

4 Statistiek en procenten

Voorkennis Procenten

bladzijde 142

- 1** a 32% van 720 is $0,32 \times 720 = 230,4$. c 0,08% van 50 000 is $0,0008 \times 50\,000 = 40$.
b 3,1% van 180 is $0,031 \times 180 = 5,58$. d 91,8% van 528 000 is $0,918 \times 528\,000 = 484\,704$.
- 2** a 20,8% van 32 640 is $0,208 \times 32\,640 = 6789,12$.
Dus 6789 vwo-geslaagden volgden het profiel 'Economie en Maatschappij'.
b 54,5% van 32 640 is $0,545 \times 32\,640 = 17\,788,8$.
Dus dat waren 17 789 leerlingen.
- 3** a 17 van 320 is $\frac{17}{320} \times 100\% \approx 5,3\%$. d 8 miljoen van 15 miljoen is $\frac{8}{15} \times 100\% \approx 53,3\%$.
b 1,8 van 3,9 is $\frac{1,8}{3,9} \times 100\% \approx 46,2\%$. e 832 van 7839 is $\frac{832}{7839} \times 100\% \approx 10,6\%$.
c 0,3 van 1,7 is $\frac{0,3}{1,7} \times 100\% \approx 17,6\%$. f 820 miljoen = 0,82 miljard
820 miljoen van 4 miljard is $\frac{0,82}{4} \times 100\% = 20,5\%$.
- 4** a 102 000 van 485 000 is $\frac{102\,000}{485\,000} \times 100\% \approx 21,0\%$.
Dus 21,0% van het natuurgebied was recreatieterrein.

bladzijde 143

- b 34 000 van 102 000 is $\frac{34\,000}{102\,000} \times 100\% \approx 33,3\%$.
Dus 33,3% van het recreatieterrein was sportterrein.
- c 29 000 van 485 000 is $\frac{29\,000}{485\,000} \times 100\% \approx 6,0\%$.
Dus 6,0% van het natuurgebied was 'park en plantsoen'.
- 5** a 4,8 miljoen van 42,1 miljoen is $\frac{4,8}{42,1} \times 100\% \approx 11,4\%$.
Dat is 11,4%.
b 7,4 miljoen van 42,1 miljoen is $\frac{7,4}{42,1} \times 100\% \approx 17,6\%$.
Dat is 17,6%.
c 0,38 miljoen van 1,45 miljoen is $\frac{0,38}{1,45} \times 100\% \approx 26,2\%$.
Dat is 26,2%.
d 0,38 miljoen van 4,8 miljoen is $\frac{0,38}{4,8} \times 100\% \approx 7,9\%$.
Dus 7,9% van de leegstaande kantorenvoorraad in Nederland was in Arnhem te vinden.
e 1,45 miljoen van 42,1 miljoen is $\frac{1,45}{42,1} \times 100\% \approx 3,4\%$.
Dus 3,4% van de kantorenvoorraad in Nederland was in Arnhem.
- 6** a procentuele toename = $\frac{5,3 - 4,5}{4,5} \times 100\% \approx 17,8\%$
b procentuele toename = $\frac{75\,000 - 64\,000}{64\,000} \times 100\% \approx 17,2\%$
- 7** a procentuele toename = $\frac{36\,000 - 31\,000}{31\,000} \times 100\% \approx 16,1\%$
b toename = 5000 en NIEUW = 29 000, dus OUD = 29 000 - 5000 = 24 000.
procentuele toename = $\frac{5000}{24\,000} \times 100\% \approx 20,8\%$

4.1 Cijfermateriaal en tabellen

bladzijde 144

1 a FITNESS IN NEDERLAND

jaar	1990	1992	1998	2003	2009	2011
aantal beoefenaars in miljoenen	1,0	1,2	1,7	2,4	3,0	3,1

b $\frac{9}{16}$ deel vrouw, dus $1 - \frac{9}{16} = \frac{7}{16}$ deel man.

In 2003 deden $\frac{7}{16} \times 2,4 = 1,05$ miljoen mannen aan fitness.

c Een schatting van het aantal fitnesscentra in 2011 is $\frac{3,1}{1,7} \times 982 \approx 1791$.

bladzijde 145

2 a FRISDRANKVERBRUIK PER HOOFD VAN DE BEVOLKING

jaar	totaal	light	gewone cola	ijsthee	overig
2000	90,6 L	15,1 L	30,2 L	0	45,3 L
2010	103,2 L	34,4 L	25,8 L	7,5 L	35,5 L

b In 2010 werd per hoofd van de bevolking $34,4 - 15,1 = 19,3$ L meer light gedronken dan in 2000.

c $\frac{45,3}{90,6} > \frac{35,3}{103,2}$, dus het aandeel 'overig' in 2000 is hoger dan in 2010.

d In 2010 werd per hoofd van de bevolking $25,8 - 7,5 = 18,3$ L meer gewone cola dan ijsthee gedronken.

Dus in 2010 werd $18,3 \times 16,5$ miljoen = 301,95 miljoen liter meer gewone cola dan ijsthee gedronken.

3 a Een goede olijfboom draagt 150 jaar vrucht.

Gemiddeld levert een boom 60 kg olijven per jaar.

Dus in totaal levert zo'n boom $150 \times 60 = 9000$ kg olijven.

Voor 1 liter olijfolie is 5 kg olijven nodig.

Dus een goede boom levert in totaal in zijn bestaan $\frac{9000}{5} = 1800$ liter olijfolie.

b 150 olijfbomen per hectare, dus op 25 hectare staan $25 \times 150 = 3750$ olijfbomen.

1 boom levert 60 kg olijven per jaar.

Voor 1 liter olijfolie is 5 kg olijven nodig.

Dus 1 boom levert $\frac{60}{5} = 12$ liter olijfolie per jaar.

Dus Graziano kan jaarlijks $3750 \times 12 = 45\,000$ liter olijfolie produceren.

c 150 olijfbomen per hectare, dus 40 miljoen olijfbomen komt overeen met

$\frac{40\,000\,000}{150} \approx 267\,000$ hectare.

In Tunesië is er ongeveer 267 000 hectare olijfgaard.

d Een boom levert gemiddeld 60 kg olijven per jaar.

Dus Tunesië produceert jaarlijks $40 \times 60 = 2400$ miljoen kg olijven.

Dat is 2,4 miljoen ton.

- 4 a** 16,8 miljoen Nederlanders eten gemiddeld per persoon 8 kg per jaar.
Dat is in totaal $16,8 \times 8 = 134,4$ miljoen kg.
Een tros weegt 40 kg.
Dus de Nederlanders eten samen per jaar ongeveer $\frac{134,4}{40} = 3,36$ miljoen trossen banaan op.
- b** In totaal eten we in Nederland per jaar 134,4 miljoen kg banaan (zie onderdeel a).
In één kilogram gaan gemiddeld vijf bananen.
We eten dus met z'n allen $134,4 \times 5 = 672$ miljoen bananen per jaar op.
Dat is $\frac{672}{12} = 56$ miljoen bananen per maand in Nederland.
- c** Een schip vervoert per keer $250\,000 \times 18,5 = 4\,625\,000$ kg bananen.
In één kilogram gaan gemiddeld vijf bananen.
Dus een schip vervoert per keer $4\,625\,000 \times 5 = 23\,125\,000$ bananen.

- 5 a** $8530 \times 72,8$ miljoen = 620 984 miljoen = 620,984 miljard \approx 621 miljard
- b** $\frac{7,6 \text{ miljard}}{8275} = 918\,429,003 \approx 918\,000$
- c** 85 miljard : 17 miljoen = 85 000 miljoen : 17 miljoen = 85 000 : 17 = 5000
- d** $\frac{8570 \text{ miljard}}{18,2 \text{ miljoen}} = \frac{8\,570\,000 \text{ miljoen}}{18,2 \text{ miljoen}} = \frac{8\,570\,000}{18,2} \approx 470\,879 \approx 471\,000$
- 6 a** 1 jaar = 365 dagen, 1 dag = 24 uur en 1 uur = 60 minuten, dus een jaar is $365 \times 24 \times 60 = 525\,600$ minuten.
Dus dat zijn $\frac{150\,000\,000}{525\,600} \approx 285$ geboorten per minuut.
- b** $1400 \text{ km}^2 = 14\,000\,000\,000\,000 \text{ cm}^2$, dat is 14 000 miljard cm^2 .
Voor elke persoon zou er $\frac{14\,000 \text{ miljard}}{7,1 \text{ miljard}} = \frac{14\,000}{7,1} \approx 1972 \text{ cm}^2$ zijn.
- c** 1 jaar = 525 600 minuten (zie onderdeel a)
1 minuut = 60 seconden
Dus 1 jaar is $525\,600 \times 60 = 31\,536\,000$ seconden ofwel 31,536 miljoen seconden.
De snelheid van licht is 300 duizend km per seconde.
Dus 1 lichtjaar is $31,536 \text{ miljoen} \times 300 \text{ duizend} = 9460,8 \text{ miljard} \approx 9461 \text{ miljard km}$.
- 7 a** Jaarlijks worden $2,4 \times 8 = 19,2$ miljard kopjes koffie in Nederland gedronken.
Dat zijn $\frac{19,2 \text{ miljard}}{16,8 \text{ miljoen}} = \frac{19\,200 \text{ miljoen}}{16,8 \text{ miljoen}} = \frac{19\,200}{16,8} \approx 1143$ kopjes koffie per persoon per jaar.
Dus per dag drinkt de Nederlander gemiddeld $\frac{1143}{365} \approx 3,1$ kopjes koffie.
- b** Voor een kopje koffie is 6 gram = 0,006 kg koffie nodig.
Voor 19,2 miljard kopjes koffie (zie a) is dus $0,006 \times 19,2 = 0,1152$ miljard = 115,2 miljoen kg koffie nodig.
Dus alle Nederlanders gebruiken samen per jaar 115 miljoen kg koffie.
- 8 a** Per geldautomaat wordt jaarlijks $\frac{150\,000\,000}{7500} = 20\,000$ keer gepind.
Dat is $\frac{20\,000}{365} \approx 55$ keer per geldautomaat per dag.

- b** 55 miljard = 55 000 miljoen
 In 2009 waren er $\frac{55\,000}{7600} \approx 7,2$ miljoen internetspaarrekeningen.
- c** 107 biljoen = 107 000 000 miljoen
 1 jaar = 31 536 000 seconden (zie 6c)
 In 2010 zijn $\frac{107\,000\,000}{31\,536\,000} \approx 3,4$ miljoen e-mails per seconde verstuurd.
- d** $\frac{25\text{ miljard}}{175\text{ miljoen}} = \frac{25\,000\text{ miljoen}}{175\text{ miljoen}} = \frac{25\,000}{175} \approx 143$
 Dat zijn er dus 143 per twitteraar.
- e** De totale lengte van de magnums is $3,5 \times 40\,000 = 140\,000$ km, dat is 14 000 000 000 cm ofwel 14 000 miljoen cm.
 In 2012 zijn $\frac{14\,000}{16,4} \approx 854$ miljoen magnums verkocht.

bladzijde 148

- 9 a** 8 miljoen \times 14 000 = 112 miljard
 In 2010 legden alle Nederlanders samen 112 miljard km af.
- b** Een auto legde per dag $\frac{14\,000}{365} \approx 38$ km af.

bladzijde 149

- 10 a** $\frac{13,7\text{ miljard}}{16,6\text{ miljoen}} = \frac{13\,700\text{ miljoen}}{16,6\text{ miljoen}} = 825,30\dots$ km per Nederlander in 2010.
 Dus gemiddeld per dag $\frac{825,30\dots}{365} \approx 2,3$ km.
- b** Totale aantal fietstochten in 2010 is $0,88 \times 365 \times 16,6\text{ miljoen} = 5331,92$ miljoen, dat is 5,33192 miljard.
 In 2010 was de gemiddelde lengte van een tocht $\frac{13,7\text{ miljard}}{5,33192\text{ miljard}} \approx 2,6$ km.
- c** In 2000 maakte de Nederlander in totaal $0,76 \times 365 \times 15,7\text{ miljoen} = 4355,18$ miljoen fietstochten.
- 11 a** 10,4 fitnesscentra per 100 000 inwoners
 1 fitnesscentrum per $\frac{100\,000}{10,4}$ inwoners
 251 fitnesscentra in Noord-Brabant, dus $251 \times \frac{100\,000}{10,4} \approx 2\,413\,000$ inwoners in Noord-Brabant.
- b** aantal inwoners Flevoland = $61 \times \frac{100\,000}{16,1} \approx 378\,882$
 aantal inwoners Zeeland = $47 \times \frac{100\,000}{12,3} \approx 382\,114$
 Zeeland heeft $382\,114 - 378\,882 \approx 3\,232$ inwoners meer dan Flevoland.
- c** $251 \times 1240 = 311\,240$ m²
 De totale oppervlakte van alle fitnesscentra in Noord-Brabant is 31,124 ha.
- 12 a** In 2010 waren er $\frac{2\,520\,000\,000}{900\,000} = 2800$ boekwinkels.
- b** In 2010 werkten $\frac{2\,520\,000\,000}{175\,000} = 14\,400$ mensen in boekwinkels.
 In 2006 werkten $\frac{2\,418\,000\,000}{180\,000} \approx 13\,433$ mensen in boekwinkels.
 Dus het scheelt $14\,400 - 13\,433 = 967$ mensen.
- c** In 2008 was de verkoop $\frac{2\,670\,000\,000}{445\,000} = 6000$ euro per m² vloeroppervlakte.
- d** In 2010 waren er 2800 boekwinkels (zie a).
 In 2010 was de gemiddelde vloeroppervlakte per winkel $\frac{430\,000}{2800} \approx 154$ m².

4.2 Procentuele veranderingen

bladzijde 150

- 13** a 22% van 38 is $0,22 \times 38 = 8,36$.
b 3,6% van 850 is $0,036 \times 850 = 30,6$.
c 0,3% van 575 is $0,003 \times 575 = 1,725$.
d 93,9% van 70 is $0,939 \times 70 = 65,73$.

bladzijde 152

- 14** a aantal meisjes = $0,530 \times 38\ 105 \approx 20\ 196$
b 13 750 van 29 287 is $\frac{13\ 750}{29\ 287} \times 100\% \approx 46,9\%$.
c $\frac{\text{NIEUW} - \text{OUD}}{\text{OUD}} \times 100\% = \frac{29\ 287 - 38\ 105}{38\ 105} \times 100\% \approx -23,1\%$, dus 23,1% minder.
d $\frac{\text{NIEUW} - \text{OUD}}{\text{OUD}} \times 100\% = \frac{15\ 101 - 10\ 743}{10\ 743} \times 100\% \approx 40,6\%$, dus met 40,6%.

- 15** a 1012 van 1569 is $\frac{1012}{1569} \times 100\% \approx 64,5\%$.
b $\frac{\text{NIEUW} - \text{OUD}}{\text{OUD}} \times 100\% = \frac{1569 - 1480}{1480} \times 100\% \approx 6,0\%$, dus met 6,0%.
c Voor de zomervakantie zaten er $1480 - 828 = 652$ leerlingen in de bovenbouw. Na de zomervakantie zaten er $1569 - 1012 = 557$ leerlingen in de bovenbouw.
 $\frac{\text{NIEUW} - \text{OUD}}{\text{OUD}} \times 100\% = \frac{557 - 652}{652} \times 100\% \approx -14,6\%$, dus met 14,6%.

- 16** a $\frac{\text{NIEUW} - \text{OUD}}{\text{OUD}} \times 100\% = \frac{83,2 - 75,0}{75,0} \times 100\% \approx 10,9\%$, dus met 10,9%.
b In Brazilië en Argentinië is het meer dan verdubbeld.
Brazilië $\frac{\text{NIEUW} - \text{OUD}}{\text{OUD}} \times 100\% = \frac{68,5 - 32,7}{32,7} \times 100\% \approx 109,5\%$
Argentinië $\frac{\text{NIEUW} - \text{OUD}}{\text{OUD}} \times 100\% = \frac{46,5 - 20,2}{20,2} \times 100\% \approx 130,2\%$

Dus in Argentinië met 130,2%.

- c totaal in 2011 = $83,2 + 68,5 + 46,5 + 13,5 + 33,5 = 245,1$ miljoen ton
Het gevraagde percentage is $\frac{68,5}{245,1} \times 100\% \approx 27,9\%$.
d totaal in 2000 = $75,0 + 32,7 + 20,2 + 15,4 + 18,7 = 162,0$ miljoen ton
 $\frac{\text{NIEUW} - \text{OUD}}{\text{OUD}} \times 100\% = \frac{245,1 - 162,0}{162,0} \times 100\% \approx 51,3\%$, dus met 51,3%.

bladzijde 153

- 17** a $\frac{\text{NIEUW} - \text{OUD}}{\text{OUD}} \times 100\% = \frac{1\ 088\ 000 - 1\ 305\ 000}{1\ 305\ 000} \times 100\% \approx -16,6\%$, dus met 16,6%.
b afname = 5046 en NIEUW = 12 529, dus OUD = $12\ 529 + 5046 = 17\ 575$.
 $\frac{\text{afname}}{\text{OUD}} \times 100\% = \frac{5046}{17\ 575} \times 100\% \approx 28,7\%$, dus met 28,7%.
c gemiddelde in 2000 is $\frac{1\ 305\ 000}{17\ 575} = 74,2\dots$
gemiddelde in 2010 is $\frac{1\ 088\ 000}{12\ 529} = 86,8\dots$
 $\frac{\text{NIEUW} - \text{OUD}}{\text{OUD}} \times 100\% = \frac{86,8\dots - 74,2\dots}{74,2\dots} \times 100\% \approx 16,9\%$

Dus het gemiddelde aantal schapen per bedrijf is in deze periode toegenomen met 16,9%.

18 a $\frac{\text{NIEUW} - \text{OUD}}{\text{OUD}} \times 100\% = \frac{10,3 - 8,3}{8,3} \times 100\% \approx 24,1\%$

De absolute toename is 2%, maar de procentuele toename is 24,1%.

b afname = 8% en NIEUW = 13,2%, dus OUD = 13,2% + 8% = 21,2%.

$$\frac{\text{afname}}{\text{OUD}} \times 100\% = \frac{8}{21,2} \times 100\% \approx 37,7\%$$

Het aantal kiezers is met 37,7% gedaald.

c De toename is $2,9 - 2,2 = 0,7$ procentpunt.

$$\frac{\text{NIEUW} - \text{OUD}}{\text{OUD}} \times 100\% = \frac{2,9 - 2,2}{2,2} \times 100\% \approx 31,8\%$$

De procentuele toename is 31,8%.

d In 2008 gingen in dorp X 1100 mensen naar de verkiezingen van het waterschap Y . Daarvan stemden er 110 op partij Z .

Dat is $\frac{110}{1100} \times 100\% = 10\%$.

In 2012 gingen in dorp X 605 mensen naar de verkiezingen van het waterschap Y . Daarvan stemden er 121 op partij Z .

Dat is $\frac{121}{605} \times 100\% = 20\%$.

Het aantal mensen uit dorp X dat bij de verkiezingen van het waterschap Y in 2012 op partij Z heeft gestemd is vergeleken met 2008 toegenomen met $20 - 10 = 10$ procentpunt.

De procentuele toename is $\frac{121 - 110}{110} \times 100\% = 10\%$.

Dus de toename in procentpunten is gelijk aan de procentuele toename.

4.3 Rekenen met procenten

bladzijde 154

19 21% van 986 is $0,21 \times 986 \approx 207$.

$$986 + 207 = 1193$$

Dus in 2010 waren er minder dan 1200 restaurants.

bladzijde 155

- | | |
|---|---------------------------------------|
| 20 a procentuele toename van 51,8% | g procentuele toename van 50% |
| b procentuele toename van 2,7% | h procentuele toename van 400% |
| c procentuele toename van 280% | i procentuele afname van 50% |
| d procentuele afname van 54% | j procentuele afname van 95% |
| e procentuele afname van 5,4% | k procentuele afname van 90% |
| f procentuele afname van 91,4% | l procentuele toename van 0,4% |

21 a NIEUW = $0,936 \times 449\,000 = 420\,264$ kmmin

b NIEUW = $1,238 \times 692\,000 = 856\,696$

In 2010 werd $\frac{856\,696}{365} \approx 2347$ keer per dag een OV-fiets verhuurd.

c Bij de periode 2008-2010 hoort de factor $0,875 \times 1,045 \approx 0,914$, dus de afname is 8,6%.

d Bij de periode 2000-2011 hoort de factor $1,332 \times 0,953 \approx 1,269$, dus de toename is 26,9%.

bladzijde 156

22 aantal in 2005 = $0,382 \times 1,64$ miljoen = 626 480

aantal in 2010 = $0,319 \times 0,937 \times 1,64$ miljoen $\approx 490\,201$

De afname is $626\,480 - 490\,201 = 136\,279$.

- 23** a In 2010 gebruikte de Nederlander $0,986 \times 1,237 \times 629 \approx 767$ gram thee.
 b Bij de periode 1980-2010 hoort de factor $1,105 \times 1,212 \times 1,163 \times 1,116 \times 1,067 \times 1,084 \approx 2,010$.
 De toename is 101,0%, dus het aantal woningen is in de periode 1980-2010 meer dan verdubbeld.

- 24** De helft van 60 000, dus 30 000 woningen in 1990.
 Maar een toename van 50% betekent $1,50 \times 30\,000 = 45\,000$ woningen in 2010 en dat is minder dan 60 000.

bladzijde 157

- 25** a $OUW = \frac{NIEUW}{1,08} = \frac{36}{1,08} \approx 33,33$, dus de oude prijs was € 33,33.
 b $NIEUW = 1,08 \times OUD = 1,08 \times 25 = 27$, dus de nieuwe prijs is € 27,-.
 c $OUW = \frac{NIEUW}{1,21} = \frac{54}{1,21} \approx 44,63$, dus de prijs exclusief BTW is € 44,63.
 d $OUW = \frac{NIEUW}{0,88} = \frac{1750}{0,88} \approx 1988,64$, dus de oude prijs was € 1988,64.
- 26** a $OUW = \frac{NIEUW}{1,079} = \frac{2830}{1,079} \approx 2623$, dus het aantal rijtuigen van de NS in 2009 was 2623.
 b Het aantal dubbeldeksrijtuigen in 2010 was $0,417 \times 2830 \approx 1180$.
 $OUW = \frac{NIEUW}{0,941} = \frac{1180}{0,941} \approx 1254$
 Dus 1254 dubbeldeksrijtuigen in 2009.
 c $OUW = \frac{NIEUW}{0,926} = \frac{201\,000}{0,926} \approx 217\,063$, dus 217 063 zitplaatsen in 2009.
 In 2009 waren gemiddeld $0,270 \times 217\,063 = 58\,607$ zitplaatsen bezet.

bladzijde 158

- 27** a $OUW = \frac{NIEUW}{1,197} = \frac{36,3}{1,197} \approx 30,3$, dus in 2000 gingen de Nederlanders 30,3 miljoen keer op vakantie.
 b $NIEUW = 0,934 \times OUD = 0,934 \times 16,6 \approx 15,5$, dus 15,5 miljoen vakanties in eigen land in 2011.
 Dus in 2011 gingen de Nederlanders $36,3 - 15,5 = 20,8$ miljoen keer op vakantie naar het buitenland.
- 28** a Bij de periode 1990-2010 hoort de factor $1,186 \times 1,033$.
 $OUW = \frac{NIEUW}{1,186 \times 1,033} = \frac{10,3}{1,186 \times 1,033} \approx 8,4$, dus 8,4 miljoen autovakanties naar het buitenland in 1990.
 b $NIEUW = 0,929 \times 0,933 \times OUD = 0,929 \times 0,933 \times 12,7 \approx 11,0$, dus in 2010 was de gemiddelde vakantieduur van een buitenlandse vakantie 11,0 dagen.
 c Bij de periode 1990-2010 hoort de factor $2,28 \times 1,512 \approx 3,447$, dus de toename is 244,7%.
- 29** 17,9% van 3000 is $0,179 \times 3000 = 537$ en dat is minder dan 542.
 Dus het totale Nederlandse spoorwegennet is langer dan 3000 km.

bladzijde 159

- 30** a $TOTAAL = \frac{147}{0,405} \approx 363$, dus 363 toestellen vertrokken die dag van Schiphol.
 b $TOTAAL = \frac{15,30}{0,034} = 450$
 De oude huurprijs was 450 euro.
 De nieuwe huurprijs is $450 + 15,30 = 465,30$ euro.

31 a TOTAAL = $\frac{2613}{0,423} \approx 6177$ km vaarwegen in Nederland.

In Noord-Holland ligt $0,138 \times 6177 = 852$ km vaarwegen.

b TOTAAL = $\frac{104}{0,419} = 248,21\dots$ km vaarwegen in Limburg.

TOTAAL = $\frac{248,21\dots}{0,317} \approx 783$ km vaarwegen in Zuid-Nederland.

32 a TOTAAL = $\frac{119\,158}{0,246} \approx 484\,382$

Dus 484 382 kiesgerechtigden bij de verkiezingen van het waterschap Rijn en IJssel.

b 11 792 van 119 158 is $\frac{11\,792}{119\,158} \times 100\% \approx 9,9\%$.

c 13,2% van 119 158 is $0,132 \times 119\,158 \approx 15\,729$, dus de PvdA kreeg 15 729 stemmen.

d 20 416 van 119 158 is $\frac{20\,416}{119\,158} \times 100\% \approx 17,1\%$.

e 13 692 van 484 382 (zie a) is $\frac{13\,692}{484\,382} \times 100\% \approx 2,8\%$.

4.4 Diagrammen en procenten

bladzijde 160

33 a $\frac{\text{NIEUW} - \text{OUD}}{\text{OUD}} \times 100\% = \frac{40 - 18}{18} \times 100\% \approx 122,2\%$, dus 122,2% meer.

b De totale oppervlakte is $1800 + 4000 + 1000 + 1200 = 8000$ ha.

De oppervlakte Elstar is $0,42 \times 8000 = 3360$ ha.

c De hoek die bij de sector Midden hoort is $\frac{4000}{8000} \times 360^\circ = 180^\circ$.

bladzijde 161

34 a In de tabel gaat het over diersoorten en niet over alle dieren.

b 25% van 1 miljoen is $0,25 \times 1\,000\,000 = 25\,000$ soorten vissen.

c 76% van 1 miljoen is $0,76 \times 1\,000\,000 = 760\,000$ soorten insecten.

40% van 760 000 is $0,4 \times 760\,000 = 304\,000$ soorten kevers.

d 76% insecten (zie tabel)

12% tweevleugeligen (zie cirkeldiagram A)

70% vliegen (zie cirkeldiagram B)

1% fruitvliegjes (zie cirkeldiagram C)

Dus $0,01 \times 0,7 \times 0,12 \times 0,76 \times 1\,000\,000 \approx 638$ soorten fruitvliegjes.

e $0,06 \times 0,7 \times 0,12 \times 0,76 \times 1\,000\,000 \approx 3830$ soorten zweefvliegjes

$0,005 \times 1\,000\,000 = 5000$ soorten zoogdieren

Er zijn meer soorten zoogdieren dan zweefvliegjes.

f TOTAAL = $\frac{9600}{0,08} = 120\,000$ soorten vliesvleugeligen

Er zijn 760 000 soorten insecten (zie a).

120 000 van de 760 000 is $\frac{120\,000}{760\,000} \times 100\% \approx 15,8\%$.

Dus in cirkeldiagram A moet bij de vliesvleugeligen 16% staan.

bladzijde 162

35 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

36 a $\frac{\text{NIEUW} - \text{OUD}}{\text{OUD}} \times 100\% = \frac{500\,000 - 650\,000}{650\,000} \times 100\% \approx -23,1\%$, dus met 23,1%.

- b** In 2005 was de winst per medewerker $0,20 \times 450\,000 = 90\,000$.
In 2011 was de winst per medewerker $0,15 \times 500\,000 = 75\,000$.

$$\frac{\text{NIEUW} - \text{OUD}}{\text{OUD}} \times 100\% = \frac{75\,000 - 90\,000}{90\,000} \times 100\% \approx -16,7\%$$

Dus in de periode 2005-2011 is de winst per medewerker afgenomen met 16,7%.

- c** In een lijndiagram hebben de tussenliggende lijnstukjes geen betekenis.
Dus de snijpunten van de lijndiagrammen hebben ook geen betekenis.

- d** In 2010 was de winst per medewerker $0,125 \times 500\,000 = 62\,500$.

Dus dat jaar was het aantal medewerkers $\frac{400\,000\,000}{62\,500} = 6400$.

bladzijde 163

- 37 a** In 2006 was de waarde van de agrarische invoer vanuit 'buiten EU' $0,36 \times 31 = 11,16$ miljard euro.

In 2008 was de waarde van de agrarische invoer vanuit 'buiten EU' $0,40 \times 41 = 16,4$ miljard euro.

$$\frac{\text{NIEUW} - \text{OUD}}{\text{OUD}} \times 100\% = \frac{16,4 - 11,16}{11,16} \times 100\% \approx 47,0\%$$
, dus 47,0% meer.

- b** In 2008 was de waarde van de agrarische invoer vanuit België $0,12 \times 41 = 4,92$ miljard euro.

In 2009 was de waarde van de agrarische invoer vanuit België $0,12 \times 37 = 4,44$ miljard euro.

$$\frac{\text{NIEUW} - \text{OUD}}{\text{OUD}} \times 100\% = \frac{4,44 - 4,92}{4,92} \times 100\% \approx -9,8\%$$
, dus 9,8% minder.

- c** In 2010 was de waarde van de agrarische invoer vanuit 'rest EU' $0,30 \times 41 = 12,3$ miljard euro.

In 2011 was de waarde van de agrarische invoer vanuit 'rest EU' $0,27 \times 48 = 12,96$ miljard euro.

Dus in 2011 was de waarde van de agrarische invoer vanuit 'rest EU' $12,96 - 12,3 = 0,66$ miljard euro meer dan in 2010.

- d** In 2007 was de waarde van de agrarische invoer vanuit Duitsland $0,20 \times 35 = 7$ miljard euro.

In 2008 was de waarde van de agrarische invoer vanuit Duitsland $0,18 \times 41 = 7,38$ miljard euro.

Hiermee is de tweede bewering te verdedigen, want in 2008 was de agrarische invoer vanuit Duitsland $7,38 - 7 = 0,38$ miljard euro meer dan in 2007.

In 2007 kwam 20% van de agrarische invoer uit Duitsland.

In 2008 kwam 18% van de agrarische invoer uit Duitsland.

Hiermee is de eerste bewering te verdedigen, want in 2008 was het aandeel van de agrarische invoer uit Duitsland minder dan in 2007.

- 38 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 zijn 580 meisjes en 520 jongens, dus de uitspraak van Hilco klopt niet.

- 39** Je weet niet waar de jaarcijfers over gaan, omdat er langs de verticale as geen informatie staat en ook geen getallen. Misschien gaat het wel over het aantal geconstateerde gebreken bij hun producten of over het aantal ontslagen.

- 40** a In oktober is de omzet 12 400 euro.
 b omzet in mei is 12 000 euro.
 omzet in juni is 14 000 euro.

$$\frac{\text{NIEUW} - \text{OUD}}{\text{OUD}} \times 100\% = \frac{14\,000 - 12\,000}{12\,000} \times 100\% \approx 16,7\%, \text{ dus } 16,7\% \text{ meer.}$$

 c Op de verticale as is geen scheurlijn gebruikt. Dat had wel moeten.
- 41** a $\frac{6000}{3000} = 2$, 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, wordt de indruk gewekt dat een Nederlandse koe vier keer zoveel melk geeft.
- 42** Wat de directeur zegt klopt niet. Elke vijf jaar neemt het aantal absentes met 200 toe. Het aantal absentes neemt dus voortdurend gelijkmatig toe, en niet minder snel.
- 43** Bij de 16-jarigen is zowel de lengte als de breedte als de hoogte van de staaf ongeveer 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 dus de indruk gewekt dat 16-jarigen 11,4 keer zoveel zakgeld krijgen als de 14-jarigen. Dat klopt niet, want het is 2,25 keer zoveel.

4.5 Rekenen met Excel

- 44** a *
 b Patrick Kluivert heeft gemiddeld 0,51 doelpunten per interland gescoord.
 c *
 d *
 e Bep Bakhuys heeft de meeste doelpunten per interland gemaakt.
 f Op de nieuwe ranglijst neemt Patrick Kluivert de zesde positie in.
- 45** a,b,c *
 d Finland is het dunst bevolkt met 16 inwoners per km².
 e Nederland neemt de tweede positie in met 405 inwoners per km².

- 46** a *
- b In 2011 was de filedruk op de A4 van Amsterdam naar Delft het grootst. De filedruk was 302 784 kmmin.
- c *
- d Het bestand gaat over de 50 drukste wegen van 2012. Een weg in de top 50 van 2012 hoeft niet in de top 50 van 2011 te staan. Hierdoor is de uitgerekende som lager dan 4 536 577.
- e *
- f De absolute toename in filedruk is het grootst op de A20 van Hoek van Holland naar Gouda. Deze toename is 63 120 kmmin.
- g Bij deze weg was in 2011 nog geen filedruk, dus OUD = 0. Maar delen door nul is niet toegestaan. En dus staat er in die bijbehorende cel in kolom G iets vreemds.
- h De procentuele toename is het grootst op de N325 van Arnhem naar knooppunt Velperbroek. De toename is 2079,4%.

Gemengde opgaven

- 1** a 40 trossen per goede boom en 30 dadels per tros geeft $40 \times 30 = 1200$ dadels aan een boom.
- b Van een goede boom kun je 150 kg dadels oogsten, dus volgens het artikel weegt een dadel $\frac{150}{1200} = 0,125$ kg ofwel 125 gram.
- c Dat is per boom ongeveer $\frac{7 \text{ miljard}}{100 \text{ miljoen}} = \frac{7000 \text{ miljoen}}{100 \text{ miljoen}} = 70$ kg. Dit antwoord is niet in tegenspraak met de 150 kg die in het artikel wordt genoemd, omdat er ook minder goede bomen zijn waarvan minder dan 150 kg dadels kunnen worden geoogst.
- 2** a $\text{OUD} = \frac{\text{NIEUW}}{0,964} = \frac{1171000}{0,964} \approx 1215000$, dus 1 215 000 verkochte fietsen in 2010.
- b Bij de periode 2010-2012 hoort de factor $0,964 \times 0,868 \approx 0,837$, dus 16,3% minder.
- c $0,143 \times 1171000 \approx 167000$ e-bikes in 2011
- $$\frac{\text{NIEUW} - \text{OUD}}{\text{OUD}} \times 100\% = \frac{171000 - 167000}{167000} \times 100\% \approx 2,4\%$$
- , dus 2,4% meer.
- d $167000 \times \text{€} 1918 = \text{€} 320306000$, dus ruim 320 miljoen euro.
- e In 2011 werd $1171000 \times \text{€} 980 \approx 1148$ miljoen euro aan fietsen uitgegeven. Het gevraagde percentage is $\frac{320}{1148} \times 100\% \approx 27,9\%$.
- 3** a De oppervlakte van Kameroen is $\frac{20200000}{42} \approx 480952$ km².
- b 116 mobiele telefoons per 100 inwoners, dus 1,16 mobiele telefoons per inwoner. Dus $1,16 \times 16,7 \approx 19,4$ miljoen mobiele telefoons in Nederland.
- c Luxemburg heeft $\frac{6,3}{1000} \times 0,5$ miljoen = 3150 ziekenhuisbedden. Qatar heeft $\frac{1,2}{1000} \times 1,9$ miljoen = 2280 ziekenhuisbedden. Dus Luxemburg heeft meer ziekenhuisbedden dan Qatar. Het scheidt $3150 - 2280 = 870$.

d Qatar verbruikte per dag $\frac{85}{1000} \times 1,9 \text{ miljoen} = 161500 \text{ vaten olie.}$

Kameroen verbruikte per dag $\frac{0,9}{1000} \times 20,2 \text{ miljoen} = 18180 \text{ vaten olie.}$

Het gevraagde percentage is $\frac{161500 - 18180}{18180} \times 100\% \approx 788,3\% \text{ meer.}$

4 a toename = 3800 en NIEUW = 34200, dus OUD = 34200 - 3800 = 30400
 $\frac{\text{toename}}{\text{OUD}} \times 100\% = \frac{3800}{30400} \times 100\% = 12,5\%$, dus met 12,5%.

b Gemiddelde verkoopprijs in 2011 was 207000 + 14000 = 221000.
 totaal 4^e kwartaal 2011 = 30400 × 221000 = 6718,4 miljoen euro
 totaal 4^e kwartaal 2012 = 34200 × 207000 = 7079,4 miljoen euro
 $\frac{\text{NIEUW} - \text{OUD}}{\text{OUD}} \times 100\% = \frac{7079,4 - 6718,4}{6718,4} \times 100\% \approx 5,4\%$

De totale verkoopprijs van de huizen in het 4^e kwartaal van 2012 was meer dan die in het 4^e kwartaal van 2011. Het scheelt 5,4%.

5 a 35000 van de 55000 is $\frac{35000}{55000} \times 100\% \approx 63,6\%$.

b $\frac{\text{NIEUW} - \text{OUD}}{\text{OUD}} \times 100\% = \frac{60000 - 55000}{55000} \times 100\% \approx 9,1\%$, dus met 9,1%.

c $0,04 \times 60000 \times 2 + 0,25 \times 60000 \times 3 + 0,55 \times 60000 \times 4 + 0,13 \times 60000 \times 5 + 0,03 \times 60000 \times 6 = 231600$

In 2003 kwamen er in totaal 231600 kamers bij.

Diagnostische toets

1 a 170 miljoen kerstkaarten zijn samen 42000 km lang.

$42000 \text{ km} = 4200000000 = 4200 \text{ miljoen cm}$

Dus een kerstkaart is gemiddeld $\frac{4200}{170} \approx 25 \text{ cm lang.}$

b 170 miljoen kerstkaarten en gemiddeld 10,2 kerstkaart per inwoner geeft
 $\frac{170 \text{ miljoen}}{10,2} \approx 16667000 \text{ inwoners.}$

c 120 miljoen : 3 = 40 miljoen kerstkaarten per dag.

Dat is $\frac{40000000}{29300} \approx 1365 \text{ kerstkaarten per bezorger per dag.}$

2 a $365 \times \frac{250000}{12} \approx 7,6 \text{ miljoen passagiers per station in de regio Amsterdam per jaar}$

b $\frac{250000}{1000} \times 0,16 = 40 \text{ horecagelegenheden in de regio Amsterdam}$

c 56 horecagelegenheden per 224000 passagiers per dag, dus het ontbrekende getal is $\frac{56}{224000} \times 1000 = 0,25.$

d $\frac{155000}{1000} \times 0,20 = 31 \text{ horecagelegenheden in de regio Eindhoven}$
 Het gemiddelde aantal horecagelegenheden per station in de regio Eindhoven is $\frac{31}{40} \approx 0,8.$

- 3 a** $\text{afname} = 1250$ en $\text{NIEUW} = 3750$, dus $\text{OUD} = 3750 + 1250 = 5000$.

$$\frac{\text{afname}}{\text{OUD}} \times 100\% = \frac{1250}{5000} \times 100\% = 25\%, \text{ dus met } 25\%.$$

b $\frac{\text{NIEUW} - \text{OUD}}{\text{OUD}} \times 100\% = \frac{93 - 48}{48} \times 100\% \approx 93,8\%$, dus met 93,8%.

c aantal in 2002 = $5000 \times 48 = 240\,000$

aantal in 2010 = $3750 \times 93 = 348\,750$

$$\frac{\text{NIEUW} - \text{OUD}}{\text{OUD}} \times 100\% = \frac{348\,750 - 240\,000}{240\,000} \times 100\% \approx 45,3\%$$

Dus het aantal geiten in Nederland is in de periode 2002-2010 toegenomen met 45,3%.

bladzijde 173

- 4** Bij de periode 2008-2040 hoort de factor $1,196 \times 1,741 \approx 2,082$, dus de toename is 108,2%.

5 a $\text{OUD} = \frac{\text{NIEUW}}{1,109} = \frac{244}{1,109} \approx 220$ miljoen ton

b $\text{OUD} = \frac{\text{NIEUW}}{0,847} = \frac{2,6}{0,847} \approx 3,1$ miljoen ha

- 6** $370 \times 820 = 303\,400$ geiten bij de geitenhouderijen.

$$\text{TOTAAL} = \frac{303\,400}{0,85} \approx 357\,000 \text{ geiten in Nederland.}$$

- 7 a** In 2010 werden $0,070 \times 480\,000 = 33\,600$ 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 2007 = $0,066 \times 505\,000 = 33\,330$

aantal verkochte Renaults in 2008 = $0,076 \times 410\,000 = 31\,160$

$$\frac{\text{NIEUW} - \text{OUD}}{\text{OUD}} \times 100\% = \frac{31\,160 - 33\,330}{33\,330} \times 100\% \approx -6,5\%$$

Dus in 2008 werden minder Renaults verkocht dan in 2007.

Het scheelt 6,5%.

- d** De sectorhoek is $0,087 \times 360^\circ \approx 31^\circ$.

- 8** Het rechter toestel is drie keer zo hoog en drie keer zo breed als het linker toestel, dus de oppervlakte is negen keer zo groot. Je zou dus denken dat er in 2012 negen keer zoveel telecomwinkels waren als in 2004. Het waren er echter maar drie keer zoveel.

Herhaling

bladzijde 174

- 1 a** 40 miljard sprinkhanen wegen samen 80 000 ton.

$$80\,000 \text{ ton} = 80\,000\,000\,000 \text{ gram} = 80 \text{ miljard gram}$$

$$\text{Dus een sprinkhaan weegt gemiddeld } \frac{80 \text{ miljard}}{40 \text{ miljard}} = 2 \text{ gram.}$$

- b** 80 000 ton voedsel om een half miljoen mensen een jaar lang te voeden en

$$80\,000 \text{ ton} = 80\,000 \text{ miljoen gram geeft } \frac{80\,000 \text{ miljoen}}{0,5 \text{ miljoen} \times 365} \approx 438 \text{ gram}$$

voedsel per persoon per dag.

- 2 a** $\frac{105}{5} \times 100\,000 = 2,1$ miljoen inwoners in Gelderland.

b In 2010 hadden de Italiaanse restaurants in Gelderland samen $\frac{9\,450\,000}{18} = 525\,000$ gasten.

c $\frac{16600000}{100000} \times 7,5 = 1245$ Italiaanse restaurants in Nederland.

d De besteding per gast was $\frac{98,4 \text{ miljoen}}{4,8 \text{ miljoen}} = 20,50$ euro.

bladzijde 175

3 a $\frac{\text{NIEUW} - \text{OUD}}{\text{OUD}} \times 100\% = \frac{451 - 650}{650} \times 100\% \approx -30,6\%$, dus de afname is 30,6%.

b $\frac{\text{NIEUW} - \text{OUD}}{\text{OUD}} \times 100\% = \frac{1900 - 2400}{2400} \times 100\% \approx -20,8\%$, dus met 20,8%.

c De oppervlakte per bedrijf in 2005 was $\frac{2400}{650} \approx 3,69$ ha.

De oppervlakte per bedrijf in 2011 was $\frac{1900}{451} \approx 4,21$ ha.

$\frac{\text{NIEUW} - \text{OUD}}{\text{OUD}} \times 100\% = \frac{4,21 - 3,69}{3,69} \times 100\% \approx 14,1\%$, dus toegenomen met 14,1%.

4 a Bij de periode 2005-2012 hoort de factor $1,38 \times 1,21 \approx 1,670$, dus de toename is 67,0%.

b Bij de periode 2005-2013 hoort de factor $0,82 \times 0,922 \approx 0,756$, dus de afname is 24,4%.

c Bij de periode 2009-2012 hoort de factor $1,131 \times 1,171 \approx 1,324$, dus de toename is 32,4%.

5 a $\text{OUD} = \frac{\text{NIEUW}}{1,084} = \frac{62014}{1,084} \approx 57208$ geslaagden voor het theorie-examen rijvaardigheid in het tweede kwartaal.

b $\text{OUD} = \frac{\text{NIEUW}}{0,880} = \frac{44188}{0,880} \approx 50214$ geslaagden voor het praktijkexamen rijvaardigheid in het tweede kwartaal.

bladzijde 176

6 a $\text{TOTAAL} = \frac{5939}{0,814} \approx 7296$ deelnemers aan het bromfietsexamen.

b In het tweede kwartaal van 2012 werden $\frac{11728}{0,038} \approx 308632$ rijexamens afgenomen.

Dus in het derde kwartaal van 2012 werden $308632 + 11728 = 320360$ rijexamens afgenomen.

7 a $\frac{\text{NIEUW} - \text{OUD}}{\text{OUD}} \times 100\% = \frac{1270 - 1050}{1050} \times 100\% \approx 21,0\%$, dus met 21,0%.

b $\frac{\text{NIEUW} - \text{OUD}}{\text{OUD}} \times 100\% = \frac{50000 - 27000}{27000} \times 100\% \approx 85,1\%$, dus met 85,1%.

c In 2006 zijn 1275 bedrijven samen 40 000 ha.

Dus in 2006 bestaat één bedrijf gemiddeld uit $\frac{40000}{1275} \approx 31,3725$ ha, dat is 313 725 m².

d $\text{TOTAAL} = \frac{50000}{0,024} \approx 2083000$ ha landbouwgrond in Nederland in 2010.

8 De figuur rechts is twee keer zo breed en twee keer zo hoog als de figuur links, dus de oppervlakte van de figuur rechts is vier keer zo groot. Je zou dus kunnen denken dat er in 2012 vier keer zoveel winkelvloeroppervlakte leeg staat als in 2010.

Dat is echter niet zo, het is maar $\frac{224000}{112000} = 2$ keer zoveel.

Extra

bladzijde 177

- 1** a De Krim is een schiereiland ten noorden van Turkije aan de Zwarte Zee.
b De Krimoorlog was van september/oktober 1853 tot april 1856.
De oorlog was tussen Rusland enerzijds en Turkije, Engeland en Frankrijk anderzijds.
c Een conclusie kan zijn dat er meer soldaten zijn omgekomen door een besmettelijke ziekte dan door de strijd op het oorlogsveld.
d De oppervlakte van de segmenten kan verwarring opleveren.

bladzijde 178

- 2** a 10% van de tijd kwam de wind uit de richting ZW.
b De wind kwam de meeste tijd uit de richting W.
Dit was 30% van de dag ofwel $0,3 \times 24 \times 60 = 432$ minuten.
c $30\% + 10\% + 5\% + 15\% + 15\% + 5\% + 5\% + 5\% = 90\%$
Het was dus 10% van de dag windstil ofwel $0,1 \times 24 \times 60 = 144$ minuten.
d In het sterdiagram zie je in één oogopslag hoe de wind verdeeld is over de windstreken.

- 3** a In mei schijnt de zon 220 uur. Dat is $\frac{220}{31} \approx 7,1$ uur per dag.

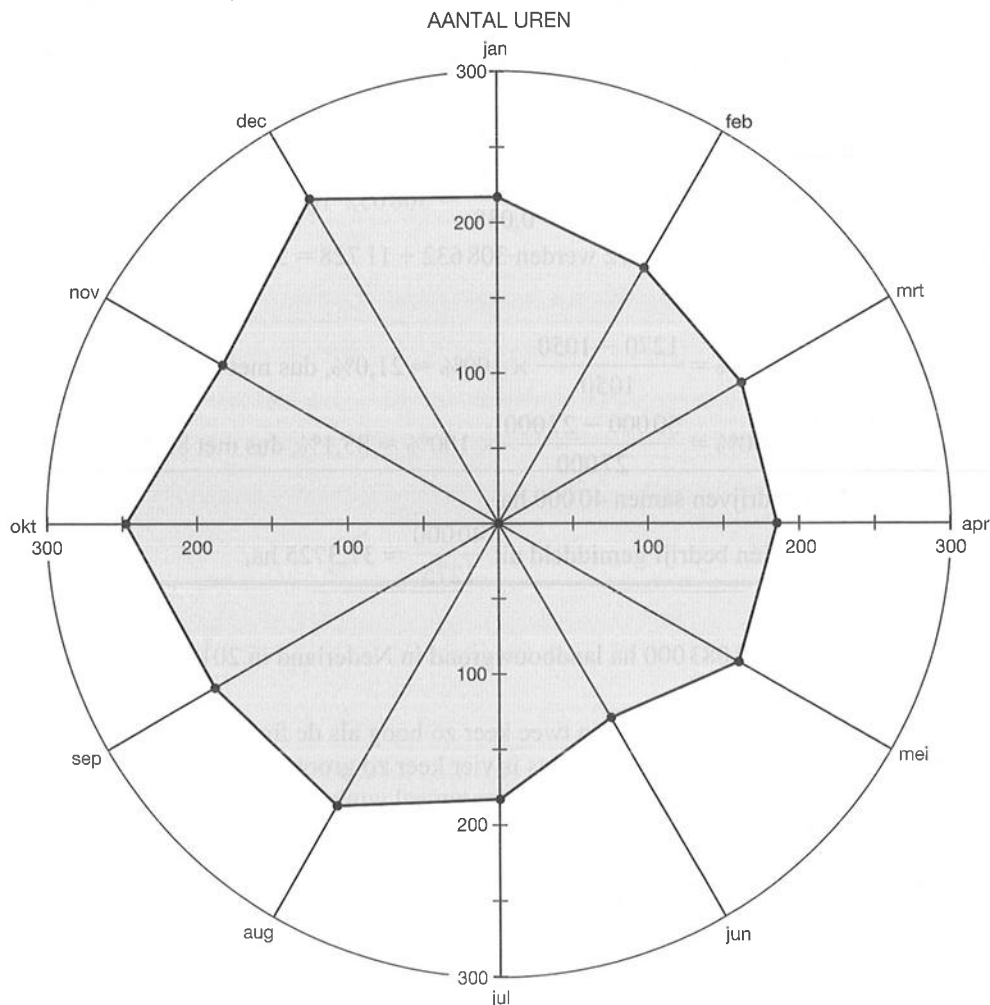
In november schijnt de zon 60 uur. Dat is $\frac{60}{30} = 2$ uur per dag.

- b $50 + 80 + 120 + 170 + 220 + 210 + 220 + 210 + 140 + 100 + 60 + 40 = 1620$ uur
1 jaar is $365 \times 24 = 8760$ uur

1620 van de 8760 is $\frac{1620}{8760} \times 100\% \approx 18,5\%$.

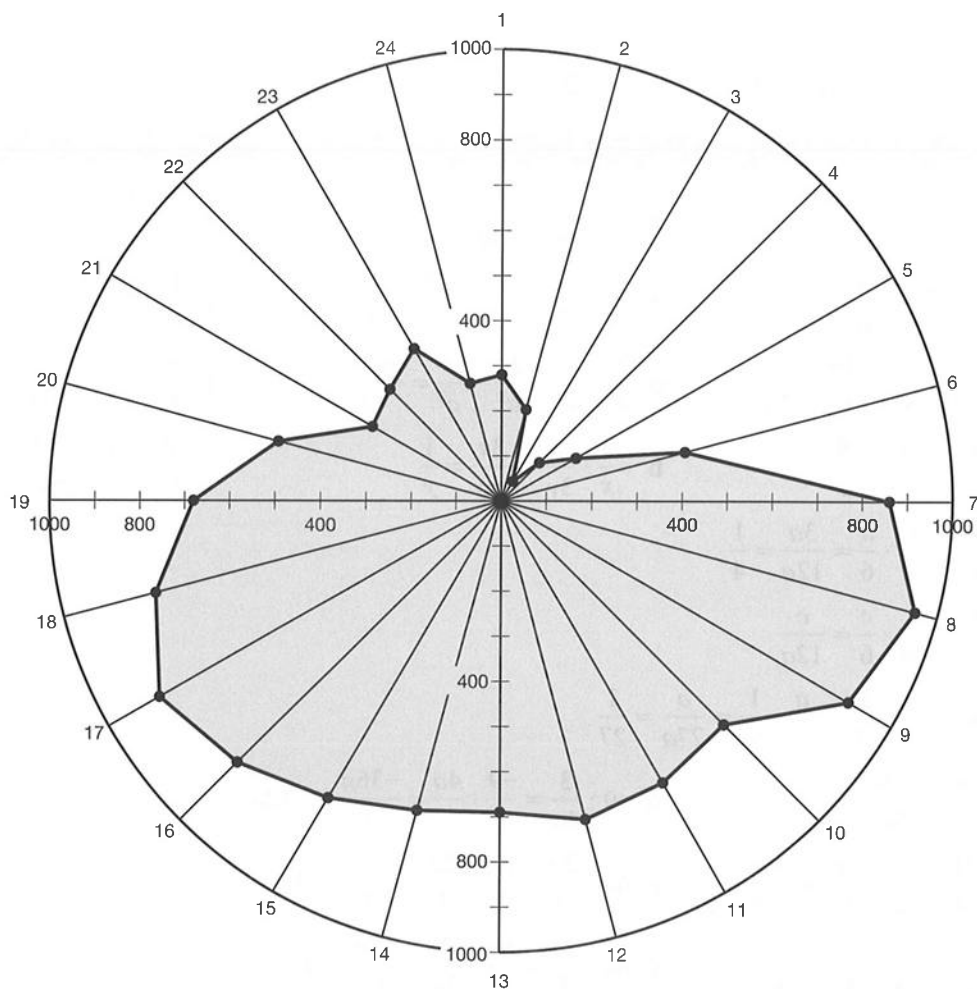
Dus 18,5% van de tijd schijnt in een jaar in Valkenburg de zon.

c



4

AANTAL PASSERENDE AUTO'S



5 *

6 *

7 *

8 *

Wiskundige vaardigheden

1 a $\frac{5b}{13b} = \frac{5}{13}$

b $\frac{5b}{15a} = \frac{b}{3a}$

c $\frac{25a}{a} = 25$

d $\frac{a}{25a} = \frac{1}{25}$

e $\frac{18xy}{24xz} = \frac{3y}{4z}$

f $\frac{-21ab}{35abc} = \frac{-3}{5c}$

g $\frac{-20pqr}{25prs} = \frac{-4q}{5s}$

h $\frac{17abc}{17ab} = c$

2 a $\frac{18xy}{6x} - 5y = 3y - 5y = -2y$
 b $\frac{-27xy}{9y} - 5x = -3x - 5x = -8x$
 c $\frac{3xy}{y} - \frac{-2xz}{6z} = -3x - (-\frac{1}{3}x) = -3x + \frac{1}{3}x = -2\frac{2}{3}x$

bladzijde 181

3 a $\frac{3x}{2z} + \frac{5x}{2z} = \frac{8x}{2z} = \frac{4x}{z}$

b $\frac{7p}{3q} - \frac{p}{3q} = \frac{6p}{3q} = \frac{2p}{q}$

c $\frac{2}{a} - \frac{b}{a} = \frac{2-b}{a}$

4 a $\frac{2}{a} + \frac{3}{b} = \frac{2b}{ab} + \frac{3a}{ab} = \frac{2b+3a}{ab}$

c $\frac{2}{3x} + \frac{5}{2x} = \frac{4}{6x} + \frac{15}{6x} = \frac{19}{6x}$

e $\frac{4}{x} - 3 = \frac{4}{x} - \frac{3x}{x} = \frac{4-3x}{x}$

b $\frac{3}{5a} - \frac{2}{a} = \frac{3}{5a} - \frac{10}{5a} = \frac{-7}{5a}$

d $\frac{2}{a} - \frac{3}{a^2} = \frac{2a}{a^2} - \frac{3}{a^2} = \frac{2a-3}{a^2}$

f $\frac{8}{3a} - \frac{3}{2a} = \frac{16}{6a} - \frac{9}{6a} = \frac{7}{6a}$

5 a $\frac{3}{2a} \cdot \frac{6}{a} = \frac{18}{2a^2} = \frac{9}{a^2}$

b $-\frac{3}{x} \cdot \frac{-x}{3y} = \frac{3x}{3xy} = \frac{1}{y}$

c $\frac{8}{3a} \cdot \frac{5}{2a} = \frac{40}{6a^2} = \frac{20}{3a^2}$

6 a $\frac{3}{2a} : \frac{6}{a} = \frac{3}{2a} \cdot \frac{a}{6} = \frac{3a}{12a} = \frac{1}{4}$

b $\frac{1}{2a} : \frac{6}{c} = \frac{1}{2a} \cdot \frac{c}{6} = \frac{c}{12a}$

c $\frac{a}{9} : (3a) = \frac{a}{9} : \frac{3a}{1} = \frac{a}{9} \cdot \frac{1}{3a} = \frac{a}{27a} = \frac{1}{27}$

7 a $\frac{3}{2a} \cdot \frac{3b}{a} = \frac{9b}{2a^2}$

d $-9 : \frac{3}{4a} = \frac{-9}{1} \cdot \frac{4a}{3} = \frac{-36a}{3} = -12a$

b $\frac{3}{2a} : \frac{3b}{a} = \frac{3}{2a} \cdot \frac{a}{3b} = \frac{3a}{6ab} = \frac{1}{2b}$

e $6a \cdot \frac{2a}{3} = \frac{6a}{1} \cdot \frac{2a}{3} = \frac{12a^2}{3} = 4a^2$

c $-9 \cdot \frac{3}{4a} = \frac{-9}{1} \cdot \frac{3}{4a} = \frac{-27}{4a}$

f $6a : \frac{2a}{3} = \frac{6a}{1} \cdot \frac{3}{2a} = \frac{18a}{2a} = 9$

8 a $\frac{3}{a} + \frac{6}{b} = \frac{3b}{ab} + \frac{6a}{ab} = \frac{3b+6a}{ab}$

d $\frac{12}{5x} + \frac{3}{x} = \frac{12}{5x} + \frac{15}{5x} = \frac{27}{5x}$

g $\frac{5}{a} - 7 = \frac{5}{a} - \frac{7a}{a} = \frac{5-7a}{a}$

b $\frac{3}{a} \cdot \frac{6}{b} = \frac{18}{ab}$

e $\frac{12}{5x} \cdot \frac{3}{x} = \frac{36}{5x^2}$

h $\frac{5}{a} \cdot 7 = \frac{5}{a} \cdot \frac{7}{1} = \frac{35}{a}$

c $\frac{3}{a} : \frac{6}{b} = \frac{3}{a} \cdot \frac{b}{6} = \frac{3b}{6a} = \frac{b}{2a}$

f $\frac{12}{5x} : \frac{3}{x} = \frac{12}{5x} \cdot \frac{x}{3} = \frac{12x}{15x} = \frac{4}{5}$

i $\frac{5}{a} : 7 = \frac{5}{a} : \frac{7}{1} = \frac{5}{a} \cdot \frac{1}{7} = \frac{5}{7a}$