

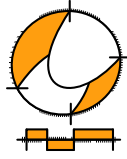
Wiskunde / PGA

1 VMBO

Diagrammen

ConTeXt College





© 2024

Het auteursrecht op dit lesmateriaal berust bij Stichting Math4All. Math4All is derhalve de rechthebbende zoals bedoeld in de hieronder vermelde creative commons licentie.

Het lesmateriaal is met zorg samengesteld en getest. Stichting Math4All aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid voor onjuistheden en/of onvolledigheden in de module. Ook aanvaardt Math4All geen enkele aansprakelijkheid voor enige schade, voortkomend uit (het gebruik van) dit lesmateriaal

Voor deze module geldt een Creative Commons Naamsvermelding Niet Commercieel 3.0 Nederland Licentie. (zie <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0>).

Dit lesmateriaal is open, gratis en vrij toegankelijk lesmateriaal afkomstig van Stichting Math4All en is speciaal ontwikkeld voor het vak wiskunde in het voortgezet onderwijs. Het lesmateriaal op de website www.math4all.nl is afgestemd op kerndoelen wiskunde, tussendoelen wiskunde en eindtermen voor de vakken wiskunde A, B en C. Dit lesmateriaal is mediumneutraal ontwikkeld en op diverse manieren te bekijken en te gebruiken. Voor informatie en vragen kunt u contact opnemen via info@math4all.nl. Ook houden we ons altijd aanbevolen voor suggesties, verbeteringen en/of aanvullingen.

Het lesmateriaal in dit katern is gebaseerd op het materiaal dat je kunt vinden op de Math4All website www.math4all.nl. In de tekst staan dan ook regelmatig verwijzingen naar die website. Waar je precies moet zijn op die website kun je zien in de kopregel van iedere pagina.

Ieder hoofdstuk bestaat uit een aantal paragrafen en wordt steeds afgesloten met een paragraaf *Totaalbeeld* waar de leerstof wordt samengevat en/of herhaald.

PGA

PGA staat voor 'probleemgestuurde aanpak'. Je werkt dan onder begeleiding van je docent in kleine groepjes aan wiskundige problemen en samen bouw je de theorie op en maak je er een overzicht van.

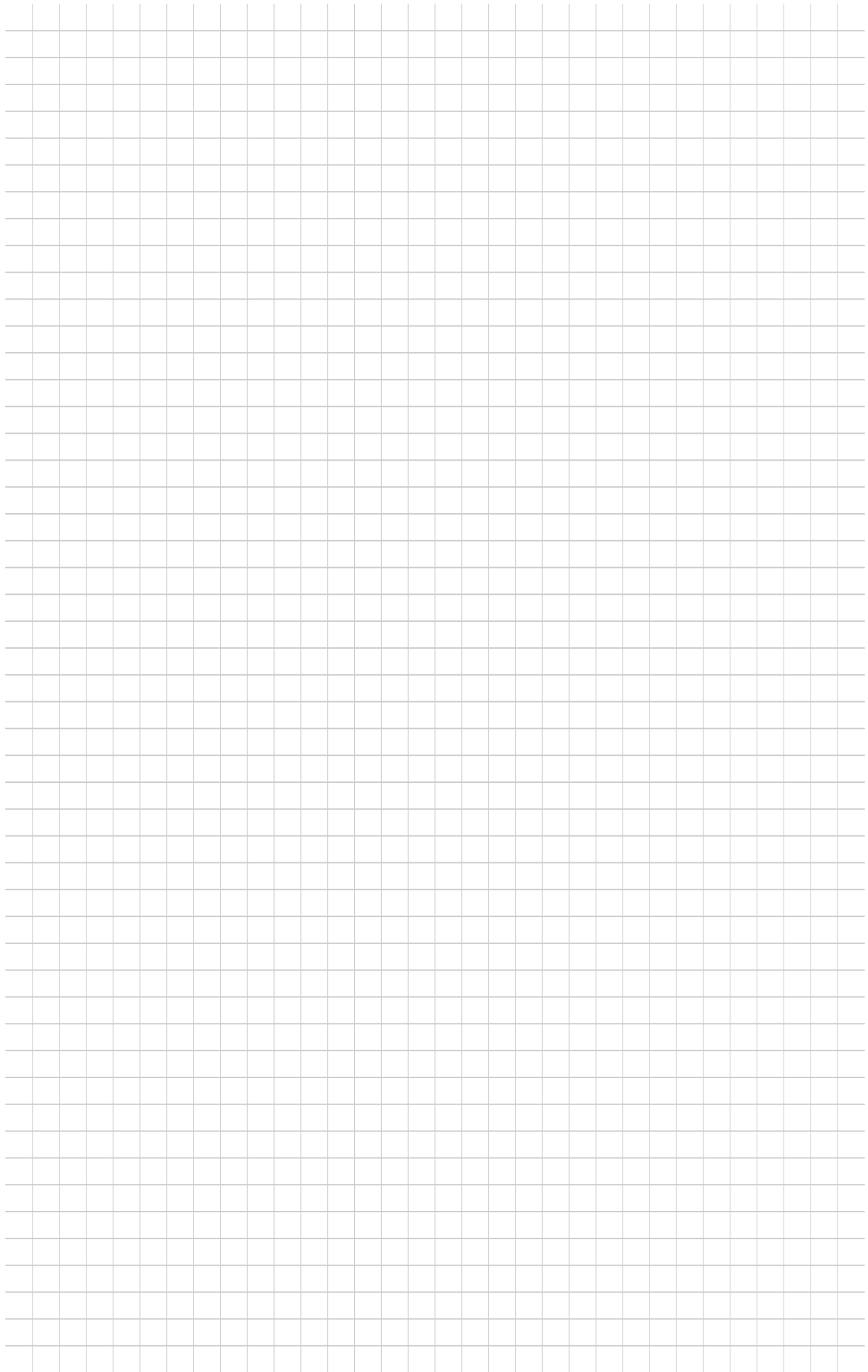
De PGA wordt ondersteund door verwerkings- en toepassingsopgaven waarmee je kunt nagaan of je de stof beheerst. Deze opgaven worden op drie niveaus aangeboden. De niveau aanduiding vind je terug in de marge.

- ★ het basale niveau, dat iedereen zou moeten behalen
- ★ ★ een iets pittiger niveau, waarin iets meer uitdaging zit en die je alleen hoeft te maken als je er genoeg tijd voor hebt
- ★ ★ ★ een bijzondere toepassing of een echt pittige opgave die je alleen maakt als de rest veel te gemakkelijk voor je was

1

Diagrammen

1.1	Schema's	6
1.2	Afstandstabellen	13
1.3	Frequentietabel	22
1.4	Beeld-, staaf- en lijndiagram	30
1.5	Cirkeldiagram en steelbladdiagram	41
1.6	Totaalbeeld	50



Theorie

Om te onthouden

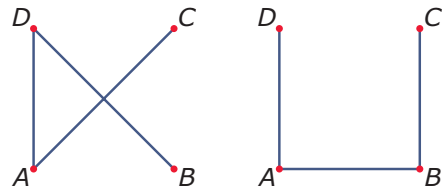


Verwerken

★ Opgave 1.1

Bekijk de twee grafen.

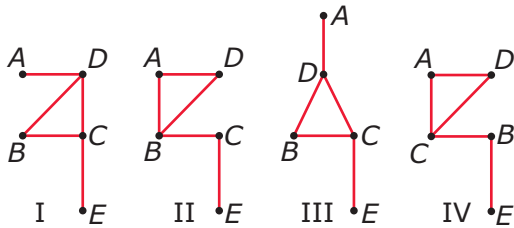
- Hoeveel knooppunten heeft graaf 1? En graaf 2?
- Hoeveel wegen heeft graaf 1? Hoeveel wegen heeft graaf 2?
- Zijn beide grafen gelijk? Licht je antwoord toe.



Figuur 1.2

★ Opgave 1.2

Welke van de grafen zijn gelijk?



Figuur 1.3

★ Opgave 1.3

Een school heeft acht brugklassen: B1A tot en met B1H. Er wordt een sportdag gehouden. Een onderdeel daarvan is het voetbaltoernooi waarin een team van zes leerlingen uit een klas, twee keer tegen het team van elke andere klas speelt: één keer 'uit' en één keer 'thuis'.

- Teken een graaf waarin alle wedstrijden voorkomen.
- Hoeveel wegen heeft deze graaf?
- Hoeveel wedstrijden zijn er?
- Wat verandert er aan de graaf als er een halve competitie wordt gespeeld?

★ Opgave 1.4

In deze tabel staan de rechtstreekse vliegverbindingen tussen een zestal steden in de Verenigde Staten.

- Is het nodig dat je weet waar de steden in de Verenigde Staten liggen om een graaf bij deze tabel te tekenen? Licht je antwoord toe.
- Teken een bijpassende graaf.
- Je vliegt van Los Angeles naar Miami. Hoeveel tussenlandingen maak je minimaal?

Vliegverbindingen v.v.
Los Angeles - Chicago
Los Angeles - Kansas City
Kansas City - New York
Kansas City - Chicago
Kansas City - Houston
New York - Miami
New York - Chicago
New York - Houston
Houston - Miami

Tabel 1.1

★★ **Opgave 1.5**

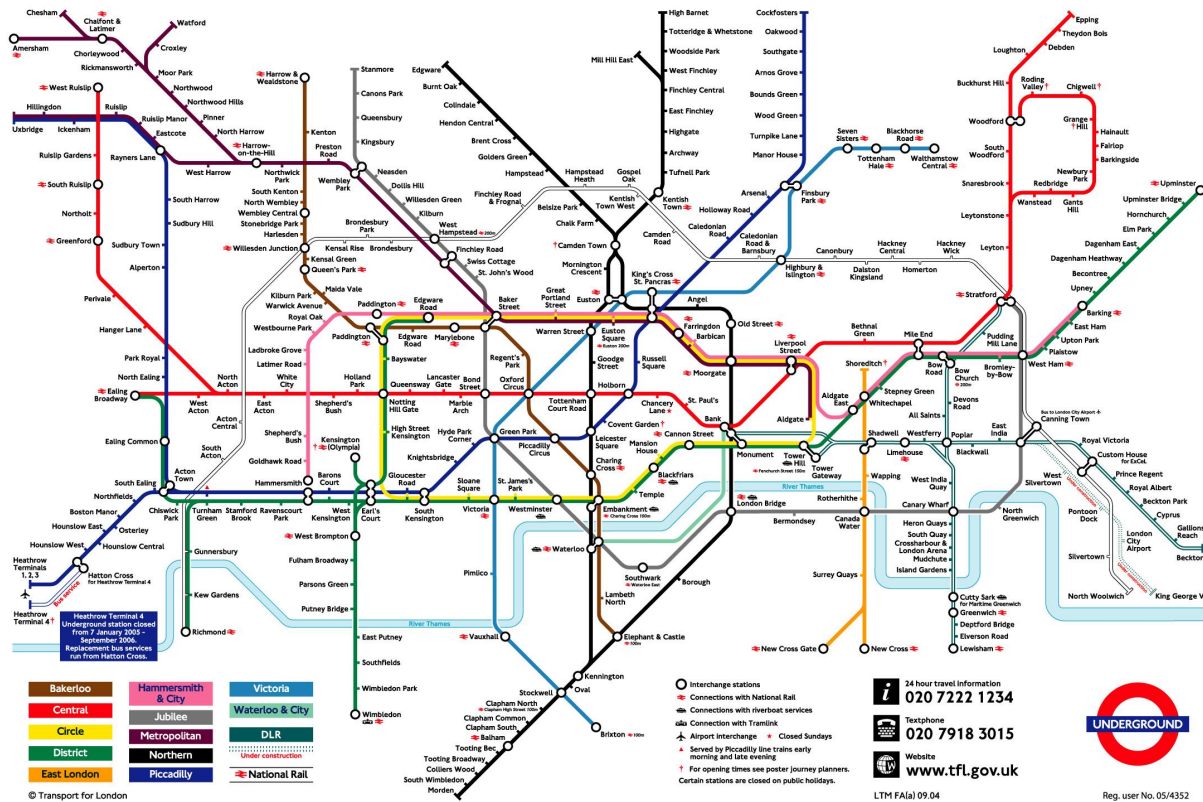
Eva is tijdens haar vakantie op een camping in Frankrijk. Op de camping ontmoet ze een aantal andere kampeers. Kate spreekt Engels en Frans. Jorge spreekt Spaans en Frans. Sören spreekt Deens, Duits en Engels. Helmut alleen Duits. Heidi spreekt Duits en Frans. Jef spreekt Nederlands en Frans. Eva zelf spreekt Nederlands, Duits en Engels.

- a Teken een graaf met de kampeers als knooppunten. Teken tussen twee kampeers een verbinding als er een taal is die ze beiden spreken.
- b Wie kan met de meeste mensen in hun eigen taal spreken?

Toepassen

★★ **Opgave 1.6: De metro van Londen**

Bekijk het schema van het metronet van Londen, de Underground. Op het **werkblad** staat een grotere versie.

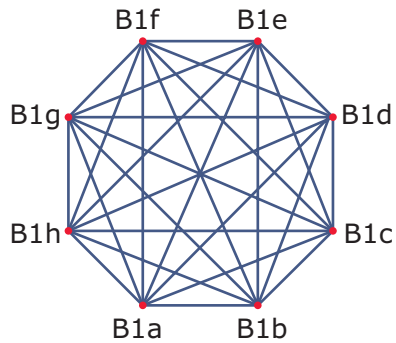


Figuur 1.4

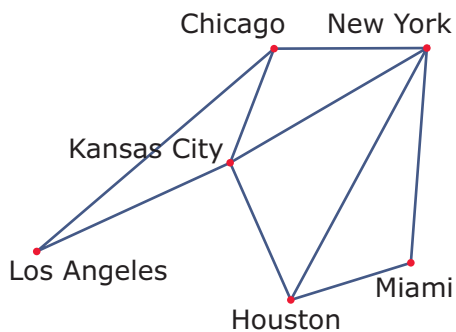
- a Wat geeft dit schema weer?
- b Waaraan kun je zien dat er in dit schema dertien metroverbindingen zijn?
- c Hoe zie je dat er een overstap naar de trein (National Railway) mogelijk is op een bepaald station?
- d Je komt aan op vliegveld Heathrow en je wilt naar de Tower Bridge, vlak bij Tower Hill. Hoe doe je dit volgens deze metrokaart met de Underground?

Antwoorden

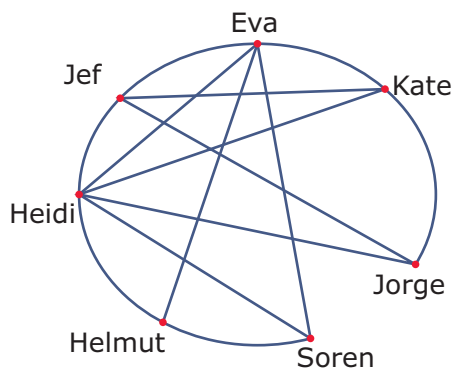
- 1.1 a** Ze hebben allebei vier knooppunten.
b Beide grafen hebben drie wegen.
c Nee, noem één verschil.
- 1.2** Graaf I en graaf III.
- 1.3 a** Zie de figuur.



- b** 28 wegen.
c 56 wedstrijden in totaal.
d Het wordt een gerichte graaf, elke weg krijgt een pijlpunt.
- 1.4 a** Nee.
b Zie de figuur.

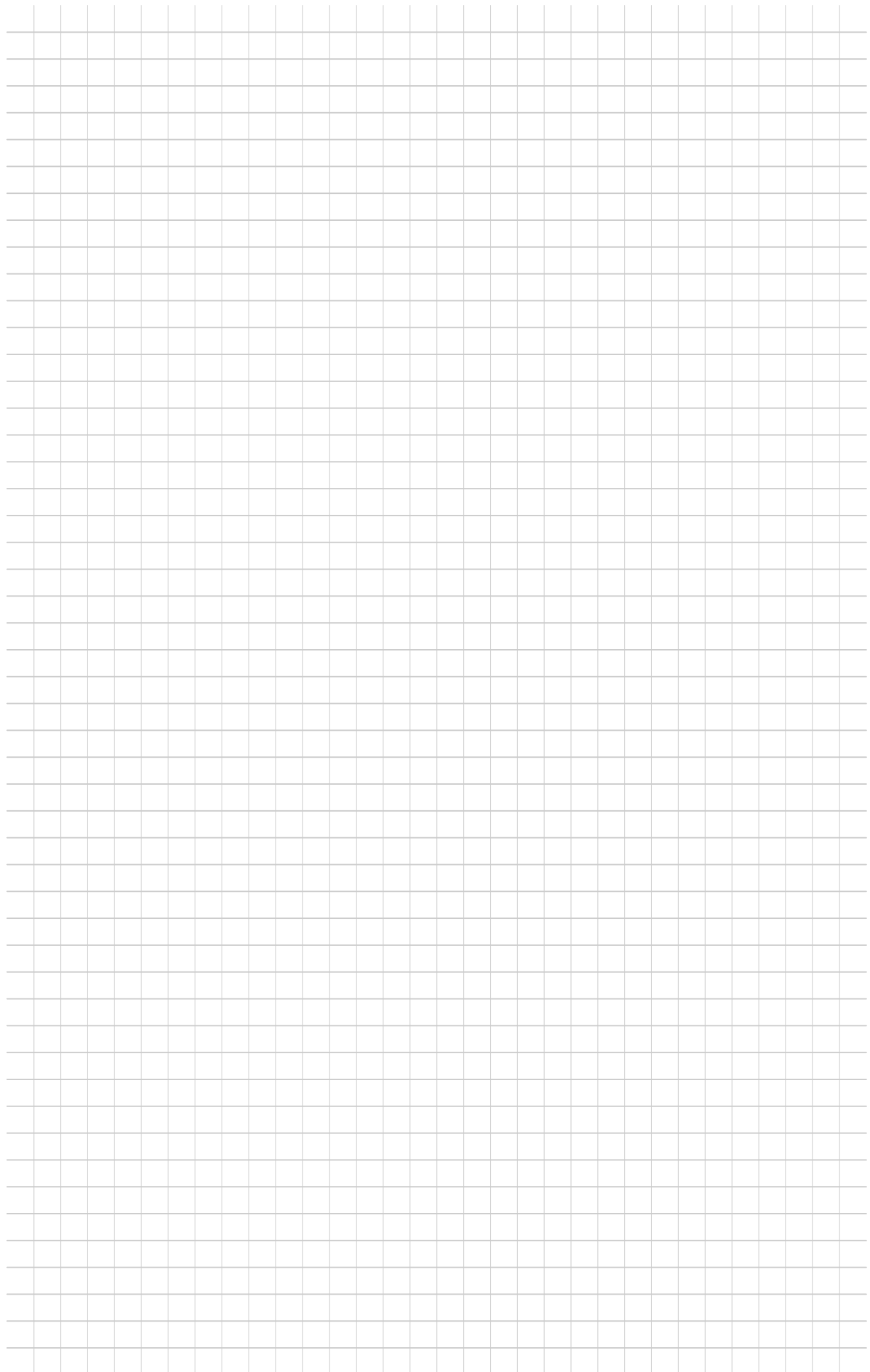


- c** Minstens twee.
- 1.5 a** Zie de figuur.



- b** Vanaf knooppunt 'Heidi' vertrekken de meeste wegen.

- 1.6 a** Alle lijnen van het Londense metronet. Het is geen kaart van Londen, want dan zijn er nog veel meer details nodig. Dat zou voor het uitzoeken van de juiste metrolijn erg onoverzichtelijk worden.
- b** Linksonder staan de dertien lijnen genoemd.
- c** Het tekentje dat voor de uitdrukking 'National Rail' linksonder staat, zie je dan ook bij zo'n station.
- d** Als je op terminal 1, 2 of 3 aankomt pak je de lijn 'Piccadilly' tot station South Kensington. Daar stap je over op de lijn 'District' tot je bij Tower Hille bent en daar stap je uit.
- Als je op terminal 4 aankomt pak je eerst de bus naar Hatton Cross en pak je de lijn 'Piccadilly' tot station South Kensington. Daar stap je over op de lijn 'District' tot je bij Tower Hille bent en daar stap je uit.





Theorie

Om te onthouden

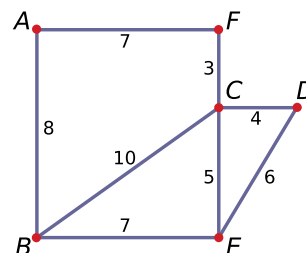


Verwerken

★ Opgave 2.1

Bekijk de graaf met afstanden.

- Hoeveel knooppunten heeft deze graaf?
- Welke is de kortste route van C naar A en hoe groot is de afstand?
- Welke is de kortste route van A naar E en hoe groot is de afstand?
- Maak een afstandstabel bij deze graaf. Neem telkens de kortste weg.



Figuur 2.2

★ Opgave 2.2

Op een eiland liggen vier dorpen: Middendorp, Paaldorp, Randdorp en Uitdorp. In de tabel vind je de afstanden tussen de dorpen in kilometers.

- Een automobilist rijdt eerst van Middendorp naar Paaldorp, dan van Paaldorp naar Randdorp en vervolgens van Randdorp naar Uitdorp. Hoeveel kilometer rijdt de automobilist?
- Teken een bijpassende graaf zo, dat de afstanden tussen de knooppunten overeenkomen met de afstanden in de tabel.

	M	P	R	U
M	-	10	25	50
P	10	-	15	40
R	25	15	-	25
U	50	40	25	-

Tabel 2.1

Tussen deze vier dorpen vonden in 2010 de volgende verhuizingen plaats: Vanuit Paaldorp verhuisden 6 personen naar Randdorp, 2 personen naar Middendorp en 3 naar Uitdorp. Vanuit Middendorp verhuisden 6 personen naar Paaldorp, 2 naar Randdorp en 2 naar Uitdorp. Vanuit Uitdorp verhuisden 6 personen naar Middendorp en 3 naar Randdorp. Vanuit Randdorp verhuisden 5 mensen naar Uitdorp en 4 naar Middendorp.

- Teken hierbij een gerichte graaf.
- Van welk dorp is het aantal inwoners door deze verhuizingen het meest afgenomen?

★ Opgave 2.3

Tijdens een voetbaltoernooi zijn PSV, Bayern München, Real Madrid en Juventus in één poule ingedeeld. Na drie speelronden hebben alle clubs een keer tegen elkaar gespeeld. De stand is als volgt:

	gespeeld	gewonnen	gelijk	verloren	punten
PSV	3	2	1	0	7
Bayern München	3	1	2	0	5
Real Madrid	3	0	2	1	2
Juventus	3	0	1	2	1

Tabel 2.2

- Hoeveel punten krijgt een team bij een overwinning?
- Maak een gerichte graaf met de voetbalteams als knooppunten. Geef in de graaf aan wie van wie gewonnen heeft en wie tegen wie gelijkgespeeld heeft.

★★ **Opgave 2.4**

In een stad rijden drie trams: lijn 1, lijn 2 en lijn 3. In de drie tramgrafen zie je langs welke haltes de trams rijden. De trams rijden in beide richtingen. Claudia wil met de tram van de Sportlaan naar de Kruisweg.



Figuur 2.3

Kan dat? En zo ja, hoe? Leg je antwoord uit.

★★ **Opgave 2.5**

In de tabel zie je welke rechtstreekse vliegverbindingen er zijn tussen een zestal steden in de U.S.A.

- a** Zoek de afstanden tussen deze steden op.
- b** Ga uit van een vliegsnelheid van 1000 km per uur. Teken een bijpassende graaf en zet de vliegtijden tussen de knooppunten in je graaf.
- c** Je vliegt van Los Angeles naar Miami. Hoeveel tijd ben je minstens kwijt?

Vliegverbindingen v.v.
Los Angeles - Chicago
Los Angeles - Kansas City
Kansas City - New York
Kansas City - Chicago
Kansas City - Houston
New York - Miami
New York - Chicago
New York - Houston
Houston - Miami

Tabel 2.3

Toepassen

★★ Opgave 2.6: Kanaaleilanden

Hier zie je een kaartje van de Kanaaleilanden Jersey, Guernsey, Alderney, Herm en Sark. Je wilt tussen deze eilanden verbindingen per boot organiseren. Gebruik de havens van St. Peter Port, Herm, Sark, St. Helier en St. Annes.



Figuur 2.4

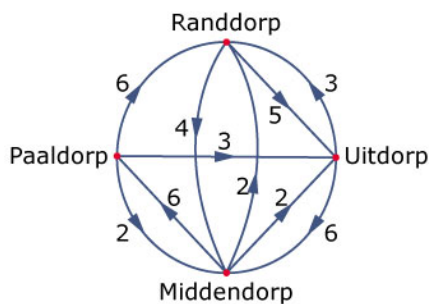
- Maak eerst een afstandsgraaf en een afstandstabel. Geef de afstanden in gehele km nauwkeurig, gebruik de kaart op het **werkblad**.
- Je kunt met een gemiddelde snelheid van 40 km/uur varen. Maak een bijpassende reistijdentabel.
De eilandjes Herm en Sark liggen vlak bij Guernsey. Je vaart niet naar beide heen en weer, maar liever de route Guernsey → Herm → Sark → Guernsey.
- Pas je afstandstabel hierop aan.
- Stel je hebt twee boten en je wilt varen vanaf 6:00 uur 's morgens tot 22:00 uur 's avonds. Maak dan een compleet routeschema.

Antwoorden

- 2.1 a** 6 knooppunten.
b $C \rightarrow F \rightarrow A$, een afstand van 10.
c $A \rightarrow B \rightarrow E$, of $A \rightarrow F \rightarrow C \rightarrow E$, beide 15.
d Zie de tabel.

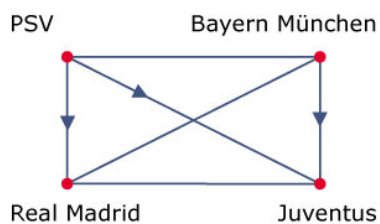
	A	B	C	D	E	F
A	-	8	10	14	15	7
B	8	-	10	13	7	13
C	10	10	-	4	5	3
D	14	13	4	-	6	7
E	15	7	5	6	-	8
F	7	13	3	7	8	-

- 2.2 a** 50 km.
b Er zijn meerdere mogelijkheden, onder andere kan de route van P naar U langs R gaan. De graaf wordt dan eenvoudiger, er zijn maar drie wegen nodig.
c Zie de figuur.



- d** Van Paaldorp. Daar zijn 5 mensen minder.

- 2.3 a** 3 punten.
b Zie de figuur.

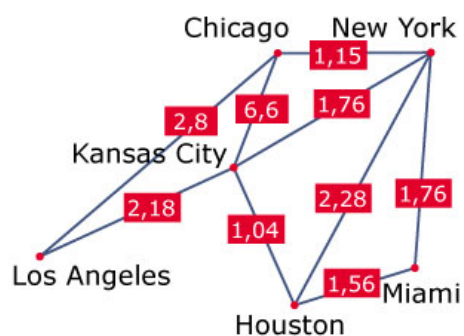


- 2.4** Ja, Claudia moet met lijn 1 van de Sportlaan naar de Hoofdstraat, vervolgens met lijn 3 van de Hoofdstraat naar het Beukenplein en tenslotte met lijn 2 van het Beukenplein naar de Kruisweg.

2.5 a Zie de tabel.

Vliegverbindingen v.v.	afstand (km)
Los Angeles - Chicago	2800
Los Angeles - Kansas City	2180
Kansas City - New York	1760
Kansas City - Chicago	660
Kansas City - Houston	1040
New York - Miami	1760
New York - Chicago	1150
New York - Houston	2280
Houston - Miami	1560

b Zie de figuur.



c Ongeveer 4 uur en 47 minuten.

2.6 a Bijvoorbeeld zo:

	StPP	Herm	Sark	StAn	StHe
StPP	-	6	10	45	32
Herm	6	-	5	-	26
Sark	10	5	-	32	26
StAn	45	-	32	-	65
StHe	32	26	26	65	-

b Zie tabel. De reistijden zijn ook naar boven afgerond en in minuten.

	StPP	Herm	Sark	StAn	StHe
StPP	-	10	15	68	48
Herm	10	-	8	-	40
Sark	15	8	-	48	40
StAn	68	-	48	-	98
StHe	48	40	40	98	-



c Zie de tabel.

		van				
		StPP	Herm	Sark	StAn	StHe
naar	StPP	-	-	15	68	48
	Herm	10	-	-	-	40
	Sark	15	8	-	48	40
	StAn	68	-	48	-	98
	StHe	48	40	40	98	-

d Eigen antwoord.

Theorie

Om te onthouden



Verwerken

★ Opgave 3.1

In de tabel zie je de gemiddelde cijfers en de eindcijfers van de leerlingen uit B1H voor zeven vakken.

B1H		ne		en		fa		ak		gs		wi		sc	
leerling	geslacht	RE	RE	RE	RE	RE	RE	RE	RE	RE	RE	RE	RE	RE	RE
1	v	6,7	7	4,4	4	5,6	6	6,6	7	6,8	7	5,6	6	5,8	6
2	v	5,6	6	5,3	5	6,1	6	7,1	7	6,8	7	6,3	6	6,4	6
3	m	8,1	8	6,7	7	5,8	6	7,2	7	7,6	8	5,3	5	5,4	5
4	m	8,5	9	5,1	5	6,1	6	6,1	6	6,1	6	5,6	6	4,3	4
5	m	4,9	5	9,7	10	6,6	7	8,0	8	7,5	8	6,4	6	7,0	7
6	v	6,2	6	9,4	9	7,2	7	6,6	7	7,8	8	7,1	7	7,1	7
7	m	7,1	7	7,9	8	7,9	8	6,6	7	6,6	7	7,4	7	6,5	7
8	v	6,9	7	3,9	4	6,5	7	7,5	8	7,4	7	8,1	8	7,9	8
9	m	7,7	8	6,0	6	6,6	7	6,7	7	7,6	8	6,5	7	6,1	6
10	m	6,8	7	6,2	6	7,0	7	7,1	7	6,8	7	6,8	7	6,1	6
11	v	5,3	5	7,1	7	5,2	5	6,0	6	6,4	6	5,3	5	5,6	6
12	v	5,8	6	6,9	7	7,1	7	7,3	7	7,4	7	7,6	8	6,4	6
13	m	6,2	6	8,1	8	7,9	8	8,4	8	8,2	8	8,1	8	8,2	8
14	m	7,3	7	3,4	3	5,1	5	6,2	6	6,5	7	6,4	6	7,3	7
15	m	7,0	7	6,8	7	7,1	7	7,0	7	5,5	6	7,0	7	7,2	7
16	v	8,5	9	6,4	6	8,0	8	9,1	9	8,8	9	9,3	9	9,1	9
17	v	9,4	9	5,8	6	6,9	7	7,1	7	7,3	7	6,4	6	5,4	5
18	m	8,1	8	6,5	7	6,9	7	7,6	8	7,6	8	7,3	7	6,6	7
19	v	7,0	7	7,2	7	8,0	8	7,4	7	8,7	9	8,8	9	7,2	7
20	v	6,7	7	8,8	9	7,2	7	6,1	6	6,2	6	3,4	3	4,6	5
21	v	7,4	7	7,2	7	7,3	7	7,6	8	7,3	7	7,2	7	7,1	7
22	v	6,4	6	5,8	6	6,4	6	6,9	7	6,2	6	6,5	7	6,0	6
23	m	7,9	8	6,8	7	6,0	6	7,4	7	7,7	8	6,1	6	6,9	7
24	m	6,6	7	6,1	6	6,9	7	5,8	6	5,9	6	7,2	7	6,1	6
25	m	6,4	6	6,4	6	6,0	6	5,4	5	4,6	5	5,3	5	5,8	6
26	m	5,9	6	7,7	8	7,7	8	7,5	8	7,1	7	8,0	8	6,8	7
27	v	6,9	7	7,3	7	6,2	6	6,2	6	6,3	6	5,8	6	5,1	5
28	m	8,8	9	6,9	7	7,2	7	8,0	8	7,5	8	7,6	8	7,2	7
29	m	6,7	7	8,2	8	7,6	8	7,9	8	8,1	8	7,2	7	8,2	8

Figuur 3.2

- Maak een frequentietabel voor de gehele eindcijfers voor wiskunde. Gebruik de eindcijfers 3 tot en met 10.
- Bereken het gemiddelde van die gehele eindcijfers in één decimaal nauwkeurig.
- Maak een tabel met relatieve frequenties van de eindcijfers voor het vak wiskunde. Bereken ook daarmee het gemiddelde eindcijfer in één decimaal nauwkeurig.

★ Opgave 3.2

Gebruik de eindcijfers van de leerlingen uit B1H uit de voorgaande opgave.

- Maak een tabel met relatieve frequenties van de gehele eindcijfers voor het vak Frans.
- Bereken het gemiddelde eindcijfer voor Frans in één decimaal nauwkeurig.
- Vergelijk de relatieve frequentieverdelingen van wiskunde en Frans. Kun je conclusies trekken?

★ Opgave 3.3

Klas B1C bestaat uit twaalf meisjes en vijftien jongens. Hun lengtes zijn in centimeters:

- meisjes: 151, 157, 163, 162, 158, 149, 168, 155, 153, 162, 164 en 160
- jongens: 160, 169, 170, 153, 161, 154, 147, 164, 155, 158, 149, 168, 152, 157 en 153

- Bereken voor de meisjes en de jongens afzonderlijk de gemiddelde lengte (het 'groeps-gemiddelde'). Rond af op één decimaal.
- Kun je deze gegevens overzichtelijk weergeven met behulp van frequentietabellen? Leg uit, waarom wel/niet.

★★ Opgave 3.4

In 2013 is gekeken naar de herkomst van leerlingen in de brugklas. De resultaten staan in de tabel.

	vmbo	havo/vwo
basisschool A	13	11
basisschool B	17	20
basisschool C	21	11
basisschool D	22	21

Tabel 3.1

Maak van deze tabel een relatieve frequentietabel met de relatieve frequenties per basisschool.

Kun je iets zeggen over de uitstroom van de verschillende basisscholen?

Toepassen

Yousra vindt het berekenen van het gemiddelde van veel cijfers maar een tijdrovend werkje. Ze gaat leren werken met een **rekenbladprogramma (spreadsheet)** zoals Excel of Open Office Calc, of Google Sheets, of ...

Heb je nog nooit met zo'n programma gewerkt? Bekijk dan eerst het **Practicum**.

Als je al weet hoe je met cellen in spreadsheets werkt, hoe je met de inhoud van cellen kunt rekenen, hoe kopiëren gaat, en dergelijke, dan kun je meteen aan de slag.

★★ Opgave 3.5: Werken met een spreadsheet

Wanneer je het gemiddelde van veel gegevens moet berekenen, dan doe je dit meestal niet meer met de hand. Een spreadsheet bewijst dan goede diensten. In het **Practicum** kun je zien hoe dat moet met behulp van frequentietabellen.

- Maak zelf een frequentietabel van de gehele eindcijfers voor wiskunde.
- Zoek uit hoe je van een rij gegevens het gemiddelde door Excel kunt laten berekenen.
- Bereken het gemiddelde voor wiskunde met behulp van de frequentietabel. Bereken dit gemiddelde ook met de niet afgeronde rapportcijfers. Verklaar het eventuele verschil.
- Je kunt nu **Opgave 3.1** heel goed met Excel maken. Een goede oefening...

Practicum: Werken met een rekenblad

Het is handig als je goed kunt **werken met een spreadsheet (rekenbladprogramma)** zoals MS-Excel, Open Office-Calc, of Google-sheets.

Als je nog nooit met zo'n programma hebt gewerkt, doe dan eerst dit één van deze practica. Je moet nauwkeurig uitvoeren wat daar staat, print de tekst eventueel. Werk samen met iemand anders, maar zorg wel dat je alles wat er gebeurt ook zelf alleen kunt!

- **Basistechnieken MS-Excel**
- **Basistechnieken Open Office Calc**
- **Basistechnieken Google spreadsheets**



Deze spreadsheets kunnen ook **frequentietabellen** voor je maken. Je hoeft dan niet met de hand te tellen.

Dat leer je in het eerste deel van deze practica:

- [Frequentieverdelingen in MS-Excel](#)
- [Frequentieverdelingen in Open Office Calc](#)
- [Frequentieverdelingen in Google spreadsheets](#)

Antwoorden

3.1 a Zie de tabel.

wiskundecijfer	frequentie
3	1
4	0
5	3
6	8
7	10
8	5
9	2
10	0
totaal	29

b Gebruik de frequentietabel. Je vindt 6,7.

c Je vindt ook nu 6,7.

3.2 a Zie de tabel.

cijfer voor Frans	frequentie	relatieve frequentie	relatieve frequentie (%)
3	0	$\frac{0}{29} = 0$	0,0
4	0	$\frac{0}{29} = 0$	0,0
5	2	$\frac{2}{29} \approx 0,07$	6,9
6	8	$\frac{8}{29} \approx 0,28$	27,6
7	13	$\frac{13}{29} \approx 0,45$	44,8
8	6	$\frac{6}{29} \approx 0,21$	20,7
9	0	$\frac{0}{29} = 0$	0,0
10	0	$\frac{0}{29} = 0$	0,0
totaal	29	1	100

b Gemiddelde eindcijfer voor Frans: $\approx 6,8$.

c De cijfers voor Frans liggen dicht bij elkaar. Het gemiddelde voor Frans is iets hoger.

3.3 a Meisjes: $\frac{151+157+163+162+158+149+168+155+153+162+164+160}{12} = 159,3$.

Jongens: $\frac{160+169+170+153+161+154+147+164+155+158+149+168+152+157+153}{15} = 158$.

b Frequentietabellen zijn nu niet handig want er zijn nauwelijks getallen die vaker dan één keer voorkomen.

3.4 Zie de tabel.

	vmbo (%)	havo/vwo (%)	totaal (%)
basisschool A	54,2	45,8	100
basisschool B	45,9	54,1	100
basisschool C	65,6	34,4	100
basisschool D	51,2	48,8	100

Basisschool A en D vergelijkbare uitstroom, basisschool C meer naar vmbo, basisschool B meer naar havo/vwo.

3.5 a Bekijk in het practicum hoe je zo'n frequentietabel maakt.

b Elke spreadsheet heeft er een speciale functie voor. Die heet vaak: GEMIDDELDE().

c Maak eerst een frequentietabel zoals deze.

wiskunde	
RE	freq
3	1
4	0
5	3
6	8
7	10
8	5
9	2
10	0

Gemiddelde: $\frac{3 \cdot 1 + 4 \cdot 0 + 5 \cdot 3 + 6 \cdot 8 + 7 \cdot 10 + 8 \cdot 5 + 9 \cdot 2 + 10 \cdot 0}{29} \approx 6,7$.

Het gemiddelde is ook bij de niet-afgeronde rapportcijfers een 6,7.

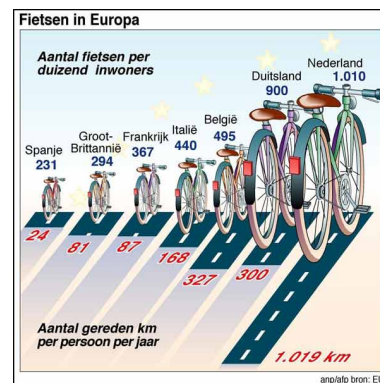
d Doen!

1.4 Beeld-, staaf- en lijndiagram

Inleiding

Yousra komt ook deze infographic tegen over fietsen in enkele Europese landen. De figuur is al wat ouder, want er waren toen nog geen e-bikes. Bekijk maar eens goed welke informatie de figuur te bieden heeft.

Als het goed is zie je een diagram dat uit staven (stroken) bestaat en een diagram dat uit beelden (plaatjes) bestaat.



Figuur 4.1

Je leert in dit onderwerp

- informatie aflezen uit een beelddiagram, een staafdiagram en een lijndiagram;
- een staafdiagram maken;
- een lijndiagram maken;

Voorkennis

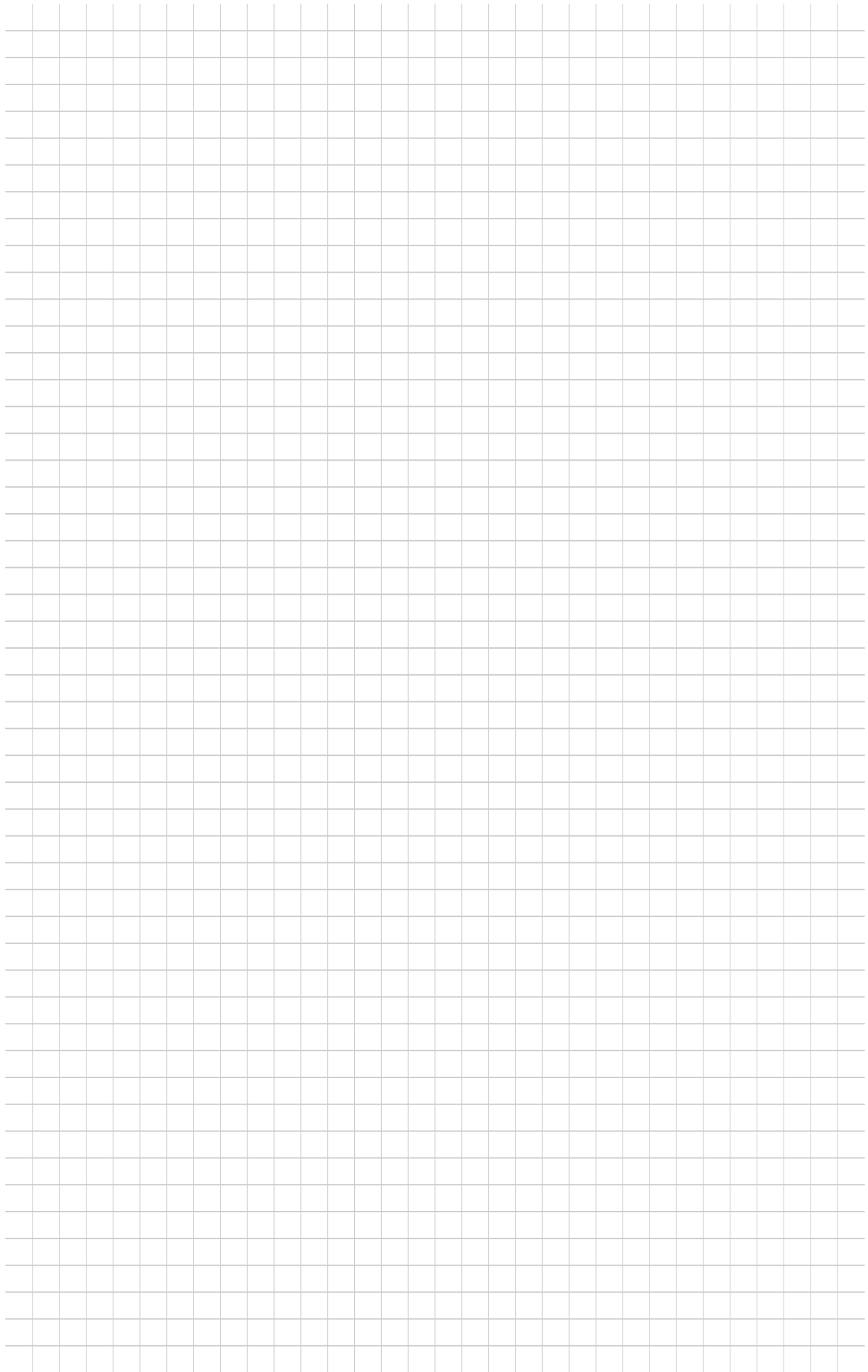
- getallen gebruiken om te tellen en te rekenen;
- het gemiddelde uitrekenen van een serie getallen ook met behulp van een frequentietabel;
- werken met (relatieve) frequentietabellen.

Voor de leerling

Je krijgt in groepjes één of meer opdrachten waarmee je de theorie die bij dit onderdeel hoort zelf gaat opbouwen. Het gaat om het werken met beelddiagrammen, staafdiagrammen en lijndiagrammen die worden gebruikt om frequentietabellen overzichtelijker in beeld te krijgen.

Maak eigen aantekeningen en uiteindelijk voor je zelf een theorie-overzicht.

Aantekeningen





Theorie

Om te onthouden

A large grid of graph paper with 20 columns and 30 rows, intended for taking notes on the theory.

Verwerken

★ Opgave 4.1

Bekijk de eindcijfers van klas B1H voor de vakken aardrijkskunde en geschiedenis.

- Maak een staafdiagram van de cijfers voor aardrijkskunde en van de cijfers voor geschiedenis.
- Teken de lijndiagrammen van de cijfers voor deze vakken in één figuur.
- Kun je een conclusie trekken? Heeft het berekenen van gemiddelden daarbij betekenis?

ak gs		
RE	ak	gs
3	0	0
4	0	0
5	1	1
6	6	6
7	13	8
8	8	8
9	1	2
10	0	0

Figuur 4.2

★ Opgave 4.2

Je ziet de weersverwachting voor een bepaalde periode in Utrecht.

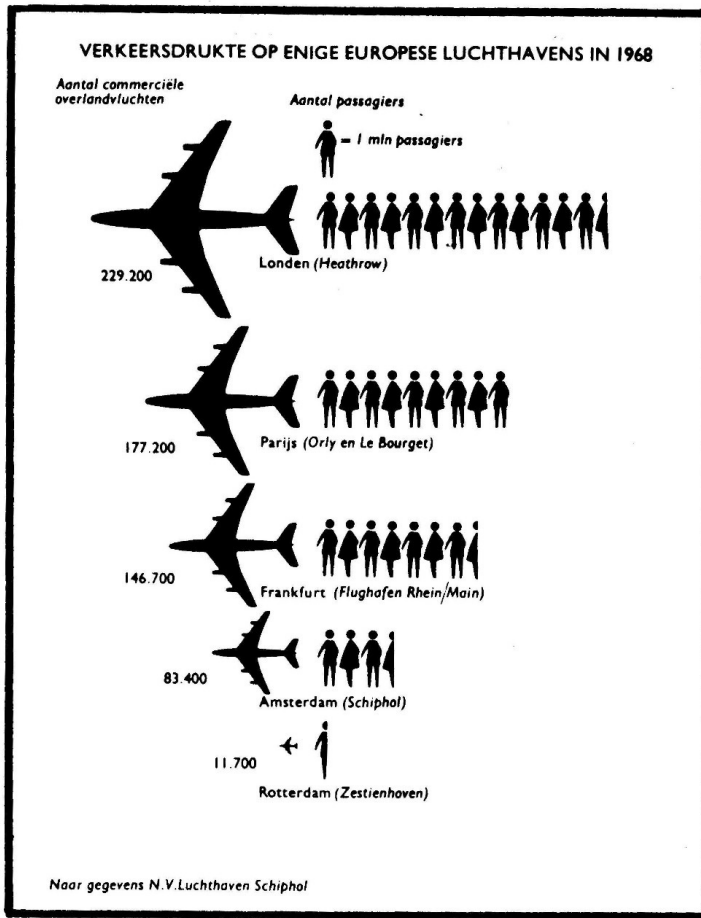
Meerdaagse verwachting Utrecht							
	Zondag 27-6	Maandag 28-6	Dinsdag 29-6	Woensdag 30-6	Donderdag 1-7	Vrijdag 2-7	Zaterdag 3-7
Maximum (°C)	26	28	26	27	30	30	31
Minimum (°C)	12	13	15	13	15	17	18
Weer							
Wind	◀ 2 Bft	◀ 2 Bft	▼ 2 Bft	▶ 2 Bft	▲ 3 Bft	▼ 2 Bft	▶ 2 Bft
Neerslag	0 mm	0,7 mm	1,8 mm	0 mm	0 mm	3,4 mm	1,7 mm
	Zondag 4-7	Maandag 5-7	Dinsdag 6-7	Woensdag 7-7	Donderdag 8-7	Vrijdag 9-7	Zaterdag 10-7
Maximum (°C)	31	22	24	26	32	33	23
Minimum (°C)	19	13	12	16	20	20	13
Weer							
Wind	▶ 4 Bft	▶ 2 Bft	▶ 3 Bft	▶ 3 Bft	◀ 3 Bft	▶ 3 Bft	▼ 2 Bft
Neerslag	3,3 mm	6 mm	0 mm	0 mm	0 mm	1,2 mm	23,3 mm

Figuur 4.3

- Teken een lijndiagram met daarin de maximum en minimum temperaturen in deze periode.
- Maak ook een lijndiagram van het aantal millimeter neerslag per dag.
- Waarom past bij dit soort gegevens een lijndiagram het beste?

★ **Opgave 4.3**

Dit diagram geeft een verband weer tussen het aantal passagiers en het aantal commerciële vluchten per luchthaven in 1968.



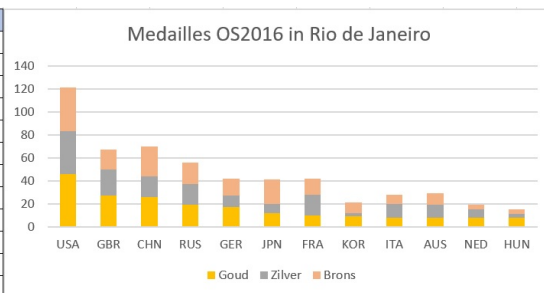
Figuur 4.4

- a Hoeveel passagiers vervoerde een gemiddelde commerciële vlucht van London Heathrow in 1968?
- b Maak een staafdiagram waarin je het aantal passagiers per luchthaven weergeeft.

★ **Opgave 4.4**

Bekijk het gestapeld staafdiagram van de medailles die zijn behaald op de Olympische Spelen van 2016 in Rio de Janeiro. Alleen de hoogstgeklasseerde landen zijn in beeld.

Plaats	Land	NOC	Goud	Zilver	Bronz	Totaal
1	Verenigde Staten	USA	46	37	38	121
2	Groot-Brittannië	GBR	27	23	17	67
3	China	CHN	26	18	26	70
4	Rusland	RUS	19	18	19	56
5	Duitsland	GER	17	10	15	42
6	Japan	JPN	12	8	21	41
7	Frankrijk	FRA	10	18	14	42
8	Zuid-Korea	KOR	9	3	9	21
9	Italië	ITA	8	12	8	28
10	Australië	AUS	8	11	10	29
11	Nederland	NED	8	7	4	19
12	Hongarije	HUN	8	3	4	15



Figuur 4.5

- a Welk land behaalde de meeste medailles?
- b Waarom ligt hier een gestapeld staafdiagram het meest voor de hand?

★ **Opgave 4.5**

Bekijk de gegevens van de Nederlandse provincies.

- a Maak een relatieve frequentietabel van de inwoneraantallen van de provincies. Rond af op hele percentages.
- b Teken een bijpassend staafdiagram.
- c Waarom heeft een lijndiagram in dit geval geen toegevoegde waarde?
- d Waarom heeft het geen zin om een gemiddeld inwoneraantal per provincie te berekenen?

provincie		bevolking
Groningen	GR	583.990
Friesland (Fryslân)	FR	647.672
Drenthe	DR	492.167
Overijssel	OV	1.156.431
Flevoland	FL	416.546
Gelderland	GE	2.071.972
Utrecht	UT	1.342.158
Noord-Holland	NH	2.853.359
Zuid-Holland	ZH	3.673.893
Zeeland	ZL	383.032
Noord-Brabant	NB	2.544.806
Limburg	LI	1.116.137

Figuur 4.6

Toepassen

Yousra heeft nu inmiddels gezien hoe je informatie kunt weergeven in tabellen en diagrammen.

Ze kan ook werken met een rekenbladprogramma zoals MS-Excel, of OO-calc, Google Sheets, of nog iets anders.

Tijd om nu ook te onderzoeken hoe je daarmee staaf- of lijndiagrammen kunt maken, bekijk het **Practicum**. Je kunt dit dan toepassen in **Opgave 4.6**.

★★ **Opgave 4.6: Sportprestaties brugklassers**

Bekijk de gegevens over de sportprestaties van 74 brugklassers in het Excel-bestand **Sportprestaties**. Je kunt het ook in andere spreadsheets openen.

De prestaties op de 50 m sprint (s), het verspringen (cm) en het vergooien met een gewicht van 200 gram (m) zijn gegeven. Reken gemiddelden uit en maak diagrammen waarmee je de prestaties van de jongens (m) en de meisjes (v) kunt vergelijken. Trek daar conclusies uit. Bekijk in het **Practicum** hoe je diagrammen maakt in een spreadsheet.

Welk diagram past het beste bij deze gegevens, zodat je de prestaties van de jongens en de meisjes in één oogopslag kunt vergelijken?

Zou je alle prestaties van de drie sporten in één diagram kwijt kunnen? Licht je antwoord toe.



Opgave 4.7: Infographic: Rookgedrag

De volgende infographic gaat over roken wereldwijd en in de Verenigde Staten.



Figuur 4.7

- Waarom wordt informatie vaak in een infographic verpakt?
- Zoek in de infographic op hoeveel procent van de totale wereldbevolking rookt.
- Klopt dit percentage met het bruin ingekleurde deel van de sigaret dat eronder staat afgebeeld?
- Je ziet wel vaker dat beeld en informatie niet met elkaar overeenkomen. Is dat erg?



Practicum: Werken met spreadsheets

Een **lijndiagram** en een **staafdiagram** kun je maken met elke spreadsheet.

Het is nuttig om dit zelf te leren doen. Bekijk:

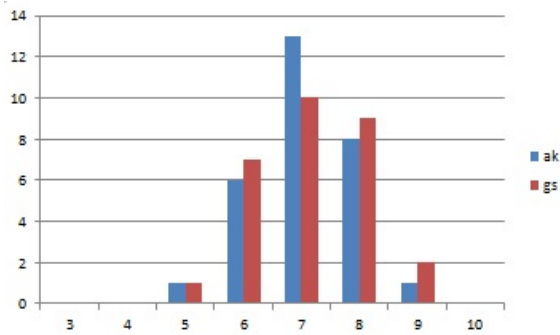
- [Frequentieverdelingen in MS-Excel](#)
- [Frequentieverdelingen in Open Office Calc](#)
- [Frequentieverdelingen in Google spreadsheets](#)

Hier vind je nog een paar Excel-bestanden met gegevens om mee te werken. Je kunt ze ook in andere spreadsheets openen.

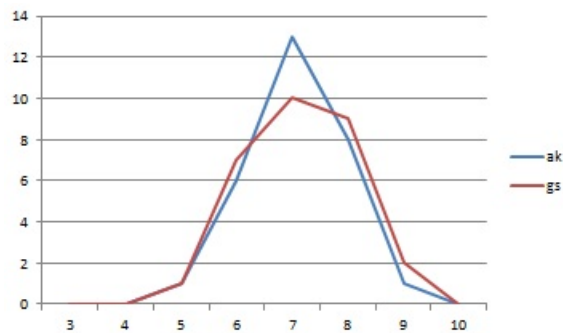
- [Gegevens NL provincies 2010](#)
- [Gegevens 154 leerlingen](#)
- [Enkele rapportcijfers van B1H](#)
- [Sportprestaties brugklassers](#)

Antwoorden

4.1 a Zie de figuur.

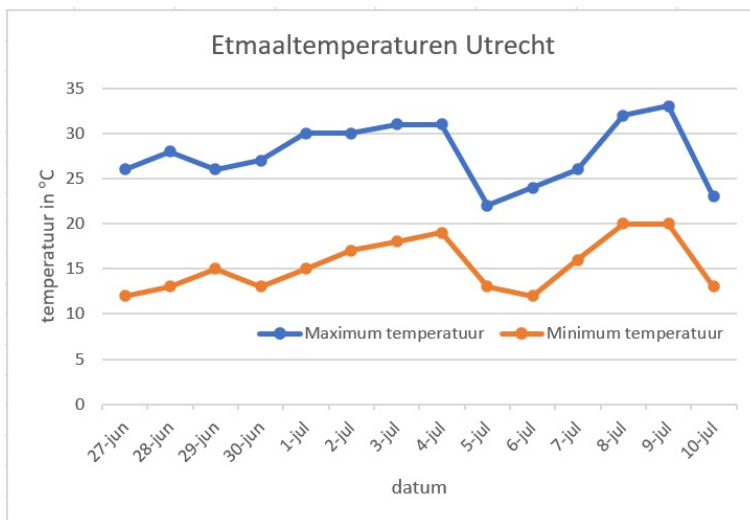


b Zie de figuur.



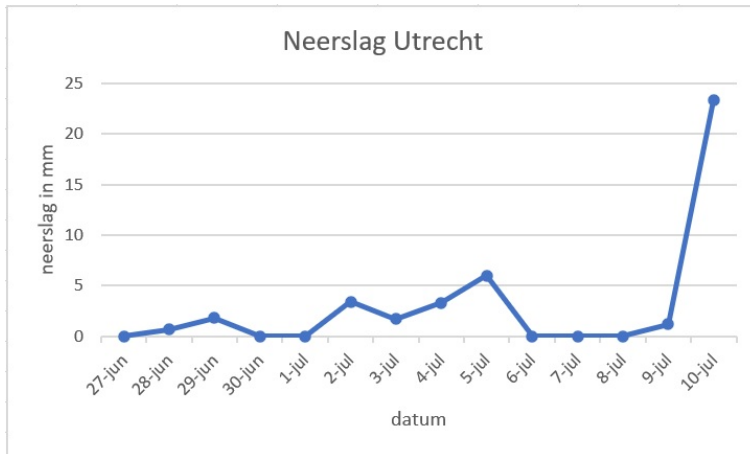
c Beide gemiddelden zijn 7,1, de cijfers verschillen weinig van elkaar.

4.2 a Zie de figuur.





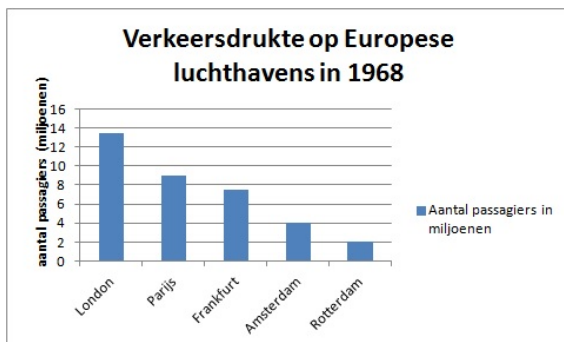
b Zie de figuur.



c Daarin is het verloop (stijging en daling) het beste zichtbaar.

4.3 a Ongeveer 59 passagiers per vlucht.

b Zie de figuur.



4.4 a V.S. (de Verenigde Staten)

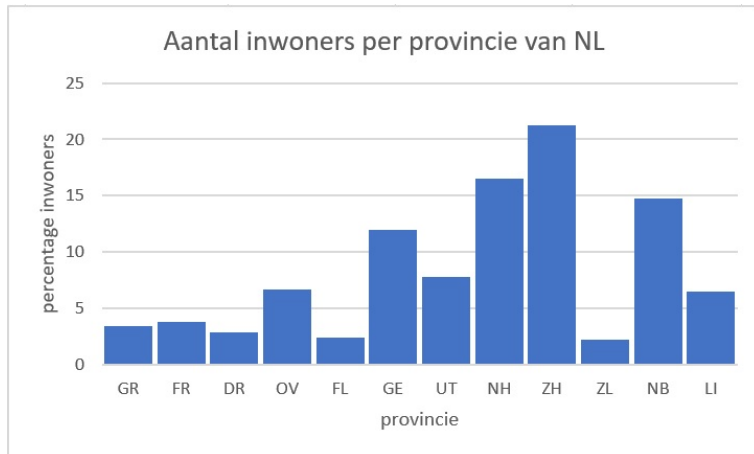
b Dan kun je het totaal aantal gewonnen medailles met het aantal gewonnen gouden medailles vergelijken.

4.5 a Zie de figuur.

provincie		bevolking	%
Groningen	GR	583.990	3
Friesland (Fryslân)	FR	647.672	4
Drenthe	DR	492.167	3
Overijssel	OV	1.156.431	7
Flevoland	FL	416.546	2
Gelderland	GE	2.071.972	12
Utrecht	UT	1.342.158	8
Noord-Holland	NH	2.853.359	17
Zuid-Holland	ZH	3.673.893	21
Zeeland	ZL	383.032	2
Noord-Brabant	NB	2.544.806	15
Limburg	LI	1.116.137	6
		17.282.163	100



b Zie de figuur.



c De volgorde van de provincies kun je verwisselen en het verloop zegt dan niets.

d Aan die informatie heeft niemand iets.

4.6 De gemiddelden:

- sprint: jongens 9,1 sec, meisjes 9,2 sec;
- verspringen: jongens 316,2 cm, meisjes 300,1 cm;
- vergooien: jongens 27,5 m, meisjes 17,0 m.

Bij verspringen en vergooien zijn de jongens sterker, bij de sprint weinig verschil.

Staafdiagrammen passen het best met de jongens en de meisjes naast elkaar.

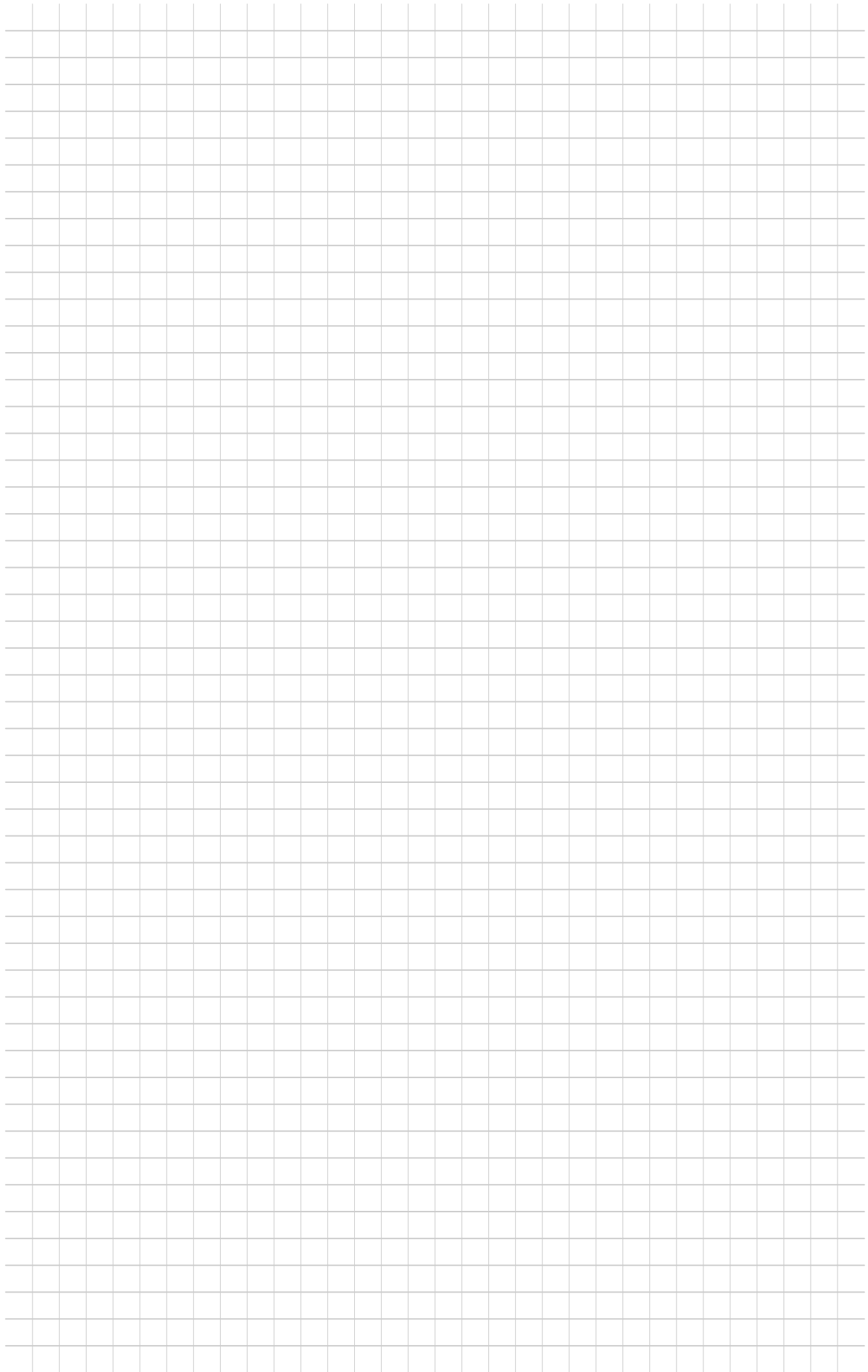
Sprint, verspringen en vergooien kunnen niet in één diagram, want verschillende eenheden.

4.7 a Minder saai.

b 20%

c Nee, niet precies.

d Ja en nee, in de media gaat het erom, dat het beeld zo veel mogelijk klopt, maar soms wil je iets nadrukkelijk duidelijk maken door in het beeld iets te overdrijven. Het is wel erg wanneer beeld en feiten elkaar tegenspreken.





Theorie

Om te onthouden

A large grid of graph paper with 20 columns and 30 rows, intended for taking notes on the theory.

Verwerken

★ Opgave 5.1

In dit steelbladdiagram is de hoeveelheid neerslag (mm) in de septembermaanden van 1901 tot en met 2000 weergegeven. Je ziet bijvoorbeeld dat er twee jaren zijn geweest met 68 mm neerslag in de maand september.

De hoeveelheid neerslag in de septembermaanden van 1901 tot en met 2000

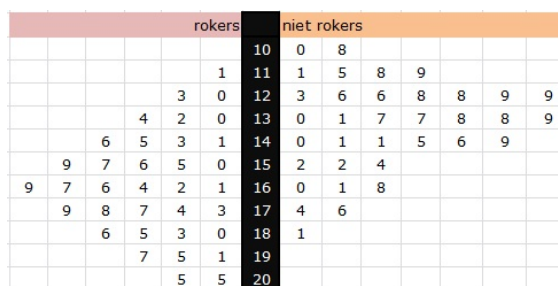


Figuur 5.2

- Hoeveel jaren viel er in september minder dan 30 mm regen?
- Wat is de modale hoeveelheid neerslag in september?
- Er waren drie jaren met extreem veel neerslag in september. Hoeveel neerslag viel er toen?

★ Opgave 5.2

Bekijk het dubbelzijdig steelbladdiagram van de LDL-cholesterolniveaus in milligrammen per deciliter in het bloed van rokers en niet-rokers. De getallen in de stam zijn tientallen, de getallen in de bladen zijn eenheden. Een hoog cholesterolgehalte betekent een hogere kans op hart- en vaatziekten.



Figuur 5.3

- Mensen met een cholesterolgehalte van 129 of minder hebben een ideaal cholesterolniveau. Hoeveel rokers zijn dat?
- Mensen met een cholesterolgehalte vanaf 130 tot 160 hebben een verhoogd cholesterolniveau. Hoeveel rokers zijn dat?
- Mensen met een cholesterolgehalte vanaf 160 tot 190 hebben een hoog cholesterolniveau. Hoeveel rokers zijn dat?
- Mensen met een cholesterolgehalte vanaf 190 hebben een extreem hoog cholesterolniveau. Hoeveel rokers zijn dat?
- Trek een conclusie.

★ **Opgave 5.3**

Bekijk de cijfers voor wiskunde van brugklas B1H in de tabel. Je wilt de prestaties van de jongens met die van de meisjes vergelijken.

B1H		ne		en		fa		ak		gs		wi		sc	
leerling	geslacht	RE	RE	RE	RE	RE	RE	RE	RE	RE	RE	RE	RE	RE	RE
1	v	6,7	7	4,4	4	5,6	6	6,6	7	6,8	7	5,6	6	5,8	6
2	v	5,6	6	5,3	5	6,1	6	7,1	7	6,8	7	6,3	6	6,4	6
3	m	8,1	8	6,7	7	5,8	6	7,2	7	7,6	8	5,3	5	5,4	5
4	m	8,5	9	5,1	5	6,1	6	6,1	6	6,1	6	5,6	6	4,3	4
5	m	4,9	5	9,7	10	6,6	7	8,0	8	7,5	8	6,4	6	7,0	7
6	v	6,2	6	9,4	9	7,2	7	6,6	7	7,8	8	7,1	7	7,1	7
7	m	7,1	7	7,9	8	7,9	8	6,6	7	6,6	7	7,4	7	6,5	7
8	v	6,9	7	3,9	4	6,5	7	7,5	8	7,4	7	8,1	8	7,9	8
9	m	7,7	8	6,0	6	6,6	7	6,7	7	7,6	8	6,5	7	6,1	6
10	m	6,8	7	6,2	6	7,0	7	7,1	7	6,8	7	6,8	7	6,1	6
11	v	5,3	5	7,1	7	5,2	5	6,0	6	6,4	6	5,3	5	5,6	6
12	v	5,8	6	6,9	7	7,1	7	7,3	7	7,4	7	7,6	8	6,4	6
13	m	6,2	6	8,1	8	7,9	8	8,4	8	8,2	8	8,1	8	8,2	8
14	m	7,3	7	3,4	3	5,1	5	6,2	6	6,5	7	6,4	6	7,3	7
15	m	7,0	7	6,8	7	7,1	7	7,0	7	5,5	6	7,0	7	7,2	7
16	v	8,5	9	6,4	6	8,0	8	9,1	9	8,8	9	9,3	9	9,1	9
17	v	9,4	9	5,8	6	6,9	7	7,1	7	7,3	7	6,4	6	5,4	5
18	m	8,1	8	6,5	7	6,9	7	7,6	8	7,6	8	7,3	7	6,6	7
19	v	7,0	7	7,2	7	8,0	8	7,4	7	8,7	9	8,8	9	7,2	7
20	v	6,7	7	8,8	9	7,2	7	6,1	6	6,2	6	3,4	3	4,6	5
21	v	7,4	7	7,2	7	7,3	7	7,6	8	7,3	7	7,2	7	7,1	7
22	v	6,4	6	5,8	6	6,4	6	6,9	7	6,2	6	6,5	7	6,0	6
23	m	7,9	8	6,8	7	6,0	6	7,4	7	7,7	8	6,1	6	6,9	7
24	m	6,6	7	6,1	6	6,9	7	5,8	6	5,9	6	7,2	7	6,1	6
25	m	6,4	6	6,4	6	6,0	6	5,4	5	4,6	5	5,3	5	5,8	6
26	m	5,9	6	7,7	8	7,7	8	7,5	8	7,1	7	8,0	8	6,8	7
27	v	6,9	7	7,3	7	6,2	6	6,2	6	6,3	6	5,8	6	5,1	5
28	m	8,8	9	6,9	7	7,2	7	8,0	8	7,5	8	7,6	8	7,2	7
29	m	6,7	7	8,2	8	7,6	8	7,9	8	8,1	8	7,2	7	8,2	8

Figuur 5.4

- a Maak een tweezijdig steelbladdiagram van de niet afgeronde cijfers voor wiskunde.
- b Vergelijk de cijfers van de jongens met die van de meisjes. Zijn er duidelijke verschillen? Vergelijk de gemiddelden, maar kijk ook naar de spreiding van de getallen.
- c Wat maakt deze vergelijking lastig?

★ **Opgave 5.4**

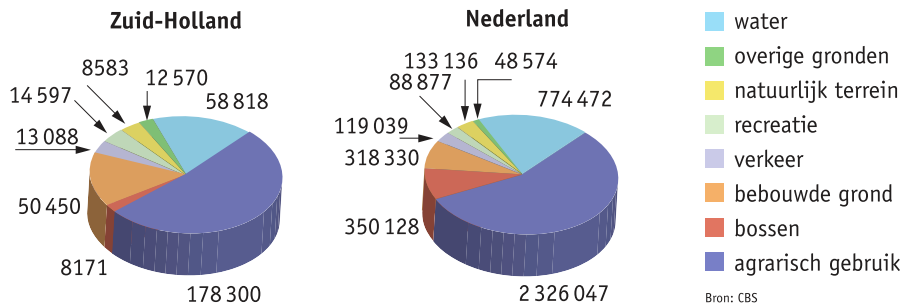
Klas B1H bestaat uit dertien meisjes en zestien jongens. De schoenmaten zijn achtereenvolgens:

- meisjes: 38, 37, 38, 36, 37, 38, 40, 37, 39, 37, 36, 37, 39
- jongens: 36, 38, 42, 40, 41, 39, 38, 37, 37, 40, 39, 41, 42, 41, 38, 39

- a Maak een frequentietabel met de gegevens voor de schoenmaten van de jongens en de meisjes.
- b Teken de bijbehorende cirkeldiagrammen.

★ **Opgave 5.5**

Cirkeldiagrammen pas je vaak toe als je twee situaties met elkaar wilt vergelijken. Bekijk hoe het bodemgebruik van Zuid-Holland (ha) wordt vergeleken met dat van heel Nederland. De gegevens zijn uit 2006.



Figuur 5.5

- Was toen in Zuid-Holland veel van de bodem bestemd voor 'agrarisch gebruik' of juist niet, als je dat met heel Nederland vergelijkt? Licht je antwoord toe.
- Welk soort bodemgebruik was toen in Zuid-Holland naar verhouding veel groter dan in heel Nederland? Licht je antwoord toe.
- Bereken de sectorhoek die hoort bij 'bossen' in het cirkeldiagram van Zuid-Holland. Rond af op één decimaal.
- Welk percentage van het bodemgebruik voor 'agrarische doeleinden' in Nederland lag toen in Zuid-Holland? Laat je berekening zien. Rond af op één decimaal.
- Welk percentage van het bodemgebruik voor 'bebouwing' in Nederland lag toen in Zuid-Holland? Geef een berekening. Rond af op één decimaal.

Toepassen

★★ **Opgave 5.6: Brugklascijfers met een spreadsheet**

Gebruik het bestand met cijfers van B1H, zie het [Practicum](#).

- Je wilt een steelbladdiagram van bijvoorbeeld de cijfers voor wiskunde in één decimaal nauwkeurig maken. Hoe zou je dat doen?
- Maak zelf cirkeldiagrammen van de gehele cijfers voor de vakken wiskunde en science.
- Met welke soort diagrammen kun je de cijfers voor wiskunde en science het gemakkelijkst met elkaar vergelijken?

★★★ **Opgave 5.7: Bevolkingspiramide**

[Bekijk de videoclip: bevolkingspiramide.](#)

Bron: schooltv.nl

Je kunt zo'n bevolkingspiramide opvatten als liggende staafdiagrammen, maar ook als een tweezijdig steelbladdiagram.

- Schrijf in eigen woorden op wat een bevolkingspiramide is.
- Zoek bevolkingspiramides van Nederland in 2000, 2020 en eventueel een voorspelling voor 2040 of 2050. Probeer een conclusie te trekken.



Practicum: Werken met een rekenblad

Een lijndiagram, een staafdiagram en een cirkeldiagram kun je maken met elke spreadsheet.

Het is nuttig om dit zelf te leren doen. Bekijk:

- [Frequentieverdelingen in MS-Excel](#)
- [Frequentieverdelingen in Open Office Calc](#)
- [Frequentieverdelingen in Google spreadsheets](#)

Hier vind je nog een paar Excel-bestanden met gegevens om mee te werken. Je kunt ze ook in andere spreadsheets openen.

- [Gegevens NL provincies 2010](#)
- [Gegevens 154 leerlingen](#)
- [Enkele rapportcijfers van B1H](#)
- [Sportprestaties brugklassers](#)

Antwoorden

- 5.1 a 12 jaren.
 b 40 mm.
 c 186 mm, 211 mm en 213 mm.

- 5.2 a Rokers: 3 personen.
 b Rokers: 12 personen.
 c Rokers: 15 personen.
 d Rokers: 5 personen.
 e Rokers hebben vaak een hoger cholesterolgehalte hebben dan niet-rokers.

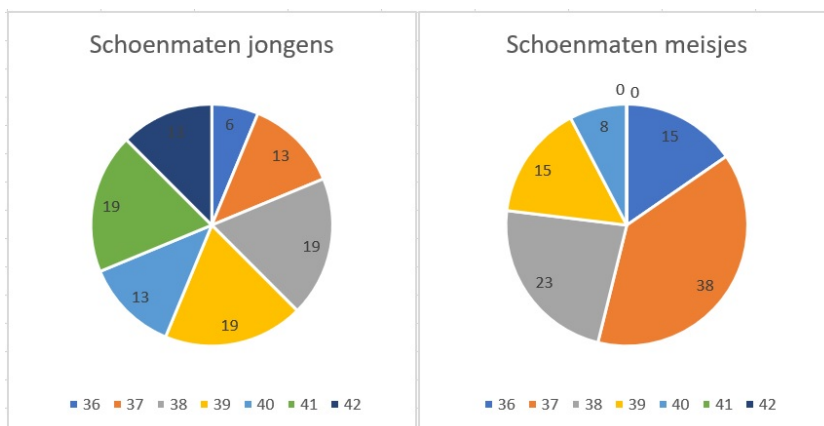
5.3 a Zie de figuur.

		v		wi		m			
		4	3						
			4						
8	6	3	5	3	3	6			
5	4	3	6	1	4	4	5	8	
6	2	1	7	0	2	2	3	4	6
	8	1	8	0	1				
	3		9						

- b De cijfers van de meisjes liggen meer gespreid. Gemiddelde bij de meisjes 6,7, bij de jongens 6,8.
 c De aantallen jongens en meisjes zijn niet gelijk.
- 5.4 a Zie de figuur.

schoenmaat	jongens			meisjes		
	freq	rel.freq	%	freq	rel.freq	%
36	1	0,0625	6	2	0,153846	15
37	2	0,125	13	5	0,384615	38
38	3	0,1875	19	3	0,230769	23
39	3	0,1875	19	2	0,153846	15
40	2	0,125	13	1	0,076923	8
41	3	0,1875	19	0	0	0
42	2	0,125	13	0	0	0
	16	1	100	13	1	100

b Zie de figuur.



- 5.5 a Zuid-Holland: $\approx 51,7\%$. Nederland: $\approx 55,9\%$. In ZH minder dan over geheel Nederland.
 b De bebouwde grond: $\approx 14,6\%$ van het totale bodemgebruik.
 c $\approx 8,5^\circ$
 d $\approx 7,7\%$.
 e $\approx 15,8\%$.



5.6 a Dit gaat niet automatisch in een spreadsheet. Het moet dus handmatig en dan kan het net zo goed op een papiertje.

Je kunt wel iets maken dat er op lijkt, namelijk een horizontaal staafdiagram.

b Dit is een goede oefening voor later, bijvoorbeeld bij meer onderwerpen over het verwerken van gegevens, of bij werkstukken (ook voor andere vakken). Als je handig bent met een spreadsheetprogramma kan je dat veel tijd besparen.

c Met een dubbel steelbladdiagram. Dat is hier het geval omdat het maar 29 cijfers zijn voor elk vak en omdat het voor beide vakken evenveel cijfers zijn. In andere gevallen werken staafdiagrammen met relatieve frequenties beter.

5.7 a In een bevolkingspiramide staan links en rechts van de steel respectievelijk het aantal mannen en vrouwen van een bepaalde leeftijd van een bepaalde bevolking.

b Eigen antwoord.

1.6 Totaalbeeld

Samenvatten

Begrippenlijst

- schema — graaf — knooppunten en wegen — gerichte graaf
- afstandstabel
- (relatieve) frequentie — (relatieve) frequentietabel — gemiddelde
- beelddiagram — staafdiagram — lijndiagram
- steelbladdiagram — cirkeldiagram — sector en sectorhoek

Activiteitenlijst

- schema's waaronder grafen bekijken en er informatie uit aflezen
- werken met tabellen voor afstanden en reistijden in grafen
- werken met frequenties, frequentietabellen en relatieve frequenties om gegevens te kunnen vergelijken — gemiddelden berekenen
- beelddiagrammen, staafdiagrammen en lijndiagrammen maken en gebruiken
- steelbladdiagrammen en cirkeldiagrammen maken en gebruiken

Opgave 6.1

In een dierentuin zijn beschermde plaatsen voor verschillende groepen dieren: onder andere de tijgers (bij T), de vlinders (bij V), de panda's (bij P), de slangen (bij S) en de krokodillen (bij K). Tussen de plaatsen waar deze diergroepen zitten bestaan de volgende wandelpaden: van de tijgers naar de vlindertuin, de panda's en de krokodillen. Van de vlindertuin naar de slangenkuil en van de slangenkuil naar de panda's en de krokodillen.

- a Teken een graaf met de ontmoetingsplaatsen als knooppunten en de wandelpaden als wegen.
- b Wellicht heb je zelf een heel andere graaf gemaakt in het antwoord bij a is getekend. Wanneer zijn twee grafen gelijk?
- c Is het mogelijk een wandeling langs alle ontmoetingsplaatsen te maken zonder een weg twee keer te gebruiken? Leg je antwoord uit.

Opgave 6.2

Dit is een kaart van de negen bewoonde eilanden van de Azoren, een Portugese eilanden-groep midden in de Atlantische Oceaan. De hoofdstad is Ponta Delgada.



Figuur 6.1

Een scheepvaartmaatschappij onderzoekt of het bootverbindingen tussen de vijf plaatsen Ponta Degada (*P*), Vila do Porto (*V*), Sao Mateus (*M*), Horta (*H*) en Sao Sebastiao (*S*) kan onderhouden. Je ziet in de figuur welke verbindingen ze op het oog hebben, de geschatte vaarafstanden in km staan er bij.

- a Hoeveel km bedraagt de kortste verbinding tussen *H* en *V*?
- b Vul deze tabel met kortste afstanden in.

	<i>P</i>	<i>V</i>	<i>M</i>	<i>H</i>	<i>S</i>
<i>P</i>					
<i>V</i>					
<i>M</i>					
<i>H</i>					
<i>S</i>					

Tabel 6.1

Omdat er veel belangstelling is voor verkeer tussen tussen *M* en *V* wordt daar een extra bootverbinding voor bedacht. De lengte van de rechtstreekse verbinding *MV* wordt daardoor 320 km.

- c Op welke routes wordt de reisafstand nu korter?

Opgave 6.3

Hier zie je de rapportcijfers voor het vak Frans van B1K.

6	6	8	9	5	7	6	7	7	3	9	6	7	5	7
8	7	5	6	8	6	7	6	7	5	7	8	7	6	7

Tabel 6.2

- a Maak hiervan een frequentietabel en een relatieve frequentietabel.
- b Welk cijfer is het modale cijfer?
- c Bereken het gemiddelde van de rapportcijfers van deze klas.

Opgave 6.4

Bekijk de rapportcijfers voor het vak Frans van B1K uit de vorige opgave nog eens.

- a Gebruik de relatieve frequentietabel van de vorige opgave om een bijpassend staafdiagram te tekenen.
- b Maak ook een bijpassend lijndiagram.

Opgave 6.5

Dit steelbladdiagram laat zien hoeveel vogels er per dag op een bepaalde voederplaats werden gesignaleerd. Dit zijn alle dagen in één maand van het jaar.

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

Figuur 6.2

- a Welke maand is dat? En wat is er voor bijzonders met het jaar waaruit deze gegevens komen?
- b Hoeveel bedraagt het modale aantal vogels?
- c Hoeveel dagen in deze maand kwamen er meer dan 30 vogels op deze voederplaats?

Opgave 6.6

Aan 3500 Nederlanders werd gevraagd met welk vervoermiddel ze op vakantie gingen. Met de eigen auto gingen er 2450, met het vliegtuig 525, met het openbaar vervoer 350 en met de fiets 175.

- a Hoeveel procent van de Nederlandse vakantiegangers gaat met de fiets?
- b Maak een cirkeldiagram bij deze gegevens.
Neem aan dat er 10 miljoen Nederlanders op vakantie gaan.
- c Geef een schatting van het aantal dat niet met eigen vervoer (de eigen auto of de fiets) gaat.

Testen

★ Opgave 6.7

Je ziet de tijden (gemeten in seconden) die op de 60 meter sprinten bij gymnastiek door klas 2F zijn gelopen.

jongens			meisjes		
9,7	9,2	9,5	9,6	10,6	9,6
9,4	9,7	9,1	9,5	9,4	9,6
8,9	9,9	10,3	9,6	11,2	11,4
9,5	10,2	9,2	9,7	9,5	9,6

Tabel 6.3

- a Maak van deze gegevens een dubbelzijdig steelbladdiagram.
- b Wat is de modale waarneming voor de hele klas? En bij de jongens?
- c Wat is de gemiddelde tijd bij de meisjes?
- d Kun je zeggen dat de jongens sneller zijn dan de meisjes?

★ **Opgave 6.8**

Bekijk de vijf treingrafen.

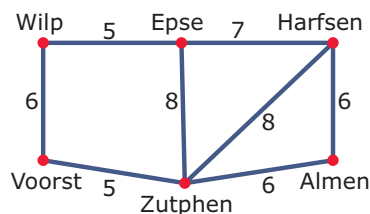


Figuur 6.3

- a Maak van de vijf grafen één gecombineerde graaf.
- b Hoeveel knopen en wegen heeft de gecombineerde graaf?
- c Plan een rondreis waarin je zo veel mogelijk steden aandoet. Je mag niet twee keer in dezelfde stad komen. Vertrekpunt en eindpunt moeten dezelfde stad zijn.

★ **Opgave 6.9**

In de buurt van Zutphen liggen de dorpen Almen, Harfsen, Epse, Wilp en Voorst. In deze graaf zie je hoeveel kilometer de steden (via de weg) uit elkaar liggen.



Figuur 6.4

- a Teken een afstandentabel met de kortste afstanden bij deze graaf. Zet de dorpen in de volgende volgorde: Zutphen, Almen, Harfsen, Epse, Wilp en Voorst.
- b Als je van Harfsen naar Wilp gaat, ga je via Epse. Hoe zie je dat in de graaf?
- c Je wilt op de fiets met begin- en eindpunt Zutphen een rondrit langs alle dorpjes maken. Hoeveel kilometer moet je minimaal fietsen?

Er wordt aan de weg gewerkt: de weg tussen Epse en Harfsen wordt geheel afgesloten en de weg tussen Zutphen en Almen wordt eenrichtingsverkeer: je kunt nog wel direct van Zutphen naar Almen, maar niet meer direct van Almen naar Zutphen.

- d Voor je fietstocht moet je nu waarschijnlijk een nieuwe route kiezen. Welke route kies je?
- e Hoeveel kilometer is de nieuwe rondrit?

★ **Opgave 6.10**

In de frequentietabel zie je de rapportcijfers voor het vak Engels van klas B1A.

cijfer	3	4	5	6	7	8	9	10
frequentie	1	2	2	7	12	4	2	1

Tabel 6.4

- a Hoeveel leerlingen zitten er in deze klas?
- b Bereken in één decimaal nauwkeurig het gemiddelde rapportcijfer van klas B1A.

In de frequentietabel zie je de rapportcijfers voor het vak Engels van klas B1B.

cijfer	3	4	5	6	7	8	9	10
frequentie	0	0	2	6	11	5	2	1

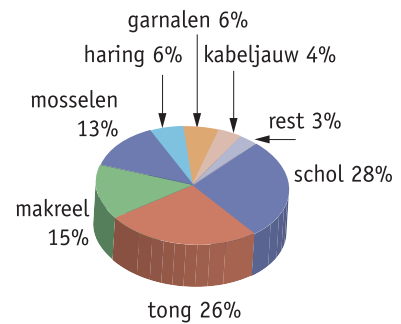
Tabel 6.5

- c Bereken in één decimaal nauwkeurig het gemiddelde rapportcijfer van klas B1B.
- d Maak lijndiagrammen van de relatieve frequenties in één figuur om de resultaten van beide klassen te kunnen vergelijken.
- e Bereken het gemiddelde voor het vak Engels gerekend over beide klassen samen vanuit de gemiddelden die je eerder per klas hebt uitgerekend. Laat je berekening zien. Rond af op één decimaal.

★ **Opgave 6.11**

In 1990 werd er door de Nederlandse vissersvloot voor € 400 miljoen aan vis aangevoerd. In dit cirkeldiagram vind je de verdeling over verschillende soorten.

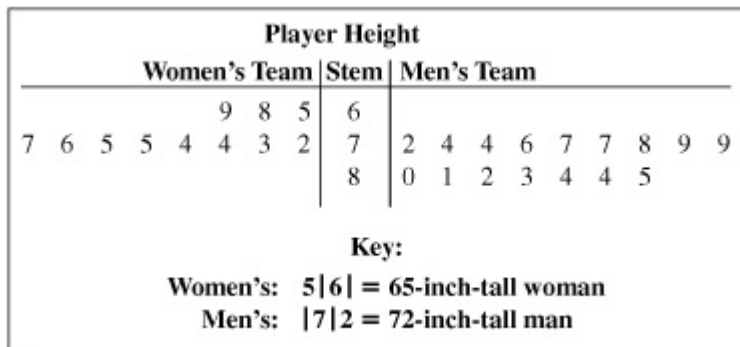
Bereken de bijbehorende sectorhoeken en de bijbehorende waarden in miljoenen euro's. Rond af op hele cijfers.



Figuur 6.5

★ **Opgave 6.12**

Je ziet hoe de lengtes van een vrouwenbasketbalteam worden vergeleken met die van een mannenteam. De lengtes zijn in inches gegeven. Een inch is 2,54 cm.



Figuur 6.6

- a Uit hoeveel spelers bestaat het vrouwenteam?
- b Hoeveel centimeter is de langste vrouw van het vrouwenteam?
- c Hoeveel centimeter is de langste man van het mannenteam?
- d Waarom kun je geen modale lengtes vaststellen in deze teams?
- e Bepaal de gemiddelde lengte van de vrouwen en die van de mannen in centimeters.
- f Kun je concluderen dat de mannen meer lengte in het team hebben?

Toepassen

Je hebt kennis gemaakt met **infographics**, een soort van kleine posters om middels tabellen en diagrammen informatie overzichtelijk weer te geven. In de volgende opgaven zie je er voorbeelden van.

Misschien is het een leuk idee om zelf een onderwerp te kiezen en daar een zo mooi en informatief mogelijke infographic over te maken!

★ ★

Opgave 6.13: Wereldkaart bevolkingsdichtheid

Onder de bevolkingsdichtheid versta je het aantal mensen per km² in een bepaald land of een bepaald gebied. Deze wereldkaart geeft informatie over de bevolkingsdichtheid.



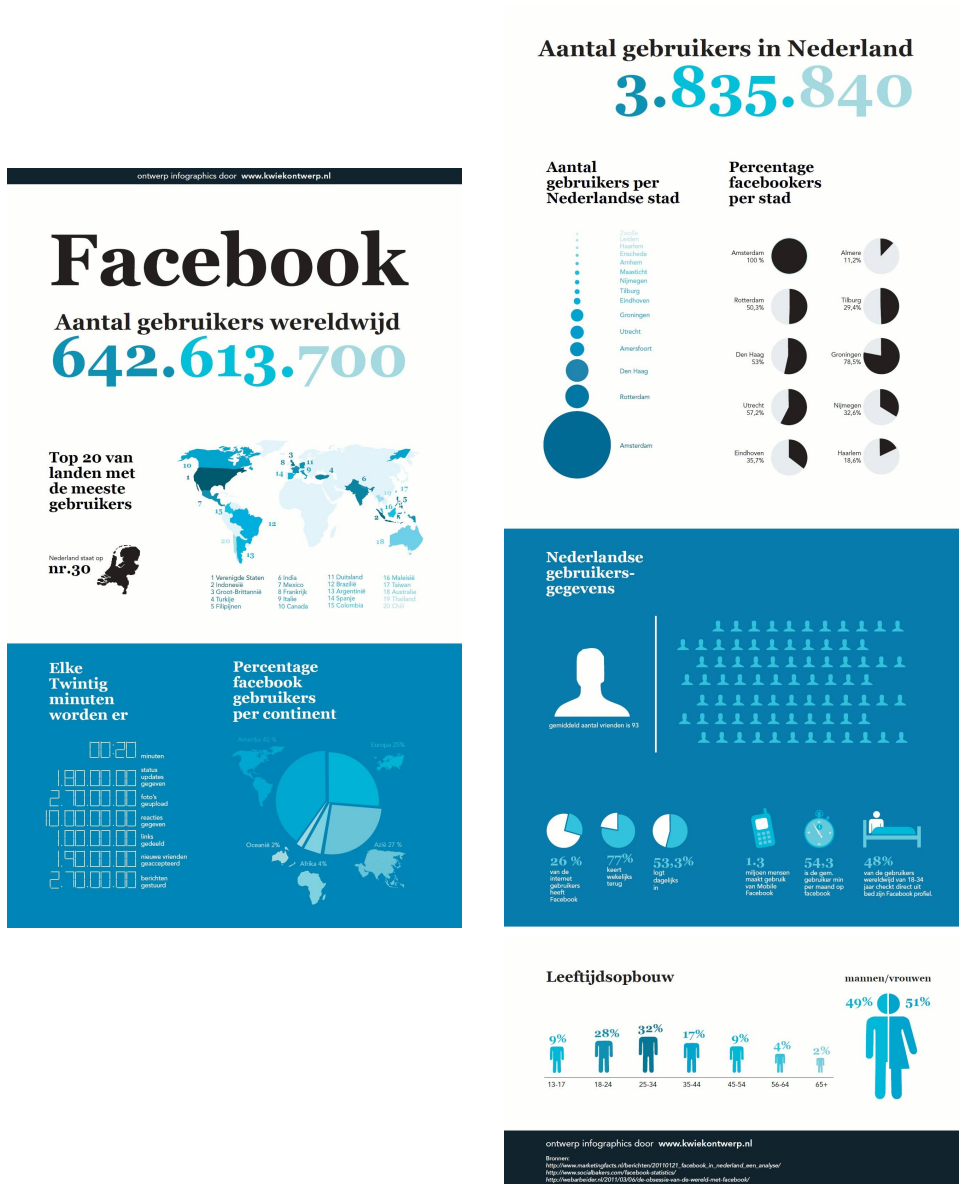
Figuur 6.7

Hoe geeft deze kaart informatie over de bevolkingsdichtheid? Noem een paar in het oog springende voorbeelden van heel dichtbevolkte en heel dunbevolkte landen.



Opgave 6.14: Facebook in Nederland

Hier zie je een infographic over het gebruik van Facebook, met name in Nederland. De gegevens zijn van maart 2011.

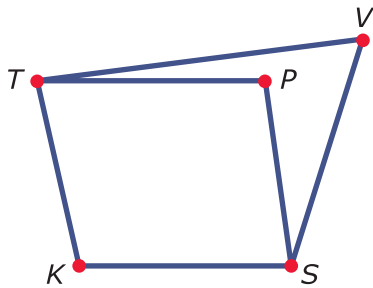


Figuur 6.8

- Vergelijk het aantal gebruikers wereldwijd met dat in Nederland. Hoeveel procent is het gebruik in Nederland van het gebruik wereldwijd?
- De wereldbevolking is in 2011 meer dan 7 miljard mensen geworden. Hoeveel procent daarvan was Facebook gebruiker?
- Op de infographic staat hoeveel procent van de internetgebruikers ook Facebook gebruikt. Over hoeveel internetgebruikers hebben we het dan?
- Klopt het cirkeldiagram ‘Percentage Facebookers per continent’ wel?
- Waarom zou het mooier zijn geweest als de series cirkeldiagrammen ‘Gebruikers per Nederlandse stad’ en ‘Facebookers per stad’ als één geheel zouden zijn gepresenteerd?
- Geef ook commentaar op het onderste diagram ‘Leeftijdsoopbouw’.

Antwoorden

6.1 a Zie de figuur.



b Zoek het juiste antwoord nog even op in deze.

c Ja, $T \rightarrow V \rightarrow S \rightarrow P \rightarrow T \rightarrow K \rightarrow S$.

6.2 a 380 km, je gaat dan via M en P .

b Zie de tabel.

	P	V	M	H	S
P	0	100	260	280	190
V	100	0	360	380	290
M	260	360	0	20	120
H	280	380	20	0	140
S	190	290	120	140	0

c Op de routes MV , VM , HV en VH .

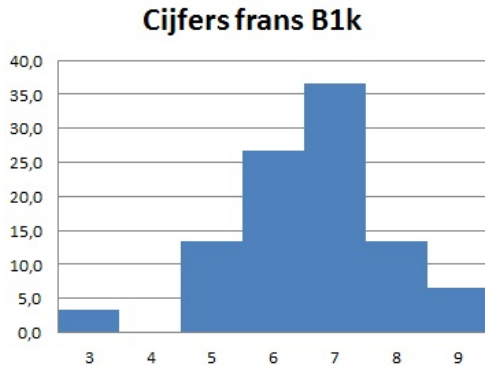
6.3 a Zie de tabel.

cijfer	frequentie	rel.freq. (%)
3	1	3
4	0	0
5	4	13
6	8	27
7	11	37
8	4	13
9	2	7
totaal	30	100

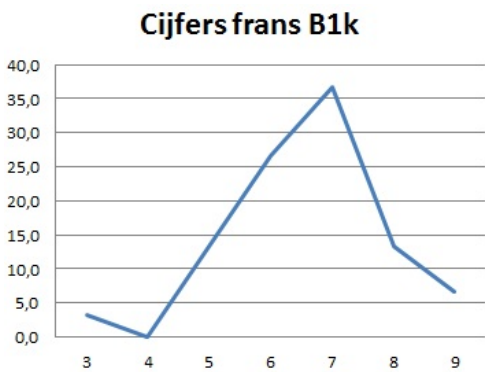
b Het cijfer 7, want dit komt het vaakst voor.

c 6,6, maak jezelf duidelijk hoe je dit doet.

6.4 a Zie de figuur.



b Zie de figuur.



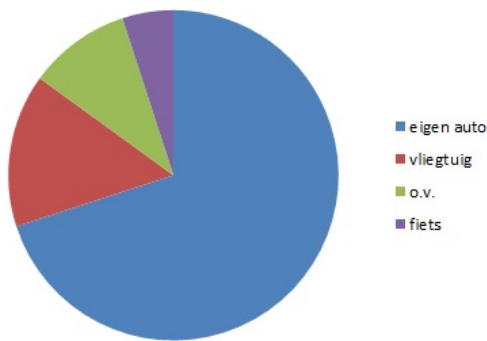
6.5 a Het betreft 29 dagen, dus dit is de maand februari in een schrikkeljaar.

b 26

c 2

6.6 a 5%.

b Zie de figuur.



c 2,5 miljoen.

6.7 a Zie de figuur.

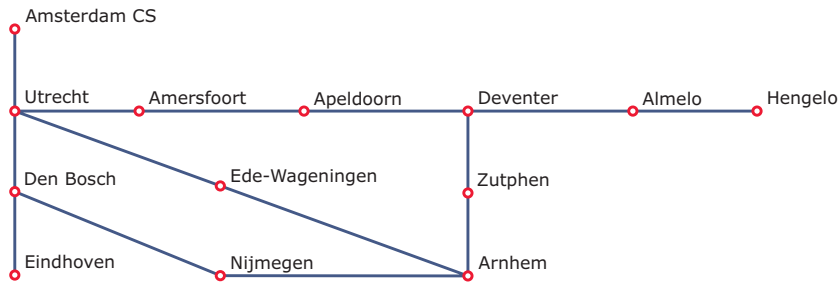
		jongens		meisjes														
		9	8															
9	7	7	5	5	4	2	2	1	9	4	5	5	6	6	6	6	6	7
		3	2	10	6													
				11	2	4												

b Voor de hele klas 9,6 seconden (5 keer), bij de jongens geen.

c 9,94 seconden.

d Ja.

6.8 a Zie de figuur.



- b Er zijn 13 steden, dus 13 knooppunten. Er zijn 14 wegen.
- c Vertrek- en eindpunt is één van de steden in de rondreis Utrecht-Amersfoort-Apeldoorn-Deventer-Zutphen-Arnhem-Nijmegen-Den Bosch-Utrecht.

6.9 a Zie de tabel.

	Z	A	H	E	W	V
Z	-	6	8	8	11	5
A	6	-	6	13	17	11
H	8	6	-	7	12	13
E	8	13	7	-	5	11
W	11	17	12	5	-	6
V	5	11	13	11	6	-

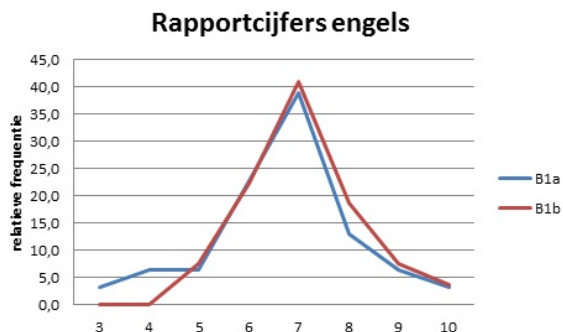
- b Dat is de kortste afstand.
- c 35 km.
- d $Z \rightarrow A \rightarrow H \rightarrow Z \rightarrow E \rightarrow W \rightarrow V \rightarrow Z$
- e Deze tocht is 44 km lang.

6.10 a 31

b 6,7

c 7,1

d De twee cijferverdelingen verschillen niet veel, alleen zijn er in B1B geen diepe onvoldoendes en in B1A wel.



e 6,9

6.11 Zie de tabel.

	percentage	sectorhoek	waarde (mln euro)
schol	28	100	111
tong	26	93	103
makreel	15	53	59
mosselen	13	46	51
haring	6	21	24
garnalen	6	21	24
kabeljauw	4	14	16
rest	3	11	12

6.12 a Uit 11 spelers.

- b** Ongeveer 196 cm.
- c** Ongeveer 216 cm.
- d** Er zijn meerdere lengtes die twee keer (en dat is de hoogste frequentie) voorkomen.
- e** Vrouwen: 184,3 cm. Mannen: 189,4 cm.
- f** Ja, meer dan de helft van de mannen is langer dan de langste vrouw.

6.13 De oppervlakte van een land is groter of kleiner gemaakt dan die in werkelijkheid is op basis van de bevolkingsdichtheid. Bijvoorbeeld Rusland is heel smal gemaakt, het is kennelijk dunbevolkt, terwijl India veel groter is gemaakt dan in werkelijkheid omdat het zo dichtbevolkt is.

6.14 a Ongeveer 0,6%.

- b** Ongeveer 9,2%.
- c** Ongeveer 26 miljard mensen.
- d** Niet precies: de sector van Europa zou een sectorhoek van 90° moeten hebben en dat klopt niet.
- e** Je had dan elk cirkeldiagram meteen kunnen vergelijken met de andere steden en tegelijk ook nog zien welk deel van de stad iets met Facebook doet.
- f** Het lijkt een staafdiagram dat is opgeleukt door van de staven poppetjes te maken, maar dan zijn de lengtes van de poppetjes niet goed. En ook als het gaat om de oppervlaktes van de poppetjes kloppen de afmetingen niet.

Leerdoelentabel

In het achter de opgave kun je aangeven hoe je de opgave hebt gemaakt:

✓ goed gemaakt — **S** wel begrepen maar een slordige fout gemaakt — **H** hulp nodig gehad — **G** samen met groepje goed gemaakt — **X** fout gemaakt en niet goed begrepen — **N** niet bekeken

1	Schema's	★	★★	★★★
	Informatie aflezen uit schema's, waaronder (gerichte) grafen.	1.1 <input type="checkbox"/> 1.2 <input type="checkbox"/> 1.3 <input type="checkbox"/> 1.4 <input type="checkbox"/> T6.8 <input type="checkbox"/> T6.9 <input type="checkbox"/>	1.5 <input type="checkbox"/> 1.6 <input type="checkbox"/>	
	(gerichte) grafen herkennen en tekenen.	1.1 <input type="checkbox"/> 1.2 <input type="checkbox"/> 1.3 <input type="checkbox"/> 1.4 <input type="checkbox"/> T6.8 <input type="checkbox"/>	1.5 <input type="checkbox"/>	
	Bepalen of (gerichte) grafen gelijk zijn, door knooppunten en verbindingen tellen.	1.1 <input type="checkbox"/> 1.2 <input type="checkbox"/> T6.8 <input type="checkbox"/>		
2	Afstandstabellen	★	★★	★★★
	Bij grafen afstandstabellen maken en informatie daaruit aflezen.	2.1 <input type="checkbox"/> 2.2 <input type="checkbox"/> 2.3 <input type="checkbox"/> T6.9 <input type="checkbox"/>	2.4 <input type="checkbox"/> 2.5 <input type="checkbox"/> 2.6 <input type="checkbox"/>	
3	Frequentietabel	★	★★	★★★
	De begrippen frequentie en relatieve frequentie.	3.1 <input type="checkbox"/> 3.2 <input type="checkbox"/> 3.3 <input type="checkbox"/> T6.10 <input type="checkbox"/>	3.4 <input type="checkbox"/> 3.5 <input type="checkbox"/>	
	Werken met een frequentietabel om het gemiddelde te berekenen.	3.1 <input type="checkbox"/> 3.2 <input type="checkbox"/> 3.3 <input type="checkbox"/> T6.10 <input type="checkbox"/>	3.5 <input type="checkbox"/>	
	Werken met frequentietabellen om gegevens te vergelijken.	3.2 <input type="checkbox"/> T6.10 <input type="checkbox"/>	3.4 <input type="checkbox"/>	
4	Beeld-, staaf- en lijndiagram	★	★★	★★★
	Informatie aflezen uit een diagram.	4.1 <input type="checkbox"/> 4.2 <input type="checkbox"/> 4.3 <input type="checkbox"/> 4.4 <input type="checkbox"/> 4.5 <input type="checkbox"/> T6.10 <input type="checkbox"/>	4.7 <input type="checkbox"/> T6.13 <input type="checkbox"/>	T6.14 <input type="checkbox"/>
	Een staafdiagram maken.	4.1 <input type="checkbox"/> 4.3 <input type="checkbox"/> 4.4 <input type="checkbox"/> 4.5 <input type="checkbox"/>	4.6 <input type="checkbox"/>	
	Een lijndiagram maken.	4.1 <input type="checkbox"/> 4.2 <input type="checkbox"/> 4.5 <input type="checkbox"/> T6.10 <input type="checkbox"/>	4.6 <input type="checkbox"/>	
5	Cirkeldiagram en steelbladdiagram	★	★★	★★★
	Een (dubbel) steelbladdiagram maken en er gegevens uit aflezen.	5.1 <input type="checkbox"/> 5.2 <input type="checkbox"/> 5.3 <input type="checkbox"/> T6.7 <input type="checkbox"/> T6.12 <input type="checkbox"/>	5.6 <input type="checkbox"/>	5.7 <input type="checkbox"/>
	Uit een (dubbel) steelbladdiagram het modale getal aflezen.	5.1 <input type="checkbox"/> T6.7 <input type="checkbox"/> T6.12 <input type="checkbox"/>		
	Een cirkeldiagram maken en er gegevens uit aflezen.	5.4 <input type="checkbox"/> 5.5 <input type="checkbox"/> T6.11 <input type="checkbox"/>	5.6 <input type="checkbox"/>	T6.14 <input type="checkbox"/>

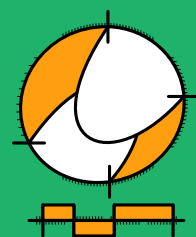
Het lesmateriaal in deze reader is gebaseerd op het materiaal dat ook op de Math4All website staat.

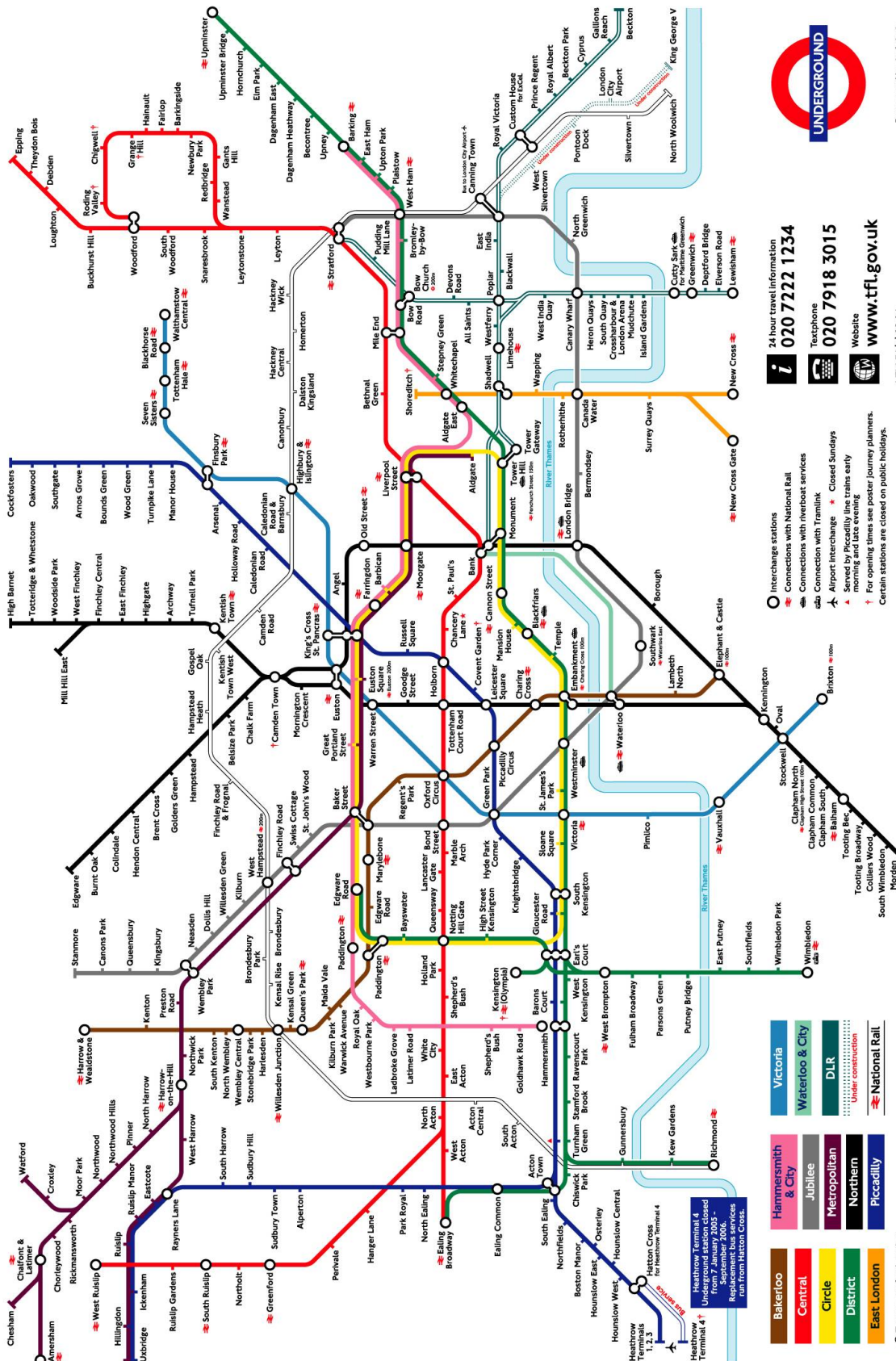
De reader is gegenereerd met de Math4All maatwerkdienst. De inhoud en de volgorde van de onderwerpen in deze reader zijn gekozen door docenten van het ConTeXt College.

Stichting Math4All



www.math4all.nl





Reg. user No. 05/4352

LTM (FA) 09.04

Werkblad bij Opgave 2.6 op pagina 18.

