

4.1

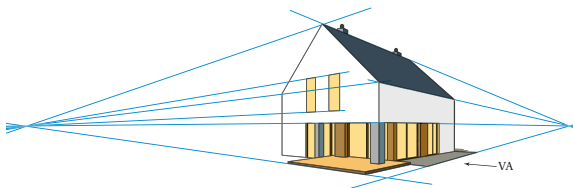
Aanzichten en perspectieven van ruimtefiguren

1 De wereld rondom jou op papier zetten

We leven in de ruimte. Als we gegevens van die ruimte op papier willen zetten, gaan we in het vlak werken. We proberen de ruimtelijke voorstelling van dit huis weer te geven door het maken van een schets of tekening waarbij we de werkelijkheid zo goed mogelijk proberen voor te stellen. Je kunt ook via technieken of afspraken werken om gegevens op papier te zetten.

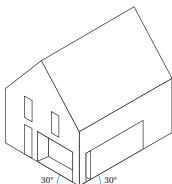


a Natuurlijk perspectief



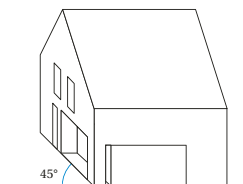
Een getrouwe weergave van de werkelijkheid.
Je maakt gebruik van de horizon (of de ooglijn).
De lijnen komen samen in twee vluchtpunten op de horizon.

b Isometrisch perspectief



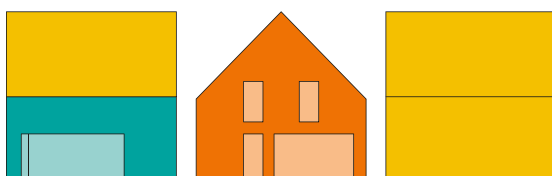
Eén verticale wordt vooraan getekend.
De vluchtlijnen vormen een hoek van 30° met de horizontale.
De vorm komt overeen met het werkelijke perspectief.

c Cavalièreperspectief



Vorm en grootte worden bewaard. De schuine lijnen maken een hoek van 45° met de horizontale.
De schuine lijnen worden gehalveerd.

d (Europese) projectie



Je krijgt van het huis verschillende aanzichten zoals een vooraanzicht, een linker(zij)aanzicht en een bovenaanzicht.
Wordt vaak door architecten toegepast.

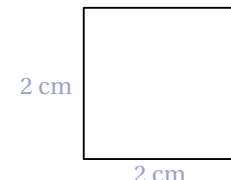
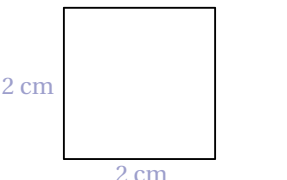
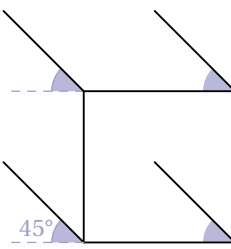
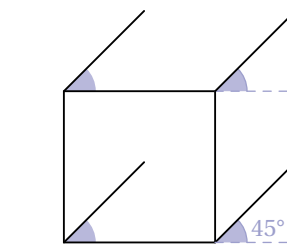
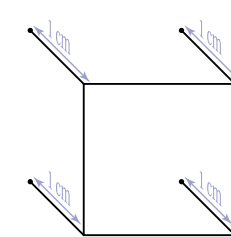
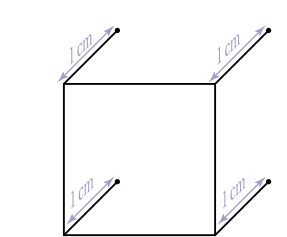
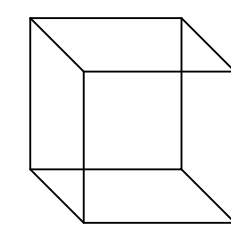
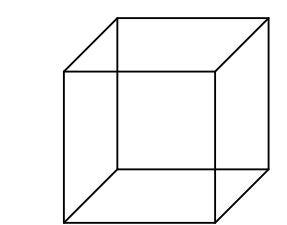
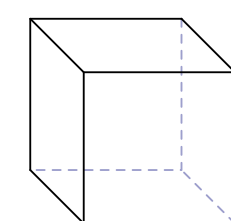
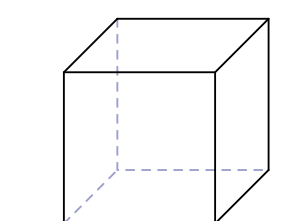
In wat volgt gaan we dieper in op de laatste twee voorstellingen: het cavalièreperspectief en de (Europese) projectie.

2 Cavalièreperspectief

Bij het **cavalièreperspectief** worden de vorm en de grootte van het voorvlak behouden. De schuine lijnen maken een hoek van 45° met de horizontale.

De lengte van de horizontale en verticale lijnen worden op werkelijke grootte getekend. Van de schuine lijnen wordt de lengte gehalveerd.

Hoe teken je een kubus in cavalièreperspectief?

	<ul style="list-style-type: none"> Teken het vlak waar je recht op kijkt op ware grootte, bijvoorbeeld: een vierkant van 2 cm op 2 cm. 	
	<ul style="list-style-type: none"> De andere zijvlakken teken je onder een hoek van 45° met de horizontale lijnen. 	
	<ul style="list-style-type: none"> Alle lijnstukken worden met hun werkelijke lengte getekend, behalve de schuine lijnen. De lengte van deze lijnstukken wordt gehalveerd. 	
	<ul style="list-style-type: none"> Lijnstukken die in werkelijkheid even lang zijn, worden op de figuur ook zo weergegeven. 	
	<ul style="list-style-type: none"> De onzichtbare ribben worden in stippellijn getekend. 	

Bij deze voorstelling van de kubus is uiteraard het voorvlak zichtbaar. Ook het bovenvlak is zichtbaar. Bij de kubus links is het linkerzijvlak zichtbaar. Bij de kubus rechts is het rechterzijvlak zichtbaar.

Taak:

Schets nu zelf een kubus in cavalièreperspectief waarbij het voorvlak, ondervlak en linkerzijvlak zichtbaar zijn.

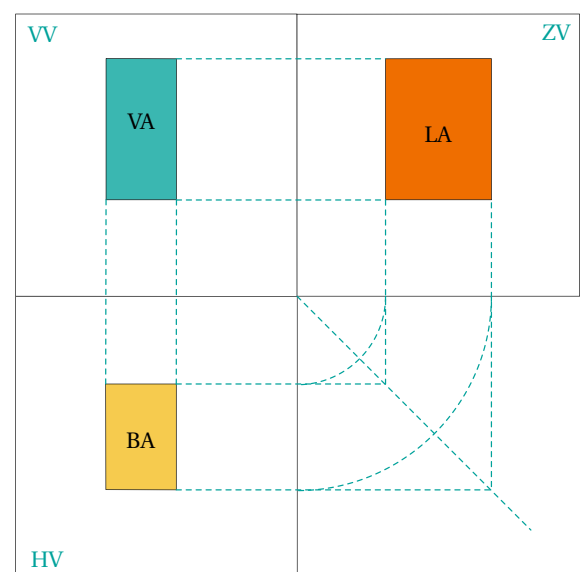
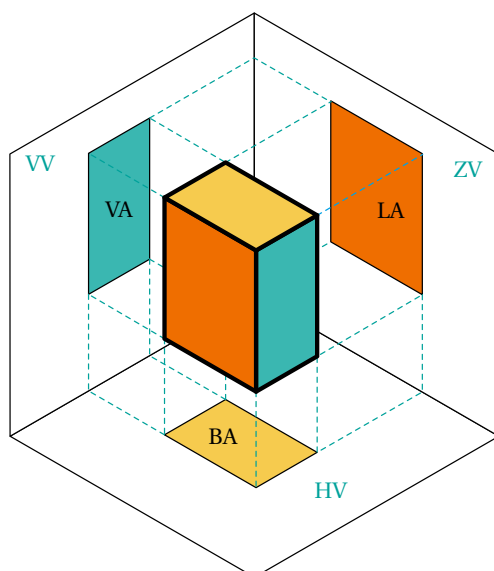
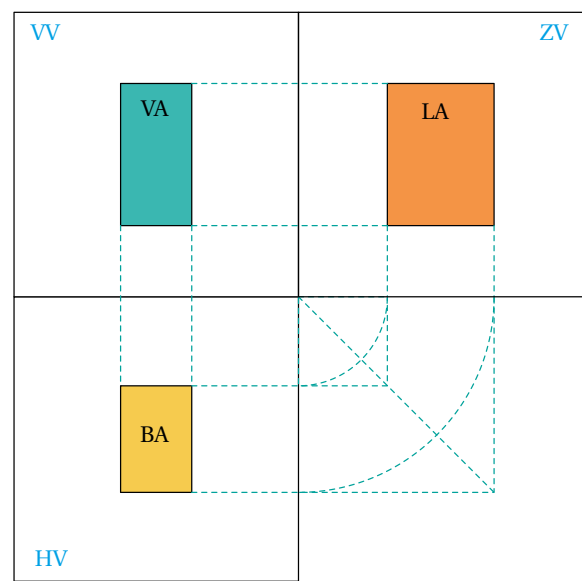
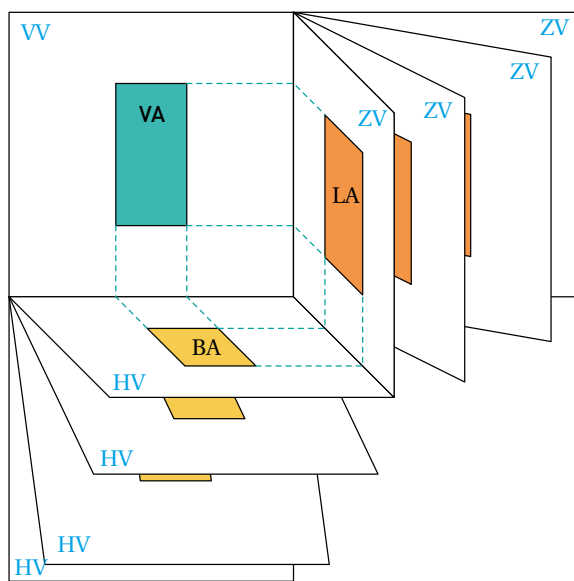
3 Europese projectie

De **Europese projectie** wordt ook projectie in vooraanzicht, linkerzijaanzicht en bovenaanzicht genoemd. We projecteren het lichaam op drie vlakken die loodrecht op elkaar staan: het voorvlak VV, het zijvlak ZV en het horizontale vlak HV.

We krijgen zo drie projecties:

- vooraanzicht VA
- linkerzijaanzicht LA
- bovenaanzicht BA

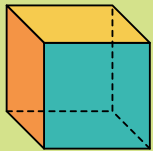


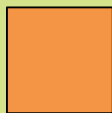
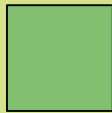
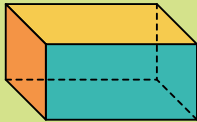
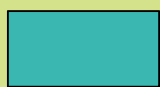
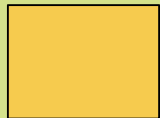


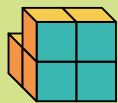




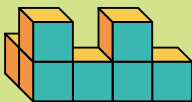




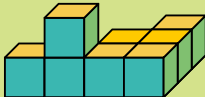
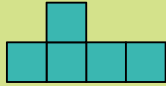
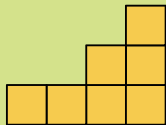
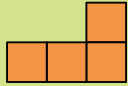

Plooien we nu de drie vlakken zo dat ze samen in één en hetzelfde vlak komen, dan hebben we de drie aanzichten van het lichaam naast elkaar.



4 Aanzichten tekenen

WISKUNDE & TECHNIEK

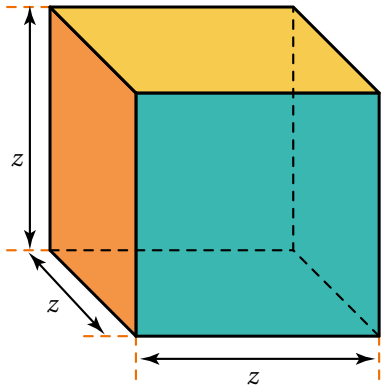
We leerden al eenvoudige ruimtefiguren herkennen op voorstellingen in het vlak. We kunnen, als we de afspraken volgen, van de ene voorstelling naar de andere overstappen.

	CAVALIÈREPERSPECTIEF	AANZICHTEN	
VOORBEELD 1		VA  BA 	LA  RA 
VOORBEELD 2		VA  BA 	LA  RA 
VOORBEELD 3		VA  BA 	LA  RA 
VOORBEELD 4		VA  BA 	LA  RA 
VOORBEELD 5		VA  BA 	LA  RA 

5 Maten van ruimtefiguren

kubus

zijde $= 3,2$ cm

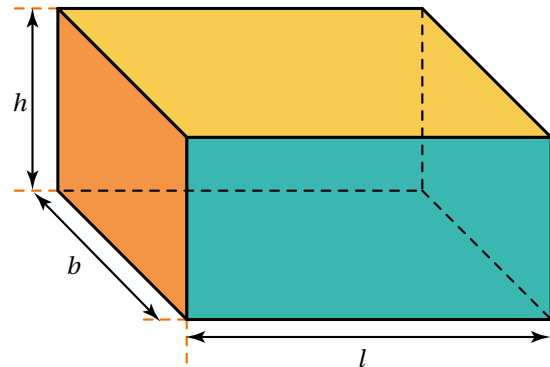


balk

lengte $l = 4,8$ cm

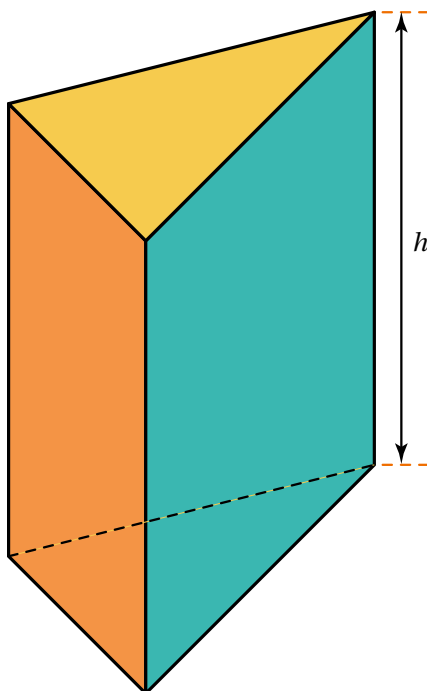
breedte $b = 4,8$ cm

hoogte $h = 2,4$ cm



recht prisma

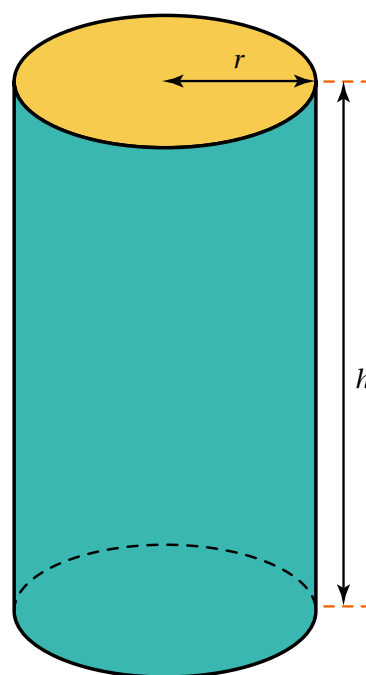
hoogte $h = 6,0$ cm



cilinder

hoogte $h = 6,9$ cm

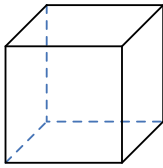
straal $r = 2,0$ cm



6 Samenvatting

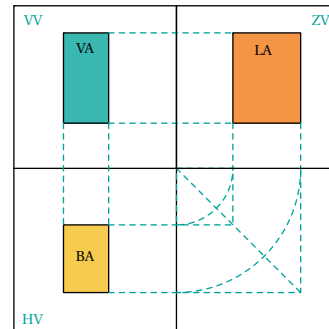
- Je kunt de maten aflezen van een ruimtefiguur, weergegeven in cavalièreperspectief.
- Je kunt 2D-voorstellingen van 3D-objecten herkennen.
- Je kunt een 2D-voorstelling tekenen van een 3D-object.

cavalièreperspectief



- Schuine lijnen maken een hoek van 45° met de horizontale.
- Alle maten zijn werkelijke lengtes, behalve de schuine zijden, die worden gehalveerd.

Europese projectie

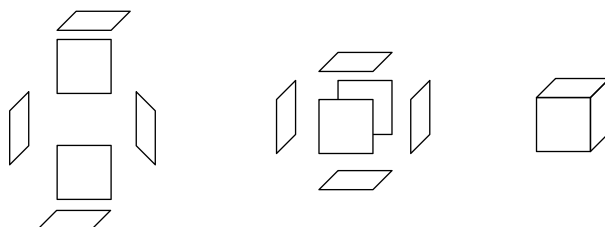


- Weergave van vooraanzicht, linkerzij aanzicht en bovenaanzicht in één vlak.

4.2

Opbouw van ruimtefiguren

Een ruimtefiguur neemt een plaats in de ruimte in en is begrensd door oppervlakken. Hoe bouwen we nu zo'n figuur in de ruimte op? Zoals de stukken van dit huizencomplex in Londen in elkaar passen, zo zullen we de oppervlakken van de lichamen aan elkaar bouwen. Bij een kubus zijn dat zes vierkanten.

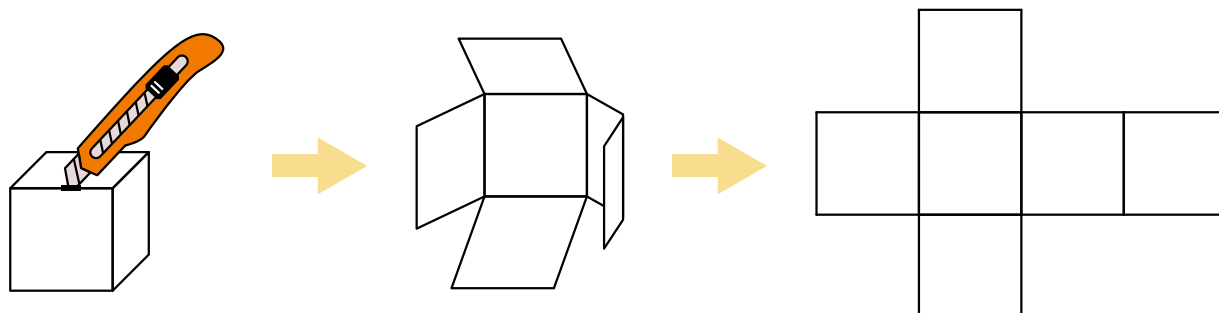


Maar het kan ook handiger.

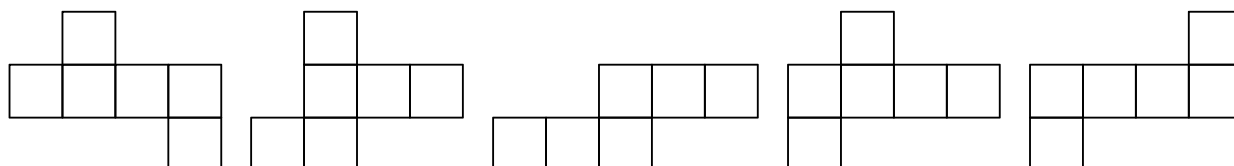
Je gaat dan omgekeerd te werk en snijdt de figuur open. Je krijgt dan een soort bouwplaat. We spreken van de **ontwikkeling van een ruimtefiguur** of ook de **opbouw** of **ontvouwing**. Op een ontwikkeling zijn de werkelijke afmetingen foutloos af te lezen.

1 Ontwikkeling van een kubus

De ontwikkeling van een kubus bestaat uit zes even grote vierkanten.

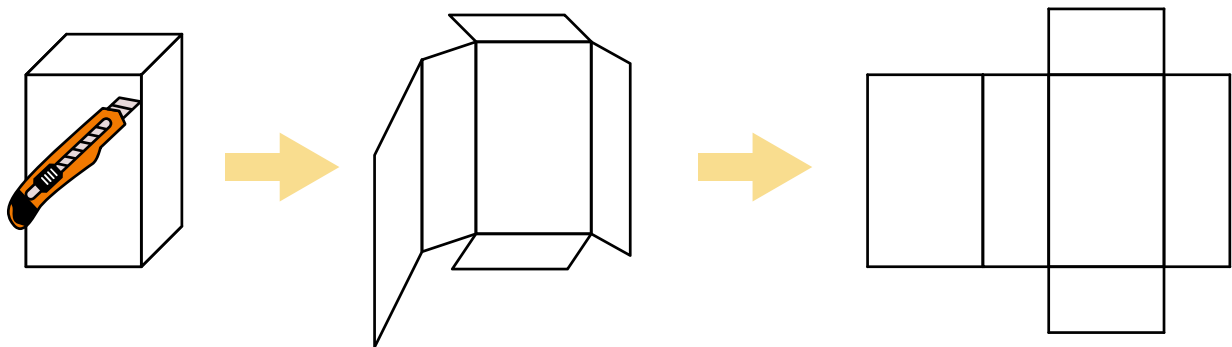


Merk op dat er ook andere ontwikkelingen mogelijk zijn voor een kubus.

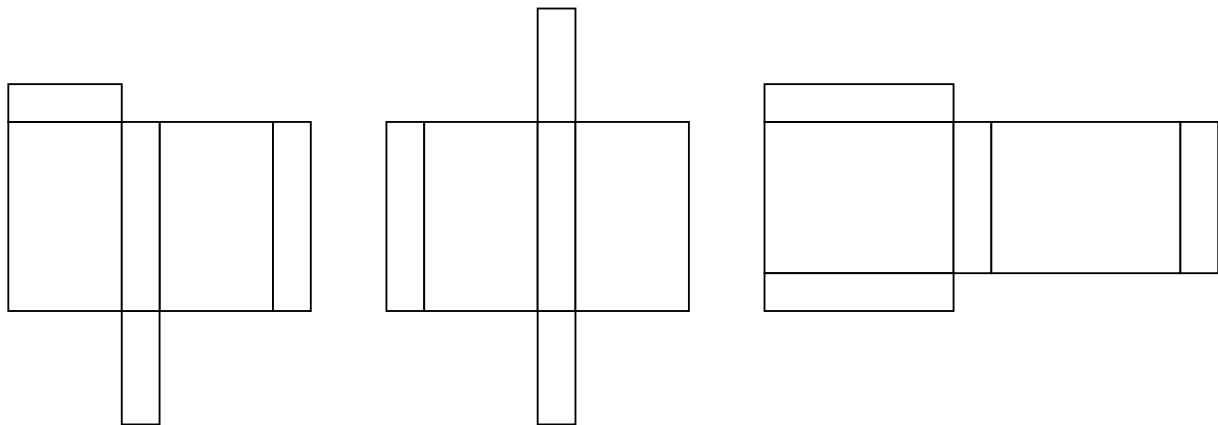


2 Ontwikkeling van een balk

De ontwikkeling van een balk bestaat uit drie rechthoeken die je elk twee keer terugvindt.



Merk op dat er ook andere ontwikkelingen mogelijk zijn voor een balk.

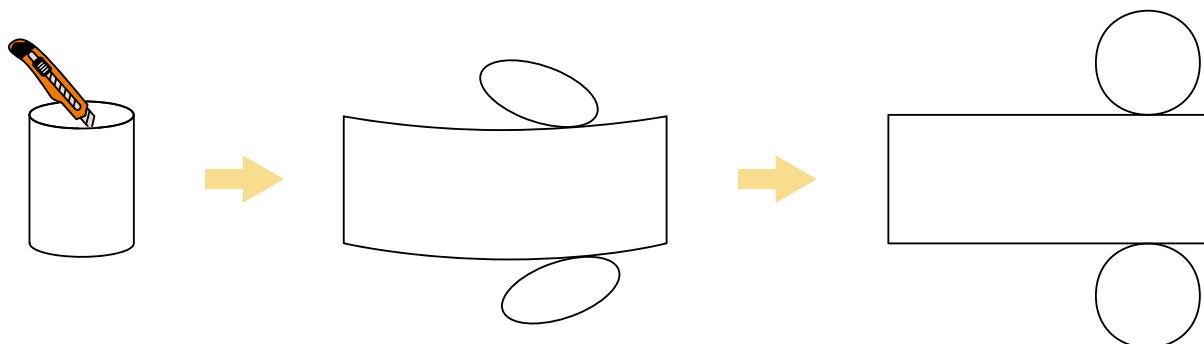


Op Polpo vind je handige bouwplaten om deze ruimtefiguren na te bouwen.



3 Ontwikkeling van een cilinder

De ontwikkeling van een cilinder bestaat uit een rechthoek (de **mantel** van de cilinder) en twee even grote cirkels.



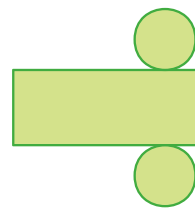
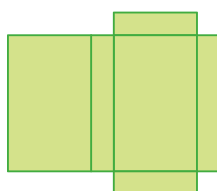
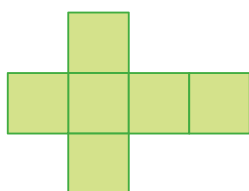
Merk op:

- de mantel is een rechthoek met als lengte de omtrek van de cirkel;
- de breedte van de mantel is de hoogte van de cilinder.

Ook van andere meetkundige lichamen kun je de ontwikkeling bestuderen. In de eerste oefening op de volgende bladzijde herken je ook de ontwikkelingen van een kegel, piramide en prisma.

4 Samenvatting

- Je kunt de ontwikkeling van een kubus, balk en cilinder grafisch herkennen.



- Je kunt de ontwikkeling van een kubus, balk en cilinder tekenen.