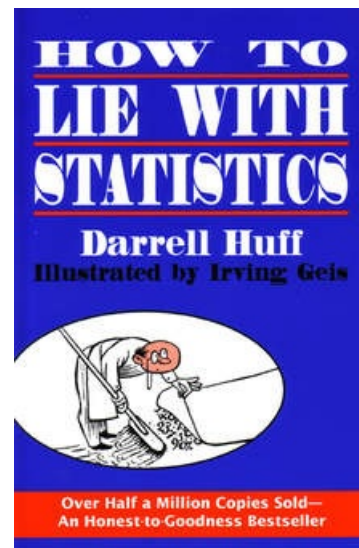


1.4 Misleidingen

Inleiding

Er bestaat een bekend boek met de titel 'How to lie with statistics'. Dit boek staat vol met misleidingen in statistische figuren. Soms worden stukken van de as weggelaten om een stijging of daling sterker te maken dan hij in werkelijkheid is. Maar er zijn meer manieren om statistieken te manipuleren. Een vroegere Britse politicus zei het zo: 'Er zijn leugens, grote leugens en statistiek'. Kijk daarom altijd kritisch naar statistieken!



Figuur 1

Je leert in dit onderwerp

- misleidingen en fouten in diagrammen herkennen en benoemen.

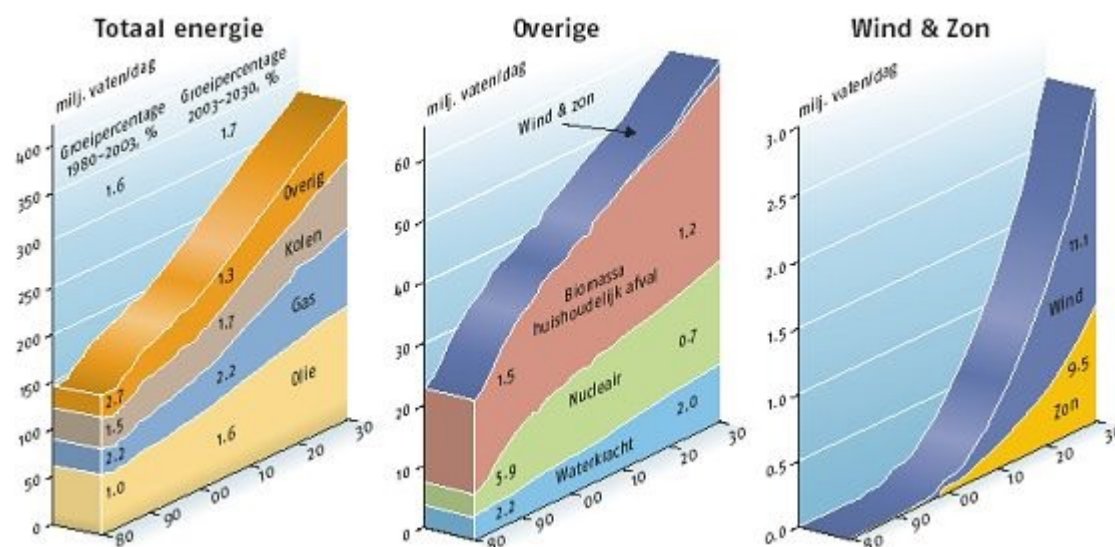
Voorkennis

- onderscheid maken tussen kwalitatieve en kwantitatieve variabelen;
- het verschil tussen relatieve en absolute frequenties;
- beoordelen of er conclusies getrokken kunnen/mogen worden.

Verkennen

Opgave V1

De volgende diagrammen komen uit 'ExxonMobil's Energy Outlook 2004'.

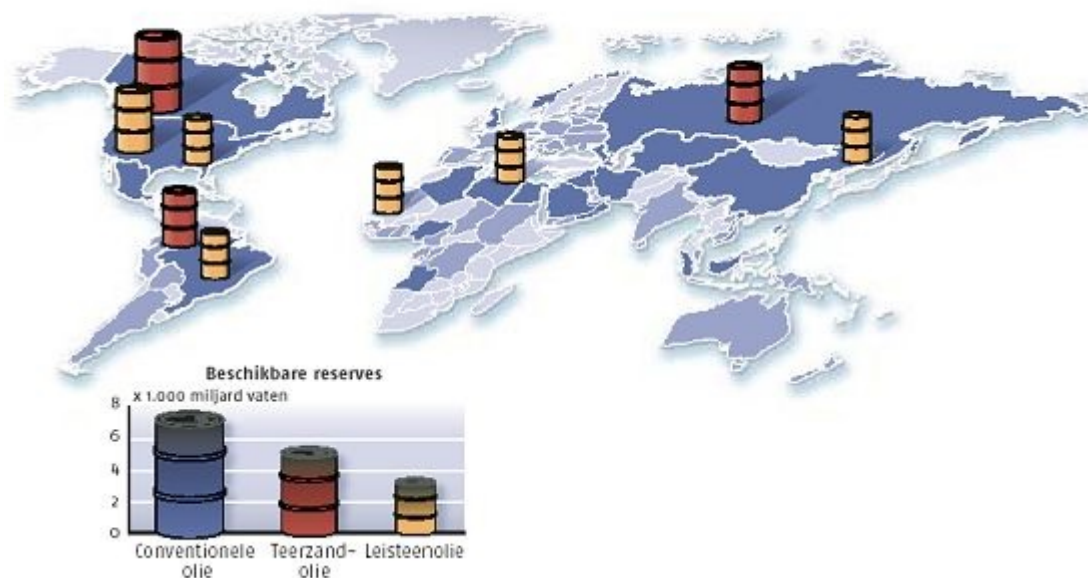


Figuur 2

Het bijbehorende onderschrift luidde: 'In het eerste van de drie diagrammen is goed te zien dat de wereld voor zijn energievoorziening zeker de eerste vijftientig jaar grotendeels van fossiele brandstoffen afhankelijk blijft. Olie blijft de belangrijkste energiedrager, maar de productie van gas en steenkool groeit ook flink. Het tweede diagram is een detaillering van het oranje vlak in het eerste (overige energiedragers). De groei van kernenergie stagneert enigszins doordat het maatschappelijk omstreden blijft. Voor de sector windmolens en zonnepanelen (derde diagram) is niet meer dan een bijrol weggelegd, ondanks de indrukwekkende groeicijfers'.

- a Is het makkelijk om het percentage fossiele brandstoffen te berekenen in 2000?
- b Stijgt dat percentage in 2030 volgens dit scenario?
- c Ondersteunen deze diagrammen de uitspraak dat de eerste vijftientig jaar de energievoorziening grotendeels van fossiele brandstoffen afhankelijk blijft?
- d In de derde grafiek lijkt het alsof er een enorme toename van het gebruik van windenergie en zonne-energie zal plaatsvinden. Waarom is er toch volgens Exxon maar een bijrol voor die sector weggelegd?
- e Waaraan zie je dat de ontwikkeling van kernenergie volgens Exxon zal gaan stagneren?

Exxon is in zijn vooruitblik 2004 niet pessimistisch over het vinden van olie. Men verwacht tot het einde van deze eeuw voldoende olie te kunnen winnen, alleen zal het dan niet alleen conventionele aardolie zijn. Exxon's Outlook 2004 toont een diagram met de volgende beschikbare oliereserves en belangrijkste vindplaatsen.



Figuur 3

Bijscript bij deze figuur: 'Er is in ieder geval genoeg aardolie tot het einde van deze eeuw. De kleur-schakering geeft aan hoe waarschijnlijk het is dat de getoonde reserves ook daadwerkelijk gewonnen kunnen worden: hoe donkerder, hoe waarschijnlijker. Op de wereldkaart zijn de vindplaatsen per land weergegeven: conventionele oliebronnen in blauw, teerzandolie in rood en leisteenoilie in geel.'

- f Waar denkt men bij Exxon kan er veel teerzandolie worden gewonnen?
- g Op hoeveel miljard vaten wordt de voorraad teerzandolie geschat?
- h Wat bepaalt de beschikbare hoeveelheid reserves: de hoogte van een vat of de inhoud van een vat? Wat is er dus niet correct in deze figuur?

Uitleg

Met statistieken en vooral met diagrammen wil iemand meestal een bepaald verloop van een variabele tot uitdrukking brengen. Vaak worden diagrammen gebruikt om meningen weer te geven en af en toe worden daarbij grafische trucs gebruikt om een bepaald verloop te overdrijven. Dit zijn **misleidingen**. Daarom is het erg belangrijk om kritisch te kijken naar diagrammen.

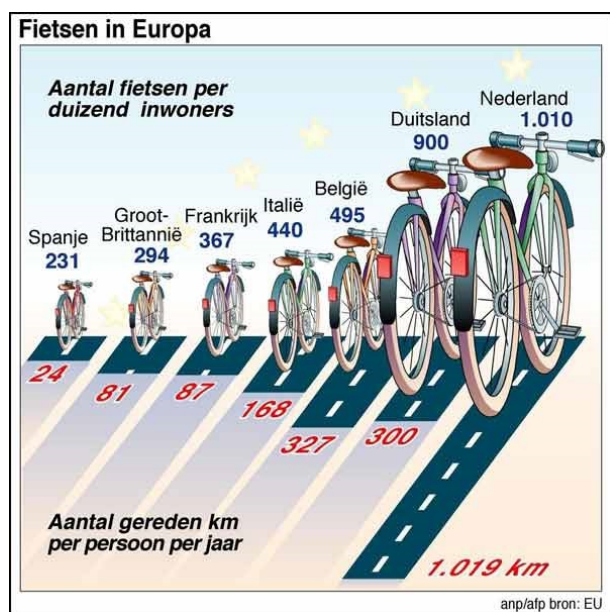
Kijk goed naar:

- de keuze van de eenheden;
- de keuze van een nulpunt op een schaalverdeling;
- de manier van vergroten of verkleinen van figuren om een grotere of kleinere hoeveelheid aan te geven;
- het feit dat het bij sommige diagrammen gaat om een oppervlakte en niet alleen om een lengte of een breedte;
- of een figuur scheve assen heeft, of een 3D-vertanding.

Opgave 1

Wij Nederlanders, we doen nauwelijks iets anders dan fietsen. Kijk maar.

- Welk land heeft vermoedelijk de meeste fietsen?
- Welke informatie ontbreekt om dit met zekerheid te kunnen zeggen?
- Hoeveel kilometer fietsen we per persoon in Nederland per jaar gemiddeld?
- Het rechter deel van de figuur is eigenlijk een staafdiagram. De lengte van de staaf past dan bij de grootte van de waarde die hij aangeeft. Klopt dat hier wel? Licht je antwoord toe met een voorbeeld.
- Waarom zijn, zo bekeken, de fietsen ook een staafdiagram? Klopt dat staafdiagram dan?



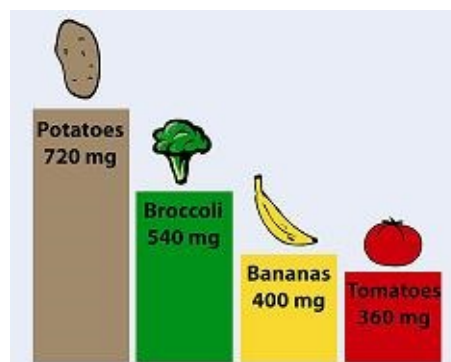
Figuur 4

Opgave 2

Bekijk de figuren.



figuur a



figuur b

Figuur 5

- Figuur a laat zien hoe het aantal kikkers in de vijver toeneemt. Hoe heeft de maker van de figuur van overdrijving gebruikgemaakt?

- b In figuur b leggen aardappelhandelaren uit dat er in aardappelen 720 mg kalium per portie zit. Hoeveel is dat bij broccoli, bij bananen en bij tomaten? Waarom is het staafdiagram misleidend?

Voorbeelden

Voorbeeld 1

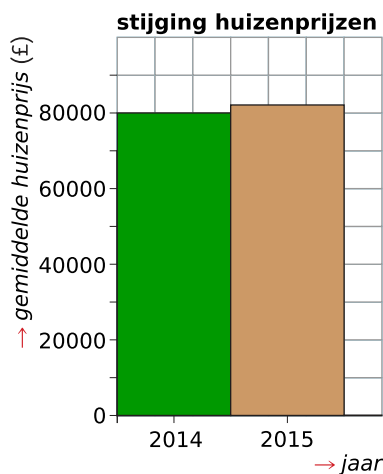
Bekijk de gemiddelde huizenprijzen (in Britse ponden) voor een woonhuis in Wales voor de jaren 2014 en 2015.

Waarom is dit beeld misleidend? Hoe zouden deze gegevens wel moeten worden weergegeven?

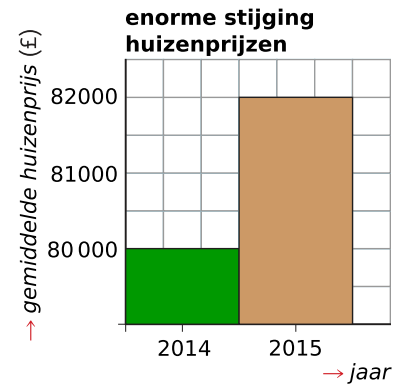
Antwoord

Op de verticale as wordt de indruk gewekt dat de huizenprijs drie keer zo hoog is geworden. Dat is natuurlijk niet zo; de prijs is nu 82000 terwijl het 80000 was.

Het staafdiagram geeft een eerlijker beeld als je op de verticale as bij 0 begint:



Figuur 7

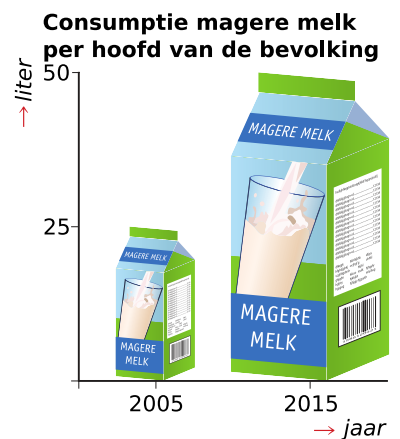


Figuur 6

Opgave 3

Bekijk het beelddiagram over de verdubbeling van de melkconsumptie tussen 2005 en 2015.

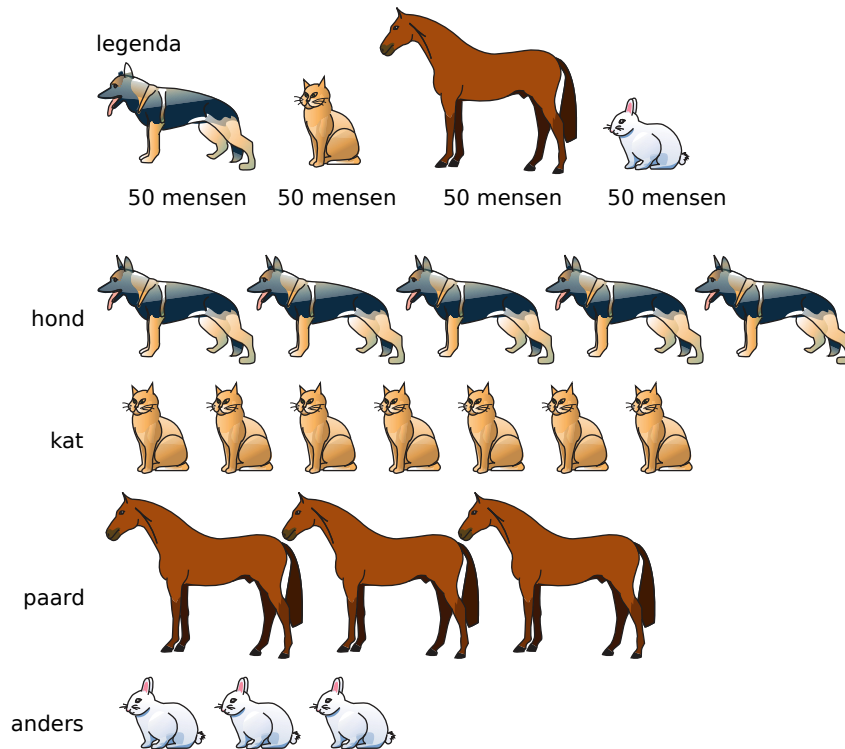
- a Wat is er misleidend aan het diagram?
- b Doe een voorstel om het diagram aan te passen zodat dit minder misleidend is.



Figuur 8

Opgave 4

In dit beelddiagram wil de tekenaar de verdeling van soorten huisdieren in een gemeente weergeven. Wat is er misleidend aan het beelddiagram?

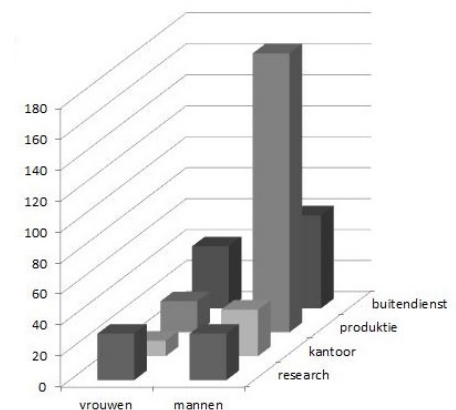


Figuur 9

Verwerken

Opgave 5

Wat is er misleidend aan het diagram?



Figuur 10

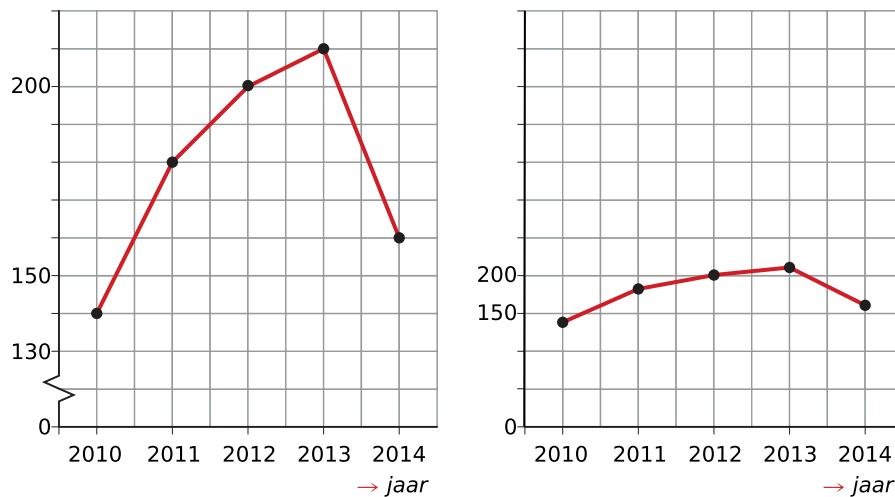
Opgave 6

Een school voor voortgezet onderwijs heeft van 2010 tot 2014 het aantal geslaagde leerlingen van de havo bijgehouden. Dit staat weergegeven in de tabel.

jaar	2010	2011	2012	2013	2014
geslaagden	140	180	200	210	160

Tabel 1

De beide lijndiagrammen geven de data uit de tabel weer maar met verschillende schalen. Geef hier commentaar op.

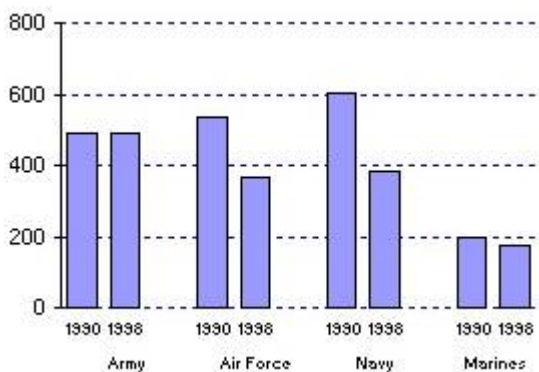


Figuur 11

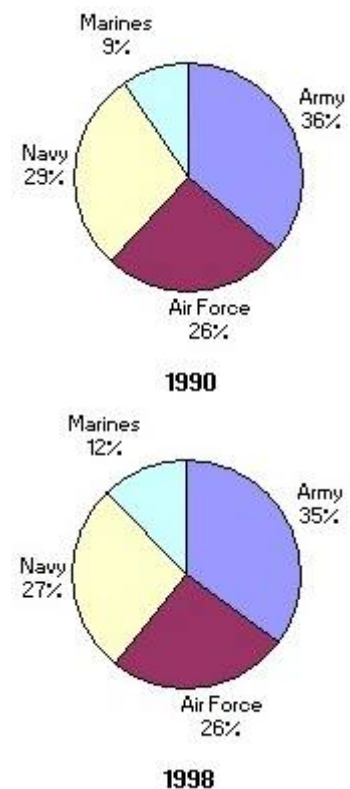
Opgave 7

De twee cirkeldiagrammen geven de uitgaven aan het militaire apparaat in de VS weer in twee verschillende jaren. De VS leveren geen recente gegevens.

- Kun je op grond van deze figuur vaststellen dat de mariniers in 1998 een groter budget hadden dan in 1990?
- Welke informatie ontbreekt in de figuur?
- In het staafdiagram zie je werkelijke uitgaven in miljoenen dollars. Schat met hoeveel het totale budget voor het militaire apparaat in de VS in deze jaren is afgenomen.



Figuur 13



Figuur 12

- Stel dat de uitgaven met 20% omlaag zijn gegaan. Wat zou dit betekenen voor het cirkeldiagram voor 1998?

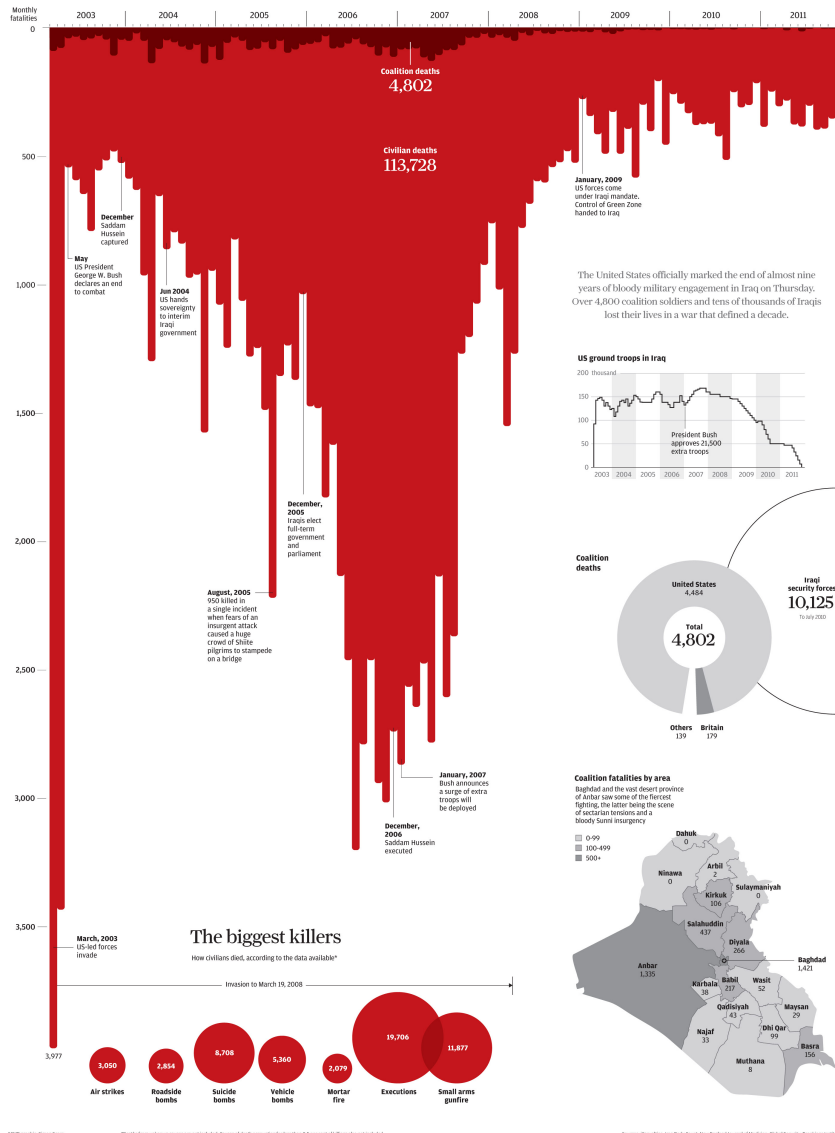
Opgave 8

Wat is er misleidend aan het diagram over de bloedige prijs van de oorlog in Irak?

A12 Saturday, December 17, 2011

South China Morning Post

Iraq's bloody toll

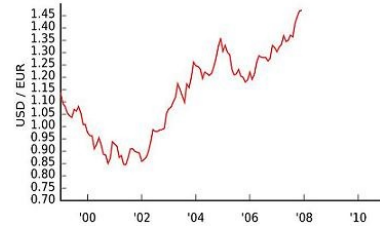


Figuur 14

Opgave 9

Deze figuur geeft de koers van de US dollar weer in de loop van de jaren. Er zijn behoorlijke schommelingen, maar in de figuur wordt dat toch wel overdreven.

- Wat wordt bedoeld met USD/EUR?
- Hoeveel moest een Europeaan voor een dollar betalen toen de dollar op zijn dieptepunt was (de dollar het minste waard was ten opzichte van de euro)?
- Leg uit hoe de overdrijving in de figuur ontstaat. (Er zijn twee oorzaken.)

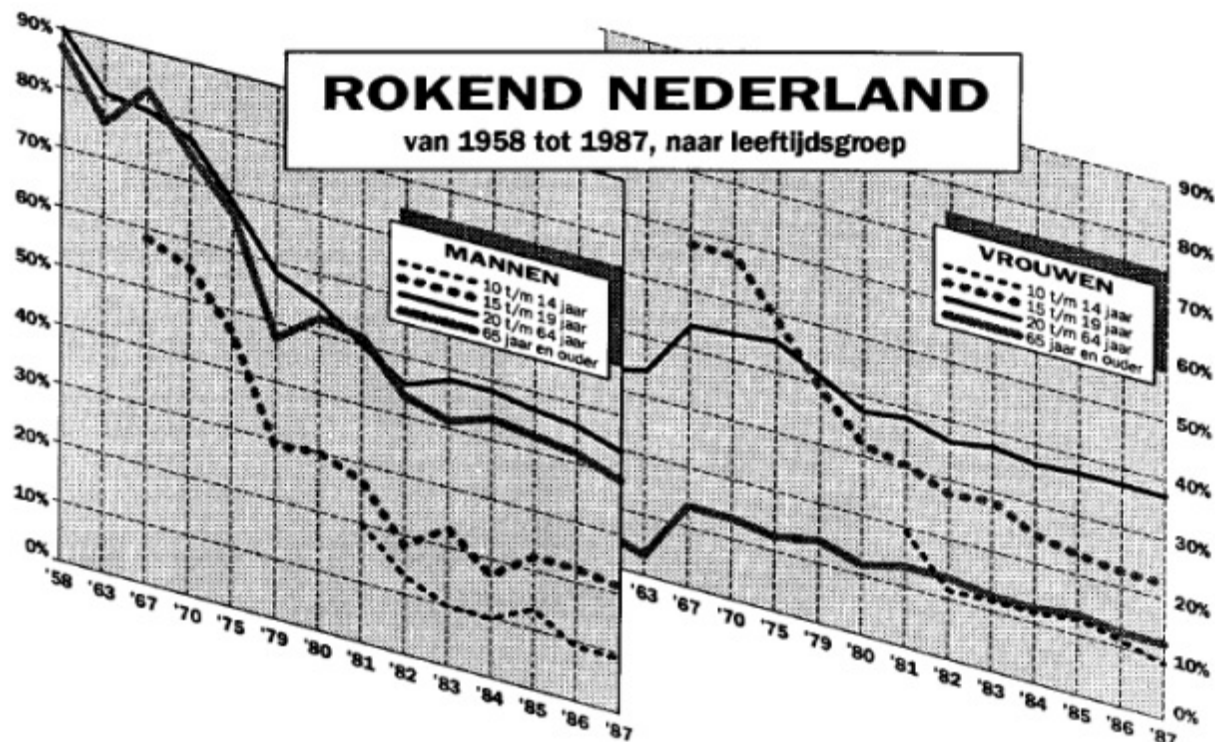


Figuur 15

Toepassen

Opgave 10: Rookgedrag

De lijndiagrammen komen uit een krantenartikel uit 1988. Volgens de linker grafiek rookte in 1958 nog 90% van de mannen in de leeftijdsgroep van 20 tot 65 jaar. In 1987 was dit percentage gedaald tot 43%. Deze sterke daling wordt door de tekenaar op een misleidende wijze benadrukt.



Figuur 16

- Wat veroorzaakt deze misleiding?
- Bekijk het diagram van de mannen van 15 tot 20 jaar. De grafiek ziet er ook voor de jaren 1982 tot 1987 dalend uit. Daalt het percentage rokers van die categorie ook werkelijk?
- Bij welke van deze acht diagrammen is er vrijwel nooit van daling sprake?

In het krantenartikel stond:

Een overzicht van de rookgewoonten in Nederland in 1987 gaf, net als in de jaren daarvoor, opnieuw een daling te zien van het aantal rokers in ons land. Hoewel de betrekkelijk snelle daling in de jaren zeventig en het begin van de jaren tachtig is afgenomen, heeft die tendens zich de afgelopen drie jaar gestabiliseerd op een daling van 1% per jaar. Kon in 1958 worden becijferd dat 60% van de Nederlandse mannen en vrouwen in de leeftijdsgroep van 15 tot 65 jaar rookte, volgens cijfers van de Stichting Volksgezondheid en Roken was dat in 1987 afgenomen tot 37%.

Een lezer van dit artikel denkt dat die 37% niet kan kloppen. Hij redeneert zo:

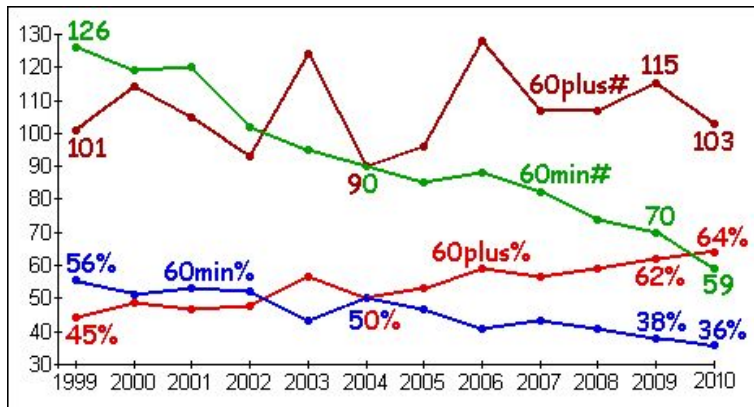
- de laatste drie jaar was er een daling van 1%;
- volgens de tekst en de figuur was de daling in de periode daarvoor nog sterker;
- in 1958 was het percentage rokers 60;
- in de 29 jaar van de periode 1958-1987 is daar zeker $29 \cdot 1\% = 29\%$ van af gegaan, dus in 1987 moet het percentage minder dan 31% zijn.

- d** Leg uit waarom het percentage van 37% wel correct kan zijn als je de 1% daling per jaar goed interpreteert.

Testen

Opgave 11

Je ziet een diagram over fietsslachtoffers in Nederland.

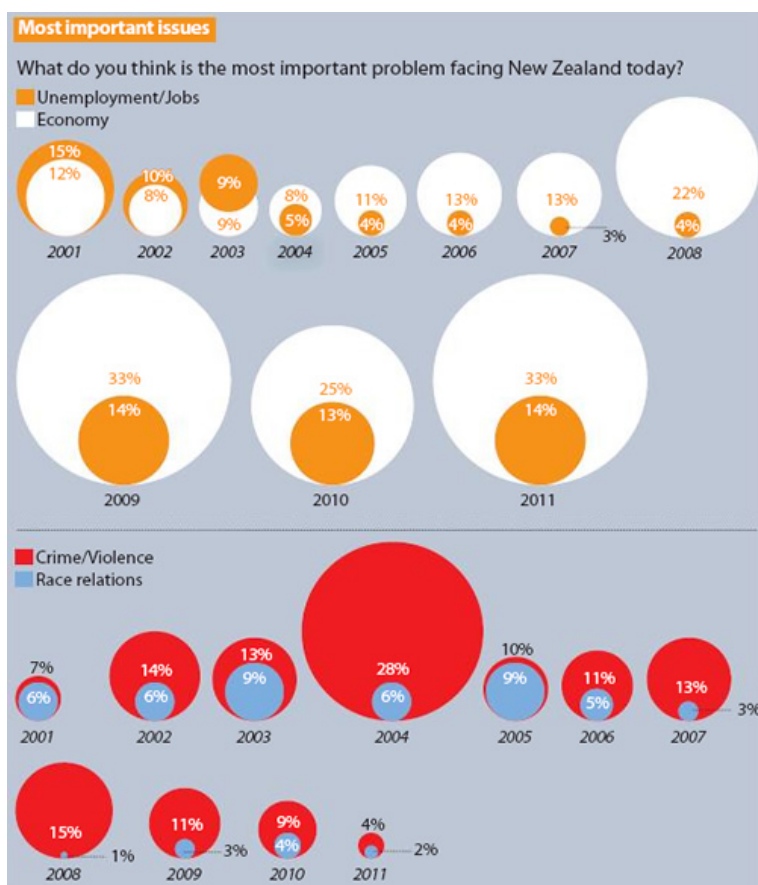


Figuur 17

- Wat zou met 60plus en 60min bedoeld worden?
- Wat is er mis met de grafiek?
- De grafiek heeft als voordeel dat je de procenten kunt narekenen. Leg uit hoe je aan 36% komt in 2010.
- Wat willen de makers van de grafiek aantonen?
- Wat zijn de gevolgen van de fout in de grafiek?

Opgave 12

Je ziet een overzicht van wat de meest belangrijke problemen in Nieuw Zeeland waren in een overzicht uit 2012.



Figuur 18

- Wat is de betekenis van de kleuren?
- Welke vragen roept de presentatie van het diagram op?
- Wat is er mis met dit diagram?
- Wat zijn de gevolgen van deze fout?



© 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

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