

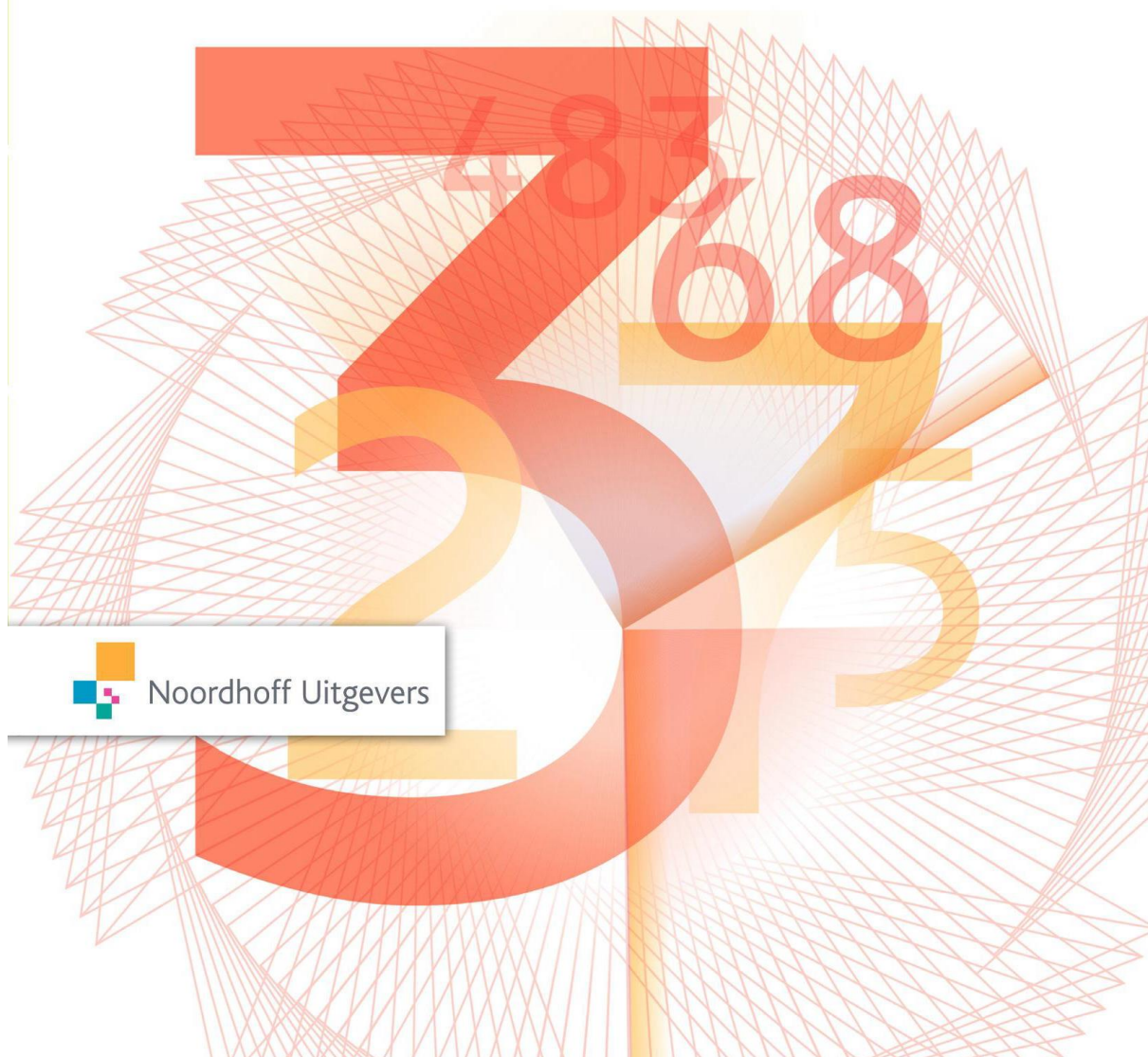
UITWERKINGEN
DEEL 1

WISKUNDE

12E EDITIE

3 HAVO

& GETAL & RUIMTE



Noordhoff Uitgevers

4 Statistiek en procenten

Voorkennis Procenten

Bladzijde 126

- 1 a 32% van 720 is $0,32 \times 720 = 230,4$.
 b 3,1% van 180 is $0,031 \times 180 = 5,58$.
 c 0,08% van 50 000 is $0,0008 \times 50\,000 = 40$.
 d 91,8% van 528 000 is $0,918 \times 528\,000 = 484\,704$.
- 2 a In Noord-Brabant ligt $0,145 \times 34\,800 \approx 5\,000$ km fietspad.
 b $0,807 \times 17\,000\,000 = 13\,719\,000$ vakantiegangers in 2016
 In 2016 gingen $0,505 \times 13\,719\,000 \approx 6\,928\,095$ Nederlanders naar het buitenland op vakantie.
- 3 a 92 van 305 is $\frac{92}{305} \times 100\% \approx 30,2\%$.
 b 1,8 van 3,9 is $\frac{1,8}{3,9} \times 100\% \approx 46,2\%$.
 c 0,3 van 17 is $\frac{0,3}{17} \times 100\% \approx 1,8\%$.
 d 8 miljoen van 15 miljoen is $\frac{8}{15} \times 100\% \approx 53,3\%$.
 e 832 van 7939 is $\frac{832}{7939} \times 100\% \approx 10,5\%$.
 f 4 miljard = 4000 miljoen
 820 miljoen van 4 miljard is $\frac{820}{4000} \times 100\% = 20,5\%$.
- 4 a percentage = $\frac{54268}{35828 + 54268 + 108016} \times 100\% \approx 27,4\%$
 b percentage = $\frac{48067}{54268} \times 100\% \approx 88,6\%$

4.1 Cijfermateriaal

Bladzijde 127

- 1 a PASSAGIERS SCHIPHOL
- | jaar | 1985 | 1990 | 2000 | 2009 | 2016 |
|---------------------|------|------|------|------|------|
| aantal in miljoenen | 11 | 16 | 39 | 44 | 64 |
- b Het scheelt 64 miljoen $- 39$ miljoen = 25 miljoen.
 c In 2016 werden er gemiddeld $\frac{64\,000\,000}{479\,000} \approx 134$ passagiers per vlucht van en naar Schiphol vervoerd.

Bladzijde 128

- 2 a PRODUCTIE OLIJVEN IN MILJOENEN TONNEN
- | jaar | wereld | Europa | Spanje | Italië |
|------|--------|--------|--------|--------|
| 2016 | 3,2 | 2,4 | 1,4 | 0,5 |
| 2017 | 2,7 | 1,9 | 1,3 | 0,25 |
- b $1,4 - 0,5 = 0,9$, dus in 2016 produceerde Spanje 0,9 miljoen ton olijven meer dan Italië.
 c $\frac{2}{3} \times 2,7 = 1,8$, dus in 2017 kwam meer dan $\frac{2}{3}$ deel van de wereldproductie uit Europa.
 d 2,7 miljoen ton is 2700 miljoen kg.
 $2700 : 5 = 540$, dus met de wereldproductie van 2017 kan 540 miljoen liter olijfolie worden gemaakt.

- 3 a PROFIELKEUZE SCHOLENGEMEENSCHAP WEST
- | profiel | C&M | E&M | N&G | N&T | totaal |
|---------|-----|-----|-----|-----|--------|
| 2017 | 35 | 32 | 20 | 29 | 116 |
| 2018 | 41 | 29 | 21 | 21 | 112 |

- b In 2018 hebben $41 + 29 = 70$ leerlingen een maatschappijprofiel gekozen.
- c In 2017 hebben $20 + 29 = 49$ leerlingen een natuurprofiel gekozen.

Bladzijde 129

- 4 a In 2016 werden er in totaal $957\,000 - 29\,000 = 928\,000$ fietsen verkocht.
 b In 2017 was de omzet van niet-elektrische fietsen 976 miljoen $- 574$ miljoen = 402 miljoen euro.
 c In 2016 was de omzet van e-bikes 574 miljoen $- 40$ miljoen = 534 miljoen euro.
 In 2016 was de gemiddelde prijs van een e-bike $\frac{534\,000\,000}{271\,000} \approx 1970$ euro.
 In 2017 was de gemiddelde prijs van een e-bike $\frac{574\,000\,000}{294\,000} \approx 1952$ euro.
 Dus in 2017 was de gemiddelde verkoopprijs van een e-bike lager dan in 2016.
 Het scheelt $1970 - 1952 = 18$ euro.

Bladzijde 130

- 5 a 46000 c 2000
 b 988000 d 4679000
- 6 a 7000000 c 200000000
 b 1000000 d 199000000
- 7 a $8\,530 \times 72,8$ miljoen = $620\,984$ miljoen ≈ 621 miljard
 b $\frac{7,6 \text{ miljard}}{8275} = \frac{7600000000}{8275} \approx 918000$
 c 85 miljard : 17 miljoen = $85\,000$ miljoen : 17 miljoen = 5000
 d $\frac{8570 \text{ miljard}}{18,2 \text{ miljoen}} = \frac{8570000 \text{ miljoen}}{18,2 \text{ miljoen}} \approx 471000$
- 8 a $\frac{85 \text{ miljard}}{16,9 \text{ miljoen}} = \frac{85000 \text{ miljoen}}{16,9 \text{ miljoen}} = 5029,5\dots$ e-mails per Nederlander
 Dus in 2015 ontving een Nederlander gemiddeld $\frac{5029,5\dots}{365} \approx 14$ e-mails per dag.
 b $\frac{6,5 \text{ miljoen}}{16,9 \text{ miljoen}} = 0,38\dots$ liter koffie per Nederlander per dag
 Dus in 2015 dronk een Nederlander gemiddeld $365 \cdot 0,38\dots \approx 140$ liter koffie.
 c In 2014 werd er gemiddeld $\frac{1,99 \text{ miljard}}{33,4 \text{ miljoen}} = \frac{1990 \text{ miljoen}}{33,4 \text{ miljoen}} \approx 59,58$ euro aan een huisdier uitgegeven.
- 9 a 510 miljoen $- 365,5$ miljoen = $144,5$ miljoen km^2 land
 $\frac{144,5 \text{ miljoen}}{7,6 \text{ miljard}} = \frac{144,5 \text{ miljoen}}{7600 \text{ miljoen}} = 0,019\dots \text{ km}^2$ land per persoon
 Dus per persoon is er gemiddeld $0,019\dots \cdot 10^6 \approx 19000 \text{ m}^2$ land.
 b Een jaar is $365 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60$ seconden.
 Dus een lichtjaar is $300\,000 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60 \approx 9461$ miljard km.
 c Een lange wandeling was in 2016 gemiddeld $\frac{4,2 \text{ miljard}}{481 \text{ miljoen}} = \frac{4200 \text{ miljoen}}{481 \text{ miljoen}} = 8,73\dots \text{ km}$.
 111 minuten is $111 : 60 = 1,85$ uur.
 Dus de gemiddelde wandelsnelheid tijdens een lange wandeling in 2016 was $8,73\dots : 1,85 \approx 4,7$ km/uur.

4.2 Tabellen

Bladzijde 131

- 10 a $8,1$ miljoen $\times 14\,600 = 118\,260$ miljoen
 Dus in 2016 legden alle Nederlandse auto's samen $118,26$ miljard km af.
 b In 2016 legde een Nederlandse auto gemiddeld $14\,600 : 365 = 40$ km per dag af.

Bladzijde 132

- 11 a** 0,69 bioscopen per 100 000 inwoners en 4 bioscopen,
dus $\frac{4}{0,69} \times 100\,000 \approx 580\,000$ inwoners in Groningen.
- b** 1,10 bioscopen per 100 000 inwoners en 1 268 000 inwoners,
dus $\frac{1,10}{100\,000} \times 1\,268\,000 \approx 14$ bioscopen in Utrecht.
- c** 22 bioscopen per 2 495 000 inwoners,
dus per 100 000 inwoners $\frac{22}{2\,495\,000} \times 100\,000 \approx 0,88$ bioscopen.
- 12 a** In 2015 fietste een Nederlander gemiddeld $\frac{15,0 \text{ miljard}}{16,9 \text{ miljoen}} = \frac{15\,000 \text{ miljoen}}{16,9 \text{ miljoen}} \approx 888$ km.
- b** In 2005 per Nederlander $0,82 \times 365 = 299,3$ fietstochten.
Het totale aantal fietstochten in 2005 is $299,3 \times 16,3 \text{ miljoen} \approx 4879$ miljoen.
- c** In 2010 is het totale aantal fietstochten per dag $\frac{5,33 \text{ miljard}}{365} = \frac{5330 \text{ miljoen}}{365} = 14,60\dots$ miljoen.
Gemiddeld maakte elke inwoner per dag 0,88 fietstochten, dus
 $0,88 \times \text{aantal inwoners} = 14,60\dots$ miljoen.
Het aantal inwoners van Nederland in 2010 is $\frac{14,60\dots \text{ miljoen}}{0,88} \approx 16,6$ miljoen.
- 13 a** Het totale aantal gasten van bungalowparken in Overijssel in 2017 is $\frac{2155\,000}{4,6} \approx 468\,000$.
- b** Het totale aantal gasten van bungalowparken in Noord-Holland in 2017 is $\frac{4137\,000}{5,1} \approx 811\,176$.
Het aantal parken in Noord-Holland in 2017 is $\frac{811\,176}{4358} \approx 186$.
- c** Het gemiddelde aantal overnachtingen per park in Zuid-Holland in 2017 is $4,7 \times 7264 \approx 34\,000$.

4.3 Procentuele veranderingen

Bladzijde 133

- 14** De toename is $9,25 - 8,50 = 0,75$ euro.
De procentuele toename is $\frac{0,75}{8,50} \times 100\% \approx 8,8\%$.

Bladzijde 134

- 15 a** $\frac{1696 - 1652}{1652} \times 100\% \approx 2,7\%$, dus de toename is 2,7%.
- b** percentage = $\frac{198}{1696} \times 100\% \approx 11,7\%$
- c** aantal in 2011 = $0,127 \times 1652 \approx 210$
 $\frac{198 - 210}{210} \times 100\% \approx -5,7\%$, dus afgenomen met 5,7%.
- 16 a** percentage = $\frac{1012}{1569} \times 100\% \approx 64,5\%$
- b** $\frac{1569 - 1480}{1480} \times 100\% \approx 6,0\%$, dus de toename is 6,0%.
- c** aantal bovenbouwleerlingen voor de zomervakantie = $1480 - 828 = 652$
aantal bovenbouwleerlingen na de zomervakantie = $1569 - 1012 = 557$
 $\frac{557 - 652}{652} \times 100\% \approx -14,6\%$, dus de relatieve afname is 14,6%.
- 17 a** $\frac{799\,000 - 1\,305\,000}{1\,305\,000} \times 100\% \approx -38,8\%$, dus de afname is 38,8%.
- b** aantal in 2000 = $8434 + 9140 = 17\,574$
De procentuele afname is $\frac{9140}{17\,574} \times 100\% \approx 52,0\%$.

c gemiddelde in 2000 = $\frac{1305000}{17574} \approx 74$
 gemiddelde in 2017 = $\frac{799000}{8434} \approx 95$

In de periode 2000-2017 is het gemiddelde aantal schapen per bedrijf toegenomen met $\frac{95 - 74}{74} \times 100\% \approx 28,4\%$.

Bladzijde 135

- 18 a $\frac{4736205 - 4331658}{4331658} \times 100\% \approx 9,3\%$, dus de toename is 9,3%
 b $\frac{176562 - 195180}{195180} \times 100\% \approx -9,5\%$, dus de afname is 9,5%
 c totale aantal passagiers in 2016 = $63\,526\,363 + 4\,736\,205 + 1\,683\,863 + 176\,562 + 152\,451 = 70\,275\,444$
 percentage = $\frac{63\,526\,363}{70\,275\,444} \times 100\% \approx 90,4\%$
 d totale aantal passagiers in 2015 = $58\,245\,291 + 4\,331\,658 + 1\,692\,406 + 195\,180 + 180\,879 = 64\,645\,414$
 absolute toename = $70\,275\,444 - 64\,645\,414 = 5\,630\,030$
 relatieve toename = $\frac{5\,630\,030}{64\,645\,414} \times 100\% \approx 8,7\%$
- 19 a $\frac{21,2 - 26,6}{26,6} \times 100\% \approx -20,3\%$, dus de procentuele afname is 20,3%.
 Dus Geert heeft gelijk.
 b De procentuele toename is $\frac{6,8}{2,3} \times 100\% \approx 295,7\%$.
 c aantal stemmers in 2012 = $0,746 \times 12,7$ miljoen = 9 474 200
 aantal stemmen voor GroenLinks in 2012 = $0,023 \times 9\,474\,200 \approx 217\,907$
 aantal stemmers in 2017 = $0,813 \times 12,9$ miljoen = 10 487 700
 In 2017 haalde GroenLinks $2,3\% + 6,8\% = 9,1\%$ van de stemmen.
 aantal stemmen voor GroenLinks in 2017 = $0,091 \times 10\,487\,700 \approx 954\,381$
 $\frac{954\,381 - 217\,907}{217\,907} \times 100\% \approx 338,0\%$, dus de toename is 338,0%.
- d In 2012 stemde $\frac{950\,000}{9\,474\,200} \times 100\% = 10,02\%$ van de stemmers op de PVV.
 In 2017 stemde $\frac{1\,360\,000}{10\,487\,700} \times 100\% = 12,96\%$ van de stemmers op de PVV.
 Het aandeel van de PVV is met $12,96\% - 10,02\% = 2,94\%$, dus met ongeveer 2,9 procentpunt gestegen.

4.4 Vermenigvuldigingsfactor

Bladzijde 136

- 20 a nieuwe hoeveelheid = $1,38 \times 5000 = 6900$
 b procentuele toename = $\frac{6900 - 5000}{5000} \times 100\% = 38\%$
 Je ziet de decimalen van het getal 1,38 waarmee je vermenigvuldigt terug in de procentuele toename 38%.
 c Met het getal 1,26.

Bladzijde 137

- | | | |
|-----------|---------|----------|
| 21 a 1,15 | e 0,49 | i 0,9947 |
| b 1,43 | f 1,005 | j 0,75 |
| c 0,85 | g 0,949 | k 2,25 |
| d 1,043 | h 2 | l 5 |

- 22 a 51,8% toename e 5,4% afname i 50% afname
 b 2,7% toename f 91,4% afname j 95% afname
 c 280% toename g 50% toename k 90% afname
 d 54% afname h 400% toename l 0,4% toename

- 23 a 28% afname, dus $\times 0,72$.
 In 2018 was de prijs $0,72 \times 205,80 \approx 148,18$ euro.
 b 6,9% toename, dus $\times 1,069$.
 Op 1 juli 2018 was het aantal leden $1,069 \times 173 \approx 185$.
 c 9,5% afname, dus $\times 0,905$.
 Een jaar na de aankoop is de auto nog $0,905 \times 23\,750 = 21\,493,75$ euro waard.

Bladzijde 138

- 24 a 39,9% toename, dus $\times 1,399$.
 Het aantal elektrische auto's op 31 december 2016 was $1,399 \times 9368 \approx 13\,106$.
 b 24,8% afname, dus $\times 0,752$.
 In 2015 werd $0,752 \times 69,7$ miljard $\approx 52,4$ miljard m^3 aardgas gewonnen.

- 25 6,6% toename, dus $\times 1,066$.
 wereldproductie in 2017 = $1,066 \times 8,94$ miljoen ton = 9,53004 miljoen ton
 koffieproductie Brazilië in 2014 = $0,351 \times 8,94$ miljoen ton = 3,13794 miljoen ton
 koffieproductie Brazilië in 2017 = $0,324 \times 9,53004$ miljoen ton = 3,08... miljoen ton
 $\frac{3,08... - 3,13794}{3,13794} \times 100\% = -1,6\%$, dus de afname is 1,6%.

- 26 Irma telt de twee percentages bij elkaar op, maar dat mag niet. De juiste berekening zie je hieronder.
 aantal in 2005 = $1,5 \times 200\,000 = 300\,000$
 aantal in 2015 = $1,5 \times 300\,000 = 450\,000$
 Het aantal is meer dan verdubbeld, dus met meer dan 100% toegenomen.

Bladzijde 139

- 27 a 18,3% toename, dus $\times 1,183$.
 33,6% toename, dus $\times 1,336$.
 Bij de periode 2009-2018 hoort de factor $1,183 \times 1,336 = 1,5804...$
 Dus de procentuele toename is 58,0%.
 b 8,3% afname, dus $\times 0,917$.
 42,6% afname, dus $\times 0,574$.
 Bij de periode 2010-2017 hoort de factor $0,917 \times 0,574 = 0,5263...$
 Dus de procentuele afname is 47,4%.
- 28 a 2,8% afname, dus $\times 0,972$.
 3,8% toename, dus $\times 1,038$.
 Bij de periode 2014-2016 hoort de factor $0,972 \times 1,038 = 1,0089...$
 Dus de procentuele toename is 0,9%.
 b 12,9% afname, dus $\times 0,871$.
 1,5% afname, dus $\times 0,985$.
 Het aantal landbouwbedrijven in Nederland in 2017 was $0,871 \times 0,985 \times 63\,913 \approx 54\,833$.
- 29 a aantal hotelovernachtingen in 2014 = $0,111 \times 6\,489\,000 = 720\,279$
 aantal toeristische overnachtingen in 2015 = $1,148 \times 6\,489\,000 = 7\,449\,372$
 aantal hotelovernachtingen in 2015 = $0,123 \times 7\,449\,372 \approx 916\,273$
 $\frac{916\,273 - 720\,279}{720\,279} \times 100\% \approx 27,2\%$, dus de toename is 27,2%.
 b Bij de periode 2008-2016 hoort de factor $0,983 \times 0,985 \times 0,971 \times 0,962 = 0,9044...$
 Dus de afname is 9,6%.

4.5 Rekenen met procenten

Bladzijde 140

- 30 Rob denkt dat als het aantal woningen in 2015 ten opzichte van 1995 met 50% is toegenomen, het aantal woningen in 1995 ten opzichte van 2015 ook met 50% is afgenomen. Maar dat is niet zo.

Bladzijde 141

- 31 a 8% duurder, dus factor 1,08.
De oude prijs is $\frac{36}{1,08} \approx 33,33$ euro.
- b 8% duurder, dus factor 1,08.
De nieuwe prijs is $1,08 \times 25 = 27$ euro.
- c Inclusief 21% btw, dus factor 1,21.
De prijs exclusief btw is $\frac{54}{1,21} \approx 44,63$ euro.
- d Verlaging 12%, dus factor 0,88.
De oude prijs is $\frac{1750}{0,88} \approx 1988,64$ euro.
- 32 a 23% daling, dus factor 0,77.
In 2012 was het aantal $\frac{174}{0,77} \approx 226$.
- b 13% toename, dus factor 1,13.
In 2016 was de omzet $\frac{22,5 \text{ miljard}}{1,13} \approx 19,9$ miljard euro.
- c 13,8% toename, dus factor 1,138.
In 2016 werden er $\frac{62400}{1,138} \approx 54800$ nieuwbouwwoningen opgeleverd.
- d 150% toename, dus factor 2,5.
In 2012 was de Nederlandse export van quinoa $\frac{3,5 \text{ miljoen}}{2,5} = 1,4$ miljoen kg.
- e Daling 19,5%, dus factor 0,805.
In 2012 was het aantal leden $\frac{9928}{0,805} \approx 12333$.

Bladzijde 142

- 33 a 16,4% toename, dus factor 1,164.
In 2000 gingen de Nederlanders in totaal $\frac{35,5 \text{ miljoen}}{1,164} \approx 30,5$ miljoen keer op vakantie.
- b 6,0% toename, dus factor 1,06.
In 2016 brachten de Nederlanders $1,06 \times 16,6 \text{ miljoen} = 17,596$ miljoen vakanties door in eigen land.
Dus in 2016 gingen de Nederlanders $35,5 \text{ miljoen} - 17,596 \text{ miljoen} \approx 17,9$ miljoen keer op vakantie naar het buitenland.
- 34 a Toename 15,2%, dus factor 1,152.
Toename 27,6%, dus factor 1,276.
In 1990 waren er $\frac{9,7 \text{ miljoen}}{1,152 \times 1,276} \approx 6,6$ miljoen autovakanties naar het buitenland.
- b 7,1% afname, dus factor 0,929.
5,9% afname, dus factor 0,941.
In 2016 was de gemiddelde vakantieduur van een buitenlandse vakantie $0,929 \times 0,941 \times 12,7 \approx 11,1$ dagen.
- c 88,8% toename, dus factor 1,888.
62,0% toename, dus factor 1,62.
Bij de periode 1990-2016 hoort de factor $1,888 \times 1,62 = 3,05856$.
Dus 205,9% meer.

- 35 Het jaarlijks rendement is 3,7%, dus elk jaar $\times 1,037$.

John heeft $\frac{3000}{1,037^5} \approx 2500$ euro belegd.

- 36 $0,081 \times 35\,000 = 2835$
 $2800 < 2835$, dus er ligt minder dan 35 000 km fietspad in Nederland.

Bladzijde 143

- 37 a TOTAAL = $\frac{147}{0,405} \approx 363$, dus 363 toestellen vertrokken die dag van Schiphol.

b De oude huurprijs was $\frac{15,30}{0,034} = 450$ euro.

De nieuwe huurprijs is $450 + 15,30 = 465,30$ euro.

- 38 a In 2017 was er $\frac{56\,000}{0,032} = 1\,750\,000$ ha landbouwgrond in Nederland.

b In 2016 werden er $\frac{271\,000}{0,292} \approx 928\,000$ nieuwe fietsen verkocht.

- 39 In Nederland ligt $\frac{2613}{0,423} = 6177,3\dots$ km vaarweg.

In Noord-Holland ligt $0,138 \times 6177,3\dots \approx 852$ km vaarweg.

- 40 In 2015 waren er $\frac{92}{0,158} \approx 582$ vuurwerkslachtoffers.

In 2016 waren er $582 - 92 = 490$ vuurwerkslachtoffers.

4.6 Diagrammen en procenten

Bladzijde 144

- 41 a hoek = $\frac{136}{245} \times 360^\circ \approx 200^\circ$

b Omdat het totale aantal biologische boerenbedrijven per provincie verschilt.

Hoe meer biologische boerenbedrijven er in een provincie zijn, hoe groter het cirkeldiagram.

c Dit staafdiagram bestaat uit twee staven.

Bladzijde 145

- 42 a In figuur 4.2 zijn een lijndiagram en een samengesteld staafdiagram getekend.

b In 1990 waren er $6,1 - 1,8 = 4,3$ miljoen meerpersoonshuishoudens.

In 2010 waren er $7,4 - 2,6 = 4,8$ miljoen meerpersoonshuishoudens.

c In 1980 waren er 1,1 miljoen eenpersoonshuishoudens.

In 2010 waren er 2,6 miljoen eenpersoonshuishoudens.

$\frac{2,6 - 1,1}{1,1} \times 100\% \approx 136,4\%$, dus de toename is 136,4%.

d 2,6 miljoen van de 7,4 miljoen huishoudens bestond uit één persoon.

Dat is $\frac{2,6}{7,4} \times 100\% \approx 35,1\%$.

e 3,6 personen per huishouden in 1960.

2,1 personen per huishouden in 2010.

$\frac{2,1 - 3,6}{3,6} \times 100\% \approx -41,7\%$, dus de afname is 41,7%.

f In 1970 waren er 4,0 miljoen huishoudens met 3,2 personen per huishouden.

Het aantal inwoners in Nederland in 1970 is dus $4,0$ miljoen $\times 3,2 = 12,8$ miljoen.

Bladzijde 146

- 43 a staafdiagram, beelddiagram

b lijndiagram

c staafdiagram, beelddiagram, cirkeldiagram

d lijndiagram

- e staafdiagram, beelddiagram, cirkeldiagram
- f steel-bladdiagram
- g staafdiagram, cirkeldiagram
- h histogram, cirkeldiagram
- i lijndiagram
- j steel-bladdiagram

- 44 a $\frac{33,0 - 30,5}{30,5} \times 100\% \approx 8,2\%$, dus gestegen met 8,2%,
- b aantal bezoekers Nederlandse films in 2014 = $0,209 \times 30,8$ miljoen = 6 437 200
aantal bezoekers Nederlandse films in 2016 = $0,123 \times 34,2$ miljoen = 4 206 600
 $\frac{4\,206\,600 - 6\,437\,200}{6\,437\,200} \times 100\% \approx -34,7\%$, dus afgenomen met 34,7%.
- c Omdat de lijndiagrammen over verschillende dingen gaan.
- d In 2014 kostte een kaartje voor een Nederlandse film gemiddeld $\frac{49,3 \text{ miljoen}}{6\,437\,200} \approx 7,66$ euro.
aantal bezoekers buitenlandse films in 2014 = $30\,800\,000 - 6\,437\,200 = 24\,362\,800$
opbrengst buitenlandse films = $\frac{49,3 \text{ miljoen}}{0,197} \times 0,803 = 200\,953\,807, \dots$ euro
In 2014 kostte een kaartje voor een buitenlandse film gemiddeld $\frac{200\,953\,807, \dots}{24\,362\,800} \approx 8,25$ euro.
Dus in 2014 kostte een kaartje voor een Nederlandse film gemiddeld $8,25 - 7,66 = 0,59$ euro minder dan een kaartje voor een buitenlandse film.

Bladzijde 147

- 45 a In 2000 werd $0,71 \times 35,1$ PJ = 24,921 PJ hernieuwbare energie verbruikt voor warmte.
In 2010 werd $0,44 \times 92,4$ PJ = 40,656 PJ hernieuwbare energie verbruikt voor warmte.
 $\frac{40,656 - 24,921}{24,921} \times 100\% \approx 63,1\%$, dus in 2010 werd 63,1% meer hernieuwbare energie voor warmte verbruikt dan in 2000.
- b In 2015 werd $\frac{119,2 \text{ PJ}}{0,0584} \times 100\% \approx 2041,1$ PJ energie verbruikt.
- c In 2000 werd $0,29 \times 35,1$ PJ = 10,179 PJ hernieuwbare energie verbruikt voor elektriciteit.
In 2005 werd $0,47 \times 57,6$ PJ = 27,072 PJ hernieuwbare energie verbruikt voor elektriciteit.
 $\frac{27,072 - 10,179}{10,179} \times 100\% \approx 166,0\%$, dus 166,0% meer.
- d In 2010 werd $0,46 \times 92,4$ PJ = 42,504 PJ hernieuwbare energie verbruikt voor elektriciteit.
In 2015 werd $0,4 \times 119,2$ PJ = 47,68 PJ hernieuwbare energie verbruikt voor elektriciteit.
Hiermee is de eerste bewering te verdedigen, want in 2015 was het verbruik van hernieuwbare energie verbruikt voor elektriciteit $47,68 - 42,504 = 5,176$ PJ meer dan in 2010.
In 2010 werd 46% van de hernieuwbare energie verbruikt voor elektriciteit.
In 2015 werd 40% van de hernieuwbare energie verbruikt voor elektriciteit.
Hiermee is de tweede bewering te verdedigen, want in 2015 was het aandeel van het verbruik van hernieuwbare energie voor elektriciteit kleiner dan in 2010.
- 46 a De staaf die bij het aantal meisjes hoort is vier keer zo lang als de staaf die bij het aantal jongens hoort.
- b Hilco gaat ervan uit dat de staven bij 0 beginnen. De staven beginnen echter bij 500.
Er zitten 580 meisjes en 520 jongens op het Newton College, dus de uitspraak van Hilco klopt niet.

Bladzijde 148

- 47 a In oktober is de omzet 32 400 euro.
- b De omzet in mei is 32 000 euro.
De omzet in juni is 34 000 euro.
 $\frac{34\,000 - 32\,000}{32\,000} \times 100\% \approx 6,3\%$, dus 6,3% meer.
- c Op de verticale as is geen scheurlijn gebruikt. Dat had wel moeten.

- 48 a $\frac{8000}{4000} = 2$, dus twee keer zoveel.
- b Het rechter melkpak is twee keer zo hoog als het linker. Het rechter melkpak is ook twee keer zo breed als het linker. Dus de oppervlakte van het rechter melkpak is $2 \times 2 = 4$ keer zo groot als de oppervlakte van het linker.
- c Omdat het melkpak bij Nederland een vier keer zo grote oppervlakte heeft dan dat bij de overige EU-landen, wordt de indruk gewekt dat een Nederlandse koe vier keer zoveel melk geeft als een koe van een overig EU-land.

Bladzijde 149

- 49 Je weet niet waar de jaarcijfers over gaan, omdat er langs de verticale as geen informatie staat en ook geen eenheid. Misschien gaat het wel over het aantal geconstateerde gebreken bij hun producten, of over het aantal ontslagen.
- 50 Bij de 16-jarigen is zowel de lengte als de breedte als de hoogte van de staaf 2,25 keer zo groot als bij de 14-jarigen. De inhoud is dus $2,25^3 \approx 11,4$ keer zo groot. Er wordt zo de indruk gewekt dat de 16-jarigen 11,4 keer zoveel zakgeld krijgen als de 14-jarigen. Dat is niet realistisch, het is 2,25 keer zoveel. Verder is de titel van het diagram onvolledig.
- 51 Er is alleen gekeken naar het aantal absentes in oktober. Je weet dus niet hoe het zit met de aantallen absentes in de rest van het jaar.
In de periode 2010-2016 neemt het aantal absentes gelijkmatig toe. Dus voor deze periode klopt de uitspraak van de directeur niet.
Er zijn geen gegevens beschikbaar van de jaren na 2016. Je weet dus niet hoe het zit met de absentes in oktober van de jaren na 2016.
Het is van belang te weten hoeveel leerlingen er elk jaar op deze school hebben gezeten. Als er in 2016 minder leerlingen op deze school zaten dan bijvoorbeeld in 2015, dan is het aantal absentes in 2016 naar verhouding groter dan in 2015.
De getallen langs de assen zorgen voor een misleidende indruk.
- 52 Dat weet je niet, omdat je het totale aantal leerlingen op beide scholen niet weet.

4.7 Rekenen met Excel

Bladzijde 150

- 53 a *
- b Robin van Persie heeft gemiddeld 0,49 doelpunten per interland gescoord.
- c *
- d *
- e Bep Bakhuis heeft de meeste doelpunten per interland gemaakt.
- f Op de nieuwe ranglijst neemt Robin van Persie de veertiende positie in.
- 54 a *
- b *
- c *
- d Finland is het dunst bevolkt met 16 inwoners per km².
- e Nederland neemt de tweede positie in met 412 inwoners per km².

Bladzijde 151

- 55 a *
- b In 2015 was de filedruk op de A20 van Hoek van Holland naar Gouda bij koplocatie Terbregseplein het grootst. Die filedruk was 169 631 kmmin.
- c *
- d De absolute toename in filedruk is het grootst op de A4 van Den Haag naar Amsterdam bij koplocatie Zoeterwoude-Dorp. Deze toename is 116 150 kmmin.
- e *

- f** De procentuele toename is het grootst op de A9 van Amstelveen naar Alkmaar bij koplocatie Velsen. Die toename is 4565,9%.
De procentuele afname is het grootst op de A16 van Breda naar Rotterdam bij koplocatie Terbregseplein. Die afname is 39,2%.
- g** Op de A16 van Breda naar Rotterdam bij koplocatie Terbregseplein is de toename in procentpunten het grootst. Die toename is 0,53%.
Op de A4 van Den Haag naar Amsterdam bij koplocatie Zoeterwoude-Dorp is de afname in procentpunten het grootst. Die afname is 0,95%.

Gemengde opgaven

Bladzijde 152

- 1 a** Een jaar is $365 \times 24 \times 60 = 525\,600$ minuten.
In 2015 werd er gemiddeld per dag $\frac{42\,000\,000}{525\,600} \approx 80$ jaar gebeld.
- b** 1400 minuten is $\frac{1400}{60} = 23,33\dots$ uur.
In 2015 belde een huishouden gemiddeld $\frac{19,2 \text{ miljoen}}{7,7 \text{ miljoen}} \times 23,33\dots \approx 58$ uur met mobiele telefoons.
- c** $365 \times 42 \text{ miljoen} = 15\,330$ miljoen vaste belminuten in 2015.
 $19,2 \text{ miljoen} \times 1400 = 26\,880$ miljoen mobiele belminuten in 2015.
Het scheelt $26\,880 \text{ miljoen} - 15\,330 \text{ miljoen} = 11\,550$ miljoen minuten.
- 2 a** 9,7% afname, dus factor 0,903.
In 2016 was het aantal voertuigdiefstallen $\frac{23\,595}{0,903} \approx 26\,130$.
- b** $\frac{8257 - 9179}{9179} \times 100\% \approx -10,0$, dus de relatieve afname is 10,0%.
- c** aantal in 2016 = $1631 - 52 = 1579$
 $\frac{52}{1579} \times 100\% \approx 3,3\%$, dus de procentuele toename is 3,3%.
- d** 10,4% afname, dus factor 0,896.
In 2017 werden er $0,896 \times 12\,698 \approx 11\,377$ bromfietsen gestolen.
- e** In 2017 werden $\frac{162}{0,233} \approx 695$ aanhangers en opleggers gestolen. Dat zijn er minder dan in 2016.
 $\frac{695 - 750}{750} \times 100\% \approx -7,3$, dus het scheelt 7,3%.
- 3** Bij de periode 2008-2016 hoort de factor $0,94 \times 0,946 \times 0,98 \times 1,097 = 0,955\dots$
De gemiddelde verkoopprijs in 2008 was $\frac{243\,800}{0,955\dots} \approx 255\,000$ euro.

Bladzijde 153

- 4 a** In 2016 waren er $\frac{3\,332\,000\,000}{1\,286\,000} \approx 2591$ drogisterijen.
- b** aantal personeelsleden in 2015 = $\frac{3\,257\,000\,000}{112\,719} \approx 28\,895$
aantal personeelsleden in 2016 = $\frac{3\,332\,000\,000}{111\,081} \approx 29\,996$
Het scheelt $29\,996 - 28\,895 = 1101$.
- c** gemiddelde vloeroppervlakte per winkel in 2014 = $\frac{1\,127\,000}{5638} \approx 200 \text{ m}^2$
gemiddelde vloeroppervlakte per winkel in 2015 = $\frac{1\,184\,000}{5846} \approx 203 \text{ m}^2$
gemiddelde vloeroppervlakte per winkel in 2016 = $\frac{1\,286\,000}{6098} \approx 211 \text{ m}^2$
Dus in 2016 was de gemiddelde vloeroppervlakte per winkel het grootst.

- 5 a $\frac{13\,500 - 10\,800}{10\,800} \times 100\% = 25\%$, dus toegenomen met 25%.
- b melkproductie per melkkoe in 2014 = $\frac{12\,700 \text{ miljoen}}{1\,570\,000} \approx 8089 \text{ kg}$
 melkproductie per melkkoe in 2015 = $\frac{13\,500 \text{ miljoen}}{1\,620\,000} \approx 8333 \text{ kg}$
 $\frac{8333 - 8089}{8089} \times 100\% \approx 3,0\%$, dus 3,0% groter.
- c Gemiddeld $\frac{1\,620\,000}{18\,264} \approx 89$ melkkoeien per melkveebedrijf in 2015.
- d melkproductie per melkveebedrijf in 2010 = $\frac{11\,600 \text{ miljoen}}{19\,805} \approx 585\,711 \text{ kg}$
 melkproductie per melkveebedrijf in 2015 = $\frac{13\,500 \text{ miljoen}}{18\,264} \approx 739\,159 \text{ kg}$
 $\frac{739\,159 - 585\,711}{585\,711} \times 100\% \approx 26,2\%$, dus toegenomen met 26,2%.

Diagnostische toets

Bladzijde 156

- 1 a In 2015 werden 300 miljoen : 1,5 = 200 miljoen zonnepanelen in gebruik genomen.
 b Het gemiddelde vermogen van een zonnepaneel dat in 2016 in gebruik is genomen, is $\frac{75 \text{ miljoen}}{300 \text{ miljoen}} = 0,25$ kilowatt.
 c In 2016 is in Nederland 2 miljoen $\times 0,25 = 500\,000$ kilowatt aan zonnepanelen in gebruik genomen.
- 2 a Er worden jaarlijks 1,5 miljard $\times 365 \times 4 = 2190$ miljard WhatsApp-berichten verzonden.
 b Een jaar komt overeen met $365 \times 24 \times 60 \times 60 = 31\,536\,000$ seconden, oftewel 31,536 miljoen seconden.
 73,5 miljard m^3 water = 73 500 miljard liter water = 73 500 000 miljoen liter water
 De Rijn voert $\frac{73\,500\,000 \text{ miljoen}}{31,536 \text{ miljoen}} \approx 2\,331\,000$ liter water per seconde af.
- 3 a 3800 fitnesscentra en 1370 leden per fitnesscentrum,
 dus $3800 \times 1370 \approx 5,2$ miljoen leden in Frankrijk.
 b 8300 fitnesscentra en 10,04 fitnesscentra per 100 000 inwoners,
 dus $\frac{8300}{10,04} \times 100\,000 \approx 82,7$ miljoen inwoners in Duitsland.
 c 65,6 miljoen inwoners en 6300 fitnesscentra,
 dus $\frac{6300}{65\,600\,000} \times 100\,000 \approx 9,60$ fitnesscentra per 100 000 inwoners.

Bladzijde 157

- 4 a In 2010 waren er $2662 + 1057 = 3719$ bedrijven met geiten in Nederland.
 De gevraagde afname is $\frac{1057}{3719} \times 100\% \approx 28,4\%$.
 b $\frac{188 - 95}{95} \times 100\% \approx 97,9\%$, dus de relatieve toename is 97,9%.
 c aantal geiten in 2010 = $3719 \times 95 = 353\,305$
 aantal geiten in 2016 = $2662 \times 188 = 500\,456$
 In de periode 2010-2016 is het totale aantal geiten in Nederland toegenomen met $\frac{500\,456 - 353\,305}{353\,305} \times 100\% \approx 41,6\%$.
- 5 24,5% toename, dus $\times 1,245$.
 54,1% toename, dus $\times 1,541$.
 Bij de periode 2010-2040 hoort de factor $1,245 \times 1,541 = 1,9185\dots$
 Dus de procentuele toename is 91,9%.

- 6 a** 11,6% toename, dus factor 1,116.
 In 2015 was de suikerbietenproductie $\frac{5,5 \text{ miljoen ton}}{1,116} \approx 4,9 \text{ miljoen ton}$.
- b** 6,6% afname, dus factor 0,934.
 In 2015 was de suikerbietenproductie per hectare landbouwgrond $\frac{77,8 \text{ ton}}{0,934} \approx 83,3 \text{ ton}$.
- 7** In 2000 waren er $\frac{49000}{0,288} \approx 170\,139$ sportongevallen.
 In 2016 waren er $170\,139 - 49\,000 \approx 121\,000$ sportongevallen.
- 8 a** In 2014 werden $0,08 \times 388\,000 \approx 31\,000$ Renaults verkocht.
- b** Bij lijndiagrammen hebben alleen de punten betekenis, de tussenliggende lijnstukjes niet.
 Dus ook de snijpunten van de lijnstukjes van de lijndiagrammen hebben geen betekenis.
- c** aantal verkochte Renaults in 2012 = $0,088 \times 502\,000 = 44\,176$
 aantal verkochte Renaults in 2013 = $0,089 \times 417\,000 = 37\,113$
 In 2013 werden minder Renaults verkocht dan in 2012.
 $\frac{37\,113 - 44\,176}{44\,176} \times 100\% \approx -16,0\%$, dus het scheelt 16,0%.
- d** De hoek van de sector Renault is $0,092 \times 360^\circ \approx 33,1^\circ$.
- 9** Het rechter symbool is drie keer zo hoog en drie keer zo breed als het linker symbool, dus de oppervlakte is negen keer zo groot. Je zou dus denken dat er in 2016 negen keer zoveel webshops waren als in 2009. Het waren er echter maar drie keer zoveel.

Herhaling

Bladzijde 158

- 1 a** In 1992 waren er 27,2 miljoen : 2 = 13,6 miljoen bioscoopbezoeken.
- b** $35,3 - 34,2 = 1,1$, dus 1,1 miljoen meer.
- c** In 2016 kostte een bioscoopkaartje gemiddeld $\frac{287,6 \text{ miljoen}}{34,2 \text{ miljoen}} \approx 8,41$ euro.
- 2 a** Een jaar komt overeen met $365 \times 24 \times 60 \times 60 = 31\,536\,000$ seconden, oftewel 31,536 miljoen seconden.
 De Nijl voert jaarlijks $2800 \times 31,536 \text{ miljoen} \approx 88\,301 \text{ miljoen m}^3$ water af.
- b** Dat zijn gemiddeld $\frac{10,1 \text{ miljard}}{46,5 \text{ miljoen}} = \frac{10\,100 \text{ miljoen}}{46,5 \text{ miljoen}} \approx 217$ eieren per leggen.
- 3 a** In 2016 was het aantal boekwinkels $\frac{319 \text{ miljoen}}{441 \text{ duizend}} = \frac{319 \text{ miljoen}}{0,441 \text{ miljoen}} \approx 723$.
- b** In 2016 was het aantal personeelsleden van boekwinkels $\frac{319 \text{ miljoen}}{77 \text{ duizend}} = \frac{319 \text{ miljoen}}{0,077 \text{ miljoen}} \approx 4143$.
 Dat zijn er gemiddeld $\frac{4143}{723} \approx 6$ per boekwinkel.
- c** In 2014 was de verkoop $\frac{377 \text{ miljoen}}{106 \text{ duizend}} = \frac{377 \text{ miljoen}}{0,106 \text{ miljoen}} \approx 3557$ euro per m² vloeroppervlakte.
- d** In 2014 was de gemiddelde vloeroppervlakte van een boekwinkel $\frac{106\,000}{756} = 140,2\dots \text{ m}^2$.
 In 2016 was de gemiddelde vloeroppervlakte van een boekwinkel $\frac{119\,000}{723} = 164,5\dots \text{ m}^2$.
 Dus in 2016 was de gemiddelde vloeroppervlakte van een boekwinkel groter dan in 2014.
 Het scheelt $164,5\dots - 140,2\dots \approx 24 \text{ m}^2$.

Bladzijde 159

- 4 a** $\frac{1965 - 2431}{2431} \times 100\% \approx -19,2\%$, dus de relatieve afname is 19,2%.
- b** $\frac{53\,750 - 41\,649}{41\,649} \times 100\% \approx 29,1\%$, dus toegenomen met 29,1%.

- c totale aantal kippen in 2010 = $41\,649 \times 2431 = 101\,248\,719$
 totale aantal kippen in 2016 = $53\,750 \times 1965 = 105\,618\,750$
 Het totale aantal kippen in Nederland is in de periode 2010-2016 toegenomen met
 $\frac{105\,618\,750 - 101\,248\,719}{101\,248\,719} \times 100\% \approx 4,3\%$.

5	procentuele verandering	+3,6%	+17,6%	-18,1%	-67,5%	+0,8%	+163%	-88,7%	-91,5%	+103%	-2,1%
	verm. factor	1,036	1,176	0,819	0,325	1,008	2,63	0,113	0,085	2,03	0,979

- 6 a Toename 38%, dus $\times 1,38$.
 Toename 21%, dus $\times 1,21$.
 Bij de periode 2008-2017 hoort de factor $1,38 \times 1,21 = 1,6698$.
 Dus de procentuele toename is 67,0%.
- b Afname 18%, dus $\times 0,82$.
 Afname 7,8%, dus $\times 0,922$.
 Bij de periode 2008-2017 hoort de factor $0,82 \times 0,922 = 0,75604$.
 Dus de procentuele afname is 24,4%.
- c Toename 95,2%, dus $\times 1,952$.
 Toename 27,0%, dus $\times 1,27$.
 Bij de periode 2015-2017 hoort de factor $1,952 \times 1,27 = 2,47904$.
 Dus de procentuele toename is 147,9%.

- 7 2,8% toename, dus factor 1,028.

In het eerste kwartaal van 2016 werd $\frac{140\,000}{1,028} \approx 136\,000$ keer het theorie-examen rijvaardigheid afgenomen.

Bladzijde 160

- 8 6,1% afname, dus factor 0,939.

In het eerste kwartaal van 2017 waren er $\frac{56\,000}{0,939} \approx 60\,000$ geslaagden.

- 9 a In het tweede kwartaal van namen $\frac{5556}{0,817} \approx 6800$ personen deel aan het praktijkexamen bromfiets.

b In het eerste kwartaal van 2017 werden $\frac{2432}{0,193} \approx 12\,601$ theorie-examens bromfiets afgenomen.

In het tweede kwartaal van 2017 werden $12\,601 + 2432 = 15\,033$ theorie-examens bromfiets afgenomen.

- 10 a $\frac{1440 - 1200}{1200} \times 100\% = 20\%$, dus toegenomen met 20%.

b $\frac{52\,000 - 39\,700}{39\,700} \times 100\% \approx 31,0\%$, dus toegenomen met 31,0%.

c In 2010 was de gemiddelde oppervlakte van een biologisch landbouwbedrijf $\frac{45700}{1250} \approx 37$ hectare.

d In 2014 was de totale oppervlakte landbouwgrond in Nederland $\frac{49\,300}{0,027} \approx 1\,826\,000$ hectare.

- 11 De figuur rechts is drie keer zo breed en drie keer zo hoog als de figuur links, dus de oppervlakte van de figuur rechts is negen keer zo groot. Je zou dus kunnen denken dat een bitcoin op 16 december 2017 negen keer zoveel waard is als op 29 oktober 2017. Dat is echter niet zo, het is drie keer zoveel.

Onderzoek Informatie zoeken

Bladzijde 162

- 1 *

- 2 *

Bladzijde 163

3 *

4 *

5 *

6 *

7 *

