

Formule van Camp

Voor een winkelier zijn zowel aan het bestellen van producten als aan het in voorraad houden van producten kosten verbonden. Daarom doen economen onderzoek naar een juiste balans tussen het aantal bestellingen per jaar en het aantal producten per bestelling.

Veronderstel dat een winkelier jaarlijks 100 stuks van een bepaald product verkoopt. Hij wil dat er per jaar in totaal 100 exemplaren besteld worden in n even grote bestellingen, bijvoorbeeld 4 bestellingen van elk 25 stuks.

- 2p **9** Bepaal welke andere aantallen bestellingen in deze situatie mogelijk zijn.

Bij een veel gebruikt algemeen model nemen economen aan dat de winkelier voor elke bestelling en voor elk in voorraad gehouden product een vast bedrag rekent. De formule bij dit model is:

$$K = \frac{A \cdot B}{n} + \frac{1}{2} \cdot n \cdot V \quad (1)$$

Hierin is:

- K de totale jaarlijkse kosten in euro's;
- A het aantal producten dat jaarlijks besteld wordt;
- B de bestelkosten per bestelling in euro's;
- n het aantal producten per bestelling;
- V de voorraadkosten per product per jaar in euro's.

Voor een bepaald product hanteert een winkelier € 8,- bestelkosten per bestelling. De voorraadkosten zijn € 0,60 per product per jaar. Per jaar verkoopt de winkelier 1000 stuks van dit product en hij wil dus ook dat er 1000 producten per jaar besteld worden.

De winkelier wil dat de totale jaarlijkse kosten maximaal € 110,- zijn.

- 5p **10** Bereken welk aantal bestellingen per jaar **minimaal** mogelijk is.

In het vervolg van deze opgave gaan we uit van het algemene model waarbij we **geen** rekening meer houden met het feit dat n eigenlijk een geheel getal moet zijn. Dat n positief moet zijn, blijft wel een eis.

De **optimale bestelgrootte** is het aantal producten per bestelling waarbij de totale jaarlijkse kosten minimaal zijn.

In formule (1) zijn A , B en V getallen die bij een bepaald product bekend zijn. Daarom kan de optimale bestelgrootte worden berekend door de

vergelijking $\frac{dK}{dn} = 0$ op te lossen.

Hieruit volgt de zogeheten formule van Camp:

$$n = \sqrt{\frac{2 \cdot A \cdot B}{V}} \quad (2)$$

Met deze formule van Camp kun je de optimale bestelgrootte direct berekenen als je A , B en V weet.

- 4p 11 Laat zien dat de formule van Camp inderdaad volgt uit $\frac{dK}{dn} = 0$.

Door formule (2) en formule (1) te combineren, kan een uitdrukking gevonden worden voor de minimale kosten. Er blijkt dat deze minimale kosten evenredig zijn met de wortel uit $A \cdot B \cdot V$.

Er geldt dus:

$$K_{\min} = c \cdot \sqrt{A \cdot B \cdot V} \quad (3)$$

Hierin is c de evenredigheidsconstante.

De waarde van c kan onder andere berekend worden door de waarden $A = 1000$, $B = 8$ en $V = 0,60$ (zie eerder in deze opgave) te gebruiken. Die waarden moeten dan zowel in formule (3) als in formule (2) ingevuld worden. Daarna kan met deze resultaten en gebruikmakend van formule (1) de waarde van c berekend worden.

- 5p 12 Bereken de waarde van c . Geef je antwoord in twee decimalen.