



Rekenen in Beeld

- Kritische analyse van rekenopgaven -
- Wetenschappelijk onderzoek naar contextgebruik -

>> effect van beeld in rekenopgaven <<



30 januari 2012
APS Wiskundeconferentie

[Beelden van rekenen](#)



Meer informatie: Kees Hoogland



K.Hoogland@aps.nl

Hoofdrapport

januari 2008



Deelrapport Taal

januari 2008



Deelrapport Rekenen

november 2009



Een nadere beschouwing

juli 2009



Definitieve versie

november 2009

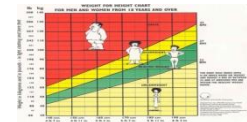


De structuur van de subdomeinen rekenen is het uitgangspunt en *het functioneel gebruiken* benadrukt dat de verworven kennis en vaardigheden in praktische situaties moet kunnen worden gebruikt.

De operationalisering vindt vervolgens plaats met behulp van pen-en-papier opgaven uit die bestaande programma's. Dat speelt zich allemaal af binnen de schoolwereld en het heeft natuurlijk niet zoveel te maken met de echte maatschappelijke werkelijkheid, waar niet de rekenvaardigheid *maar functionele situaties* in beroep en maatschappij het startpunt zijn.

In die situaties kan de burger al dan niet met vrucht de *eenmaal verworven kennis en vaardigheden mobiliseren en zinvol inzetten om een situatie te verhelderen, te structuren of in goede banen te leiden.*

Binnen het reguliere onderwijs doen we daar amper iets aan, terwijl termen als maatschappelijk niveau en burgerschap dat wel impliceren. *De stap van de schoolse formulering van de referentieniveaus 2F en 3F naar de echte situaties in het dagelijks leven en de beroepen moet nog worden gemaakt.* Zie bijvoorbeeld de publicatie 'Gecijferdheid'.



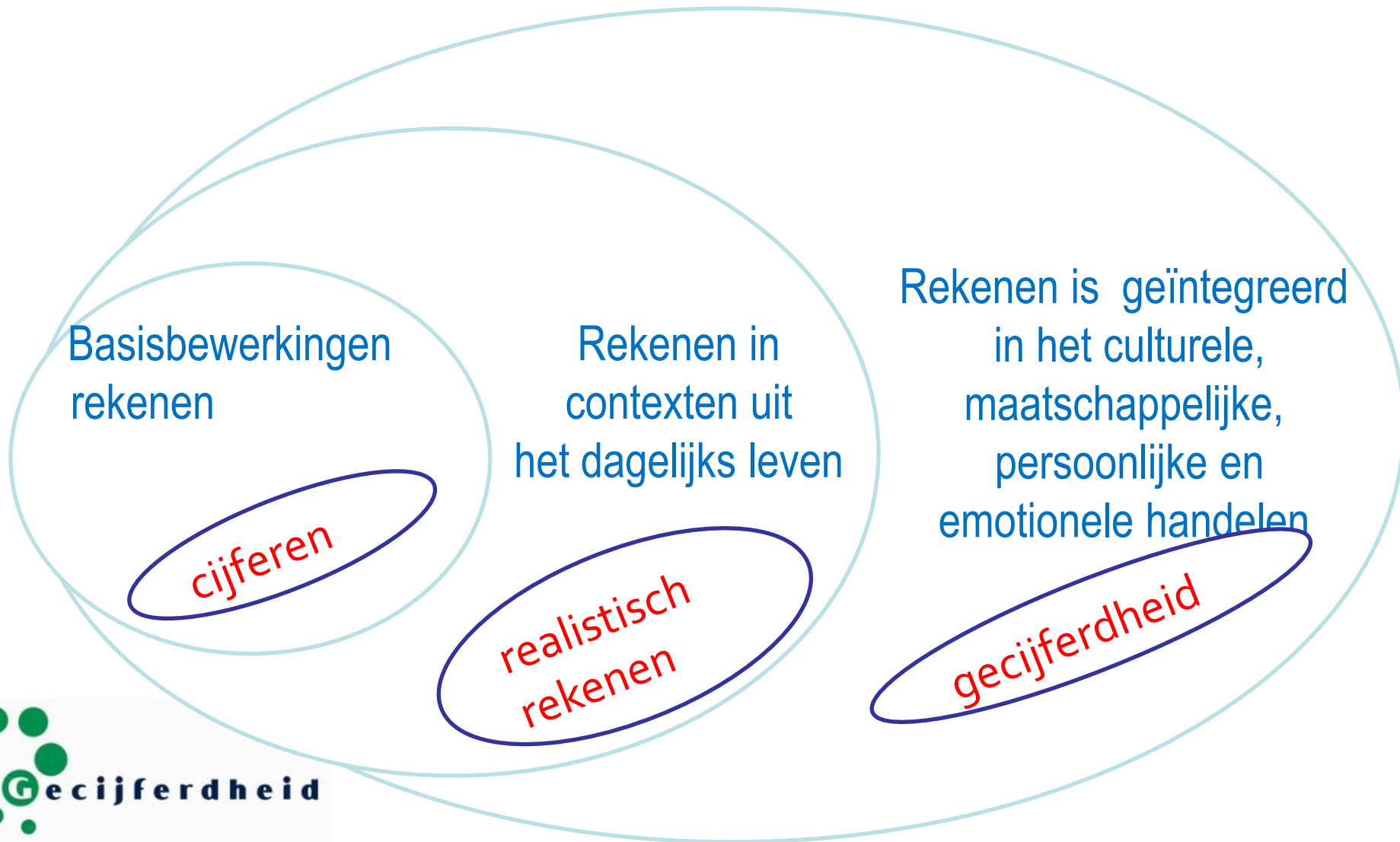
Externe kosten (kosten voor de overheid)	Externe kosten (kosten voor de overheid)	Externe kosten (kosten voor de overheid)	Externe kosten (kosten voor de overheid)	Externe kosten (kosten voor de overheid)	Externe kosten (kosten voor de overheid)
Externe kosten (kosten voor de overheid)	Externe kosten (kosten voor de overheid)	Externe kosten (kosten voor de overheid)	Externe kosten (kosten voor de overheid)	Externe kosten (kosten voor de overheid)	Externe kosten (kosten voor de overheid)
Externe kosten (kosten voor de overheid)	Externe kosten (kosten voor de overheid)	Externe kosten (kosten voor de overheid)	Externe kosten (kosten voor de overheid)	Externe kosten (kosten voor de overheid)	Externe kosten (kosten voor de overheid)

Iedere portie van 250 g bevat				
kcal	Suikers	Vetten	Zout	Natrium
350	4,8g	11,5g	5,3g	1,3g
18%	5%	16%	26%	52%
van de dagelijkse voedingsrichtlijn				



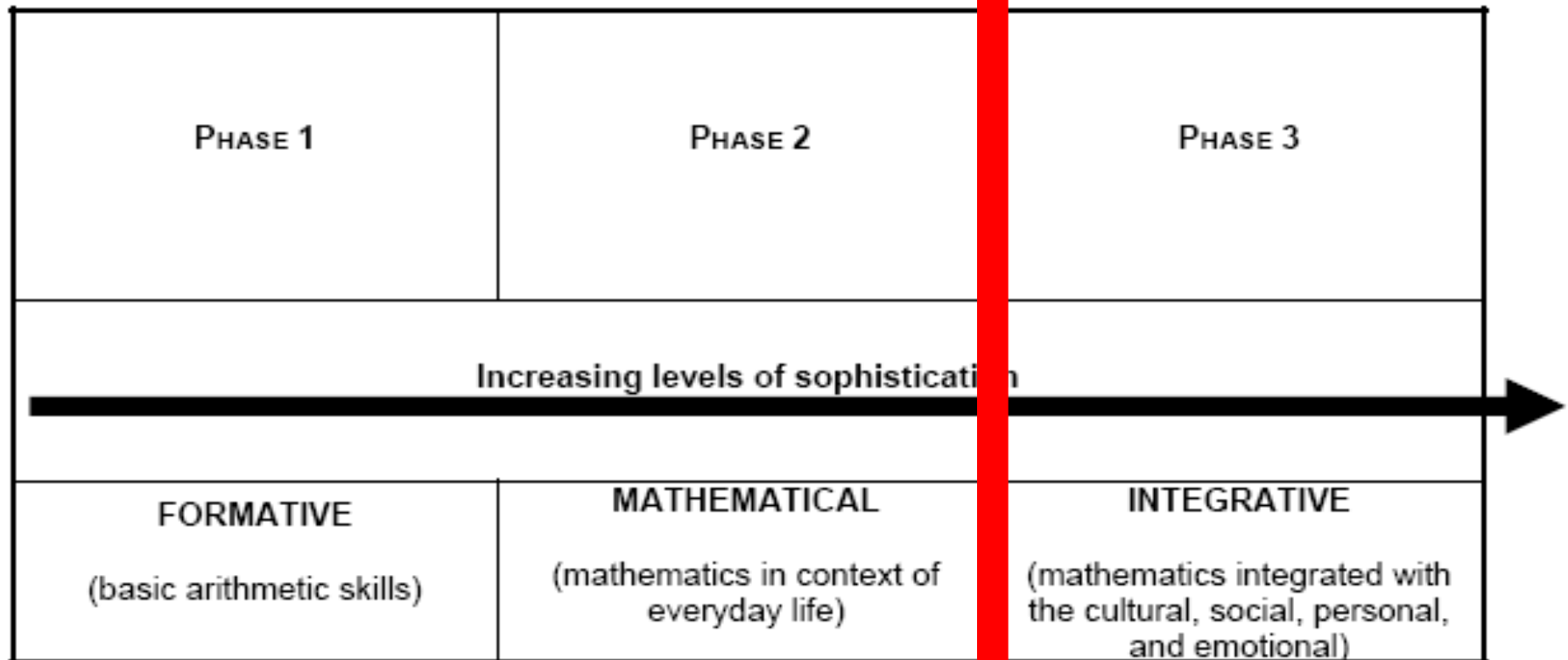
Gecijferdheid en Functioneel Rekenen

Opvattingen en invullingen



Paradigmatic barrier ???
Epistemological shift ??
Lack of imagination ??

Adult Numeracy Concept Continuum of Development



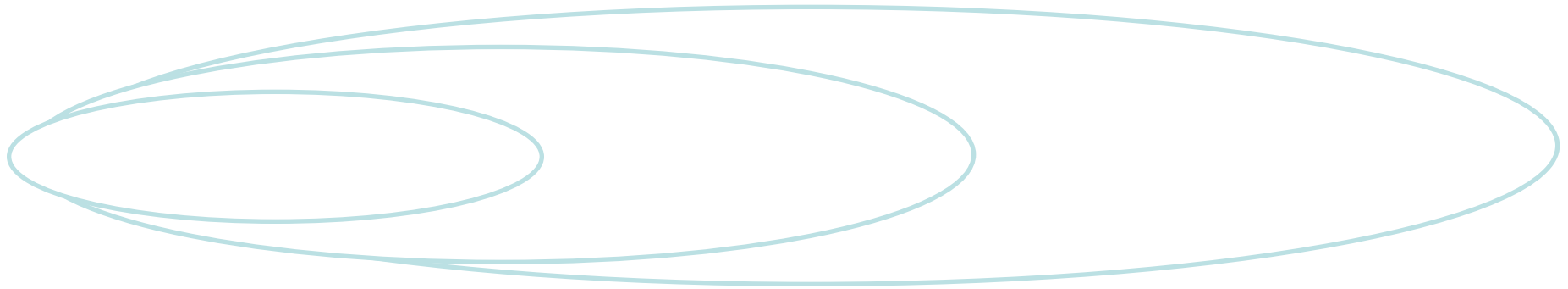
A continuum of development of the concept of numeracy showing increased level of sophistication from left to right (from Maguire & Donoghue, 2002)

Toets

1

2

3



Waar horen deze opgaven?
Waar zit uw methode?

2. Solve: $-3(x-2) \geq 3(x+3)$

The inequality is equal to

- | | | |
|---------------------------|--------------------------|--------------------------|
| a. $x \leq -2\frac{1}{2}$ | c. $x \leq -\frac{5}{6}$ | e. $x \geq -2$ |
| b. $x \leq -2$ | d. $x \leq -\frac{1}{2}$ | f. $x \geq -\frac{1}{2}$ |

3. Solve: $\frac{1}{2}x^2 - 5x - 3 < 0$.

The set of solutions is

- a. $(x | 5 - \sqrt{19} < x < 5 + \sqrt{19})$
- b. $(x | 5 - \sqrt{31} < x < 5 + \sqrt{31})$
- c. $(x | -5 - \sqrt{31} < x < -5 + \sqrt{31})$
- d. $(x | x < 5 - \sqrt{19} \vee x > 5 + \sqrt{19})$
- e. $(x | x < 5 - \sqrt{31} \vee x > 5 + \sqrt{31})$
- f. $(x | x < -5 - \sqrt{31} \vee x > -5 + \sqrt{31})$

Prototype MBO Rekenen 2F
Test

Vraag 2 van 24



X



Schat hoeveel deze boodschappen in totaal kosten.
Geef het antwoord in hele euro's.

€ ,--

Estimate the total costs of these groceries.

- 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 ?

$$100 : (25 - 20 : 4)$$

=

$$(10 - 26) + 8 \times (2 - \frac{1}{2})$$

=



Om 8:50 uur ben je bij de bushalte angekommen.
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

You arrive at the bus stop at 8:50

How many minutes do you have
to wait for the next bus
departing?

9.65

a. $\frac{5}{33} + \frac{9}{22} =$

b. $\frac{7}{24} - \frac{3}{16} =$

c. $\frac{13}{12} + \frac{4}{15} =$

d. $\frac{4}{9} \times \frac{4}{11} =$

e. $\frac{7}{5} : \frac{5}{7} =$

9.66

a. $\frac{27}{16} \times \frac{8}{15} =$

b. $\frac{4}{25} + \frac{24}{35} =$

c. $\frac{35}{48} \times \frac{40}{49} =$

d. $\frac{4}{9} - \frac{4}{11} =$

e. $\frac{21}{55} : \frac{7}{5} =$

9.67

a. $\frac{27}{16} - \frac{8}{15} =$

b. $\frac{4}{25} : \frac{24}{35} =$

c. $\frac{35}{48} + \frac{7}{8} =$

d. $\frac{44}{13} : \frac{121}{39} =$

e. $\frac{21}{55} + \frac{7}{5} =$

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

3 1

9.69

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

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

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

3 1

Nationale rekentoets voor verpleegkundigen en verzorgenden

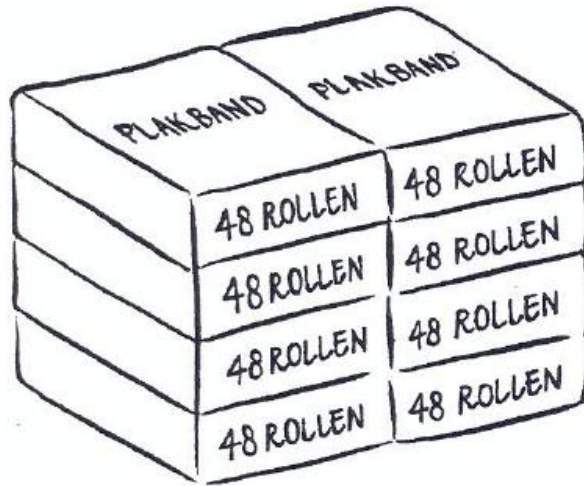
2. Een kind van 36 kg met een hartinsufficiëntie krijgt 50 μ g Acetyldigitoxine/kg lichaamsgewicht, verdeeld over 6 doses per 24 uur. In voorraad zijn deelbare tabletten van 0,2 mg Acetyldigitoxine.

Hoeveel tabletten krijgt het kind per keer?

Controleer



Hoeveel rollen plakband zijn er in totaal?



7. A bottle $\frac{3}{4}$ filled with liquid weighs 3 kg. The liquid alone weighs $\frac{3}{4}$ kg more than the empty bottle. If the bottle is completely filled, how much will the contents weigh?

Source: SingaporeMath (2007), placement test ,



DUTEC 1100 serie:

rukkslang van 8 meter.
s, gebogen 840mm lang.
360° draaibaar.
stekker.

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

I HUIS BEL SNEL 0800-8188

DUTEC 75

Calculate the correct dose and choose the right syringe

The computer activity

sample item from Authentic World®

Question 22 of 30

Extract the relevant information from the prescription chart and the medication product label. Calculate the correct dose to administer and choose the appropriate syringe with which to administer it.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

REGULAR PRESCRIPTION MEDICINES			DATE
MEDICINE (Approved Name)		START DATE	ADMINISTRATION TIMES
Ampicillin		3/10/2007	06:00
DOSE	ROUTE	SPECIAL INSTRUCTIONS	14:00
500mg	I.M.	-	22:00
DOCTOR'S SIGNATURE		PHARMACY SUPPLY	
Dr. Jones		A. Mann	



1ml

5ml

20ml

2ml

10ml

On two towers, 30 and 40 feet high, birds are sitting.

On a certain time both fly with the same speed to a fountain that is on the straight line between the two towers (or outside the towers).

Find the position of the fountain if the distance between the towers is 50 feet.



Pennen neer Toets klaar

1

2

3

Franse Wraps met brie en honing

Frans tussendoor/snack met Wraps/pizza's

Bereidingstijd 15 minuten
Aantal personen 10 personen



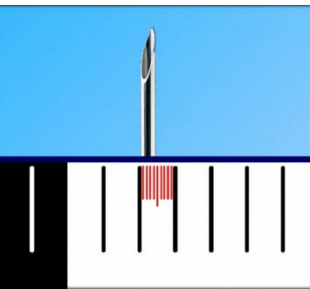
Voor 10 personen:
- 1 pak wraps
- 200 g brie
- 150 g notenmelange
- honing

Hoeveel gram notenmelange heb je nodig voor 20 personen?

g



Kunnen we de “gebruikelijke” contexten verbeteren om zo een brug te slaan naar Gecijferdheid



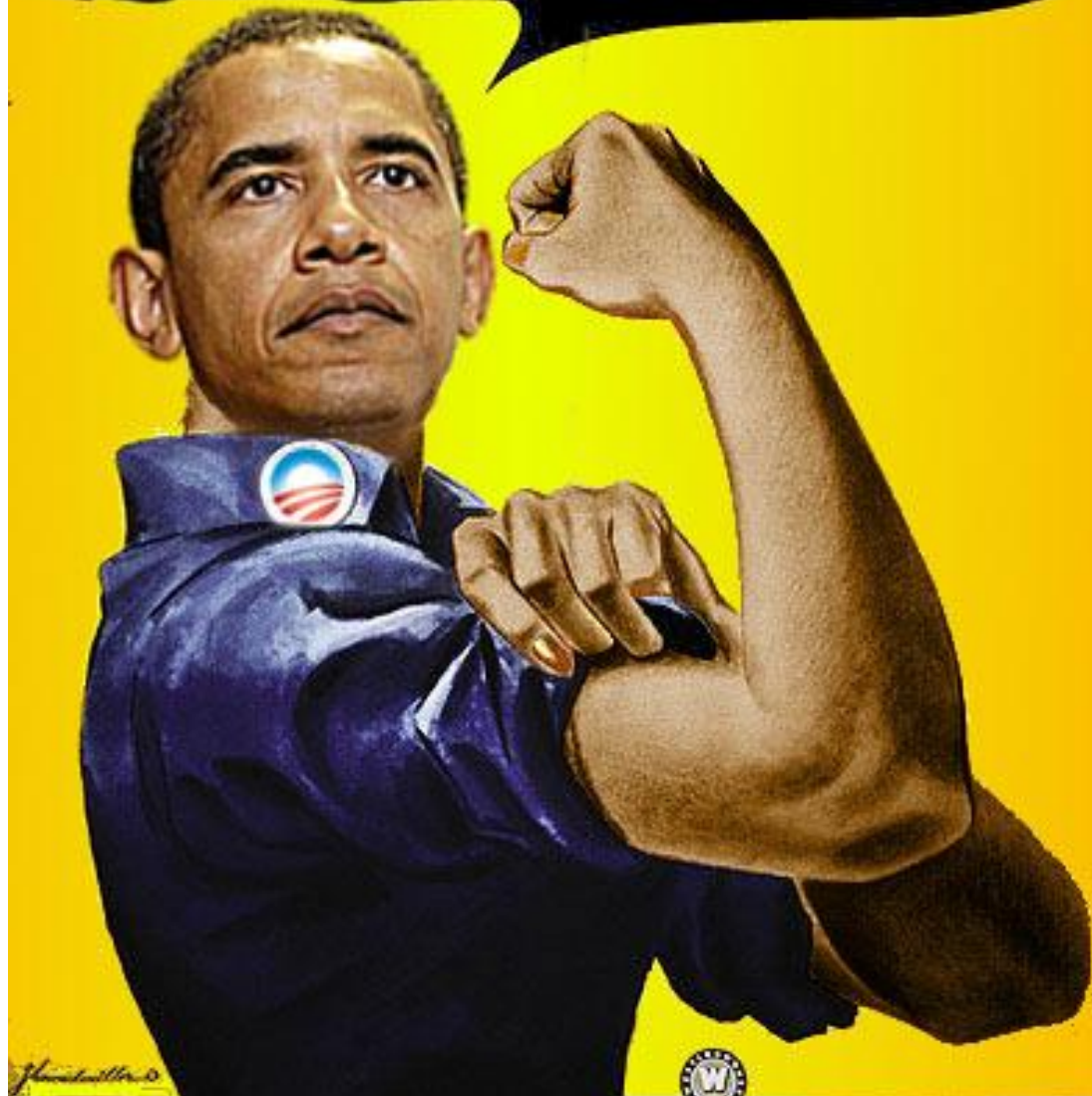
Deze scooter rijdt
30 kilometer per uur.



Hoeveel meter is dat in 10 minuten?

m

Yes, We Can!



POST FEB. 15 TO FEB. 28

WAR PRODUCTION CO-ORDINATING COMMITTEE

Criteria Gecijferdheidsvraag

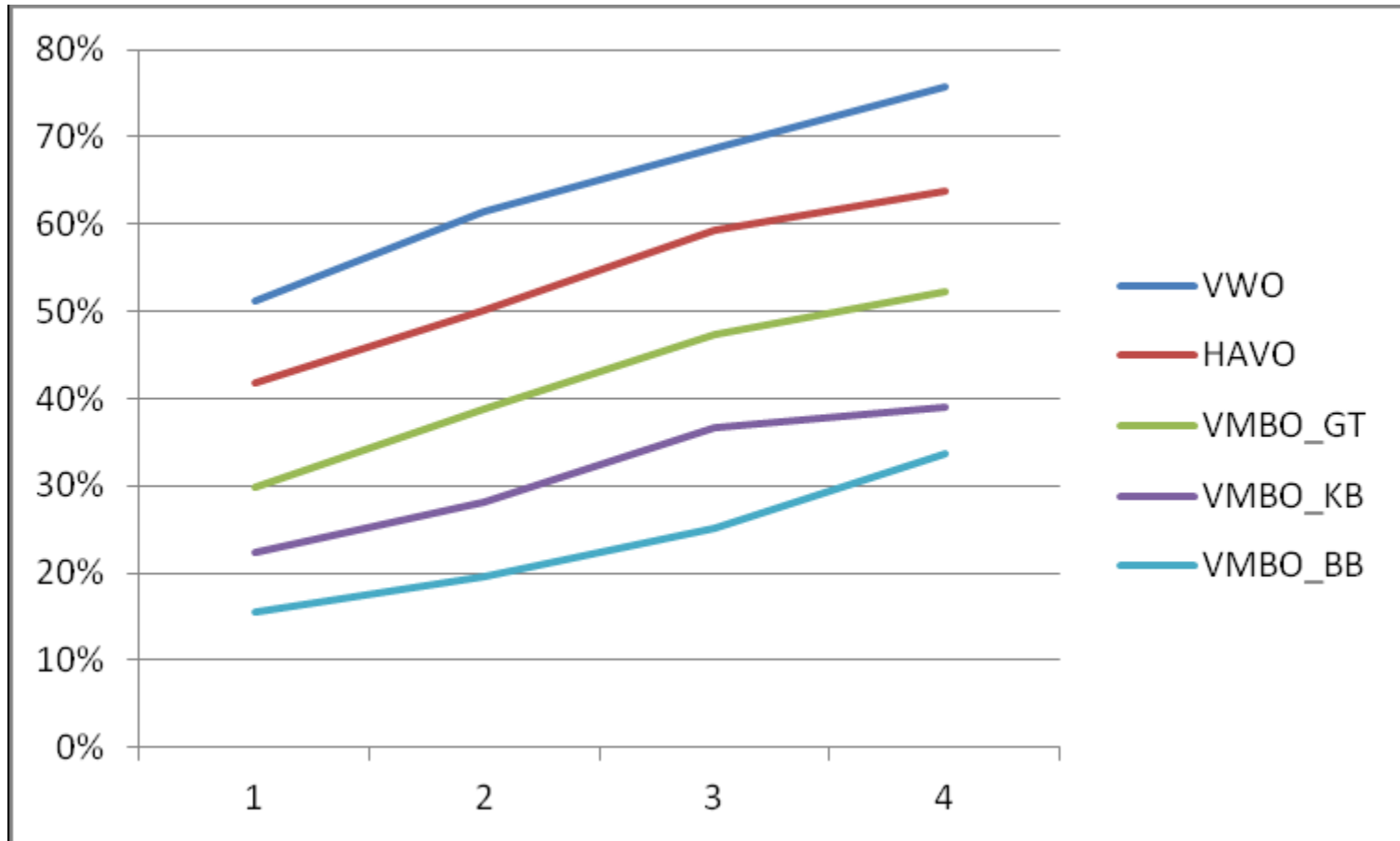
- Het is **gecijferdheid** als het gaat om ...
- ... **voorstelbare vragen** ...
- ... **verbonden** met de werkelijkheid,
- ... met een **minimum aan taal** en ...
- ... een optimaal gebruik van **beelden**.

Rekenen in Beeld

- Onderzoeksopzet -

- Onderzoeksvraag: Wat is het effect van dit specifieke opgavenkenmerk op de score van de studenten?
- Hypothese: Leerlingen zijn beter in staat hun reken/wiskundige kennis en vaardigheden te tonen bij beeldende contexten.
- 24 items in 2 equivalente versies:
 - A en B
 - A = context is vooral taal
 - B = context is vooral beeld
- Grootschalig onderzoek met 24 opgaven:
 - 7.500 + 32.000 deelnemers
 - random 12 A + 12 B

Rekenen in Beeld Hoofdafname Toetsresultaten



Scores bij de hoofdafname per leerjaar

Appels van het ras Elstar worden verkocht in tassen van 2,5 kg.
Je weegt één appel en je vindt als gewicht 157 gram.

Hoeveel appels zitten er ongeveer in een tas?

 appels[BEWAAR](#)[OVERSLAAN](#)



Hoeveel appels zitten er ongeveer in een tas?

appels

BEWAAR

OVERSLAAN

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?

€

Je koopt boodschappen voor € 21,30.

Je betaalt met een biljet van 50 euro en twee munten van een euro.

Hoeveel krijg je terug?

€

Je moet betalen

Je betaalt met

SUPERMARKT

Daliastraat 4
5707 SJ Helmond
0492-527384

15	blik cola 330ml	0.90	13.50
13	chips flav. pnt. light	0.60	7.80

aantal art. 28	subtotaal	21,30
----------------	-----------	-------

TOTAAL	21.30
---------------	--------------



Hoeveel krijg je terug?

€

BEWAAR

OVERSLAAN

Meneer Kremers woont in Groningen. Hij gaat met de auto naar Maastricht.

De afstand van Groningen naar Maastricht is 350 km.

De auto verbruikt 1 liter benzine per 16 km.

Hoeveel liter benzine gebruikt de auto voor de heen- en terugreis samen?

 liter



Hoeveel liter benzine gebruikt de auto voor de heen- en terugreis samen?

liter

Resultaten A- en B- scores

- Leerlingen scoren gemiddeld beter op de B-variant van de opgaven dan op de A-variant van de opgaven.
- Bij $\frac{2}{3}$ deel van de opgaven (14 van de 21) scoren leerlingen hoger bij de B-variant dan bij de A-variant.
- De effecten verschillen per schoolsoort en per niveau. Dat wordt nog nader en preciezer geanalyseerd.