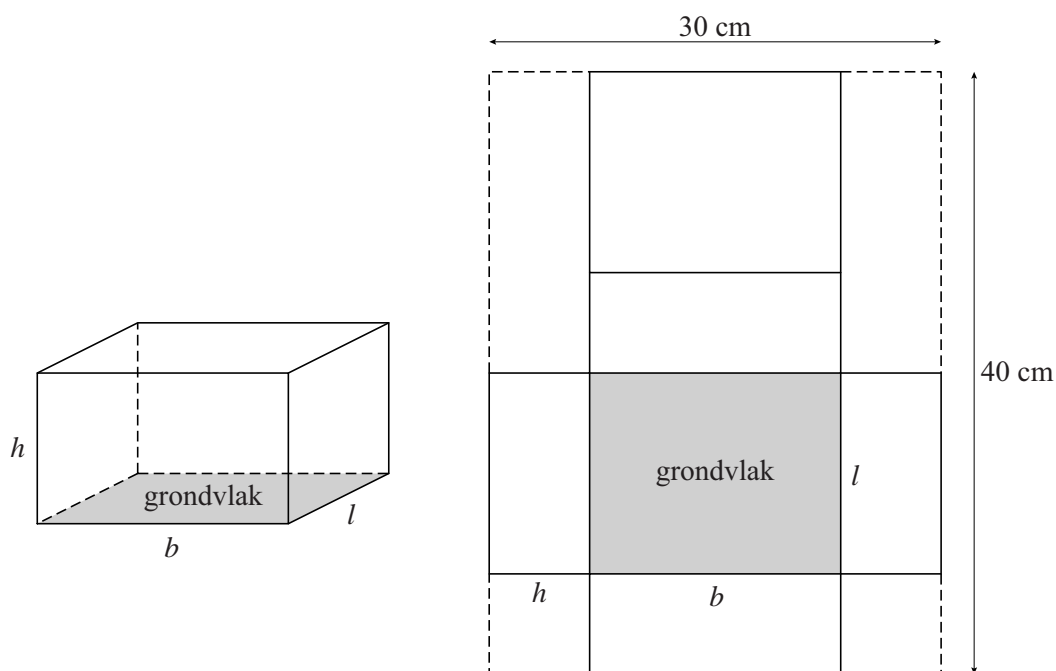


## Verpakkingen

Om een verpakking in de vorm van een balk te maken, wordt een karton van 30x40 cm gebruikt. In de afbeeldingen hieronder zie je links een verpakking en rechts hoe de uitslag daarvan uit het karton geknipt wordt. Hierbij is  $h$  de hoogte,  $b$  de breedte en  $l$  de lengte van de verpakking in cm. De uitslag eindigt precies bij de randen van het karton. Zie de figuur.

figuur



- Van een bepaalde verpakking is de hoogte gelijk aan 3 cm.
- 3p 10 Bepaal de lengte en breedte van deze verpakking en bereken daarmee vervolgens de inhoud van deze verpakking.

De formule voor de inhoud  $V$  in  $\text{cm}^3$  van de verpakking uitgedrukt in de hoogte  $h$  in cm is:

$$V = 2h^3 - 70h^2 + 600h$$

- 4p 11 Toon, zonder getallenvoorbeelden, aan dat deze formule juist is.
- Met behulp van deze formule is vast te stellen voor welke hoogte  $h$  (met  $h \leq 15$ ) de inhoud maximaal is.
- 3p 12 Bereken met behulp van differentiëren bij welke hoogte de inhoud maximaal is. Geef je antwoord in één decimaal.

**Efficiëntie van een verpakking**

Bedrijven willen zo efficiënt mogelijk omgaan met verpakkingsmateriaal. Meestal is er een vaststaande inhoud en wil men dat de oppervlakte van de verpakking zo klein mogelijk wordt, maar je kunt het ook andersom bekijken: bij een bepaalde oppervlakte wil je een verpakking met zo groot mogelijke inhoud. De maximale inhoud krijg je als je een bol neemt, maar een bol als verpakkingsmateriaal is vaak niet handig.

Om de efficiëntie  $E$  van een verpakking met een inhoud  $V$  en een oppervlakte  $A$  te weten te komen, vergelijk je de inhoud  $V$  van die verpakking met de inhoud van een bol met diezelfde oppervlakte  $A$ .

Er geldt:

$$\text{formule 1: } E = \frac{\text{inhoud } V \text{ van verpakking met oppervlakte } A}{\text{inhoud van bol met oppervlakte } A}$$

Voor een bol geldt het volgende:

$$\text{formule 2: } \text{Oppervlakte bol} = 12,57r^2$$

$$\text{formule 3: } \text{Inhoud bol} = 4,19r^3$$

In deze formules is  $r$  de straal van de bol.

Uitgaande van de formules 1, 2 en 3 geldt voor de efficiëntie van een verpakking de volgende formule:

$$E = \frac{V}{4,19(\sqrt{0,08A})^3}$$

4p 13 Toon met de formules 1, 2 en 3 aan dat deze laatste formule juist is.