

Dennenhout

- 1 Je vult eerst $d = 0,16$ m in de formule in. Je krijgt dan

$$f = 0,30 \cdot 0,16^2 - 0,36 \cdot 0,16 + 0,46 \approx 0,410$$

Als de diameter van de boom met 100% toeneemt is de diameter 0,32 m. Dit vul je weer in de formule in, en je krijgt dan

$$f = 0,30 \cdot 0,32^2 - 0,36 \cdot 0,32 + 0,46 \approx 0,376$$

- 2 Je begint door d uit te rekenen. Als je d hebt kun je namelijk f uitrekenen, en daarna kun je V uitrekenen. d reken je uit door $h = 40$ m in te vullen in de gegeven formule, en op te lossen voor d :

$$44 \cdot d^{0,65} = 40; \quad d^{0,65} = \frac{40}{44} \rightarrow d = \sqrt[0,65]{\frac{40}{44}} \rightarrow d \approx 0,86 \text{ m}$$

Met behulp van d reken je nu f uit:

$$f = 0,30 \cdot 0,86^2 - 0,36 \cdot 0,86 + 0,46 \approx 0,37$$

Nu je h , d en f hebt kun je V uitrekenen:

$$V = f \cdot d^2 \cdot h = 0,37 \cdot 0,86^2 \cdot 40 \approx 11 \text{ m}^3:$$

- 3 Om deze vraag te beantwoorden vul je de gegeven formules voor f en h in in de formule voor V . Dan krijg je:

$$\begin{aligned} V &= f \cdot d^2 \cdot h = (0,30 \cdot d^2 - 0,36 \cdot d + 0,46) \cdot d^2 \cdot 44 \cdot d^{0,65} \\ &= 44 \cdot 0,30 \cdot d^{4,65} - 44 \cdot 0,36 \cdot d^{3,65} + 44 \cdot 0,46 \cdot d^{2,65} \end{aligned}$$

Hier heb ik op het laatst de haakjes weggewerkt en de exponenten opgeteld.

De formule staat nu in de juiste vorm. Je kunt zien dat

$$a = 44 \cdot 0,30 = 13,20$$

$$b = -44 \cdot 0,36 = -15,84$$

en $c = 44 \cdot 0,46 = 20,24$.

- 4 De eerste klasse heeft een gemiddelde diameter van 0,025 m, de tweede heeft een gemiddelde diameter van 0,075 m, etc. Nu moet je met behulp van deze klassenmiddens en de bijbehorende frequenties het gewogen gemiddelde bepalen. Je vermenigvuldigt elk klassenmidden met de bijbehorende frequentie, telt die resultaten op, en deelt door de totale frequentie:

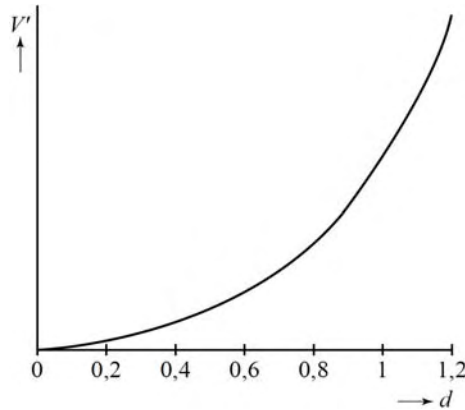
$$\text{gemiddelde} = \frac{0,025 \cdot 2730 + 0,075 \cdot 1854 + 0,125 \cdot 1261 + 0,175 \cdot 874 + 0,225 \cdot 437 + 0,275 \cdot 131}{2730 + 1854 + 1261 + 874 + 437 + 131} \approx 0,09$$

Dit is het eindantwoord.

- 5 Eerst reken je de afgeleide uit. Dit is:

$$\begin{aligned} V' &= 13 \cdot 4,65 \cdot d^{4,65-1} - 16 \cdot 3,65 \cdot d^{3,65-1} + 20 \cdot 2,65 \cdot d^{2,65-1} \\ &= 60,45 \cdot d^{3,65} - 58,4 \cdot d^{2,65} + 53 \cdot d^{1,65} \end{aligned}$$

Nu schets je de grafiek van de afgeleide voor $0 < d < 1,2$. Je krijgt dan iets als hieronder. Je ziet dat de grafiek overal positief en stijgend is.



Grafiek bij opgave 5.

- Aangezien V' positief is, is V stijgend, en aangezien V' stijgend is is V dus positief stijgend.
- 6 V is toenemend stijgend. Dit betekent dat de grotere diameters in elke klasse meer invloed hebben op het totale volume in die klasse dan de kleinere diameters. Het werkelijke totale volume per klasse is dus groter dan het volume van een boom met een diameter gelijk aan het klassenmidden maal het aantal bomen. De werkelijke houtopbrengst is dus ook groter dan $506,2 \text{ m}^3$.