



Vervolg cursus Rekenen  
Vierde bijeenkomst  
woensdag 13 maart 2013  
vincent jonker

# Fietsen in Londen



# NEC - Vitesse wedstrijd in hoogste risicoklasse

Vanavond om 19.00 uur in stadion De Goffert, Nijmegen

**De Goffert** - capaciteit 12.500

## Ingang uitsupporters

Vanaf de bussluis - met plaats voor vijftig bussen - is een afgesloten sluis naar de ingang

## Uitvak

Vitesse supporters, direct bij ingang

## Vak K

Sinds 2011/12 sfeervak '080' - harde kern van NEC met volgens Audit-rapport 20 tot 25 hooligans

Hoofdingang

## Commandopost

Met veiligheidscoördinator en cameramonitor

Supportershome

Het stadion is omgeven door bos, bij eerdere ongeregeligheden verscholen onruststokers zich hier



**31** camera's in en om het stadion, 6 meer dan normaal

## Politie inzet in Nijmegen bij de verschillende risiconiveaus

### A

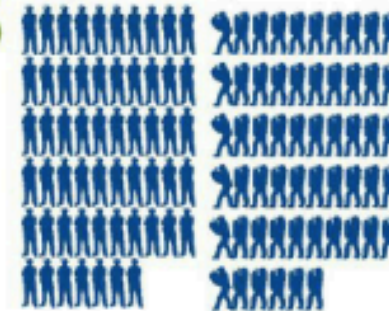
22 agenten



### B

57 agenten

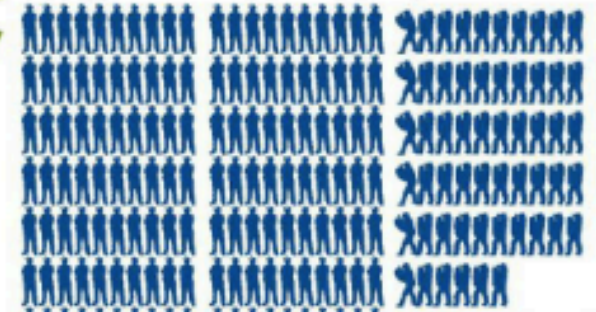
1 peloton ME (56 man)



### C

160 agenten

1 peloton ME



2 aanhoudingseenheden (8 man per eenheid)

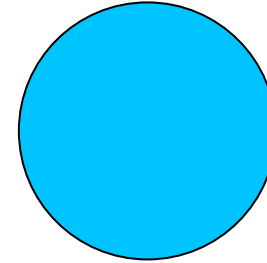


1 eenheid bereden politie (zes paarden)



# Programma

1. Terugblik/huiswerk
2. Domein Meten
3. Los op
4. Domein Meetkunde
5. Opdracht meetkunde
6. Opgaven kijken
7. Huiswerk laatste keer

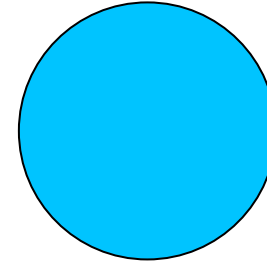


# Deel 1

# HUISWERK

# Huiswerk

- Zoek een meetgetal
  
- Maak een 'som/context' met een referentiemaat



# Deel 2

## METEN

Lengte

Grootheden en meetinstrumenten

Oppervlakte

Metriek maatstelsel



# 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 (bijv. sport!) veel meetgetallen

# Inhouden meten

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

# 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

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

**Lengte:**  
het bepalen van de hoogte van een raam of een bord-  
lijnaal 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 bekers en verpakkingen mbv maatbeker.

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

**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
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
kg	kg	kg	kg	kg

**Lengte 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 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 leeggietsen in 1 liter?

### Redeneren en rekenen met maten

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

Hoeveel meter is het nog lopen naar het strand?

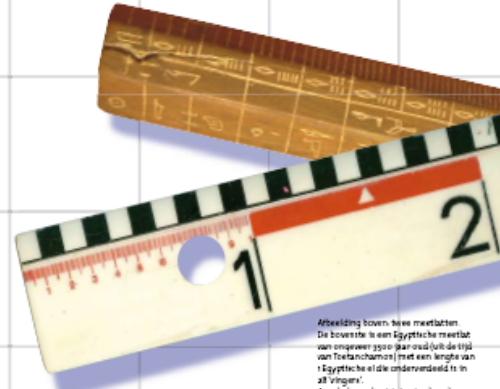
**Oppervlakte:**  
bevedeneren en berekenen van de oppervlakte van rechtehoekige landjes e.d.

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

Oriëntatie op samengestelde grootheden als snelheid en dichtheid

Meten via statistisch onderzoek

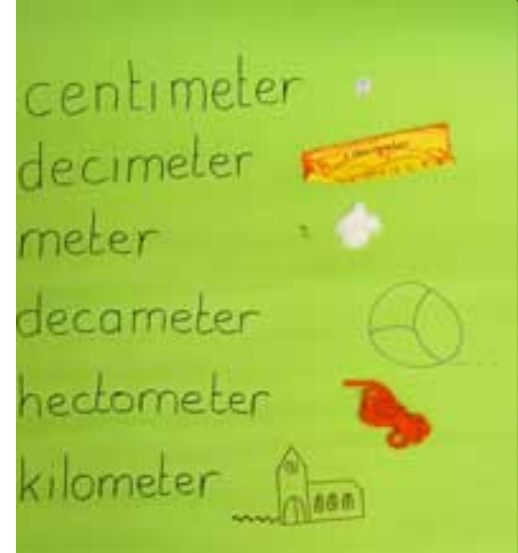
Toenemende vaardigheid in praktisch meten en redeneren in meetsituaties



Abbeelding boven: twee meetlaten  
De bovenste is een Egyptische meetlat van ongeveer 330 v. Chr. (tijd van Toetanchamon) met een lengte van 1 Egyptische el die overeenkomstig is in 517 cm.  
Aan de bovenkant is te zien hoe de vinger nog weersprekend is om te meten, in dit geval, in vingers, duimen, vingers, enzovoorts.  
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.

# 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**



# Veelvoorkomend

- Lengte

km – m – cm – mm

- Inhoud (vloeibaar)

kubieke meter - L – dL – cL – mL

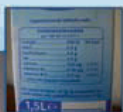
- Gewicht

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

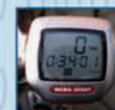


kilometer  
 hectometer  
 decameter  
meter  
 decimeter  
 centimeter  
 millimeter  
  
 micrometer

gigabytes  
 megabytes  
 kilobytes  
byte



seconde  
 milliseconde  
 microseconde  
 nanoseconde



# Voorbeeldopgave PO

## 7 Schrijf de goede woorden in je schrift.

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

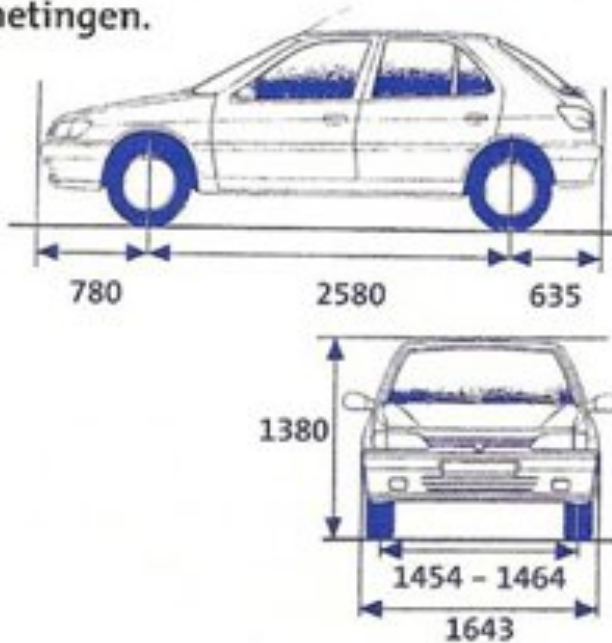
- a De hartslag van de zieke is 74 slagen per .....
- b De ambulance rijdt met een snelheid van 120 ..... per .....
- c De hoesttablet weegt nog geen 0,1 .....
- d Door jouw lijf stroomt ongeveer 5 ..... bloed.
- e Na drie dagen koorts is het gewicht van de patiënt 1,5 ..... afgenomen.
- f Je moet deze 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.





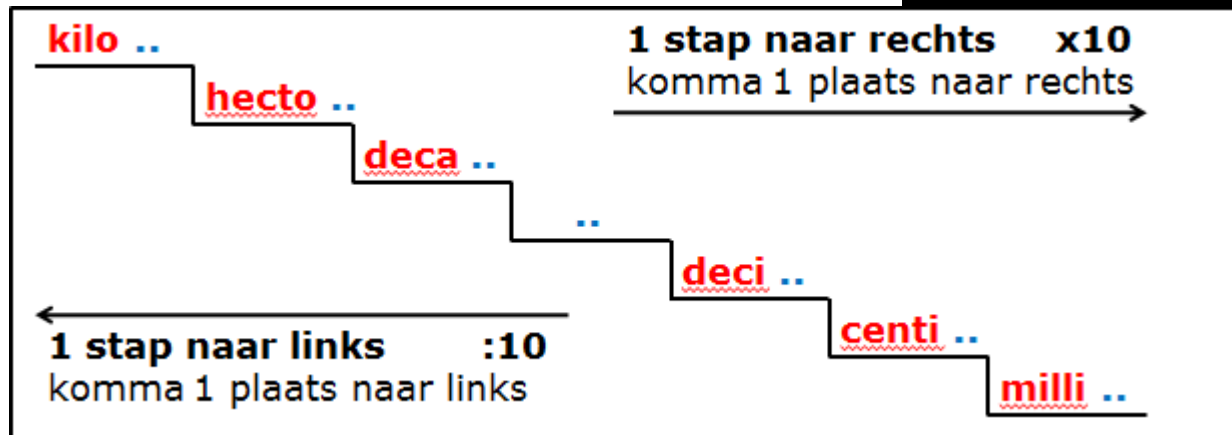
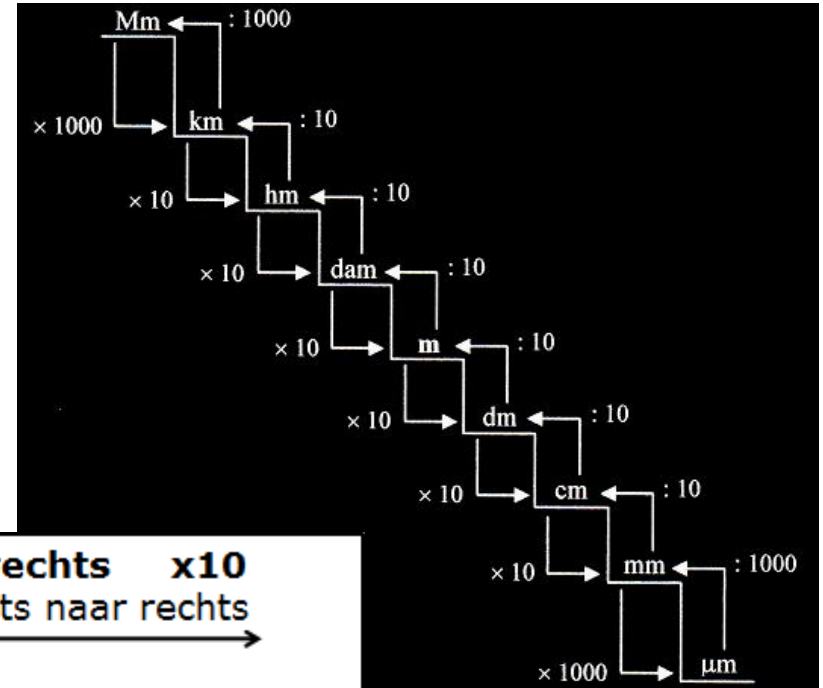
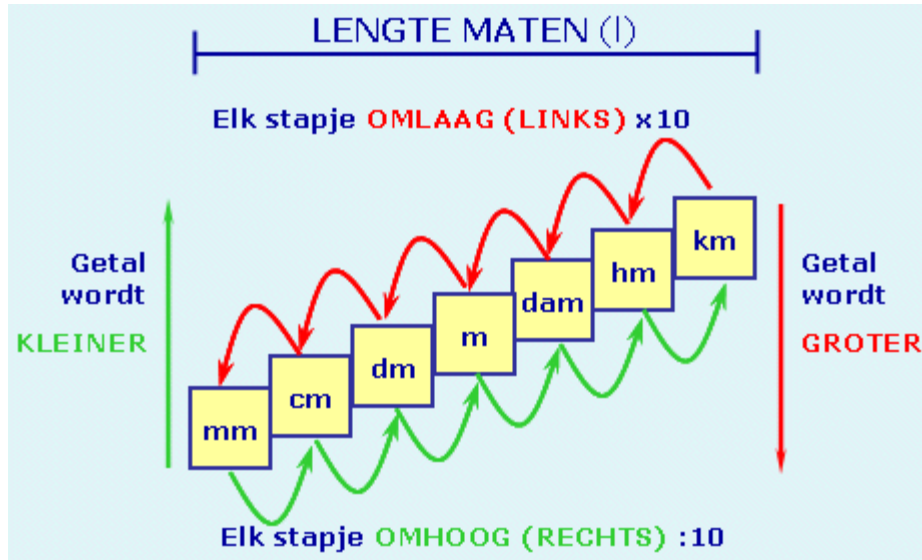
# voorbeeldopgave

## 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?

# Liever niet alleen trapjes



# PPON: Meten

Op het gebied van de diverse meetvaardigheden blijkt er nauwelijks sprake van een systematische ontwikkeling. Het vaardigheidsniveau voor het meten van lengte, oppervlakte en inhoud is sinds 1987 nauwelijks veranderd, voor het meten van gewicht is er sprake van een positieve tendens, terwijl voor het oplossen van toepassingsopgaven op het gebied van meten zich een negatieve tendens aftekent.

# Toepassingsopgaven

3] Natalie rijdt met een snelheid van 60 km per uur.

Hoeveel km legt zij dan in een kwartier af?

## 7] *Plattegrond van een winkel*

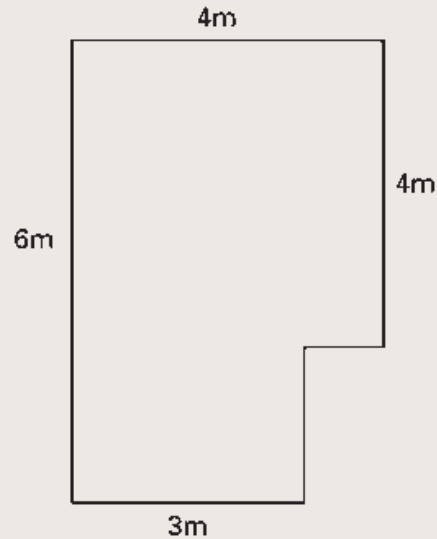
levensmiddelen	vlees- waren	brood en banket
	groenten en fruit	

De totale oppervlakte van de winkel is  
800 m<sup>2</sup>.

Hoeveel ruimte neemt de afdeling  
“vleeswaren” in beslag?

\_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>

## 8] Plattegrond huiskamer



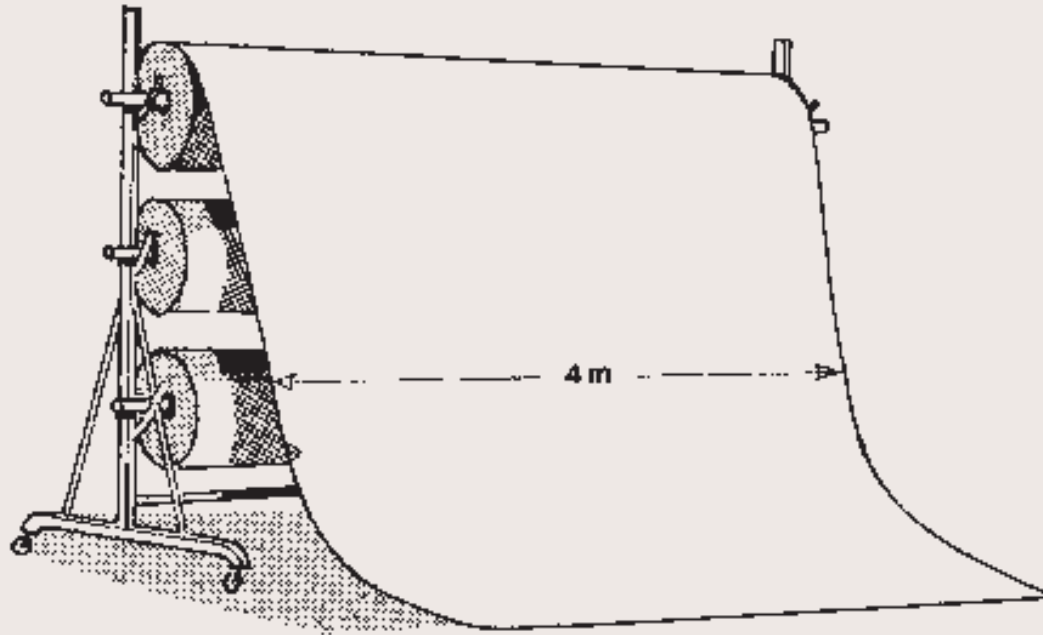
Dorien koopt een stuk vloerbedekking van 6 meter bij 4 meter.

Dit stuk vloerbedekking is te groot voor de huiskamer.

Wat zijn de afmetingen van het stuk dat overblijft?

\_\_\_\_\_ m bij \_\_\_\_\_ m

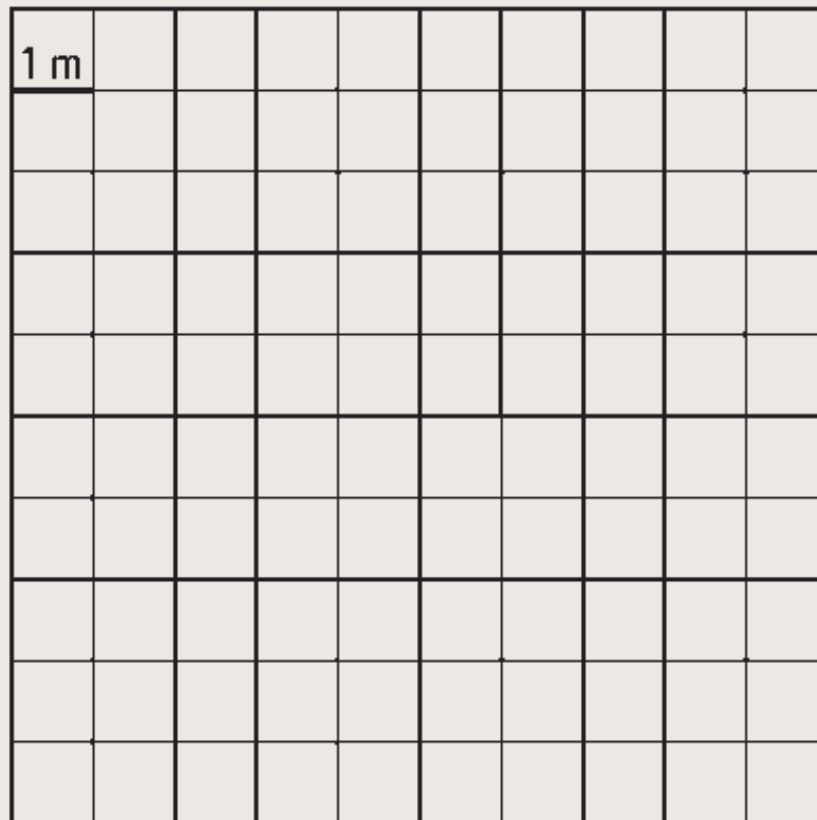
12]



De vloer is 12 bij 20 meter.

Hoeveel meter zeil van 4 meter breed  
moet gekocht worden?

**16]** Henri heeft een rechthoekig tuintje van  $16 \text{ m}^2$ . Om zijn tuin spant hij draad. Hij heeft 20 meter draad nodig. Teken dat tuintje in het rooster hieronder en zet er de maten bij.







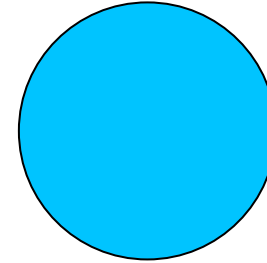
Het speelveld wordt met 15 cm zand opgehoogd. Hoeveel kubieke meter zand is hiervoor nodig?

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



# deel 3

## LOS OP

# Voorbeeld 1

Leerling: nu snap ik eindelijk hoe dat zit met die nullen. Als ik moet omrekenen van cm naar meter doe ik 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?*

Wat doe je?

Kan dit antwoord ook goed zijn?

# Voorbeeld 4

- Oppervlakte dat is toch lengte keer breedte:  
Hoe kan een rond terras dan een oppervlakte hebben?

Wat ga je doen?

# Voorbeeld 5

- Hoe kan een vierkante meter een rechthoek zijn?

Bedenk een concrete activiteit om deze misvatting te verhelpen.

# Voorbeeld 6

David is website-ontwerper. Hij werkt elke dag 8,5 uur. Hij begint om 8.15 uur. Met de lunch neemt hij een halfuur pauze.

Hoe laat is David klaar met werken?

- 16.15 uur [A]
- 16.45 uur [A]
- 17.15 uur [A]
- 17.45 uur [A]

$$\begin{array}{r} 8,50 \\ 8,15 \\ 0,30 + \\ \hline 16,95 \\ 17,35 \end{array}$$

Wat gaat hier mis? Hoe help je deze leerling?



# Voorbeeld 7

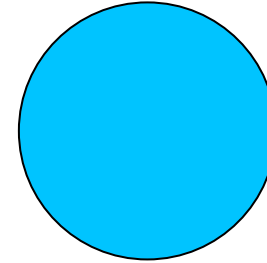
Leerling heeft probleem met rekenen met tijd.

Naam	Gebracht om	Gehaald om	Totale tijd
Max	8:15	17:30	.....9.15.....
Inez	7:40	15:05	.....8.25.....
Yasmin	8:20	16:10	.....7.50.....

$$\begin{array}{r} 17:30 \\ - 8:15 \\ \hline 9:15 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 15:05 \\ - 7:40 \\ \hline 7:25 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 16:10 \\ - 8:20 \\ \hline 7:50 \end{array}$$



# deel 4

# MEETKUNDE

# Wikipedia

## Meetkunde

De **meetkunde** of **geometrie** (van het [Oudgrieks](#): γεωμετρία, (geo-"aarde", -Metria "meting") het "meten van de aarde" is het onderdeel van de [wiskunde](#), dat zich bezighoudt met het bepalen van afmetingen, vormen, de relatieve positie van figuren en de eigenschappen van de [ruimte](#). De specifiek Nederlandse term **meetkunde** werd rond 1600 door de Vlaamse wiskundige [Simon Stevin](#) geïntroduceerd. Een wiskundige, die op het gebied van de meetkunde werkt, wordt een meetkundige genoemd.

De meetkunde is een van de oudste wetenschappen. Aanvankelijk begonnen als een geheel van praktische kennis over lengtes, [oppervlakten](#) en [volumes](#) werd de meetkunde in de 3e eeuw v.Chr. door [Euclides van Alexandrië](#) van een [axiomatische](#) fundament voorzien. Al in het klassieke [Griekenland](#) werden de eerste axioma's geformuleerd (waaronder de [postulaten van Euclides](#)), waar later de gehele meetkunde zich uit heeft ontwikkeld. De axioma's werden gebruikt voor de wiskundige definitie van [punten](#), rechte [lijnen](#), [krommen](#) en [vlakken](#). Euclides zijn behandeling van de meetkunde - de [Euclidische meetkunde](#) - was bijna 2000 jaar de norm, waaraan al het andere werk werd afgemeten.

### Inhoud [\[verbergen\]](#)

#### 1 Overzicht

- 1.1 Praktische meetkunde
- 1.2 Axiomatische meetkunde
- 1.3 Meetkundige constructies
- 1.4 Analytische meetkunde
  - 1.4.1 Vectormeetkunde
- 1.5 Projectieve meetkunde
- 1.6 Niet-Euclidische meetkunde
- 1.7 Symmetrie
- 1.8 Moderne meetkunde

#### 2 Geschiedenis van de meetkunde

#### 3 Voetnoten



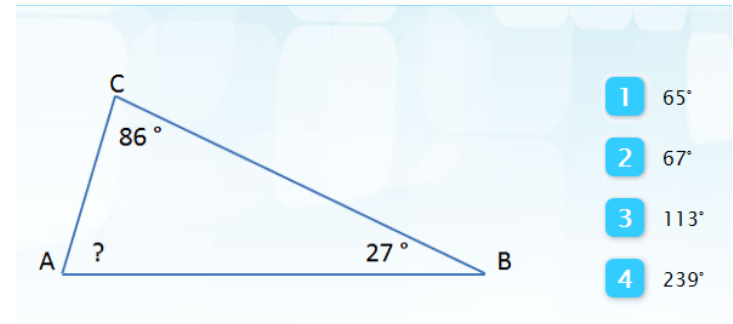
Een vrouw onderwijst studenten in de meetkunde. In de [Middeleeuwen](#) was het ongewoon dat een vrouw afgebeeld werd als lerares, vooral wanneer de studenten waarschijnlijk monniken zijn. Het kan zijn dat zij een personificatie van de meetkunde is.

# Doel van meetkundeonderwijs

- Ruimtelijk voorstellings- en redeneervermogen ontwikkelen
  - Waarnemen
  - Handelen
  - Verschijnselen verklaren
- Oriënteren; construeren; opereren

# Referentiekader

- Onderdeel van domein meten & meetkunde
- ‘Vreemde eend in de bijt’
- Neiging snel abstract te worden ingevuld



# Meetkundige vormen en figuren



sorteren, bekijken, beschrijven, typeren, openknippen

# Meetkundige begrippen

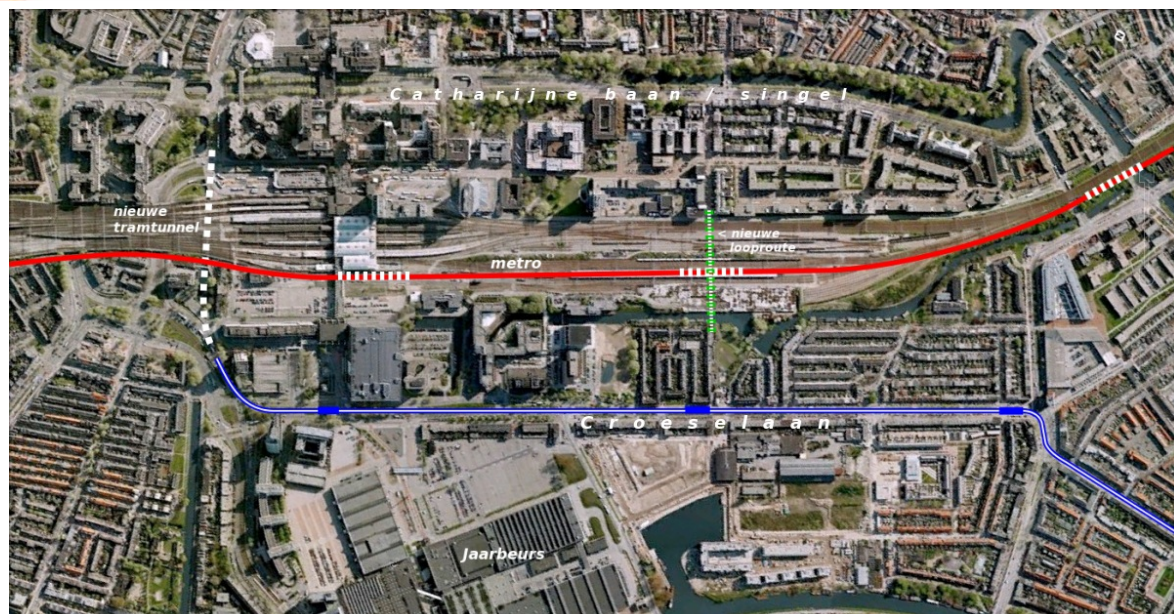
- Poster maken
- Woordenlijst met illustraties maken
- Kaartjes met woorden & illustraties (matchen)
- Kaartjes met woorden (omschrijven)



# Evenwijdig



Rijd vervolgens ongeveer 5 á 10 meter –evenwijdig aan de stoep-rand- door in een rechte lijn, alvorens de auto tot stilstand te brengen.

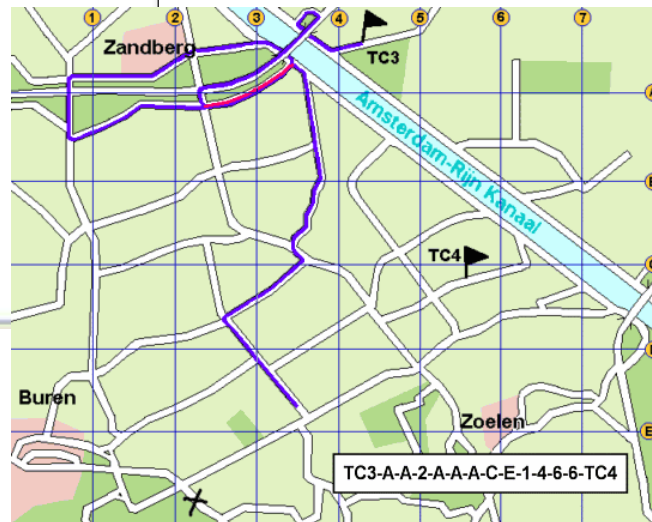
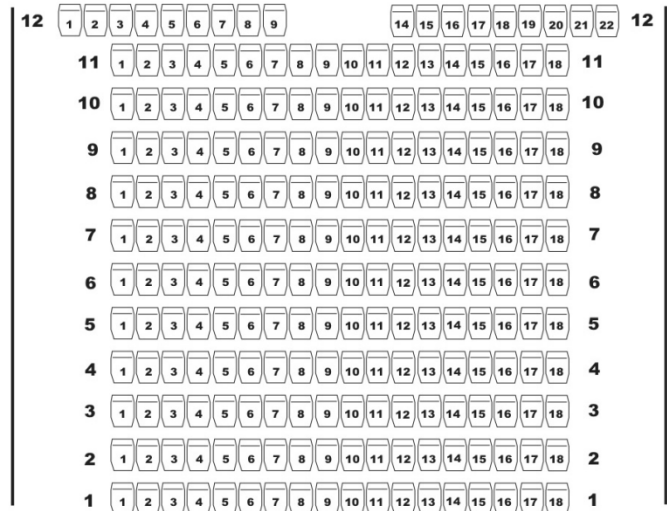


*Klik om te vergroten: De Croeselaan ligt precies evenwijdig aan de spoorlijn, en evenwijdig aan de Catharijnesingel.*



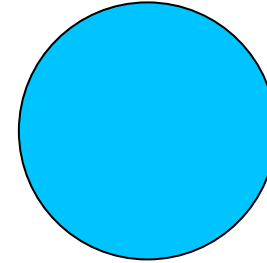
# Coördinaten

Magazijnlocaties	
Magazijncode:	ADAM
Omschr magazijn:	Magazijn Amsterdam
Locatie	Omschrijving magazijnlocatie
A0101	Stelling A, rij 1, 1 hoog
A0102	Stelling A, rij 1, 2 hoog
A0201	Stelling A, rij 2, 1 hoog
A0202	Stelling A, rij 2, 2 hoog
A0301	Stelling A, rij 3, 1 hoog
A0302	Stelling A, rij 3, 2 hoog
A0401	Stelling A, rij 4, 1 hoog
A0402	Stelling A, rij 4, 2 hoog
A0501	Stelling A, rij 5, 1 hoog
A0502	Stelling A, rij 5, 2 hoog
B0101	Stelling B, rij 1, 1 hoog
B0102	Stelling B, rij 1, 2 hoog
B0201	Stelling B, rij 2, 1 hoog
B0202	Stelling B, rij 2, 2 hoog
B0301	Stelling B, rij 3, 1 hoog
B0302	Stelling B, rij 3, 2 hoog
B0401	Stelling B, rij 4, 1 hoog
B0402	Stelling B, rij 4, 2 hoog



# Routes

- Teken (zonder woorden) route van Campusbaan naar Technasium.
- Vergelijk 2 aan 2
  - notaties; details; natuurgetrouw?; schaal?
- Deelnemers BPV
  - route van school naar stagebedrijf
  - plattegrond van bedrijf (als dat mag)



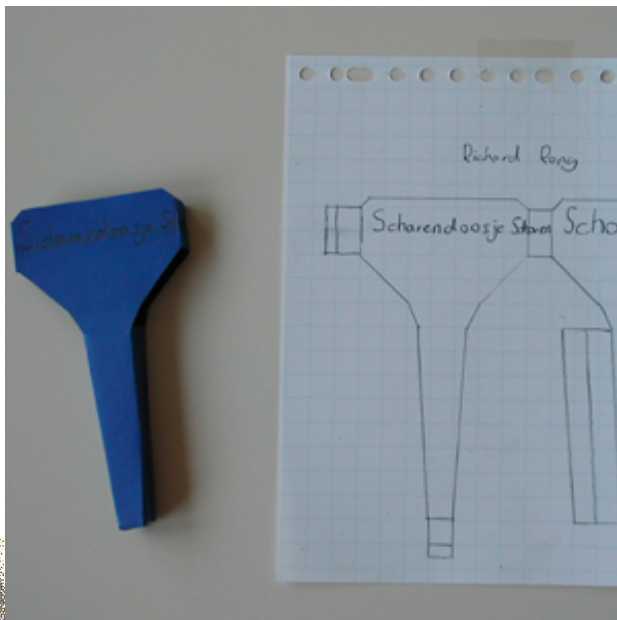
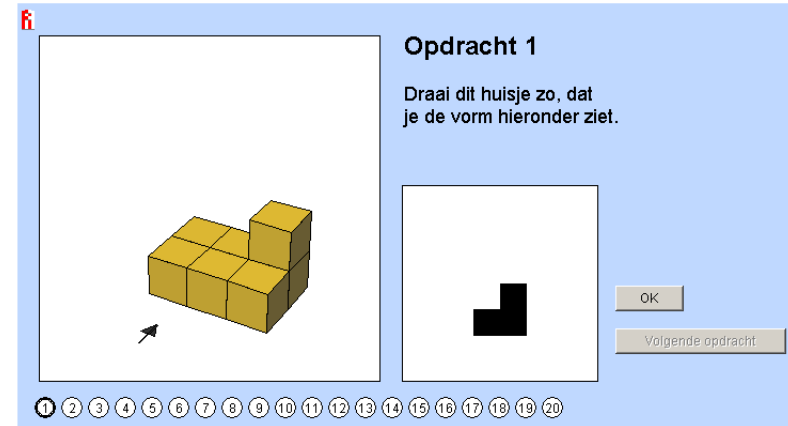
# deel 5

## OPDRACHT

Bedenk drie functionele  
activiteiten op het gebied van  
meetkunde  
(niet: meten)

# Ruimtelijk voorstellingsvermogen

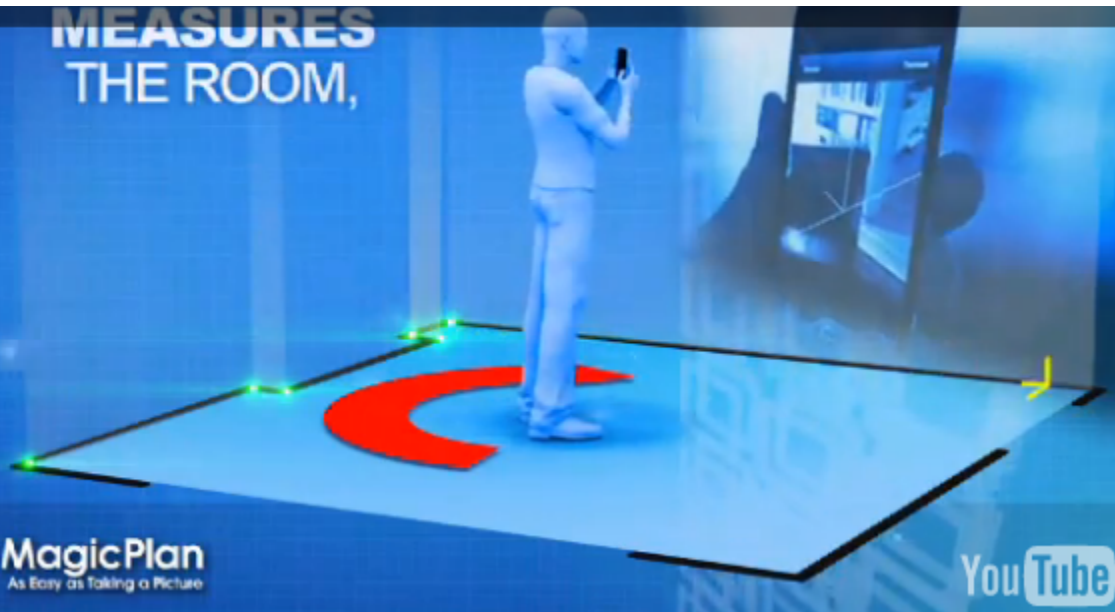
- Doen
  - Waar stond de fotograaf?
  - Doosjes maken
  - ICT bv. blokken bouwen met aanzichten



# Oppervlakte en inhoud

- Grensvlak van meten en meetkunde
- Komt veel voor
- Tijd aan besteden en oefenen
- Zowel 'begrip' als 'rekenvaardigheid'

**MEASURES  
THE ROOM,**



 **MagicPlan**  
As Easy as Taking a Picture



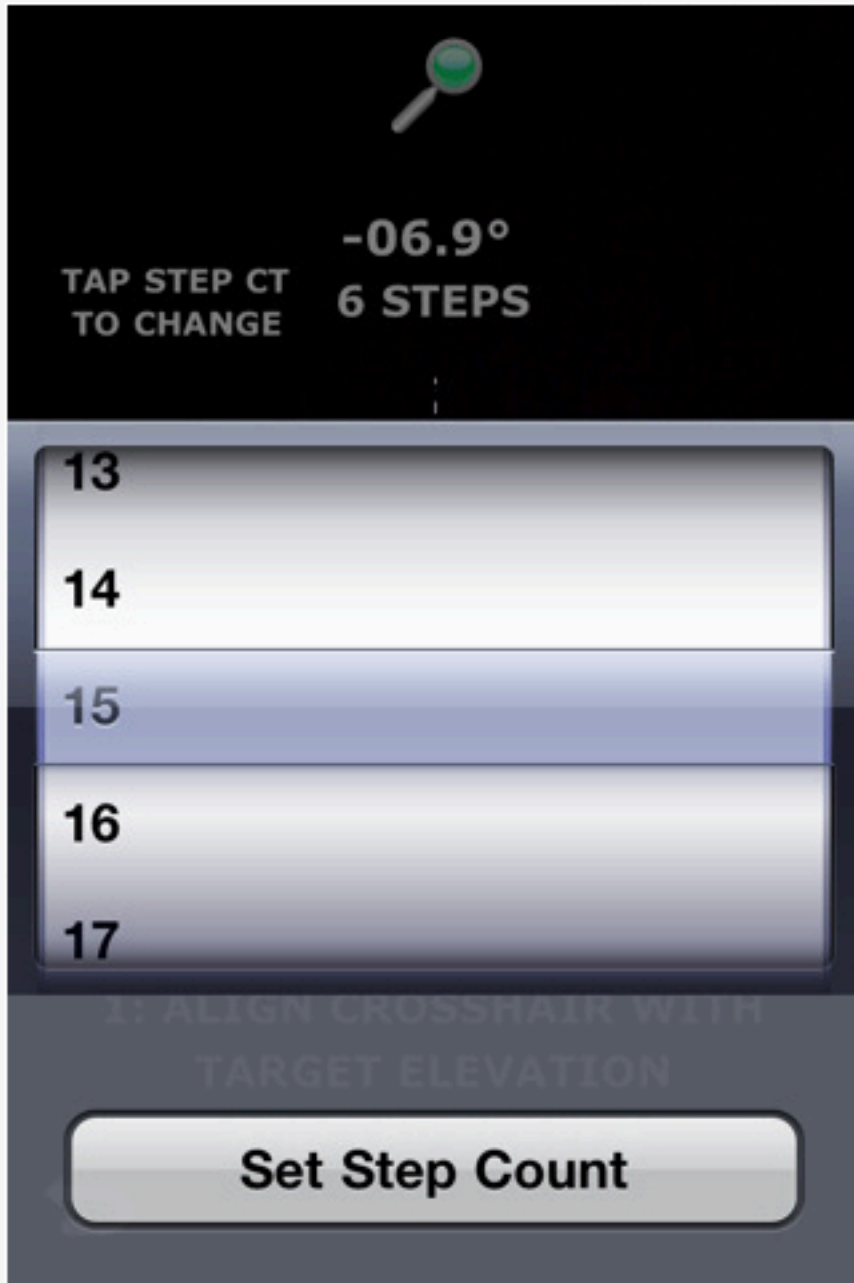
## Everyone can create a floor plan

- No need to measure
- No need to move furniture
- No need to draw
- No need for expertise
- No need to program

**EASILY  
ASSEMBLE  
ROOMS,  
MagicPlan  
ENSURES  
CONSISTENCY**



# Spectaruler



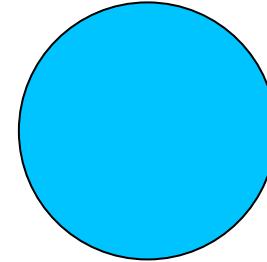


# Meetkunde oefenen met ICT

- Blokken bouwen en nabouwen (divers)
- Aanzichten raden
- Bouwplaten
- Oppervlakte:
  - Oppervlakte verknippen
  - Kunstvloer
  - Oppervlakte
- Loop je eigen route

# Syllabus/COE

- Meten belangrijker dan meetkunde
- Oppervlakte & inhoud op het grensvlak
- Meetkunde
  - Begrippen, namen en symbolen
  - (Werk)tekeningen en plattegronden interpreteren
    - Niet zelf tekenen of construeren
  - Situaties beschrijven met meetkundige begrippen
  - Aanzichten en uitslagen herkennen, gebruiken en erover redeneren (2D & 3D)



# OPGAVEN KIJKEN

# Voorbeeldopgaven 2F

NEDERLAND 1 : 25 000

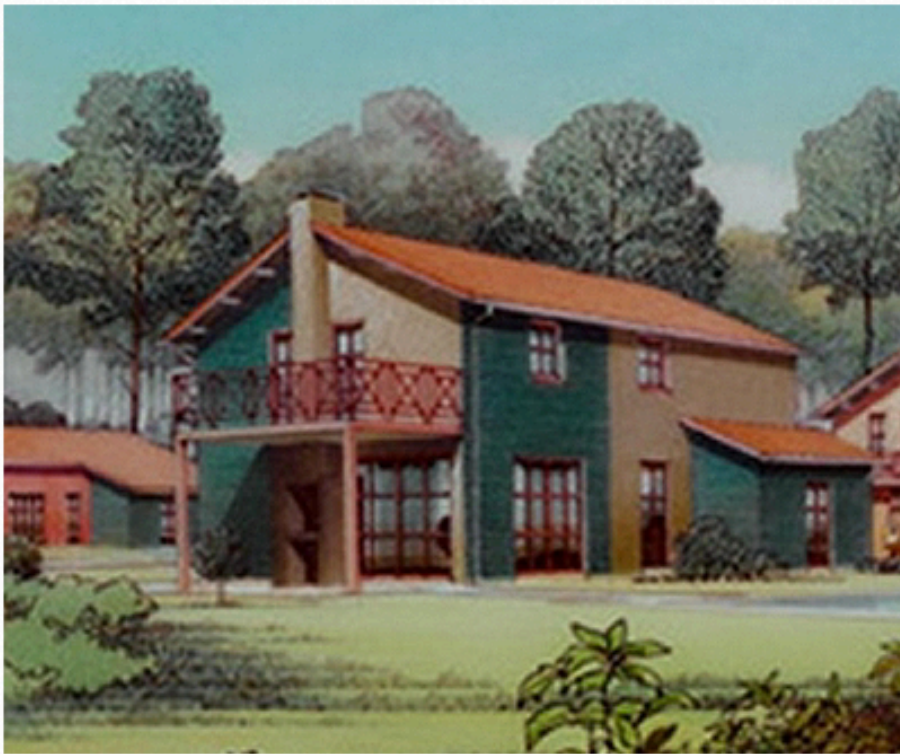


raar  
plaatje

Op deze kaart is een route uitgezet van 6 cm.

Hoeveel kilometer is die route in het echt?

1,5 kilometer



Welke tekening hoort bij dit huis?



Klik op de plaatjes om deze te vergroten.

# paar meetkunde voorbeelden

- uit Startrekenen
- 2F, meten/meetkunde

## Opdracht 15

Bekijk de foto's.

Schrijf op welke vierhoeken je op de foto's herkent.

a.



Een hoogwerker

b.



De reling van de brug

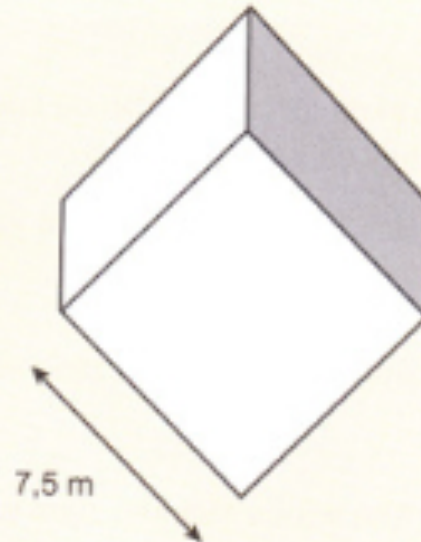
c.



Een knikkerbaan

### Opdracht 15

In Rotterdam staan de beroemde kubuswoningen.  
Elke woning bestaat uit een kubus die op zijn kant gedraaid is.



Een zijde van deze woonkubus is 7,5 meter lang.  
Bereken de inhoud van een kubuswoning in  $\text{dm}^3$ .

p 110



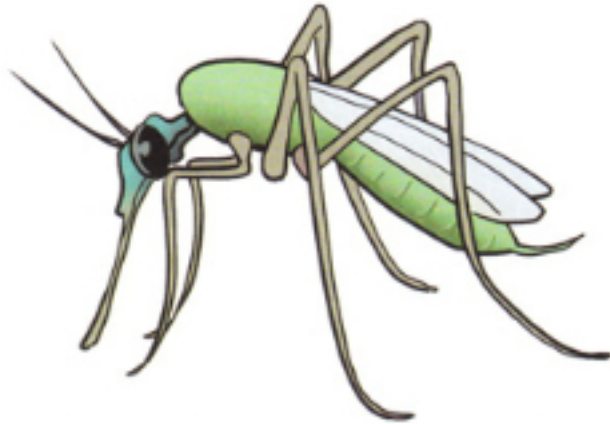
# Tekeningen, kaarten, plattegronden en routes

In dit hoofdstuk oefen je met het lezen van tekeningen, kaarten en plattegronden. Vaak zijn kaarten en plattegronden op schaal getekend. In dit hoofdstuk leer je wat schaal is en hoe je ermee kan rekenen. Je leert ook om aan de hand van plattegronden een routebeschrijving te maken.

Bijvoorbeeld:

- Als je een kast koopt en die zelf in elkaar zet, gebruik je een instructietekening.
- Van gebouwen, steden en streken bestaat vaak een plattegrond waarop je snel afstanden kunt zien.
- In een atlas staan kaarten op schaal. De afstanden zijn kleiner dan de afstanden in werkelijkheid.

## Voorbeeld



Deze mug is 8 keer zo groot als in werkelijkheid.

De mug is 8 keer zo groot getekend.

Alle delen van de mug zijn dus 8 keer zo groot als in werkelijkheid.

De schaal is 8 op 1.

Je schrijft dit als 8 : 1.

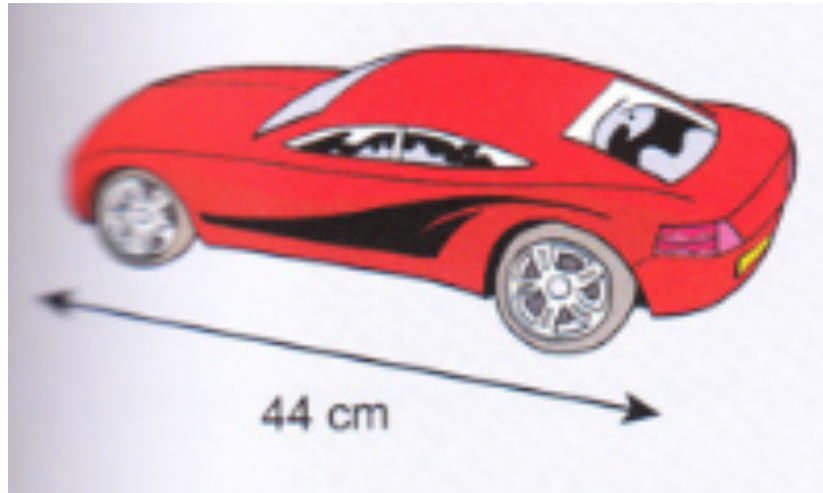
8 mm op de tekening is 1 mm in werkelijkheid.

Een schaal van 8 : 1 betekent dus dat iets in werkelijkheid 8 keer zo klein is als op de tekening.

Andersom is alles op de tekening 8 keer zo groot als in werkelijkheid.

Je kunt iets ook kleiner tekenen dan het in werkelijkheid is.

De meeste modelauto's hebben  
een schaal van 1:10



wat is de werkelijke lengte

## Opdracht 12

Bekijk de foto's bij deze opdracht en beantwoord de vragen.

Foto 1.



a. Welk basisfiguur op foto 1 valt het meeste op?

---

b. Welke andere basisfiguur zie je op foto 1?

---

Foto 2.



- c. Wijs met pijlen en lijnen de volgende figuren aan op foto 2. Schrijf telkens het juiste cijfer erbij.
- 1: een horizontale lijn;
  - 2: een verticale lijn;
  - 3: een diagonale lijn;
  - 4: twee evenwijdige lijnen;
  - 5: een rechte hoek;
  - 6: een rechthoek;
  - 7: een driehoek.

5 6 7 8 9

Representeren en visualiseren

Vormen en figuren

Rekenen in de meetkunde

## Meten

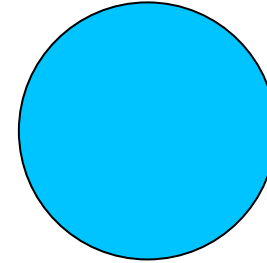
- Orientatie op meten
- Lengte
- Grootheden en meetinstrumenten
- Oppervlakte
- Metriek maatstelsel
- Omtrek, oppervlakte en inhoud

## Meetkunde

- Ruimtelijke orientatie
- 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.



# Deel 7

## HUISWERK



# Huiswerk

- Zoek een verband in ‘jouw praktijk’ en laat deze zien (een grafiek, een tabel, een eenvoudige formule)
- Laat zien dat dit verband relevant is voor de studenten (dat studenten zich er iets bij kunnen voorstellen, omdat ze er in het vak mee moeten rekenen bijv.)