



Expertcursus Proeftuin Rekenen
Eerste bijeenkomst
woensdag 11 mei 2016
vincent jonker en monica wijers



Tom Dumoulin vrijdag in Apeldoorn, vlak voor zijn winnende tijdrit. Foto Klaas Jan van der Weij / de Volkskrant

Tom Dumoulin trakteert zich in Apeldoorn op roze leiderstrui

Van onze verslaggever
Bart Jungmann

APELDOORN *Pretty in Pink*. Dertig jaar geleden de titel van een Amerikaanse tienerkomedie, nu van toepassing op wielrenner Tom Dumoulin. Om half zeven, na alle plichtplegingen, kan hij als klassemmentsleider in de Ronde van Italië eindelijk zijn roze gevoel onder woorden brengen. In één zin: 'Ik ben érg, érg, érg, gelukkig.'

Ruim anderhalf uur eerder heeft Dumoulin zijn winnende tijdrit door Apeldoorn afgesloten. Bij het bereiken van de finish meent hij 3 seconden sneller te zijn dan de verrassende Sloveen Primož Roglič. Maar het verschil is zo klein dat het nader rekenwerk vergt en dan nog. De meeste schattingen komen achteraf uit

0,02

seconden was Dumoulin sneller in de tijdrit dan de nummer 2.

op tweehonderdste van een seconde. In de praktijk een afstand van ruim 32 centimeter.

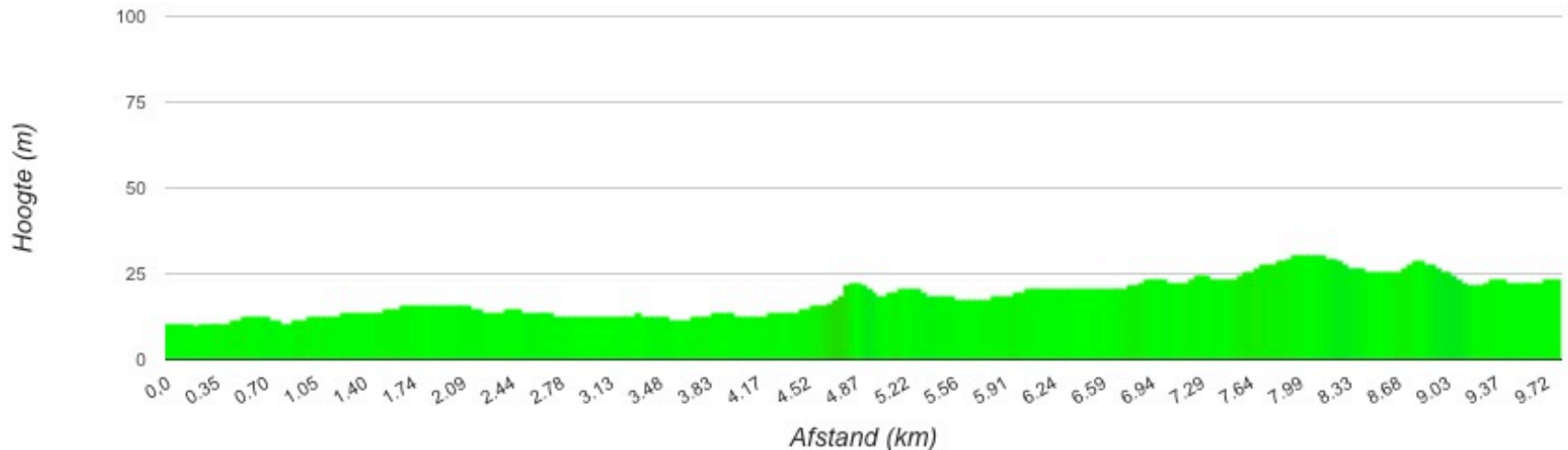
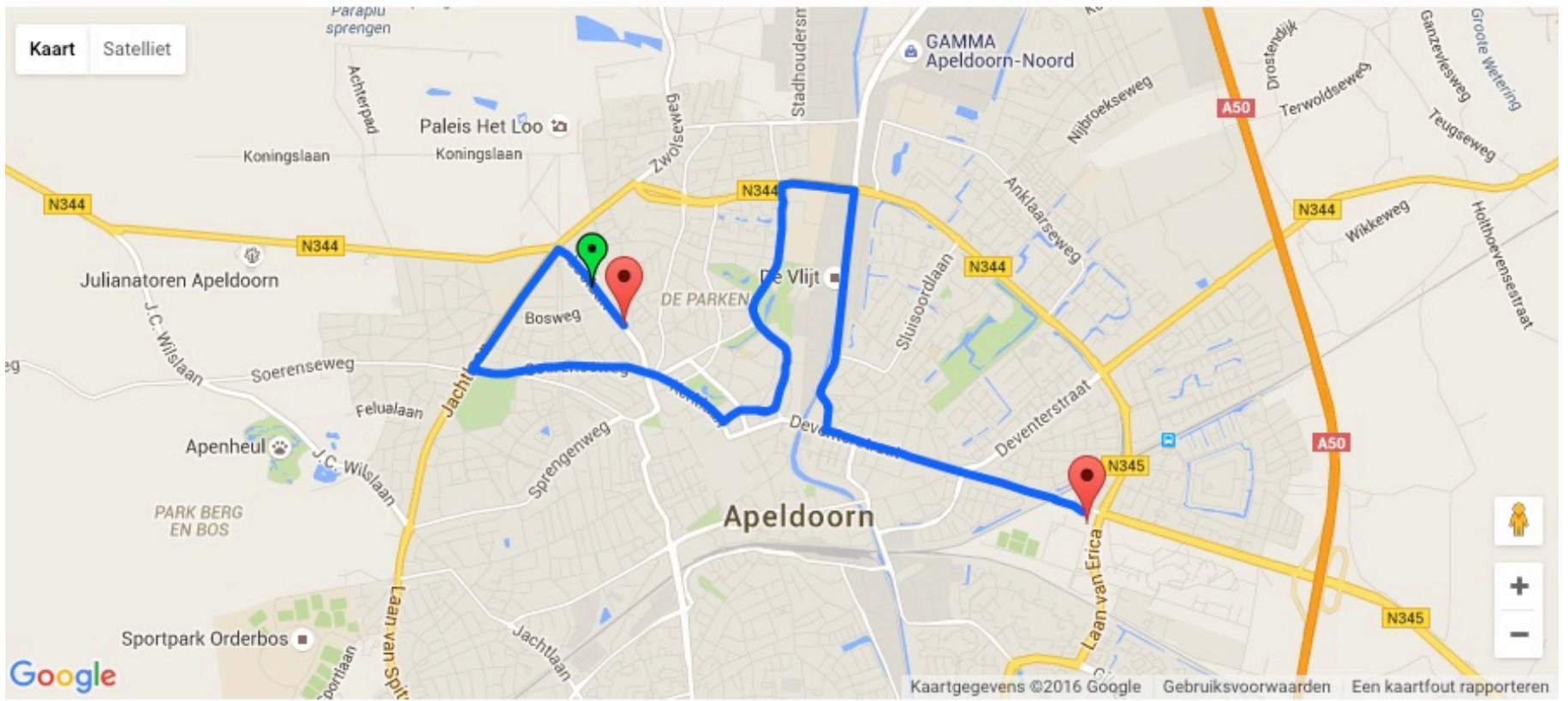
Het zal hem worst zijn. 'Ik ben er dit seizoen al een paar keer zo dichtbij geweest. Nu valt het eindelijk eens mijn kant op: in de Giro, in Nederland.'

Tom Dumoulin heeft voor zijn gevoel in Apeldoorn iets rechtge-

zet. Vorig jaar liep hij, ook in eigen land, de gele trui mis bij de start van de Tour de France. 'Voor mijn gevoel heb ik een vergelijkbare tijdrit gereden als in Utrecht. Goed maar niet super. Een paar bochten hadden beter gekund. Maar dat heb je altijd. Perfectie bestaat niet in een tijdrit.'

Hij monstert zijn roze leiderstrui. 'Hier zit zoveel geschiedenis aan vast. Ik ben niet echt opgegroeid met deze sport, dus ik heb me dat nooit zo gerealiseerd. Maar ik ben me er meer en meer in gaan verdiepen. Ik weet nu waar deze trui allemaal voor staat.'

SPORT P40-41 Dumoulin mag zich niet meer verstoppen in het peloton



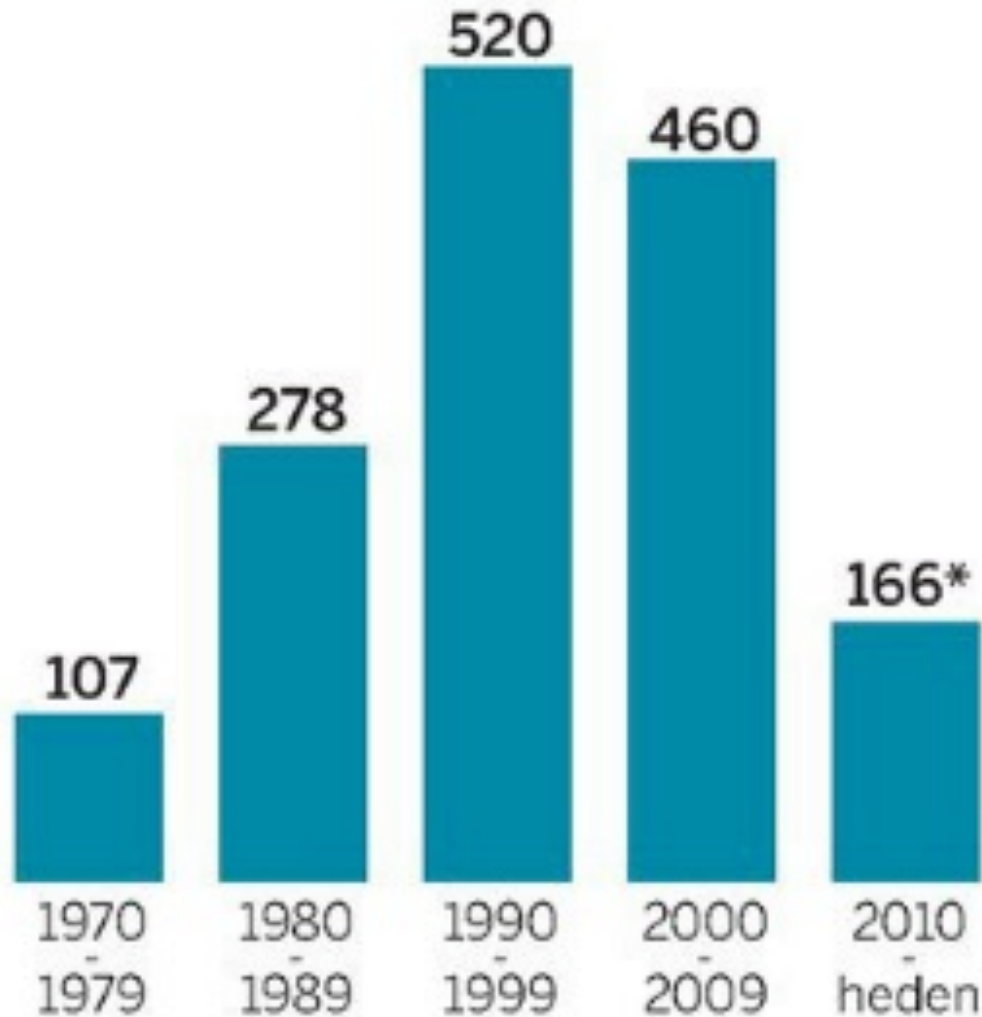


Nieuwe oorlogsmonumenten in Kootwijkerbroek (boven) en Nijmegen.

Foto's Raymond Rutting / de Volkskrant

WOII-monumenten

Aantal nieuwe monumenten per decennium



* Alle aangemelde monumenten

070516 © Vk. Bron: Nationaal Comité 4 en 5 mei

Programma

1. Opzet
2. Product van deze cursus
3. Thema 1: Leerlijnen en breuken
4. Thema 2: Methode en getallen
5. Huiswerk

deel 1

OPZET

deelnemers

Vijf bijeenkomsten (4 + 1)

Binnen de bijeenkomst wordt steeds een thema gekoppeld aan rekeninhoud. Daarnaast is er binnen de bijeenkomsten ruimte om te werken aan een plan-van-aanpak voor seizoen 2015-2016

	thema	rekeninhoud
11 mei	Leerlijnen en de methode	Getallen/breuken
25 mei	Syllabi, examentraining en toetsen	Verhoudingen
22 juni	Zwakke rekenaars	Procenten
6 juli	Lesopzet en differentiatie + ontwerpen	Metten
2 november	Visie (drieslag rekenen)	'de omgeving van rekenen'

2

PRODUCT

Opzet

- **Basiscursus**

Aanbod + huiswerk

- **Proeftuin Vervolg**

Aanbod + huiswerk

Enkele eigen producten

- **Proeftuin Expert**

Je maakt nu een beschrijving voor het nieuwe seizoen van hoe jij je rekenlessen wilt inrichten.

Dit mag met je team.

Producten – proeftuin vervolg



Freudenthal Instituut
voor Didactiek van
Wiskunde en
Natuurwetenschappen
Universiteit Utrecht

Novia Nijmegen
Rekenideeën

| Rekenstarters | Over deze collectie | 1 sessies/maand |

deze maand uitgelicht



Rekenquiz

- type

Alles

Module

Les

Video

Werkblad

- trefwoord

Alles

Breuken

Delen

Geld

Getallen

Grafieken

Kommagetallen

Meetkunde

Meten

Oefening

Tellen

Verhoudingen

Vermenigvuldigen

Zoek

|<

7 items

>|

volgorde

Titel

Populariteit

Datum Publicatie

Bizz-Buzz

Dit is een leuke oefening om tafels te oefenen

werkblad, 10 min.

Leeftijd: 6-17

1.681 weergaven (2012) ★★★



Tafelweb

Allerlei vermenigvuldigstrategieën oefenen

activiteit, 20 min.

Leeftijd: 10-24

640 weergaven (2013)



Rekenquiz

Een spel waarbij eerst de opgaven in de quiz verzameld moeten worden door de leerlingen zelf en daar

werkblad, 20 min.

Leeftijd: 12-18

35 weergaven (2016) ★★★



Een procent, een breuk, een ko...

Een werkblad om te praten over procenten, breuken en kommagetallen

werkblad, 20 min.

Leeftijd: 12-18

57 weergaven (2016) ★★★



Meetkundespel

Dit spel is prima te gebruiken om meetkundige termen te oefenen

werkblad, 20 min.

Leeftijd: 12-24

449 weergaven (2015) ★★★



Pepernotenprijsvraag

Maak een goede schatting van het aantal pepernoten

werkblad, 40 min.

Leeftijd: 12-24

265 weergaven (2015) ★★



Spel met de bel

Leren van begrippen uit meten en meetkunde

werkblad, 10 min.



Activiteit 1 - visie

- Vul de vragenlijst in
Hoe belangrijk vind je de uitspraken voor jouw (ideale) rekenonderwijs?
1 = helemaal niet belangrijk/sterk oneens
5 = heel belangrijk/sterk eens
- Wat neem je mee vanuit de basis/proeftuin_vervolg?

Activiteit - doorlopend

- Maak een plan voor je rekenonderwijs in seizoen 2016-2017
 - Hoe doe je het nu?
 - Wat wil je houden en wat wil je veranderen?
 - Waarover twijfel je/wil je uitzoeken?
 - Welke vragen heb je?
 - Per keer een specifiek domein/thema invullen

Onderwerpen

- Methodegebruik en andere materialen
- Lesopbouw
- Volgorde domeinen
- Toetsing en beoordeling
- Rol drieslag functioneel rekenen/rekenbewust vakonderwijs
- Groepering van leerlingen (indeling van klassen, differentiatie, e.d.)
- Remedial teaching
-

deel 3

THEMA EN REKENINHOUD

Thema en rekeninhoud

Leerlijnen en de methode

- Leerlijn
- Methode

Getallen/breuken

- Breuken
- Getallen

Groep 1	Groep 2	Groep 3	Groep 4	Groep 5	Groep 6	Groep 7	Groep 8	Klas 1	Klas 2
Hele getallen									
Getallen en bewerkingen tot 100									
				Optellen en aftrekken: hoofdrekenen					
				Getallen tot 1000					
				Vermenigvuldigen en delen: hoofdrekenen					
				Optellen en aftrekken: standaardprocedures					
				Vermenigvuldigen en delen: standaardprocedures					
				Schattend rekenen					
				Grote getallen en het rekenstelsel					
				Uitbreiding getalsysteem					
								Eigenschappen van bewerkingen	
								Negatieve getallen	
				Breuken					
				Breuken: ervaringen vooraf					
				Breuken: begrip en taalontwikkeling					
				Gelijkwaardigheid en vergelijken					
				Samenhang breuken en kommagetallen					
				Bewerkingen met breuken					
				Kommagetallen					
				kommagetallen verkennen					
				Structuur van kommagetallen					
				Rekenen met kommagetallen					
				Onderhoud					
				Rekenvaardigheden onderhouden en uitbouwen					

LEERLIJN BREUKEN

REKENLIJN

Home **Getallen** Verhoudingen Meten/meetkunde Verbanden

5 6 7 8

Breuken
Breuken: ervaringen vooraf

Breuken: begrip en taalontwikkeling

Gelijkwaardigheid en vergelijken

Samenhang breuken en kommagetallen

Bewerkingen met breuken

Kommagetallen
kommagetallen verkennen

Structuur van kommagetallen

Rekenen met kommagetallen

Negatieve g

+

1

1

+

-

←

→

↕

Waarom breuken in deze cursus?

- Maatschappelijk weinig voorkomend
- Moeilijk
- Nut is onduidelijk
- Wat wel en niet moet is onduidelijk
- Wordt weinig getoetst
- Concreet leerlijntje
- Eigen niveau
- Verduidelijking handelingsmodel
- Keuzes nodig voor zwakke rekenaars

Contexten en modellen

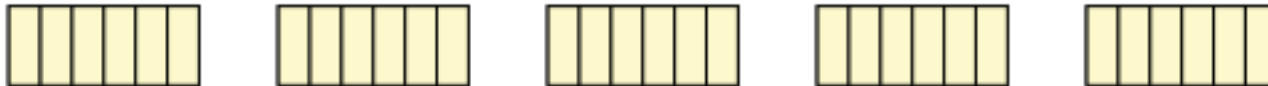
Bron van breuken
ontwikkeling van strategieën
ondersteuning van aanpak
betekenisgeving

Eerlijk delen

Vijf kaassoufle's delen met zijn zessen. Hoeveel krijgt ieder?
NB. Los op met een tekening.



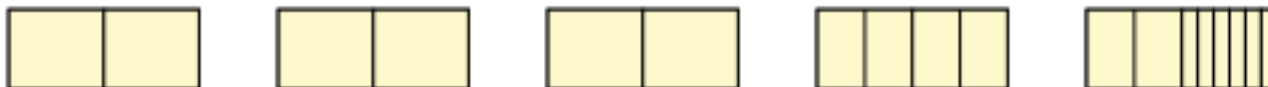
Ieder krijgt: $\frac{1}{2}$ en $\frac{1}{3}$



Ieder krijgt: $\frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6}$



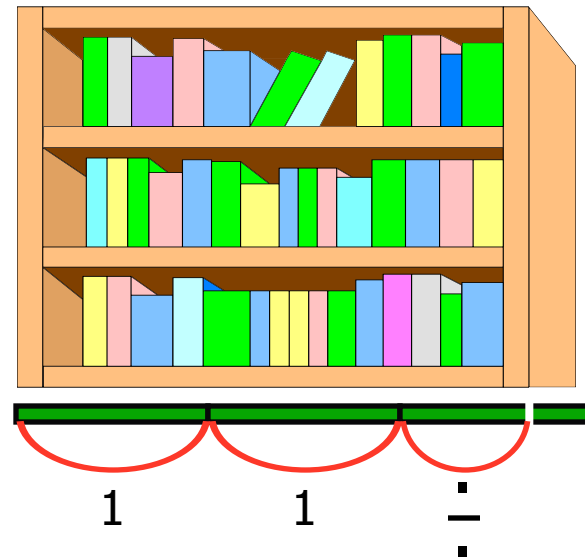
Ieder krijgt: $1 - \frac{1}{6}$ Eén persoon krijgt: $\frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6}$



Ieder krijgt: $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \dots + \frac{1}{12}$

Meten

Met stroken van “een voet”
kunnen we voorwerpen meten.



De breedte is 2 “voet” en een deel van een voet.

Conclusie

- Eerlijk delen leidt tot het benoemen van *stukken* kleiner dan een hele.
- Meten leidt tot benoemen van *gedeelte van een eenheid*
- Voor het benoemen hebben we breuken nodig.

Verschijningsvormen van breuken relatief en absoluut

- als deel van een geheel  deel van een kaassoufflé ($\frac{3}{4}$ als 3 van de 4 delen)
- als maat  de (hele) fles bevat $\frac{3}{4}$ liter (we zien een heel en toch is het $\frac{3}{4}$ l.)
- als deel van een hoeveelheid  $\frac{3}{4}$ deel van 8 taartjes (we zien $\frac{3}{4}$ als 6 helen)
- als verhouding  3 op de 4 dragen een bril ($\frac{3}{4}$ als verhouding 3 op 4)
- als resultaat van een verdeling  3 gedeeld door 4 is (hier) $\frac{3}{4}$ ($\frac{3}{4}$ als uitkomst van een deling)
- als getal  $\frac{3}{4}$ los van een context, als formeel getal

Contexten en modellen

Ter ondersteuning van het rekenen met
breuken
en
roepen (eigen) strategieën op

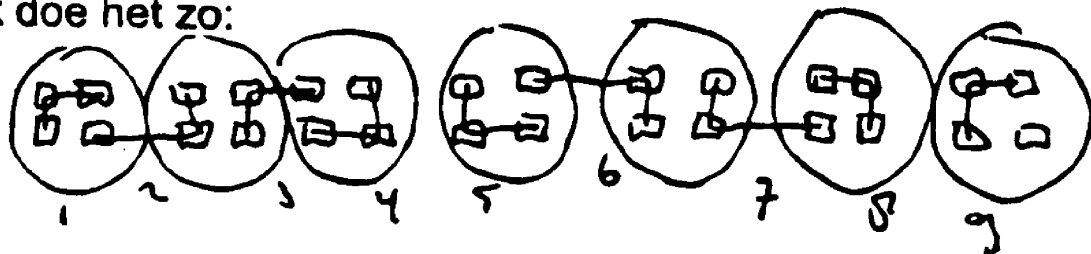
Breuken in contexten



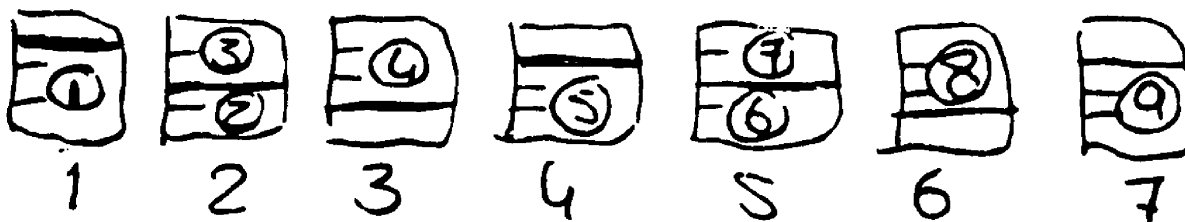
- 7 blikjes
- $\frac{3}{4}$ blikje per dag
- Hoe lang kan het baasje wegblijven?
- Noteer verschillende oplossingswijzen.

Oplossingen

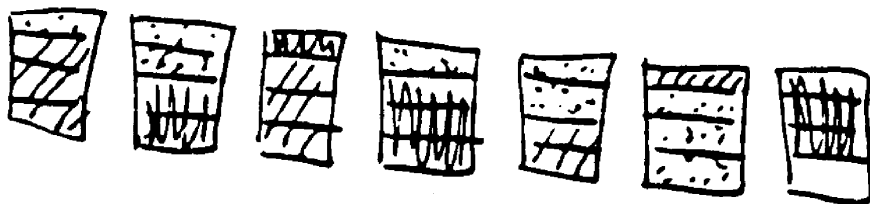
Ik doe het zo:



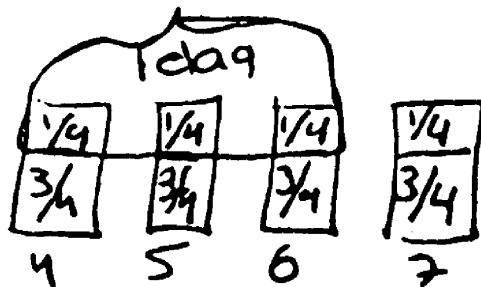
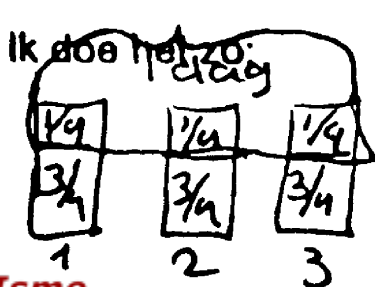
9 dagen
 $\frac{1}{4}$ blikje over



9 en $\frac{1}{4}$
 dag



9 dagen
 en $\frac{1}{3}$ dag



7 dagen en
 2 dagen

$$15 \frac{1}{2} \times 17 \frac{1}{2}$$

Ik heb $15 \frac{1}{2}$ uur gewerkt.

Ik krijg $17 \frac{1}{2}$ gulden per uur.

$$\begin{array}{r} 10 \times f17,50 = f175,- \\ 5 \times f17,50 = f 87,50 \\ \frac{1}{2} \times f17,50 = f 0,75 \\ \hline \downarrow f271,25 \end{array}$$

6. Ik heb $2\frac{1}{2}$ liter verf.

Voor één vierkante meter heb ik $\frac{1}{4}$ liter nodig.

Hoeveel vierkante meter kan ik verven?

Ik heb het zo uitgerekend:

Ik heb het zo uitgerekend:

$1\frac{1}{4} l$	$1 l$	$2 l$	$1\frac{1}{4} l$
$1 m^2$	$4 m^2$	$8 m^2$	$2 m^2$

$$2\frac{1}{2} l$$

$10 m^2$ kan ik verven

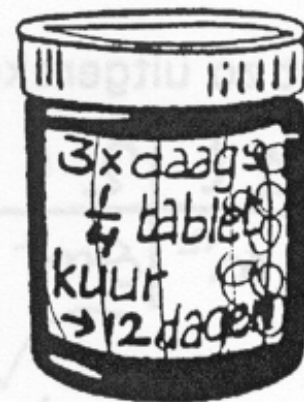
$$4 \times \frac{1}{4} = 1 \quad 8 \times \frac{1}{4} = 2 \quad 2 \times \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$$

$10 m^2$ $2\frac{1}{2}$

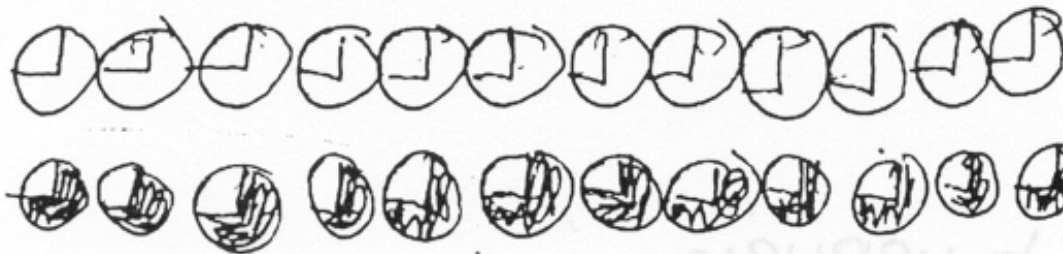
Ik heb het zo uitgerekend:

Voor één vierkante meter te verven moet je $\frac{1}{4}$ liter verf nodig hebben ik heb $\frac{1}{2}$ liter dus kan ik alleen de helft verven

Driemaal daags $\frac{1}{4}$ tablet.
 In het doosje zit genoeg voor 12 dagen.
 Hoeveel pillen zitten er in het doosje?



Ik heb het zo uitgerekend:



3 pillen

gen ~~1~~

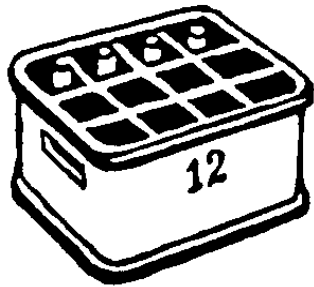
$$\begin{array}{r}
 3 \text{ pillen} \\
 + \text{ gen} \\
 \hline
 12 \text{ en } \frac{3}{4} \text{ pillen}
 \end{array}$$

Niveaus van handelen

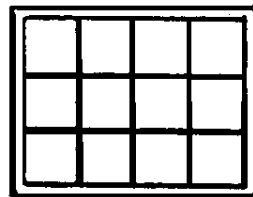
Handelingsmodel

Niveaus van oplossen

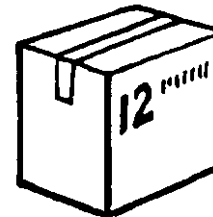
Context → Model → Som (formule)



*Hoeveel flesjes
zitten in $\frac{1}{3}$
kratje?*



*Hoeveel flesjes
zitten in $\frac{1}{3}$
kratje?*



*Hoeveel flesjes
zitten in $\frac{1}{3}$
doos?*

*$\frac{1}{3}$ deel van 12 is ?
 $\frac{1}{3} \times 12 =$*



Tips – voor breukenopgaven

- Kan je een plaatje maken (visualiseren)?
- Helpt een breukenstrook?
- Kan je overgaan op decimale getallen?
-

Kerdoelen basisonderwijs

1. De leerlingen weten dat aan een breuk en een decimale breuk op verschillende manieren betekenis kan worden gegeven.
2. De leerlingen kunnen breuken en decimale breuken op een getallenlijn plaatsen.
3. De leerlingen kunnen in eenvoudige toepassingssituaties, met gebruikmaking van modellen, eenvoudige breuken en decimale breuken vergelijken, optellen, afrekken, delen en vermenigvuldigen, en kunnen schattend rekenen door de uitkomst globaal te bepalen.
4. De leerlingen begrijpen het verband tussen verhoudingen, breuken en decimale breuken, en kunnen breuken in decimale breuken omzetten, ook met de rekenmachine.

Breuken

'halve aardbei'



- Vergelijken en ordenen
- Breuken plaatsen op getallenlijn
- Gelijkwaardigheid (strook, cirkel, lijn)
- Berekeningen met breuken: $\frac{3}{4}$ deel van € 120,-

Breuken

Breuken: ervaringen vooraf

Breuken: begrip en taalontwikkeling

Gelijkwaardigheid en vergelijken

Samenhang breuken en kommagetallen

Bewerkingen met breuken

- Aangeven van breuken in deel-geheel situaties en in meetsituaties
- Aanvullen tot hele
- Vergelijken

- Vanuit meten m.n. basale relaties 0,25 l.
- Evt omzetten met rm

- 1F contextgebonden en ondersteund met modellen
- 1S ook standaardprocedures

Breuken nieuwe syllabus

- Eenvoudige veelvoorkomende breuken met noemer 2,3,4,5,10 (3F ook noemer 8)
- Eenvoudige bewerkingen met gelijknamige breuken (kaal en in context)
- Een deel nemen van een geheel getal
 - Bijv. ‘tweederde deel van 120’ of ‘ $\frac{2}{3} \times 120$ ’
- Geen formele procedures voor de basisbewerkingen met breuken in de F-niveaus

Breuken

Ontwerp een leerlijn, m.b.v.:

- kaartjes met opgaven uit boek/toets
- kennis over $2F/3F$ (wat wel, wat niet)
- kennis van je huidige methode
- kennis van je eigen doelgroep

deel 4

METHODE EN GETALLEN

Domein Getallen anders gepositioneerd

Er zijn twee 'extreme' standpunten over het onderwijzen van getallen en bewerkingen.

1. Het domein getallen gaat vooraf aan de overige domeinen en wordt afzonderlijk geoefend
2. Het domein getallen wordt verspreid, het krijgt betekenis binnen de andere domeinen en wordt daar ook geoefend.

Verzamel argumenten om elk van de standpunten te onderbouwen. Wissel uit in je groep.

Getallen



Verhoudingen



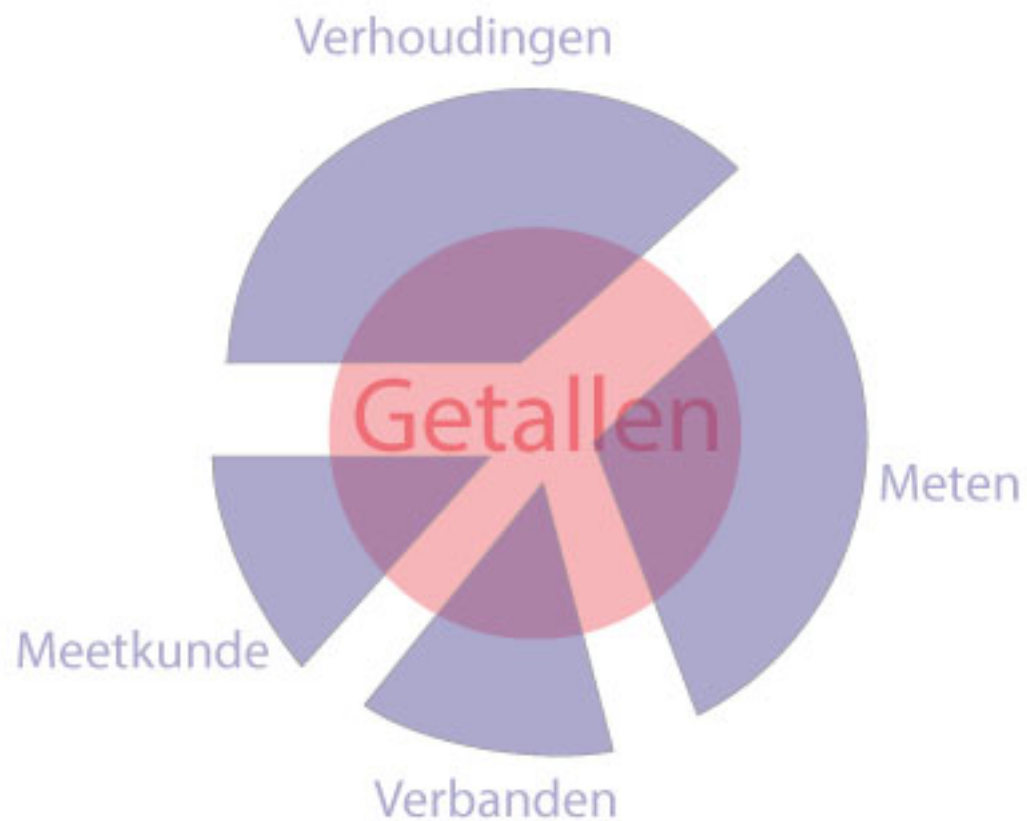
Meten



Meetkunde



Verbanden



deel 5

HUISWERK

Huiswerk voor 25 mei

- Maak een eerste opzet (1 A4) voor het plan voor je rekenlessen/jouw taak voor volgend jaar
- Inhoudelijk: neem in die opzet in ieder geval mee hoe je Getallen (en breuken) gaat aanpakken.
- Zet deze in de dropbox in je eigen map
- Lees artikelen van Bronja Versteeg en Koeno Gravemeijer

Koeno Gravemeijer en
Jo Nelissen

Hoezo concreet?

Op zoek naar concretisering en die het kinderlijke denken ondersteunen

Concrete materialen kunnen het wiskundig denken ondersteunen. De grote vraag daarbij is wel of de concretisering werkelijk aansluiten bij redeneringen en ontdekkingen van kinderen of dat het materialen zijn die het volwassen denken concreet maken. In het laatste geval schieten de mooie spullen hun doel voorbij.

Inleiding

De behoefte om de leerlingen door middel van *concretisering* meer begrip bij te brengen van wat ze in de rekenles leren,

De adder onder het gras

Er schuilt inderdaad een adder onder het gras en dat betreft het volgende probleem. Indien de abstracte wereld van rekenen-wiskunde van volwassenen botst met de belevingswereld van kinderen, dan zullen de uit die eerste wereld vertaalde concretisering *evenzeer* botsen met de belevingswereld van kinderen. Ook al vertaal je het volwassen wiskundig denken in concreet materiaal, nog steeds staat de wereld van volwassenen tegenover de wereld van kinderen. Onze opdracht moet zijn: Zoek niet naar het wiskundig denken van volwassenen,

Pizza's en repen

Leerlijn en didactiek van breuken in het po

In het basisonderwijs wordt gestart met de begripsvorming rond breuken, gevolgd door het ontwikkelen van oplossingsprocedures bij bewerkingen met breuken en een aanzet tot het vlot rekenen met breuken. In de onderbouw van het voortgezet onderwijs ligt de nadruk op formele rekenregels ($\frac{1}{3} \times \frac{1}{4}$, hoe reken je dat uit?) en het toepassen van deze breukenkennis binnen andere vakgebieden zoals de wiskunde, economie of aardrijkskunde. Bronja Versteeg beschrijft de didactiek en de opbouw van de leerlijn breuken, zoals die in het primair onderwijs wordt gehanteerd.

teiten kan afstemmen op de onderwijsbehoefte van de leerlingen in de klas. Dit model, dat een goed uitgangspunt is bij de vormgeving van het rekenonderwijs in het primair onderwijs, wordt in dit artikel ook als uitgangspunt genomen.

Begripsvorming

In de meeste rekenmethoden van het basisonderwijs begint de leerlijn breuken in jaargroep 6. In de voorgaande groepen is wel gesproken over de helft en een kwart binnen de lijn van bijvoorbeeld klokkijken of het meten, maar in groep 6 wordt in de methode expliciet