Uitwerkingen · Wat weet je nog?

1 Delen van een voorraad

a Bereken $3 \div 4 = 0{,}75$.

Antwoord $\frac{3}{4} = 0{,}75$.

b $0{,}2 = \frac{2}{10}$.

Deel de teller en de noemer door 2: $\frac{2}{10} = \frac{1}{5}$.

Antwoord $0{,}2 = \frac{1}{5}$.

c Er zijn 12 blauwe kralen van in totaal 30 kralen: $\frac{12}{30}$.

Deel de teller en de noemer door 6: $\frac{12}{30} = \frac{2}{5}$.

Antwoord $\frac{2}{5}$ van de kralen is blauw.

2 Lint voor de werkplaats

a Bereken $8 \times 4 = 32$.

Antwoord De werkplaats koopt 32 meter lint.

b Eén rol kost eerst €28,00 ÷ 8 = €3,50.

Na de korting kost één rol €3,50 – €0,40 = €3,10.

Antwoord Eén rol kost dan €3,10.

3 Een mengsel maken

a $6 \div 2 = 3$, dus vermenigvuldig beide aantallen in de verhouding met 3.

Bereken $5 \times 3 = 15$.

Antwoord Je hebt 15 maatbekers water nodig.

b Eén portie mengsel bestaat uit $2 + 5 = 7$ maatbekers.

$28 \div 7 = 4$, dus je maakt vier porties.

Bereken $2 \times 4 = 8$.

Antwoord Je gebruikt 8 maatbekers blauwe vloeistof.

4 Afstand en tijd

a 1 kilometer is 1000 meter.

Bereken 2,4 × 1000 = 2400.

Antwoord 2,4 kilometer is 2400 meter.

b 60 minuten is 1 uur.

95 – 60 = 35 minuten.

Antwoord 95 minuten is 1 uur en 35 minuten.

5 De gereedschapsuitleen

Dag	Aantal uitgeleende gereedschappen
Woensdag	17
Donderdag	23
Vrijdag	20

a Tel de drie aantallen op: 17 + 23 + 20 = 60.

Antwoord Er zijn samen 60 gereedschappen uitgeleend.

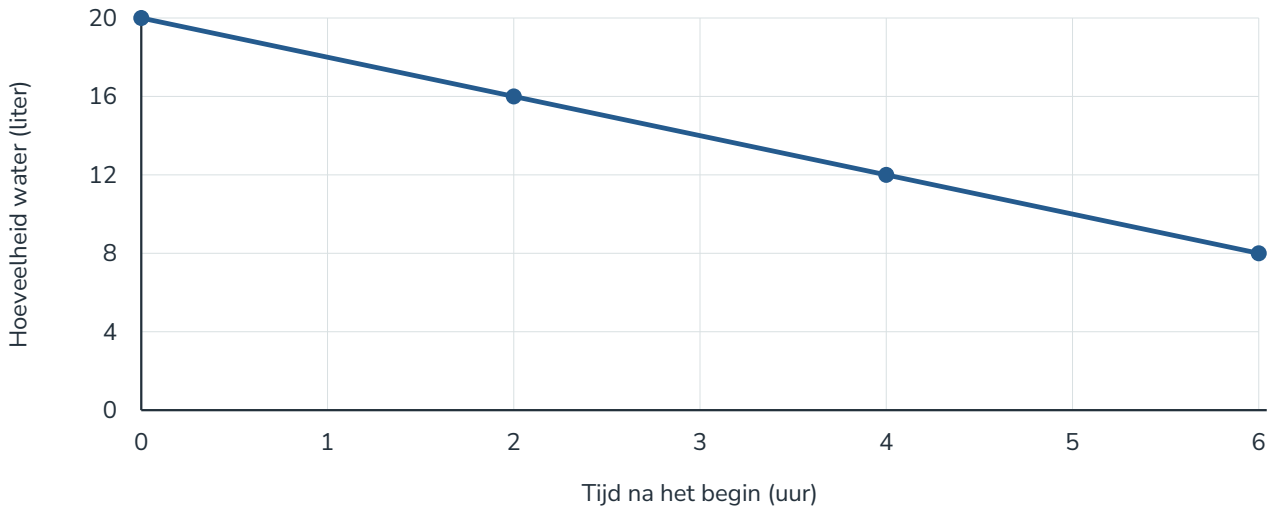
b Lees voor donderdag 23 af en voor woensdag 17.

Bereken 23 – 17 = 6.

Antwoord Op donderdag zijn 6 gereedschappen meer uitgeleend.

6 Water in een vat

Water in het vat



a Ga vanaf 4 uur op de horizontale as naar de grafiek.

Lees op de verticale as 12 liter af.

Antwoord Na 4 uur zit er nog 12 liter water in het vat.

b Lees na 2 uur 16 liter af en na 6 uur 8 liter.

Bereken $16 - 8 = 8$.

Antwoord Na 6 uur zit er 8 liter minder water in het vat dan na 2 uur.

Uitwerkingen 1.1

Percentages en procentpunten

S1 · Breuk, decimaal en percentage

Antwoord

a $\frac{14}{40} = \frac{7}{20} = 0{,}35 = 35\%$.

b $0{,}35 \times 60 = 21$.

1 · Een drukker open atelier

Antwoord

a Deel 66, geheel 240: $66 \div 240 \times 100\% = 27{,}5\%$.

b Toename 40; basis 200: $40 \div 200 \times 100\% = 20{,}0\%$.

c De basis is nu 240. $40 \div 240 \times 100\% \approx 16{,}7\%$. Vorige keer waren er 16,7% minder bezoekers dan deze keer; 20% is onjuist.

2 · Digitale boeken: aandeel en aantal

Antwoord

a $384 \div 1600 \times 100\% = 24{,}0\%$; $620 \div 2000 \times 100\% = 31{,}0\%$.

b $(2000 - 1600) \div 1600 \times 100\% = 25{,}0\%$.

c $(620 - 384) \div 384 \times 100\% \approx 61{,}5\%$. Het digitale deel groeit procentueel sterker dan het geheel; daardoor stijgt het digitale aandeel.

3 · Op tijd bezorgen

Antwoord

a Ochtend: $\frac{24}{160} = 15{,}0\%$; middag: $\frac{30}{250} = 12{,}0\%$. De middag heeft een kleiner aandeel, hoewel het aantal te late bestellingen groter is. De groepstotalen verschillen.

b Tel aantallen samen, geen percentages: $(24 + 30) \div (160 + 250) \times 100\% = 54 \div 410 \times 100\% \approx 13{,}2\%$. Dit ligt tussen 12% en 15%; het gewone gemiddelde van die twee percentages is ook onjuist omdat de groepsgroottes verschillen.

4 · Wat zegt de energiemeter?

Antwoord

a Daan gebruikt de nieuwe waarde als basis voor een daling vanaf de oude waarde. Correct: (480 − 360) ÷ 480 × 100% = 25,0% daling.

b (480 − 360) ÷ 360 × 100% ≈ 33,3% stijging. De basis is nu 360.

c 1,25 × 80 = 100 kWh; overschrijding 20 kWh. 25% van 80 is 20, niet 25 kWh.

S2 · Een deel en het geheel

Antwoord

a 1,00; 1,25; 0,80.

b Er blijft 80% van de oorspronkelijke hoeveelheid over; 20% verdwijnt. De oorspronkelijke hoeveelheid is de basis.

5 · Een toeslag op de huur

Antwoord

a 112%; factor 1,12.

b 268,80 ÷ 1,12 = €240,00. Controle: 240 × 1,12 = 268,80.

c 268,80 − 240 = €28,80; 28,80 ÷ 240 × 100% = 12%.

6 · Twee kortere busritten

Antwoord

a Factor 0,875; 42 ÷ 0,875 = 48 minuten. Controle: 48 × 0,875 = 42.

b Bij B: (45 − 42) ÷ 45 × 100% ≈ 6,7%. A bespaart procentueel meer: 12,5% tegenover 6,7%.

7 · Een groepsreservering vergelijken

Antwoord

a Nodig zijn €432,00 en 8%. 432 ÷ 1,08 = €400,00 zonder bijdrage.

b 400 ÷ 25 = €16,00 per deelnemer; bijdrage 432 − 400 = €32,00. Voor de persoonsprijs is het aantal deelnemers nodig; duur en dozen zijn niet nodig.

c Andere locatie: 25 × 17 = €425,00. Deze is €7,00 goedkoper. Het goedkopere totaal is de basis: 7 ÷ 425 × 100% ≈ 1,6% meer bij de eerste locatie.

8 · Een grotere maaltijdportie

Antwoord

a 460 ÷ 1,15 = 400 gram.

b (3,52 – 3,20) ÷ 3,20 × 100% = 10,0%.

c Oud: 3,20 ÷ 400 × 100 = €0,80 per 100 gram. Nieuw: 3,52 ÷ 460 × 100 ≈ €0,77 per 100 gram. Met de ongeronde nieuwe waarde 0,765217...: (0,765217... – 0,80) ÷ 0,80 × 100% ≈ –4,3%. Je betaalt per 100 gram 4,3% minder, ondanks de hogere portieprijs.

9 · Direct bruikbare bestanden

Antwoord

a 81 – 72 = 9 procentpunt.

b 9 ÷ 72 × 100% = 12,5%.

c 9 ÷ 81 × 100% ≈ 11,1% daling. Het verschil van 9 procentpunt wordt nu met een groter beginpercentage vergeleken.

10 · Twee foutpercentages

Antwoord

a K: 30 – 24 = 6; M: 66 – 60 = 6 procentpunt.

b K: $\frac{6}{24} \times 100\% = 25{,}0\%$; M: $\frac{6}{60} \times 100\% = 10{,}0\%$. K heeft de grootste relatieve stijging.

c 0,20 × beginpercentage = 6; beginpercentage = 6 ÷ 0,20 = 30%. Het eindpercentage is 36%.

11 · Onderdelen opnieuw gebruiken

Antwoord

a 44 – 35 = 9 procentpunt; $\frac{9}{35} \times 100\% \approx 25{,}7\%$.

b Eerst: 0,35 × 800 = 280. Daarna: 0,44 × 650 = 286.

c (286 – 280) ÷ 280 × 100% ≈ 2,1%. De uitspraak klopt niet. Het totaal is veranderd; daarom groeit het aantal niet met hetzelfde percentage als het aandeel.

12 · De korte rondleiding

Antwoord

a Eerst $\frac{144}{800} = 18\%$. Stijging: $21 - 18 = 3$ procentpunt; $\frac{3}{18} \times 100\% \approx 16{,}7\%$.

b Daarna $0{,}21 \times 800 = 168$ bezoekers. Toename 24; $\frac{24}{144} \times 100\% \approx 16{,}7\%$. Omdat het totaal gelijk blijft, verandert het aantal in dezelfde verhouding als het aandeel.

13 · Twee lampinstellingen

Antwoord

a Factoren 1,16 en 0,90; eerst $750 \times 1{,}16 = 870$ lumen.

b $F = 1{,}16 \times 0{,}90 = 1{,}044$. Eindopbrengst $750 \times 1{,}044 = 783$ lumen. Totale stijging 4,4%.

c $(870 - 783) \div 783 \times 100\% \approx 11{,}1\%$. Een stijging van 10% zou de eerdere 10% daling niet herstellen.

14 · Een bijdrage herstellen

Antwoord

a $2500 \times 0{,}88 \times 1{,}12 = €2464{,}00$. $F = 0{,}9856$: totale daling 1,44%. De uitspraak klopt niet.

b Na verlaging €2200,00. $(2500 - 2200) \div 2200 \times 100\% \approx 13{,}64\%$ stijging. De ongeronde herstelfactor is $\frac{2500}{2200}$.

15 · Een testtraject aanpassen

Antwoord

a $2300 \times 0{,}80 \times 1{,}15 = 2116$ meter. $F = 0{,}92$: daling 8,0%.

b Gewenste factor 1,05; tweede factor $1{,}05 \div 0{,}80 = 1{,}3125$. Tweede verlenging 31,25%. Controle: $2300 \times 0{,}80 \times 1{,}3125 = 2415 = 2300 \times 1{,}05$.

c Eerst $2300 \times 1{,}15 = 2645$ meter; daarna $2645 \times 0{,}80 = 2116$ meter. De eindwaarde is gelijk omdat het product van dezelfde factoren gelijk blijft; de tussenwaarde verandert.

d De exacte benodigde verlenging is 31,25%; de kleinste hele instelling is 32%. Bij 31%: $2300 \times 0{,}80 \times 1{,}31 = 2410{,}40$ m, minder dan de vereiste $2300 \times 1{,}05 = 2415$ m. Bij 32%: $2300 \times 0{,}80 \times 1{,}32 = 2428{,}80$ m; deze instelling voldoet.

16 · Vrije opslagruimte

Antwoord

a Eerst 0,80 × 1200 = 960 GB bezet. Na compressie 960 × 0,75 = 720 GB. Na toevoegen 720 × 1,25 = 900 GB. Vrij: $\frac{300}{1200} \times 100\% = 25\%$.

b Hoogstens 0,70 × 1200 = 840 GB bezet; na compressie 720 GB. Maximaal 120 GB nieuwe bestanden.

c Noem de nieuwe capaciteit C. Voor 30% vrij geldt $900 \le 0{,}70C$, dus $C \ge \frac{900}{0{,}70} = 1285{,}714\ldots$ GB. Extra minstens 85,714… GB, dus 86 hele GB. Controle: bij 1286 GB is $\frac{386}{1286} \times 100\% \approx 30{,}016\%$ vrij; bij 1285 GB is $\frac{385}{1285} \times 100\% \approx 29{,}961\%$ vrij. 85 extra GB voldoet niet.

17 · Een vloeistofproef instellen

Antwoord

a F = 1,12 × 0,91 = 1,0192. Eindvolume 1600 × 1,0192 = 1630,72 liter; totale stijging 1,92%. Dit voldoet aan hoogstens 3%.

b Voor tweede factor f geldt $1{,}12f \le 1{,}03$. Dus $f \le \frac{1{,}03}{1{,}12} = 0{,}919642857\ldots$; er moet minstens $(1 - 0{,}919642857\ldots) \times 100\% = 8{,}035714\ldots\%$ verdampen. Grenswaarde afgerond: 8,04%; voor een beslissing gebruik je de ongeronde grens.

c Het kleinste gehele percentage is 9%. Bij 8% is F = 1,12 × 0,92 = 1,0304: 3,04% stijging, dus te veel. Bij 9% is de stijging 1,92%, dus voldoet de proef.

18 · Een gebruikerspanel

Antwoord

a F = 0,90 × 1,18 = 1,062. Startaantal 1062 ÷ 1,062 = 1000.

b Totale stijging (1,062 − 1) × 100% = 6,2%.

c Aandeel: 10 procentpunt stijging; $\frac{10}{40} \times 100\% = 25\%$. Aantallen: eerst 0,40 × 1000 = 400, daarna 0,50 × 1062 = 531. Aantalstijging $\frac{(531 - 400)}{400} \times 100\% = 32{,}75\%$. Dit verschilt door het grotere totaal.

T1 · Een bezorgbericht

Antwoord

a Eerst $\frac{54}{360} \times 100\% = 15{,}0\%$; later $\frac{63}{450} \times 100\% = 14{,}0\%$. Het aandeel is gedaald.

b Het aantal stijgt van 54 naar 63. $\frac{(63 - 54)}{54} \times 100\% \approx 16{,}7\%$ stijging. De claim is onjuist. Een kleiner aandeel in een grotere groep kan toch een groter aantal opleveren.

T2 · Een huurwijziging

Antwoord

a $381{,}60 \div 1{,}06 = €360{,}00$.

b $358{,}70 \times 1{,}06 = 380{,}222$, afgerond €380,22, niet €381,60. De bekende eindwaarde is 106% van de oude huur. 6% van de eindwaarde aftrekken gebruikt een andere basis en herstelt de oude prijs niet.

T3 · Een aandeel in een verslag

Antwoord

a $40 - 32 = 8$ procentpunt; $\frac{8}{32} \times 100\% = 25{,}0\%$ relatieve stijging.

b Nee. Zonder beide leerlingtotalen zijn de aantallen onbekend. Bij gelijke totalen zou 25% stijging van het aantal volgen, maar die gelijkheid is niet gegeven. Bijvoorbeeld: bij eerst 100 en later 80 leerlingen zijn de aantallen beide 32; het aandeel stijgt toch van 32% naar 40%.

T4 · De reservering verandert

Antwoord

a $F = 1{,}15 \times 0{,}80 = 0{,}92$; beginhoeveelheid $\frac{552}{0{,}92} = 600$ kg. Totale verandering $(0{,}92 - 1) \times 100\% = -8{,}0\%$, dus 8,0% daling.

b Gewenste factor 1; tweede factor $\frac{1}{1{,}15} = 0{,}869565\ldots$; daling $(1 - \frac{1}{1{,}15}) \times 100\% \approx 13{,}04\%$.

Controle met de ongeronde factor: $600 \times 1{,}15 \times (\frac{1}{1{,}15}) = 600$ kg.

c Bij 13% vermindering: $600 \times 1{,}15 \times 0{,}87 = 600{,}30$ kg; dat is te veel. Bij 14% vermindering: $600 \times 1{,}15 \times 0{,}86 = 593{,}40$ kg; dat voldoet. De kleinste instelling is 14%, omdat de grens bij 13,043478…% ligt en een grotere vermindering een kleinere eindhoeveelheid geeft.

R1 · De basis expliciet maken

Antwoord

a Basis 320: $\frac{(368 - 320)}{320} \times 100\% = 15{,}0\%$.

b Basis 368: $\frac{(368 - 320)}{368} \times 100\% \approx 13{,}0\%$. Dezelfde 48 leden vormen een kleiner percentage van 368 dan van 320.

R2 · Terug met dezelfde factor

Antwoord

a Oorspronkelijk $\times$ 0,92 = 184; oorspronkelijk = $\frac{184}{0{,}92}$ = €200,00.

b 200 $\times$ 0,92 = 184. Of: 8% van 200 is 16; 200 − 16 = 184.

R3 · Twee maten voor dezelfde verandering

Antwoord

a 54 − 45 = 9 procentpunt.

b $\frac{9}{45} \times 100\% = 20{,}0\%$. De noemer is het beginpercentage 45. Controle: 45% $\times$ 1,20 = 54%.

R4 · Het factorproduct

Antwoord

a Factoren 0,90 en 1,05; F = 0,945. Eindreserve 800 $\times$ 0,945 = 756 eenheden.

b Totale daling 5,5%. Controle in stappen: 800 $\times$ 0,90 = 720; 720 $\times$ 1,05 = 756.

c Na de eerste daling blijft 720 over. De benodigde stijgfactor is minstens $\frac{800}{720}$ = 1,11111...; dus minstens 11,1111...% stijging. De kleinste hele instelling is 12%. Bij 11%: 720 $\times$ 1,11 = 799,20, minder dan 800. Bij 12%: 720 $\times$ 1,12 = 806,40, dus voldoende.

C1 · Een nieuwe vergelijking

Antwoord

a $\frac{(180 - 150)}{150} \times 100\% = 20{,}0\%$ stijging.

b $\frac{(180 - 150)}{180} \times 100\% \approx 16{,}7\%$ minder. De basis verandert van 150 naar 180; het verschil blijft 30.

C2 · Een nieuw tarief

Antwoord

a $\frac{43{,}60}{1{,}09} = €40{,}00$. Controle: $40 \times 1{,}09 = 43{,}60$.

C3 · Een nieuw aandeel

Antwoord

a $60 - 48 = 12$ procentpunt daling; $\frac{12}{60} \times 100\% = 20{,}0\%$ relatieve daling.

b Factor 0,80: $60\% \times 0{,}80 = 48\%$.

C4 · Een nieuwe reservering

Antwoord

a $F = 1{,}20 \times 0{,}75 = 0{,}90$. Beginhoeveelheid $\frac{270}{0{,}90} = 300$ liter. Totale daling 10,0%.

b $300 \times 1{,}20 = 360$ liter; $360 \times 0{,}75 = 270$ liter.

c Voor hoogstens 300 liter geldt $360 \times \text{factor} \leq 300$; factor $\leq \frac{300}{360} = 0{,}833333\ldots$. Er is minstens 16,6666...% vermindering nodig. De kleinste hele instelling is 17%. Bij 16%: $360 \times 0{,}84 = 302{,}40$ liter, te veel. Bij 17%: $360 \times 0{,}83 = 298{,}80$ liter, dus voldoende.

Uitwerkingen

Paragraaf 1.2 · opgaven 1–20

Rekenen met een verhouding

1 Dezelfde verhouding

a Deel beide getallen door hun grootste gemeenschappelijke deler 4.

8 : 12 = 2 : 3.

Antwoord De verhouding is 2 : 3.

2 Een vergoeding verdelen

a Tel de delen: 3 + 4 = 7.

De waarde van één deel is € 280 : 7 = € 40.

Antwoord Er zijn 7 delen; één deel is € 40.

b De eerste maker krijgt 3 × € 40 = € 120.

De tweede maker krijgt 4 × € 40 = € 160.

€ 120 + € 160 = € 280.

Antwoord De makers krijgen € 120 en € 160; samen is dat € 280.

c De € 224 hoort bij 4 delen: één deel is € 224 : 4 = € 56.

De eerste maker krijgt 3 × € 56 = € 168.

168 : 224 = 3 : 4.

Antwoord De eerste maker krijgt € 168.

3 Korrels mengen

a Het totaal heeft 4 + 7 = 11 delen.

Eén deel is 4,4 : 11 = 0,4 kg.

Rood: 4 × 0,4 = 1,6 kg. Wit: 7 × 0,4 = 2,8 kg.

Antwoord Er is 1,6 kg rood en 2,8 kg wit nodig.

3 Korrels mengen (vervolg)

b De rode massa van 2 kg hoort bij 4 delen; één deel is 0,5 kg.

De witte massa is $7 \times 0{,}5 = 3{,}5$ kg.

Het totaal is $2 + 3{,}5 = 5{,}5$ kg.

Antwoord De totale massa is 5,5 kg.

c De nieuwe massa's zijn 1,8 kg rood en 3,0 kg wit.

$1{,}8 : 3{,}0 = 3 : 5$; dat is niet $4 : 7$.

Dezelfde hoeveelheid toevoegen is geen vermenigvuldiging met dezelfde factor.

Antwoord Nee, de verhouding wordt 3 : 5.

4 Een mengsel kiezen

Partij	P (kg)	Q (kg)
A	1,5	2,5
B	1,8	3,2
C	2,4	4,0

a Partij A: $1{,}5 : 2{,}5 = 3 : 5$.

Partij B: $1{,}8 : 3{,}2 = 9 : 16$; dit is niet $3 : 5$.

Partij C: $2{,}4 : 4{,}0 = 3 : 5$.

Antwoord Partijen A en C hebben de vereiste verhouding.

b Het totaal bestaat uit $3 + 5 = 8$ delen; één deel is $36 : 8 = 4{,}5$ kg.

P: $3 \times 4{,}5 = 13{,}5$ kg. Q: $5 \times 4{,}5 = 22{,}5$ kg.

$13{,}5 + 22{,}5 = 36$.

Antwoord Er is 13,5 kg P en 22,5 kg Q nodig.

c Met 10 kg Q is $10 : 5 = 2$ kg per deel beschikbaar. Daarbij hoort $3 \times 2 = 6$ kg P.

Er is genoeg P voor deze combinatie, dus Q beperkt de hoeveelheid.

Het totaal is $6 + 10 = 16$ kg. Van P blijft $7{,}2 - 6 = 1{,}2$ kg over; Q is op.

Antwoord Er kan maximaal 16 kg mengsel worden gemaakt; 1,2 kg P blijft over.

Eenheden op elkaar afstemmen

5 Tijd omrekenen

a Een uur heeft 60 minuten.

$1{,}25 \times 60 = 75$.

Antwoord 1,25 uur is 75 minuten.

6 Een paneel behandelen

a De breedte is $75 : 100 = 0{,}75$ m.

De oppervlakte is $1{,}8 \times 0{,}75 = 1{,}35$ m^2.

Antwoord Het paneel is 0,75 m breed en heeft een oppervlakte van 1,35 m^2.

b Bij een oppervlakte veranderen zowel lengte als breedte met een factor 100.

De omrekenfactor is $100^2 = 10\,000$.

$1{,}35 \times 10\,000 = 13\,500$ cm^2.

Antwoord De oppervlakte is 13 500 cm^2; een oppervlakte vraagt een factor 10 000.

c Gebruik de oppervlakte in m^2 bij het verbruik in $\frac{\text{L}}{\text{m}^2}$.

$1{,}35 \times 0{,}16 = 0{,}216$ L.

$0{,}216 \times 1000 = 216$ mL.

Antwoord Er is 216 mL middel nodig.

7 Een waterpomp

a Een uur heeft 60 minuten: $14 \times 60 = 840$ mL per uur.

840 mL = 0,84 L.

Antwoord De pomp levert 0,84 L per uur.

b $14 \times 36 = 504$ mL.

$504 : 1000 = 0{,}504$ L.

Antwoord De pomp heeft 0,504 L geleverd.

c 2,1 L is 2100 mL.

De tijd is $2100 : 14 = 150$ minuten.

Controle: $150 \times 14 = 2100$ mL.

Antwoord De pomp moet 150 minuten werken.

8 Twee bezorgers

a 18 $\frac{\text{km}}{\text{uur}}$ = 18 000 m per 3600 seconden.

De snelheid is $\frac{18\,000}{3600} = 5\ \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

Antwoord A rijdt 5 $\frac{\text{m}}{\text{s}}$.

b Vergelijk snelheden met dezelfde eenheid: A rijdt 5 $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ en B 5,2 $\frac{\text{m}}{\text{s}}$.

5,2 − 5 = 0,2 $\frac{\text{m}}{\text{s}}$.

Antwoord B rijdt het snelst; het verschil is 0,2 $\frac{\text{m}}{\text{s}}$.

c De tijd is 1560 : 5,2 = 300 seconden.

300 : 60 = 5 minuten.

Antwoord B doet daar 5 minuten over.

9 Materiaal per oppervlakte

a A: 100 cm lengte kost 100 × € 0,018 = € 1,80. Dat stuk heeft een oppervlakte van 1 × 0,8 = 0,8 m^2.

De prijs van A is € 1,80 : 0,8 = € 2,25 per m^2.

B: 125 cm = 1,25 m. Een meter lengte geeft 1,25 m^2.

De prijs van B is € 2,60 : 1,25 = € 2,08 per m^2.

Antwoord A kost € 2,25 per m^2 en B € 2,08 per m^2.

b A: lengte = 20 : 0,8 = 25 m = 2500 cm; kosten = 2500 × € 0,018 = € 45,00.

B: lengte = 20 : 1,25 = 16 m; kosten = 16 × € 2,60 = € 41,60.

Antwoord Voor A is 25 m nodig voor € 45,00; voor B is 16 m nodig voor € 41,60.

c A kost € 45,00 en overschrijdt het budget.

B kost € 41,60 en past binnen het budget.

€ 43,00 − € 41,60 = € 1,40.

Antwoord Alleen B past binnen het budget; er blijft € 1,40 over.

10 Een tank vullen

a $1\ m^3 = 1000$ L.

$1{,}8 \times 1000 = 1800$ L.

Antwoord De tankinhoud is 1800 L.

b De vultijd is $1800 : 0{,}48 = 3750$ seconden.

$3750 : 60 = 62{,}5$ minuten.

Antwoord De vultijd is 62,5 minuten.

c Zet de snelheid van de eerste pomp om: $0{,}48 \times 60 = 28{,}8\ \frac{\text{L}}{\text{min}}$.

$28{,}8\ \frac{\text{L}}{\text{min}}$ is groter dan $28\ \frac{\text{L}}{\text{min}}$. Bij dezelfde tankinhoud geeft de grootste toevoer de kortste vultijd.

Antwoord De eerste pomp vult het snelst: $28{,}8\ \frac{\text{L}}{\text{min}}$ tegenover $28\ \frac{\text{L}}{\text{min}}$.

Afronden op wat een antwoord betekent

11 Een kabelrol

a Voor 0,1 m bewaar je één decimaal.

In 14,736 is het volgende cijfer 3; de 7 blijft staan.

Antwoord Op het label staat 14,7 m.

b $14{,}736 : 1{,}25 = 11{,}7888$.

Er zijn alleen volledige stukken mogelijk, dus het maximale gehele aantal is 11.

11 stukken gebruiken 13,75 m; 12 stukken zouden 15 m vragen.

Antwoord Er kunnen 11 volledige stukken worden gesneden.

c Gebruik de oorspronkelijke lengte, niet de lengte op het label.

$14{,}736 \times$ € 0,83 = € 12,23088.

Op centen wordt dit € 12,23.

Antwoord De rol kost € 12,23.

12 Potten vervoeren

a 347 : 24 = 14,4583...; voor voldoende plaatsen rond je omhoog af.

15 bakken hebben 15 × 24 = 360 plaatsen.

Antwoord Er zijn minimaal 15 bakken A nodig.

b A: 15 × € 1,90 = € 28,50.

B: 347 : 18 = 19,2777...; er zijn 20 bakken nodig.

B: 20 × € 1,38 = € 27,60.

€ 28,50 – € 27,60 = € 0,90.

Antwoord B is het goedkoopst: € 27,60 tegenover € 28,50; het verschil is € 0,90.

c 14 bakken A hebben 14 × 24 = 336 plaatsen.

Er ontbreken 347 – 336 = 11 plaatsen.

De eis is dat alle potten mee kunnen; gewoon afronden voldoet daar niet aan.

Antwoord 14 bakken bieden 11 plaatsen te weinig; daarom zijn 15 bakken nodig.

13 Een gemeten fietstocht

a 1,827 × 1000 = 1827 m.

De meetstap 0,001 km komt overeen met 1 m.

Antwoord De gemeten afstand is 1827 m.

b De tijd is 5,42 : 60 uur.

De gemiddelde snelheid is $\frac{1{,}827 \times 60}{5{,}42} = 20{,}225092... \frac{\text{km}}{\text{uur}}$.

Op 0,1 $\frac{\text{km}}{\text{uur}}$ is dit 20,2 $\frac{\text{km}}{\text{uur}}$.

Antwoord De gemiddelde snelheid is ongeveer 20,2 $\frac{\text{km}}{\text{uur}}$.

c De snelheid is berekend uit twee metingen met een beperkte nauwkeurigheid.

Extra cijfers van de deling maken die oorspronkelijke metingen niet nauwkeuriger.

20,225092 $\frac{\text{km}}{\text{uur}}$ is een rekenuitkomst met meer cijfers, geen bewijs van een even nauwkeurige meting.

Antwoord Meer rekenmachinecijfers betekenen hier niet dat de snelheid ook zo nauwkeurig is gemeten.

14 Volle flessen

a 73,4 : 1,25 = 58,72.

Voor het aantal volledige flessen rond je omlaag af.

58 flessen gebruiken 72,5 L; 59 zouden 73,75 L gebruiken.

Antwoord Er kunnen 58 volle flessen worden gevuld.

b Ook hier is 73,4 : 1,25 = 58,72.

Nu moet er voldoende olie worden geleverd, dus rond je omhoog af naar 59.

59 × 1,25 = 73,75 L; dat is minstens 73,4 L.

Antwoord De bestelling moet minimaal 59 volle flessen bevatten.

c De bestelling bevat 59 × 1,25 = 73,75 L.

73,75 × € 0,96 = € 70,80.

Antwoord De bestelling kost € 70,80.

Het effect van tussentijds afronden

15 Een maandbedrag

a Vermenigvuldig het dagverbruik met de prijs per kWh.

3,478 × € 0,287 = € 0,998186.

Antwoord De ongeronde dagkosten zijn € 0,998186.

b Gebruik in deze route de afgeronde dagkosten.

30 × € 1,00 = € 30,00.

Antwoord Die route geeft € 30,00.

c 30 × € 0,998186 = € 29,94558.

De rekening op centen is € 29,95.

Het bedrag uit b is € 30,00 – € 29,95 = € 0,05 hoger.

Antwoord De rekening is € 29,95; de route uit b geeft € 0,05 te veel.

16 Gelijke banen tekenen

a Verdeel de totale breedte door het aantal gelijke banen.

17,3 : 32 = 0,540625 m.

Controle: 32 × 0,540625 = 17,3.

Antwoord Eén baan is exact 0,540625 m breed.

b 32 × 0,54 = 17,28 m.

17,3 − 17,28 = 0,02 m = 2 cm.

Antwoord De totale breedte is 2 cm te klein.

c 32 × 0,541 = 17,312 m.

17,312 − 17,3 = 0,012 m = 1,2 cm.

De afwijking is kleiner dan 2 cm, maar de totale breedte is nog steeds niet exact 17,3 m.

Antwoord De verwachting klopt niet: de breedte wordt 1,2 cm te groot, wel dichter bij 17,3 m dan bij b.

17 Past de wandeling?

a De looptijd is 6,8 : 4,6 uur.

In minuten is dat (6,8 : 4,6) × 60 = 88,695652... minuten.

Op 0,1 minuut is dat 88,7 minuten.

Antwoord De berekende looptijd is ongeveer 88,7 minuten.

b De app berekent 6,8 : 0,08 = 85 minuten.

De afwijking is 88,695652... − 85 = 3,695652... minuten.

Op 0,1 minuut is het verschil 3,7 minuten.

Antwoord De app berekent 85 minuten; dat is ongeveer 3,7 minuten te kort.

c De app voorspelt 85 minuten; volgens die route past de wandeling binnen 87 minuten.

Het model zonder tussentijds afronden geeft 88,695652... minuten; dat is meer dan 87.

Het voortijdig afronden verandert dus de beslissing.

Antwoord Ja. De app zegt dat het past, terwijl de ongeronde modeluitkomst aangeeft dat het niet past.

18 Een voorraadmodel

a De gemiddelde massa is 153,28 : 510 = 0,3005490196... kg.

In gram is dat 300,5490196... g.

Op 0,1 g is de gemiddelde massa 300,5 g.

Antwoord De gemiddelde massa is ongeveer 300,5 g per onderdeel.

b Gebruik de ongeronde gemiddelde massa in kilogram.

2000 × (153,28 : 510) = 601,0980392... kg.

Op 0,1 kg is dit 601,1 kg.

Antwoord Het model voorspelt ongeveer 601,1 kg.

c Met de afgeronde massa is de voorspelling 2000 × 0,30 = 600 kg.

De afwijking is 601,0980392... − 600 = 1,0980392... kg.

Op 0,1 kg is de afwijking 1,1 kg.

Antwoord De voorspelling wordt 600 kg, ongeveer 1,1 kg lager dan zonder tussentijds afronden.

19 Gelijke porties

a De berekening 5,6 : 19 is juist.

Jens gebruikt daarna de afgeronde waarde 0,29 L als exacte portiegrootte.

Hij kan de volledige rekenmachinewaarde of de breuk $\frac{5,6}{19}$ bewaren.

Antwoord Het tussentijds vervangen van de portiegrootte door 0,29 L veroorzaakt de afwijking.

b 57 porties zijn 57 : 19 = 3 keer zoveel porties als 19.

Er is 3 × 5,6 = 16,8 L nodig.

16,8 − 16,53 = 0,27 L.

Antwoord Er is 16,8 L nodig; Jens berekent 0,27 L te weinig.

20 Kopiëren binnen een tijdgrens

a De tijd is 28,7 : 3,6 = 7,972222... seconden.

Op 0,01 seconde is dat 7,97 seconden.

De ongeronde tijd is kleiner dan 8,0 seconden.

Antwoord De kopieertijd is ongeveer 7,97 seconden; volgens het model past dit binnen de tijdgrens.

20 Kopiëren binnen een tijdgrens (vervolg)

b Het programma berekent 28,7 × 0,28 = 8,036 seconden.

Dat is meer dan 8,0 seconden, dus het programma zegt dat de tijdgrens wordt overschreden.

De ongeronde tijd per MB is 0,277777… seconde. Afronden naar 0,28 verhoogt elke bijdrage en daarmee de totaaltijd.

Antwoord Het programma zegt dat het niet past; dit afwijkende oordeel ontstaat door tussentijds afronden.

Uitwerkingen

Paragraaf 1.3 · opgaven 1–16

Gegevens kiezen

1 Rij en kolom

Dag	Ochtend	Middag
Maandag	12	16
Dinsdag	9	18
Woensdag	14	11

a Kies de rij dinsdag en de kolom middag.

Op het kruispunt staat 18.

Antwoord Op dinsdagmiddag zijn 18 boeken ingeleverd.

2 Een loketdag

Tijdvak	Aanvragen	Dezelfde dag afgehandeld	Gemiddelde wachttijd (min)	Medewerkers
08:00–10:00	24	20	5	2
10:00–12:00	35	28	9	3
12:00–14:00	18	18	3	2
14:00–16:00	40	30	12	3

a Vanaf 12:00 uur zijn de rijen 12:00–14:00 en 14:00–16:00 relevant.

Gebruik de kolom aanvragen, dus 18+40=58.

Antwoord Vanaf 12:00 uur zijn 58 aanvragen gedaan.

b Van de 58 aanvragen worden er 18+30=48 dezelfde dag afgehandeld.

$p=\frac{48}{58}\times 100\%\approx 82{,}8\%$.

Antwoord Van de aanvragen vanaf 12:00 uur wordt ongeveer 82,8% dezelfde dag afgehandeld.

2 Een loketdag (vervolg)

Tijdvak	Aanvragen	Dezelfde dag afgehandeld	Gemiddelde wachttijd (min)	Medewerkers
08:00–10:00	24	20	5	2
10:00–12:00	35	28	9	3
12:00–14:00	18	18	3	2
14:00–16:00	40	30	12	3

c De waarde 12 minuten is de gemiddelde wachttijd in het laatste tijdvak.

Een gemiddelde is geen maximum; kortere en langere wachttijden kunnen samen gemiddeld 12 minuten zijn.

Antwoord Nee. De tabel geeft geen maximale wachttijd, dus er kunnen mensen langer dan 12 minuten hebben gewacht.

3 Wat staat er wel?

Uitleenpunt	Afgesloten leningen	Te laat	Geannuleerde reserveringen
Noord	32	0	3
Oost	28	—	4
Zuid	20	2	0
West	40	5	6

a Bij Noord is de basis 32 leningen: $\frac{0}{32}\times 100\%=0\%$.

Bij Zuid is de basis 20 leningen: $\frac{2}{20}\times 100\%=10\%$.

De 0 bij Noord is een geregistreerd aantal; het betekent dat geen lening te laat was.

Antwoord Bij Noord was 0% en bij Zuid 10% te laat. Noord heeft een bekende nulwaarde.

b De bekende aantallen te laat zijn $0+2+5=7$.

Bij Oost is het aantal onbekend. Het kan nul zijn, maar ook groter.

De geannuleerde reserveringen tellen niet mee als leningen.

Antwoord Het totale aantal te late leningen is minstens 7. Het precieze totaal is onbekend doordat Oost ontbreekt.

3 Wat staat er wel? (vervolg)

Uitleenpunt	Afgesloten leningen	Te laat	Geannuleerde reserveringen
Noord	32	0	3
Oost	28	—	4
Zuid	20	2	0
West	40	5	6

c Noord heeft 0%, Zuid 10% en West $\frac{5}{40}\times 100\% = 12{,}5\%$.

Voor Oost ontbreekt de teller. Het percentage kan lager of hoger zijn dan 12,5%.

Antwoord Van de punten met volledige gegevens heeft West het hoogste percentage, 12,5%. De hoogste van alle vier kan niet worden vastgesteld.

Tijdvak	Reserveringen	Afgehaald
09:00–12:00	25	20
12:00–15:00	15	—
15:00–18:00	30	27

d Vanaf 15:00 uur zijn er 30 reserveringen en 27 afhalingen: $\frac{27}{30}\times 100\% = 90\%$.

Voor de hele dag zijn er $25+15+30=70$ reserveringen. Het aantal afhalingen tussen 12:00 en 15:00 uur ontbreekt.

Antwoord Vanaf 15:00 uur is 90% afgehaald. Het afhaalpercentage voor de hele dag is niet exact bekend.

Een nieuwe tabel maken

4 Drie dagen

a Maandag: 14.

Dinsdag: 14+3=17.

Woensdag: 17−4=13.

Antwoord De aantallen zijn 14, 17 en 13 inschrijvingen.

Dag	Inschrijvingen
Maandag	14
Dinsdag	17
Woensdag	13

5 Reparaties plannen

a De beginvoorraad is 5, ontvangen is 18 en gerepareerd is 12.

Eindvoorraad maandag: 5+18−12=11.

Antwoord Aan het einde van maandag zijn 11 apparaten nog te repareren.

Dag	Beginvoorraad	Ontvangen	Gerepareerd	Eindvoorraad
Maandag	5	18	12	11

b De eindvoorraad van maandag, 11, wordt de beginvoorraad van dinsdag.

Eindvoorraad dinsdag: 11+22−20=13.

Antwoord Aan het einde van dinsdag zijn 13 apparaten nog te repareren.

Dag	Beginvoorraad	Ontvangen	Gerepareerd	Eindvoorraad
Maandag	5	18	12	11
Dinsdag	11	22	20	13

5 Reparaties plannen (vervolg)

c Woensdag begint met 13 apparaten; samen met de ontvangsten zijn dat 13+16=29.

Van deze 29 blijven er 5 over, dus er zijn 29−5=24 gerepareerd.

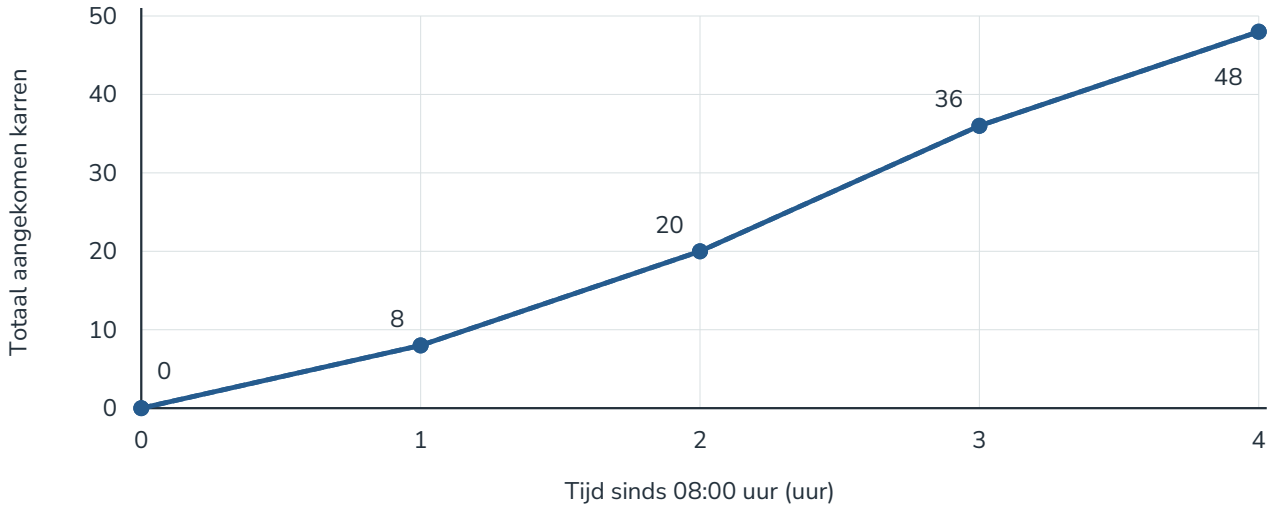
Controle: 13+16−24=5.

Antwoord Woensdag zijn 24 apparaten gerepareerd.

Dag	Beginvoorraad	Ontvangen	Gerepareerd	Eindvoorraad
Maandag	5	18	12	11
Dinsdag	11	22	20	13
Woensdag	13	16	24	5

6 Karren in het magazijn

Aangekomen karren



a Lees bij elk genoemd tijdstip het gemarkeerde punt af.

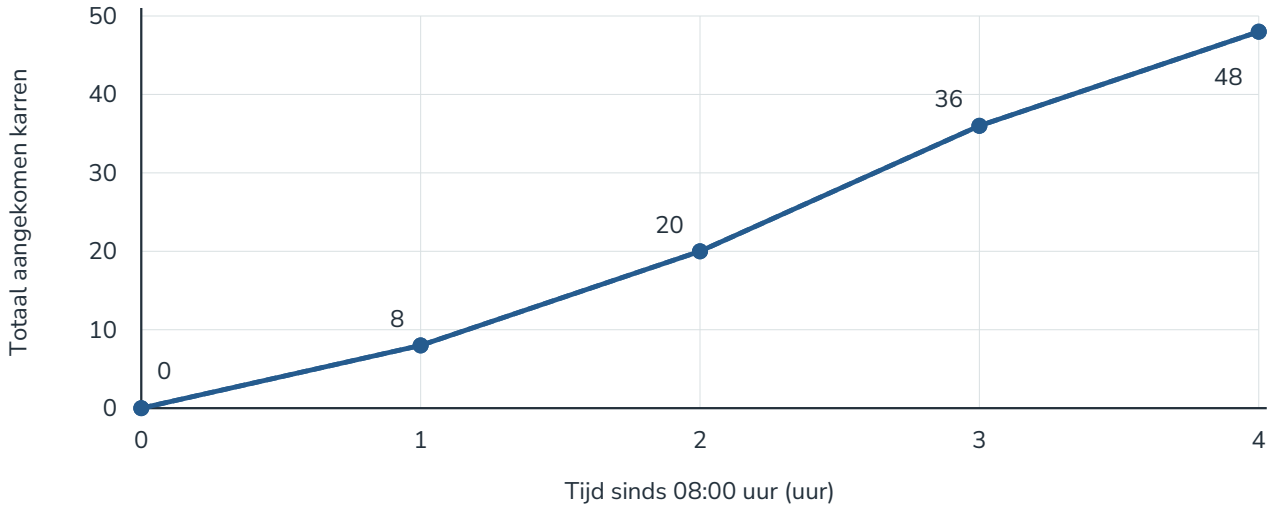
De waarden van l zijn achtereenvolgens 0, 8, 20, 36 en 48.

Antwoord De tabel geeft de totale aankomsten sinds 08:00 uur.

t (uur)	l (karren)
0	0
1	8
2	20
3	36
4	48

6 Karren in het magazijn (vervolg)

Aangekomen karren



b Vervang t in U=10t: U is 0, 10, 20, 30 en 40.

Op ieder tijdstip is V=25+I−U.

Daaruit volgt V: 25, 23, 25, 31 en 33.

Antwoord De voorraad op de vijf tijdstippen is 25, 23, 25, 31 en 33 karren.

t (uur)	I (karren)	U (karren)	V (karren)
0	0	0	25
1	8	10	23
2	20	20	25
3	36	30	31
4	48	40	33

c Van de vijf voorraadwaarden is 23 de kleinste; die hoort bij t=1, dus 09:00 uur.

De grafiek geeft aankomsten, niet de voorraad.

Om 12:00 uur zijn er 25+48−40=33 karren.

Antwoord Op de genoemde tijdstippen is de voorraad om 09:00 uur het kleinst, met 23 karren. De 48 bij t=4 is het aantal aangekomen karren sinds 08:00 uur.

7 Pakketten voor een workshop

a Vul de aantallen in $M=12+2{,}5n$ in.

De bedragen zijn € 12, € 17, € 22, € 27 en € 32.

Antwoord De kostentabel staat hieronder.

Pakketten n	Kosten M (€)
0	12
2	17
4	22
6	27
8	32

b Haal de vaste kosten van het bedrag af: $29{,}50-12=17{,}50$.

Per pakket komt er € 2,50 bij: $17{,}50\div 2{,}50=7$.

Controle: $12+2{,}5\times 7=29{,}50$.

Antwoord € 29,50 hoort bij 7 pakketten.

Pakketten n	Kosten M (€)
0	12
2	17
4	22
6	27
7	29,50
8	32

c Bij nul pakketten zou je € 12 door 0 delen; dat kan niet.

Bij 8 pakketten zijn de totale kosten € 32, dus $32\div 8=4$.

Antwoord Bij $n=0$ is kosten per pakket niet gedefinieerd. Bij 8 pakketten zijn de kosten € 4 per pakket.

8 Sets en losse onderdelen

Setcode	Aantal sets
A	8
B	5
C	3

Setcode	Onderdelen per set
C	10
A	4
B	6

a Zoek per code de bijbehorende inhoud: A heeft 4, B heeft 6 en C heeft 10 onderdelen per set.

A: $8\times4=32$; B: $5\times6=30$; C: $3\times10=30$.

Totaal: $32+30+30=92$ onderdelen.

Antwoord De school ontvangt 92 onderdelen.

Code	Sets	Onderdelen per set	Onderdelen totaal
A	8	4	32
B	5	6	30
C	3	10	30
Totaal	16		92

b Na één extra set A zijn er $92+4=96$ onderdelen.

Na één extra set B zijn er $92+6=98$ onderdelen.

Na één extra set C zijn er $92+10=102$ onderdelen.

Antwoord Alleen een extra set C voldoet: dan zijn er 102 onderdelen.

9 Een fietsenstalling

Tijdvak	Aankomsten
08:00–10:00	24
10:00–12:00	35
12:00–14:00	28
14:00–16:00	13

Tijdvak	Vertrekken
12:00–14:00	32
08:00–10:00	18
14:00–16:00	27
10:00–12:00	23

a Koppel aankomsten en vertrekken op hetzelfde tijdvak, niet op de rijpositie.

08:00–10:00: 10+24−18=16.

10:00–12:00: 16+35−23=28.

12:00–14:00: 28+28−32=24.

14:00–16:00: 24+13−27=10.

Antwoord De eindvoorraden zijn 16, 28, 24 en 10 fietsen.

Tijdvak	Begin	Aankomsten	Vertrekken	Eind
08:00–10:00	10	24	18	16
10:00–12:00	16	35	23	28
12:00–14:00	28	28	32	24
14:00–16:00	24	13	27	10

b Op de vijf tijden staan er 10, 16, 28, 24 en 10 fietsen.

De grootste van deze waarden is 28.

Antwoord Om 12:00 uur staan van de genoemde tijdstippen de meeste fietsen in de stalling: 28.

9 Een fietsenstalling (vervolg)

Tijdvak	Aankomsten
08:00–10:00	24
10:00–12:00	35
12:00–14:00	28
14:00–16:00	13

Tijdvak	Vertrekken
12:00–14:00	32
08:00–10:00	18
14:00–16:00	27
10:00–12:00	23

c De tabel geeft alleen de voorraad op de grenzen van de tijdvakken.

Om 12:00 uur staan er 28 fietsen. Als daarna de 28 aankomsten vóór de 32 vertrekken komen, kan de voorraad tijdelijk 28+28=56 zijn.

De eindvoorraad om 14:00 uur is dan nog steeds 56−32=24.

Antwoord Nee. De volgorde binnen een tijdvak is onbekend; een tijdelijk aantal boven 30 is mogelijk.

9 Een fietsenstalling (vervolg)

Tijdvak	Aankomsten
08:00–10:00	24
10:00–12:00	35
12:00–14:00	28
14:00–16:00	13

Tijdvak	Vertrekken
12:00–14:00	32
08:00–10:00	18
14:00–16:00	27
10:00–12:00	23

Tijdvak	Aankomsten	Vertrekken
09:00–11:00	17	12
11:00–13:00	9	18

d Zoek voor 09:00–11:00 de aantallen 17 en 12: om 11:00 uur staan er 8+17−12=13 fietsen.
Zoek voor 11:00–13:00 de aantallen 9 en 18: om 13:00 uur staan er 13+9−18=4 fietsen.
Controle over beide tijdvakken: 8+17+9−12−18=4.
Antwoord Om 09:00, 11:00 en 13:00 uur staan er 8, 13 en 4 fietsen.

Tijd	Fietsen
09:00	8
11:00	13
13:00	4

Tabellen eerlijk vergelijken

10 Twee uitleenlocaties

Locatie	Ingeschreven leden	Leden die geleend hebben
Rivier	80	48

Locatie	Ingeschreven leden	Leden die geleend hebben
Bos	120	60

a Vergelijk eerst de aantallen leners: 60 bij Bos is meer dan 48 bij Rivier.

Voor de aandelen horen 80 ingeschreven leden bij Rivier en 120 bij Bos.

Antwoord Bos heeft meer leners. Voor een eerlijke aandeelvergelijking gebruik je de groepstotalen 80 en 120.

b Rivier: $\frac{48}{80}\times 100\%=60\%$.

Bos: $\frac{60}{120}\times 100\%=50\%$.

Verschil: $60-50=10$ procentpunten.

Antwoord Rivier heeft een aandeel van 60% en Bos van 50%; Rivier ligt 10 procentpunten hoger.

c Het doelaandeel is 60% van 120 leden: $0{,}60\times 120=72$ leners.

Er zijn al 60 leners, dus $72-60=12$ extra leden moeten gaan lenen.

Antwoord Bij Bos moeten 12 extra leden minstens één keer lenen.

11 Twee energierapporten

Werkplaats	Weektotaal week 1 (kWh)
Noord	14
Zuid	21

Werkplaats	Daggemiddelde week 2 (Wh)
Zuid	2800
Noord	2200

a Noord in week 2: $2200 \times 7 = 15400$ Wh$=15{,}4$ kWh.

Zuid in week 2: $2800 \times 7 = 19600$ Wh$=19{,}6$ kWh.

Neem de weektotalen 14 en 21 kWh uit het eerste rapport over.

Antwoord De weektotalen staan hieronder.

Werkplaats	Week 1 (kWh)	Week 2 (kWh)
Noord	14	15,4
Zuid	21	19,6

b Noord: $\frac{15{,}4-14}{14} \times 100\% = 10{,}0\%$ toename.

Zuid: $\frac{19{,}6-21}{21} \times 100\% \approx -6{,}7\%$, dus 6,7% afname.

2200 is een daggemiddelde in Wh en 14 is een weektotaal in kWh; zowel eenheid als tijdsbasis verschilt.

Antwoord Noord gebruikt 10,0% meer en Zuid 6,7% minder. De oorspronkelijke getallen zijn pas na omrekening vergelijkbaar.

12 Bezoekersgroepen

Tijdvak	Volwassenen	Kinderen
Vroeg	28	12

Tijdvak	Volwassenen	Kinderen
Laat	84	36

a Vroeg: $28+12=40$ bezoekers en $\frac{12}{40}\times100\%=30\%$ kinderen.

Laat: $84+36=120$ bezoekers en $\frac{36}{120}\times100\%=30\%$ kinderen.

Antwoord In beide tijdvakken is 30% van de bezoekers kind.

b Kinderen: $0{,}32\times150=48$.

Volwassenen: $150-48=102$.

Controle: $102+48=150$ en $48\div150=0{,}32$.

Antwoord In het derde tijdvak waren 102 volwassenen en 48 kinderen.

Tijdvak	Volwassenen	Kinderen	Totaal
Derde	102	48	150

c Het aantal kinderen neemt inderdaad toe van 12 naar 36, een factor 3.

Het totale aantal bezoekers neemt ook toe van 40 naar 120, dezelfde factor 3.

Beide aandelen blijven daardoor 30%.

Antwoord Het late tijdvak heeft meer kinderen in aantal, maar is bij deze betekenis niet kinderrijker: het aandeel is gelijk.

13 Het percentage voor een hele dag

Tijdvak	Aanvragen	Opgelost
Ochtend	80	72

Tijdvak	Aanvragen	Opgelost
Middag	120	84

a Ochtend: $\frac{72}{80}\times 100\%=90\%$.

Middag: $\frac{84}{120}\times 100\%=70\%$.

Antwoord In de ochtend is 90% opgelost en in de middag 70%; het ochtendpercentage is 20 procentpunten hoger.

b Op de hele dag zijn er $80+120=200$ aanvragen en $72+84=156$ opgeloste aanvragen.

Dagpercentage: $\frac{156}{200}\times 100\%=78\%$.

Het gewone gemiddelde is $(90+70)\div 2=80\%$; daarbij zouden ochtend en middag even zwaar tellen. De middag heeft 120 van de 200 aanvragen en telt zwaarder.

Ook gewogen: $0{,}40\times 90\%+0{,}60\times 70\%=78\%$.

Antwoord Voor de hele dag is 78% opgelost. De ongelijke aantallen aanvragen maken 80% als ongewogen gemiddelde onjuist.

c De basis blijft 200 aanvragen.

80% van 200 is 160 opgeloste aanvragen.

Er zijn al 156 opgelost, dus $160-156=4$ extra oplossingen zijn nodig.

Antwoord Er moeten minimaal 4 extra middagaanvragen worden opgelost.

14 Dezelfde grens gebruiken

Wachttijd	Bezoekers 2025
Hoogstens 15 minuten	28
Meer dan 15 minuten	12
Totaal	40

Wachttijd	Bezoekers 2026
Hoogstens 10 minuten	30
Meer dan 10 minuten	20
Totaal	50

a Voor 2025 is 28 van de 40 bezoekers hoogstens 15 minuten: 70%.

Voor 2026 is 30 van de 50 bezoekers hoogstens 10 minuten: 60%.

De categorieën gebruiken verschillende tijdsgrenzen. Daardoor beschrijven de percentages niet hetzelfde.

Antwoord De conclusie is niet onderbouwd: ‘kort’ betekent in de twee jaren iets anders.

b Hoogstens 15 minuten omvat de 30 bezoekers met hoogstens 10 minuten en de 9 extra bezoekers: 30+9=39.

Meer dan 15 minuten: 50−39=11.

Antwoord Met dezelfde grens zijn de aantallen in 2026 39 en 11.

Wachttijd	Bezoekers 2026
Hoogstens 15 minuten	39
Meer dan 15 minuten	11
Totaal	50

14 Dezelfde grens gebruiken (vervolg)

Wachttijd	Bezoekers 2025
Hoogstens 15 minuten	28
Meer dan 15 minuten	12
Totaal	40

Wachttijd	Bezoekers 2026
Hoogstens 10 minuten	30
Meer dan 10 minuten	20
Totaal	50

c In 2025 wachtte $\frac{12}{40}\times100\%=30\%$ langer dan 15 minuten.

In 2026 wachtte $\frac{11}{50}\times100\%=22\%$ langer dan 15 minuten.

Het aandeel daalde met $30-22=8$ procentpunten; één bezoeker verschil is geen percentageverschil.

Antwoord Het aandeel met meer dan 15 minuten wachttijd daalde van 30% naar 22%, dus met 8 procentpunten.

15 Aanmeldingen en plaatsen

Groep	Leerlingen	Aanmeldingen
A	50	35
B	150	90

Groep	Beschikbare plaatsen
B	75
A	40

a Koppel de gegevens op de groepsnaam.

A: 35 van de 50 leerlingen hebben zich aangemeld, dus 70%.

B: 90 van de 150 leerlingen hebben zich aangemeld, dus 60%.

Antwoord De gecombineerde tabel staat hieronder.

Groep	Leerlingen	Aanmeldingen	Plaatsen	Aanmeldpercentage
A	50	35	40	70%
B	150	90	75	60%

b A heeft 70% en B 60%, dus A heeft het hoogste aandeel.

Samen zijn er 50+150=200 leerlingen en 35+90=125 aanmeldingen.

Samen: $\frac{125}{200}\times 100\%=62{,}5\%$.

Antwoord Groep A heeft het hoogste aanmeldpercentage. Samen is 62,5% aangemeld.

c Groep A heeft 40 plaatsen voor 35 aanmeldingen, dus geen tekort.

Groep B heeft 75 plaatsen voor 90 aanmeldingen, dus een tekort van 90−75=15.

Alle 15 nieuwe plaatsen moeten daarom naar B.

Antwoord Alle 15 nieuwe plaatsen gaan naar groep B; dan kunnen alle aangemelde leerlingen deelnemen.

16 Water voor maaltijden

Keuken	Watergebruik
Noord	35 liter
Zuid	0,084 m^3

Keuken	Maaltijden
Zuid	280
Noord	70

a Noord gebruikt 35 liter voor 70 maaltijden: 35÷70=0,50 liter per maaltijd.

Zuid gebruikt 0,084 m^3=84 liter voor 280 maaltijden: 84÷280=0,30 liter per maaltijd.

Antwoord Zuid gebruikt het minst per maaltijd: 0,30 liter tegenover 0,50 liter bij Noord.

b Samen gebruiken de keukens 35+84=119 liter voor 70+280=350 maaltijden.

119÷350=0,34 liter per maaltijd.

Het gewone gemiddelde van 0,50 en 0,30 is 0,40. Dat telt de keukens even zwaar, terwijl Zuid viermaal zoveel maaltijden bereidt.

Controle: 0,20×0,50+0,80×0,30=0,34.

Antwoord Samen is het watergebruik 0,34 liter per maaltijd. De ongelijke aantallen maaltijden vereisen dat iedere maaltijd even zwaar telt.

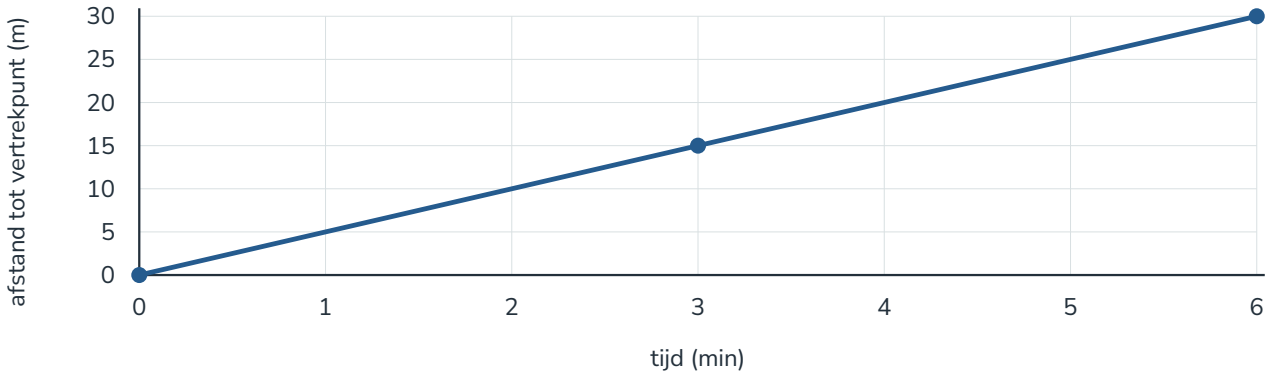
Uitwerkingen

Paragraaf 1.4 · opgaven 1–18

Aflezen en interpreteren

1 Een punt lezen

Verplaatsing



a Lees eerst de horizontale waarde en daarna de verticale waarde.

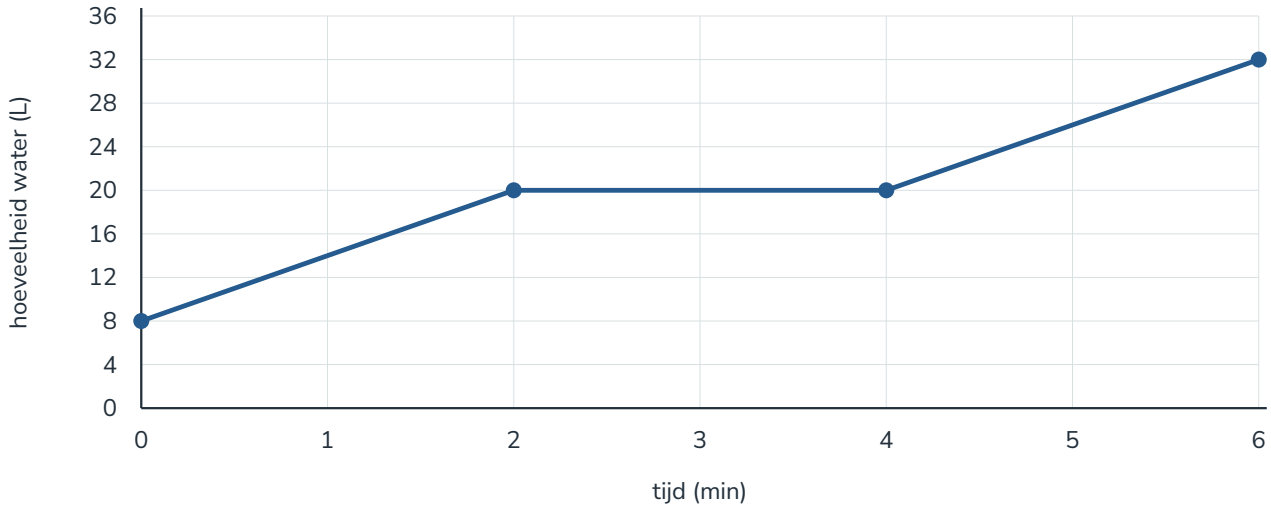
Antwoord Het punt is (3, 15).

b De horizontale as geeft minuten; de verticale as geeft meters.

Antwoord Na 3 minuten is de afstand tot het vertrekpunt 15 meter.

2 Vullen en wachten

Hoeveelheid in een vat



a Bij 3 min ligt de grafiek op het horizontale stuk op 20 L.

Antwoord Ongeveer 20 L.

b Het relevante lijnstuk loopt van (4, 20) naar (6, 32).

28 L ligt 8 L boven 20 L; dat is $\frac{8}{12}$ van de stijging.

De bijbehorende tijd is $4 + \frac{8}{12} \times 2 \approx 5{,}3$ min.

Antwoord Na ongeveer 5,3 minuten.

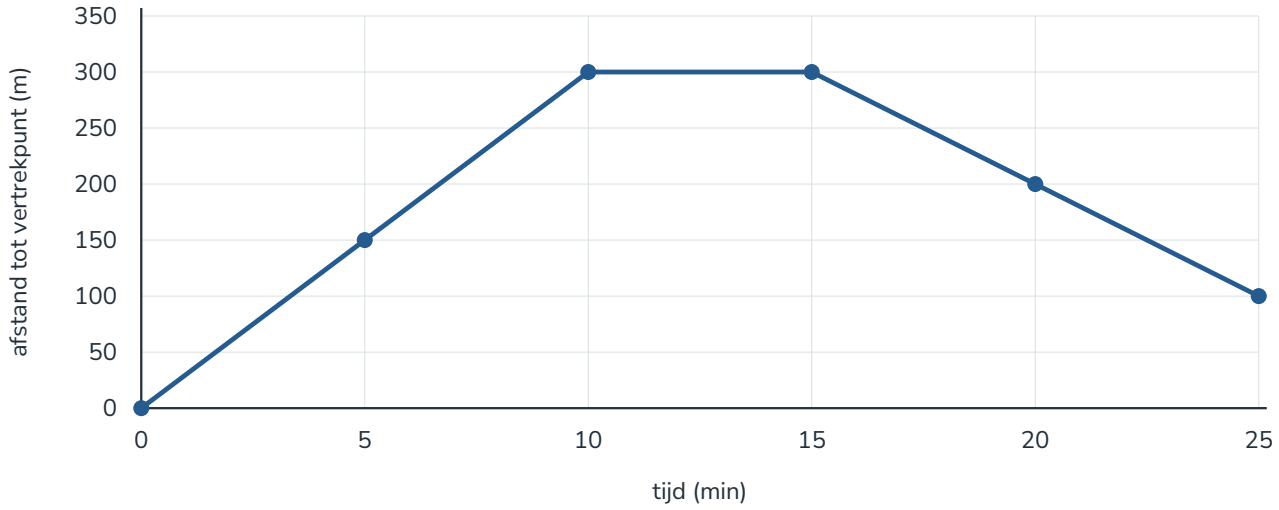
c Het horizontale stuk loopt van 2 tot 4 min.

Gebruik voor de netto verandering alleen begin en eind: $32 - 8 = 24$.

Antwoord Van 2 tot 4 minuten blijft de hoeveelheid 20 L. Er komt netto 24 L bij.

3 Ook de terugweg telt

Een kar op een recht pad



a De hoogste grafiekwaarde is 300 m.

Het hoogste horizontale stuk loopt van 10 tot 15 min.

Antwoord De grootste afstand is 300 m, van 10 tot 15 minuten.

b Op de heenweg wordt 200 m tussen 5 en 10 min bereikt.

200 is $\frac{50}{150}$ van de stijging boven 150: $t = 5 + \frac{50}{150} \times 5 \approx 6{,}7$ min.

Op de terugweg ligt het aangegeven punt (20, 200).

Antwoord Ongeveer 6,5 minuten en 20,0 minuten; 7,0 minuten voor het eerste tijdstip is ook aanvaardbaar.

c Op de heenweg begint dit bij 5 min.

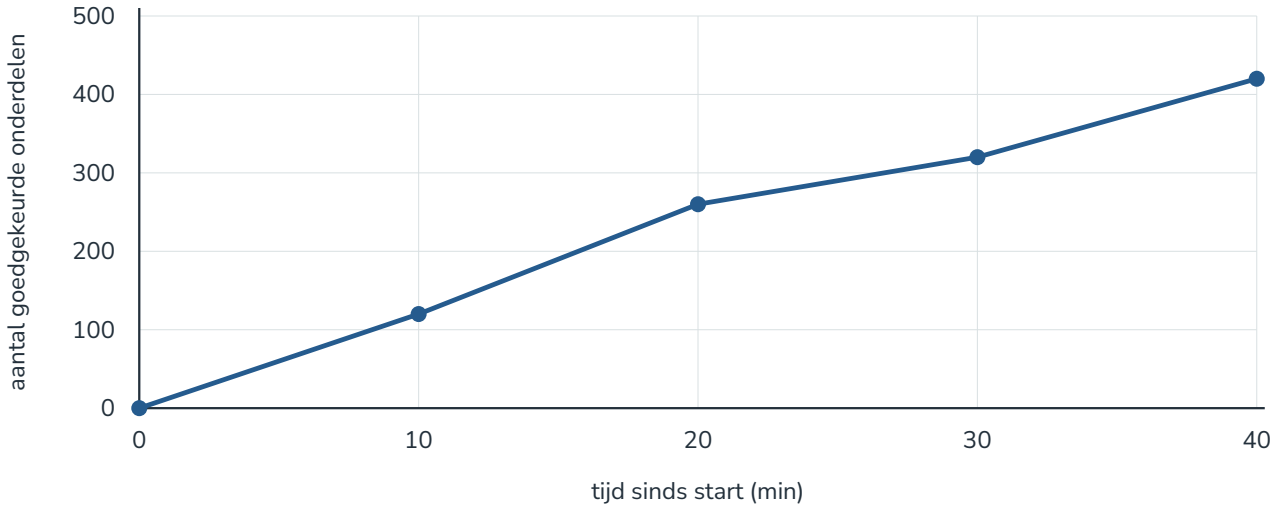
Op de terugweg daalt de afstand tussen 20 en 25 min van 200 naar 100 m; 150 m hoort bij 22,5 min.

$22{,}5 - 5 = 17{,}5$.

Antwoord 17,5 minuten; een schatting van 17 tot 18 minuten is aanvaardbaar.

4 Een productieopdracht

Goedgekeurde onderdelen



a Voor de bestelling is het cumulatieve aantal relevant; het energiegebruik en het aantal medewerkers zijn niet nodig.

300 ligt tussen 260 bij 20 min en 320 bij 30 min.

Het tijdstip is ongeveer $20 + \frac{40}{60} \times 10 \approx 27$ min.

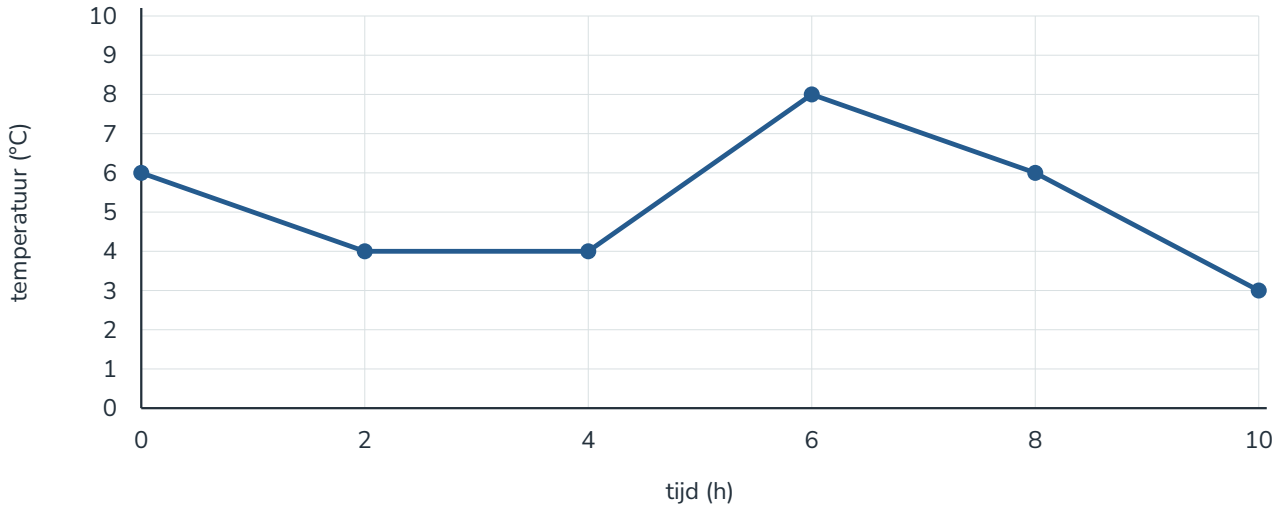
Antwoord Nee. De 300 onderdelen zijn volgens het model na ongeveer 27 minuten klaar.

b Neem verschillen van opeenvolgende totalen: 120, 140, 60 en 100.

Antwoord Tussen 20 en 30 minuten: 60 onderdelen.

5 Twee geschikte perioden

Temperatuur tijdens een proef



a 7 h ligt halverwege 6 en 8 h.

De temperatuur ligt daardoor halverwege 8 en 6 °C.

Antwoord Ongeveer 7 °C.

b De eerste grens van 5 °C ligt bij 1 h. Op het stijgende stuk na 4 h ligt de tweede grens bij 4,5 h.

De daling van 6 naar 3 °C tussen 8 en 10 h bereikt 5 °C na $\frac{1}{3} \times 2$ h, dus rond 8,7 h.

De totale geschikte tijd is $(4{,}5 - 1) + (10 - 8{,}7) \approx 4{,}8$ h.

Antwoord Van ongeveer 1,0 tot 4,5 uur en van ongeveer 8,7 tot 10,0 uur; samen ongeveer 4,8 uur. Bij passende grensaflezingen is een marge van 0,6 uur in de totale tijd aanvaardbaar.

c De gegeven grafiek en de aannames gelden slechts van 0 tot 10 h.

Er is geen informatie over de verandering na 10 h.

Antwoord Nee. Een temperatuur na 12 uur volgt niet uit deze grafiek of de gegeven aannames.

Een grafiek maken

6 Punten plaatsen

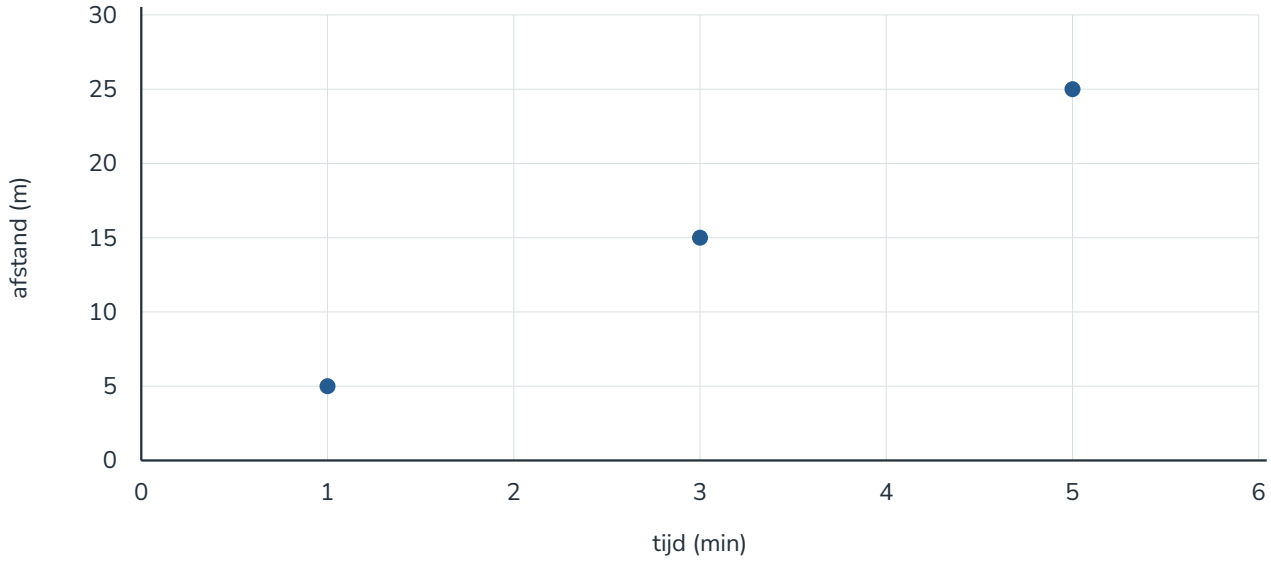
tijd (min)	afstand (m)
1	5
3	15
5	25

a Een tabelrij geeft steeds (tijd, afstand).

Plaats (1, 5), (3, 15) en (5, 25).

Antwoord De drie punten staan op de aangegeven coördinaten.

De drie punten



b De eerste coördinaat hoort bij de horizontale tijdas.

De laatste rij bevat 5 min en 25 m.

Antwoord (5, 25) is juist; de leerling heeft horizontale en verticale coördinaat verwisseld.

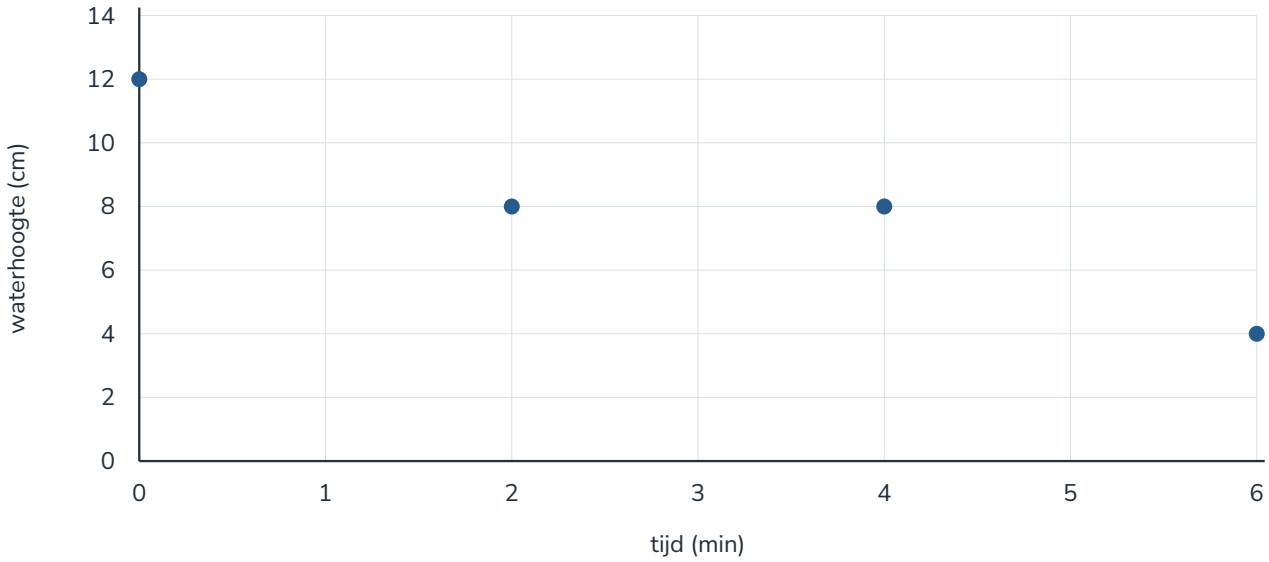
7 Een grafiek uit een tabel

tijd (min)	waterhoogte (cm)
0	12
2	8
4	8
6	4

a Gebruik de paren (0, 12), (2, 8), (4, 8) en (6, 4).

Antwoord De vier meetpunten staan in het rooster.

Meetpunten



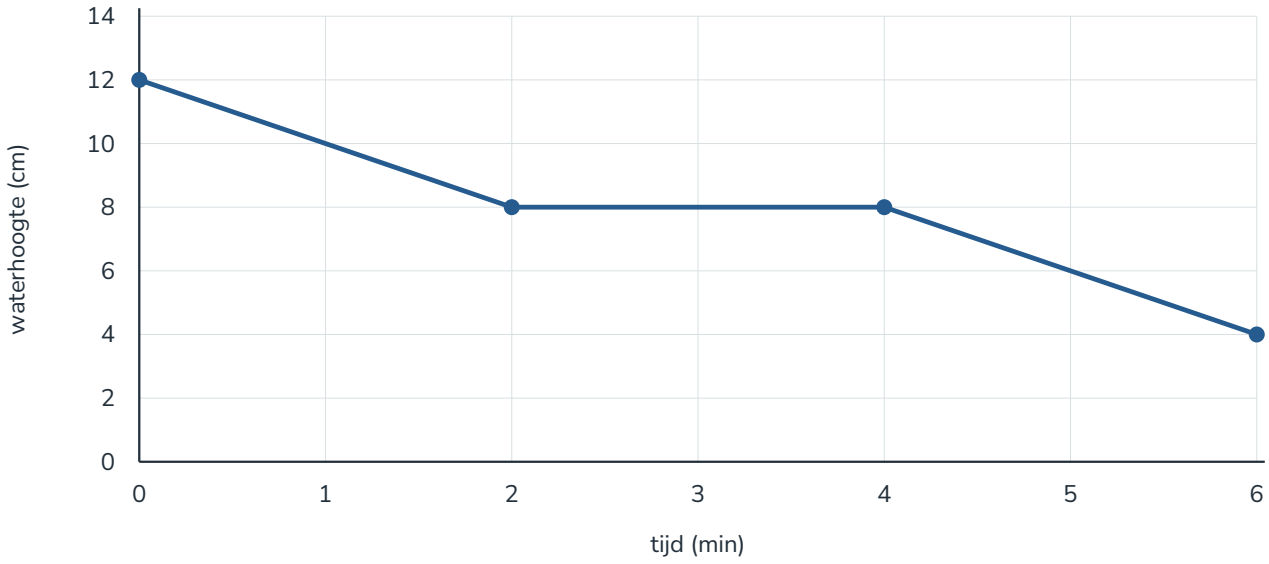
7 Een grafiek uit een tabel (vervolg)

tijd (min)	waterhoogte (cm)
0	12
2	8
4	8
6	4

b Gelijkmatige verandering tussen meetmomenten wordt weergegeven door rechte lijnstukken.
Verbind de punten in tijdsvolgorde en teken niet buiten 0 tot 6 min.

Antwoord Drie rechte lijnstukken vormen de modelgrafiek; van 2 tot 4 min is de lijn horizontaal.

Model van de waterhoogte



c 6 cm ligt tussen 8 cm bij 4 min en 4 cm bij 6 min.
Het ligt halverwege beide hoogten en dus halverwege beide tijden.

Antwoord Na ongeveer 5,0 minuten.

8 Een grafiek uit tekst

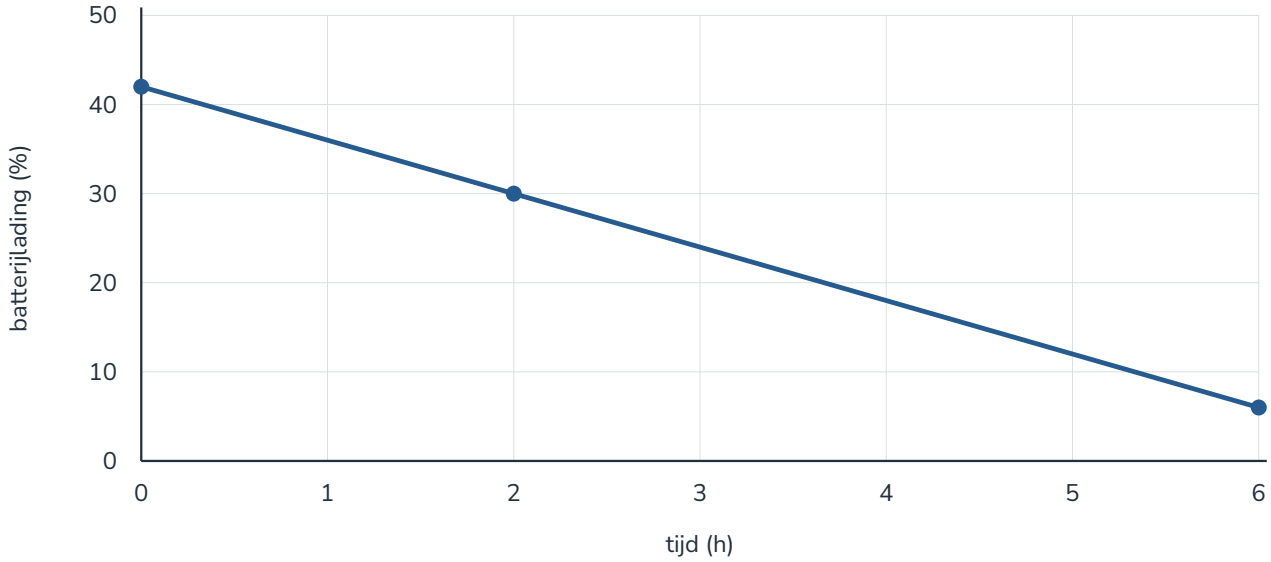
a In 2 uur daalt de lading 12 procentpunten, dus in 6 uur 36 procentpunten.

De eindlading is 42 − 36 = 6%.

Teken één recht lijnstuk van (0, 42) tot (6, 6), door (2, 30).

Antwoord De modelgrafiek loopt recht van 42% bij 0 uur naar 6% bij 6 uur.

Lading tijdens de proef



b De afname van 42% naar 18% is 24 procentpunten.

Dat is tweemaal de afname in 2 h, dus de grens wordt na 4 h bereikt.

Antwoord 4,0 uur vanaf de start.

c De aanname is alleen voor 0 tot 6 h gegeven.

Doortrekken zou bij 8 h bovendien $42 - 4 \times 12 = -6\%$ geven; een batterijlading kan niet negatief zijn.

Antwoord Nee. De gegevens onderbouwen de lijn alleen tot 6 uur; onbegrensd doortrekken geeft hier ook een onmogelijke lading.

9 Een liftproef

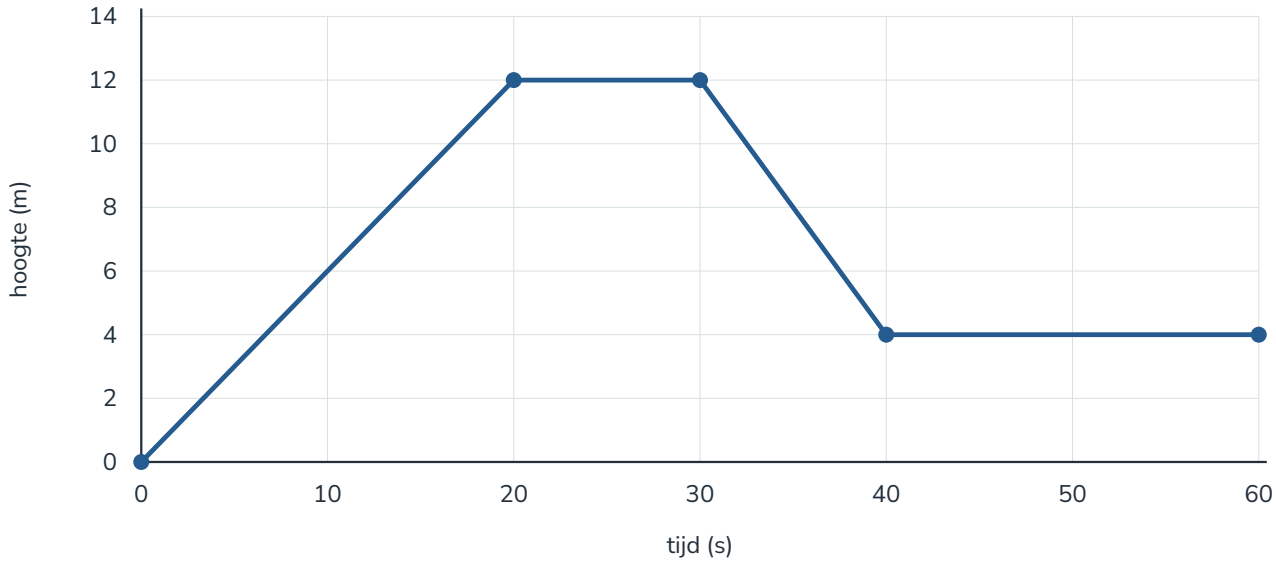
a De overgangen liggen bij 0, 20, 30, 40 en 60 s.

De bijbehorende hoogten zijn 0, 12, 12, 4 en 4 m.

Verbind de punten met rechte lijnstukken.

Antwoord De grafiek bevat een stijgend stuk, een horizontaal stuk, een dalend stuk en een horizontaal stuk.

Hoogte tijdens de liftproef



b De lift stijgt 12 m en daalt daarna 12 − 4 = 8 m.

De totale afgelegde weg is 12 + 8 = 20 m.

De eindhoogte van 4 m geeft alleen de hoogte boven de start.

Antwoord De lift legt 20 m af.

c Op de stijging wordt 8 m bereikt na $\frac{8}{12} \times 20 \approx 13{,}3$ s.

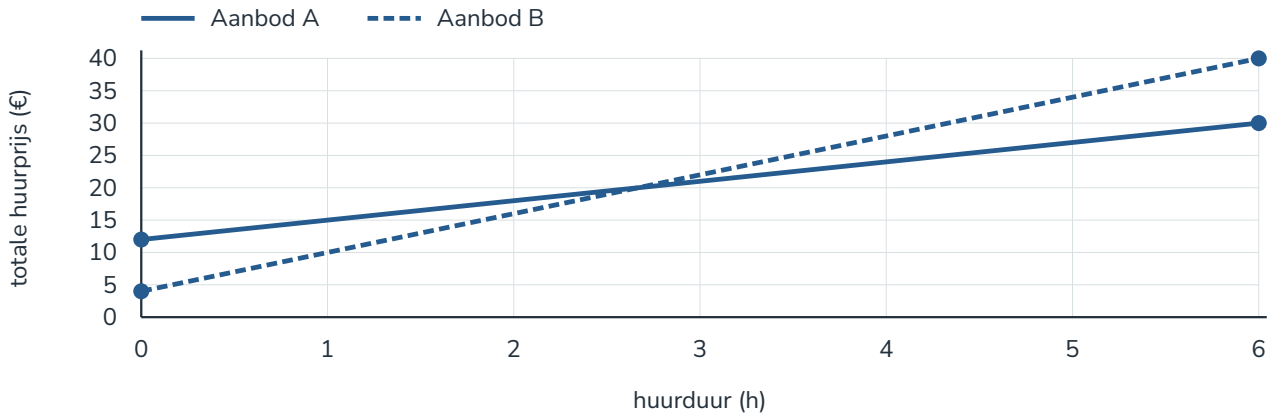
Op de daling van 12 naar 4 m ligt 8 m halverwege, dus bij 35 s.

Antwoord Van ongeveer 13 s tot 35 s; de grenspunten tellen mee.

Grafieken met elkaar vergelijken

10 Twee huurmodellen

Totale huurprijzen



a Bij 2 h lees je voor A 18 euro en voor B 16 euro af.

Vergelijk de totale prijzen: 18 − 16 = 2.

Antwoord Aanbod B is bij 2 uur ongeveer 2 euro goedkoper.

b De lijnen snijden elkaar rond (2,7; 20).

Bij het snijpunt horen gelijke totale prijzen voor dezelfde huurduur.

Antwoord Bij ongeveer 2,7 uur kosten beide aanbiedingen ongeveer 20 euro.

c Kies bijvoorbeeld 4 h.

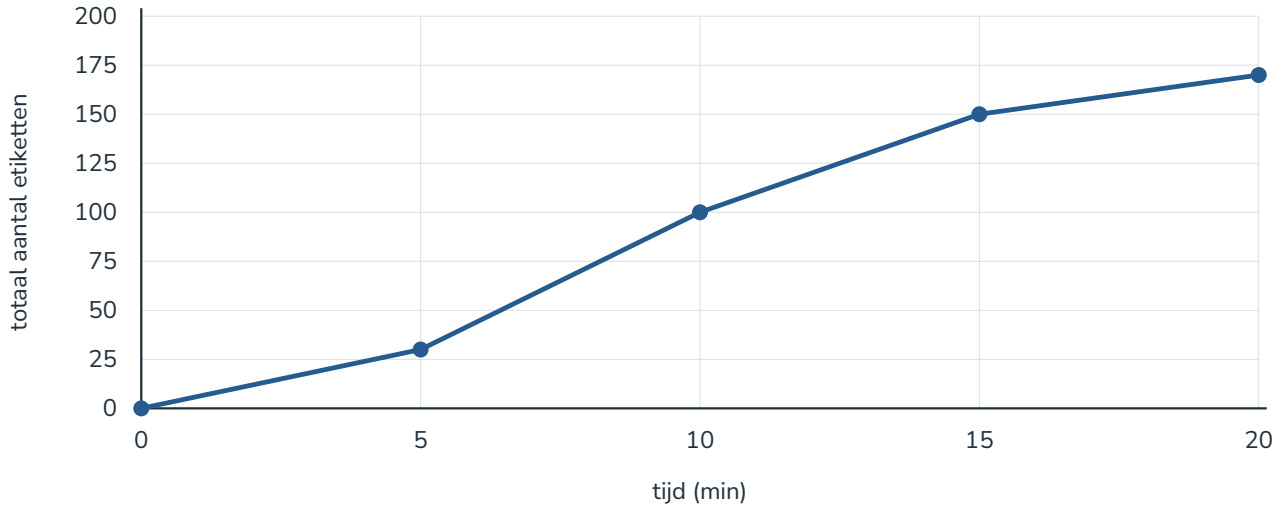
Dan is A 24 euro en B 28 euro; B is juist 4 euro duurder.

Antwoord De keuze hangt af van de huurduur. Bij 4 uur is A goedkoper. Elk correct tegenvoorbeeld na ongeveer 2,7 uur is aanvaardbaar.

11 Grafiek naast tabel

tijd (min)	totaal aantal etiketten: B
0	0
5	45
10	90
15	135
20	180

Printer A



a A heeft bij 10 min 100 etiketten; de tabel geeft voor B 90.

100 − 90 = 10.

Antwoord Printer A heeft dan 10 etiketten meer gemaakt.

b A bereikt 150 bij het aangegeven punt op 15 min.

B gaat van 135 bij 15 min naar 180 bij 20 min.

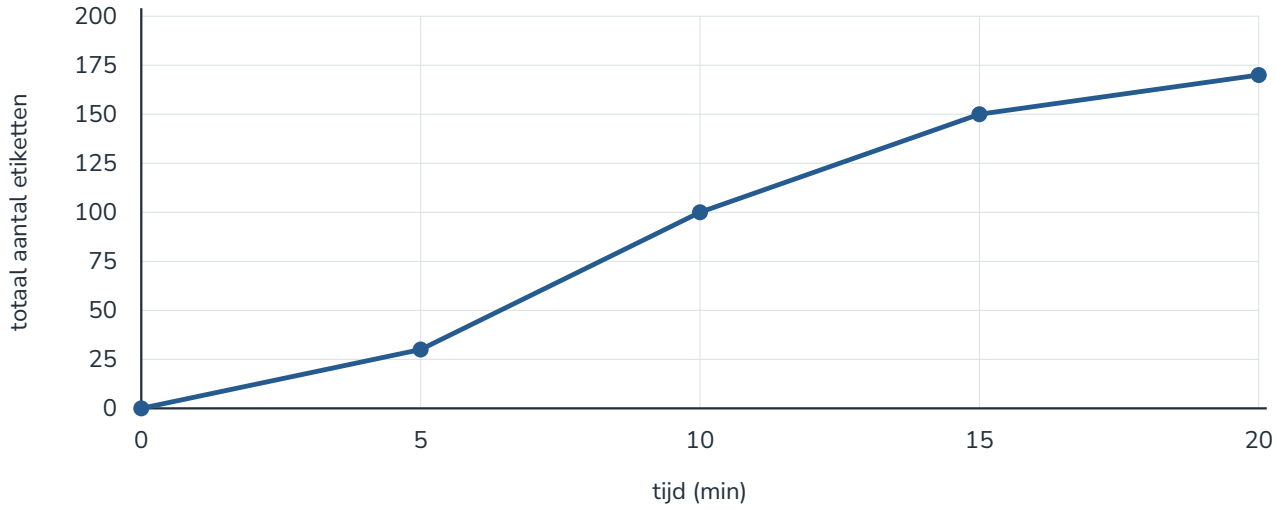
150 wordt na $\frac{15}{45}$ × 5 min bereikt, dus ongeveer 16,7 min.

Antwoord A bereikt 150 etiketten bij 15,0 min; B rond 16,5 min. Voor B is 17,0 min ook aanvaardbaar.

11 Grafiek naast tabel (vervolg)

tijd (min)	totaal aantal etiketten: B
0	0
5	45
10	90
15	135
20	180

Printer A



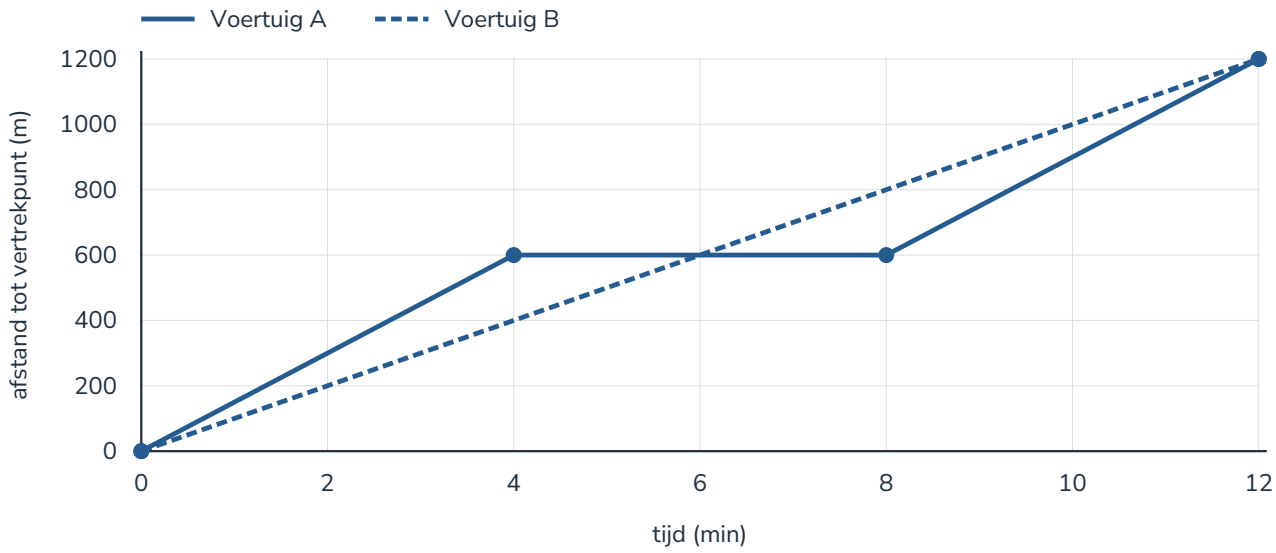
c B heeft bij 20 min precies 180 etiketten.

A heeft bij 20 min 170; een tijdstip waarop A 180 bereikt ligt buiten de beschikbare gegevens.

Antwoord Hij kan B kiezen. A voldoet binnen de proefduur niet; een voorspelling na 20 min is niet gegeven.

12 Samen starten en aankomen

Afstanden tijdens twee ritten



a Bij 4 min is A op 600 m en B op 400 m.

600 – 400 = 200.

Antwoord A is dan 200 m verder.

b De grafieken hebben dezelfde afstand bij 0, 6 en 12 min.

A ligt hoger voor $0 < t < 6$; B ligt hoger voor $6 < t < 12$.

Antwoord Gelijke afstanden bij 0, 6 en 12 min. Tussen 0 en 6 min is A verder; tussen 6 en 12 min is B verder.

c Beide leggen 1200 m af in 12 min, dus hun gemiddelde over de hele proef is gelijk.

A staat tussen 4 en 8 min stil op 600 m.

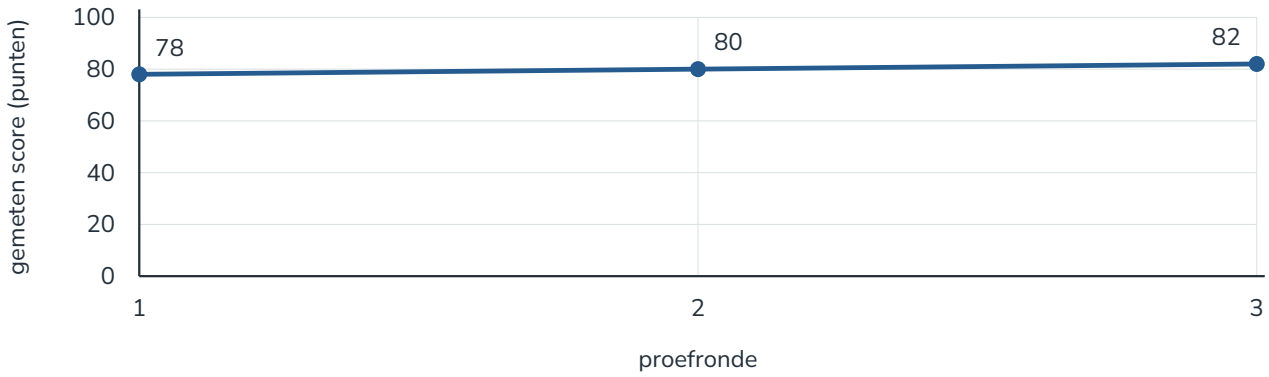
B gaat in diezelfde periode van 400 naar 800 m en rijdt dus verder.

Antwoord De uitspraak is onjuist. Hetzelfde vertrek- en aankomstmoment betekent hier een gelijke gemiddelde snelheid, terwijl de beweging onderweg verschilt.

De boodschap van een schaal

13 Dezelfde cijfers, ander beeld

Y-as van 0 tot 100

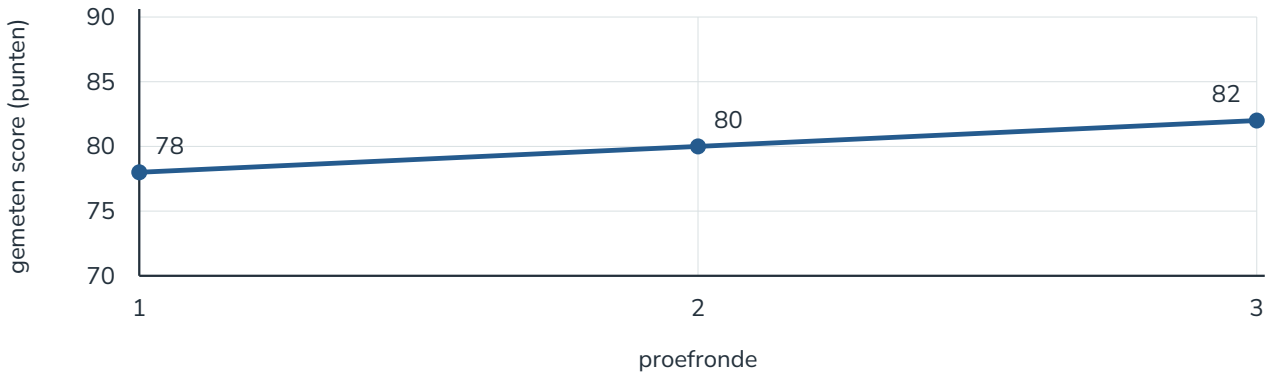


a De werkelijke stijging is 82 − 78 = 4 punten.

Het stijgingspercentage is $\frac{4}{78} \times 100\% \approx 5{,}1\%$.

Antwoord Een stijging van 4 punten, ongeveer 5,1%.

Y-as van 70 tot 90



b De eerste y-as beslaat 100 punten; de stijging vult $\frac{4}{100}$ = 4% van de grafiekhoogte.

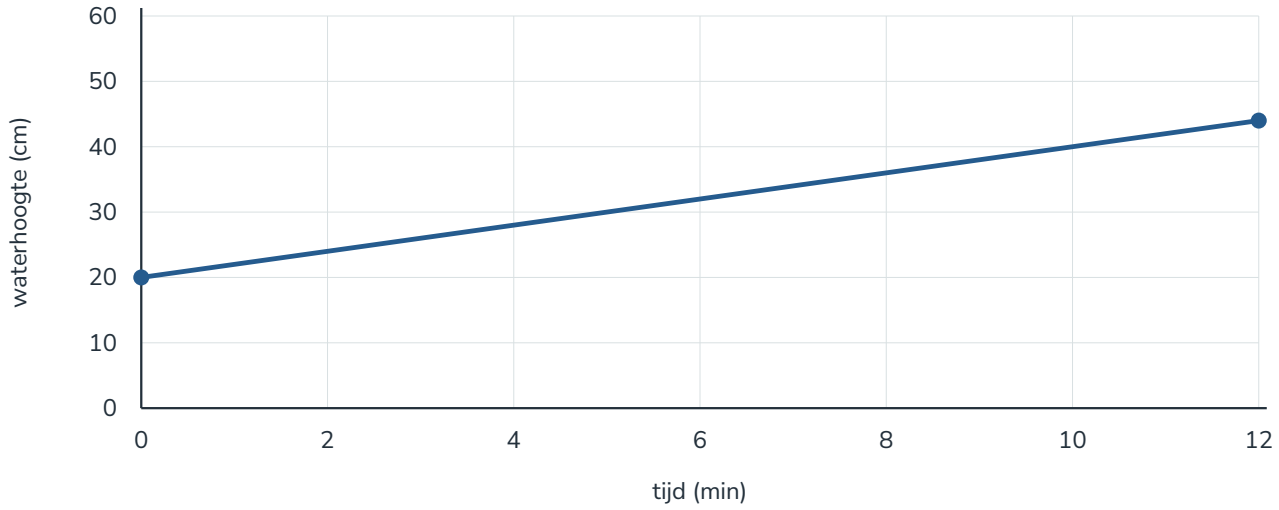
De tweede y-as beslaat 90 − 70 = 20 punten; de stijging vult $\frac{4}{20}$ = 20% van de hoogte.

20 ÷ 4 = 5.

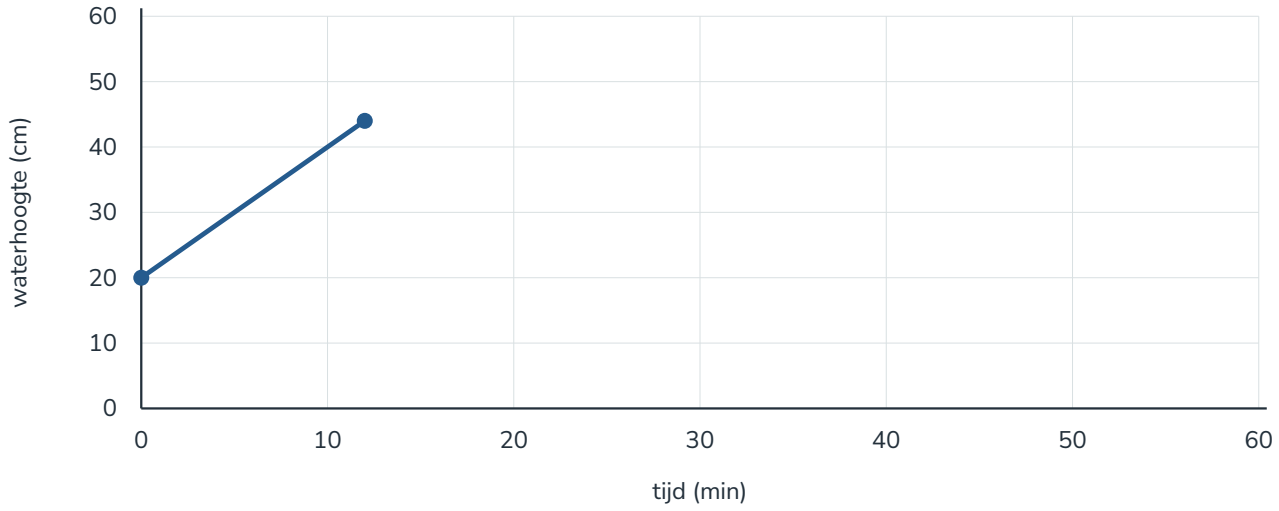
Antwoord De stijging beslaat 4% tegenover 20% van de hoogte en wordt daardoor vijfmaal zo hoog afgebeeld. De werkelijke stijging blijft 4 punten.

14 Ook de tijdas doet mee

Tijdas van 0 tot 12



Tijdas van 0 tot 60



a De toename is 44 − 20 = 24 cm in 12 min.

24 ÷ 12 = 2.

Antwoord De waterhoogte neemt in dit tijdvak toe met 2 cm per minuut.

b In de eerste grafiek vult 12 min de hele breedte.

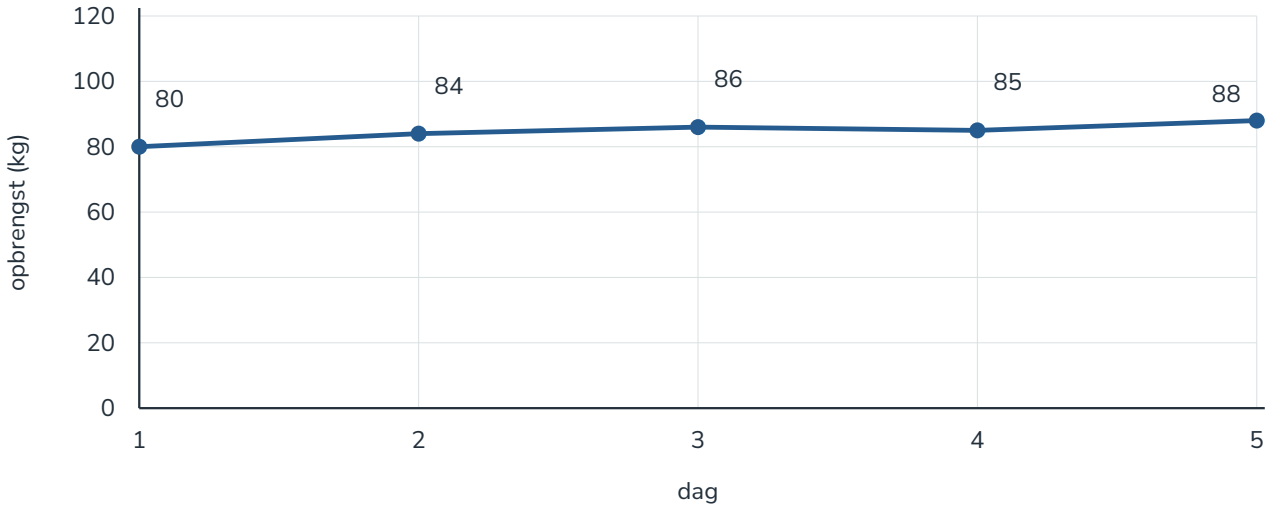
In de tweede grafiek vult 12 min slechts $\frac{12}{60} = \frac{1}{5}$ van de breedte.

Dezelfde verticale stijging wordt in de tweede grafiek over vijfmaal minder breedte getekend.

Antwoord De lijn oogt steiler in de tweede grafiek. Dat volgt uit de horizontale schaal; de werkelijke toename blijft 2 cm per minuut.

15 Een grafiek voor een verslag

Opbrengst: y-as 0 tot 120

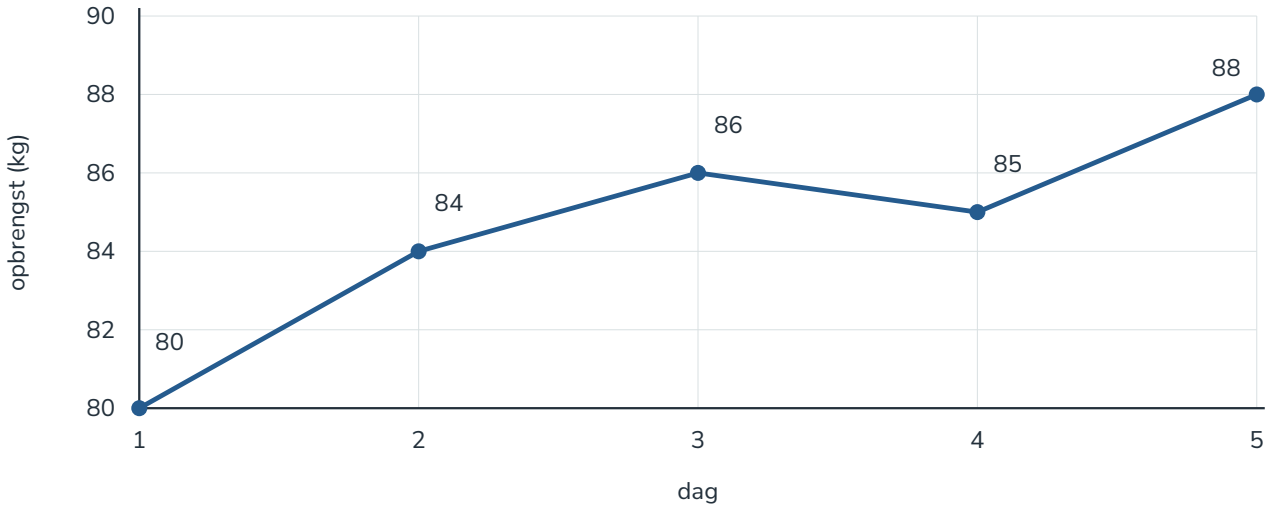


a Dag 1 geeft 80 kg en dag 5 geeft 88 kg.

De stijging is 8 kg; $\frac{8}{80} \times 100\% = 10\%$.

Antwoord De uitspraak klopt: de opbrengst stijgt van 80 naar 88 kg, dus met 10%.

Opbrengst: y-as 80 tot 90



b Om de grootste waarde 88 kg vanaf 0 te tonen met 2 mm per kg is minstens $88 \times 2 = 176$ mm nodig.

176 mm is groter dan de beschikbare 120 mm.

Antwoord Nee. Alleen al 0 tot 88 kg vraagt minstens 176 mm; niet alle wensen passen tegelijk.

15 Een grafiek voor een verslag (vervolg)

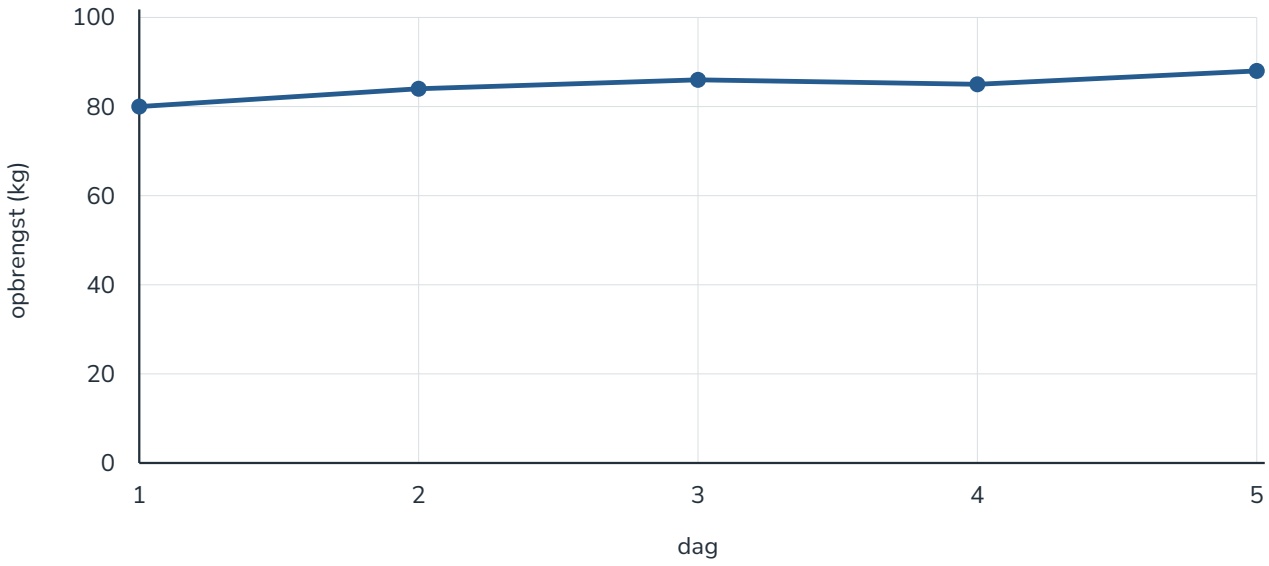
c Plaats (1, 80), (2, 84), (3, 86), (4, 85) en (5, 88).

Verbind de punten in dagvolgorde.

De stijging van 8 kg beslaat $\frac{8}{100}$ = 8% van de hoogte, tegenover $\frac{8}{10}$ = 80% bij 80 tot 90.

Antwoord Het nieuwe beeld toont de omvang ten opzichte van nul duidelijker. De kleine verschillen worden minder opvallend; de stijging vult 8% in plaats van 80% van de hoogte.

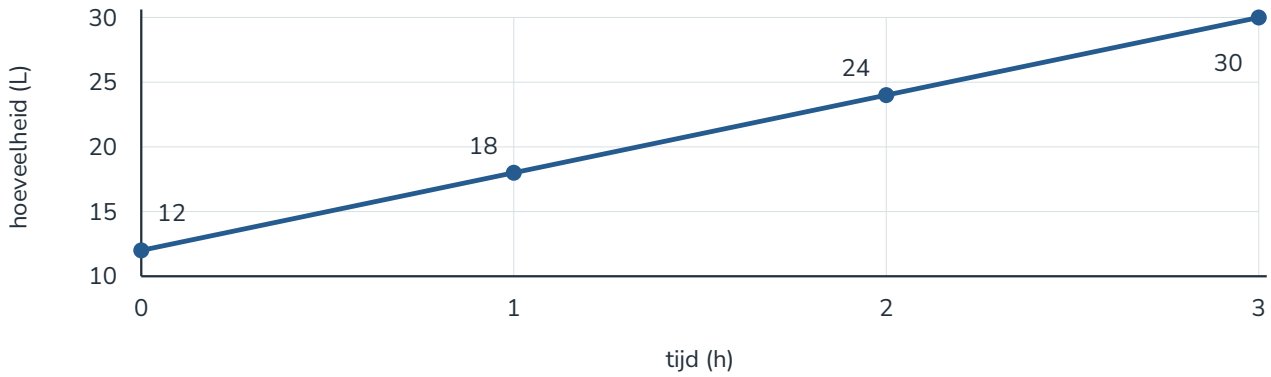
Opbrengst met nulpunt



16 Een conclusie herstellen

tijd (h)	hoeveelheid (L)
0	12
1	18
2	24
3	30

Y-as vanaf 10 L



a De leerling vergelijkt de afstanden boven de afgesneden asstart: 12 − 10 = 2 en 30 − 10 = 20.

De werkelijke hoeveelheden zijn 12 en 30 L.

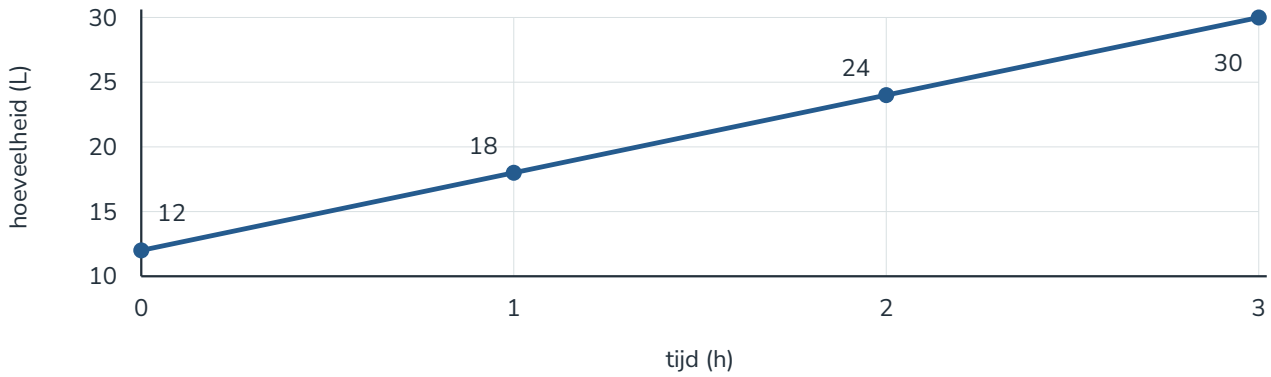
30 ÷ 12 = 2,5.

Antwoord Hij gebruikt grafiekhoogten boven 10 L in plaats van de hoeveelheden. De hoeveelheid wordt 2,5 keer zo groot.

16 Een conclusie herstellen (vervolg)

tijd (h)	hoeveelheid (L)
0	12
1	18
2	24
3	30

Y-as vanaf 10 L

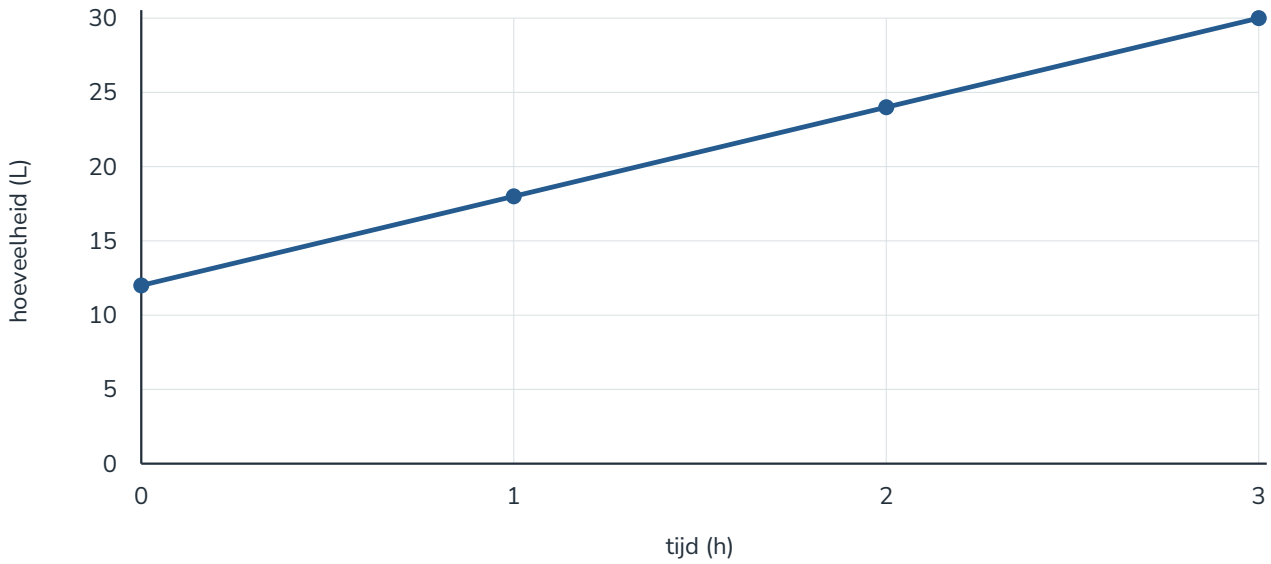


b Gebruik dezelfde punten (0, 12), (1, 18), (2, 24), (3, 30).

Verbind ze in tijdsvolgorde; verander de gegevens niet.

Antwoord De grafiek heeft dezelfde gegevens en een y-as van 0 tot 30 L.

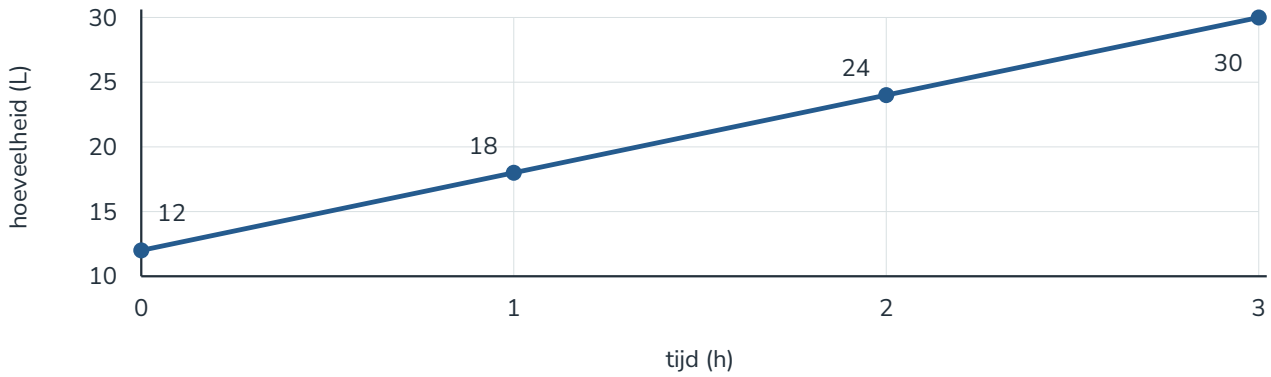
Herstelde grafiek



16 Een conclusie herstellen (vervolg)

tijd (h)	hoeveelheid (L)
0	12
1	18
2	24
3	30

Y-as vanaf 10 L



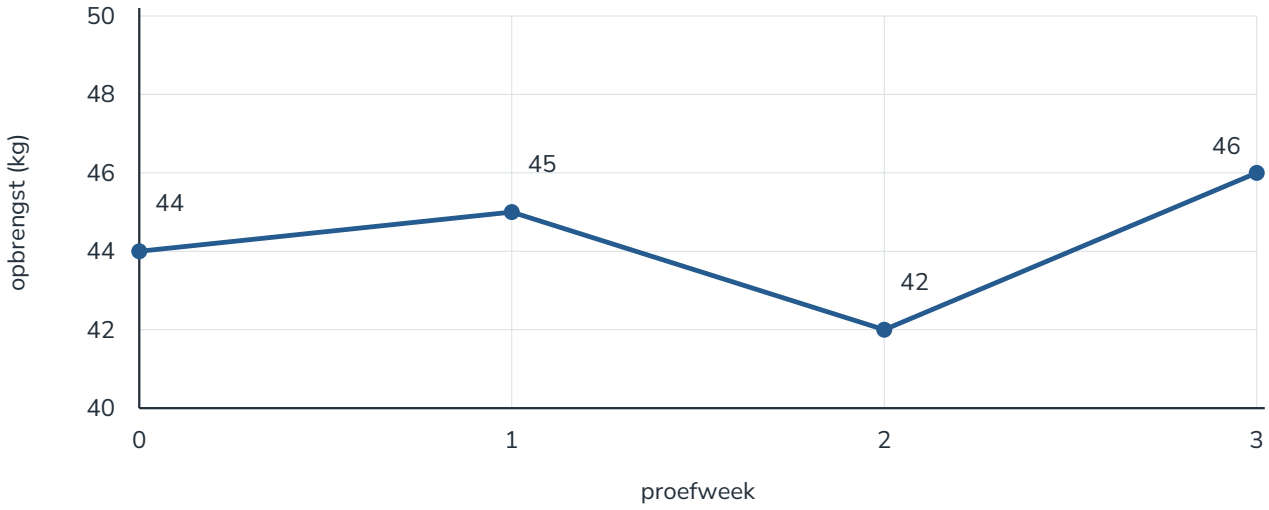
c Een afgesneden as verandert de gegevens niet wanneer de start en schaal duidelijk zichtbaar zijn.

Zo'n as kan kleine verschillen zichtbaar maken, maar grafiekhoogten boven 10 mogen niet als hoeveelheden worden gebruikt.

Antwoord Nee. De asstart moet duidelijk aangegeven zijn en de conclusie moet op de echte hoeveelheden steunen. De grafiekhoogten geven hier geen verhouding van de hoeveelheden.

17 Nieuwe proefopbrengsten

Proefopbrengsten



a De echte waarden zijn 44 en 46 kg.

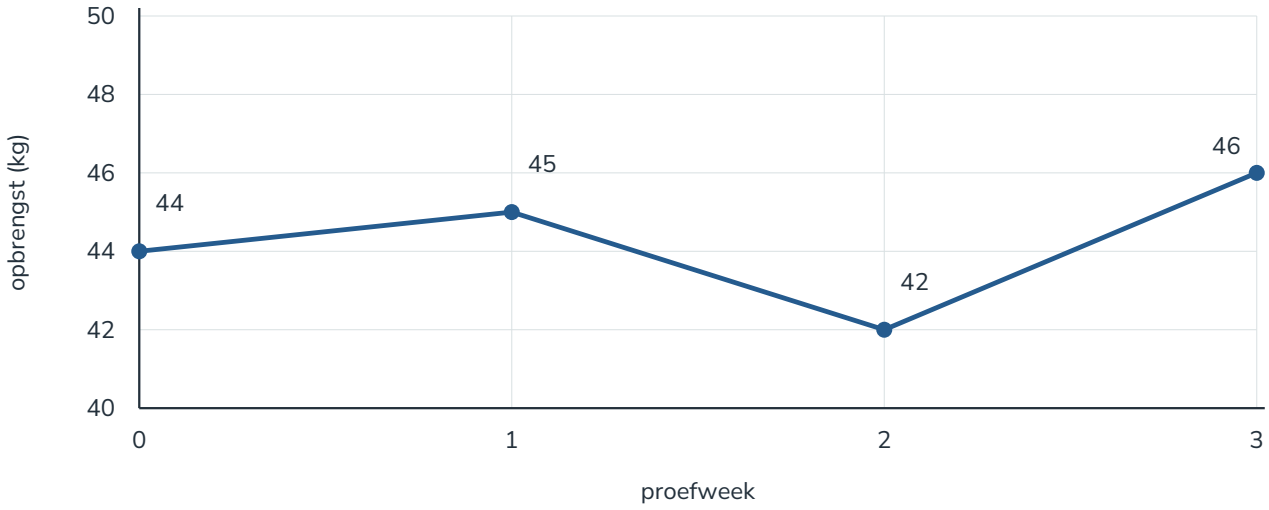
De stijging is 2 kg; $\frac{2}{44} \times 100\% \approx 4{,}5\%$.

De getallen 4 en 6 zijn hoogten boven 40 kg, niet de opbrengsten.

Antwoord De uitspraak is onjuist. De werkelijke stijging is ongeveer 4,5%.

17 Nieuwe proefopbrengsten (vervolg)

Proefopbrengsten



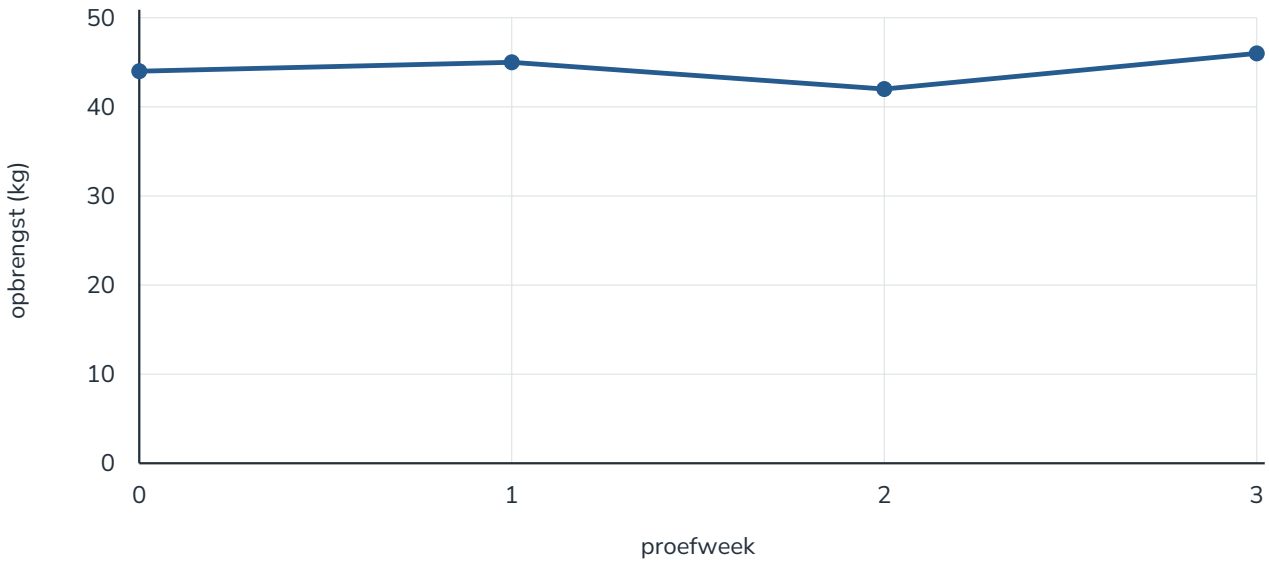
b Plaats dezelfde punten (0, 44), (1, 45), (2, 42), (3, 46) en verbind ze.

De oorspronkelijke y-as beslaat 10 kg; de nieuwe y-as beslaat 50 kg.

Elke verticale verandering wordt in de nieuwe grafiek vijfmaal zo klein afgebeeld bij dezelfde afmetingen.

Antwoord De gegevens blijven gelijk. De schaal van de verticale as maakt verschillen in de nieuwe grafiek vijfmaal minder hoog.

Dezelfde opbrengsten vanaf nul

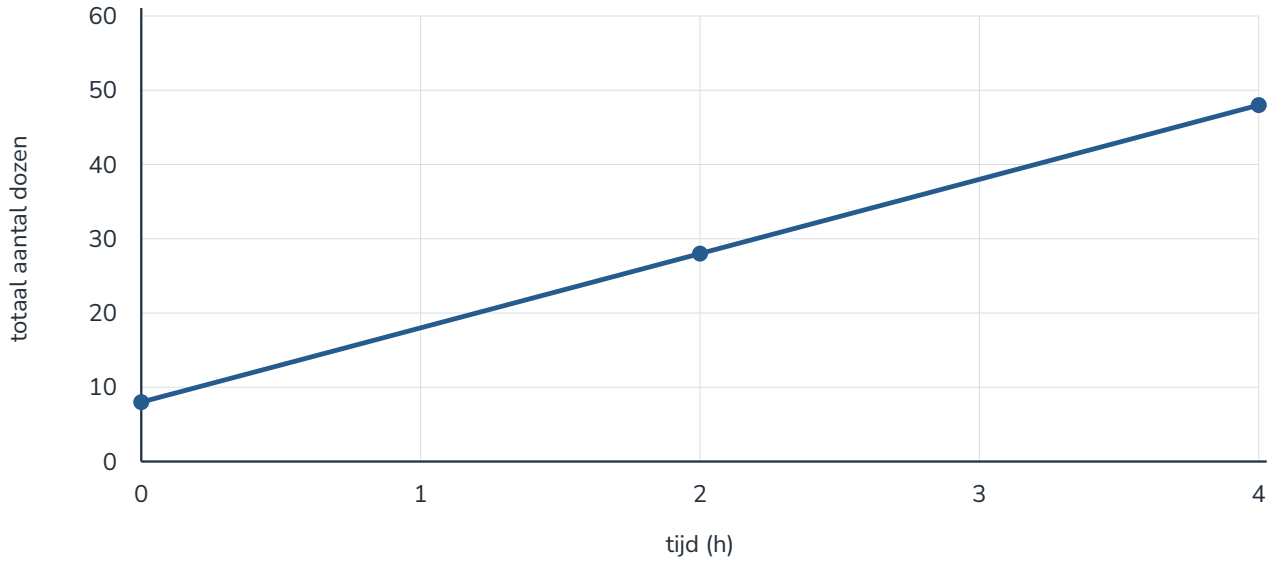


18 Twee nieuwe productielijnen

tijd (h)	totaal aantal dozen: B
0	18
2	30
4	42

18 Twee nieuwe productielijnen (vervolg)

Werkrooster met A



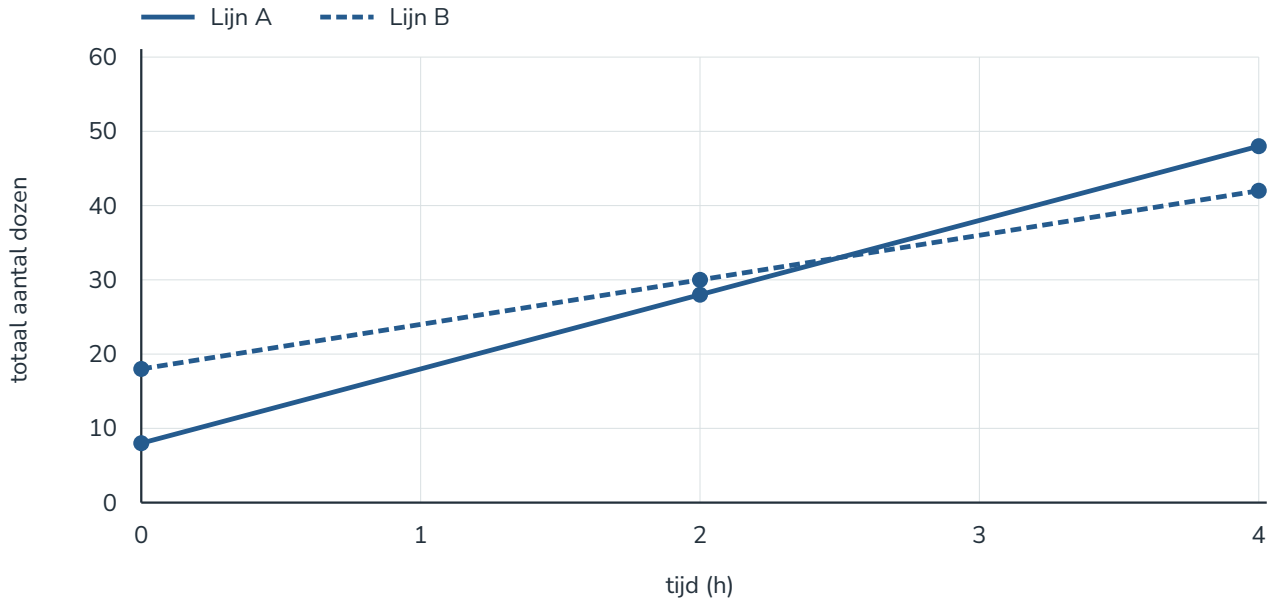
a De punten van B zijn (0, 18), (2, 30) en (4, 42).

De snijplek ligt rond (2,5; 33).

Controle: A groeit 10 dozen per uur en B 6; het beginverschil van 10 dozen is na 10 ÷ 4 = 2,5 h ingelopen.

Antwoord Na ongeveer 2,5 uur hebben beide lijnen ongeveer 33 dozen.

Beide productielijnen



18 Twee nieuwe productielijnen (vervolg)

tijd (h)	totaal aantal dozen: B
0	18
2	30
4	42

b A begint op 8 dozen en B op 18 dozen: beide vallen onder 40.

Ook het snijpunt met 33 dozen valt buiten die as.

Een y-as van 40 tot 50 toont slechts een klein deel van de volledige proef.

Antwoord Die as laat de beginwaarden en het gelijkheidsmoment weg. Bijvoorbeeld 8 en 18 dozen vallen buiten het getoonde bereik. Andere juiste waarden onder 40 met dezelfde uitleg zijn aanvaardbaar.

Uitwerkingen · Gemengd oefenen

1 Een abonnement en een aandeel

a $32\times1{,}075\times0{,}96=33{,}024$; totale factor 1,032.

Antwoord €33,02 per maand; 3,2% stijging.

b $39-30=9$ procentpunt; $\frac{9}{30}\times100=30\%$.

Antwoord 9 procentpunt; relatief 30% groei.

c $\frac{26{,}40}{0{,}88}=30$.

Antwoord €30.

2 Een mengsel inkopen

a $\frac{27{,}5}{11}=2{,}5$ liter per deel. Concentraat 7,5 liter; water 20 liter.

Antwoord 7,5 liter concentraat en 20 liter water.

b $\frac{7{,}5}{0{,}6}=12{,}5$, dus naar boven afronden.

Antwoord 13 flessen.

c $\frac{1250}{60}\approx20{,}8333\ \frac{\text{mL}}{\text{s}}$; $\frac{27{,}5}{1{,}25}=22$ minuten.

Antwoord Ongeveer 20,83 $\frac{\text{mL}}{\text{s}}$; vultijd 22 minuten.

d $\frac{27500}{21}\approx1309{,}524$ seconden$=21{,}8254$ minuten. Exact 1320 seconden.

Antwoord De geschatte tijd is circa 10,5 seconden te kort.

3 Twee tabellen samenbrengen

Jaar 1	Personen
A	240
B	360

Jaar 2	Tientallen personen
B	45
A	30

a Jaar 1: A 240, B 360, totaal 600. Jaar 2: A 300, B 450, totaal 750.

Antwoord Zet dezelfde groepen op dezelfde rijen en gebruik personen.

b A: $\frac{60}{240}=25\%$; B: $\frac{90}{360}=25\%$. Aandeel A: $\frac{240}{600}=\frac{300}{750}=40\%$.

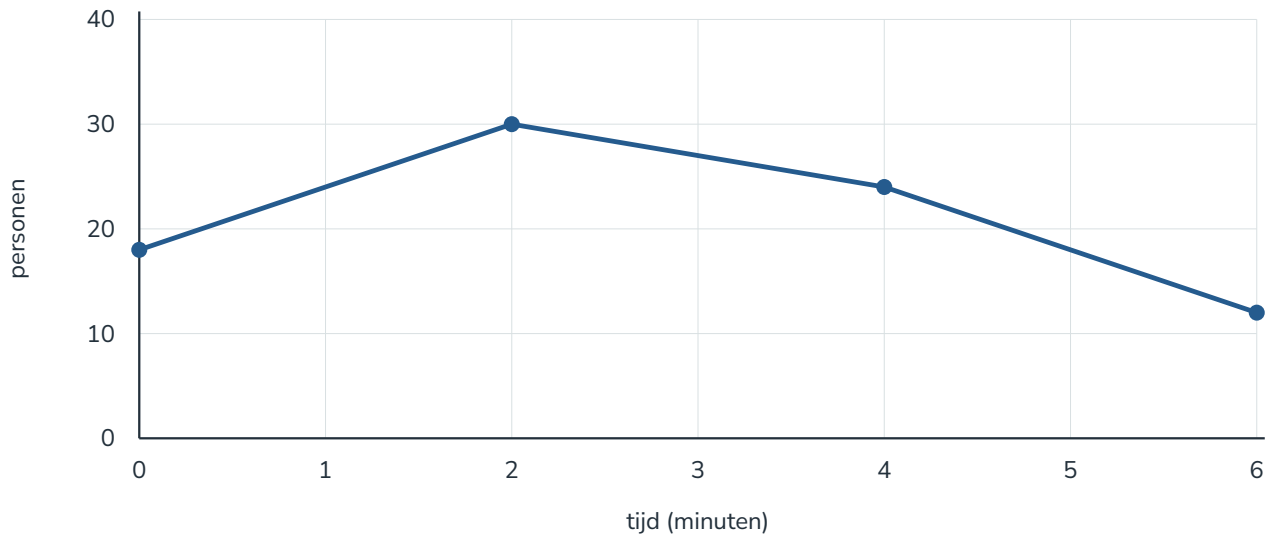
Antwoord Beide groeien 25%; het aandeel A blijft 40%.

4 Een wachtrij in beeld

Tijd (min)	0	2	4	6
Personen	18	30	24	12

a De punten zijn (0,18), (2,30), (4,24), (6,12).

Antwoord Verbind de punten in de juiste tijdvolgorde.



b Halverwege 30 en 24 ligt 27. De grootste tabelwaarde is 30 bij t=2.

Antwoord 27 mensen; het maximum is na 2 minuten.

c Vergelijk dezelfde tijdstippen: alleen bij t=2 is 30>26.

Antwoord Van de gegeven tijdstippen alleen na 2 minuten, met 4 personen meer.

d Het bereik halveert; gelijke absolute verschillen nemen dubbel zoveel verticale ruimte in.

Antwoord Het verschil lijkt sterker, maar de aantallen veranderen niet.

Uitwerkingen · Gericht verder oefenen

5 Herstel · De juiste basis

a $\frac{48}{320}\times100=15\%$; $\frac{48}{368}\times100\approx13{,}0435\%$.

Antwoord 15% groei; terug is ongeveer 13,0% afname.

b $\frac{184}{0{,}92}=200$; $200\times0{,}92=184$.

Antwoord €200.

6 Herstel · Eenheden en hele aantallen

a $75\times38=2850$ cm$=28{,}5$ meter; $\frac{28{,}5}{12}=2{,}375$.

Antwoord 28,5 meter; minimaal 3 rollen.

b 38 cm is eerst afgerond naar 40 cm. Dat geeft 30 meter in plaats van 28,5.

Antwoord Tussentijds afronden vergroot hier de uitkomst met 1,5 meter.

7 Herstel · Schaal en selectie

a 480 en 720 personen; totaal 1200; $\frac{480}{1200}=40\%$.

Antwoord 480, 720 en een aandeel van 40%.

b Zichtbare lengten zijn 80 en 320, dus verhouding 1:4; de aantallen hebben verhouding 2:3.

Antwoord Een afgekapt nulpunt geeft staaflengten die niet evenredig zijn met de aantallen.

Uitwerkingen · Nieuwe controle

8 Nieuwe controle · Rekenen

a $\frac{287}{0{,}82}=350$; $350\times0{,}82=287$.

Antwoord €350.

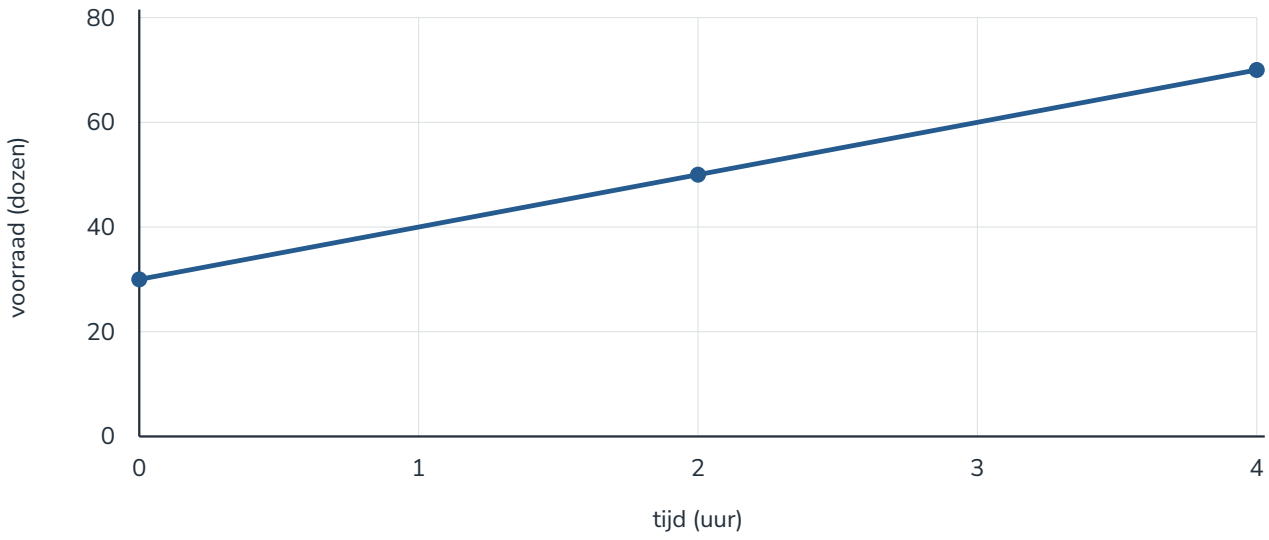
b $\frac{24{,}6}{1{,}5}=16{,}4$, dus 17 verpakkingen. $17\times1{,}5-24{,}6=0{,}9$.

Antwoord 17 verpakkingen; 0,9 liter over.

c $\frac{21}{7}=3$ liter per deel; $2\times3=6$ en $5\times3=15$.

Antwoord 6 en 15 liter.

9 Nieuwe controle · Gegevens



a Bij t=3 ligt de voorraad halverwege 50 en 70: 60. Verschil $70-30=40$.

Antwoord 60 dozen bij t=3; stijging 40 dozen.

b Tabel: (0,30),(2,50),(4,70). Groei: $\frac{40}{30}\times100\approx133{,}3\%$.

Antwoord Ongeveer 133,3% groei.

Uitwerkingen · Test jezelf

10 Prijzen en herbruikbare bekers

a Neem de kaartprijs in 2026 als basis. De toename is € 1,50.

$\frac{(14{,}00-12{,}50)}{(12{,}50)} \times 100\% = 12{,}0\%$

Antwoord De kaartprijs is met 12,0% gestegen.

b Na 20% korting betaal je 80% van de oorspronkelijke prijs. Deel de betaalde prijs door 0,80.

$7{,}20 \div 0{,}80 = 9{,}00$

Antwoord De poster kostte vóór de korting € 9,00.

c Trek de percentages af voor het verschil in procentpunten. Gebruik het oude aandeel als basis voor de relatieve stijging.

$52-40 = 12$ procentpunten

$\frac{(52-40)}{(40)} \times 100\% = 30{,}0\%$

Antwoord Het aandeel steeg met 12 procentpunten. Dat is een relatieve stijging van 30,0%.

d Vermenigvuldig met 1,10 voor de verhoging en daarna met 0,95 voor de korting.

$14{,}00 \times 1{,}10 \times 0{,}95 = 14{,}63$

Antwoord Na beide wijzigingen kost een kaartje € 14,63.

11 In de festivalkeuken

a De verhouding heeft 2 + 7 = 9 delen. Verdeel 18 liter in 9 gelijke delen.

$18 \div 9 = 2$

$2 \times 2 = 4$; $7 \times 2 = 14$

Antwoord Er zijn 4 liter siroop en 14 liter water nodig.

b Zet liter om in milliliter en minuut om in seconden.

$1{,}8 \ \frac{\text{L}}{\text{min}} = 1800 \ \frac{\text{mL}}{\text{min}}$

$\frac{(1800)}{(60)} = 30 \ \frac{\text{mL}}{\text{s}}$

Antwoord De tap schenkt 30 milliliter per seconde.

11 In de festivalkeuken (vervolg)

c Reken eerst om naar milliliter. Alleen volledig gevulde bekers tellen mee.

$9{,}8 \text{ L} = 9800 \text{ mL}$

$\frac{(9800)}{(250)} = 39{,}2$

Antwoord Er kunnen 39 volle bekers worden gevuld. Je rondt naar beneden af, want voor een veertigste volle beker is te weinig drank.

d Bereken beide routes afzonderlijk. Voor voldoende siroop moet het aantal flessen steeds naar boven worden afgerond.

$137 \times 0{,}135 = 18{,}495 \text{ L}$

$18{,}495 \div 0{,}75 = 24{,}66 \rightarrow 25$

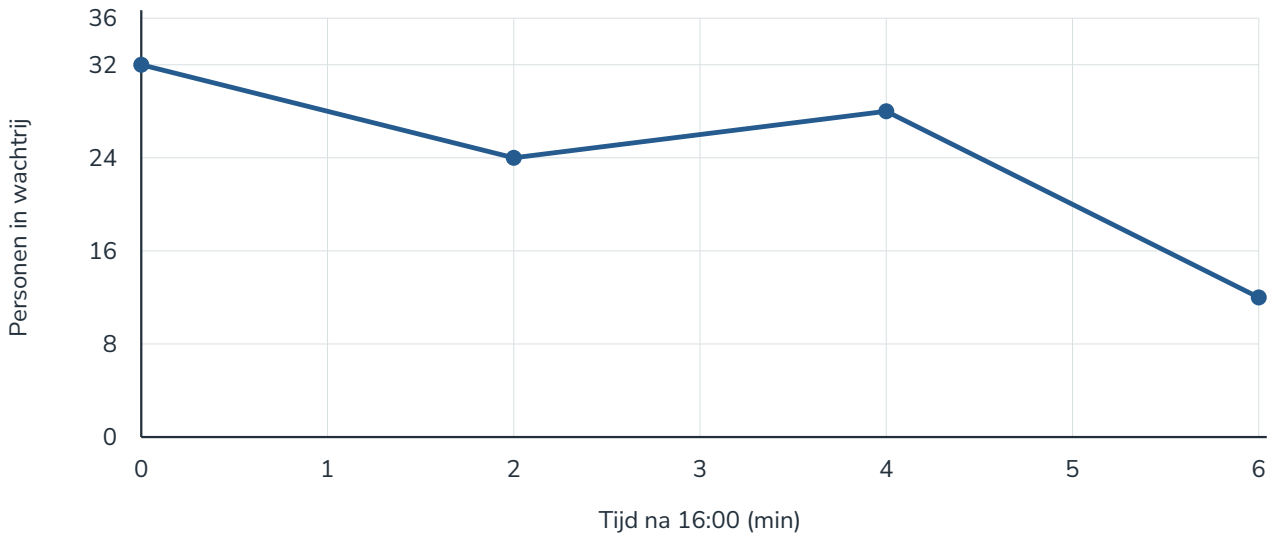
$18 \div 0{,}75 = 24$

Antwoord Sam komt op 24 flessen. Zonder tussentijds afronden zijn 25 flessen nodig. Zijn afronding leidt tot één fles te weinig: 24 flessen bevatten 18 liter, minder dan 18,495 liter.

12 Bezoekers en wachtrij

Leeftijd	Aantal
14 tot en met 17 jaar	400
18 jaar en ouder	600

Leeftijd	Aantal
18 jaar en ouder	80
14 tot en met 17 jaar	60



a Selecteer de groep 14 tot en met 17 jaar en het totaal van beide groepen. Vermenigvuldig de tabelwaarden van 2027 met 10.

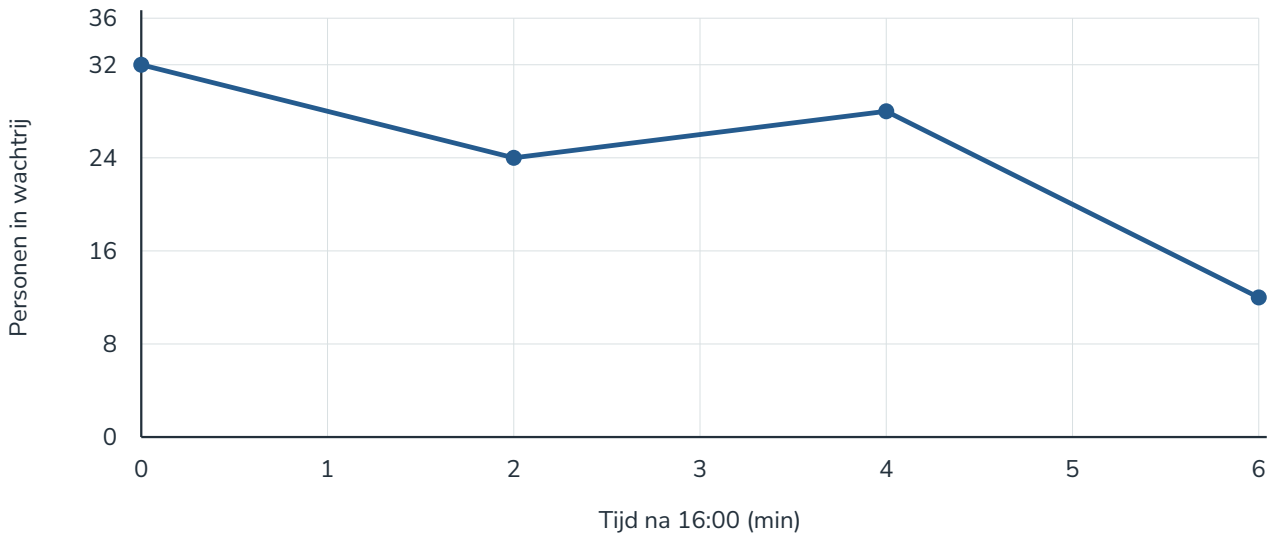
$60\times 10=600$; $(80+60)\times 10=1400$

Antwoord Je hebt 600 bezoekers van 14 tot en met 17 jaar en 1400 bezoekers van 14 jaar en ouder in totaal nodig.

12 Bezoekers en wachtrij (vervolg)

Leeftijd	Aantal
14 tot en met 17 jaar	400
18 jaar en ouder	600

Leeftijd	Aantal
18 jaar en ouder	80
14 tot en met 17 jaar	60



b Gebruik voor beide jaren dezelfde leeftijdsgroepen. Zet de tientallen van 2027 om in personen en tel de groepen per jaar op.

400+600=1000 ; 600+800=1400

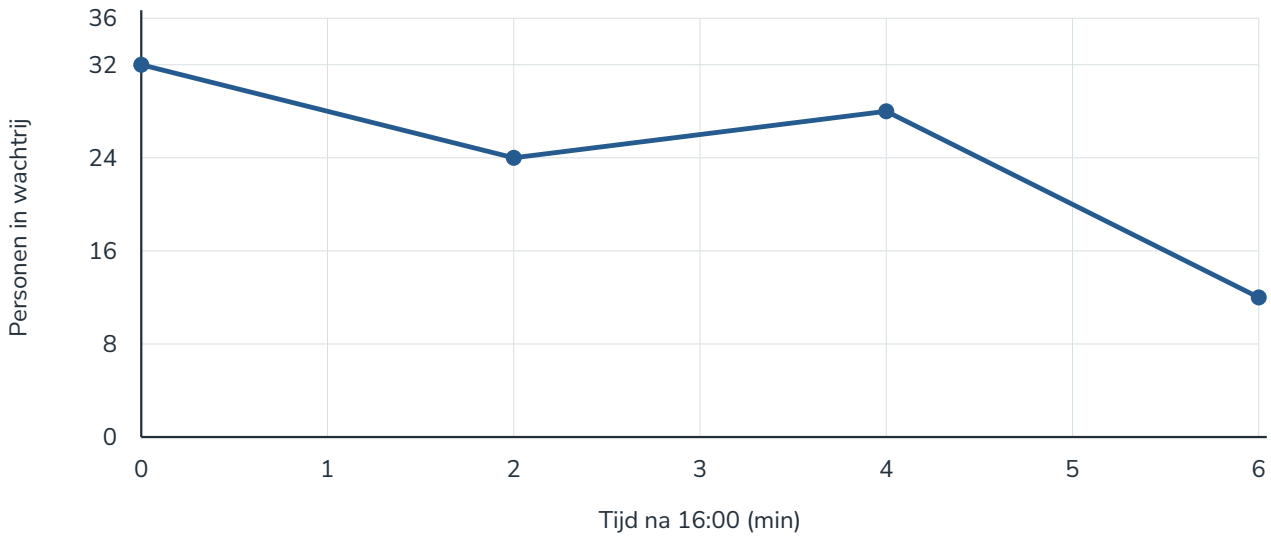
Antwoord De gecombineerde tabel bevat voor 2026 400 jongeren, 600 volwassenen en totaal 1000; voor 2027 600 jongeren, 800 volwassenen en totaal 1400.

Leeftijd	2026	2027
14 tot en met 17 jaar	400	600
18 jaar en ouder	600	800
Totaal	1000	1400

12 Bezoekers en wachtrij (vervolg)

Leeftijd	Aantal
14 tot en met 17 jaar	400
18 jaar en ouder	600

Leeftijd	Aantal
18 jaar en ouder	80
14 tot en met 17 jaar	60



c Vergelijk gelijke leeftijdsgroepen en gebruik voor elke groep het eigen aantal in 2026 als basis.

$\frac{(600-400)}{(400)} \times 100\% = 50{,}0\%$

$\frac{(800-600)}{(600)} \times 100\% \approx 33{,}3\%$

Antwoord De uitspraak klopt: het aantal jongeren groeide met 50,0%, het aantal volwassenen met ongeveer 33,3%.

d Lees bij 3 minuten de hoogte van het lijnstuk tussen 2 en 4 minuten af. Het hoogste punt ligt bij 0 minuten.

$24 + \frac{(28-24)}{(2)} = 26$

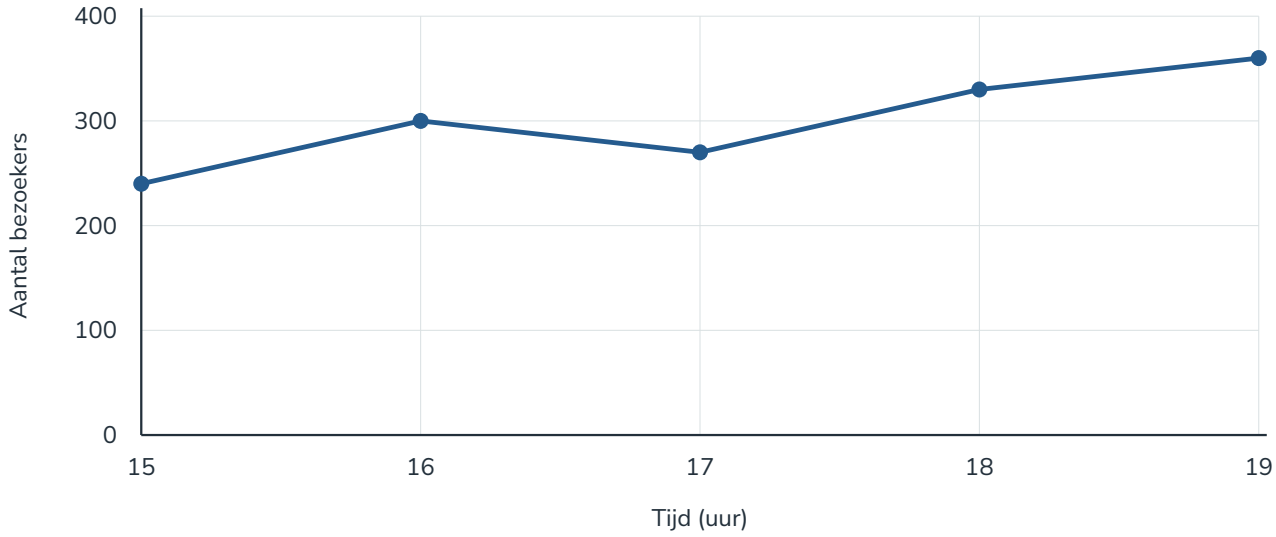
Antwoord Om 16:03 staan er 26 personen in de rij. De rij is het langst om 16:00: dan zijn het 32 personen.

13 Twee festivalingangen

Tijd	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00
Ingang A	240	300	270	330	360
Ingang B	240	260	300	310	350

a Zet bij ieder tijdstip het aantal van ingang A als punt in het assenstelsel. Verbind de punten in tijdvolgorde.

Antwoord De grafiek gaat door (15; 240), (16; 300), (17; 270), (18; 330) en (19; 360). Zie de getekende grafiek.



b Vergelijk bij dezelfde tijdstippen de waarde van B met de waarde van A. Alleen om 17:00 is B groter.

300-270=30

Antwoord Om 17:00 komen via B 30 bezoekers meer binnen dan via A.

c Bij dezelfde grafiekhoogte is een bereik van 200 tot 400 half zo groot als een bereik van 0 tot 400. De stijging neemt daardoor een groter deel van de hoogte in. De gegevens blijven hetzelfde.

360-240=120

Antwoord Met een as van 200 tot 400 lijkt de stijging sterker, doordat zij twee keer zo veel van de grafiekhoogte inneemt. Het verschil blijft 120 bezoekers.