

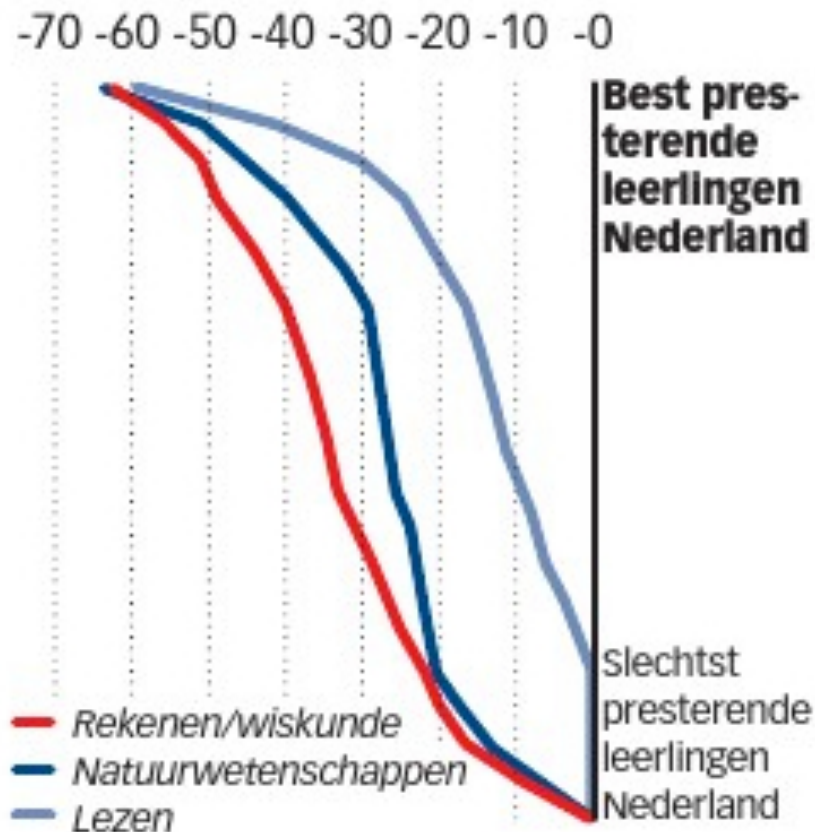
# Cursus Rekencoach

Voorjaar 2011  
vierde bijeenkomst, 30 juni

Margriet Philipsen, Interstudie NDO  
Monica Wijers, Vincent Jonker, Freudenthal Instituut

# Slecht onderwijs in NI

*Verskil met best presterende OESO-land  
in punten, bij 9-jarigen*



070611 © de Volkskrant - wm. Bron: CPB

# Programma 30 juni

1. Huiswerk
2. Vakinhoud: domein meten
3. Vakinhoud: domein meetkunde
4. Vakinhoud: domein verbanden
5. Coaching

deel 1

# HUISWERK

# Meten/Meetkunde

- Beschrijf een meetkunde-activiteit die jij met 1 of enkele leerlingen uitvoert en beschrijf het verloop

# Verbanden

- Neem een opgave mee uit domein verbanden op niveau 2F en op niveau 3F



deel 2

# VAKINHOUD: DOMEIN METEN

# Inhouden meten

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



# 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

# 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



# Basisleerlijn meten

## Groep 5-8

slo

Toenemend  
maatbeseef en  
inzicht in ons  
maatstelsel

Meten via  
vergelijken  
en ordenen

Beseef van  
'grootheid' als een  
grondkenmerk van  
objecten

Meten via  
afpassen met een  
maateenheid

### Praktisch meten met behulp van instrumenten

### Reconstructie van ons maatstelsel

### Redeneren en rekenen met maten

Oriëntatie op  
samen gestelde  
grootheden als  
snelheid en  
dichtheid

Meten via  
statistisch  
onderzoek

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

ton kg g

Koppeling aan referentie maken.

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

|     |    |     |     |     |
|-----|----|-----|-----|-----|
| km  | m  | dm  | cm  | mm  |
| km² | m² | dm² | cm² | mm² |
| kl  | l  | dl  | cl  | ml  |
| kg  | g  | dg  | cg  | mg  |

Koppeling aan referentie maken.

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

m dm cm mm  
l dl cl ml

Koppeling aan referentie maken.

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

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

**Inhoud:**  
bepalen en berekenen van de inhoud van rechtehoekige vormen.

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

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

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

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

Hoeveel meter is het nog lopen naar het strand?

**Oppervlakte:**  
bepalen en berekenen van de oppervlakte van rechtehoekige landjes e.d.

Hoeveel m² is de oppervlakte van dit landje?

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

kl l dl cl ml  
m³ dm³ cm³ mm³

Koppeling aan referentie maken.

**Oppervlakte:**  
alle kleine maten op een rij; uitbreiding naar km²

km² m² dm² cm² mm²

Koppeling aan referentie maken.

**Lengte:**  
het bepalen van de lengte of breedte van het lichaam mbv. duimstok of rolmaat.

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

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

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

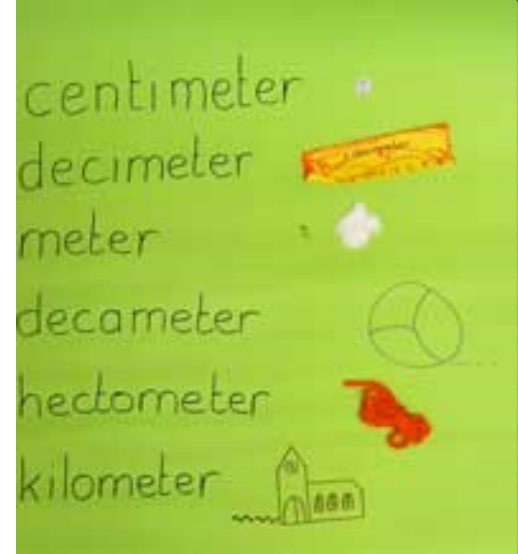
Toenemende  
vaardigheid in  
praktisch meten  
en redeneren in  
meet situaties



Abbeelding boven: twee meetlaten  
De bovenste is een Egyptische meetlat van ongeveer 330 v. Chr. met de bijl. van Toetanchamon (met een lengte van 1 Egyptische el die overeenkomt is in 28 vingers).  
Aan de bovenkant is te zien hoe de vinger nog steeds gebruikt werd om te meten, in dit geval, in vingers, duimen, en vingers.  
De onderste meetlat is de breedtemaat die op vrijwel alle Nederlandse basisscholen in gebruik is. Opvallend is dat de structuur van beide meetlaten in veel opzichten sterk overeenkomt.

# Kern

- Maten betekenis geven
  - een deur is ongeveer 2 m hoog
  - hoe groot is een decimeter?
  - zelf meten
- Reconstructie van relaties tussen maten, vanuit bekende, veelvoorkomende relaties, in combinatie met de steeds terugkerende voorvoegsels



kilogram  
hectogram  
decagram  
**gram**  
decigram  
centigram  
milligram  
  
microgram



kiloliter  
hectoliter  
decaliter  
**liter**  
deciliter  
centiliter  
milliliter

# GROOT

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**

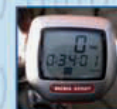


**seconde**

milliseconde

microseconde

nanoseconde



TAL Bovenbouw  
Freudenthal Instituut  
Universiteit Utrecht  
www.fi.uu.nl



# Voorbeeldopgave PO



## 7 Schrijf de goede woorden in je schrift.

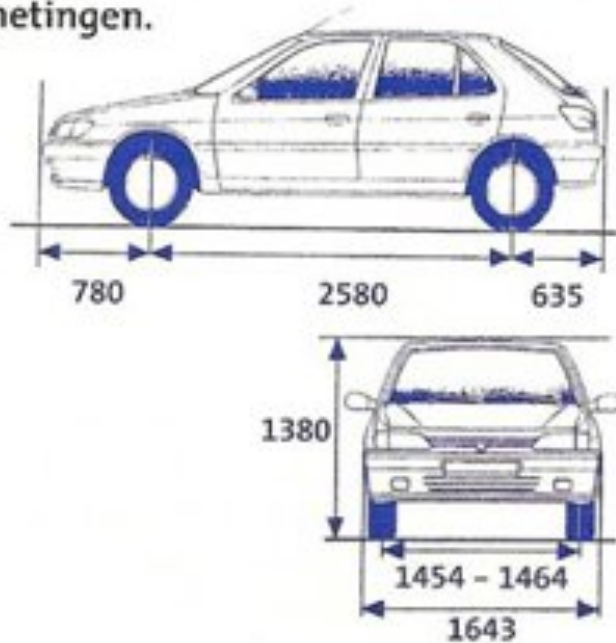
Kies uit: centiliter, liter, milliliter, kilometer, millimeter, seconden, minuut, uur, gram en kilogram.

- 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.



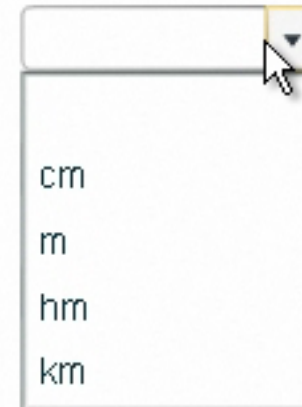
- a Kijk naar de tekening van de auto. Welke maten horen erbij?  
Kies uit: centimeters en millimeters.
- b Wat is de hoogte van de auto in centimeters?
- c Hoe hoog is de auto in meters?  
Kun je over de auto heen kijken?
- d Hoe lang ben je in centimeters?
- e Hoe lang ben je in meters?

Kies steeds de juiste eenheid.

De afstand tussen twee steden wordt weergegeven in

De uitslag van een 100 meter sprintwedstrijd wordt weergegeven in

De hoeveelheid voorgeschreven hoestsiroopdrank wordt weergegeven in



cm  
m  
hm  
km

In de kantine staat een koffiezetapparaat met een inhoud van 10,8 liter koffie.

De koffie wordt geserveerd in kopjes met een inhoud van 18 cl.

Bereken hoeveel kopjes je uit 10,8 liter kunt schenken?

kopjes





Het speelveld wordt met 15 cm zand opgehoogd. Hoeveel kubieke meter zand is hiervoor nodig?

m<sup>3</sup>

Een klaslokaal is 6,20 m breed en 6,80 m lang. Volgens de wet hebben leerlingen in een klaslokaal minstens 1,3 m<sup>2</sup> per persoon nodig.

Hoeveel leerlingen mogen er volgens de wet maximaal in dit lokaal?

leerlingen

# Problemen en oplossingen

# Voorbeeld 1

Leerling:

van cm naar meter is 2 nullen erbij, kijk:

1 cm



100 cm = 1 m

Hoe pak je dit aan?

# Voorbeeld 2

Ik snap dat nooit met vierkante meters en zo;  
ik vergeet steeds hoe dat zit met die nullen.

Hoe ga je dit uitleggen?

Hoe geef je de leerling betekenisvol houvast?

# Voorbeeld 3

Oppervlakte dat is toch lengte keer breedte?

- Mijn tafel is 2 meter lang en 75 cm breed dan is de oppervlakte toch 150?
- Hoe kan een rond terras een oppervlakte hebben?

# Voorbeeld 4

- Hoe kan een vierkante meter een rechthoek zijn?

Representeren en visualiseren

Vormen en figuren

Rekenen in de meetkunde

deel 3

# VAKINHOUD: DOMEIN MEETKUNDE



# Inhouden meetkunde

- Ruimtelijke oriëntatie
- Representeren en visualiseren
- Vormen en figuren
- Rekenen in de meetkunde

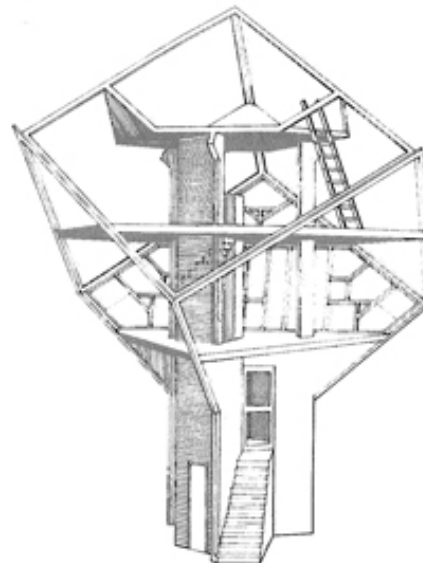
# F – alles in functionele situaties

- veelgebruikte meetkundige begrippen en namen van vlakke en ruimtelijke vormen kennen & gebruiken om vormen, voorwerpen, plaatsen in de ruimte en routes te beschrijven; veelgebruikte symbolen kunnen lezen;
- eenvoudige werktekeningen foto's en beschrijvingen interpreteren en conclusies trekken over objecten en hun plaats in de ruimte
- 3D objecten en de 2D representaties ervan interpreteren en met elkaar in verband brengen
- uitspraken doen over lengte, omtrek, oppervlakte, en inhoud (ook kunnen berekenen) en in zeer eenvoudige gevallen over de relatie daartussen
- een eenvoudige situatieschets maken
- redeneren op basis van symmetrie en eigenschappen van figuren.

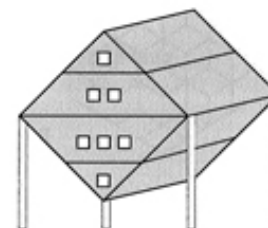
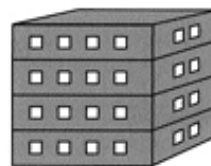
1 Kubuswoningen in Helmond.



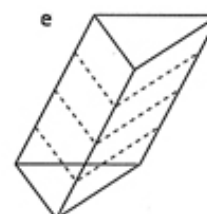
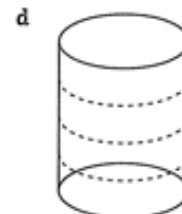
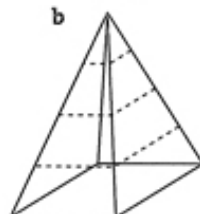
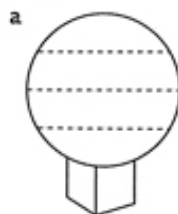
Architect: Piet Blom.



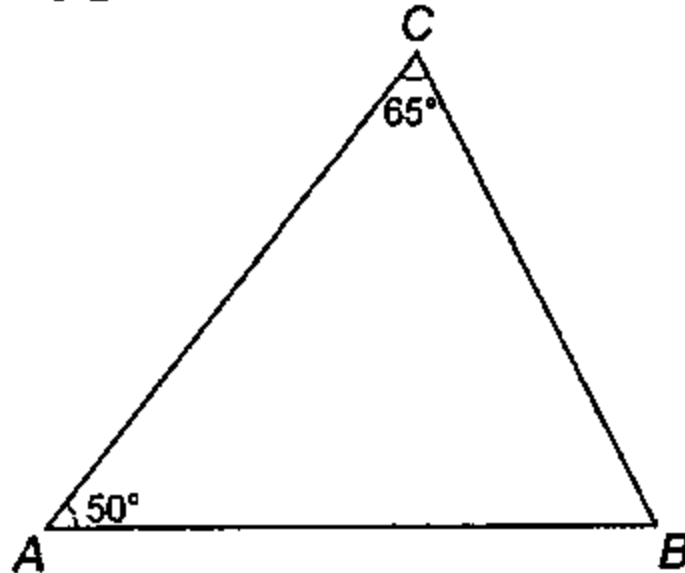
2 Welke vormen hebben de vloeren? Elk huis heeft vier verdiepingen.



3 Elk gebouw heeft vier verdiepingen. Welke vorm hebben de vloeren?



## Opgave 10



Van driehoek  $ABC$  is  $\angle A = 50^\circ$  en  $\angle C = 65^\circ$ .

$\angle B =$

A  $55^\circ$

B  $65^\circ$

C  $75^\circ$

D  $85^\circ$

# Reflectie op meetkunde

- Meetkunde gaat snel richting wiskunde
  - stippenpatronen
  - zuiver meetkundige vormen en figuren
  - x- en y-as
- Niet functioneel dan zit het meer in de S-stroom

# Functionele aspecten meetkunde

- Tekeningen, kaarten, plattegronden en routes gebruiken;
- Relatie 2D met 3D;
- Begrijpen van veelgebruikte meetkundige ‘taal’;
- Berekeningen (opp, inhoud) op snijvlak met meten



In welk vak zit Peter?

- ☐ 101
- ☐ 115
- ☐ 409
- ☐ 425

Peter is naar een voetbalwedstrijd in de Amsterdam Arena. Hierboven zie je de plattegrond van de Arena en hieronder het uitzicht dat Peter heeft op het veld.







Welke tekening hoort bij dit huis?

☐



☐



☐



☐



Klik op de plaatjes om deze te vergroten.





deel 4

# VAKINHOUDE: DOMEIN VERBANDEN

# Inhouden verbanden

- Voorschriften en formules
  - Verbanden: ervaringen vooraf
  - Rekenvoorschriften
  - Redeneren over (lineaire) verbanden (2S)
- Grafieken en tabellen
  - Tabellen, grafieken en diagrammen

# Referentiekader en verbanden

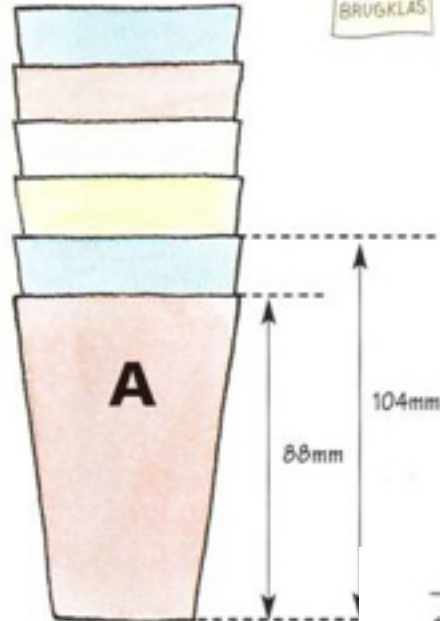
- Verschil tussen verbanden 2F en 3F
  - 2F is schoolser beschreven
  - 3F is in de herziening functioneler gemaakt

## Nog meer uit het keukenkastje



**A B C**

Hierboven staan nog meer stapelbare voorwerpen uit het keukenkastje. In de tekening rechts zie je een stapel bekers (A) met de afmetingen erbij.



- Hoe hoog is deze stapel in werkelijkheid?
- Hoe hoog zou een stapel van 10 bekers A zijn?
- Hieronder een tabel voor de stapelhoogte van de bekers glazen B en glazen C. Neem de tabel over in je schrift en hem verder in.

|                       | 1  | 2   | 4 | 5 | 10 | ... | ... |
|-----------------------|----|-----|---|---|----|-----|-----|
| stapelhoogte bekers A | 88 | 104 |   |   |    |     |     |
| stapelhoogte glazen B | 85 | 115 |   |   |    |     |     |
| stapelhoogte glazen C | 95 | 140 |   |   |    |     |     |

- Bedenk een 'formule' (rekenzin) voor de stapelhoogte van de bekers A.
- Doe hetzelfde voor de stapelhoogte van de glazen B en glazen C.

## V-patronen

Soms zie je vogels vliegen in een V-patroon:



Zo'n patroon kun je gemakkelijker met bolletjes weergeven. Hier zijn de drie kleinste V-patronen



- 9.a. Teken het vierde V-patroon ernaast.  
b. Kan een V-patroon 84 bolletjes hebben? Waarom of waarom niet?  
c. Hoeveel bolletjes zitten er in V-patroon nummer 6? En hoeveel in nummer 10?
10. Teken een V-patroon met 19 bolletjes.

Soms is het handig om je resultaten in een tabel te laten zien. Het begin van zo'n tabel is hieronder al gemaakt:

| V-nummer | Aantal bolletjes |
|----------|------------------|
| 1        | 3                |
| 2        | 5                |
| 3        | 7                |
| 4        |                  |
| 5        |                  |
| 6        |                  |
|          |                  |
|          |                  |

# Functionele aspecten verbanden

- Diverse soorten grafieken en diagrammen interpreteren;
- Tabellen gebruiken (zowel aflezen als interpreteren);
- Vuistregels gebruiken – vaak als rekenvoorschrift.

# over verbanden

- In examens verbanden vaak verweven met andere domeinen
  - Verhoudingen: als het om rekenvragen met ‘per’ gaat;
  - Getallen: als het alleen aflezen van waarden uit tabel betreft;
- In beide gevallen hierboven is het andere domein leidend

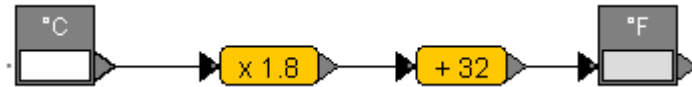
# Didactiek grafieken & diagrammen

- Het gaat met name om aflezen en interpreteren, daarbij:
  - aandacht besteden aan assen (grootheden, eenheid, schaalverdeling)
  - eventueel: ook eens laten maken (bij tabel)!
  - ook globaal beschrijven in termen van verband:  
‘als ..... toeneemt ..... stijgt ....’
  - taal is van belang



# Vuistregels en woordformules

- Alleen als ze betekenisvol zijn
- Ondersteunen met pijlentaal of ander (omkeerbaar) rekenschema;



omrekenformule:

..... °F

- 32

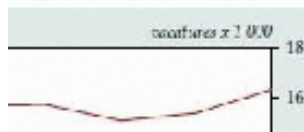
x 5

: 9

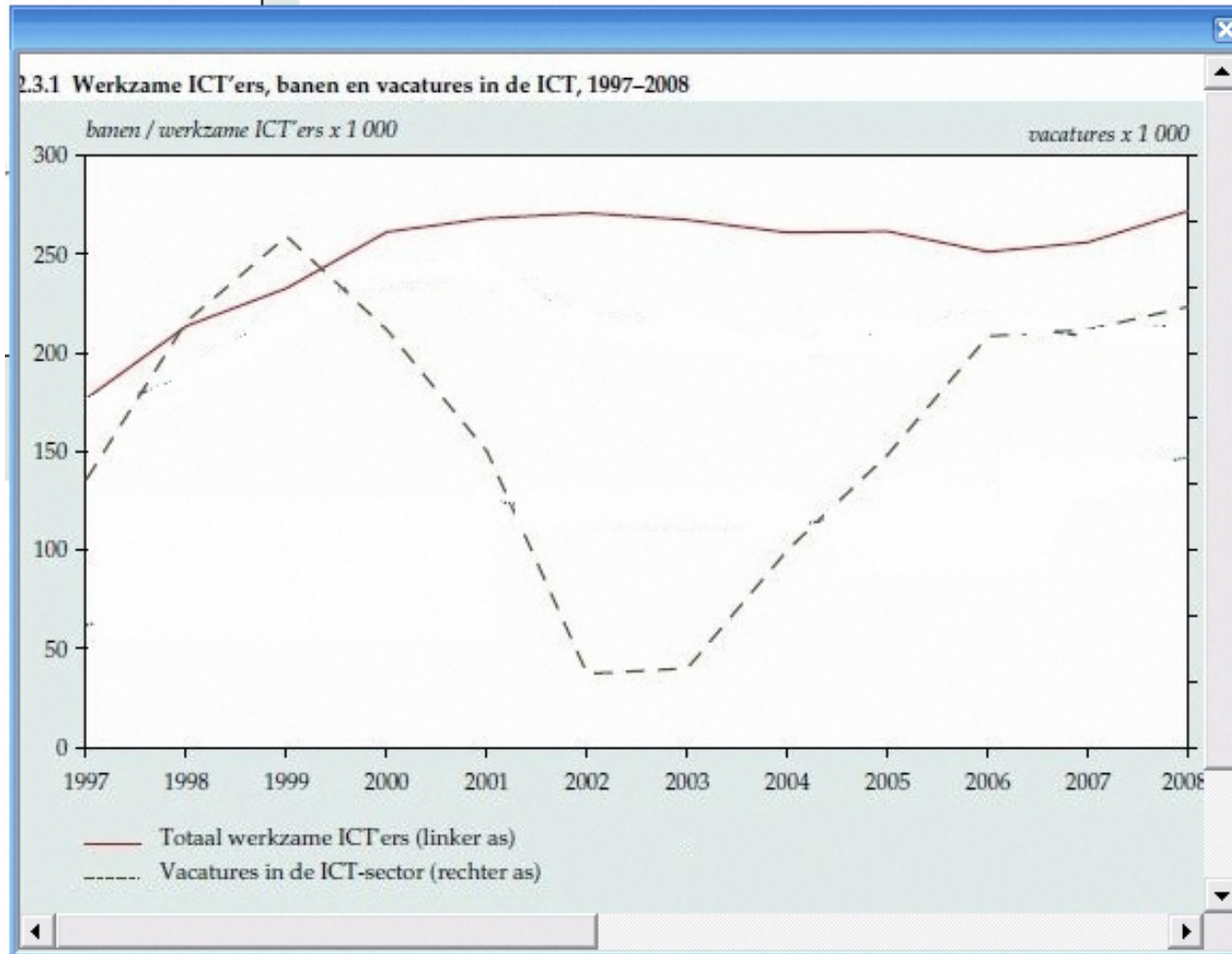
..... °C

- Actietaal gebruiken;
- Eventueel: Ingaan op variabelen (grootheden)
- Eventueel: Relatie met tabel en grafiek
- Eventueel: formules zelf maken

In welke jaar was het aantal vacatures in de ICT het grootst?



I



De BMI (Body Mass Index) zegt iets over het risico dat je gewicht oplevert voor je gezondheid.

BMI uitrekenen doe je zo:

*deel het gewicht in kilo's door de lengte in meters en deel de uitkomst nogmaals door de lengte in meters.*

**Nadia weegt 80 kilo en is 160 cm lang.  
De BMI van Nadia is**

- ☐ minder dan 18,5 (ondergewicht)
- ☐ tussen 18,5 en 24 (prima gewicht)
- ☐ tussen 25 en 30 (overgewicht)
- ☐ tussen 30 en 40 (obesitas)
- ☐ hoger dan 40 (levensbedreigende obesitas)

Als je te hard rijdt, kun je daarvoor een bekeuring krijgen. De boete die je dan moet betalen is afhankelijk van de gemeten snelheid en wordt als volgt berekend:

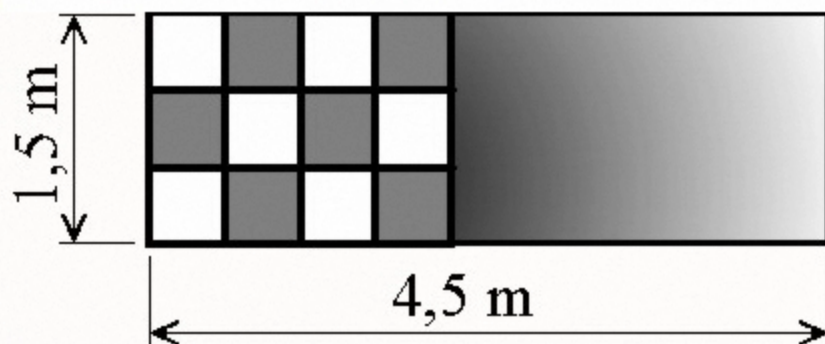
*aantal km/u te hard  $\times 4 + 19$  = boete in euro*

**Je rijdt 65 km/u op een weg waar maximaal 50 km/u gereden mag worden en je wordt geflitst.**

**Hoeveel euro is de boete die je moet betalen?**

€  ,--

Iemand wil een tegelpad leggen met een patroon zoals in het linkerdeel van het plaatje is voorgedaan.



Hoeveel witte en hoeveel grijze tegels zijn er in totaal nodig?

 witte tegels

 grijze tegels

deel 4

# COACHING