

## Nominaal volume

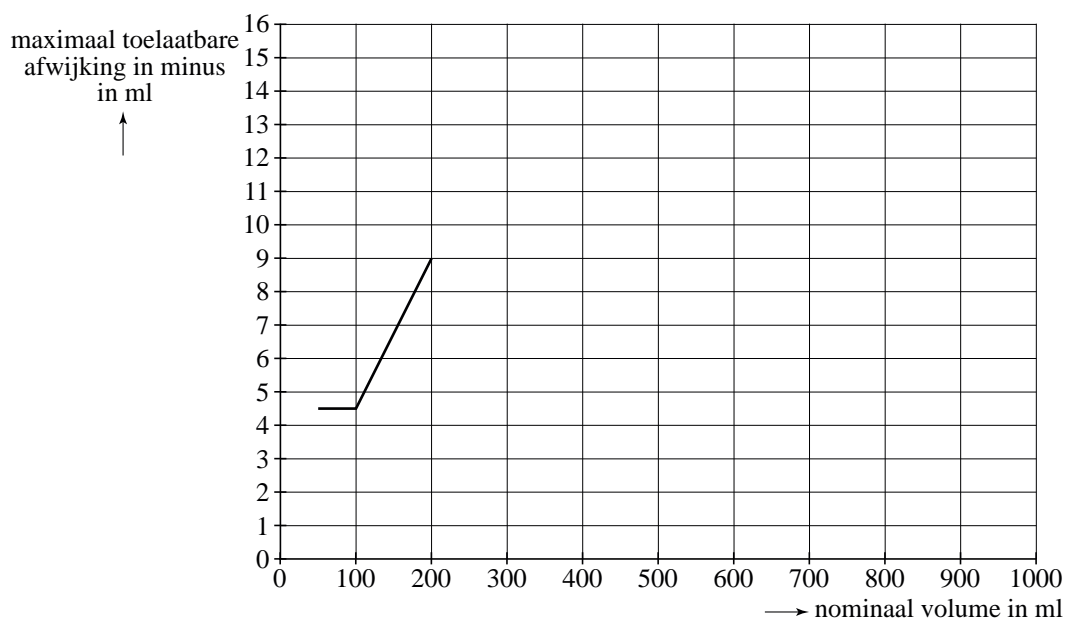
Veel vloeistoffen worden verhandeld in flessen. De hoeveelheid vloeistof die volgens het etiket in de fles moet zitten, heet het **nominaal volume**. Als er bijvoorbeeld “400 ml e” op staat, dan is het nominaal volume 400 ml. Dat betekent niet dat er dan ook altijd precies 400 ml vloeistof in zit. De werkelijke hoeveelheid vloeistof in de fles zou bijvoorbeeld 401,8 ml kunnen zijn of 399,6 ml. Als de werkelijke hoeveelheid vloeistof minder is dan het nominaal volume, dan spreken we van een **afwijking in minus**. De afwijking in minus mag niet te groot zijn. Daar zijn Europese richtlijnen voor. In tabel 1 is voor volumes tussen 50 ml en 1000 ml de maximaal toelaatbare afwijking in minus weergegeven volgens de Europese richtlijn.

tabel 1

nominaal volume in ml	max. toelaatbare afwijking in minus	
	in % van het nominaal volume	in ml
50 tot 100	-	4,5
100 tot 200	4,5	-
200 tot 300	-	9
300 tot 500	3	-
500 tot 1000	-	15

Aan de hand van tabel 1 kan een grafiek worden gemaakt van het verband tussen het nominaal volume en de maximaal toelaatbare afwijking in minus. In figuur 1 is daar al een begin mee gemaakt.

figuur 1



De grafiek in figuur 1 staat ook op de uitwerkbijlage.

4p 7 Maak de grafiek af op de uitwerkbijlage.

Flessen heten **ondeugdelijk** als de afwijking in minus groter is dan de maximaal toelaatbare afwijking in minus.

Een firma produceert hoestsiroop. Volgens het etiket bevat een fles hoestsiroop 400 ml, dus het nominaal volume is 400 ml. De maximaal toelaatbare afwijking in minus is dan 12 ml.

De werkelijke hoeveelheid hoestsiroop per fles is normaal verdeeld met een gemiddelde van 405 ml. Uit onderzoek is gebleken dat per 1000 flessen hoestsiroop gemiddeld 5,2 flessen ondeugdelijk zijn. Met behulp van deze gegevens kan worden berekend dat de standaardafwijking van de werkelijke hoeveelheid hoestsiroop per fles ongeveer gelijk is aan 6,6 ml.

- 5p **8** Bereken de standaardafwijking van de werkelijke hoeveelheid hoestsiroop per fles in twee decimalen nauwkeurig.

De firma levert een partij van 5000 flessen hoestsiroop aan een apotheek.

- 4p **9** Bereken het verwachte aantal flessen in deze partij dat een afwijking in minus heeft.

De overheid controleert regelmatig partijen flessen om te zien of er niet te veel ondeugdelijke flessen tussen zitten. In tabel 2 staan de Europese richtlijnen voor zulke controles.

**tabel 2**

<b>grootte van de partij (aantal flessen)</b>	<b>grootte van de steekproef</b>	<b>goedkeur- criterium</b>	<b>afkeur- criterium</b>
100 t/m 150	20	$\leq 1$	$\geq 2$
151 t/m 280	32	$\leq 2$	$\geq 3$
281 t/m 500	50	$\leq 3$	$\geq 4$
501 t/m 1200	80	$\leq 5$	$\geq 6$
1201 t/m 3200	125	$\leq 7$	$\geq 8$
3201 en meer	200	$\leq 10$	$\geq 11$

In tabel 2 zien we dat voor een partij van bijvoorbeeld 200 flessen er een steekproef van 32 flessen genomen moet worden. Deze partij wordt goedgekeurd als er in de steekproef niet meer dan 2 flessen ondeugdelijk zijn en afgekeurd bij 3 of meer ondeugdelijke flessen.

Door problemen met de productie is gedurende een periode 6% van de flessen ondeugdelijk. Tijdens deze periode wordt een partij van 5000 flessen gecontroleerd volgens de richtlijnen in tabel 2. De firma hoopt natuurlijk dat de partij wordt goedgekeurd.

- 4p **10** Bereken de kans dat dit gebeurt.

uitwerkbijlage

7

