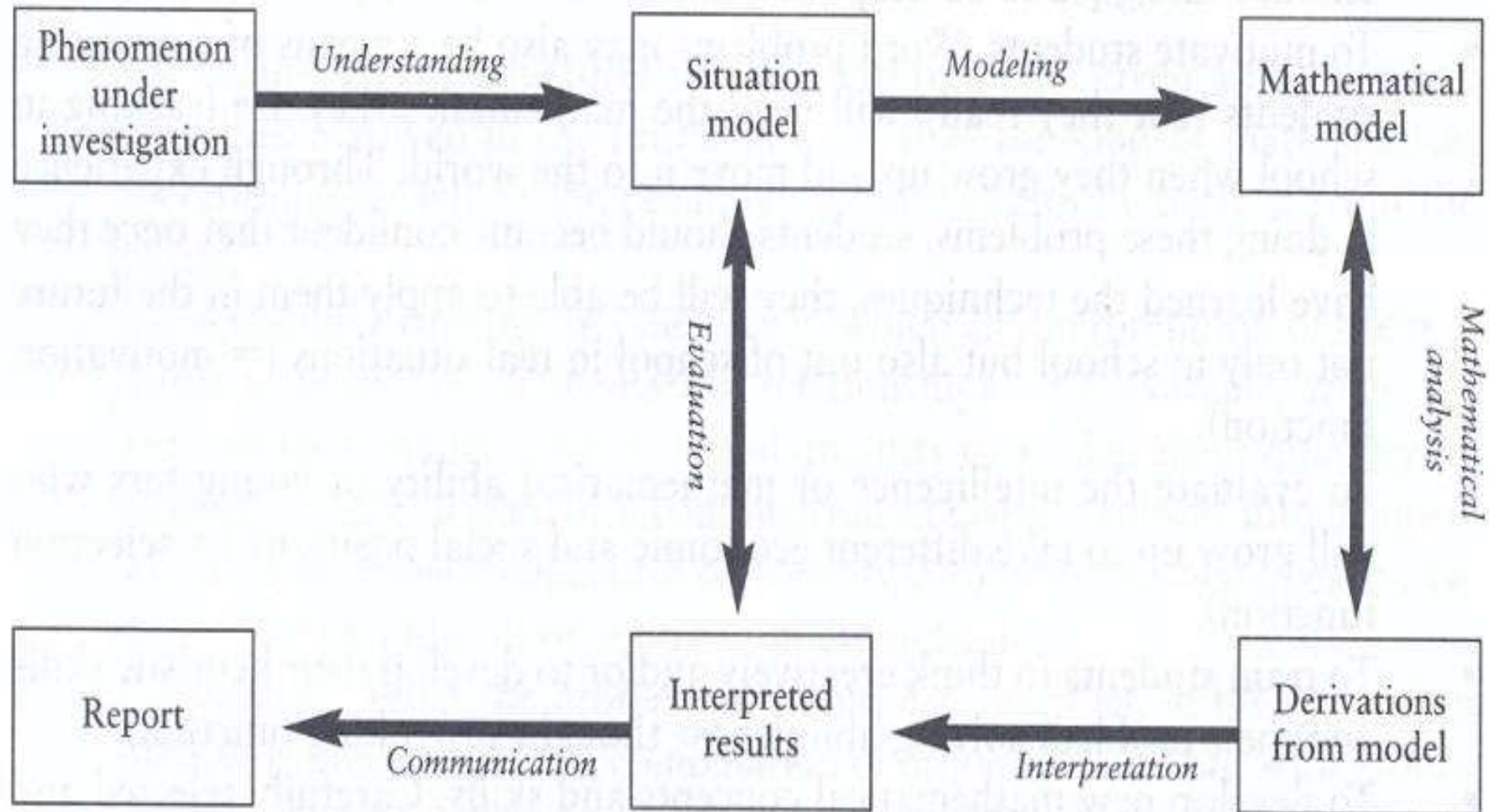
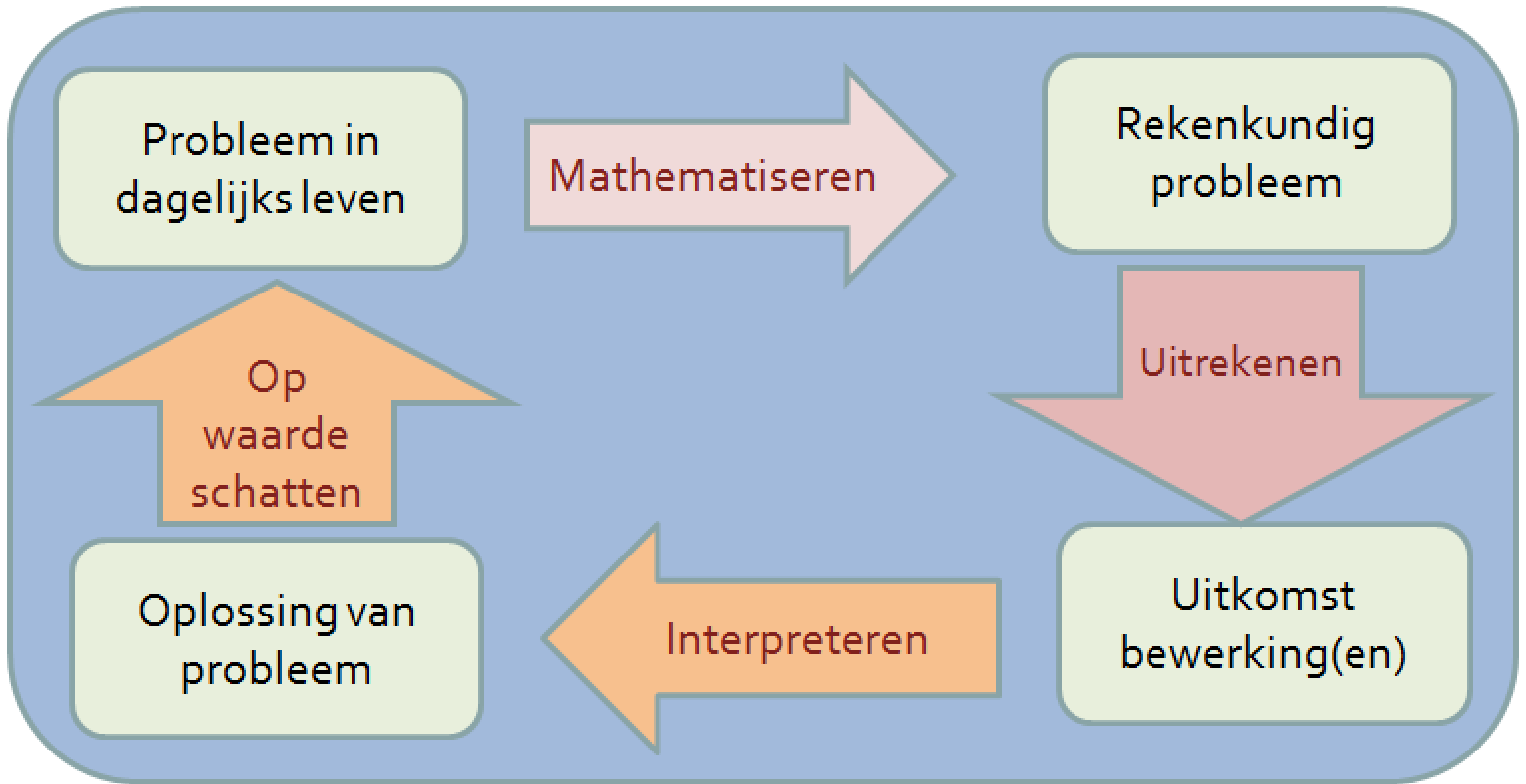


Fig. 0.1 Schematic diagram of the process of modeling.



Figuur 1: Een probleemoplossingscyclus voor rekenproblemen



Sommen maken

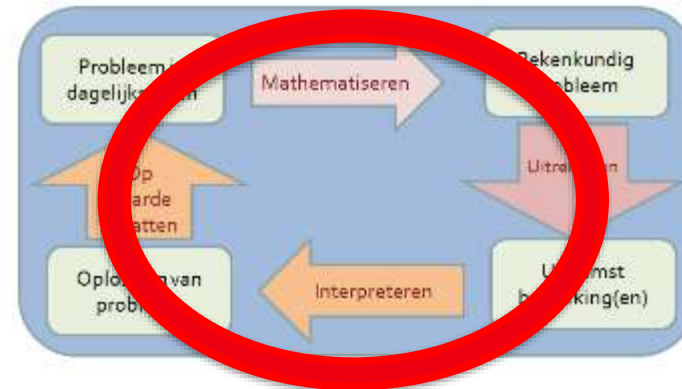
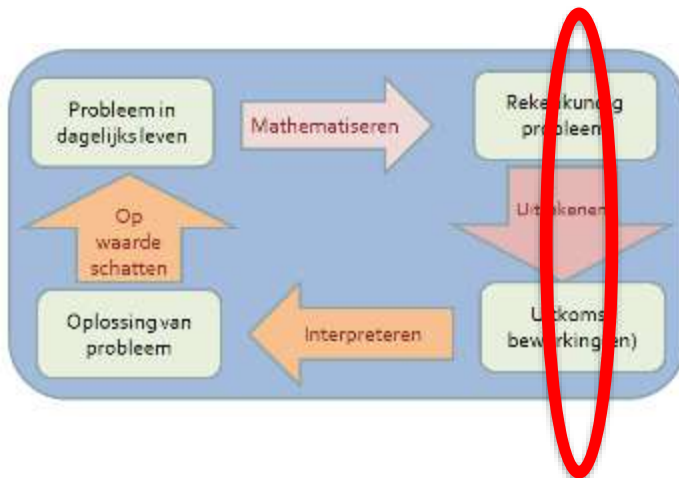


- Alleen de rechterkant
- Rest is ruis en verpakking
- Het draait allemaal uiteindelijk om de rechterkant
- Verhaaltjessommen

Probleemoplossen

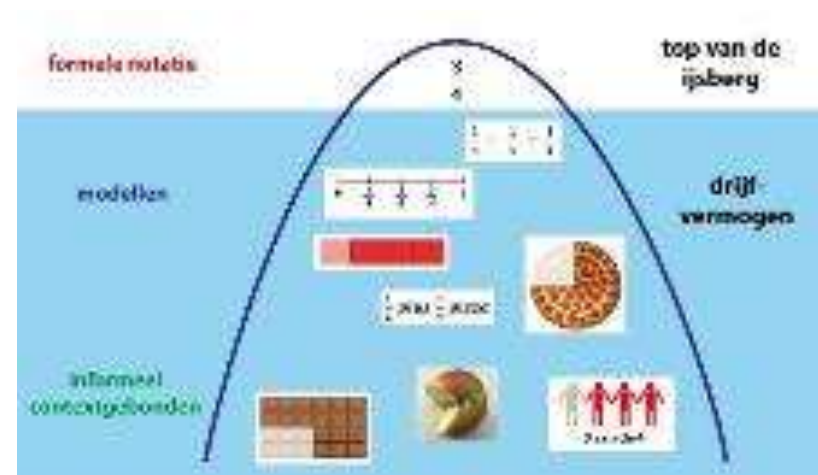


- Altijd de hele cyclus.
- Het is een organisch geheel
- Horizontale stappen zijn de essentie van het wiskundig denken
- Opgaven, problemen



Concreet, voorstelbaar, beeldend

- Investeren in het drijfvermogen
- Echte vragen, echte beelden
- Voorstelbaar is de nieuwe authenticiteit
 - Imaginable is the new authenticity



Achterliggende praktijkvraag

- Kunnen we het gewenste probleemoplossende gedrag in dergelijke contextopgaven stimuleren door deze meer realistisch en voorstelbaar te maken?

In de badkamer zitten twee ramen. Ze zijn 0,90 m breed en 1,35 m hoog.

Je wilt hier dubbelglas in laten zetten.

Dubbelglas kost € 148,- per m².

Hoeveel kost het om in deze ramen dubbelglas te laten zetten?

€



Hoeveel kost het om in deze ramen dubbelglas te laten zetten?

€

slaapkamer
 2 muren 6,8 m x 2,5 m
 2 muren 3,6 m x 2,5 m



1 LITER = 8 m²

Hoeveel liter verf heb je minstens nodig voor deze slaapkamer?

 L

Om 8:50 uur ben je bij de bushalte aangekomen.
 Hieronder zie je een deel van de tabel met vertrektijden van de bus.

UUR	minuut
7	03 13 23 43 53
8	03 17 33 48
9	03 23 43
10	03 23 43
11	03 23 43
12	03 33
13	03 33

Hoeveel minuten moet je wachten totdat de eerstvolgende bus vertrekt?

minuten

Je komt om 8.50 bij de bushalte aan.

Hoeveel minuten moet je wachten tot de eerstvolgende bus vertrekt?

Standaard toebehoren 1100 serie:

lang van 8 meter.
bogen 840mm lang.
draaibaar.
er.



	1100W	1100
bar	140 - 10	160 - 10
ltr/h	600	780
EC	60	60
kW	3,6	4,9
√/Hz	230 / 50	400 / 50
ltr.	4	4
mm	390x290x860	390x290x860
kg	29	29
	30210195	30210196
	1295,00	1495,00

0800-8188

DUTEC

75

30210196



Einde

- kees.hoogland@hu.nl
- @watdoetkees
- <https://nl.linkedin.com/in/khoogland>
- www.gecijferdheid.nl

- Dr. Kees Hoogland
- Hogeschoolhoofddocent Didactiek van Rekenen en Wiskunde in het Beroepsonderwijs
- Lectoraat Didactiek van Wiskunde en Rekenen
- Commentaar of kopie van presentatie? E-mail me.

- 1p 3 In 2015 zijn er in Nederland 4.300 supermarktvestigingen waarvan er 1.000 in de komende 15 jaar moeten sluiten. Hoeveel procent van de 4.300 supermarktvestigingen zal in 2030 gesloten zijn?
- A 4,3%
 - B 23,3%
 - C 43%

Mountainbiken



De ouders van Maaïke (17 jaar) gaan volgend jaar op vakantie naar Zweden. Zij willen twee mountainbikes (MTB's) kopen om mee te nemen. Maaïke heeft haar ouders beloofd om te kijken wat mountainbikes kosten. De ouders van Maaïke hebben geen geld op hun spaarrekening staan.

- 2p 7 De ouders van Maaïke kunnen tot de vakantie nog vier maanden sparen. Zij hebben een gezamenlijk netto maandinkomen van € 3.100. Hun uitgaven per maand zijn:

hypotheek	€ 1.200
uitgaven voor levensonderhoud	€ 1.500
overige uitgaven	€ 225

→ Bereken hoeveel de ouders van Maaïke tot de vakantie van hun salaris kunnen sparen. Schrijf je berekening op.

.....

.....

.....

informatie lenen:

geleend bedrag in €	maandelijkse terugbetaling in €				
	in 12 maanden	in 18 maanden	in 24 maanden	in 30 maanden	in 36 maanden
500	45	36	24	–	–
1.000	90	69	48	–	–
1.500	133	101	71	61	50
2.000	175	135	95	79	67

- 2p 11 De ouders van Maaïke kiezen voor de MTB van € 750 uit de advertentie. Ze willen het totale bedrag voor de twee MTB's lenen. Ze gaan het geleende bedrag in 2,5 jaar terugbetalen.
 → Bereken, voor de twee MTB's, hoeveel euro's Maaïke's ouders méér moeten betalen dan het geleende bedrag. Schrijf je berekening op.

.....

.....

.....

- 1p 16 Django heeft drie broeken besteld. Op de website van een Spaans bedrijf kosten deze in totaal € 125,45. Hij ontdekt dat op de website van een Chinees bedrijf dezelfde broeken in totaal € 76,14 kosten.
- Bereken hoeveel procent de broeken van het Chinese bedrijf goedkoper zijn dan die van het Spaanse bedrijf. Schrijf je berekening op en rond af op één decimaal.

.....

.....

.....

2p 24 Gegevens opbrengsten lesgeld vorig jaar:

aantal lessen	lesgeld	opbrengst
5.890	€ 15	€ 88.350

Voor volgend jaar heeft de eigenares van de Ponyhof besloten om het lesgeld voor de paardrijlessen te verhogen. De eigenares wil graag dat het lesgeld in totaal € 120.000 opbrengt. Zij gaat ervan uit dat er, ondanks een prijsstijging, volgend jaar 6.000 lessen worden gegeven.

→ Bereken met hoeveel procent het lesgeld verhoogd moet worden om deze doelstelling te bereiken. Schrijf je berekening op en rond af op één decimaal.

.....

.....

.....



digitale fotoboeken

merk en type	prijs	aantal pagina's	testoordeel	afdrukkwaliteit	gebruikersgemak software	boekwaliteit	mogelijkheden software
weging voor testoordeel			45%	30%	20%	5%	
1 Albolli fotoboek liggend	€ 33,00	24	7,8	7,5	8,4	7,7	7,2
2 Hemma fotoboek liggend	€ 38,50	24	7,8	7,5	8,4	7,7	7,2
3 Piksum liggend	€ 35,00	26	7,6	7,6	7,9	7,1	7,6
4 Aldo liggend*	€ 21,50	24	6,8	7,1	6,5	6,5	7,5
5 Blukker liggend	€ 30,50	24	6,7	6,5	7,0	5,7	8,2
6 Fotoboek HADE	€ 35,00	36	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
7 Liddel Hardcover	€ 32,00	24	6,4	5,8	6,7	6,5	7,5

* beste koop

Gebruik de test.

1p 28 Fenna laat de test aan haar moeder zien en zegt: "Mama, volgens mij kunnen we in elk geval beter bij Albolli dan bij Hemma een fotoboek bestellen."

→ Geef één reden waarom Fenna's moeder zou moeten kiezen voor Albolli.

.....

.....

.....

tabel een persoonlijke lening bij de BoncBank

te lenen bedrag	bedragen in € per maand			
	looptijd			
	12 maanden	24 maanden	36 maanden	48 maanden
€ 200	17,50	9,36	7,81	6,35

- 2p 6 Opa: "Heb je wel genoeg geld om de laptop te betalen?" Stefan: "Nee, ik heb wat spaargeld, maar de rest (€ 200) wil ik lenen bij de BoncBank. In één jaar wil ik alles afbetaald hebben."
 → Bereken de kredietkosten in euro's bij de BoncBank. Schrijf je berekening op.

- 1p 22 Ontwikkelingslanden hebben een aantal kenmerken, zoals een laag inkomen per hoofd van de bevolking.

Brazilië	
nationaal inkomen	\$ 2.353.000.000.000
aantal inwoners	204.260.000

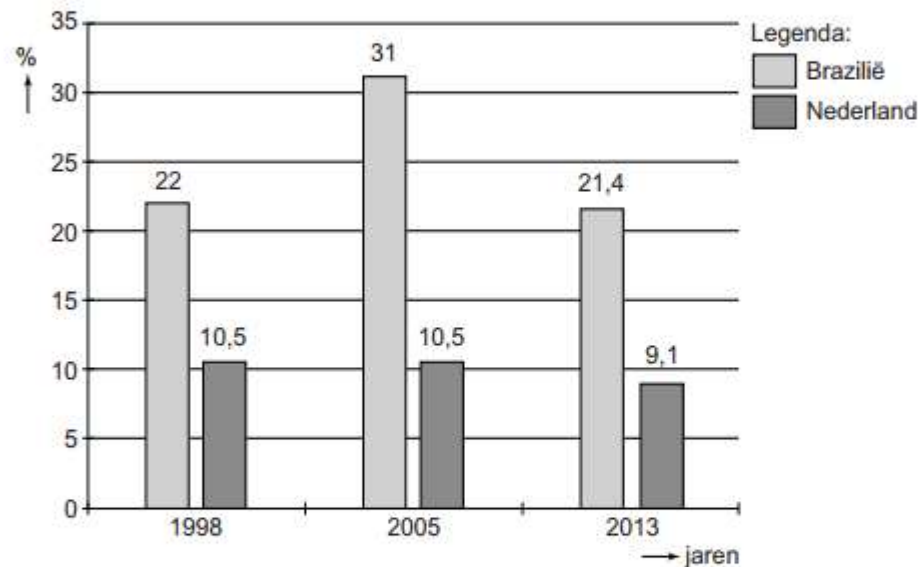
- Bereken het nationaal inkomen per hoofd van de bevolking in Brazilië.
Schrijf je berekening op.

- 1p 25 Margit: "Oei, € 20,1 miljard, dat is verschrikkelijk veel geld. Hoe schrijf je dat eigenlijk?"
- A € 20.100.000
 - B € 20.100.000.000
 - C € 20.100.000.000.000
 - D € 20.100.000.000.000.000

“Nou,” zegt Margit, “zo laag is dat niet. Volgens mij is Brazilië helemaal geen ontwikkelingsland.”

“Het gemiddelde is niet zo heel interessant”, zegt Jens. “Als iedereen in Brazilië het gemiddelde zou verdienen, zie ik weinig problemen. Beter is om te kijken naar het aantal mensen, dat onder de armoedegrens leeft.”

grafiek % van de bevolking onder de armoedegrens



2p 23 Hieronder staan twee opmerkingen over deze grafiek. Geef per opmerking aan of deze juist of onjuist is.

- 1 In 2013 leefde meer dan 1/5e deel van de bevolking van Brazilië onder de armoedegrens.
- 2 In Brazilië leefden in 2013 relatief minder mensen onder de armoedegrens dan in 1998.

Doe het zo: Schrijf op je antwoordblad:

Opmerking 1 is ... (juist / onjuist).

Opmerking 2 is ... (juist / onjuist).



Brent verkoopt oude boeken op de rommelmarkt.

Voor hoeveel euro heeft Brent verkocht?

€

prijs per boek	aantal verkocht
20 cent	12
40 cent	23
60 cent	8



Iva scooter Venice
~~€ 1148,00~~

Actie!

**-15%
 korting**

Hoeveel kost de scooter tijdens de actie?

€



Het Parool, 29 september 2008: *Het aandeel Fortis is vanochtend om elf uur 63 procent in waarde gedaald.*
Een aandeel was eerst 5,41 euro waard.

Hoeveel is het aandeel na de daling nog waard?

- A. 3,24 euro
- B. 2,24 euro
- C. 2,00 euro
- D. 3,41 euro

Ijsbergen ontstaan doordat grote stukken ijs afbreken van een gletsjer en dan de zee in drijven. Een ijsberg die naar het zuiden drijft, wordt kleiner doordat hij langzaam smelt. Onderzoekers hebben het gewicht van zo'n ijsberg geschat, zie de tabel.



t (maanden)	0	2	4	6	8	10
G (ton)	80 000	70 000	62 000	55 000	48 000	41 000

In de tabel is t de tijd in maanden na het afbreken van de ijsberg en G het geschatte gewicht van de ijsberg in ton.

Bereken met hoeveel procent het gewicht van de ijsberg in de eerste 2 maanden is afgenomen. Schrijf je berekening op.

Oefentoets groep 7

Concrete actie



- In plaats van instaptoets of leerlingvolgsysteem: 4 goed gekozen opgaven uit het vmbo BB of KB examen.

$$hoogte = 223 - 18 \times tijd \times (7 - tijd)$$

Hierin is *hoogte* in meter en *tijd* in seconden.

- 1p 17 Laat met een berekening zien dat na 2,5 seconden de hoogte van 20,5 meter is.

In groepjes laten doen?

Concrete actie



- In plaats van instaptoets of leerlingvolgsysteem: 4 goed gekozen opgaven uit het vmbo BB of KB examen.

2p 14 Kees raadt 'het geluid' op het moment dat het geldbedrag € 54 800,- is. Hij vertelt dat hij van het gewonnen geld € 5000,- zelf houdt en de rest verdeelt over zes goede doelen. Elk doel krijgt even veel geld.
→ Hoeveel euro krijgt één goed doel? Schrijf je berekening op.

.....

1p 20 Schrijf 95 miljoen in cijfers.

.....

3p 19 Reken 2280 m/min om naar km/uur. Je mag de tabel gebruiken.

.....

4 halen, 3 betalen

Hoever procent korting krijg je bij deze aanbieding?

A $\frac{1}{4}\%$

C $33\frac{1}{3}\%$

B 25%

D 75%