

Opleiding docent rekenen MBO

16 maart 2016

vierde bijeenkomst

Groep ID entree

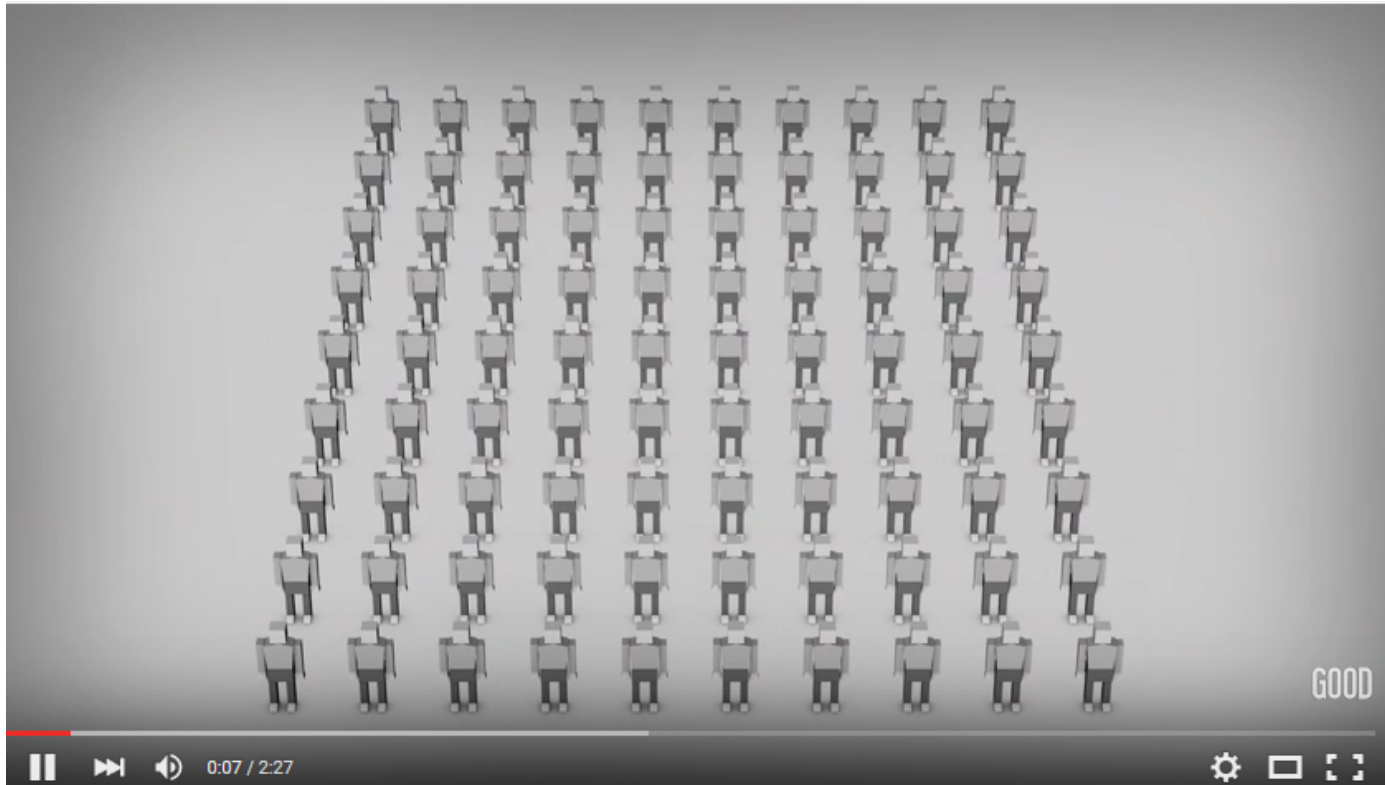
Inhoud

1. Introductie
2. Verhoudingen
 - Contexten en taal
 - Didactiek
3. Onderzoek en portfolio
4. Lunch
5. Procenten
 - Startactiviteit – beginsituatie in beeld
 - Didactiek
6. ERWD
7. Huiswerk en afsluiting

1

Introductie

Perspectief...



<https://www.youtube.com/watch?v=QFrqTFRy-LU>

2

Verhoudingen

In gesprek

Wat zijn verhoudingen (geef een definitie of omschrijving).

In welke alledaagse situaties komen verhoudingen voor?

Activiteit

- Zoek alle opgaven uit het domein Verhoudingen uit dit examen
- Maak een overzicht van de contexten/toepassingen die voor komen? Leg procentenopgaven apart
- Welke woorden, uitdrukkingen en notaties komen voor?

Uitwisselen

- Contexten & toepassingen
- Taal en notaties
- Opbouw in complexiteit
- Overlap met andere domeinen

ff rekenen 'per'

Theorie

Praktijk

Resultaten

123 4,5
6/7

Getallen

123

Verhoudingen

0 1 2

Meten en meetkunde

8 4
1 2

Verbanden



Speel de filmpjes af, oefen en maak de toets na afloop.

Je kunt oefeningen zo vaak maken als je wilt, met steeds andere getallen.



Het woordje *per*

Oefenen



Vast verband: verhouding

Oefenen



Verhoudingstabellen 1

Oefenen



Verhoudingstabellen 2

Oefenen

1%

Procenten 1

1/4

Breuken 1

2/10

Breuken 2

2%

Procenten 2

123

Verhoudingen 1

123

Taal van verhoudingen

Taal van verhoudingen

* [intern](#)

Inhoud [verbergen]

- 1 Algemeen
- 2 Vaktaal en formuleringen bij Verhoudingen
- 3 Verwijzingen
- 4 Versies van dit document

Algemeen

Bij het leren rekenen met verhoudingen speelt taal een belangrijke rol. Het gaat dan zowel om rekenwiskunde begrippen uit de vaktaal : naar verhouding, verhoudingstabel, breuk, halveren. Maar ook om formuleringen die een specifieke betekenis hebben binnen het rekenen met verhoudingen. Verhoudingen hebben alleen betekenis in een context en de context bepaalt vaak hoe je iets zegt. ' Eens per week', ' 3 op de 5 kinderen.', ' de verhouding suiker en meel is 2 staat tot 5'. Essentieel bij verhoudingen is dus dat leerlingen leren dat het bij verhoudingen belangrijk is hoe je iets zegt. Door expliciet aandacht te besteden aan de betekenis van vakbegrippen en aan het actief gebruiken van deze begrippen en de juiste formuleringen, leren kinderen dit lastige onderwerp beter begrijpen.

Verder bestaat er een sterk verband tussen verhoudingen, breuken, procenten en kommagetallen. Verhoudingen bieden een bepaalde manier van beschrijven - bijvoorbeeld: '2 op de 5'- die in veel gevallen kan worden 'vertaald' naar een alternatieve beschrijving met breuken, procenten of kommagetallen. ' (Van Galen c.s. 2005, p. 45). Het moet dus duidelijk worden dat wat je zegt in de taal van verhoudingen, ook in de taal van breuken, procenten of kommagetallen uitgedrukt kan worden. Zo kunnen leerlingen leren dat de uitspraak '1 op de 4 leerlingen komt met de fiets naar school' ook gezegd kan worden als: ' een kwart, 25 procent, of een vierde deel van de leerlingen'. En in wiskundesymbolen genoteerd als: $\frac{1}{4}$ en 25%.

Vaktaal en formuleringen bij Verhoudingen

Verhouding Het begrip verhouding drukt een evenredig verband tussen twee (of meer) getalsmatige of meetkundige grootheden uit. De verhouding tussen meisjes en jongens is 2 staat tot 1: er zitten twee keer zoveel jongens als meisjes in deze klas.

Staat tot De verhouding van limonadesiroop en water is 1 : 6. (1 staat tot 6). De verhouding tussen de afstand op de kaart en de afstand in de werkelijkheid (in het echt) is 1:100 (1 staat tot 100). Dus 5 cm op de kaart is 500 centimeter in het echt. De verhouding 3 staat tot 6 is gelijk aan de verhouding 1 staat tot 2.

... **van de** ... In drie van de vier gezinnen krijgen kinderen van 12 jaar kleedgeld

... **op de** ... (zie ook 'van de') Drie op de vier kinderen van 10 jaar heeft een telefoon.

http://www.fisme.science.uu.nl/wiki/index.php/Taal_van_verhoudingen

Taal van verhoudingen

- Bedenk een korte activiteit om aandacht te besteden aan de taal van verhoudingen

Rekenen aan verhoudingsproblemen

welke soorten berekeningen komen
voor?

Klopt dit?



300 g

1.89



500 g

3.00



Kilo's hagelslag

In Nederland worden per jaar 600 miljoen boterhammen met hagelslag gegeten.

Met een pak van 400 gram hagelslag beleg je gemiddeld 26 boterhammen.

Hoeveel miljoen kilogram hagelslag wordt er jaarlijks in Nederland gegeten?

Rond af op hele miljoenen.

miljoen kg

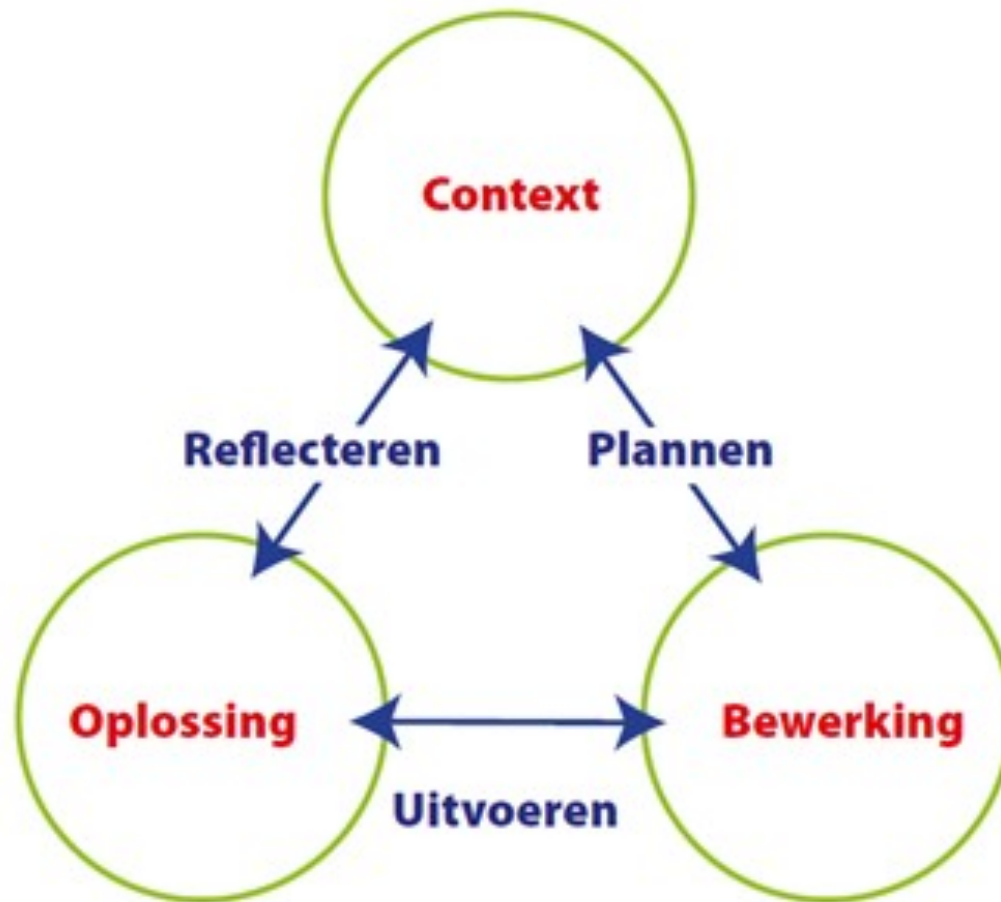
Welke soort berekeningen?

(bekijk de examensommen nog eens)

- Verhoudingen ‘vergroten/verkleinen’
- Verhoudingen vergelijken
-
-
-

DIDACTIEK VAN VERHOUDINGEN

Alle fasen



Handelingsmodel



Opdracht

- Werk de volgende opgaven uit op de verschillende handelingsniveaus
 - Concreet - uitspelen
 - Visueel – met tekening
 - Schematisch – met model
 - Formeel – met rekenregel (formule)



Marieke maakt boeketten met 2 tulpen, 5 gerbera's en 3 rozen.

Hoeveel van deze boeketten kan Marieke maximaal maken?

Voorraad
tulpen

45

Voorraad
gerbera's

108

Voorraad
rozen

72



Wasmiddelen

Zet onderstaande wasmiddelen op volgorde van goedkoop naar duur. Licht je antwoord duidelijk toe.

- WIT 2,25 kg voor € 2,49
- Flits 1,5 kg voor € 1,69
- Blank 3 kilo voor € 3,-
- Super 750 g voor € 0,99

Ik repareer gemiddeld
60 fietsen per week.



Bij 2 van de 5 fietsen moet de fietsenmaker
een binnenband vervangen.
Hoeveel binnenbanden zijn dat per week?

Boerenkaas 1 kg voor €14,80



Hoeveel euro kost een stuk boerenkaas van 350 gram?

Totaal 60 bonbons



Totaal 21 witte bonbons

Hoeveel procent van deze bonbons zijn witte bonbons?

uitwisselen

doe uitleg op bord voor

DE VERHOUDINGSTABEL

Filmpje ff rekenen



aantal shirts	2	4	8	12
Je betaalt in €	7	14	28	

Voorbeelden

Kies vijf echt verschillende verhoudingsopgaven uit het examen (maximaal 2 procentenopgaven).

Los al deze opgaven op met behulp van een verhoudingstabel

Opgave limonade

‘Voor een lekkere limonade moet je 4 liter siroop mengen met 12 liter water. Voor het feest denkt men 15 liter limonade nodig te hebben.

Hoe maken we die 15 liter met de gegeven mengverhouding?

Los deze opgave zelf op met behulp van een verhoudingstabel.

Wat zou jij doen?

De docent staat bij een groepje en hoort het volgende gesprek:

Leerling: 4 liter en 12 liter is samen 16 liter. Je moet maar 15 liter hebben, dat is dus 1 liter minder. Neem 1 fles siroop minder.

Andere leerling: nee, dat is niet goed, dan wordt de limonade te waterig.

Weer een ander: je neemt 1 liter water minder, dat merk je niet eens.

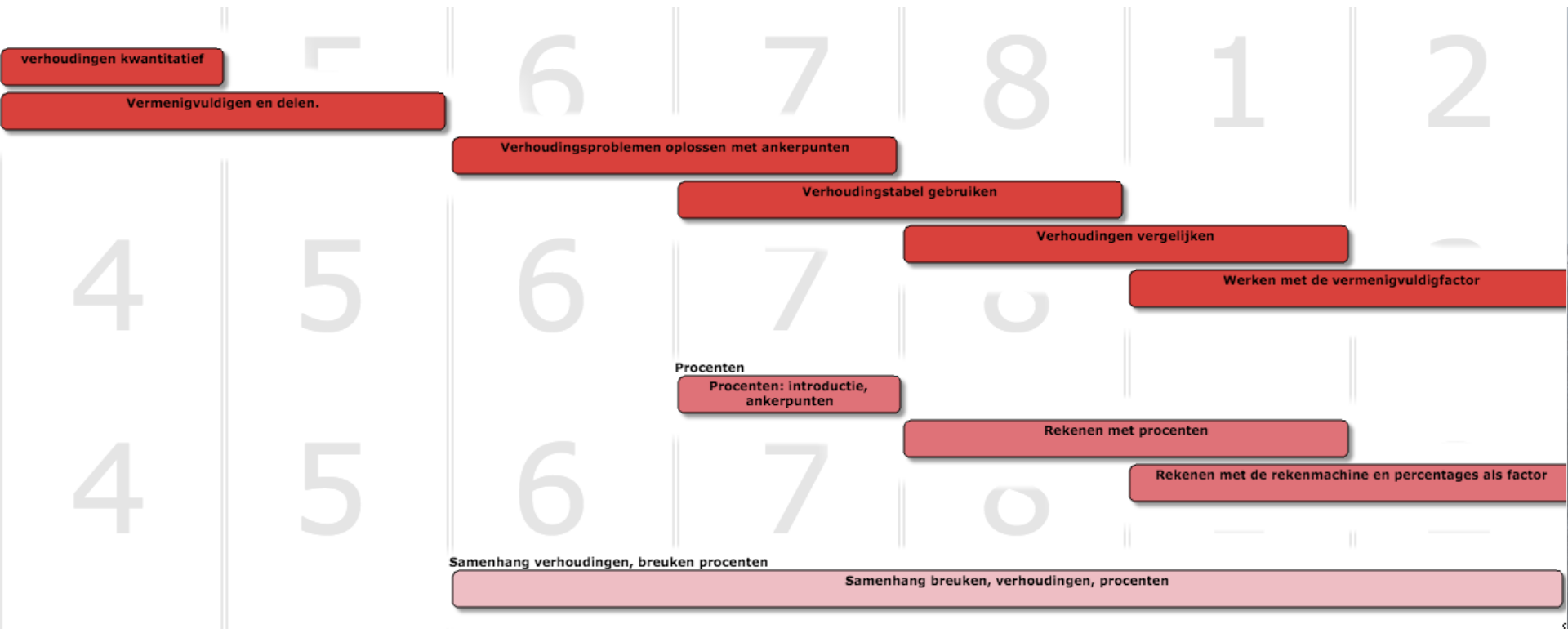
Leerling 4 zegt: toch is dat niet precies.

Andere leerling: $\frac{4}{12}$ siroop minder, dat is $\frac{1}{3}$ liter siroop minder, en $\frac{2}{3}$ liter water minder.”

Systematische aanpak

- Verhouding herkennen
 - Contexten en signaalwoorden
- Grootheden benoemen
- Structureren probleem
 - Op strook
 - In tabel
- Rekenen in stappen
 - handig met hoofd
 - met rm via 1

Lijn in verhoudingen



Opbouw verhoudingen

1. Verkenning en bewustwording
2. Schatten en redeneren
 - Met mooie getallen en ankerpunten
3. Aanschouwelijk en meetkundig redeneren
 - Oa strookmodel, afpassen
4. Verhoudingstabel gebruiken
5. Rekenen met verhoudingen en samengestelde grootheden

ONDERZOEK EN PORTFOLIO

Portfolio

- Feedback op tussenstand
 - Iedereen* is begonnen
 - Vier lege portfolios
 - Nog wel hiaten
 - beginsituatie en doelen als rekendocent
 - Huiswerkopdrachten -> koppelen aan lespraktijk

Onderzoek

- Kort rondje
 - Wat onderzoek je?
 - Hoe ver zijn jullie?
 - Hoe gaat het verder?

Planning

Wanneer?	Wat?
9 december	Onderwerp en groep kiezen
20 januari	Plan in grote lijnen meenemen (klaar 1/2)
17 februari	Feedback op plan & instrumenten
16 maart	Uitvoering onderzoek (mrt-apr)
20 april	Onderzoek af, resultaten verwerken
25 mei	Verslag af , werken aan presentatie
8 juni	presentaties

PROCENTEN EN ERWD

Twee filmpjes

- Wat gebeurt er?
- Herkenbaar?
- Begrip en procedures: hoe zit dat hier?

Begeleiden van zwakke rekenaars

Problemen bij zeer zwakke rekenaars / studenten met dyscalculie zijn niet wezenlijk anders dan bij beetje zwakke rekenaars.

Problemen zijn wel hardnekkiger.



Hulp niet wezenlijk anders.

Wel intensiever en langduriger.

Criteria dyscalculie

- Er is sprake van **stagnatie** in de rekenontwikkeling.
- Er is een grote **discrepantie** tussen de ontwikkeling van de student in het algemeen en zijn rekenontwikkeling (passende ontwikkeling op andere gebieden).
- De achterstand is **hardnekkig**. De student laat- ondanks gerichte deskundige begeleiding- bijna geen vooruitgang zien.

ondersteunen

- Analyse van opgave en alternatieven
 - Wolkjesschema
 - Vragen : handelingsmodel en leerlijn



- In gesprek (Diagnostisch)
 - drieslagmodel

Diagnostisch schema laptop-opgave

Betekenis achterhalen

Weet je wat dit betekent?
Kom je zoiets weleens ergens tegen?

Voorkennis in kaart brengen

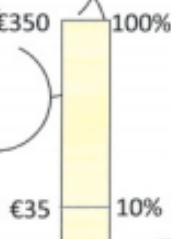
Heb je dit soort sommen wel eens gemaakt? Waar? Waarover? Voorbeeld? Hoe doe je dat?

Eigen voorbeelden bedenken

Kun je zelf een %-opgave bedenken die je makkelijk vindt? Hoe reken je die uit?

Ondersteuning via visueel model (strook)

Kun je er een plaatje bij $\text{€}350$ tekenen? Ken je de procentenstrook?



40% korting op een laptop van $\text{€}350$.
Hoeveel euro is de korting?



Ondersteuning via tabel

Heb je weleens een tabel gebruikt bij %-sommen? Herken je dit? Hoe reken je erin?

geld	350		
%	100%		40%

Onderliggende basiskennis peilen

Kun je 10% handig uitrekenen? Kun je delen door 10? Vind je 4×35 moeilijk?

Vereenvoudigen opgave

Kun je het misschien met 50%? Met 25% of 10%? Met $\text{€}300$? Andere context...?

Wat kunnen en weten ze al over procenten?

Beginsituatie peilen

Bedenk hierbij een startvraag

- Is dat veel 20% korting?
- Waarom niet € 5,- korting op alles?

BLOKKER

Kom je ook?

Persoonlijke
Uitnodiging 12 november

20% KORTING OP ALLES*

Ook op onze nieuwe productlijnen: 24Kitchen, HG en Vility

* Kijk op pagina 2 voor de actievoorwaarden.



bolsius
AROMATIC

1

Geurtheelichten
In diverse geuren.
Per set. ~~2.29~~ **1.99**

Geurkaars in glas
In diverse geuren.
Per stuk. ~~2.49~~ **1.79**



77
Rozen
met LED-
verlichting
Excl. batterijen.
4.99

Lantaarn
Verkrijgbaar in 2 maten:
14x14x25 en 17x17x32.
Excl. kaars of
LED-bloemen.
Per stuk vanaf **6.99**



Huishoudkaarsen
Lengte 21 cm.
Ca. 6 uur brandtijd per kaars.

25 STUKS

4.-



Maxi theelichten

24 STUKS

3.50



Theelichten

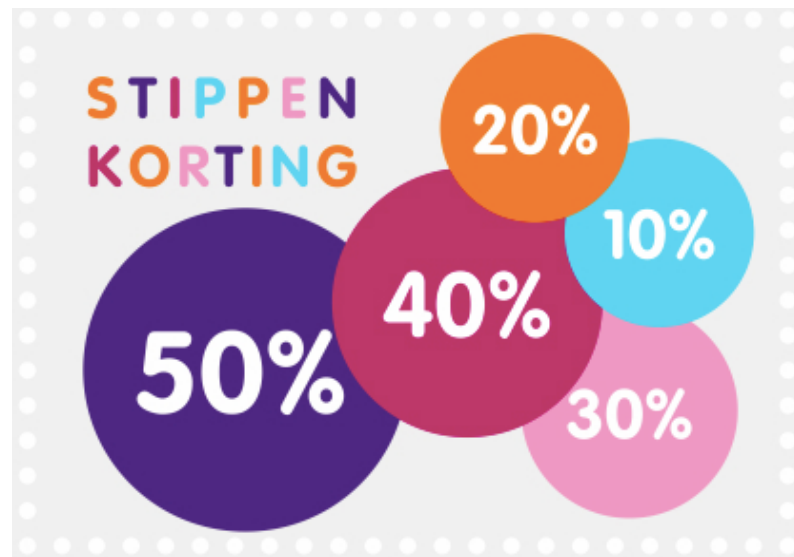
4 uur brandtijd per theelicht.

100 STUKS

2.75

22

BLOKKER



30%
korting

€ 15,-

20%
korting

€ 80,-

€ 45,-

15%
korting

€ 20,-

€ 6,99

35%
korting

10%
korting

25%
korting

€ 19,95

€ 50,-

50%
korting

€ 3,50

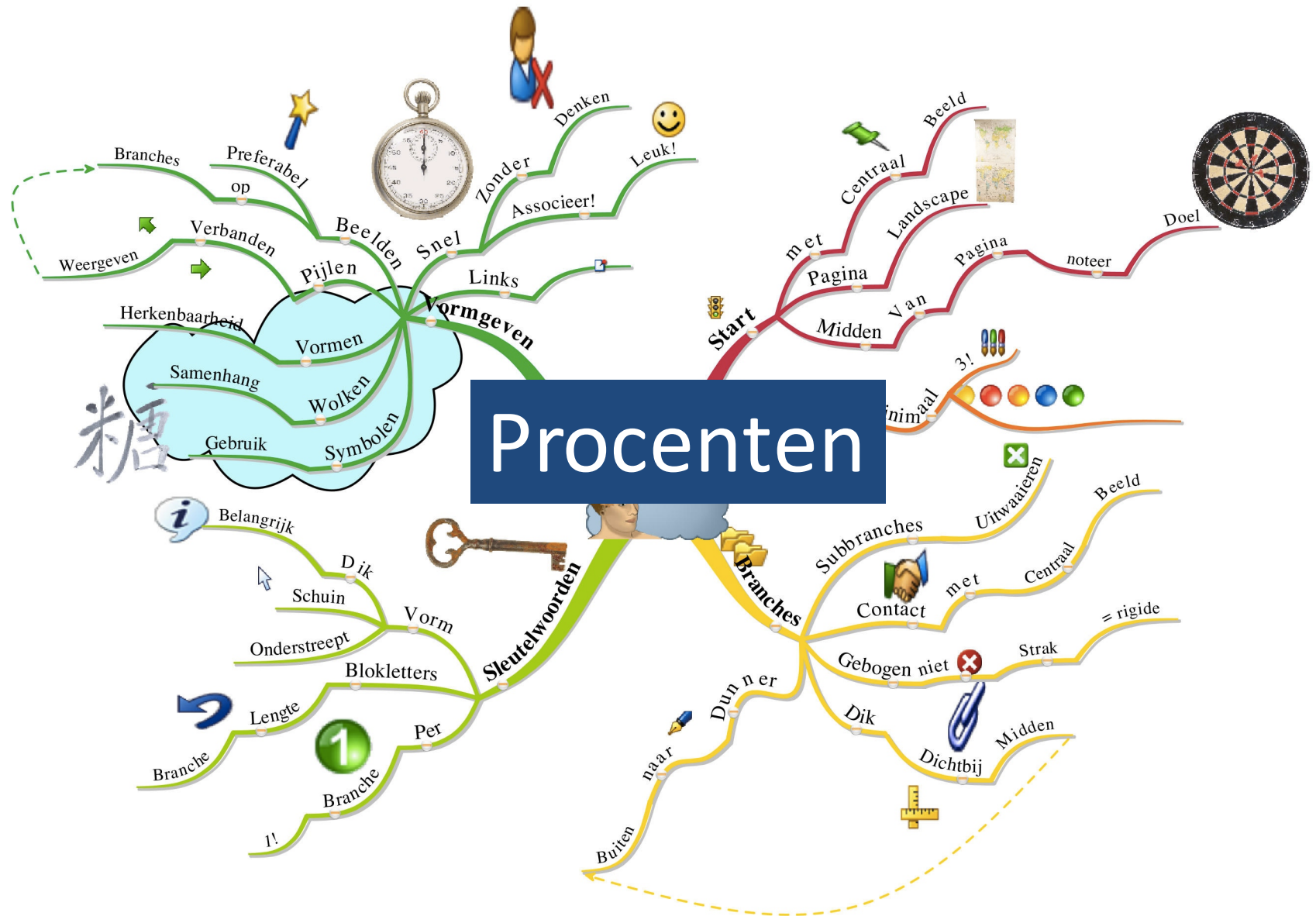
€ 60,-

40%
korting

€ 32,50

5%
korting

Procenten



Opdracht

Bedenk een instapactiviteit voor de eerste les over procenten. Gebruik eventueel de folder(s).

Doel(en) en kenmerken:

- Beginsituatie wordt helder:
 - wat weten en kunnen ze al?
- Motiverend
- Geschikt voor elke leerling

Drie (lastige) opgaven

procenten

In café 'Wielersport' zitten 10 vrouwen en 30 mannen.
5 van de 10 vrouwen hebben een racefiets. Hoeveel procent?
21 van de 30 mannen hebben een racefiets. Hoeveel procent?
Hoeveel procent van de aanwezigen heeft een racefiets?

TV

Frans koopt een nieuwe TV. Bij de groothandel koopt hij een TV voor € 375,- exclusief 20% BTW. Bij de kassa wordt 15% kassakorting gegeven.

De caissiere vraagt: 'wat heeft u het liefst: eerst de BTW erbij en dan de korting eraf of andersom?'

Meloenen

Partij van 200 kg meloenen,
bestaat voor 98% uit water.

Na een dag in de zon, bestaat
de partij nog maar voor 95%
uit water

Hoeveel kg water is verdampt?

Docenten kennis

- Bij voorgaande opgave gaat het om de verwisseleigenschap bij het vermenigvuldigen,
- Dus: $375 \times 1,2$ (120%) $\times 0,85$ (15% eraf) =
 $375 \times 0,85 \times 1,2$

De leerlingen zijn in het algemeen niet goed in staat om het nemen van percentages om te zetten in een vermenigvuldigingsfactor!

Leerlijn

Leg opgaven in leerlijn

- Maak groepjes bij elkaar passende opgaven.
- Leg die groepjes in een passende didactische volgorde.
- Geef van elke fase een korte omschrijving

- Informele kennis
- Visualiseren
- Rekenen op basis van schatten & mooie getallen
- Van strookmodel naar verhoudingsmodel en rekenen met ankerpunten (10, 20, 25, 50, 75)
- Nadere begripsvorming, samenhang breuken, kommagetallen, rekenen via 1%
- Toepassen, verschillende contexten, vergelijken van percentages
- Formaliseren (bijv. factor aanpak)

2F

1F

Procenten als vermenigvuldigfactor

- Nadere verkenning van het rekenen met % op de rekenmachine
- Werken met % als vermenigvuldigfactor
- Procenten in situaties van 'rente op rente'

Voetbal € 12,- Skates € 95,-

Hoe reken je de prijs met 15% korting snel uit op de machine?

vogelvoederhuis € 14,40

Prijs met 21% BTW is € 14,40. Wat is de prijs zonder BTW?

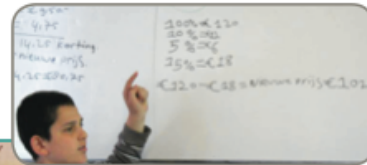
Rekenen met procenten en verhoudingen

- Globaal én precies omzetten van verhouding in %
- Gebruiken van de 1%-aankpak (3,5% rente, e.d.)
- Terugrekenen van een deel naar het geheel (4% is €210)



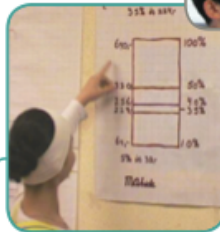
18 van de 400 auto's is %

Ohmet heeft €680,- op zijn rekening staan. Hoeveel rente na 1 jaar?



Ankerpunt-ontwikkeling: 5%, 1%

- Bewustmaking relatie 5% = 1/20 de helft van 1/10 deel, 1% = 1/100 van 1/10 deel
- 5%, 1%, 4% e.d. van een bedrag of hoeveelheid bepalen
- Eenvoudige verhoudingen in een percentage omzetten: 10 v.d. 40 → 25%, 25 v.d. 50 → 50%



Ankerpunt-ontwikkeling: 25%, 10%

- Bewustmaking relatie 25% = 1/4 deel en 10% = 1/10 deel
- 10%, 20% e.d. van een bedrag of hoeveelheid bepalen
- Procenten in stijging/dalingsituaties

Alleen vandag: 35% korting!

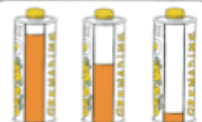
4% van 450 passagiers is passagiers.

Begripsmatige basis

- Brede oriëntatie op praktische procentensituaties
- Verhoudingsbesef (5% is relatief weinig, 95% relatief veel)
- 100% als het geheel, 50% als 'de helft'



Teken een cirkel en strook en laat zien hoeveel 50% is.



Voor hoeveel x zijn de blikken ongeveer gevuld?



La prima parotta alla go...
a 89 milino ad...
una mela a 9 di a 10 p...
! quella Mazzanica...
néi 75 Jao la litta
guadagnau rep...

-40%
Per schaal
2,48 1,49

Procenten vormen een relatief nieuw begrip dat pas vanaf de 15e eeuw in de context van handel en belastingen z'n intrede deed. Het bekende symbool % kwam pas in de 17e eeuw tot ontwikkeling (zie de symbolen rechtsomder in de beide

Hoofdfasen leerlijn

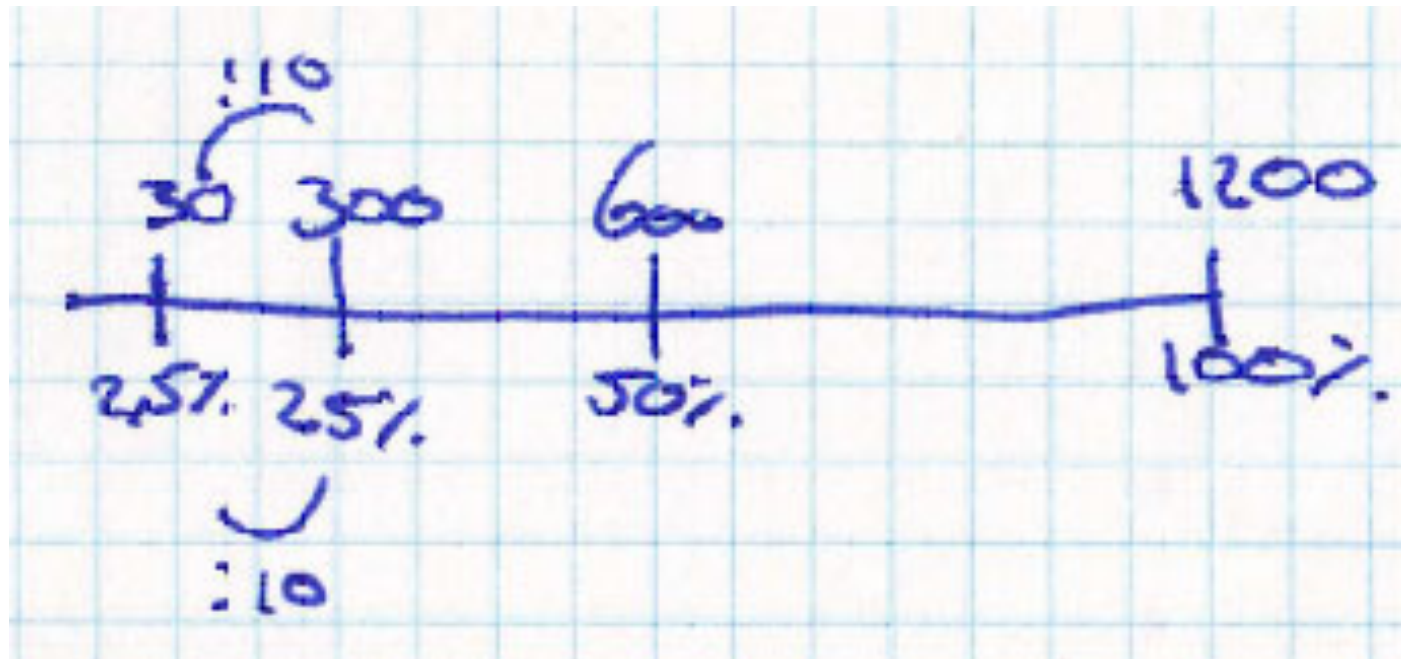


DIDACTIEK VAN PROCENTEN

Strook



Dubbele getallenlijn



Verhoudingstabel

↻ : 10

↻ x 2

%	100	10	20
€	120	12	24

↻ : 10

↻ x 2

Taal van procenten

Een voorbeeld

Opgave

Een horloge kost normaal €120.

In de uitverkoop wordt 20 procent korting gegeven.

Hoeveel betaal je voor het horloge in de uitverkoop?

- Welke denk- en rekenstappen

Welke taal?

- Dagelijkse taal
- Schooltaal
- Rekentaal/vaktaal
- Specifieke formuleringen

Aanpak procenten sommen

- Bekijk de procentenopgaven uit de rekentoets.

Onderscheid:

- ‘heen rekenen’
- ‘terug rekenen’
- Extra complexe opgaven

- 15% van 360 is
- 15 is ... % van 360 of: 15 van de 360 is ... %
- 360 is 15%, hoeveel is totaal?

- 15% korting op 360 euro. Wat is nieuwe prijs?
- met 15% gegroeid tot 360, hoeveel was er eerst?
- gegroeid van 15 naar 360. Hoeveel % groei?

Bedenk passende aanpak voor elk type vraag

- Deel-geheel vragen: 3 typen
 - Hoeveel is 5% van 200?
 - 3 van de 25 IIn zijn ziek. Hoeveel % is dat?
 - 0,5% van spaargeld is €10,- . Hoeveel spaargeld?
- Toe- en afnamevragen: 3 typen
 - 3% rente op €250,-. Welk bedrag na 1 jaar?
 - Incl 6% btw €25,00. Hoeveel excl. btw?
 - Prijs verhoogd van € 20 naar € 25. Met hoeveel %?

Afsluiting verhoudingen en procenten

huiswerk

Huiswerk

- Laat je studenten een procentenopgave bedenken aan de hand van een alledaagse situatie (bijv folders, media, opleiding). Doe r iets mee in je lessen.
- Zoek een student die zwak is op het gebied van procenten (of verhoudingen) en voer aan de hand van een opgave een rekengesprek volgens drieslagmodel. Maak een verslagje.

Volgende keer

- Kees Hoogland over ontwikkelingen en onderzoek in rekenonderwijs wereldwijd
- Geld en meten