



Verdiepingsmodule Meten  
Eerste bijeenkomst  
maandag 13 mei 2013  
monica wijers en vincent jonker

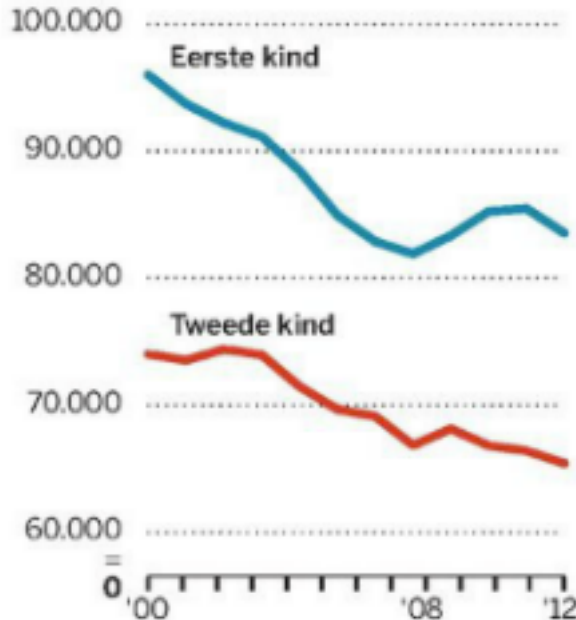
# Eindexamens strenger dan ooit

Ruim 200 duizend leerlingen in het voortgezet onderwijs beginnen vandaag aan hun eindexamens. De eisen zijn verhoogd. Het onderwijsniveau is dat niet, zeggen critici.

# Aantal geboorten daalt, mede door de economische crisis

## Minder kinderen

In aantallen



110513 © de Volkskrant. Bron: CBS

Van onze verslaggever  
**Jeroen Trommelen**

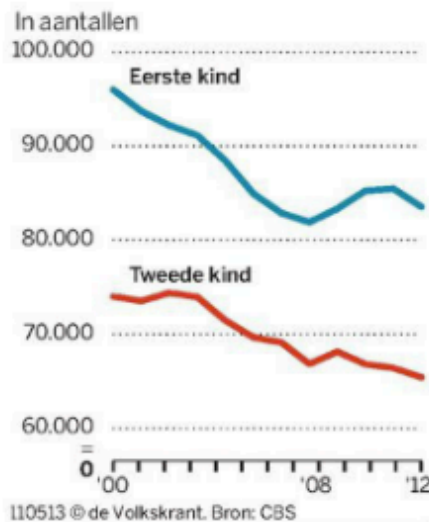
**AMSTERDAM** Het aantal geboorten is de afgelopen vijf jaar afgenomen, mede als gevolg van de economische crisis. Vorig jaar kwamen in Nederland iets minder dan 176 duizend kinderen ter wereld; ruim vierduizend minder dan het jaar ervoor en achtduizend minder dan in 2010.

De afname is sterker dan verwacht en is nu terug op het niveau van de jaren tachtig, zo blijkt uit cijfers van het Centraal Bureau voor de Statistiek.

Ouders krijgen sinds 2008, het jaar waarin de recessie inzette, vooral minder tweede en derde kinderen. Het aantal eerste kinderen steeg tussen 2008 en 2010 nog wel, maar daalt sindsdien ook. In absolute cijfers valt de daling mee. Het aantal tweede kinderen bijvoorbeeld, daalt sinds 2008 met tussen de 400 en 1.500 per jaar.

In het verleden was vaker sprake van een relatie tussen conjunctuur en het krijgen van kinderen.

## Minder kinderen



Kinderwensen worden volgens demografen uitgesteld in tijden van economische onzekerheid en vaak later ingehaald met hogere geboortecijfers. Ook een stagnerende huizenmarkt kan het aantal geboorten tijdelijk beperken.

Indirect zijn de huidige dalende geboortecijfers mede het effect van de economische crisis van de jaren tachtig. Ook toen werden volgens het CBS minder kinderen geboren vanwege de sombere economische vooruitzichten. Deze kleinere generatie is nu aan de beurt om zelf kinderen te krijgen. Er zijn minder vrouwen van rond de dertig en die stellen hun (tweede) kindwens ook nog deels uit.

### Eerste kind later

De gemiddelde leeftijd van de moeder bij de geboorte van het eerste kind steeg na de jaren zeventig van ongeveer 24 naar ruim 29 jaar, maar verandert de laatste jaren nauwelijks meer. Ook de vruchtbaarheid van gemiddeld 1,75 kind per moeder blijft vrijwel stabiel. In haar langetermijnprognoses ging het CBS er tot dusver vanuit dat het aantal geboorten niet onder de 180 duizend zou zakken.

Volgens dezelfde prognose stijgt het aantal geboorten in de periode 2013-2029 weer tot 191 duizend per jaar, vooral vanwege de toegenomen geboorteaantallen tussen 1980 en 2000. Tussen 2030 en 2043 zou het aantal kinderen dan weer moeten dalen vanwege de daling van de geboorteaantallen in tussen 2000 en 2007. Vanwege de economische crisis zullen deze prognoses waarschijnlijk moeten worden aangepast.

Tussen 2010 en 2012 nam de vruchtbaarheid van Nederlandse vrouwen af met 4 procent. Met 1,72 kinderen per vrouw is dat cijfer weer gelijk aan de situatie in 2006.

In Griekenland, waar de crisis harder toeslaat, zat het aantal kinderen per vrouw in de lift tot 2009, maar daalde in twee jaar tijd met 9 procent. In Spanje daalde de vruchtbaarheid met 6 procent tussen 2008 en 2011.

Advertentie

## Strategisch Leiderschap

### Risiconemend acteren naar de toekomst

Verder denken over leiderschap  
en strategievorming.

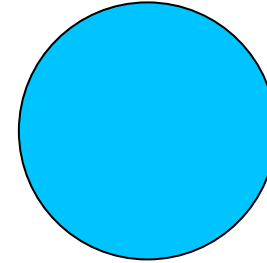
**AOG** school of  
management

T 088 556 10 44 | info@aog.nl | www.aog.nl





Rang NY ↕	Naam ↕	Foto	Hoogte M / Ft ↕	Verdiepingen ↕	Jaar ↕	Opmerkingen
1	432 Park Avenue		426 / 1.398	89	2015	zal het hoogste gebouw van New York worden na voltooiing.
2	One World Trade Center		417 / 1.368	104	2013	Hoogste gebouw van new york sinds 30 april 2012.
3	Two World Trade Center		414 / 1.359	88	2014 ~ 2016	
4	Empire State Building		381 / 1,250	102	1931	Eerste gebouw in de wereld met meer dan 100 verdiepingen. Het was het hoogste gebouw van New York City van zijn voltooiing in 1931 tot 1972 en 2001 tot 2012.



# deel 0

## WIE ZIJN WIJ

# Wie doen er mee?

- Francisca Beitler
- Marian van Brandenburg
- Hanneke Broere
- George Cooke
- Frank de Groot
- Maaïke te Grotenhuis
- Josette Heerkens
- Herman Hettema
- Jeannette Kuijer
- Rob Obbes
- Ankie van der Schrier
- Monique Seijsener
- Sjon de Vries
- Ronals Riewald
- Marion Vesters
- Corine de Waart



# Vier verdiepingscursussen

- Getallen (3x)
- Verhoudingen (2x)
- Meten (2x)
- Meetkunde en Verbanden (2x)

# Website en huiswerk

## Drie bijeenkomsten

- Inhoud van het domein getallen.  
Focus op gehele getallen: wat zijn de basisvaardigheden: hoe onderhoud je die? Hoe omgaan met standaardprocedures? Rekenen met en zonder rekenmachine. Getallen fundament of ondersteunend? Welke didactiek past bij getallen en doelgroep.
- Breuken  
leerlijn en didactiek van breuken, ook op eigen niveau. Relatie met kommagetallen en procenten. Hoe ver ga je voor 2F en 3F?
- Getallen in de rekenmethode en de examens  
Hoe omgaan met dit domein in de rekenles? Keuzes maken, accenten leggen en schrappen.

## Literatuur

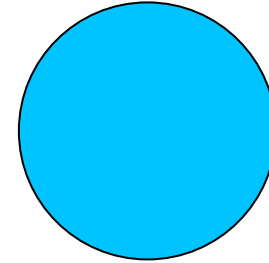
- [Algemeen](#)
- [Didactiek basisschool](#)
- [Getallen](#)
- [Verhoudingen](#)
- [Meten, Meetkunde](#)
- [Verbanden](#)

## Oefenwebsites

- [Beter Rekenen](#)
- [RekenAPK](#)
- [Rekenbeter](#)
- [Rekenen oefenen \(po\)](#)
- [Zoefi \(klassikaal oefenen\)](#)

## Overig

- [Didactische tips](#)
- [Dyscalculie](#)
- [ff rekenen](#)



# Deel 1

## OVER VERDIEPINGSCURSUS METEN

# Twee bijeenkomsten

## 1. Verkenning van subdomein meten

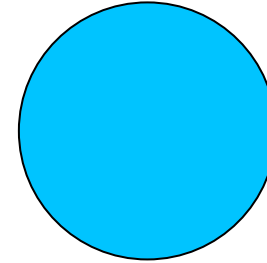
- Wat hoort erbij?
- Meten leerlijn
- Meten: opgaven op eigen niveau
- Meten en andere (sub)domeinen:
  - kommagetallen; verhoudingen; meetkunde

## 2. Didactische vraagstukken

- Didactische modellen
- Didactische vraagstukken
- Opgaven uit examens

# Aandachtspunten

- Practicum: wat kun je allemaal doen
- Trappetjes wel/niet
- Welke maten komen veel voor?
- Referentiematen
- Meetinstrumenten



# Deel 2

## METEN



# Wat hoort er bij meten?

inventariseer in 2- of 3-tallen  
(ook adhv eigen vb opleiding)  
maak concept-map

# Inhouden meten

- Oriëntatie op meten
- Lengte
- Grootheden en meetinstrumenten
- Tijd
- Oppervlakte
- Metriek maatstelsel
- Omtrek, oppervlakte en inhoud

# Leerlijn Meten

- Lastig te ordenen





# Basisleerlijn meten

## Groep 5-8

slo

Toenemend  
maatbeseef en  
inzicht in ons  
maatstelsel

**Langte:**  
het bepalen van de lengte of breedte van het lichaam mbv. duimstok of volmaat.

**Langte:**  
het bepalen van de hoogte van een raam mbv. bordlijnaal of duimstok.

### Praktisch meten met behulp van instrumenten

**Gewicht:**  
het bepalen van het gewicht van objecten mbv. keukenschaal

**Inhoud:**  
het bepalen van de inhoud van bekens en verpakkingen mbv. maatbeker.

**Oppervlakte:**  
het bepalen van de oppervlakte van platte objecten zoals een onderzetterje mbv. roostertransparant.

Meten via vergelijken en ordenen

Meten via afpassen met een maateenheid

**Gewicht:**  
de voornaamste maten op een rij

ton kg g

Koppeling aan referentie maken.

**Langte, oppervlakte, inhoud, gewicht:**  
integratie van de afzonderlijke stelsels in één overzicht

km	m	dm	cm	mm
km <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	dm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>
kl	l	dl	cl	ml
tn	kg	g		

**Langte en inhoud:**  
alle kleine maten op een rij

m dm cm mm  
l dl cl ml

Koppeling aan referentie maken.

### Reconstructie van ons maatstelsel

**Oppervlakte:**  
alle kleine maten op een rij; uitbreiding naar km<sup>2</sup>

km<sup>2</sup> m<sup>2</sup> dm<sup>2</sup> cm<sup>2</sup> mm<sup>2</sup>

Koppeling aan referentie maken.

**Inhoud:**  
verkeering van de 'kubieke maten'

kl l dl cl ml  
m<sup>3</sup> dm<sup>3</sup> cm<sup>3</sup>

Koppeling aan referentiemat

**Gewicht:**  
eenvoudige herleidingsopgaven in een context.

Soraya koopt 6 pakken koffie van 250 g. Hoeveel kg. is dat?

**Inhoud:**  
bevedeneren en berekenen van de inhoud van rechthoekige vormen.

Het aquarium is 40 cm breed, 100 cm lang en 60 cm hoog. Hoeveel liter water gaat erin?

### Redeneren en rekenen met maten

**Langte:**  
eenvoudige herleidingsopgaven in een context.

Hoeveel meter is het nog lopen naar het strand?

**Inhoud:**  
eenvoudige herleidingsopgaven in een context.

Hoeveel flesjes van 50 ml kun je leeggietsen in 1 liter?

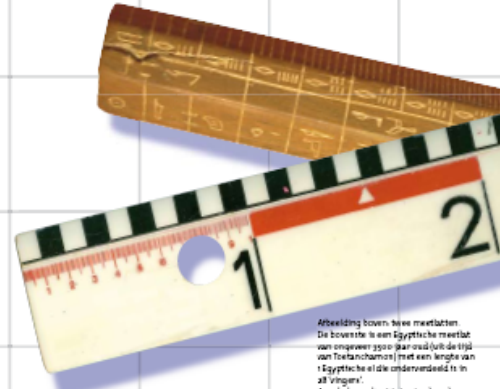
**Oppervlakte:**  
bevedeneren en berekenen van de oppervlakte van rechthoekige landjes e.d.

Hoeveel m<sup>2</sup> is de oppervlakte van dit landje?

Oriëntatie op samengestelde grootheden als snelheid en dichtheid

Meten via statistisch onderzoek

Toenemende vaardigheid in praktisch meten en redeneren in meet situaties



Abbeelding boven: twee meetlaten. De bovenste is een Egyptische meetlat van ongeveer 3300 jaar oud (uit de tijd van Toetanchamon) met een lengte van 1 Egyptische el die overeenkomt is in 517 cm. Aan de bovenkant is te zien hoe de vinger nog weerszwaars is geplaatst. De onderste meetlat is de breedte van de op vrijwel alle Nederlandse basisscholen in gebruik is. Opvallend is dat de structuur van beide meetlaten in veel opzichten sterk overeenkomt.

# Opbouw meten in po

- Ordenen en vergelijken (zonder maten)  
groter – kleiner - even groot - lichter - zwaarder
- Gebruik van natuurlijke maten  
passen – handen – schoenen
- Standaardmaten (metriek stelsel)
  - koppelen aan eigen meetreferenties en referentiematen
  - reconstructie
  - relaties tussen maten via meetinstrumenten
  - relaties tussen maten en voorvoegsels -> metriek stelsel
- Rekenen met maten
  - gebaseerd op begrip

# Belang van meten

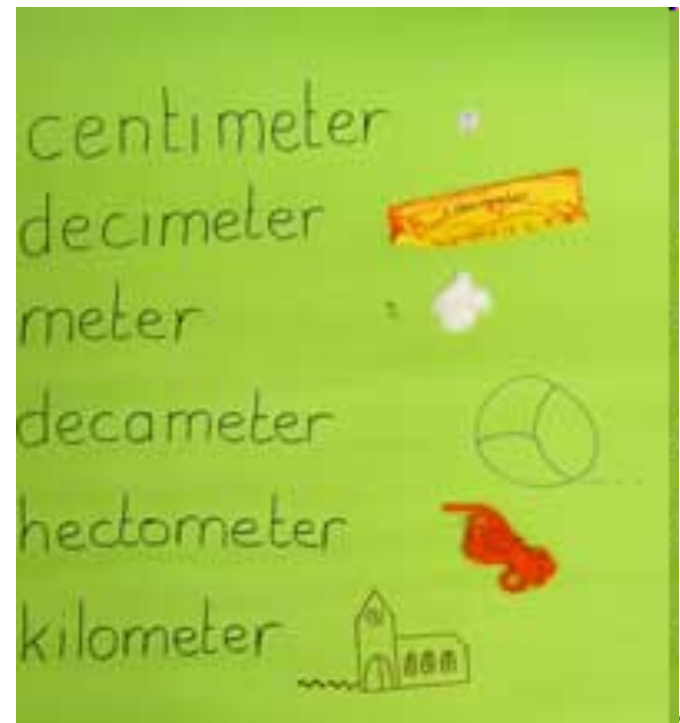
- Vrijwel alle getallen in dagelijks leven zijn meetgetallen
  - verpakkingen; tijd; geld; weerbericht
- Veel dagelijkse handelingen hebben betrekking op meten
  - Instellen apparaten; klokkijken
- In de media veel meetgetallen



# Kern 1

- Maten betekenis geven (referentiematen)
  - een deur is ongeveer 2 m hoog
  - hoe groot is een decimeter?
  - 1 liter is 1 pak melk

zelf meten !



# Noteer je eigen referentiematen

Wissel uit

# Kern 2

- Reconstructie van relaties tussen maten, vanuit bekende, **veelvoorkomende** relaties, in combinatie met de steeds terugkerende **voorvoegsels**

# Veelvoorkomend

- Lengte

km – m – cm – mm

- Inhoud (vloeibaar)

kubieke meter - L – dL – cL – mL

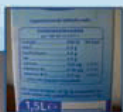
- Gewicht

kg – g – mg

*.....en de relaties hiertussen.....*

# GROOT

kilogram  
 hectogram  
 decagram  
gram  
 decigram  
 centigram  
 milligram  
  
 microgram



kiloliter  
 hectoliter  
 decaliter  
liter  
 deciliter  
 centiliter  
 milliliter

giga G miljard

mega M miljoen

kilo k duizend

hecto h honderd

deca da tien



deci d tiende

centi c honderdste

milli m duizendste

micro  $\mu$  miljoenste

nano n miljardste

# klein



kilometer  
 hectometer  
 decameter  
meter  
 decimeter  
 centimeter  
 millimeter  
  
 micrometer

gigabytes

megabytes

kilobytes

byte

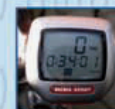


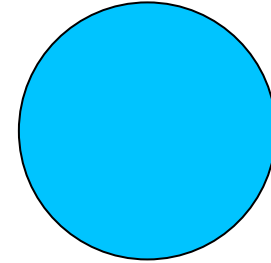
seconde

milliseconde

microseconde

nanoseconde





# VOORBEELDOPGAVEN



# Voorbeeldopgave PO



## 7 Schrijf de goede woorden in je schrift.

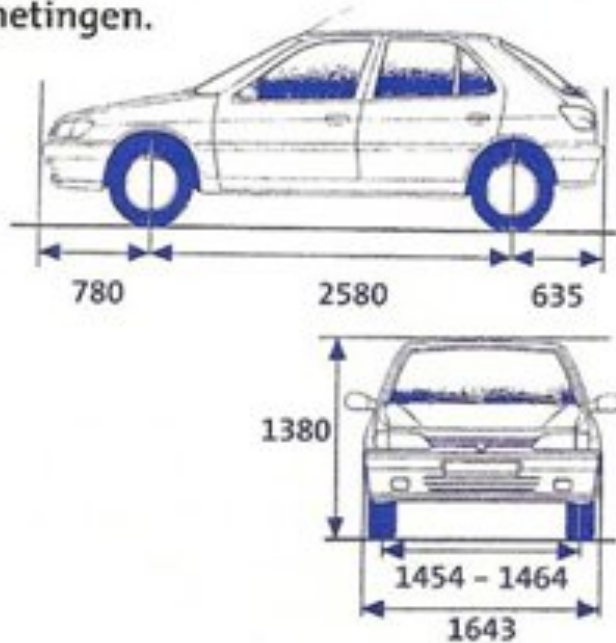
Kies uit: centiliter, liter, milliliter, kilometer, millimeter, seconden, minuut, uur, gram en kilogram.

- a De hartslag van de zieke is 74 slagen per .....
- b De ambulance rijdt met een snelheid van 120 ..... per .....
- c De hoesttablet weegt nog geen 0,1 .....
- d Door jouw lijf stroomt ongeveer 5 ..... bloed.
- e Na drie dagen koorts is het gewicht van de patiënt 1,5 ..... afgenomen.
- f Je moet deze injectie op de ..... nauwkeurig geven.
- g Morgen om 5 uur ben ik weer bij u, dus tot over 24 .....
- h Hier is een glaasje vers sinaasappelsap.  
Dat is 20 ..... gezondheid!
- i Ik moet enkele ..... mijn adem inhouden van de dokter.



# Voorbeeldopgave

## 3 Afmetingen.



- Kijk naar de tekening van de auto. Welke maten horen erbij?  
Kies uit: centimeters en millimeters.
- Wat is de hoogte van de auto in centimeters?
- Hoe hoog is de auto in meters?  
Kun je over de auto heen kijken?
- Hoe lang ben je in centimeters?
- Hoe lang ben je in meters?

## Hectometerpaaltje

Fleur komt met een lekke band stil te staan op de A1 bij dit hectometerpaaltje.



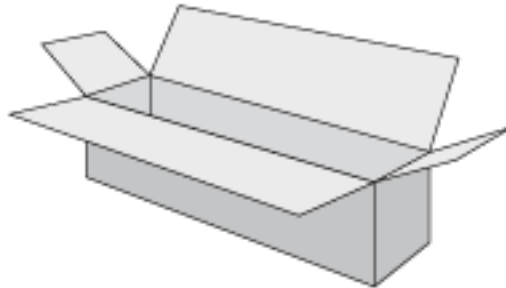
Om de wegenwacht te bellen moet zij naar de praatpaal die bij hectometerpaaltje 77,6 staat.

**Hoe ver moet Fleur lopen om bij de praatpaal te komen?**

Je wilt een pakket versturen met de afmetingen 285 x 318 x 72 mm.

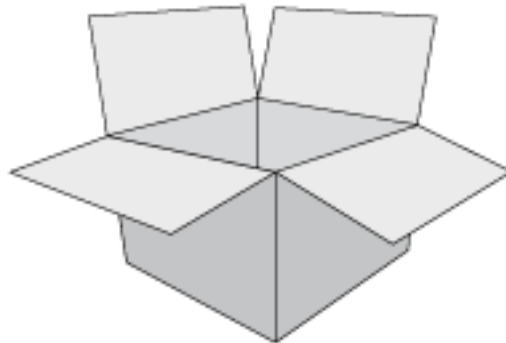
**In welke doos past dit pakket?**

**A**



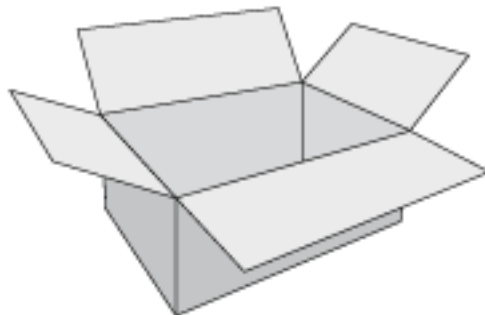
doos A: 60 x 20 x 20 cm

**B**



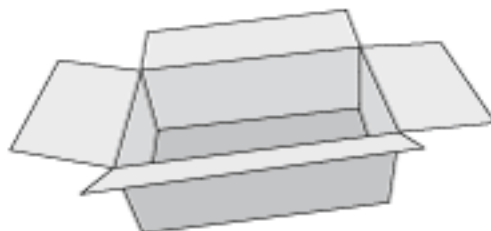
doos B: 30 x 30 x 20 cm

**C**



doos C: 50 x 40 x 10 cm

**D**



doos D: 40 x 30 x 5 cm



# Sollicitatiegesprek

## OV advies

Van treinstation lichtenvoorde-groenlo

Naar treinstation amsterdam rai

Datum maandag, 11 april 2011

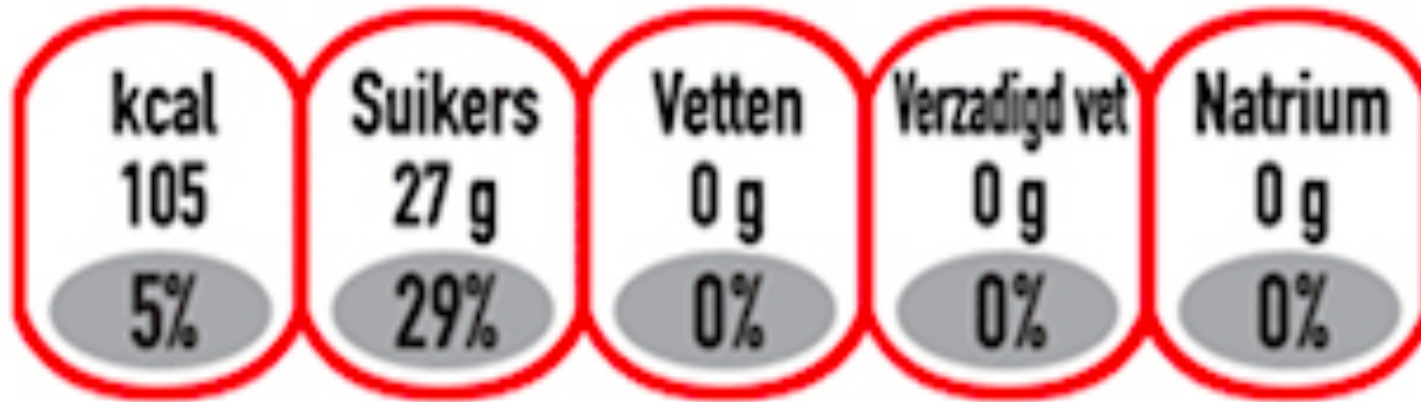
Vertrek	<u>12:01</u>	<u>12:31</u>	<u>13:01</u>	<u>13:31</u>	<u>14:01</u>	<u>14:31</u>	<u>15:01</u>
Aankomst	14:06	14:36	15:06	15:36	16:06	16:36	17:06
Reistijd	2:05	2:05	2:05	2:05	2:05	2:05	2:05
Overstappen	3	4	3	4	3	4	3

Dennis woont in Lichtenvoorde en moet om vijf uur in de RAI zijn voor een sollicitatiegesprek. Vanaf het station Amsterdam RAI moet hij nog 20 minuten lopen naar de RAI.

Welke trein van station Lichtenvoorde-Groenlo moet hij uiterlijk nemen om op tijd voor het sollicitatiegesprek te zijn?

Op een fles frisdrank staat:

Elk glas van 250ml bevat:



% van de Dagelijkse Voedingsrichtlijn (GDA) Op basis van 2000 kcal

Hoeveel gram suiker bevat 1,5 liter frisdrank?

# Krantenwijk

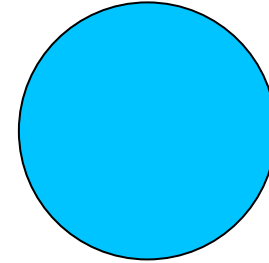
Dorette brengt een weekkrantje rond.  
Hiervoor ontvangt ze elke week € 9,90.  
Met het vouwen is ze drie kwartier bezig en het  
bezorgen duurt anderhalf uur.  
Hoeveel verdient Dorette per uur?

€ ....., ..

# 100 meter sprint

Karim loopt de 100 meter in 15 seconden.  
Wat is zijn snelheid in km/u?





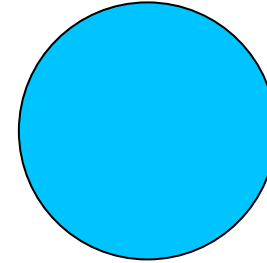
# opgaven

# METEN OP EIGEN NIVEAU

# Maak de opgaven

Wat zijn verbindingen met andere domeinen?

Wat is lastig aan de opgaven?



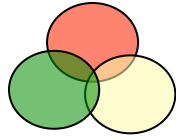
# Deel

# METEN IN GROTERE

# OPDRACHT

# Buiten het rekenexamen

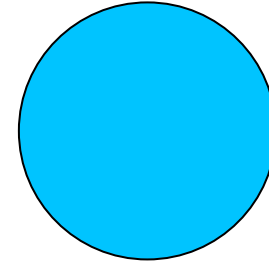
- Meten in de context van het verplichte examen rekenen(aan een computer, zittend in een stoel) is gauw ‘lastig voor te stellen’;
- Wat kun je doen om het meten in te bedden in een betekenisvolle context.



# opdracht

Ontwerp een parkeerterrein voor deze flat.  
En maak daarvan een tekening op schaal





# Deel

## A4-STAAFJES EN –KOKERS EN HUN INHOUD

- Vouw van een A4 een 'balk'.
- En zet een redenering op wat de inhoud is van die balk
- En of het uitmaakt hoe je het A4 vouwt.

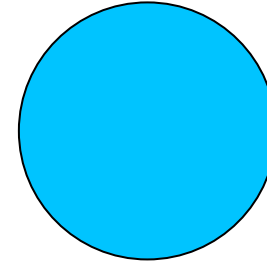
## Doordenkertje 22 - Waar kan het meeste in?

- a** In staaf B kan het meeste. Het A4 papier is ongeveer 21 x 30 centimeter. Je kunt de inhoud berekenen door de oppervlakte te vermenigvuldigen met de hoogte. De inhoud is dus:  
lengte x breedte x hoogte  
Bij staaf A geldt dan  $5,25 \times 5,25 \times 30$  centimeter = 826,875 kubieke centimeter.  
Bij staaf B geldt dan  $7,50 \times 7,50 \times 21$  centimeter = 1125 kubieke centimeter.  
In staaf B kan dus het meeste.
- b** In koker D kan het meeste. Het grondvlak is hier geen vierkant, maar een cirkel. De oppervlakte van een cirkel kun je berekenen met de formule  $\pi \times r^2$  (r is de straal van de cirkel,  $\pi$  is ongeveer 3,1415925). De inhoud van de koker kun je dan berekenen door deze formule  $\pi \times r^2$  te vermenigvuldigen met de hoogte van de koker.  
Bij koker C is de straal ongeveer 3 centimeter en de hoogte is 30 centimeter.  
De inhoud van koker C is dus  $\pi \times 3^2 \times 30 = \pi \times 9 \times 30 = 848,23002$  kubieke centimeter.  
Bij koker D is de straal ongeveer 5 centimeter en de hoogte is 21 centimeter. De inhoud van koker D is dus  $\pi \times 5^2 \times 21 = \pi \times 25 \times 21 = 1649,3361$  kubieke centimeter.  
In koker D kan dus bijna tweemaal zoveel als in koker C!
- c** Dit heb je al berekend. In koker D kan het meest:  
In staaf A kan 826,875 kubieke centimeter.  
In koker C kan 848,23002 kubieke centimeter.  
In staaf B kan 1125 kubieke centimeter.  
In koker D kan 1649,3361 kubieke centimeter.



Heerenveen ondanks nederlaag naar play-offs

# Omstreden doelpunt Pellè helpt Feyenoord



# Deel

# MEETINSTRUMENTEN

# Meetinstrumenten

- Van (zelf)referentiematen naar standaardmaten
- En hoe te meten



# Standaardmaat: de meter

- Sinds 1983 gedefinieerd als:  
afstand die licht in  $1/299\,792\,458$  seconde  
in vacuüm aflegt

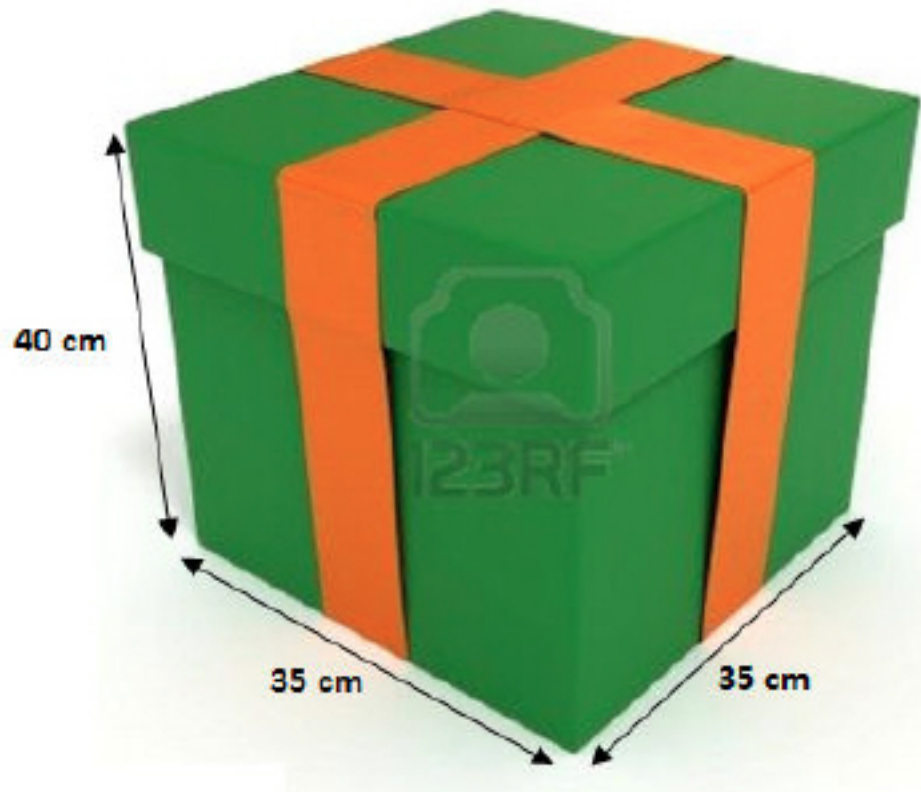
# Standaardmaat: de A0

- een vierkante meter en dan het principe dat als je een vel doormiddenvouwt dat je daarna weer een vel hebt met exact dezelfde verhoudingen.
- etc.
- Tot en met A4, etc.

# In tweetallen

- Welk veelvoorkomend meetinstrument speelt een belangrijke rol in de opleiding van jouw studenten.
- En hoe speel jij daar als docent rekenen op in

# Zit dit soort meten in het examen?



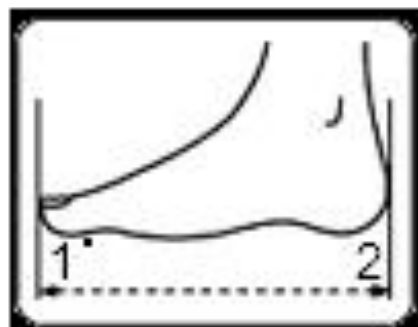
Hoeveel meter lint is minstens nodig om dit cadeau zo in te pakken?

meter





# Schoenmaten



voetlengte 22,5 cm

Nederlands	Brits	Amerikaans	cm
31	012	0	20,5
32	013	1	21,3
33	0,5	2	22,0
34	1	2,5	22,7
35	2	3,5	23,4
36	3	4,5	24,1
37	4	5	24,7
38	5	6	25,4
39	6	7	26,1
40	7	7,5	26,8
41	7,5	8,5	27,5
42	8	9	28,2
43	9	10	28,7
44	9,5	11	29,1
45	10	12	29,5

Wat is de juiste Nederlandse schoenmaat voor deze voet?

# Logo

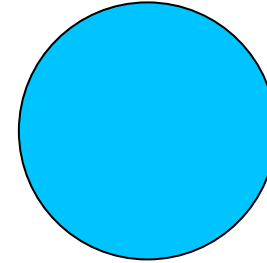


1,6 cm

4 cm

Dit logo wordt vergroot tot een hoogte van 80 cm. Hoe breed wordt het logo dan?

..... cm



# Deel

# VOORUITBLIK & HUISWERK

# Huiswerk wo. 22 mei

- Lees artikel:  
Ballering, F. (2012). Het metriek stelsel; Eerst begrip, dan de formule. *Volgens Bartjens, 31*(Special VO en MBO 2011).
- Neem didactisch vraagstuk op gebied van meten mee.