

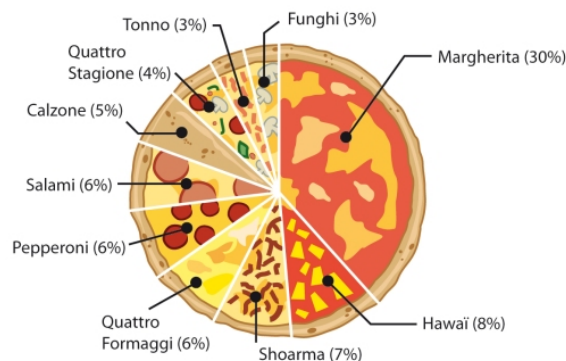
1.5 Cirkeldiagram en steelbladdiagram

Inleiding

Je hebt leren werken met beelddiagrammen, lijndiagrammen en staafdiagrammen.

Maar er bestaan ook nog andere soorten diagrammen.

Hiernaast zie je een cirkeldiagram.



Figuur 1

Je leert in dit onderwerp

- een (dubbel) steelbladdiagram maken en interpreteren;
- een cirkeldiagram maken en interpreteren.

Voorkennis

- het (gewogen) gemiddelde uitrekenen van een serie getallen;
- werken met (relatieve) frequentietabellen;
- lijn-, staaf- en beelddiagrammen maken en interpreteren.

Verkennen

Opgave V1

Bekijk het cirkeldiagram van de verkoop van soorten pizza's via bestelsites in Nederland.

- Welke soort pizza werd het meest verkocht?
- En welke soorten werden het minste verkocht?
- Een afhaalbedrijf voor pizza's verkoopt per week gemiddeld wel zo'n 1200 pizza's. Hoeveel pizza's Margherita zullen ze gemiddeld per week verkopen?
- Waarom is er voor deze frequentieverdeling gekozen voor een cirkeldiagram, denk je?

Opgave V2

Deze dienstregeling voor stadsbussen is een ‘steelbladdiagram’. In de eerste kolom, de steel, staan de uren aangegeven. In de hokjes ernaast, de ‘bladen’, staan de vertrektijden van de bussen per uur. Je kunt goed zien hoeveel bussen er elk uur gaan. De eerste bus komt om 6.17 uur langs, de volgende om 6.47 uur.

De reistijdtabellen in het openbaar vervoer hebben vaak de vorm van een steelbladdiagram.

- a Hoeveel bussen gaan er langs deze halte tussen 9:00 en 10:00?
- b Welke betekenis hebben de kleine lettertjes bij de getallen in de bladen, denk je?

maandag t/m vrijdag				
05				
06	17	47		
07	17	32 ^a	47	
08	02 ^a	17	32 ^a	47
09	02 ^a	17	28 ^d	47 58 ^d
10	17	28 ^d	47	58 ^d
11	17	28 ^d	47	58 ^d
12	17	28 ^d	47	58 ^d
13	17	28 ^d	43	58 ^{be}
14	13	28 ^a	43	58 ^{be}
15	13	28 ^a	43	58 ^{be}
16	13	28 ^a	43	58 ^{be}
17	13	28 ^a	43	58 ^e
18	13	50		
19	20 ^{ad}	50		
20	20 ^{ad}	50		
21	20 ^{ad}	50		
22	20 ^{ad}	50 ^e		
23	20 ^{ad}	50 ^e		
00	20 ^e	55 ^d		
01				

Figuur 2

Uitleg 1

Je ziet een rijtje cijfers voor een toets in één decimaal nauwkeurig. Het ziet er wel netjes uit, maar je krijgt geen goed beeld van hoe deze dertig leerlingen hebben gescoord.

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

Tabel 1

Je kunt dezelfde cijfers weergeven in een steelbladdiagram (Engels: ‘stem-and-leaf-plot’). De gehelen staan in de steel, de decimalen op een blad (een naar rechts stekend rijtje cijfers). Zoek bijvoorbeeld 5,1 maar eens op: de 5 vind je in de steel en de 1 staat als derde cijfer in het blad ernaast. Je kunt ook zien welk cijfer het meest werd gehaald: een 8,6. Dat noem je het modale cijfer.

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

Figuur 3

Opgave 1

Bekijk het steelbladdiagram in [Uitleg 1](#).

- a Wat laat dit diagram zien?
- b Hoeveel keer komt de 6,1 voor?
- c Hoeveel cijfers vanaf 6,0 tot aan 7,0 zijn er gehaald?
- d Hoeveel voldoendes waren er (5,5 of hoger)?

Opgave 2

Bekijk het bestand met cijfers van B1H.

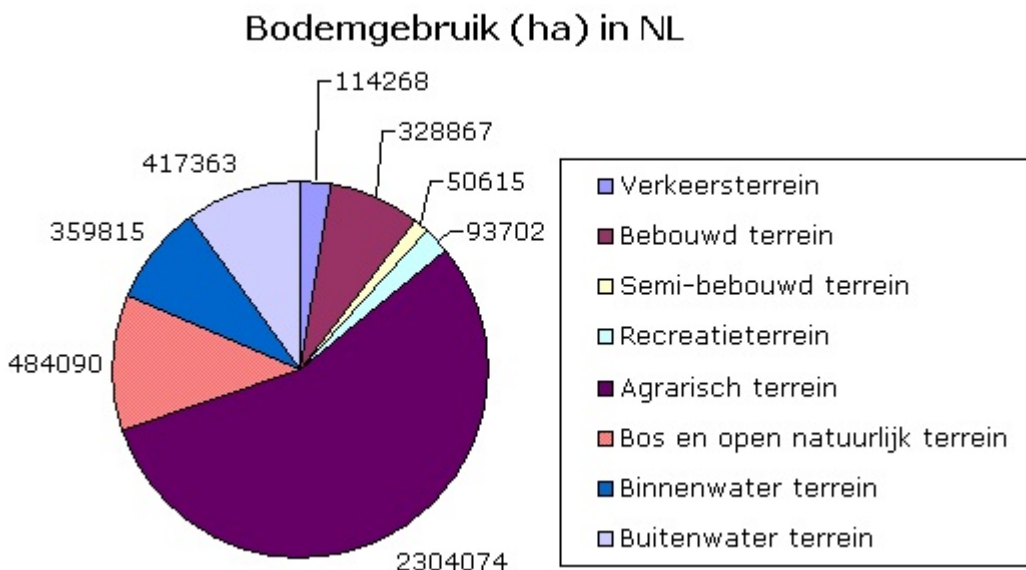
B1H		ne		en		fa		ak		gs		wi		sc	
leerling	geslacht	RE	RE	RE	RE	RE	RE	RE	RE	RE	RE	RE	RE	RE	RE
1	v	6,7	7	4,4	4	5,6	6	6,6	7	6,8	7	5,6	6	5,8	6
2	v	5,6	6	5,3	5	6,1	6	7,1	7	6,8	7	6,3	6	6,4	6
3	m	8,1	8	6,7	7	5,8	6	7,2	7	7,6	8	5,3	5	5,4	5
4	m	8,5	9	5,1	5	6,1	6	6,1	6	6,1	6	5,6	6	4,3	4
5	m	4,9	5	9,7	10	6,6	7	8,0	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 4

- Maak een steelbladdiagram van de cijfers voor wiskunde in één decimaal nauwkeurig.
- Hoeveel cijfers vanaf 6,0 en hoger waren er?
- Pas het diagram zo aan, dat de cijfers die naar beneden worden afgerond links van de stam en de andere cijfers rechts van de stam komen.
- Waarom kun je nu gemakkelijker aflezen hoeveel voldoende er waren?

Uitleg 2

Een ander zeer overzichtelijke figuur is het cirkeldiagram. Je ziet er een van het bodemgebruik in Nederland. Je kunt er onder andere in aflezen dat in Nederland 484090 ha (hectare) van de totale bodem 'bos en open natuurlijk terrein' was.



Figuur 5

Om zo'n cirkeldiagram te kunnen maken, moet je weten hoe groot de sectorhoeken van de verschillende sectoren (taartpunten) zijn.

Daartoe bereken je eerst hoeveel (hectare) er in totaal (100%) in het cirkeldiagram moet worden weergegeven. Dit getal komt overeen met 360° in het cirkeldiagram.

Kies een sector uit waarvan je de sectorhoek wilt berekenen.

De sectorhoek is $\frac{\text{hoeveelheid behorend bij sector}}{\text{totale hoeveelheid}} \cdot 360^\circ$.

Dit doe je voor alle sectoren en dan kun je het cirkeldiagram met behulp van passer en geodriehoek tekenen.

Opgave 3

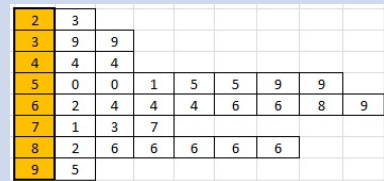
Bekijk het cirkeldiagram in **Uitleg 2**.

- Uit hoeveel sectoren bestaat dit diagram?
- Uit hoeveel hectare bodem bestaat Nederland volgens dit diagram?
- Welk deel daarvan is 'bos en open natuurlijk terrein'?
- Hoeveel procent is dat (antwoord in één decimaal nauwkeurig)?
- Hoe groot is de sectorhoek bij 'bos en open natuurlijk terrein'?
- Hoe groot is de sectorhoek bij 'bos en open natuurlijk terrein'?

Theorie en voorbeelden

Om te onthouden

Je kunt cijfers soms weergeven in een **steelbladdiagram** (Engels: 'stem-and-leaf-plot'). De gehelen staan in de **steel**, de decimalen op een **blad** (een naar rechts stekend rijtje cijfers). De 5,1 vind je met de 5 in de steel en de 1 als derde cijfer in het blad ernaast. De 8,6 werd het meest werd gehaald. Dat noem je het **modale cijfer**.



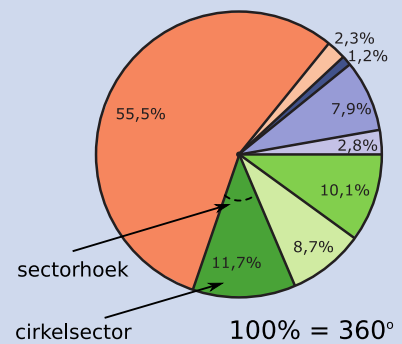
Figuur 6

Een ander zeer overzichtelijke figuur is het **cirkeldiagram**.

Om zo'n cirkeldiagram te kunnen maken, bepaal je de **sectorhoeken** van de verschillende **sectoren** (taartpunten):

$$\text{sectorhoek} = \frac{\text{hoeveelheid behorend bij sector}}{\text{totale hoeveelheid}} \cdot 360^\circ.$$

Zo hoort bij 11,7% een sectorhoek van: $\frac{11,7}{100} \cdot 360^\circ \approx 42^\circ$.



Figuur 7

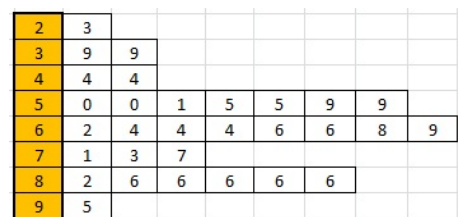
Bekijk de videoclip: gegevens.

Bron: schooltv.nl

Voorbeeld 1

Dit steelbladdiagram laat zien welke cijfers er in een bepaalde klas zijn gehaald. Je ziet meteen dat de meeste leerlingen (8) een cijfer vanaf 6,0 tot 7,0 hebben gehaald. En dat er 18 cijfers boven de 6,0 waren. Je kunt ook zien welk cijfer het meest werd gehaald: 8,6; het modale cijfer.

Om het gemiddelde cijfer te berekenen, moet je de cijfers allemaal optellen en delen door 30.



Figuur 8

Opgave 4

Bekijk het steelbladdiagram met de cijfers van B1H voor science. Het zijn de eindcijfers op één decimaal nauwkeurig.

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

Figuur 9

- Je kunt meteen zien hoeveel cijfers vanaf 6,0 tot 7,0 er zijn gescoord. Hoeveel zijn dat er?
- Wat is een voordeel van deze manier van cijfers weergeven?
- Waarom is het lastiger om hier snel een frequentietabel uit te halen van de gehele eindcijfers?
- Waarom kun je geen modaal cijfer vaststellen?
- Wat is het modale cijfer als je afrondt op hele cijfers?

Opgave 5

Bekijk het steelbladdiagram van de lengtes van de leerlingen in B1H.

14	8																		
15	1	3	3	5	7	8	8												
16	0	0	1	2	3	4	4	4	6	9									
17	2	3	3	5	7														
18	2																		

Figuur 10

- Hoe nauwkeurig zijn deze lengtes bepaald?
- Welke lengte is de modale lengte?
- Als er in deze klas een leerling bijkomt met een lengte van 1,80 m, verandert er dan iets aan de modale lengte?
- Bereken de gemiddelde lengte in B1H voor en nadat de betreffende leerling erbij is gekomen. Rond af op gehele centimeters.

Voorbeeld 2

Als je sport, gaat vaak je polsslag wat omhoog. In dit tweezijdige steelbladdiagram zie je dit terug voor een hele groep sporters. Je ziet bijvoorbeeld dat de hoogste polsslag vóór de oefening 83 slagen per minuut bedroeg. Na de oefening was dat 95 slagen per minuut.

polsslag voor de oefening										polsslag na de oefening									
										5	9								
7	6	6	4	1	0	0				6	2	4	7	8	8				
										7	1	1	4	4	8				
										8	2	4	9	9					
										9	2	5							

Figuur 11

Opgave 6

Bekijk het tweezijdige steelbladdiagram in **Voorbeeld 2**.

- Hoeveel sporters hebben er aan de oefening meegedaan?
- Hoeveel bedroeg de gemiddelde polsslag voor de oefening? En daarna? Rond af op gehele slagen per minuut.
- Je wilt de polsslag voor en na de oefening vergelijken. Waarom helpt dan het bepalen van de modale polsslag niet?
- Kun je met behulp van de gemiddelde polsslag en het dubbele steelbladdiagram een conclusie trekken?

Opgave 7

Bekijk het bestand met cijfers van B1H.

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 12

Maak een dubbel steelbladdiagram om de cijfers van aardrijkskunde te kunnen vergelijken met die van geschiedenis.

Voorbeeld 3

Deze tabel van het bodemgebruik in Nederland in 2003 is afkomstig van het [Centraal Bureau voor de Statistiek](#).

Hierin is $1 \text{ ha} = 1 \text{ hectare} = 1 \text{ hm}^2 = 10.000 \text{ m}^2$. Hier zie je hoe je er een cirkeldiagram bij maakt.

	oppervlakte (ha)	percentage (%)	sectorhoek (°)
Verkeesterrein	114268	2,8	10
Bebouwd terrein	328867	7,9	29
Semi-bebouwd terrein	50615	1,2	4
Recreatieterrein	93702	2,3	8
Agrarisch terrein	2304074	55,5	200
Bos en open natuurlijk terrein	484090	11,7	42
Binnenwater	359815	8,7	31
Buitenwater	417363	10,1	36
Totale bodemoppervlakte	4152794	100	360

Tabel 2

Opgave 13

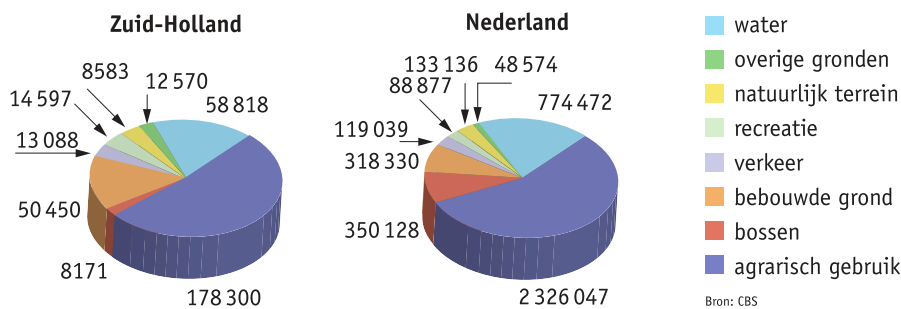
Klas B1H bestaat uit dertien meisjes en zestien jongens. De schoenmaten zijn achtereenvolgens:

- 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

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

Opgave 14

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 18

- 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 15: Brugklascijfers met Excel

Gebruik **het bestand met cijfers van B1H**. Je bent deze gegevens in diverse opgaven tegengekomen. Je kunt de meeste diagrammen heel goed maken met behulp van Excel, 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?



© 2021

Deze paragraaf is een onderdeel van Math4All, een wiskundemethode voor havo/vwo.

Math4All stelt het op prijs als onvolkomenheden in het materiaal worden gemeld en ideeën voor verbeteringen in de content of dienstverlening kenbaar worden gemaakt.

Email: info@math4all.nl

Met de Math4All maatwerkdienst kunnen complete readers worden samengesteld en toetsen worden gegenereerd. Docenten kunnen [hier](#) een gratis inlog voor de maatwerkdienst aanvragen.
