

## Lichaamsoppervlak

De buitenkant van je lichaam is je lichaamsoppervlak. Gegevens over iemands lichaamsoppervlak worden bijvoorbeeld gebruikt voor risico-analyse bij bestrijdingsmiddelen. De schadelijke stoffen hierin kunnen via de huid in het lichaam worden opgenomen. In een rapport van het RIVM (Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu) is een tabel te vinden waarin onder andere de lichaamsoppervlakte is af te lezen. Een gedeelte van deze tabel is hieronder weergegeven.

### tabel

	lichaamsoppervlakte in % van de totale oppervlakte			
leeftijd	hoofd	romp	armen en handen	benen en voeten
1,5 jaar	16,2	34,0	18,15	31,65
17,5 jaar	8,1	32,1	21,0	38,8

Bij jonge kinderen is het hoofd ten opzichte van de rest van het lichaam relatief groot. Als kinderen ouder worden, groeien de armen en handen en de benen en voeten sneller dan de rest van het lichaam.

Het aandeel van armen en handen in de lichaamsoppervlakte is voor kinderen in de periode van 1,5 jaar tot 17,5 jaar gestegen van 18,15% naar 21,0%. Ook het aandeel van de benen en voeten is in die 16 jaar groter geworden.

- 3p 1 Onderzoek of de relatieve toename van het aandeel van armen en handen groter is dan de relatieve toename van het aandeel van benen en voeten.

In het RIVM-rapport vinden we ook gegevens over de lichaamsgewichten van kinderen. Als kinderen ouder worden, neemt het gemiddelde lichaamsgewicht toe. Ook de standaardafwijking van het lichaamsgewicht neemt toe.

Het gemiddelde lichaamsgewicht van kinderen van 12,5 jaar is 44,8 kg. De 25% lichtste kinderen van 12,5 jaar hebben een lichaamsgewicht van hoogstens 39,3 kg.

In de rest van deze opgave nemen we aan dat voor iedere leeftijdsgroep het lichaamsgewicht normaal verdeeld is.

- 4p 2 Bereken de standaardafwijking van het lichaamsgewicht op 12,5-jarige leeftijd in één decimaal nauwkeurig.

Er zijn ook formules waarmee we de lichaamsoppervlakte kunnen berekenen. Voor volwassen vrouwen is de volgende formule de meest gebruikte formule:

$$S_{\text{Dubois}} = 0,007184 \cdot L^{0,725} \cdot M^{0,425}$$

In deze formule, die ook wel de formule van Dubois wordt genoemd, is  $S_{\text{Dubois}}$  de lichaamsoppervlakte in  $\text{m}^2$ ,  $L$  de lichaamslengte in cm en  $M$  het lichaamsgewicht in kg.

Bij een volwassen vrouw met een lengte van 1,75 m hoort dan de formule

$$S_{\text{Dubois}} = 0,303787 \cdot M^{0,425}$$

- 3p **3** Bereken door middel van differentiëren van deze laatste formule de waarde van de afgeleide voor  $M = 66$  kg en leg uit wat de betekenis is van die waarde.

Voor het berekenen van de lichaamsoppervlakte bij kinderen worden vooral de volgende twee formules gebruikt:

$$S_{\text{Mosteller}} = \sqrt{\frac{1}{3600} \cdot L \cdot M} \quad (\text{formule van Mosteller})$$

$$S_{\text{Haycock}} = 0,024265 \cdot L^{0,3964} \cdot M^{0,5378} \quad (\text{formule van Haycock})$$

Ook in deze formules is  $S$  de lichaamsoppervlakte in  $\text{m}^2$ ,  $L$  de lichaamslengte in cm en  $M$  het lichaamsgewicht in kg.

Om de formules beter met elkaar te kunnen vergelijken is het handig om de formule van Mosteller in dezelfde vorm te schrijven als de formule van Haycock.

- 3p **4** Schrijf de formule van Mosteller in de vorm  $S = c \cdot L^a \cdot M^b$  en licht toe hoe je je antwoord gevonden hebt.