



Grafieken en tabellen

Over deze lessenreeks

In deze lessenserie maken leerlingen kennis met verschillende aspecten van grafieken en tabellen aan de hand van voorbeelden die aansluiten bij hun belevingswereld. De lessen zijn gemaakt voor de bovenbouw van het basisonderwijs, maar ze zijn ook zeer geschikt voor het eerste jaar van het voortgezet onderwijs. De serie bestaat uit drie lessen:

- **Les 1** gaat over de basiselementen van een grafiek (x-as, y-as, legenda). Leerlingen leren hoe je een tabel maakt en deze omzet in een staafgrafiek. Dat doen zij aan de hand van een eigen onderzoek naar het aantal uren dat kinderen gemiddeld sporten.
- **Les 2** gaat over grafiektypen. Leerlingen vergelijken staaf-, lijn- en cirkeldiagrammen en leren welk grafiektype het meest geschikt is voor welke situatie. De grafieken in deze les gaan over een onderzoek naar de hoeveelheid zakgeld die kinderen krijgen.
- In **les 3** ervaren leerlingen dat het mogelijk is om met grafieken bepaalde aspecten van de werkelijkheid te versterken of juist af te zwakken. De vraag die gesteld wordt is: zijn grafieken wel altijd 'eerlijk'? Leerlingen leren in deze les om kritisch naar grafieken te kijken.

Elke les bestaat uit twee delen.

- De **start** is een interactieve pdf. U kunt deze printen en als werkblad gebruiken. U kunt deze pdf's ook gebruiken op een computer, tablet of digitaal schoolbord. Leerlingen kunnen alle vragen via de computer invullen en opslaan. Zij hebben daar alleen het gratis programma Adobe Reader voor nodig. Uiteraard zijn ook combinaties mogelijk: u kunt de werkbladen op papier uitdelen en bij de nabespreking op het digitale schoolbord de antwoorden op het scherm invullen.
- In de **eindopdracht** gaan leerlingen steeds zelf een grafiek tekenen. Hiervoor is een papieren werkblad onontbeerlijk. Daarom moet dit deel altijd geprint en uitgedeeld worden.

Wij wensen u veel plezier met deze lessen.

Colofon

Deze lessenserie is gemaakt in opdracht van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS).

Realisatie: Codename Future: www.codenamefuture.nl

Inhoud: Mark van Heck, Marjolijn Hovius

Bij les 1: Grafieken

Niveau: beginner.

Voorkennis

- Leerlingen weten wat percentages zijn en kunnen deze gebruiken.
- Leerlingen kunnen een tabel lezen en interpreteren.

Doelen

- Leerlingen kunnen een grafiek lezen en interpreteren.
- Leerlingen kunnen een tabel omzetten in een eenvoudige grafiek.
- Leerlingen kunnen twee gelijksoortige grafieken vergelijken.
- Leerlingen kennen de begrippen x-as, y-as en legenda.

Bij de introductie

Lees met de leerlingen het (fictieve) ingezonden stuk. Wat vinden zij ervan? Zijn dit soort ingezonden stukken altijd helemaal waar? Hoe zou je daar achter kunnen komen? Mag iedereen zomaar dit soort dingen schrijven, zelfs als het misschien niet waar is? Benadruk het belang van gegevens, tabellen en grafieken waarin je kunt zien of een bewering als deze echt klopt.

Antwoorden en aandachtspunten bij de opdrachten

1. Lees het stukje dat Lieke Larous naar de krant schreef.
 - a. Ben jij het met het stukje eens?
X Ja. X Nee.
(Beide antwoorden zijn goed).
 - b. Waarom (niet)?
Eigen antwoord.
2. Bekijk grafiek 1.
 - a. De onderste, horizontale lijn bij een grafiek heet de x-as. In deze grafiek zie je op de x-as de drie groepen waarin kinderen worden verdeeld. Welke groepen zijn dat?
Minder dan een uur, 1 tot en met 4 uur, 5 uur of meer.
 - b. Bij welke groep hoor je zelf?
Eigen antwoord.
3. De verticale lijn aan de linkerkant van een grafiek heet de y-as. In grafiek 1 staan er percentages op de y-as. Dankzij deze percentages weet je hoe hoog de staven zijn.
 - a. Welk percentage hoort bij de blauwe staaf aan de linkerkant?
Ongeveer 10% (11%).
 - b. Leg uit wat deze staaf precies betekent. Kijk ook goed naar de titel van de grafiek en maak de volgende zin af:
11% procent van de kinderen tot 12 jaar sport minder dan een uur per week.
4. De volgende vragen gaan over grafiek 1. Beantwoord ze met ja of nee:
 - a. De meeste kinderen sporten meer dan 5 uur per week.
0 Ja. X Nee.
 - b. Ongeveer 1 op de 10 kinderen sport minder dan een uur per week.
X Ja. 0 Nee.
 - c. Je kunt in de grafiek zien dat alle kinderen sporten.
0 Ja. X Nee.

- 5.** Beantwoord deze vragen met behulp van grafiek 2.
- In 1998 waren er minder kinderen die minder dan een uur per week sportten dan in 2008.
0 Ja. X Nee.
- In 1998 waren er minder kinderen die 1 tot 4 uur per week sportten dan in 2008.
0 Ja. X Nee.
- In 1998 waren er minder kinderen die meer dan 5 uur per week sportten dan in 2008.
X Ja. 0 Nee.
- Uiteraard gaan we er hierbij vanuit dat de groepen kinderen in 1998 en 2008 ongeveer even groot waren. Anders zijn de percentages wel vergelijkbaar, maar het aantal kinderen niet.

- 6.** Bekijk de legenda bij grafiek 3:
- Welke staven horen bij de gegevens uit 1998?
*X De oranje (donkere) staven.
 0 De gele (lichte) staven.*
 - Welke kleur hebben de gegevens uit 2008.
*0 De oranje (donkere) staven.
 X De gele (lichte) staven.*
 - Sportten kinderen in 2008 meer of minder dan in 1998? Leg je antwoord uit.
*Meer. De groep kinderen die meer dan 5 uur per week sportten werd groter.
 De andere groepen werden kleiner.*

- 7.** Lees nog een keer het stukje dat Lieke Larous naar de krant schreef. Vergelijk het met grafiek 3. Klopt wat er in het stukje staat?
Nee. Kinderen zijn juist meer gaan sporten.

In de eindopdracht gaan de leerlingen aan de slag met een onderzoekje in de klas. Ze inventariseren hoeveel kinderen aan sport doen. Neem de tabel over op het bord. Volg daarna de stappen. De antwoorden zijn afhankelijk van de antwoorden van de leerlingen.

Nabespreking

Laat bij de nabespreking de volgende vragen aan bod komen:

- Is het moeilijk om een grafiek te maken? Waar moet je op letten?
Bijvoorbeeld: je moet nauwkeurig te werk gaan. Je moet goed meten. Enz.
- Waarom is de grafiek die je gemaakt hebt ingedeeld in drie groepen?
Bijvoorbeeld: als je alle uren los laat zien is de grafiek niet overzichtelijk.
- Wat zijn voordelen van grafieken?
Je kunt veel sneller verschillen tussen groepen zien.
- Waar kom je grafieken allemaal tegen?
Bijvoorbeeld: kranten, televisie, enz.
- Waar zou je zelf een grafiek van willen/kunnen maken?
Bijvoorbeeld: rapportcijfers, zakgeld, enz.

Bij les 2: Welke grafiek gebruik je?

Niveau: gevorderd.

Voorkennis

- Leerlingen weten wat percentages zijn en kunnen deze gebruiken.
- Leerlingen kunnen eenvoudige grafieken en tabellen lezen en interpreteren.
- Leerlingen kunnen een tabel omzetten in een eenvoudige grafiek.
- Leerlingen kunnen twee gelijksoortige grafieken vergelijken.
- Leerlingen kennen de begrippen x-as en y-as.

Doelen

- Leerlingen weten dat er verschillende soorten grafieken zijn.
- Leerlingen kunnen een onderbouwde keuze maken voor een grafiektype bij bepaalde gegevens.
- Leerlingen kunnen twee andersoortige grafieken vergelijken.
- Leerlingen kunnen zelf een samengestelde grafiek maken.

Bij de introductie

Naast of in plaats van het stukje tekst kunt u ook dit filmpje gebruiken: bit.ly/cbs-grafieken2. Haal daarbij de voorkennis op: de uitkomsten van een onderzoek kan je met woorden vertellen op het journaal of in de krant. Maar je kan ze ook laten zien: in cijfers in een tabel, of in een grafiek. Waarom is een grafiek handig? (In een grafiek kan je vaak heel makkelijk zien wat er aan de hand is).

Laat de drie grafieken (1, 2, 3) in de les op het digitale schoolbord zien (door de pdf op het schoolbord te openen) en bespreek de verschillen. Benoem de typen: grafiek 1 is een **staafgrafiek**, grafiek 2 is een **lijngrafiek**, grafiek 3 is een **cirkeldiagram**.

Welke grafiek kun je nu het beste gebruiken? Dat gaan de leerlingen zelf uitzoeken in deze les.

Antwoorden en aandachtspunten bij de opdrachten

1. a. Wat zou je fijner vinden?
 - X Je ouders betalen alles voor je.*
 - X Je krijgt zakgeld, maar veel dingen moet je zelf betalen.*
 - Beide antwoorden zijn goed.*
 b. Leg uit waarom je dat fijner vindt.
 - Eigen antwoord.*

2. Gebruik grafiek 1 of 2.

"De meeste kinderen van mijn leeftijd krijgen zakgeld." Deze bewering is:

 - X Waar.*
 - O Niet waar.*

3. Grafiek 3 is een cirkeldiagram. Zo'n grafiek wordt ook wel een taartgrafiek genoemd. Kun je uitleggen waarom?
 - Omdat de vorm op een taart lijkt waar een punt van uitgesneden is.*

4. Grafiek 1 is een staafgrafiek. Alle staven in grafiek 1 zijn precies even hoog. Hoe komt dat?
X Omdat de cijfers in procenten zijn.
O Omdat er precies evenveel kinderen van elke leeftijd aan het onderzoek meededen.
O Omdat er precies evenveel kinderen van elke leeftijd zijn die zakgeld krijgen.
5. 'Ongeveer een op de vijf 10-jarigen krijgt nog geen zakgeld.
 a. In welke grafiek kun je je dit het snelst zien?
O grafiek 1.
O grafiek 2.
X grafiek 3.
 b. Omcirkel het deel van de grafiek waarin je kunt zien hoeveel procent van de 10-jarigen nog geen zakgeld krijgt. Doe dit voor alle drie de grafieken.
Aangeven in grafiek. Steeds het deel van de 10-jarigen dat geen zakgeld krijgt.
6. "Iets meer dan de helft van de zesjarigen krijgt zakgeld."
 In welke grafiek kun je dit niet zien?
O grafiek 1.
O grafiek 2.
X grafiek 3.
O je kunt dit in alle drie de grafieken zien.
7. "Hoe ouder kinderen worden, hoe meer zakgeld ze krijgen"
 In welke grafiek kun je dit zien?
X grafiek 1 en 2.
O grafiek 2.
O grafiek 3.
O geen enkele.

In stap 2 van de eindopdracht kiezen leerlingen welke grafiek ze gaan maken. U kunt natuurlijk ook de grafieken toewijzen, zodat er meer variatie is bij de nabespreking en uitwisseling.

Nabespreking

Besteed bij de nabespreking aandacht aan de volgende vragen.

- Welke grafieken hebben leerlingen gekozen? Waarom?
Eigen antwoorden. Bijvoorbeeld omdat het type het gemakkelijkst leek bij deze cijfers, omdat hierin (gestapelde staaf) de meeste cijfers kunnen of omdat het leuk leek om deze te tekenen. Er zijn negen combinaties mogelijk (drie tabellen en per tabel drie grafiektypen) waarvan er acht juist zijn. Alleen de keuze voor lijngrafiek bij tabel B is onjuist. De grafiek is dan wel te maken, maar de lijn geeft een verloop van jongens naar meisjes weer. Omdat dit geheel gescheiden categorieën zijn is het gebruik van een lijn hier niet correct.
- Wat kun je goed en minder goed zien in de verschillende grafiektypen bij elke tabel?
Bijvoorbeeld: gestapelde staaf is meer compleet. Cirkeldiagram geeft sneller overzicht.
- Welke grafieken waren gemakkelijk te maken? Welke moeilijk? Waarom?
Eigen antwoord.

Les 3: Eerlijke grafieken

Niveau: Plus

Voorkennis

- Leerlingen weten wat percentages zijn en kunnen deze gebruiken.
- Leerlingen kunnen eenvoudige grafieken en tabellen lezen en interpreteren.
- Leerlingen kunnen een tabel omzetten in een eenvoudige grafiek.
- Leerlingen kunnen twee andersoortige grafieken vergelijken.
- Leerlingen kennen de begrippen x-as en y-as.

Doelen

- Leerlingen weten dat grafieken soms bepaalde aspecten van de werkelijkheid overdrijven of juist afzwakken.
- Leerlingen kunnen een onderbouwde keuze maken voor een grafiektype bij bepaalde gegevens.
- Leerlingen ontwikkelen een meer kritische houding bij de interpretatie van gegevens in het algemeen en grafieken in het bijzonder.

Bij de introductie

Op Wereldrecoreddag ontmoetten de langste en de kleinste man ter wereld elkaar. Bekijk het filmpje: bit.ly/cbs-grafieken3. Maak duidelijk dat deze twee mannen extreme lengtes hebben. Deze zeggen niets over de gemiddelde lengtes van mensen in de landen waar ze vandaan komen. Maar hoe zit het dan wel? Bekijk samen grafiek 1.

Antwoorden en aandachtspunten bij vragen

1. a. De langste man ter wereld is 2 meter 51. Zou jij zo lang willen zijn?
 Ja. Nee.
 Eigen antwoord.
- b. Leg uit waarom je dat wel of niet zou willen.
 Eigen antwoord.
2. Bekijk grafiek 1. In deze grafiek geven poppetjes de gemiddelde lengtes weer. Wat voor soort grafiek is dit eigenlijk?
 staafgrafiek.
 lijngrafiek.
 cirkeldiagram.
3. Het Nederlandse poppetje is twee koppen groter dan het Amerikaanse poppetje. Wat zie je nog meer, als je naar de lengte van de poppetjes in de grafiek kijkt?
 - a. Het Nederlandse poppetje is meer dan drie keer zo groot als het Filipijnse poppetje.
 Ja. Nee.
 - b. Het Canadese poppetje is groter dan het poppetje uit het Verenigd Koninkrijk.
 Ja. Nee.
 - c. Het been van het Nederlandse poppetje is bijna net zo lang als het Indiase poppetje.
 Ja. Nee.
 - d. Het Filipijnse en Indiase poppetje zijn samen ongeveer net zo lang als het poppetje van de Verenigde Staten
 Ja. Nee.

4. Lees uit grafiek 1 de gemiddelde lengtes af van mannen uit de verschillende landen. Zet ze in de onderstaande tabel. De lengte voor Nederland is al ingevuld.

Land	Lengte (in meters)
Nederland	1,84
Verenigde Staten	1,76
Canada	1,75
Verenigd Koninkrijk	1,75
India	1,65
Filipijnen	1,62

5. a. Hoe groot is het lengteverschil tussen de gemiddelde Nederlandse man en de gemiddelde Filipijnse man? Gebruik de gegevens uit je tabel.
22 centimeter.
- b. Stel dat een Nederlandse man en Filipijnse man van gemiddelde lengte naast elkaar zouden staan. Hoeveel groter is de Nederlandse man dan?
0 ongeveer een halve kop groter.
X ongeveer een kop groter.
0 ongeveer twee koppen groter.
0 ongeveer drie koppen groter.
- c. Hoe komt het dat het verschil tussen de mannetjes in de grafiek zoveel groter lijkt?
De verticale as begint niet bij 0 cm maar bij 1.50 m.
Een andere reden is dat de mannetjes niet alleen groter, maar ook breder worden.
Zo is het Britse mannetje ongeveer twee keer zo lang als het Filipijnse mannetje, maar het mannetje uit de Filipijnen past er bijna vier keer in.
6. De volgende vragen gaan over het onderzoek van Cito. Beantwoord ze met ja of nee.
- a. Tussen 1994 en 2005 daalde het percentage leerlingen dat lezen leuk vindt.
X Ja. 0 Nee.
- b. In 2011 is het percentage leerlingen dat lezen leuk vindt hoger dan in 1999.
0 Ja. X Nee.
- c. Tussen 2005 en 2011 stijgt het percentage leerlingen dat lezen leuk vindt.
X Ja. 0 Nee.
7. a. Tussen 1994 en 2005 daalt het percentage leerlingen dat lezen leuk vindt. In welke grafiek zie je dat het sterkst?
0 grafiek 2a.
0 grafiek 2b.
X grafiek 2c.
- b. Hoe komt dat?
De verticale as van grafiek a en b loopt van 0 tot 100%, bij grafiek C maar van 60 tot 85%. Hierdoor worden de verschillen opgerekt: ze lijken veel groter dan in de andere twee grafieken.
8. Iemand maakt een grafiek van het leesonderzoek waarin je alleen de cijfers van 2005 en 2011 ziet.
- a. Waarom geeft deze grafiek een ander beeld dan de vorige grafieken?
Je ziet niet meer dat het leesplezier voor 2005 is afgenomen. Je ziet niet dat het leesplezier in 2011 een stuk lager is dan in 1999 en 1994.

- b. Vind je dit een eerlijke grafiek?
X Ja.
X Nee.
Beide antwoorden zijn goed.
- c. Waarom vind je dat?
 Eigen antwoord, bijvoorbeeld:
Ja. De jaren die je in de grafiek ziet, kloppen wel. Het plezier is tussen 2005 en 2011 wel toegenomen.
Nee. Het lijkt net alsof het leesplezier nu veel hoger is dan vroeger en dat is niet zo.

- 9.** Stel je voor: je bent minister van Onderwijs en je vindt lezen erg belangrijk. Je wilt laten zien dat kinderen in Nederland weer meer plezier in lezen krijgen.
- a. Welke grafiek zou je laten zien?
X grafiek 2b.
X grafiek 3.
Beide antwoorden zijn goed.
- b. Waarom kies je voor deze grafiek?
 Eigen antwoord, bijvoorbeeld:
Grafiek 2b, want ik vind het belangrijk dat iedereen goed weet hoe het zit.
Grafiek 3, want daarin zie je de kinderen nu meer plezier hebben dan vroeger.

In de eindopdracht onderzoeken leerlingen hoe bepaalde aspecten van de werkelijkheid in sommige grafieken versterkt of juist afgezwakt worden.

Nabespreking

Soms proberen organisaties met een grafiek cijfers er anders uit te laten zien. Maar veel 'oneerlijke' grafieken zijn ook gewoon een vergissing. Het is heel moeilijk om echt goede grafieken te maken.

Benadruk dat organisaties er soms belang bij hebben om cijfers mooier te laten lijken, maar vaak is het ook gewoon een foutje of slordigheid. Het is gewoon moeilijk om echt goede grafieken te maken.

Besprek met de leerlingen de volgende vragen:

- Wat kun je doen om bepaalde aspecten van een grafiek te benadrukken?
Bijvoorbeeld: de y-as niet bij 0 laten beginnen, de x-as langer of korter maken.
- Mogen organisaties grafieken minder eerlijk maken?
Bijvoorbeeld: nee, want het is belangrijk om een zo goed mogelijk beeld te geven. Ja. Organisaties mogen best benadrukken wat zij belangrijk vinden. Als ze maar niet echt liegen.
- Waar moet je op letten om oneerlijke grafieken te ontmaskeren?
Bijvoorbeeld: waar begint de y-as? Hoe lang is de x-as?
- Bespreek de verschillen tussen de antwoorden van de leerlingen op vraag 8 en 9.
- Wat heb je bij de laatste opdracht gedaan om de grafiek eerlijk te maken?
Onder meer y-as bij 0 laten beginnen. Poppetjes vervangen door staven.