

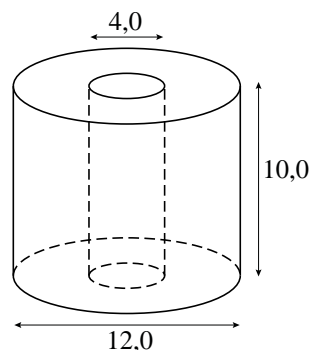
## Toiletpapier

Toiletpapier zit vaak op een rol. In deze opgave wordt een wiskundig model van een rol toiletpapier bekeken. In dit model is een rol toiletpapier een cilinder waaruit in het midden een cilinder is weggelaten. In figuur 1 is het model van een volle rol toiletpapier te zien. Deze rol heeft een buitendiameter van 12,0 cm, een binnendiameter van 4,0 cm en een hoogte van 10,0 cm.

**foto 1**



**figuur 1**



Het volume van het toiletpapier op de rol in figuur 1 is  $320\pi \text{ cm}^3$ .

3p **14** Toon dit aan.

Iemand beweert dat de helft van het toiletpapier gebruikt is, wanneer de buitendiameter 8,0 cm is (midden tussen 4,0 cm en 12,0 cm). Dit is onjuist.

4p **15** Bereken de werkelijke buitendiameter van de toiletrol als de helft van het toiletpapier gebruikt is.

De rol toiletpapier bestaat uit een aantal velletjes. De buitendiameter van de rol toiletpapier hangt af van het aantal velletjes dat nog op de rol zit. Voor de rol waarvan het model in figuur 1 te zien is, geldt de formule:

$$d = 2 \cdot \sqrt{0,16v + 4,0}$$

Hierin is  $d$  de buitendiameter in cm en  $v$  het aantal velletjes toiletpapier dat nog op de rol zit.

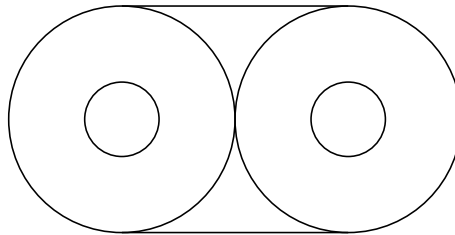
Een volle rol heeft een buitendiameter van 12,0 cm. Een velletje toiletpapier is 13,6 cm lang.

4p **16** Bereken hoeveel meter papier er op een volle rol zit.

**foto 2**



**figuur 2**



Toiletpapier wordt vaak per vier rollen verpakt in plastic zoals te zien is op foto 2. Ga ervan uit dat het plastic nergens overlapt. In figuur 2 is een schematisch bovenaanzicht te zien met de plastic verpakking van vier rollen die elk de afmetingen van het model in figuur 1 hebben.

- 4p **17** Bereken de oppervlakte van het plastic dat nodig is om de vier rollen op deze manier te verpakken. Geef je antwoord in  $\text{cm}^2$  nauwkeurig.