

1.5 Maximum en minimum

Inleiding

Joop is vandaag ziek geweest, hij had koorts.

De hele dag heeft hij (met zo'n thermometer tegen zijn voorhoofd) om het uur zijn lichaamstemperatuur gemeten.

En hij heeft er een grafiek van gemaakt om te zien hoe zijn temperatuur in de loop van de dag veranderde.



Figuur 1

Je leert in dit onderwerp

- het herkennen en aflezen van een maximum en/of een minimum in een grafiek;
- de extremen van een grafiek benoemen.

Voorkennis

- waarden in een grafiek aflezen;
- een tabel bij een grafiek maken en een grafiek bij een tabel maken;
- optellen en aftrekken van positieve en negatieve getallen;
- grootheden op de assen van een grafiek benoemen.

Verkennen

Opgave V1

In de tabel zie je de lichaamstemperatuur van Joop gedurende een dag waarop hij zich ziek voelde. Vanaf 7:00 uur is elk uur zijn temperatuur in °C (graden Celsius) gemeten.

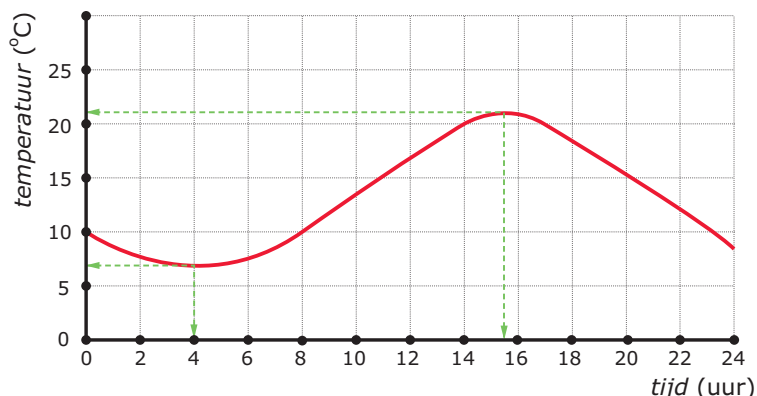
- Hoe hoog is zijn hoogste temperatuur die dag?
- Waarom weet je dat niet zeker?
- Teken een bijpassende temperatuurgrafiek.
- Waarom herken je de hoogste temperatuur in de grafiek?
- Welke laagste temperatuur zie je in de grafiek? Op welk tijdstip?
- Waarom is Joop toen gestopt met meten?

Lichaamstemperatuur Joop	
tijd	temperatuur °C
7:00	37,2
8:00	37,8
9:00	40,1
10:00	41,9
11:00	42,1
12:00	41,2
13:00	39,5
14:00	38,6
15:00	37,1
16:00	36,8

Figuur 2

Uitleg

Je ziet de grafiek van het temperatuurverloop op een dag. De grafiek beschrijft een verband tussen de *temperatuur* en de *tijd* op deze dag.



Figuur 3

Die dag werd de maximum temperatuur om ongeveer 15:30 uur bereikt. De minimum temperatuur werd om ongeveer 4:00 uur 's ochtends bereikt. De bijbehorende temperaturen kun je aflezen uit de grafiek.

Als een grafiek overgaat van stijgen in dalen, dan ontstaat er een maximum, een grootste uitkomst. Als een grafiek overgaat van dalen in stijgen, dan ontstaat er een minimum, een laagste uitkomst. Maxima en minima noem je de extreme waarden of uiterste waarden.

Opgave 1

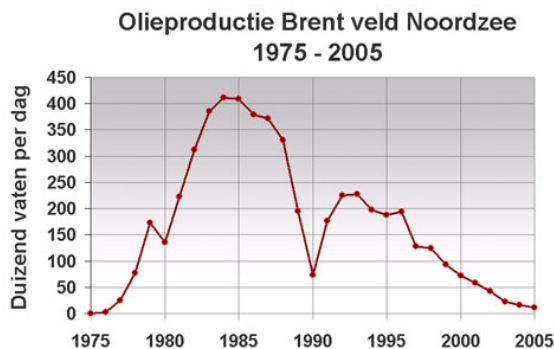
Bekijk de grafiek in de [Uitleg](#).

- Hoe groot is het maximum van deze grafiek?
- En hoe groot is het minimum?

Opgave 2

De grafiek laat zien hoeveel olie het Brentveld in de Noordzee de afgelopen jaren heeft opgeleverd.

- Hoe groot is de maximale olieproductie van het Brentveld?
- Ook tussen 1990 en 1995 was sprake van een maximum. Wat is in die periode de maximale olieproductie? En in welk jaar wordt die productie gehaald?
- Hoe groot is de minimale olieproductie over de gehele grafiek gerekend?
- En hoe groot is de minimale productie in de periode 1980 tot en met 2000?



Figuur 4

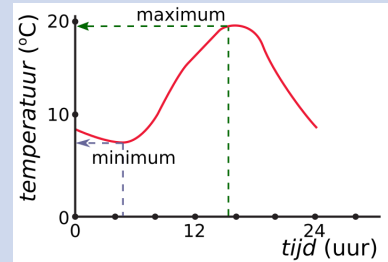
Theorie en voorbeelden

Om te onthouden

Als een grafiek overgaat van stijgen in dalen, dan heeft de grafiek een hoogste waarde. Die waarde noem je een **maximum**. Sommige grafieken hebben meerdere maxima.

Als een grafiek overgaat van dalen in stijgen, dan heeft de grafiek een laagste waarde. Die waarde noem je een **minimum**. Sommige grafieken hebben meerdere minima.

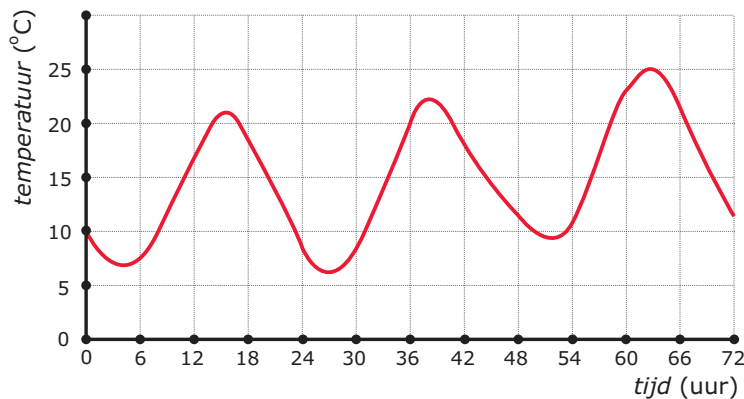
Maxima en minima noem je de **extremen** of **uiterste waarden**. Het zijn altijd y-waarden.



Figuur 5

Voorbeeld 1

Bekijk de grafiek van het temperatuurverloop op drie achtereenvolgende dagen.



Figuur 6

Er zijn nu meerdere maxima: elke dag heeft een maximum temperatuur.

Er zijn ook meerdere minima: elke dag heeft een minimum temperatuur.

Er zijn in totaal zes extremen.

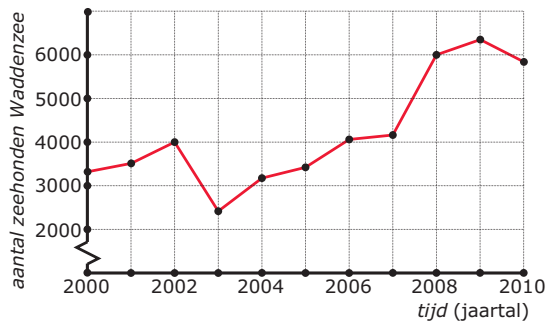
Opgave 3

Bekijk de grafiek met het temperatuurverloop in drie dagen in [Voorbeeld 1](#).

- Noem de drie maximum dagtemperaturen van deze periode.
- Bepaal ook de drie minimum temperaturen met de tijdstippen waarop die temperaturen voorkomen.

Opgave 4

Bekijk de grafiek van het verloop van het *aantal zeehonden* in de Waddenzee.

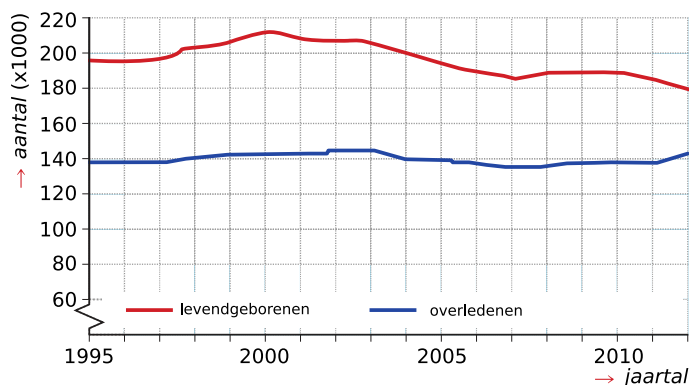


Figuur 7

- Hoeveel zeehonden waren er in deze periode maximaal in de Waddenzee?
- In welk jaar was dat?
- Hoeveel zeehonden waren er in de periode 2000 tot 2005 maximaal in de Waddenzee?
- In welk jaar was het aantal zeehonden in de Waddenzee minimaal?
- Hoeveel zeehonden waren er toen?

Voorbeeld 2

Bekijk de grafiek over de bevolkingsontwikkeling van Nederland per jaar.



Figuur 8

Het geboorteoverschot is het verschil tussen het aantal levendgeborenen en het aantal overledenen.

In welk jaar was het geboorteoverschot maximaal?

Antwoord

Je moet kijken naar de verschilgrafiek.

Maak die zelf.

Je vindt een maximum in het jaar 2000.

Opgave 5

Bekijk de grafieken in **Voorbeeld 2**.

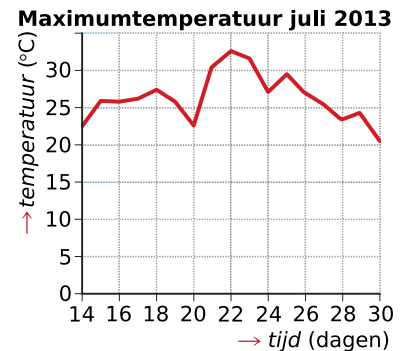
- Teken de grafiek van het geboorteoverschot in Nederland gedurende die periode.
- Waarom zie je dat het geboorteoverschot de laatste jaren steeds kleiner wordt?
- Hoeveel bedraagt het maximale geboorteoverschot in 2000 maximaal is voor de periode 1995-2012.

Verwerken

Opgave 6

In juli 2013 was er een hittegolf in Nederland. In de grafiek zie je de maximum temperaturen in de Bilt van een aantal dagen in deze maand.

Welke extremen heeft deze grafiek?

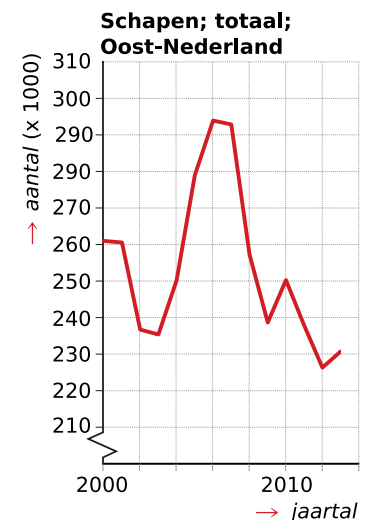


Figuur 9

Opgave 7

In de grafiek zie je het aantal schapen in Oost-Nederland in de periode van 2000-2013.

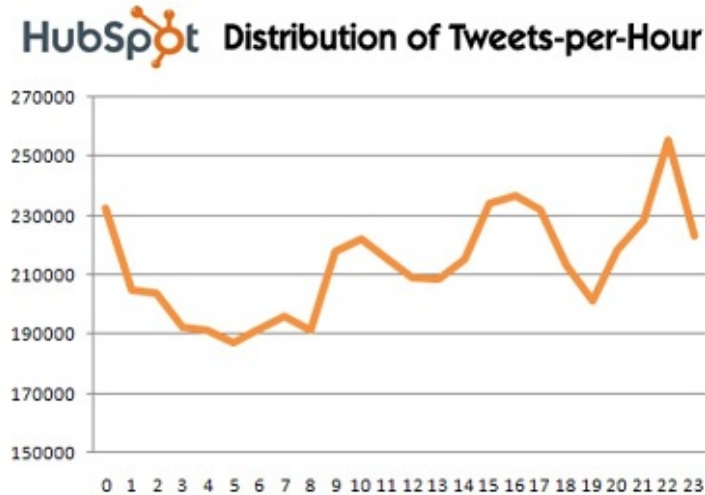
- Hoeveel schapen waren er in deze periode maximaal in Oost-Nederland? En wanneer was dat?
- Hoeveel schapen waren er minimaal in Oost-Nederland in deze periode? En wanneer was dat?
- Hoeveel schapen waren er minimaal in de periode 2000-2005 in Oost-Nederland?



Figuur 10

Opgave 8

Deze grafiek laat de verdeling van het aantal tweets (tegenwoordig ‘posts’, want Twitter is X geworden) op een dag zien.



Figuur 11

- Op welke tijdstippen zitten de maxima?
- Op welk tijdstip vindt het grootste aantal tweets plaats?
- Om hoeveel tweets gaat het?
- Verklaar het minimum om 19:00 uur.
- Op welk tijdstip vindt het kleinste aantal tweets plaats?
- Om hoeveel tweets gaat het dan toch nog?

Opgave 9

De tabel geeft het tijdstip van zonsopkomst en zonsondergang weer op elke laatste dag van de maand.

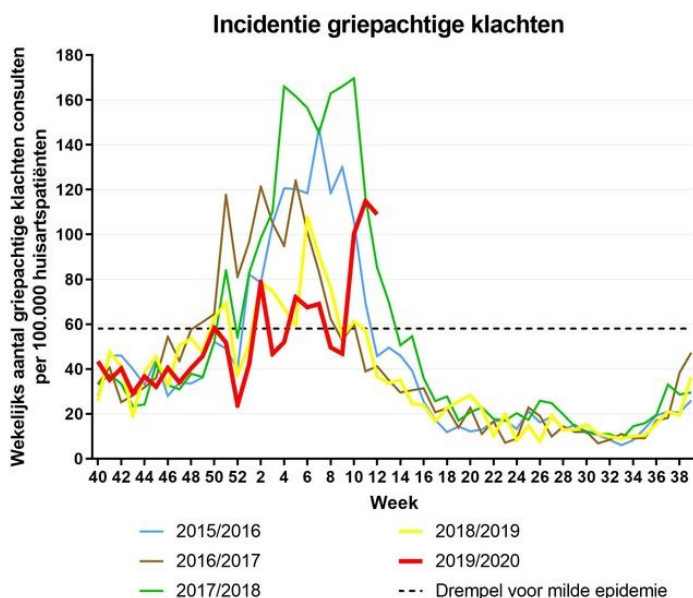
- Maak in een assenstelsel grafieken voor de zonsopkomst en de zonsondergang gedurende het jaar.
- Welke betekenis heeft *zonsondergang* – *zonsopkomst*? Teken de bijpassende grafiek.
- In welke maand is de daglengte maximaal volgens de grafiek?
- Gedurende welke perioden van het jaar is het minder dan 12 uur licht?

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

Figuur 12

Toepassen

Joop denkt dat hij griep heeft gehad. Hij zoekt op internet naar het verloop van de griep in Nederland. Hij vindt onder andere deze grafiek:



Figuur 13

Je ziet hier voor een aantal jaren het aantal mensen met griepklachten per 100.000 patiënten bij de huisarts per week.

Gelukkig is de gewone griep meestal geen ziekte waaraan je overlijdt (hoewel dat echt wel kan). En misschien vind je het jaarlijkse aantal mensen dat de griep krijgt niet zo vreselijk hoog, maar je zult er maar van in de problemen raken...

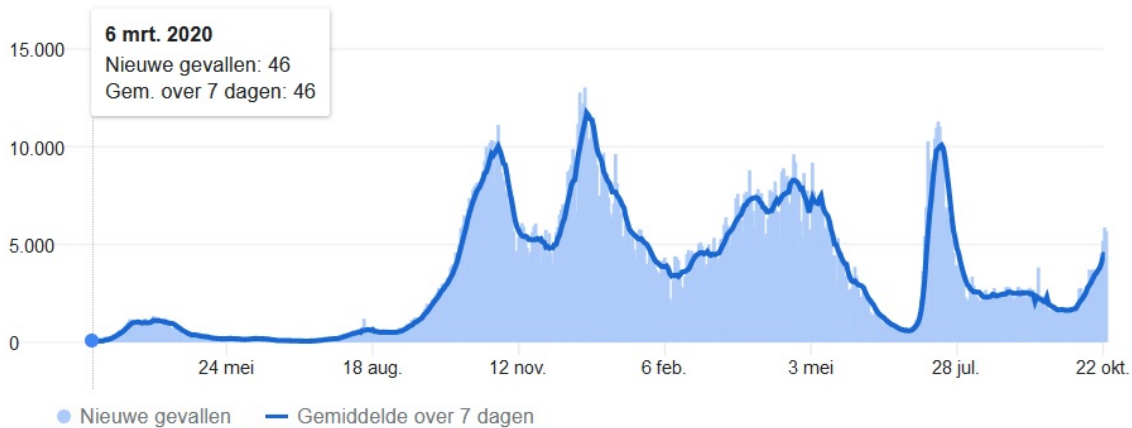
Opgave 10

Bekijk de grafieken van het verloop van het aantal grieppatiënten in Nederland in de jaren 2015 - 2020.

- Van welk jaar zijn de laatste gegevens van deze grafieken?
- Wat wordt er verstaan onder 'Incidentie griepachtige klachten'?
- Hoeveel personen per 100.000 inwoners hebben in Nederland op 1 januari 2020 griepklachten?
- Hoeveel personen per 100.000 inwoners hebben in Nederland op 1 januari 2017 griepklachten?
- Elk jaar is er aan het eind van week 52 een soort minimum in de ontwikkeling van het aantal griepklachten. Kun je dat verklaren?
- Hoe hoog is het aantal griepklachten per 100.000 inwoners in Nederland in 2018 op het hoogste punt? In welke week is dat?
- Welk jaargetijde is typisch voor het krijgen van de griep? In welke maanden valt meestal het maximum aan griepklachten?
- In 2019-2020 lijkt de griepepidemie dat jaar wat minder erg dan de voorgaande jaren. Heb je een verklaring?

Opgave 11: Coronapandemie grafiek NL

Hier zie je een grafiek van het aantal met Covid-19 (corona) besmette personen in Nederland vanaf 6 maart 2020.



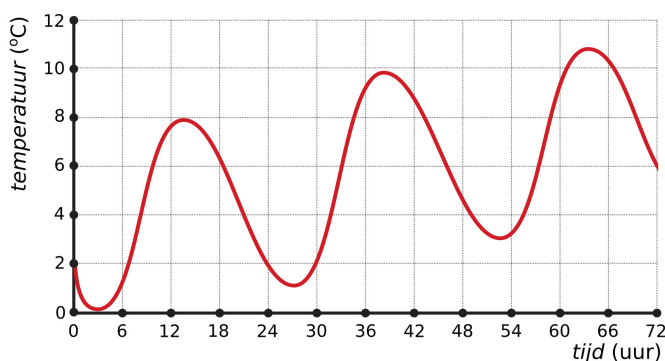
Figuur 14

- Waaraan zie je dat in de maanden maart/april/mei/juni/juli/augustus er nog weinig aan de hand was in Nederland?
- Wanneer kun je echt spreken van de eerste coronagolf in Nederland? Hoeveel en wanneer was in die periode het weekgemiddelde maximaal?
- Door maatregelen als 1,5 m afstand houden, goed ventileren, mondkapjes en groepsvorming (vooral binnen) vermijden, is geprobeerd de verspreiding van het coronavirus te voorkomen. Heeft dat tijdens die eerste golf gewerkt?
- Wanneer waren de meeste besmettingen per dag? En hoeveel waren dat er?
- Van wanneer is deze grafiek en wat was er toen aan de hand?

Testen

Opgave 12

In de grafiek zie je het temperatuurverloop van drie opeenvolgende dagen.



Figuur 15

Welke extremen heeft deze grafiek? Geef ook aan of het een maximum of een minimum is.



© 2025

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