

Hoofdstuk 3 – Statistiek

- V-6a** Op maandag tot en met vrijdag buiten de vakanties vertrekken er vóór 12 uur 13 bussen richting Harlingen.
- b** Op een zaterdag vertrekken er vóór 12 uur 5 bussen richting Harlingen. Dat is $13 - 5 = 8$ bussen minder dan op een dag buiten de vakanties.

3-1 Diagrammen

- 1a** Het proefwerk is door 26 leerlingen gemaakt.
- b** Het hoogste cijfer is 9,6 en het laagste 3,6.
- c** Het cijfer 7,6 is de modus. Dat cijfer is het meest gehaald.
- d** Er zijn zeven leerlingen die lager dan 5,5 haalden.
- e** Het gemiddelde cijfer van de klas is $175,5 : 26 \approx 6,8$.

- 2a** *gewicht in grammen*

14	3 6 7
15	3 8 9
16	1 4 7 8
17	0 3 3 3 7 8
18	0 3 4 6 8 9
19	4 5 6 6 7 8
20	1 6

- b** De zwaarste appel weegt 206 gram.
- c** In het steelbladdiagram kun je zien dat er maar vier appels meer wegen dan 196 gram en veel meer appels die minder wegen. Het gemiddelde gewicht kan dan niet 196 gram zijn.
- d** Het gewicht van 173 gram is de modus. Dit gewicht komt het meeste voor.

e

<i>aantal appels</i>	30	1	6
<i>procenten</i>	100	...	20

\swarrow \searrow
 $: 30$ $\times 6$

Er worden zes appels voor appelmoes gebruikt. Zes van de 30 is 20%.

- 3a** De oplagen van deze vier tijdschriften zijn:

CosmoGirl	120 000
Girlz	60 000
Hitkrant	50 000
Yes	90 000

Het totaal van de oplagen is 320 000.

b

<i>oplagen</i>	320 000	1	50 000
<i>procenten</i>	100	...	15,625

\swarrow \searrow
 $: 320\,000$ $\times 50\,000$

Hitkrant heeft 16% van de totale oplage.

c

<i>oplagen</i>	320 000	1	120 000
<i>procenten</i>	100	...	37,5

\swarrow \searrow
 $: 320\,000$ $\times 120\,000$

CosmoGirl heeft 38% van de totale oplage.

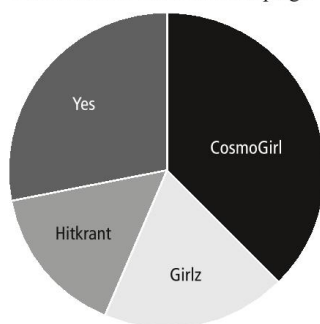
<i>oplagen</i>	320 000	1	60 000
<i>procenten</i>	100	...	18,75
	: 320 000		× 60 000

Girlz heeft 19% van de totale oplage.

<i>oplagen</i>	320 000	1	90 000
<i>procenten</i>	100	...	28,125
	: 320 000		× 90 000

Yes heeft 28% van de totale oplage.

d



4a

<i>oplagen</i>	320 000	1	50 000
<i>graden</i>	360	...	56,25
	: 320 000		× 50 000

De sectorhoek van Hitkrant is 56°.

b Je eigen antwoord

c

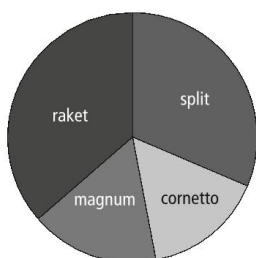
<i>oplagen</i>	320 000	1	120 000
<i>graden</i>	360	...	135
	: 320 000		× 120 000

De sectorhoek van CosmoGirl is 135°.

5a De ijsverkoper heeft in totaal $150 + 75 + 80 + 175 = 480$ ijsjes verkocht.

b

<i>soort ijs</i>	<i>aantal</i>	<i>graden sectorhoek</i>
split	150	113
cornetto	75	56
magnum	80	60
raket	175	131
totaal	480	360

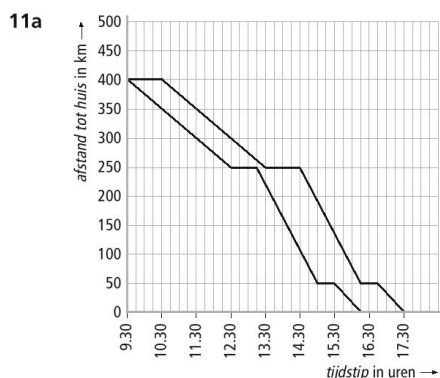


3-2 Stapeldiagrammen

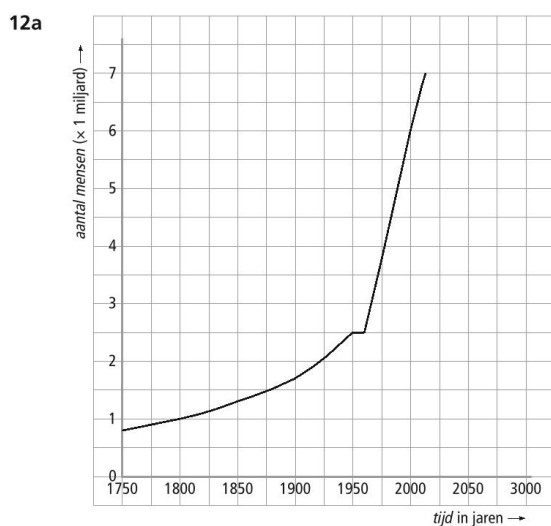
- 6a In 2000 zijn er in totaal 54 miljoen kilogram appels verwerkt.
 - b In dat jaar zijn 25 miljoen kilogram appels verwerkt tot appelmoes.
 - c In 2009 is de grootste hoeveelheid appels tot appelsap verwerkt.
 - d Er zijn daarvoor 20 miljoen kilogram appels gebruikt.
 - e In 2006 zijn de meeste appels tot appelmoes verwerkt.
-
- 7a '<10 jr' betekent hier dat de jongeren jonger zijn dan 10 jaar.
 - b '>15 jr' betekent dat de jongeren ouder zijn dan 15 jaar.
 - c De gele kleur geeft de percentages jongeren aan die meer dan 1 uur maar minder dan 3 uur per week aan sport besteden.
 - d Van de jongeren ouder dan 15 jaar besteedt 50% minder dan één uur per week aan sport.
 - e 30% van deze groep besteedt één tot drie uur per week aan sport.
 - f Jongeren tussen 13 en 15 jaar besteden gemiddeld de meeste tijd aan sport per week. In deze groep besteedt 40% meer dan drie uur per week aan sport.
-
- 8a In 2000 werden de meeste gouden medailles behaald.
 - b In 1996 werden de meeste bronzen medailles behaald.
 - c In Londen werden 20 medailles en in Peking 16 medailles behaald. In Londen werden $20 - 16 = 4$ medailles meer behaald.
-
- 9a Bij de rechter staaf gaat het om personen van 85 jaar en ouder.
 - b Van de mensen van 85 jaar en ouder heeft 25% geen lichamelijke beperking.
 - c Van de mensen van 85 jaar en ouder heeft 25% een ernstige lichamelijke beperking.
 - d Naarmate je ouder wordt, zie je dat de lichamelijke beperking steeds ernstiger wordt. Zo heeft bijvoorbeeld 10% van de mensen die tussen de 55 en 64 jaar oud zijn te maken met een matige lichamelijke beperking. Bij de mensen in de leeftijd van 75 tot 84 jaar is dat al meer dan 25%.

3-3 Lijndiagrammen

- 10a Karel moet 400 kilometer reizen.
- b Karel reist $400 - 250 = 150$ kilometer met de boot.
- c Karel moest van 12.30 tot 13.15 uur wachten. Hij moest dus 45 minuten wachten totdat de trein vertrok.
- d Karel zit van 13.15 uur tot 15.00 uur in de trein. Dat is één uur en 45 minuten.
- e Karel moest nog 50 kilometer met de auto rijden.



- b** Hij komt om 17.30 uur bij zijn huis aan.



- b** Het geschatte aantal wereldbewoners in 1875 is ongeveer 1,5 miljard mensen. Het jaar 1875 ligt precies tussen 1850 en 1900 en 1,5 miljard ligt precies tussen 1,3 en 1,7 miljard mensen.
- c** Het geschatte aantal wereldbewoners in 1925 is ongeveer 2,1 miljard mensen.

d

aantal miljarden mensen	2,5	1	6,8
procenten	100	...	272

$\swarrow \quad \searrow$
 $: 2,5 \quad \times 6,8$

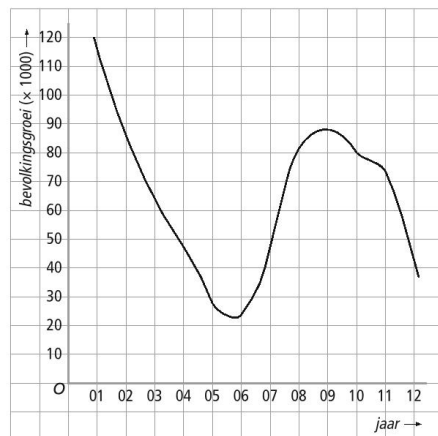
Tussen 1950 en 2010 nam de wereldbevolking met 172% toe.

- 13a** Het geschatte aantal wereldbewoners in 2050 is ongeveer 11 miljard. Tussen 1950 en 2000 is de wereldbevolking ongeveer verdubbeld. De kans is vrij groot dat die verdubbeling ook tussen 2000 en 2050 optreedt.
- b** Voor 2150 kun je de wereldbevolking op ongeveer 25 miljard mensen schatten.

Hoofdstuk 3 – Statistiek

- c De schatting van opdracht a is het meest betrouwbaar. Deze schatting ligt het dichtst bij de waarnemingen van de aantallen wereldbewoners.
- d Beide schattingen zijn onbetrouwbaar. Het gaat om voorspellingen in de verre toekomst. Je kunt nu eenmaal niet weten wat er de komende eeuw allemaal kan gebeuren.

14a



- b Er kan hier niet gesproken worden van een regelmatige toename van de Nederlandse bevolking. De grafiek laat ook een sterk wisselend verloop zien. Er treden in achtereenvolgende jaren grote verschillen op.
- c Samir kan over de jaren van 2012 tot 2020 geen betrouwbare voorspelling geven omdat er geen regelmaat te vinden is in de toename van de Nederlandse bevolking in de jaren tot aan 2012.

3-4 Klassen

15a Er zitten 25 leerlingen in de klas van Aldwin.

- b Zes leerlingen zijn tussen 0 en 10 minuten onderweg.
- c Drie leerlingen zijn 30 minuten of langer onderweg.
- d In één klasse zitten vijf minuten.

e

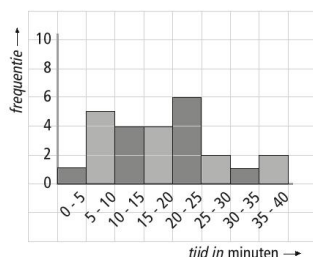
<i>tijd</i> in minuten	<i>turven</i>	<i>frequentie</i>
0 – 5	/	1
5 – 10		5
10 – 15		4
15 – 20		4
20 – 25	/	6
25 – 30		2
30 – 35	/	1
35 – 40		2
	totaal	25

- f De hoogste frequentie heeft de klasse van 20 tot 25 minuten.

16a De leeftijd van 13 jaar hoort in de klasse 10 – 15 jaar.

- b De leeftijd van 15 jaar hoort in de klasse 15 – 20 jaar.
- c De laagste frequentie heeft de klasse 15 – 20 jaar.

17a



- b De kortste of langste reistijd is niet uit deze grafiek af te lezen, omdat er met een klassenindeling van 5 minuten wordt gewerkt. Je kunt bijvoorbeeld wel de klasse met de langste reistijd aangeven, maar niet de langste reistijd zelf.

18a De meeste klassen zijn 10 jaren breed.

- b De modus bij de mannen is de leeftijdsgroep van 30 tot 40 jaar.
 c Van de mannen zit 12% in de klasse 10 – 20 jaar. Bij de vrouwen is dat 11%.
 Neem je die twee groepen samen dan zit ongeveer 11,5% van de inwoners van deze gemeente in de klasse 10 – 20 jaar.
 d Van de 115 000 inwoners is 13% (12% vrouwen en 14% mannen) jonger dan 10 jaar.
 Dat zijn $115\,000 : 100 \times 13 = 14\,950$ inwoners.

19a Bij zowel de mannen als de vrouwen komen de leeftijdsgroepen 25 tot 30 jaar en 30 tot 35 jaar het meest voor.

- bc Niet alleen kun je aan deze twee bevolkingspiramides zien dat er meer mensen in Nederland wonen en dat de mensen in 2050 gemiddeld ouder worden dan in 1900. Wat vooral opvalt, is het verschil in opbouw van de piramides. Bij de piramide van 1900 is te zien dat de jongste klasse het grootste aantal mensen bevat terwijl dat in 2050 niet meer het geval is. Een verklaring zou kunnen zijn dat mensen minder snel een gezin met veel kinderen beginnen en dat door een betere gezondheidszorg de mensen ouder worden.

3-5 Spreiding en mediaan

20a De laagste temperatuur voor Brest is 6 °C en de hoogste 17 °C. Voor New York is de laagste temperatuur 0 °C en de hoogste 24 °C.

- b De gemiddelde jaartemperatuur voor Brest is:
 $(6 + 6 + 8 + 9 + 12 + 15 + 16 + 17 + 16 + 13 + 9 + 8) : 12 = 11,25$ °C.
 Voor New York is de gemiddelde jaartemperatuur $140 : 12 = 11,7$ °C.
 c In New York zijn er nogal wat maanden waarin de temperaturen ver boven het gemiddelde liggen, maar door de koude wintermaanden wordt het jaargemiddelde omlaag gehaald. In Brest ligt de temperatuur elke maand veel dichterbij de gemiddelde jaartemperatuur.

21a De spreidingsbreedte is $70 - 46 = 24$ kilogram.

- b Het gemiddelde van de gewichten is $1390 : 25 = 55,6$ kilogram.
 c Door de komst van deze drie nieuwe leerlingen veranderen de spreidingsbreedte en het gemiddelde.
 De spreidingsbreedte wordt nu $78 - 40 = 38$ en het gemiddelde wordt $1568 : 28 = 56$ kg.

Hoofdstuk 3 – Statistiek

- 22a** De spreidingsbreedte is: $42 - 0 = 42$ fouten.
Het gemiddelde is $66 : 11 = 6$ fouten.
- b** Op één leerling na, die 42 fouten heeft, is de toets goed gemaakt door dit groepje leerlingen.
- c** Het gemiddelde van zes fouten geeft niet goed aan hoe de toets gemaakt is, want er zijn tien van de elf leerlingen die minder dan zes fouten maken. Het gemiddelde aantal fouten wordt nogal naar boven gehaald door die ene leerling met 42 fouten.
- d** 0, 0, 1, 2, 2, 3, 3, 4, 4, 5, 42; het middelste getal van de rij is 3.
- e** Dit middelste getal geeft veel beter aan hoe de toets gemaakt is omdat de meeste leerlingen een aantal fouten hebben dat in de buurt van 3 ligt.
- 23a** De mediaan is $(7 + 7) : 2 = 14 : 2 = 7$.
- b** 1, 7, 8, 11, 12, 16, 40; de mediaan is 11.
- c** 1, 2, 3, 7, 19, 21; de mediaan is $(3 + 7) : 2 = 10 : 2 = 5$.
- 24a** De spreidingsbreedte is $142 - 75 = 67$ kilometer.
- b** De modus is 112 kilometer.
- c** In het steelbladdiagram staan alle getallen al op volgorde.
- d** De mediaan is $(107 + 108) : 2 = 107,5$ kilometer.
- e** Er zijn 26 automobilisten gecontroleerd, daarvan reden er zes harder dan 120 km/uur. De krant heeft vrijwel gelijk. Het is iets minder dan een kwart.

25a *levensduur* in uren

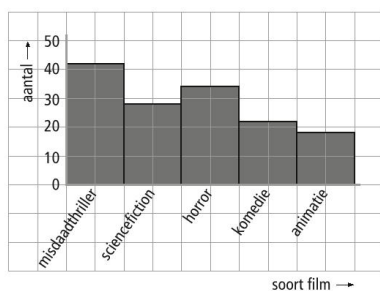
0	3 4 6 6 6 7
1	8
2	9
3	3 4 4 5 7 7 9
4	0 0 1 2 2

- b** De spreidingsbreedte is $42 - 3 = 39$ uren.
Het gemiddelde is $533 : 20 = 26,65$ uur.
De mediaan is $(34 + 34) : 2 = 34$ uur.
De modus is 6 uur.
- c** Bij zeven batterijen is de levensduur korter dan het gemiddelde.
- d** Bij negen batterijen is de levensduur korter dan de mediaan.
- e** De spreidingsbreedte is erg groot en daardoor geeft het gemiddelde geen goed beeld. Ook de modus geeft hier geen goed beeld. Die is erg kort vergeleken met de levensduur van de meeste batterijen. Het beste beeld geeft hier dus de mediaan.

Test jezelf

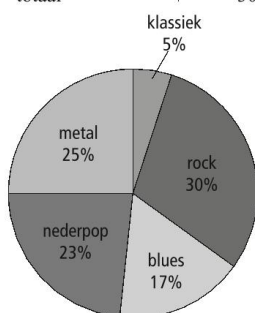
- T-1a** De hoogste sprong is 145 cm. De laagste sprong is 85 cm.
- b** Tien leerlingen sprongen hoger dan 115 cm.
- c** Er zitten 25 leerlingen in klas 3A.
- d** De gemiddelde hoogte is $2810 : 25 = 112,4$ cm.
- e** De modus is 91 cm.

T-2



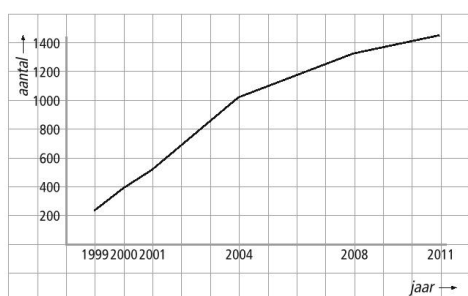
T-3

muzieksoort	aantal personen	graden sectorhoek
klassiek	15	18
rock	90	108
blues	50	60
nederpop	70	84
metal	75	90
totaal	300	360



- T-4a In 1991 zijn zes gezinnen naar Frankrijk geweest.
b In 2004 gingen drie gezinnen naar Frankrijk op vakantie.
c In 2004 gingen drie gezinnen naar België.
d Er gingen 19 gezinnen op vakantie naar één van deze zes landen.
Er gingen dus $40 - 19 = 21$ gezinnen op vakantie naar een ander land.

T-5a

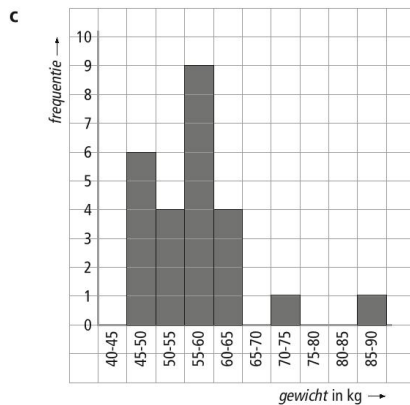


Hoofdstuk 3 – Statistiek

- b** In 2010 zijn er ongeveer 1400 leerlingen.
c Tussen 2004 en 2008 komen er $1333 - 1023 = 310$ leerlingen bij.
 Dat zijn $310 : 4 = 78$ leerlingen per jaar. Als de verwachting van de directie uitkomt, zijn er in 2017 ongeveer $1450 + 5 \times 78 = 1840$ leerlingen.

- T-6a** 45, 48, 49, 49, 52, 54, 55, 55, 57, 57, 58, 60;
 de mediaan bij de groep meisjes is $(54 + 55) : 2 = 54,5$ kg.
 46, 49, 50, 54, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 61, 70, 85;
 de mediaan bij de groep jongens is 58 kg.

gewicht in kg	turven	frequentie
40 – 45		0
45 – 50		6
50 – 55		4
55 – 60		9
60 – 65		4
65 – 70		0
70 – 75		1
75 – 80		0
80 – 85		0
85 – 90		1



- d** De modale klasse is de klasse van 55 tot 60 kg.

- T-7a** Het gemiddelde is $71 : 10 = 7,1$.
 De modus is 7.
 4, 4, 5, 7, 7, 7, 8, 9, 10, 10; de mediaan is $(7 + 7) : 2 = 7$.
b Het gemiddelde is $376 : 8 = 47$.
 De modus is 47.
 24, 35, 47, 47, 51, 56, 57, 59; de mediaan is $(47 + 51) : 2 = 49$.

- T-8a** Het gemiddelde is $48\,650\,000 : 5 = 9\,730\,000$ passagiers.
b De spreidingsbreedte is $46\,000\,000 - 150\,000 = 45\,850\,000$ passagiers.
c De spreidingsbreedte is hier heel groot, daardoor geeft het gemiddelde geen goed beeld van alle waarnemingen. Het gemiddelde wordt sterk beïnvloed door het grote aantal passagiers van Schiphol.

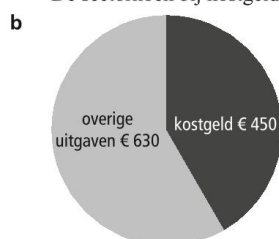
Extra oefening

E-1a

<i>aantal euro's</i>	1080	1	450
<i>aantal graden</i>	360	...	150

$\begin{array}{c} \curvearrowright \\ : 1080 \end{array}$
 $\begin{array}{c} \curvearrowright \\ \times 450 \end{array}$

De sectorhoek bij kostgeld is 150°.



c

<i>aantal euro's</i>	1080	1	210
<i>aantal graden</i>	360	...	70

$\begin{array}{c} \curvearrowright \\ : 1080 \end{array}$
 $\begin{array}{c} \curvearrowright \\ \times 210 \end{array}$

De sectorhoek bij kleding is 70°.

<i>aantal euro's</i>	1080	1	150
<i>aantal graden</i>	360	...	50

$\begin{array}{c} \curvearrowright \\ : 1080 \end{array}$
 $\begin{array}{c} \curvearrowright \\ \times 150 \end{array}$

De sectorhoek bij benzine is 50°.

<i>aantal euro's</i>	1080	1	180
<i>aantal graden</i>	360	...	60

$\begin{array}{c} \curvearrowright \\ : 1080 \end{array}$
 $\begin{array}{c} \curvearrowright \\ \times 180 \end{array}$

De sectorhoek bij zakgeld is 60°.

<i>aantal euro's</i>	1080	1	90
<i>aantal graden</i>	360	...	30

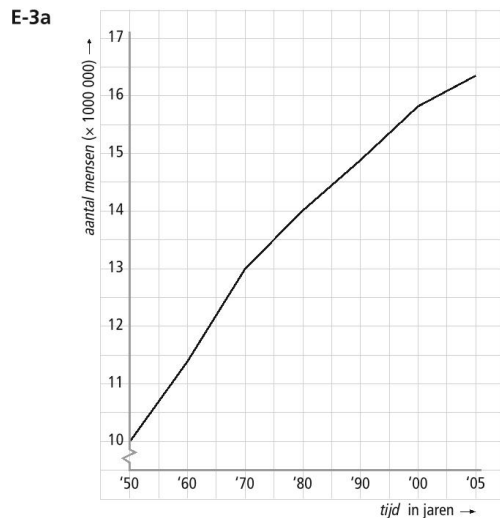
$\begin{array}{c} \curvearrowright \\ : 1080 \end{array}$
 $\begin{array}{c} \curvearrowright \\ \times 90 \end{array}$

De sectorhoek bij sparen is 30°.



Hoofdstuk 3 – Statistiek

- E-2a** De meeste repen zijn verkocht in het jaar 2015.
b In 2015 is de reep mars het meest verkocht.
c De meeste snickers werden verkocht in 2012.



- b** In 1955 zullen er ongeveer $(10,0 + 11,4) : 2 = 10,7$ miljoen inwoners zijn geweest in Nederland.
c Tussen het jaar 2000 en 2005 groeide het aantal inwoners van Nederland met 0,5 miljoen. In 2015 zouden er dus $16,3 + 0,5 + 0,5 = 17,3$ miljoen inwoners van Nederland kunnen zijn.

E-4a

lengte in cm	turven	frequentie
140 – 150	/	1
150 – 160	////	4
160 – 170		6
170 – 180		7
180 – 190		6
	totaal	24

b

lengte in cm	turven	frequentie
140 – 150	////	4
150 – 160		5
160 – 170		6
170 – 180		5
180 – 190	/	1
	totaal	21

- c** De modale klasse bij de meisjes is de klasse van 160 cm tot 170 cm.
d In het steelbladdiagram worden alle lengten precies genoteerd en in de frequentietabel worden de lengtes in klassen van 10 cm ingedeeld. Je kunt iedere lengte niet meer afzonderlijk terugvinden.

- E-5a** Het gemiddelde gewicht van de baby's is $134,3 : 20 = 6,715$ kg.
b De spreidingsbreedte is $8,4 - 4,9 = 3,5$ kg.
c De modus is 7,3 kg.

E-6a *gewicht in kg*

4	1 3
5	0 1 2 3 3 5 8 9
6	0 0 0 2 3 5

- b** De spreidingsbreedte is $65 - 41 = 24$ kg.
- c** De modus is 60 kg.
- d** Het gemiddelde is $885 : 16 = 55,3125$ kg.
De mediaan is $(55 + 58) : 2 = 56,5$ kg.
- e** Van 8 van de 16 voetbalsters is het gewicht lager dan 55,3 kg. Dat is 50%.
- f** Zowel de mediaan als het gemiddelde geven een goede indruk van de verdeling van de gewichten.
De modus geeft een iets minder goede indruk want er zijn maar drie gewichten hoger dan de modus.

Gemengde opdrachten

- G-1a** De modus is 24°C .
- b** Het totaal van de 31 temperaturen is 651.
De gemiddelde temperatuur is $651 : 31 = 21^{\circ}\text{C}$.
- c** In het steelbladdiagram staan de temperaturen op volgorde. De mediaan is het 16e getal. Dat is 20°C .
- d** Verander bijvoorbeeld 35°C in 15°C . De mediaan is vóór de verandering 20°C en na de verandering is de mediaan 19°C .
- e** Als je één van de metingen van 24°C verandert in 11, 13, 14, 16, 18, 19, 23, 28, of 29 graden, zal deze meting de nieuwe modus worden.
- G-2a** De Longlife batterijen worden in dit diagram voorgesteld als vierkantjes.
- b** Je kunt in het diagram tien vierkantjes (Longlife) en tien rondjes (Powercell) zien.
- c** Van de drie batterijen met een levensduur van 26 uur zijn er twee van Longlife.
- d** Zes batterijen hebben een levensduur van meer dan 29 uur.
- e** De gemiddelde levensduur van een Longlife batterij is $260 : 10 = 26$ uur.
De gemiddelde levensduur van het merk Powercell is $260 : 10 = 26$ uur.
- f** Bijvoorbeeld:
Bij een keuze zou je kunnen gaan voor de Powercell batterij omdat er vier batterijen zijn getest die een levensduur hebben van meer dan 30 uur, terwijl dat bij Longlife maar één batterij is.
- G-3a** Nederland had in 1940 ongeveer 9 miljoen inwoners.
- b** In 1975 had Nederland ongeveer 13,5 miljoen inwoners.
- c** Femke kan een redelijk betrouwbare voorspelling maken omdat de grafiek vrij regelmatig is.
- d** Naar schatting zal Nederland in 2030 ongeveer 18 miljoen inwoners hebben.

Hoofdstuk 3 – Statistiek

- G-4a** In 2000 vielen er 32 doden en 23 gewonden op spoorwegerovergangen.
In 2004 vielen er 13 doden en 19 gewonden op spoorwegerovergangen.
- b** In de periode 1999 - 2002 nam het aantal dodelijke slachtoffers af van 46 naar 17.

<i>aantal slachtoffers</i>	46	1	17
<i>procenten</i>	100	...	37

\swarrow \searrow
 $\div 46$ $\times 17$

Dat is een daling van $100 - 37 = 63\%$.

- c** De spreidingsbreedte voor het aantal gewonden is $48 - 19 = 29$.
De spreidingsbreedte voor het aantal dodelijke slachtoffers is $47 - 13 = 34$.
- d** Je kunt geen betrouwbare schatting geven voor het aantal gewonden in 2012.
Deze aantallen geven te weinig regelmaat te zien.

- G-5a** Frequentietabel voor de jongens

<i>reistijd</i> in minuten	<i>turven</i>	<i>frequentie</i>
0 – 10	///	3
10 – 20	////	4
20 – 30	/// /	6
30 – 40	/// //	7
40 – 50	///	3
	totaal	23

- b** Frequentietabel voor de meisjes

<i>reistijd</i> in minuten	<i>turven</i>	<i>frequentie</i>
0 – 10	///	3
10 – 20	////	4
20 – 30	/// /	6
30 – 40	/// /	6
40 – 50	//	2
	totaal	21

- c** De modale klasse bij de meisjes is er niet omdat er twee klassen zijn met een frequentie van zes.
- d** Er zijn zeven jongens langer dan 30 minuten onderweg.

<i>aantal jongens</i>	23	1	7
<i>procenten</i>	100	...	30,4

\swarrow \searrow
 $\div 23$ $\times 7$

Van de jongens is 30% langer dan 30 minuten onderweg.