

Vetpercentage

Om te bepalen of je een gezond gewicht hebt, kun je je vetpercentage berekenen. Het **vetpercentage** is de hoeveelheid lichaamsvet als percentage van het lichaamsgewicht.

De hoeveelheid lichaamsvet kan gemeten worden met speciale apparatuur. Deze kostbare apparatuur is echter niet altijd voorhanden. De onderzoekster Dympna Gallagher stelde daarom een formule op om de vetvrije massa te benaderen. De **vetvrije massa** (VVM) is het lichaamsgewicht zonder het lichaamsvet.

Voor mannen wordt de formule van Gallagher gegeven door:

$$VVM = 0,446 \cdot G - 0,00087 \cdot j \cdot G + 9,438 \cdot L^2 \quad (\text{formule 1})$$

Hierbij is G het lichaamsgewicht in kg, j de leeftijd in jaren en L de lengte in meters.

Volgens Gallagher neemt bij gelijkblijvend gewicht en gelijkblijvende lengte het vetpercentage van een man toe naarmate hij ouder wordt.

- 3p **13** Beredeneer dit, zonder gebruik te maken van een getallenvoorbeeld, met behulp van bovenstaande gegevens.

Voor het vetpercentage V geldt:

$$V = \frac{G - VVM}{G} \cdot 100 \quad (\text{formule 2})$$

Met behulp van formule 2 en formule 1 kan voor 33-jarige mannen een formule worden opgesteld waarin het vetpercentage V wordt uitgedrukt in de lengte L in meters en het lichaamsgewicht G in kg:

$$V = 58,271 - 943,8 \cdot \frac{L^2}{G} \quad (\text{formule 3})$$

- 3p **14** Toon dit aan.

Cristiano Ronaldo wordt gezien als een van de meest fitte voetballers ter wereld ooit. Op 33-jarige leeftijd had de voetballer een gemeten vetpercentage van 7 met een hoeveelheid lichaamsvet van 5,88 kg bij een lengte van 1,87 m.

De formule van Gallagher, en dus ook formule 3, geeft voor topsporters een veel hoger berekend vetpercentage dan de werkelijke gemeten waarde.

- 3p **15** Bereken met behulp van formule 3 het verschil tussen beide vetpercentages voor Ronaldo. Geef je antwoord als een geheel getal.

Zowel een te hoog als een te laag vetpercentage is niet gezond. Voor gezonde 33-jarige mannen geldt dat zij een vetpercentage hebben tussen de 8 en de 20. Het gezonde lichaamsgewicht bij een bepaalde lengte heeft dus een boven- en een ondergrens.

Voor de bovengrens en ondergrens van het gezonde lichaamsgewicht van mannen kunnen formules worden opgesteld waarbij het lichaamsgewicht G in kg uitgedrukt wordt in de lengte L in meters.

Op de uitwerkbijlage staat een assenstelsel met daarin op de horizontale as de lengte (in meters) van 33-jarige mannen en verticaal hun lichaamsgewicht (in kg). Hierin is met behulp van formule 3 de grafiek van de bovengrens van het gezonde lichaamsgewicht al getekend. Deze grafiek is **geen** rechte lijn.

- 4p **16** Teken in de figuur op de uitwerkbijlage de grafiek van de ondergrens van het gezonde lichaamsgewicht en arceer vervolgens het gebied van de gezonde lichaamsgewichten.