

## 1.3 Grafieken tekenen

### Inleiding

Inmiddels wil je natuurlijk wel eens weten hoe je grafieken maakt.

Je hebt immers gezien hoe gemakkelijk ze het verloop van bepaalde grootheden afhankelijk van een andere grootheid zichtbaar maken. Je moet dan eerst tabellen maken...

#### Je leert in dit onderwerp

- een grafiek tekenen bij een tabel;
- het gebruiken van een scheurlijn in een grafiek als dat nodig is.

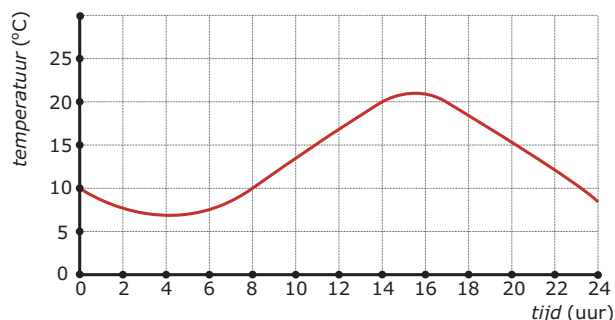
#### Voorkennis

- coördinaten kunnen hanteren in een assenstelsel;
- de  $y$ -waarde van een punt op een grafiek aflezen bij gegeven  $x$ -waarde;
- de  $x$ -waarde van een punt op een grafiek aflezen bij gegeven  $y$ -waarde;
- waarden aflezen in een grafiek met een scheurlijn.

### Verkennen

#### Opgave V1

In deze grafiek zie je hoe de temperatuur op een bepaalde dag afhangt van het tijdstip op die dag:



Figuur 1

Vul de tabel in door de juiste waarden uit de grafiek af te lezen.

tijd (uur)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
temperatuur (°C)													

Tabel 1

#### Opgave V2

Een tabel maken bij een grafiek is meestal niet erg zinvol, omdat die tabel niet nauwkeuriger is dan de grafiek. En een grafiek laat het verband tussen twee grootheden beter zien dan een tabel. Omgekeerd komt vaker voor: met meten van bijvoorbeeld de temperatuur op meerdere tijdstippen ontstaat een nauwkeurige tabel. Je maakt daar een grafiek bij om het verband beter zichtbaar te maken.

Beschrijf hoe je bij een tabel een grafiek maakt.

## Uitleg

Bij een tabel kun je een grafiek tekenen.

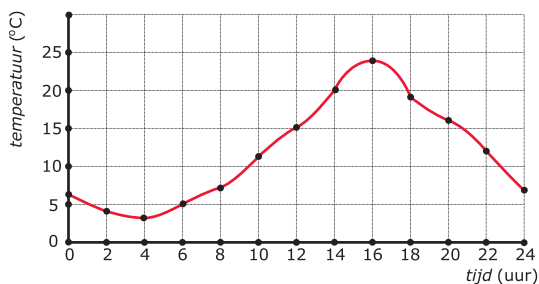
<i>tijd (uur)</i>	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
<i>temperatuur (°C)</i>	6	4	3	5	7	11	15	20	24	19	16	12	7

**Tabel 2**

De *temperatuur* hangt af van de *tijd* op de dag. Dus komt de *temperatuur* op de *y*-as en de *tijd* op de *x*-as.

- Teken een assenstelsel. Zet bij de *x*-as *tijd* in uren en bij de *y*-as *temperatuur* in °C. Maak een geschikte indeling voor de assen.
- Teken de punten uit de tabel in de grafiek: (0,6), (2,4), (4,3), enzovoort.
- Verbind de punten door een vloeiende lijn of door lijnstukjes.

Door het verbinden van de punten maak je het aflezen van waarden tussen de punten mogelijk. En hier is dat logisch omdat er op tussenliggende tijdstippen ook temperaturen zijn.



**Figuur 2**

### Opgave 1

Bekijk de tabel met temperaturen van een bepaalde dag.

<i>tijd (uur)</i>	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
<i>temperatuur (°C)</i>	7	5	4	6	8	12	17	22	26	23	18	13	9

**Tabel 3**

- Teken een assenstelsel. Zet de juiste grootheden op de assen (denk ook om de eenheden).
- Teken de punten uit de tabel in het assenstelsel.
- Je kunt de grafiek afmaken door de punten met lijnstukjes te verbinden. Waarom zou je dat doen?
- Je kunt de grafiek ook afmaken door er een vloeiende kromme lijn door te trekken. Waarom is dat in dit geval beter dan werken met lijnstukjes?
- Maak de grafiek af door de punten met een vloeiende lijn te verbinden.
- Welke temperatuur hoort er bij het tijdstip 11:00 uur?

## Theorie en voorbeelden

### Om te onthouden

Bij een tabel kun je een **grafiek tekenen**.

- Teken een assenstelsel. Zet bij de assen wat je meet (**grootheid**) en met welke maat (**eenheid**). Maak een geschikte indeling voor de assen.
- Teken de punten uit de tabel in de grafiek.
- Verbind als dat kan de punten door een vloeiende lijn of door lijnstukjes.

Door het verbinden van de punten maak je het aflezen van waarden tussen de punten mogelijk. Ook kun je daarmee het verloop van de grafiek beter laten zien.

Als de waarden op de  $x$ -as of  $y$ -as ver van 0 af liggen, kun je een stukje van de grafiek weglaten. Zo blijft de grafiek mooi compact. Om aan te geven dat je een stukje weglaat, gebruik je een **scheurlijn**.

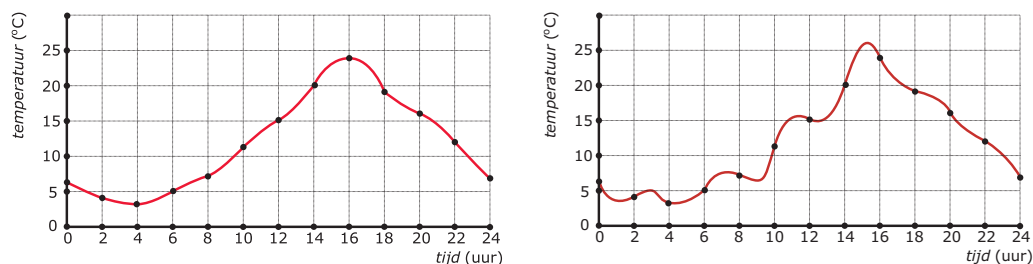
### Voorbeeld 1

Bekijk de tabel van het temperatuurverloop.

<i>tijd (uur)</i>	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
<i>temperatuur (°C)</i>	6	4	3	5	7	11	15	20	24	19	16	12	7

Tabel 4

Hoe de grafiek bij de tabel precies moet lopen, weet je niet. Deze grafieken zijn beide mogelijk:



Figuur 3

Kun je nu nauwkeurig aflezen welke *temperatuur* het om 13:00 uur is?

Antwoord

Als je in de eerste grafiek de temperatuur om 13:00 uur afleest, vind je dat de temperatuur 15 °C is. Maar als je de temperatuur in de tweede grafiek afleest, vind je een temperatuur van 17,5 °C. Omdat je niet precies weet hoe de vloeiende lijn tussen de punten loopt, kun je nooit precies weten wat de temperatuur tussen de punten uit de tabel is geweest. Dat blijft altijd een inschatting.

### Opgave 2

Bekijk de tabel met temperaturen van een bepaalde dag.

<i>tijd (uur)</i>	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
<i>temperatuur (°C)</i>	6	5	3	5	7	11	12	14	15	13	12	10	8

Tabel 5

- Teken twee verschillende grafieken die bij de tabel passen.
- Om 13:00 uur heeft iemand een brandende lucifer bij de thermometer gehouden waarmee de temperaturen in de tabel zijn gemeten. Wat betekent dit voor de grafiek?

### Opgave 3

In de tabel zie je het totale aantal inwoners van Nederland in de jaren 1950, 1960, ..., 2010.

tijd (jaartal)	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010
totale bevolking	10026773	11417254	12957621	14091014	14892574	15863950	16574989
mannen	4998251	5686152	6465081	6994280	7358482	7846317	8203476
vrouwen	5028522	5731102	6492540	7096734	7534092	8017633	8371513

Tabel 6

- Maak een grafiek van het totale aantal inwoners van Nederland. Maak eerst een tabel waarin je het totale aantal inwoners in miljoenen noteert, afgerond op honderdduizendtallen.
- Wat zet je op de horizontale as van de grafiek?
- En hoe deel je de verticale as in?
- Maak de grafiek af.
- Hoeveel inwoners telde Nederland ongeveer in 1996?
- In welk jaar waren er voor het eerst 16 miljoen Nederlanders?

### Opgave 4

Hier zie je nog een keer de tabel met het totale aantal inwoners van Nederland in de jaren 1950, 1960, ..., 2010.

tijd (jaartal)	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010
totale bevolking	10026773	11417254	12957621	14091014	14892574	15863950	16574989
mannen	4998251	5686152	6465081	6994280	7358482	7846317	8203476
vrouwen	5028522	5731102	6492540	7096734	7534092	8017633	8371513

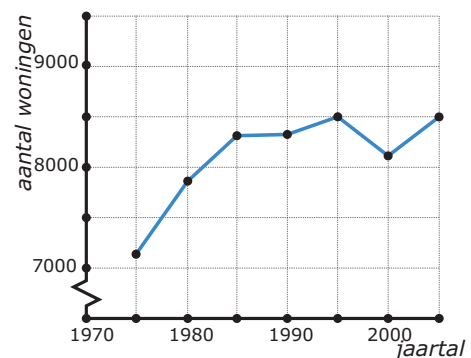
Tabel 7

- Teken nu de grafiek van het aantal mannen in de loop van de jaren 1950, ..., 2010.
- Teken in dezelfde figuur (met een andere kleur) een grafiek van het aantal vrouwen in die jaren.
- In welke jaren is er sprake van een zichtbaar vrouwenoverschot? Hoe zie je dat aan de grafieken?

### Voorbeeld 2

Het totaal aantal woningen in een wijk van een grote stad is afhankelijk van het jaartal. In een bepaalde wijk schommelt het aantal woningen sinds 1975 tussen de 7000 en de 8500. Deze waarden liggen ver van 0.

Let op! Bij jaartallen wordt geen scheurlijn gebruikt.



Figuur 4

### Opgave 5

Je ziet drie situaties met elk een tabel. Beslis bij elke tabel of je bij het tekenen van de grafiek een scheurlijn nodig hebt. Licht je antwoord toe.

- a De bezoekersaantallen van een pretpark per jaar.

<i>tijd (jaartal)</i>	2009	2010	2011	2012	2013
<i>aantal bezoekers</i>	590000	605000	701000	690000	708000

Tabel 8

- b Het aantal mensen op een strandje bij een meertje ten opzichte van de maximum temperatuur op een dag.

<i>temperatuur (°C)</i>	18	20	22	24	26	28	30	32
<i>aantal mensen op het strandje</i>	25	35	40	100	120	160	180	200

Tabel 9

- c De grootte van de file tijdens de ochtendspits in de twaalf maanden van 2014.

<i>tijd (maand)</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>filegrootte (km)</i>	330	300	330	300	260	210	95	90	200	320	340	360

Tabel 10

### Opgave 6

Petra heeft ontdekt dat een van haar cavia's jongen krijgt. Ze houdt het gewicht van het beestje wekelijks bij vanaf het moment dat ze de ontdekking deed.

<i>tijd (week)</i>	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>gewicht (g)</i>	780	810	870	950	1040	1120	1200	750

Tabel 11

- Maak een geschikt assenstelsel. Denk om de grootheden bij de assen en wel of geen scheurlijntje.
- Teken de punten die bij de tabel horen in het assenstelsel en maak een grafiek.
- Wanneer zijn de jonge cavia's geboren?
- Hoe kun je dat aan de grafiek zien?

## Verwerken

### Opgave 7

Je ziet een tabel met de hoogste waterstanden die vanaf 23 januari werden bereikt.

<i>tijd (dagen na 23 januari)</i>	1	2	3	4	5	6
<i>waterstand (m)</i>	4,5	4,5	4,6	4,6	4,6	4,5

Tabel 12

- Maak bij de tabel een geschikte grafiek. Gebruik geen scheurlijnen.

Het waterschap heeft de waterhoogtes nauwkeuriger bijgehouden. Bekijk de tabel.

<i>tijd</i> (dagen na 23 januari)	1	2	3	4	5	6
<i>waterstand</i> (m)	4,50	4,46	4,55	4,56	4,59	4,53

Tabel 13

- b** Maak met deze gegevens een nauwkeuriger grafiek. Gebruik een scheurlijn op de verticale as.

### Opgave 8

Deze tabel geeft de *temperatuur* op een winterdag weer.

<i>tijd</i> (uur)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
<i>temperatuur</i> (°C)	-5	-6	-8	-9	-7	-4	-1	2	3	2	-1	-4	-5

Tabel 14

- a** Teken een bijpassende grafiek.  
**b** Gedurende hoeveel uur was de temperatuur die dag boven 0 °C?

### Opgave 9

In de tabel zie je het *aantal* grijze zeehonden in de Waddenzee in de loop van de tijd.

<i>tijd</i> (jaartal)	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<i>aantal zeehonden</i>	500	550	950	1050	1100	1500	1750	1500	1700	2100	2050

Tabel 15

- a** Zijn deze aantallen exact, denk je? Licht je antwoord toe.  
**b** Maak van de grijze zeehondenpopulatie in de Waddenzee in die jaren een grafiek.  
**c** Kun je het aantal zeehonden in 2011 gemakkelijk met deze grafiek voorspellen?

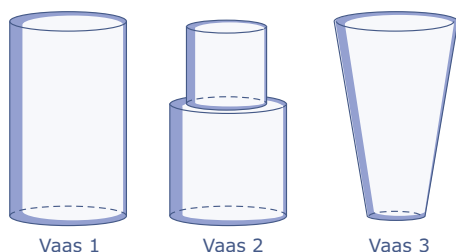
### Opgave 10

Een vaas wordt onder een stromende kraan gezet. In de tabel zie je hoe de *waterhoogte* verandert.

<i>tijd</i> (seconde)	0	5	10	15	20	25	30	35	40
<i>waterhoogte</i> (cm)	0	8	15	21	26	30	33	35	36

Tabel 16

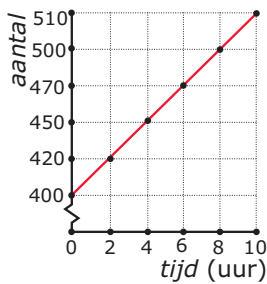
- a** Teken met de gegevens uit de tabel een bijpassende grafiek.  
**b** Welk van deze drie vazen past bij de grafiek die je hebt getekend? Licht je antwoord toe.



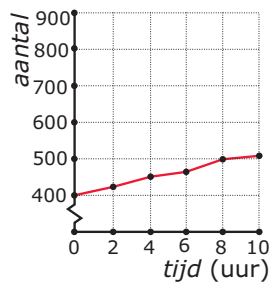
Figuur 5

### Opgave 11

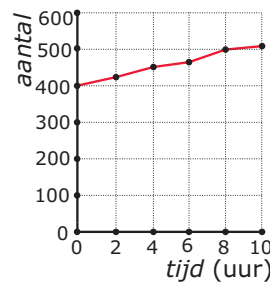
Je ziet drie grafieken.



grafiek I



grafiek II



grafiek III

Figuur 6

Op elk van deze grafieken is wat aan te merken, geef commentaar en beschrijf of teken hoe je grafiek I zou kunnen verbeteren.

### Toepassen

#### Opgave 12: Bejaarde motorrijders

In de tabel zie je het aantal motorfietsen met eigenaren van 65 jaar en ouder gedurende een aantal jaren. Er is in elk jaar op 1 januari gemeten.

- Rond de tabel af op duizendtallen.
- Teken een assenstelsel. Zet de juiste grootheden op de assen.
- Maak een bijpassende grafiek.
- Hoeveel motorfietsen met eigenaren van 65 jaar en ouder zijn er in juli 2005?
- Hoe nauwkeurig is je antwoord bij d?

tijd (jaartal)	aantal motorfietsen
2000	6573
2001	7605
2002	8851
2003	10250
2004	11868
2005	13768
2006	15893
2007	18197
2008	20873
2009	24473
2010	28364
2011	32142
2012	37617
2013	43004

Tabel 17

#### Opgave 13: BMI

Het aflezen en tekenen van grafieken kun je toepassen bij allerlei zaken die met jouw eigen groei en gezondheid te maken hebben.

Een op de acht jongeren is te dik. Een oorzaak is te weinig beweging! Hoe zit het met jou? Je kunt het zelf uitrekenen door middel van je BMI. BMI is een getal dat de verhouding aangeeft tussen lengte en gewicht. Je berekent je BMI door je gewicht te delen door je lengte in het kwadraat (lengte maal lengte). Dus:  $BMI = \frac{\text{gewicht}}{\text{lengte} \times \text{lengte}}$

Voorbeeld: veronderstel je weegt 35 kilo en je bent 1,5 meter lang.

$$\text{Dan is je BMI} : \frac{35}{1,5 \times 1,5} = 15,6$$

Welke waarde van je BMI gezond is, hangt af van je leeftijd en of je een jongen of een meisje bent. Bekijk de tabellen. Hieruit kun je aflezen of je ondergewicht, een gezond gewicht, overgewicht of ernstig overgewicht hebt (< betekent kleiner dan en > betekent groter dan).

Meisjes:

leeftijd	ondergewicht	gezond gewicht	overgewicht	ernstig overgewicht
10	< 14,6	14,6 - 19,9	19,9 - 24,1	> 24,1
11	<15,0	15,0 - 20,7	20,7 - 25,4	> 25,4
12	<15,5	15,5 - 21,7	21,7 - 26,7	> 26,7
13	<16,1	16,1 - 22,6	22,6 - 27,8	> 27,8
14	<16,7	16,7 - 23,3	23,3 - 28,6	> 28,6

**Tabel 18**

Jongens:

leeftijd	ondergewicht	gezond gewicht	overgewicht	ernstig overgewicht
10	< 14,5	14,5 - 19,8	19,8 - 24,0	> 24,0
11	< 14,8	14,8 - 20,6	20,6 - 25,1	> 25,1
12	< 15,2	15,2 - 21,2	21,2 - 26,0	> 26,0
13	< 15,7	15,7 - 21,9	21,9 - 26,8	> 26,8
14	< 16,3	16,3 - 22,6	22,6 - 27,6	> 27,6

**Tabel 19**

In de vragen verken je welke gewichten gezond zijn bij jouw lengte. Ook kijk je hoe dat verandert als je lengte verandert.

- Neem je eigen lengte en maak een tabel van de BMI bij verschillende gewichten. Maak er een grafiek bij en geef in die grafiek aan welke gewichten bij jouw lengte gezond zijn.
- Doe dit ook voor enkele andere lengtes en teken de grafieken in de grafiek van a. Hebben je grafieken dezelfde vorm?

## Testen

### Opgave 14

Bekijk de tabel met het temperatuurverloop op een bepaalde dag (24 uur).

tijd (uur)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
temperatuur (°C)	2	1	0	1	2	4	5	6	6	5	4	2	1

**Tabel 20**

- Teken een grafiek bij deze tabel.
- Hoe warm was het om 15:00 uur? Hoe nauwkeurig is je antwoord?

### Opgave 15

In de tabel zie je het aantal inwoners in Rotterdam, gemeten in januari van elk jaar.

tijd (jaartal)	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
aantal inwoners	598660	599651	598923	596407	588697	584058	582951	587134	593049	610386	616260

**Tabel 21**


- Maak een tabel met de inwoners van Rotterdam uitgedrukt in tienduizendtallen en afgerond op duizendtallen.
- Teken de grafiek. Denk aan eventuele scheurlijnen.
- Hoeveel inwoners zijn er in juli 2009 in Rotterdam?
- Kun je met deze grafiek het aantal inwoners in Rotterdam in 2015 makkelijk voorspellen?





© 2024

Deze paragraaf is een onderdeel van het Math4All wiskundemateriaal.

Math4All stelt het op prijs als onvolkomenheden in het materiaal worden gemeld en ideeën voor verbeteringen in de content of dienstverlening kenbaar worden gemaakt. Klik op  in de marge bij de betreffende opgave. Uw mailprogramma wordt dan geopend waarbij het emailadres en onderwerp al zijn ingevuld. U hoeft alleen uw opmerkingen nog maar in te voeren.

Email: [f.spijkers@math4all.nl](mailto:f.spijkers@math4all.nl)

Met de Math4All Foliostraat kunnen complete readers worden samengesteld en toetsen worden gegenereerd. Docenten kunnen bij [a.f.otten@math4all.nl](mailto:a.f.otten@math4all.nl) een gratis inlog voor de maatwerkdienst aanvragen.

---

