



Nationale *Educational Needs* Conferentie



REKENEN EN GECIJFERDHEID IN CONTEXT, JUIST VOOR ZWAKKE LEERLINGEN

Dr. Kees Hoogland

keeshoogland1@outlook.com

Franse Wraps met brie en honing

Frans tussendoor/snack met Wraps/pizza's

Bereidingstijd 15 minuten
Aantal personen 10 personen



Hoeveel gram notenmelange heb je nodig voor 20 personen?

g



Het dak is 15 meter lang en 3,5 meter hoog.
De dakkakker legt 12 dakpannen per vierkante meter.

Den vochtigheidsmeter aflezen



Vind het aantal grijze deeltjes van deze meter aan?



P | P | T



Educational needs: 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 zes keer getest en deficiënt verklaard.
 - ▶ Eind groep 6
 - ▶ Eindtoets groep 8
 - ▶ Instaptoets brugklas
 - ▶ DTT
 - ▶ Rekentoets 3 vmbo, 4 vmbo
 - ▶ Instaptoets mbo

Number Sense: Nurture or nature?

Distinction between the quantities 1, 2, 3

8 hours

Adding and subtracting below 3

Several weeks

1 to 1 relationships

2 years

Counting

3 - 4 years

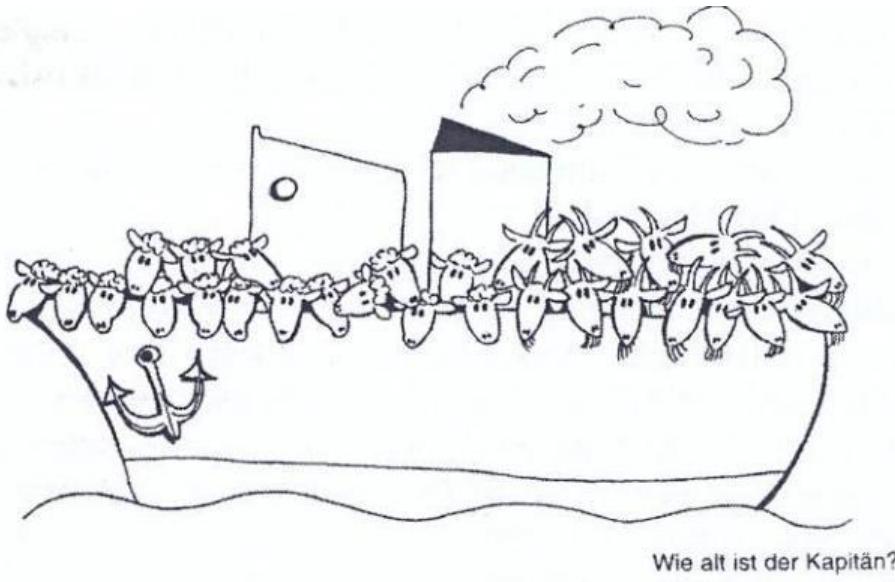
Numbers above 10 in words

Different in different countries

4 – 7 years

Age of the
captain

Een kapitein bezit 26
schapen en 10 geiten.
Hoe oud is de kapitein?



Suspension of sense making

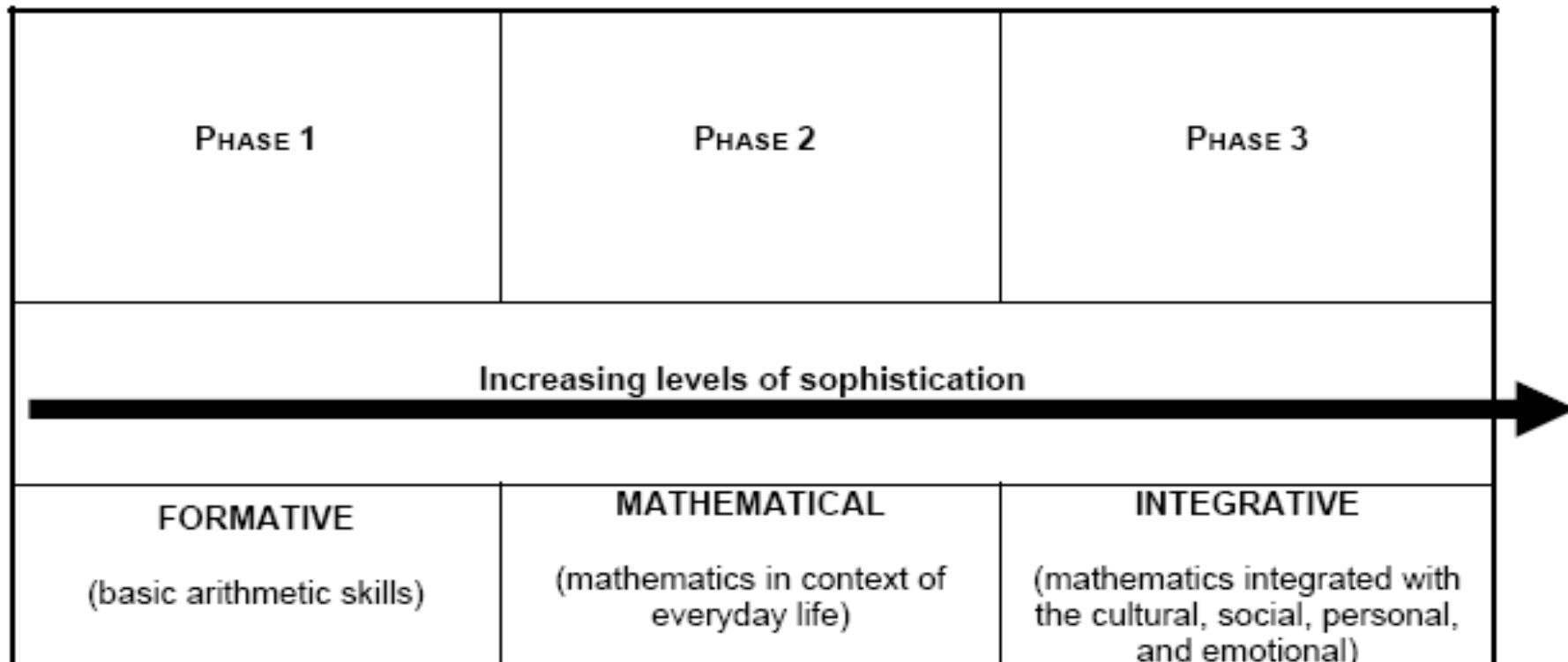
Calculational approach

Procedural obsession

Puisque tu fais de la géométrie et de la trigonométrie, je vais te donner un
problème : un navire est en mer, il est parti de Boston chargé de coton, il jauge 200
tonneaux. Il fait voile vers le Havre, le grand mât est cassé, il y a un mousse sur le
gaillard d'avant, les passagers sont au nombre de douze, le vent souffle N.-E.-E.,
l'horloge marque 3 heures un quart d'après-midi, on est au mois de mai... On
demande l'âge du capitaine ?

Flaubert, 1841

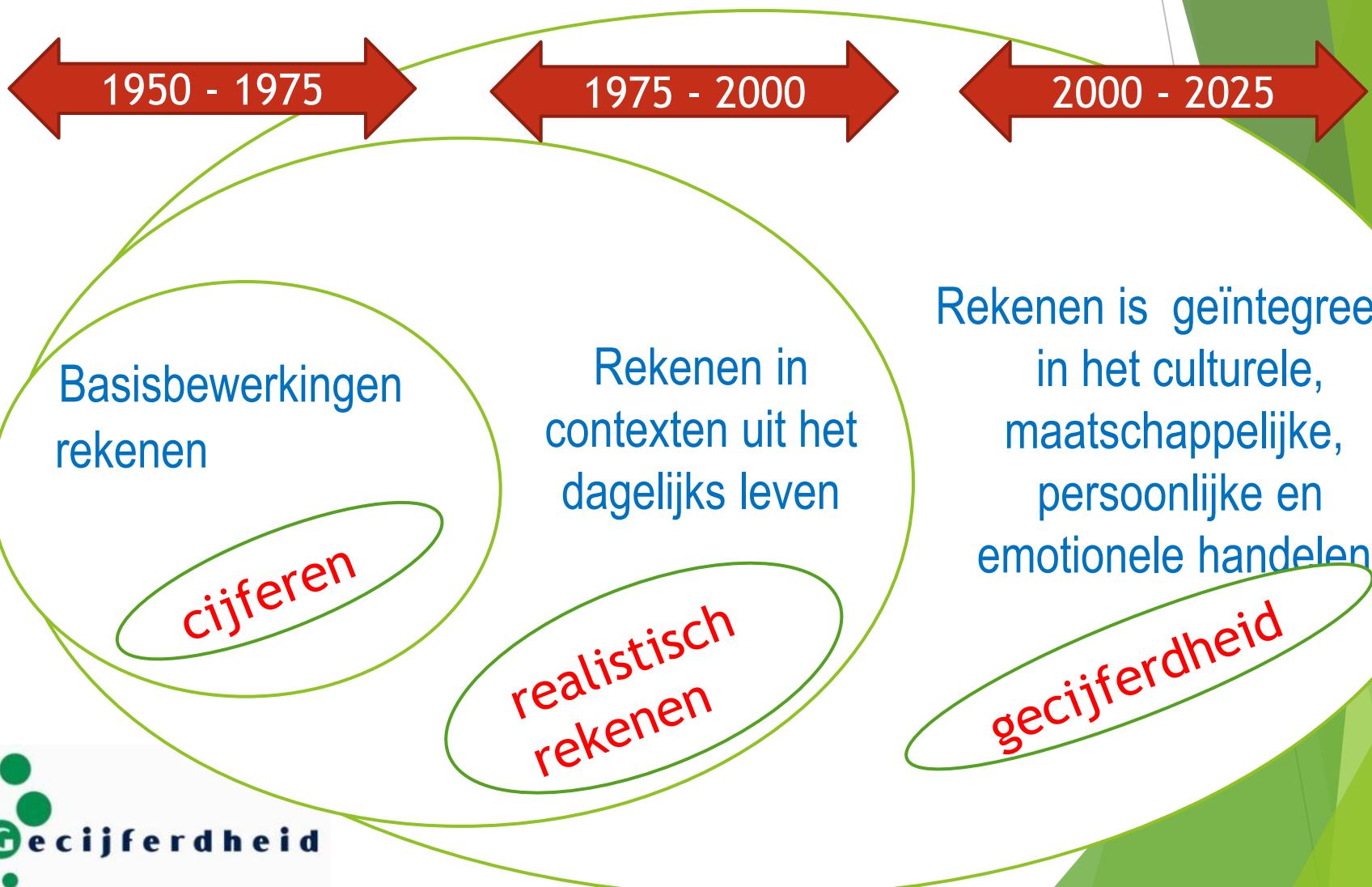
Adult Numeracy Concept Continuum of Development



A continuum of development of the concept of numeracy showing increased level of sophistication from left to right (from Maguire & O'Donoghue, 2002)

Functioneel Rekenen en Gecijferdheid

Opvattingen en invullingen



One of the major justifications of mathematics **education** is to equip students with knowledge and skills to solve practical quantitative problems (Niss, 1996).

9.68

a. $\frac{\frac{5}{6} + \frac{2}{5}}{\frac{2}{3} + \frac{1}{6}} =$

b. $\frac{\frac{3}{4} + \frac{4}{3}}{\frac{3}{4} - \frac{1}{3}} =$

c. $\frac{\frac{7}{8} + \frac{1}{3}}{\frac{4}{5} + \frac{1}{4}} =$

- 31** Jan knapt zijn slaapkamer op. Hij gaat de drie wanden lichtblauw verven. Hij heeft 5 liter verf gekocht, genoeg voor 30 m^2 .
- a** De eerste muur heeft een oppervlakte van 4 m^2 . Hoeveel verf heeft Jan voor deze muur nodig? Gebruik een verhoudingstabel.
 - b** De volgende muur heeft een oppervlakte van 10 m^2 . Heeft Jan dan genoeg aan 1 liter verf?
 - c** De grootste muur is 14 m^2 groot. Bereken hoeveel verf hiervoor nodig is.
 - d** Hoeveel liter verf is nodig voor 50 m^2 ?



Kantelen van het denkraam

Rekenen

- ▶ Achterstand
- ▶ Bewerkingen en procedures
- ▶ Wereld in het schrift (of op het scherm)

Gecijferdheid

- ▶ Ontwikkeling
- ▶ Praktische kwantitatieve problemen
- ▶ Wereld om je heen

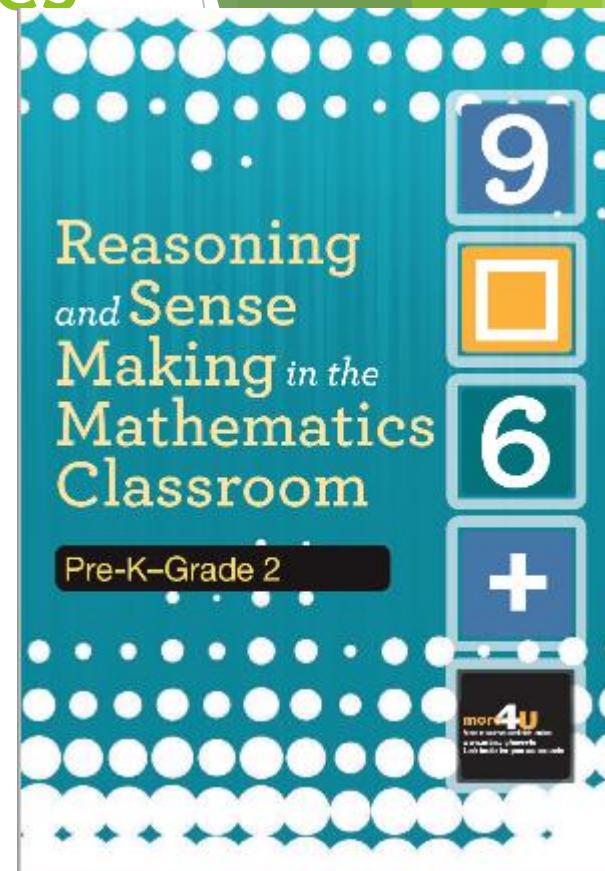
Early childhood mathematics

D R E M E Development and Research in Early Math Education

Mission Team - Projects + Publications Events - Blog



Improving Early Math Teaching and Learning



Constance Kamii

About some games for young children

Kamii, C., and Nagahiro, M. (2008). The educational value of Tic-Tac-Toe for Four-to-Six-Year-Olds. *Teaching Children Mathematics* 14(9), 523-527.

Kato, Y., Honda, M., & Kamii, C. (2006). Kindergartners play Lining Up the Fives: A card game to encourage logico-mathematical thinking. *Young Children*, 61(4), 82-88.

Kamii, C. (2003). Modifying a board game to foster kindergartners' logico-mathematical thinking. *Young Children*, 58(5), 20-26.

"Young Children Reinvent Arithmetic - Multidigit Division: Two Teachers Use Piaget's Theory"

Developed and Narrated by: Constance Kamii, Ph.D.
University of Alabama at Birmingham

Produced by: Mel Knight, Ed.D.
University of Alabama at Birmingham

Teachers: Linda Joseph [2nd grade], and Sally Jones [3rd grade]
Hall-Kent Elementary School - Homewood, Alabama

Pub Date: 1990, 19-min.



Breder perspectief op kansen en mogelijkheden in vve.

► Longitudinal study:

Math reasoning and numerical skills both predict later math achievement, but math reasoning was the strongest predictor.

Nunes, Bryant, e.a. 2012, 2015

Assessing Quantitative Reasoning in Young Children

Terezinha Nunes, Peter Bryant, Deborah Evans & Rossana Barros

To cite this article: Terezinha Nunes, Peter Bryant, Deborah Evans & Rossana Barros (2015) Assessing Quantitative Reasoning in Young Children, Mathematical Thinking and Learning, 17:2-3, 178-196, DOI: [10.1080/10986065.2015.1016815](https://doi.org/10.1080/10986065.2015.1016815)

To link to this article: <http://dx.doi.org/10.1080/10986065.2015.1016815>

Department of Education
University of Oxford

Teaching mathematical reasoning:
Probability and Problem solving
in Primary School

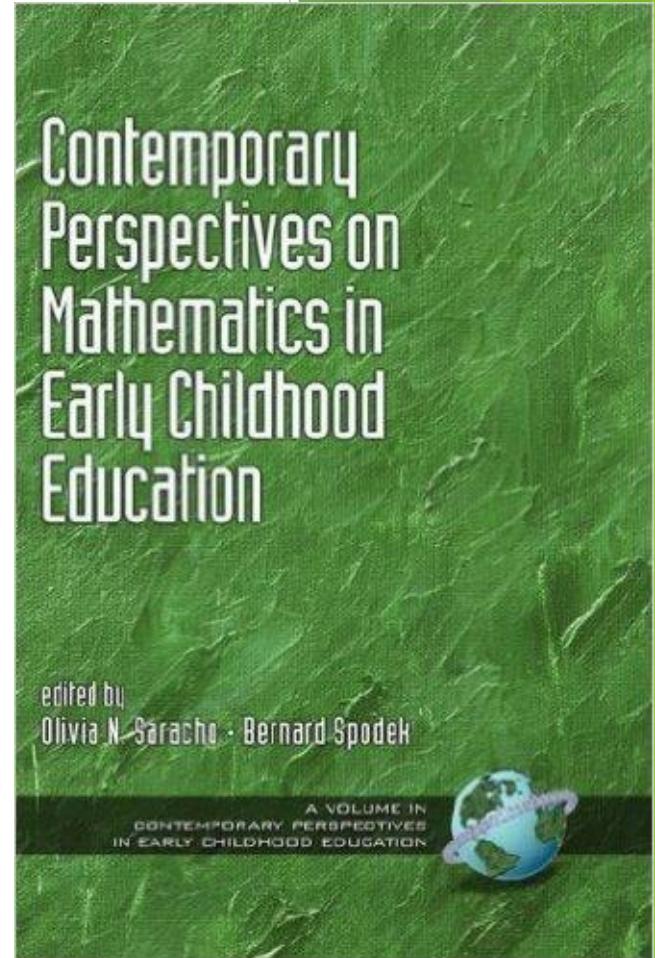
Terezinha Nunes, Peter Bryant, Deborah Evans,
Laura Gottardis and Maria-Emmanouela Terlektsi

The champion of the number of prizes is 27.

19 + 3 = 22
19
19 + 8 = 27
27 (8 + 19 = 27)

Saracho & Spodek (2008)

- Groeihulp en positieve ervaringen
- Keuze binnen kaders
- Ophouden met medicaliseren / achterstanden / remediëren
- Omgevingen waarin van nature kan worden geoefend
- "Math anxiety" is een schoolproduct van een cultuur van goed/fout



Een andere benadering (1)

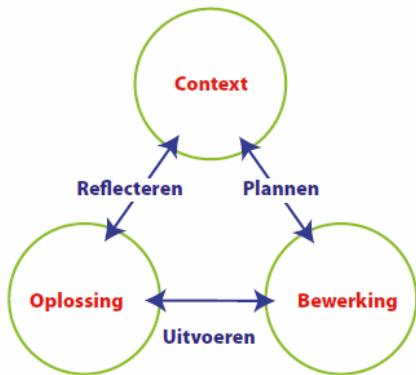
- ▶ Van vaardigheden naar houding (From skills to **dispositional** aspects)

“the attention to, or feeling for, numerical magnitudes and mathematical relations, patterns and structures, and the spontaneous inclination to use one’s abilities when appropriate”

- ▶ Spontaneous focus on ...
 - ▶ SFON (numeracy)
 - ▶ SFOPS (patterns and structures)
 - ▶ SPOR (reasoning)
- ▶ Andere houdingsaspecten (other **dispositional** aspects)
 - ▶ Math anxiety / rekenangst
 - ▶ Answer oriented “right-wrong” classroom culture

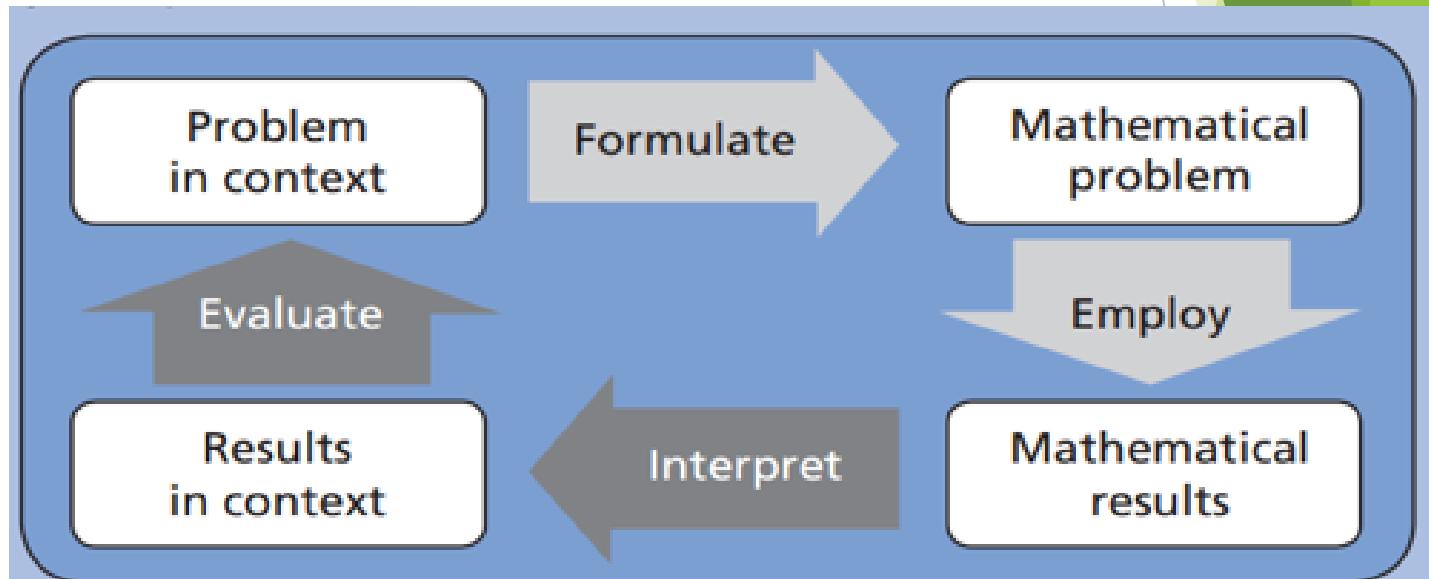
Een andere benadering (2)

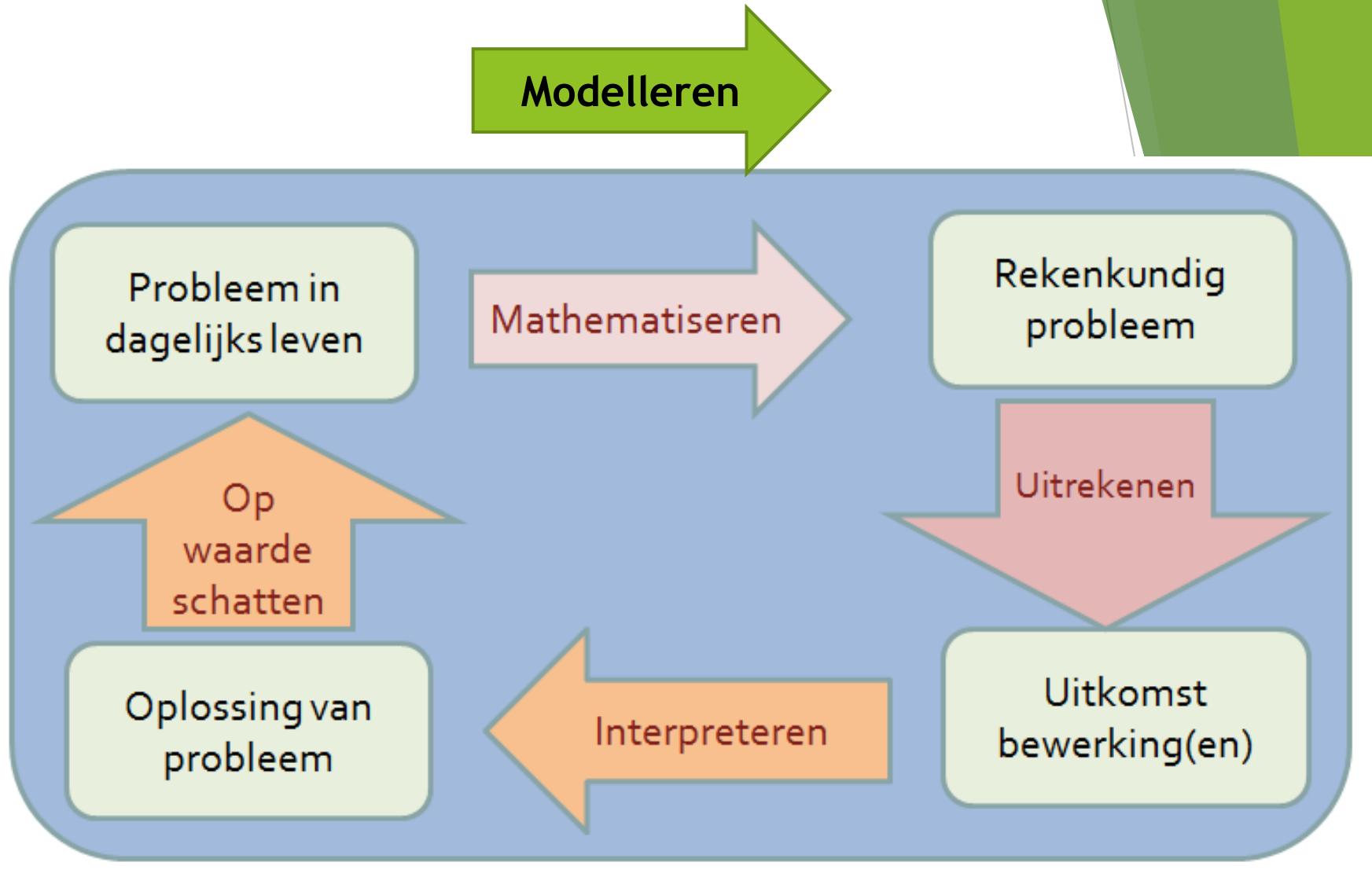
Protocol ERWD



Afbeelding 5.8 Het drieslagmodel

www.ERWD.nl





OECD. (2014). *PISA 2015 draft mathematics Framework*. Retrieved from Paris, France:

<http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/pisa2015draftframeworks.htm>

Different “models” of modelling and problem solving

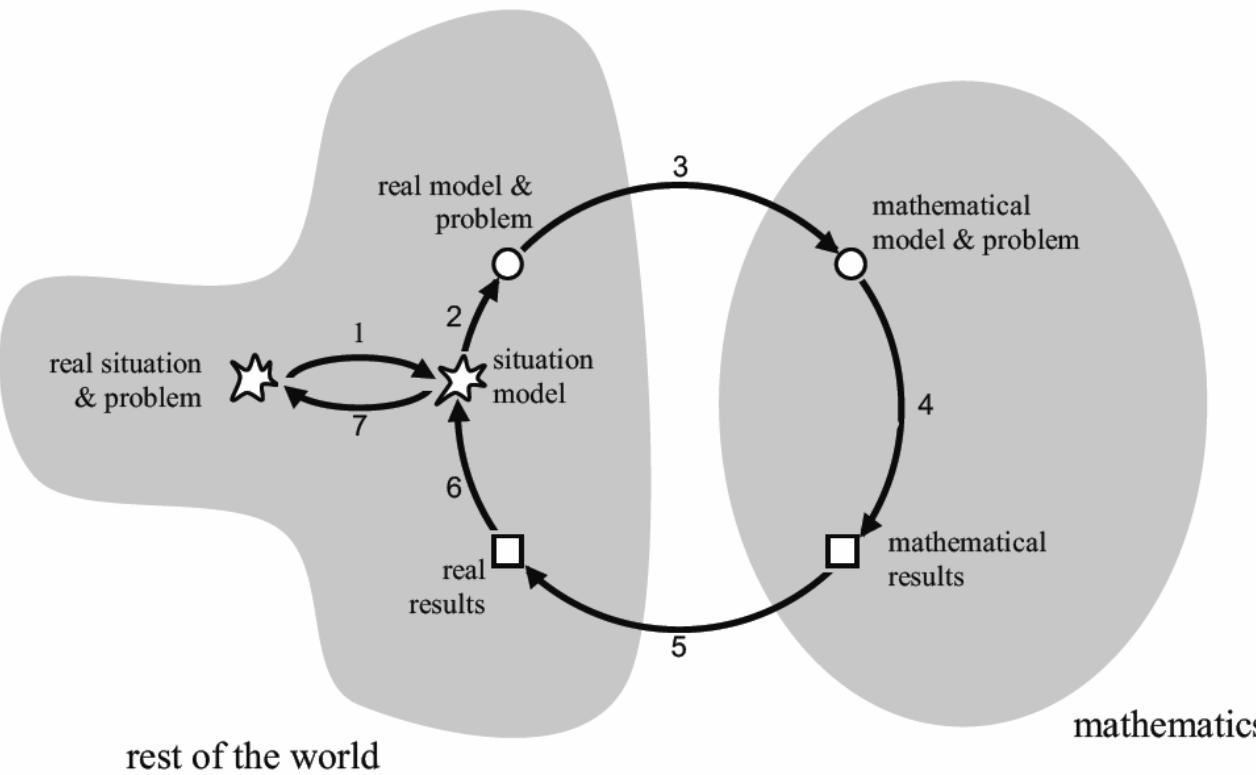


Figure 1 – Modelling cycle

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.

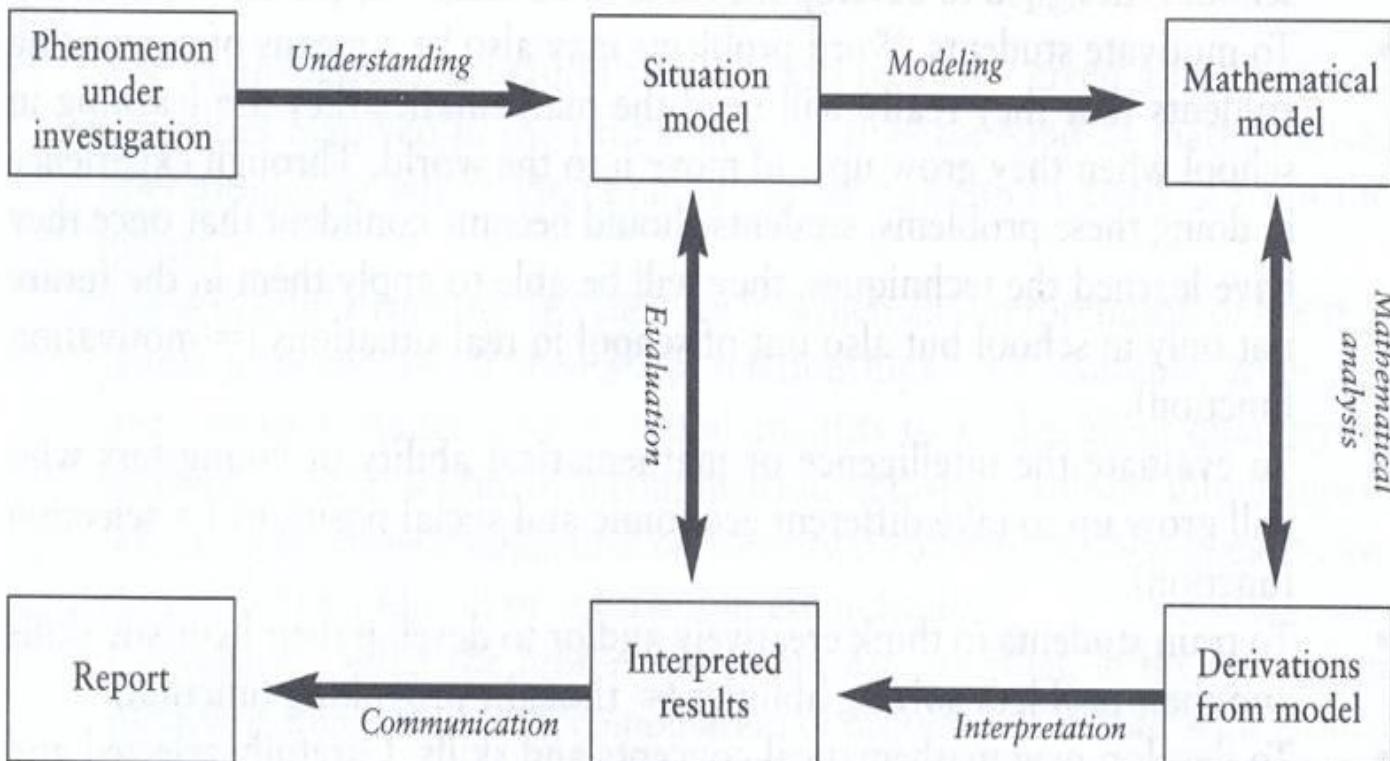


Fig. 0.1 Schematic diagram of the process of modeling.

Verschaffel, L., Corte, E. d., Jong, T. d., & Elen, J. (2010). Use of Representations in Reasoning and Problem Solving - Analysis and improvement. London, UK: Routledge.

1. Situatie en probleem analyseren

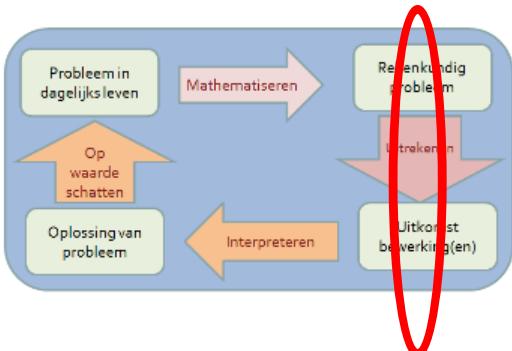


Figuur 1: Een probleemoplossingscyclus voor rekenproblemen

Antwoordgericht

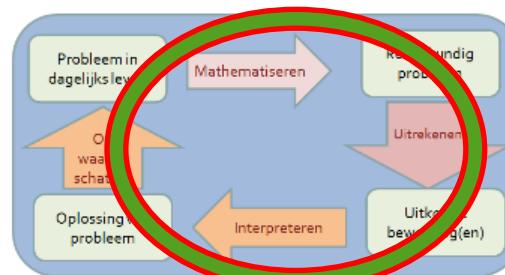


- ▶ Alleen de rechterkant
- ▶ Rest is ruis en verpakking
- ▶ Het draait allemaal uiteindelijk om de rechterkant
- ▶ Verhaaltjessommen



Probleemoplossen

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



Advies

- ▶ Richt de begeleiding van leerlingen op
 - Kennis
 - Vaardigheden
 - Zelfvertrouwen
 - Zonder angst
 - Leren aanpakken
 - Uitproberen
 - Kladjes maken
- ▶ tot succesvol handelen in praktische situaties.
- ▶ En als er dan getoetst moet worden, denk aan de volgende opgaven.

Voorbeelden Rekentoets 2A



115 jaar nadat dit pand is gebouwd, werd het dak vernieuwd.

In welk jaar was dat?



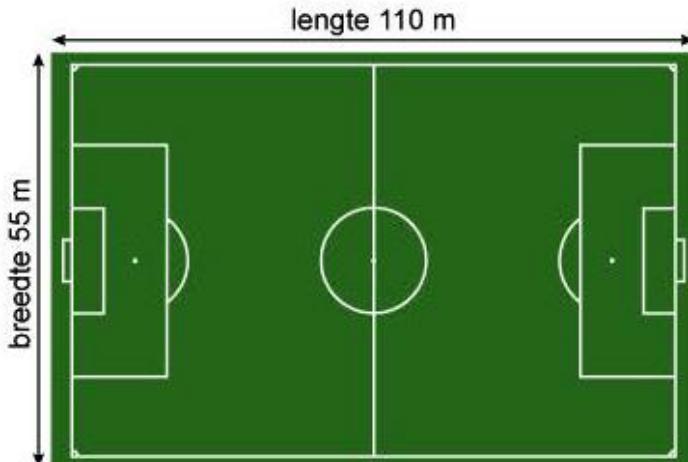
Op deze rol zit 70 meter touw.

Voor één springtouw heb je 1,40 meter touw nodig.

Hoeveel springtouwen kunnen er gemaakt worden?

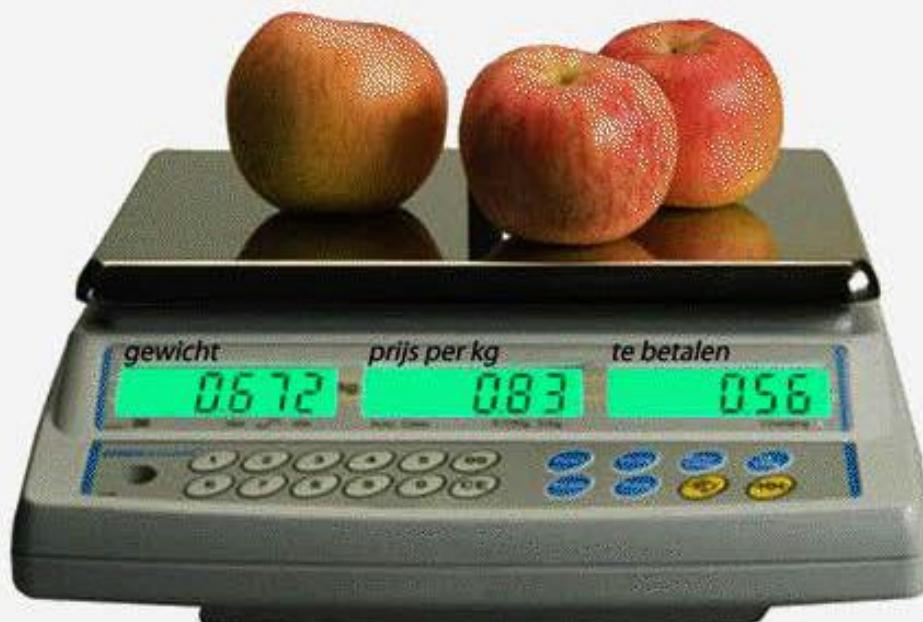
 springtouwen

- Realistische (= echte) beelden als onderdeel van de probleemsituatie.
- Voorstelbare vragen



Hoeveel meter is de omtrek van dit sportveld?

meter



Irma doet boodschappen.
Ze wil 1,5 kg appels kopen.

Hoeveel gram komt ze nog te kort?

gram





1 50

Zak à 8 stuks



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

De familie Pieters organiseert een familiedag voor 34 personen. Iedereen krijgt 2 broodjes bij de lunch.

Hoeveel zakken broodjes moeten worden ingekocht?

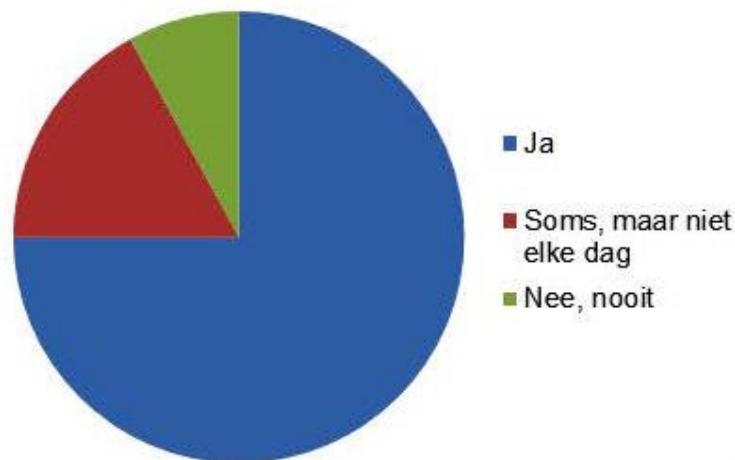
 zakken

Brent verkoopt oude boeken op de rommelmarkt.

Voor hoeveel euro heeft Brent verkocht?

€

Drink jij elke dag melk?



Hoeveel procent van de leerlingen drinkt elke dag melk?

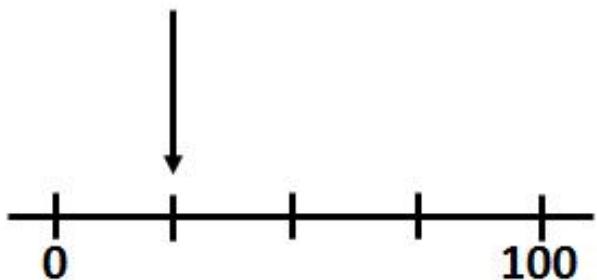
[] %



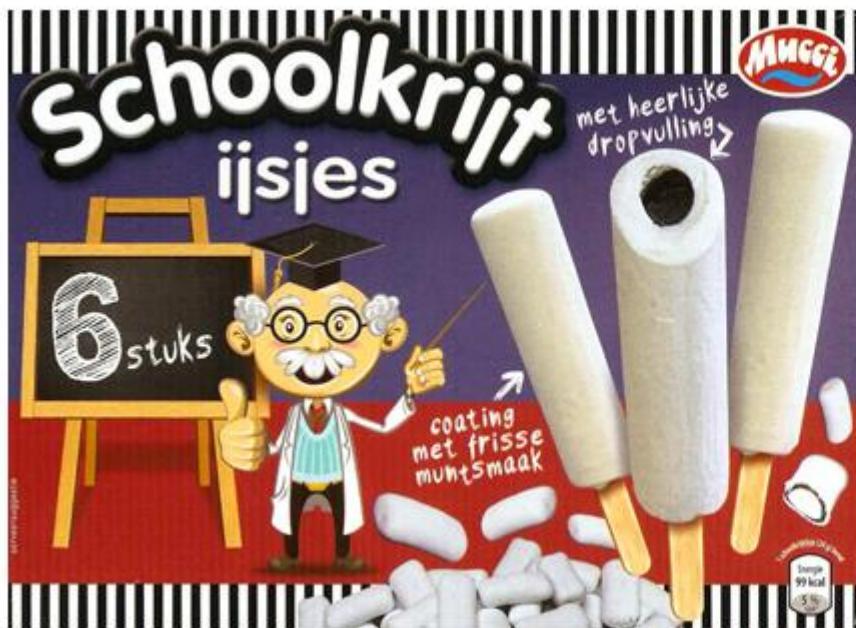
Hoeveel m³ is de inhoud van deze container?

[] m³





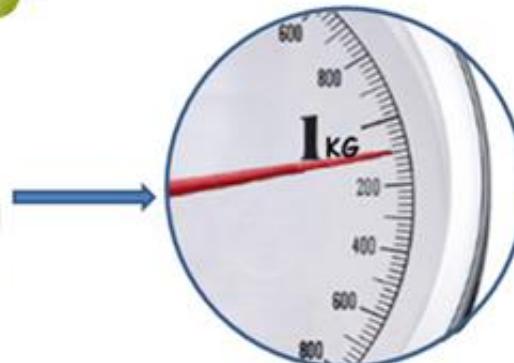
Welk getal hoort bij de pijl?



Joris heeft 26 ijsjes nodig.

Hoeveel dozen ijsjes moet hij kopen?

 dozen



Hoeveel gram wegen deze druiven?

 gram

Drie vierde deel van 80 is

$33 \times 12 =$

$=$

$5 \text{ kwartier} =$ minuten

$5 \text{ kwartier} =$ minuten

Met rekenmachine



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

€ 0,41



€ 1,90



Meneer Peters trakteert zijn klas van 30 leerlingen op beschuit met muisjes.
Hij koopt voldoende rollen beschuit en
2 pakken muisjes.

Hoeveel moet hij betalen?

€



Actie!

-15%
korting

Iva scooter Venice
€ 1148,00

Hoeveel kost de scooter tijdens de actie?

€

5 MUESLIBOLLEN



2.50

PIZZASTUK NAAR KEUZE

Keuze uit: ham-salami,
vegetarisch en Hawai



1.00

Huib koop bij de bakker 10 mueslibollen en 1 pizzastuk.
Hij betaalt met een briefje van € 10,-.

Hoeveel krijgt Huib terug?



Contact details

- ▶ Dr. Kees Hoogland
- ▶ Researcher and Designer of Mathematics, Numeracy, Mathematical Literacy Education
- ▶ www.gecijferdheid.nl | [LinkedIn](#) | [Twitter](#)
- ▶ +31 61 320 8572
- ▶ keeshoogland1@outlook.com
 - ▶ Chair of the programme committee of ALM24, Rotterdam, The Netherlands, 2-5 July 2017
 - ▶ Trustee of Adults Learning Mathematics - A Research Forum
 - ▶ Fellow of the International Society for Design and Development in Education
 - ▶ Chair of the Thematic Working Group Adult Mathematics Education, CERME11, 5-9 feb 2019, Utrecht, NL