

## 1.6 Totaalbeeld

### Samenvatten

Je moet nu voor jezelf een overzicht zien te krijgen over het onderwerp **Tabellen en grafieken**. Een eigen samenvatting maken is nuttig.

### Begrippenlijst

- tabel, rij en kolom — opschriften — absolute en relatieve getallen
- procent — percentage
- variabelen en eenheden — afhankelijk variabele — grafiek — maatstreepjes en bijschriften — vloeiende grafiek, lijngrafiek, trapgrafiek
- interpoleren en extrapoleren — grafiekenbundel
- snijpunt van twee grafieken — somgrafiek en verschilgrafiek — geschakelde grafiek

### Activiteitenlijst

- soorten tabellen onderscheiden
- rekenen met procenten — indexcijfers gebruiken
- soorten grafieken onderscheiden — weten wanneer je welke soort grafiek toepast
- waarden toevoegen door inter(extra)poleren — waarden bepalen in een grafiekenbundel
- snijpunten aflezen — som(verschil)grafiek maken — grafieken en tabellen schakelen

### Achtergronden

**Nicole d'Oresme (1323-1382)** was een Frans theoloog. Na zijn theologiestudie werd Oresme benoemd tot thesauriër (schatbewaarder) van de universiteit van Parijs. Later werd hij kanunnik en vervolgens deken van Rouen. In 1370 volgde zijn benoeming tot kapelaan van Charles V, de toenmalige koning van Frankrijk. Oresme was behalve Rooms Katholiek bisschop ook wetenschapper en econoom. Hij is de uitvinder van de **grafiek**. Oresme bestudeerde de beweging van voorwerpen en bedacht een manier om die in een figuur weer te geven. Hij gaf de grootte van de snelheid aan met een lijnstuk: hoe groter de snelheid des te langer het lijnstuk. Die lijnstukken zette hij rechtop op een horizontale as die de tijd voorstelt. Oresme's werk op dit gebied verscheen diverse keren in gedrukte vorm. Het was dan ook bekend onder wetenschappers als Galileï, die er (zo'n 250 jaar later) gebruik van maakte.

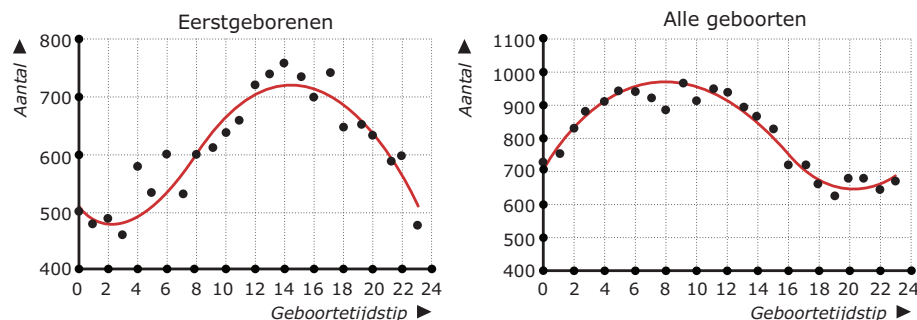


Figuur 1

### Testen

#### Opgave 1

Opvallend is de verdeling van geboortetijdstippen over een etmaal zoals je die in deze grafieken ziet. Het gaat hierbij alleen om spontane (dus niet kunstmatig opgewekte) bevallingen.



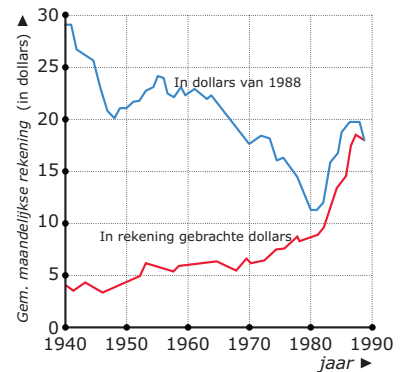
Figuur 2

- a Hoe groot is de periode van beide grafieken?
- b Hoeveel eerstgeborenen heeft de onderzoekster ongeveer bij haar onderzoek betrokken?
- c Welk opvallend verschil is er tussen beide grafieken? Kun je dat verklaren?
- d Maak zelf een grafiek van alle niet-eerstgeborenen voor de eerste twaalf uur. Is deze grafiek ook periodiek?
- e Hoeveel is het gemiddeld aantal spontane geboortes per uur?
- f Hoeveel is het gemiddeld aantal spontaan eerstgeborenen per uur?

**Opgave 2**

De grafiek toont de gemiddelde maandelijkse telefoonrekening in de Verenigde Staten voor normale lokale telefoongesprekken van onbeperkte duur.

- a Hoe hoog was in 1940 in de VS de gemiddelde maandelijkse telefoonrekening?
- b Wat wordt in de grafiek bedoeld met ‘in dollars van 1988’?
- c De tarieven zijn voortdurend gedaald. Kun je dat op grond van deze grafieken concluderen? Licht je antwoord toe.



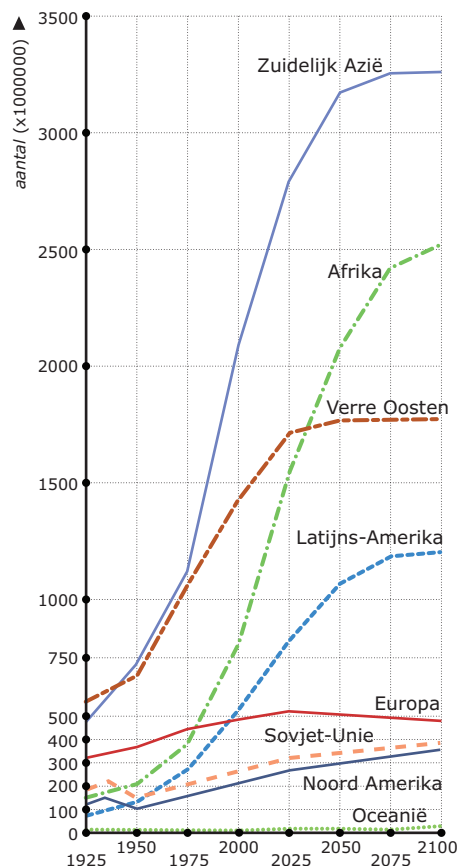
**Figuur 3**

**Opgave 3**

Deze figuur beschrijft de vermoedelijke ontwikkeling van de wereldbevolking in acht grote regio's.

| regio           | aantal (mln) in 2000 | aantal (mln) in 2100 |
|-----------------|----------------------|----------------------|
| Zuid-Azië       | 2100                 | 3250                 |
| Oost-Azië       | 1400                 | 1750                 |
| Afrika          | 800                  | 2550                 |
| Latijns-Amerika | 550                  | 1200                 |
| Europa          | 495                  | 495                  |
| Rusland         | 260                  | 400                  |
| Noord-Amerika   | 205                  | 360                  |
| Oceanië         | 10                   | 30                   |
| Totaal          | 5820                 | 10035                |

**Tabel 1**



**Figuur 4**

- a Hoeveel procent van de wereldbevolking bestond in 2000 uit Europeanen?
- b Hoeveel is dat percentage in 2100 volgens deze grafieken?
- c In welk jaar is het aantal Europeanen maximaal?

- d Welke regio vertoont de sterkste stijging en in welke periode gebeurt dat?
- e Welke regio vertoont nagenoeg geen verandering? Wat betekent dat voor hun aandeel in de totale wereldbevolking?
- f Bepaal door interpoleren het aantal mensen in Zuid-Azië in 2010.
- g De somgrafiek van Noord-Amerika en Latijns-Amerika geeft de bevolkingsontwikkeling van heel Amerika weer. Teken die somgrafiek.

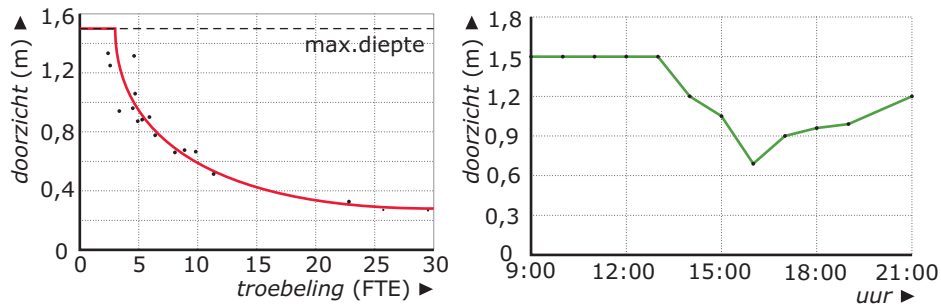
#### Opgave 4

In 2008 liep Haile Gebreselassie de marathon in een tijd van 2 uur, 3 minuten en 59 seconden. Hij vestigde daarmee een nieuw wereldrecord op die afstand (42,195 km). In datzelfde jaar liep Usain Bolt de 100 meter in 9,69 seconden.

- a Hoe snel liep Gebreselassie zijn marathon gemiddeld? Geef je antwoord in km/h op drie decimalen nauwkeurig.
- b Hoe snel liep Bolt zijn 100 meter gemiddeld? Geef je antwoord in km/h in drie decimalen nauwkeurig.
- c Hoeveel procent liep Bolt sneller dan Gebreselassie? Geef je antwoord in twee decimalen nauwkeurig.

#### Opgave 5

De kwaliteit van het water in recreatieplassen wordt regelmatig gecontroleerd. Als er veel zwemmers zijn, wordt het water na verloop van tijd troebel. De troebeling wordt gemeten in een zekere eenheid, genaamd FTE. Er bestaat een verband tussen de troebeling en het doorzicht (hoe diep je nog kunt zien). Dat verband is hier grafisch weergegeven. Het doorzicht is daarbij uitgedrukt in meter.



Figuur 5

- a De troebeling neemt toe van 15 FTE tot 20 FTE. Hoeveel cm neemt het doorzicht af?
- b Als je op twee plekken eenzelfde waarde vindt voor de toename van de troebeling, wil dat dan ook zeggen dat de afname van het doorzicht op beide plekken dezelfde waarde heeft? Licht je antwoord toe.
- c Op zekere dag is het doorzicht ieder uur gemeten. Hoeveel FTE is de troebeling om 18:00 uur? Geef in de grafieken aan hoe je aan je antwoord gekomen bent.
- d Op welk uur van de dag bereikt de troebeling de hoogste waarde? Licht je antwoord toe.

(bron: examen havo wiskunde A in 1991, eerste tijdvak)

## Toepassen

### Opgave 6: Daglengte

De daglengte varieert door het jaar heen als gevolg van de periodiek veranderende tijden van zonsopkomst en zonsondergang. Van die tijden van zonsopkomst en zonsondergang bestaan nauwkeurige tabellen. Via [buienradar.nl](http://buienradar.nl) vind je een tabel met zonsopkomst en zonsondergang.

Hier zie je een tabel met tijden van zonsopkomst en -ondergang. Alle tijden zijn gemeten op de eerste van de maand. De grafiek van de daglengte is de verschilgrafiek van beide. Die kun je nu zelf maken. Alle tijden zijn in uren in M.E.T. (Midden-Europese Tijd), dus het gebruik van de zomertijd is uit de tabel weggewerkt.

| Zonsopkomst en zonsondergang in Nederland                    |         |           |
|--------------------------------------------------------------|---------|-----------|
| De tijdstippen gelden steeds voor de eerste dag van de maand |         |           |
| Alle tijden zijn in M.E.T. (geen zomertijd dus)              |         |           |
| maand                                                        | opkomst | ondergang |
| 1                                                            | 8:48    | 16:39     |
| 2                                                            | 8:20    | 17:28     |
| 3                                                            | 7:26    | 18:20     |
| 4                                                            | 6:15    | 19:14     |
| 5                                                            | 5:10    | 20:05     |
| 6                                                            | 4:25    | 20:50     |
| 7                                                            | 4:24    | 21:03     |
| 8                                                            | 5:02    | 20:30     |
| 9                                                            | 5:52    | 19:27     |
| 10                                                           | 6:41    | 18:17     |
| 11                                                           | 7:35    | 17:12     |
| 12                                                           | 8:26    | 16:32     |

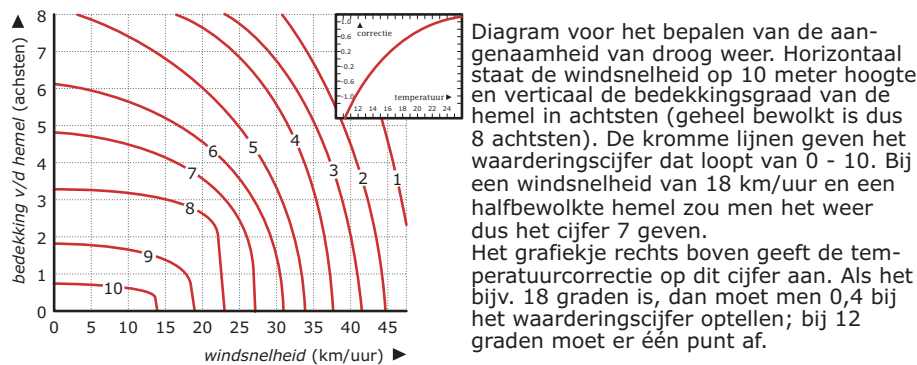
- Teken bijbehorende grafieken van zonsopkomst en -ondergang. Welke periode hebben al deze grafieken?
- Wat verandert er aan deze grafieken als je wel met de zomertijd rekening houdt?
- Teken ook de grafiek van de daglengte.
- Op welke data zijn de daglengtes minimaal? En wanneer maximaal?

Figuur 6

## Examen

### Opgave 7

Aan bezoekers van het Nederlandse strand is op een aantal dagen gevraagd hoe zij het weer beoordelen. Omdat dagen met neerslag door vrijwel iedereen als onaangenaam worden ervaren, heeft men zich bij de enquête beperkt tot droge dagen. Factoren die dan een rol spelen, zijn onder andere: temperatuur, (mate van) bewolking en windsnelheid. Dit onderzoek heeft geleid tot een diagram met waarderingscijfers.



Figuur 7

- Bij welke temperatuur kun je de waarderingscijfers rechtstreeks uit de figuur aflezen en hoef je er dus geen correctie bij te tellen?
- In het zomerseizoen spreek je van een recreatiedag als het waarderingscijfer 7 of hoger is. Op een dag is het twintig graden, half bewolkt en is de windsnelheid 20 km/h. Is dit een recreatiedag?
- Het weerbericht luidt: licht tot half bewolkt (2/8 tot 4/8), met windsnelheden van 15 tot 25 km/h. Hoe hoog moet de temperatuur zijn, wil je met zekerheid kunnen spreken van een recreatiedag?
- De kromme lijnen die bij de waarderingscijfers horen, lopen in de hoek linksonder bijna horizontaal. Welke conclusie kun je daaruit trekken?

(bron: examen wiskunde A in 1991, tweede tijdvak)

## Opgave 8

Een van de methoden om inzicht te krijgen in het aantal keer en de duur dat er geparkeerd wordt in een bepaald gebied is kentekenonderzoek. Met vaste tussenpozen (*waarnemingsinterval*) worden daarbij de kentekens van de geparkeerde auto's geregistreerd. Het aantal *achtereenvolgende* malen dat een auto is geregistreerd (*registratiefrequentie*) levert een schatting op van de parkeerduur per auto, terwijl het aantal verschillende auto's dat is geregistreerd een schatting oplevert van het aantal keer dat er geparkeerd wordt. Zo'n parkeeronderzoek is gehouden in Heerlen en resultaten daarvan staan in de tabel.

| <i>registratiefrequentie</i> | <i>aantal auto's</i> | <i>geschatte parkeerduur (in min)</i> |
|------------------------------|----------------------|---------------------------------------|
| 1                            | 5247                 | 60                                    |
| 2                            | 1804                 | 120                                   |
| 3                            | 753                  | 180                                   |
| 4                            | 359                  | 240                                   |
| 5                            | 287                  | 300                                   |
| 6                            | 443                  | 360                                   |
| 7                            | 290                  | 420                                   |
| 8                            | 165                  | 480                                   |
| 9                            | 115                  | 540                                   |
|                              | totaal 9463          | gemiddeld 133                         |

**Tabel 2**

Frequentieverdeling van het aantal achtereenvolgende malen dat geparkeerde auto's zijn geregistreerd:

- waarnemingsinterval: 60 minuten;
- eerste waarneming: 9:30 uur;
- laatste waarneming: 17:30 uur;
- parkeerterrein open: 8:30-18:30 uur.

Van 1804 auto's is de registratiefrequentie 2. De geschatte parkeerduur van elk van die auto's is 120 minuten. De werkelijke parkeerduur kan natuurlijk korter of langer zijn.

- Hoelang is de werkelijke parkeerduur op zijn hoogst bij een registratiefrequentie van 2?
- In de tabel staat dat het gemiddelde van de geschatte parkeerduur 133 minuten is. Leg uit hoe je dat gemiddelde met de overige gegevens uit de tabel kunt uitrekenen.
- Deze onderzoeksmethode levert een schatting van de gemiddelde parkeerduur per auto op die hoger is dan de werkelijke gemiddelde parkeerduur per auto. Leg uit wat daarvan de oorzaak kan zijn.

(bron: examen wiskunde A in 1989, tweede tijdvak)



© 2021

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.

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

Met de Math4All maatwerkdienst kunnen complete readers worden samengesteld en toetsen worden gegenereerd. Docenten kunnen bij [a.f.otten@xs4all.nl](mailto:a.f.otten@xs4all.nl) een gratis inlog voor de maatwerkdienst aanvragen.

---