1 Rekenen

In dit eerste hoofdstuk lopen we langs een aantal zogeheten operaties in de rekenkunde. Denk hierbij aan optellen, delen en tot de macht verheffen. Het doel van dit hoofdstuk is om je voor te bereiden op de berekeningen die later in dit boek worden gedaan en die je ook zelf gaat doen. We gaan bijvoorbeeld in het vijfde hoofdstuk zien dat als je een voorspelling wilt maken, je eigenlijk een aantal van die operaties moet uitvoeren. Meer precies, een voorspelling kun je uitrekenen door meerdere keren getallen met elkaar te vermenigvuldigen en op te tellen. Welke getallen dat zijn, dat zien we dan wel weer, maar nu dus eerst in dit hoofdstuk de basisoperaties.

Veel van wat in dit hoofdstuk wordt behandeld heb je ooit weleens voorbij zien komen, soms zelfs al aan het begin van de basisschool. Het kan dan ook een feest van herkenning zijn, of misschien juist niet. Toch is het goed om alles rustig na te lopen, ook als je denkt ‘ja, dat weet ik nog wel’. Een belangrijk doel van dit hoofdstuk is dat je leert een inschatting te maken van een uitkomst, vooral ook wanneer je een rekenmachine gebruikt. Kijk, als je 123 met 456 moet vermenigvuldigen, dan is het belangrijk dat je kunt inschatten dat het resultaat iets in de orde van grootte van meer dan 100 maal 400 is 40000 moet zijn. Mocht je een tikfout maken met je rekenmachine, je vergeet de 6 en vermenigvuldigt met 45 in plaats van met 456, dan komt er een getal uit in de orde van grootte van 4000. Je rekenmachine gaat jou echter niet wijzen op die tikfout want die machine weet niet wat jij van plan was in te vullen. Een ander voorbeeld is: stel er wordt een bezuiniging van 100 miljoen aangekondigd, dan is het goed om te weten welk percentage dit is van het totale budget, ook en vooral om te duiden of die bezuiniging veel is of niet.

Kortom, het is van belang om getallen, cijfers, in een context te kunnen plaatsen. Daar gaan we in het tweede hoofdstuk veel meer vorm aan geven, aan die context, maar ook in dit eerste hoofdstuk doen we dat soms al.

Achtereenvolgens worden de volgende operaties in de rekenkunde behandeld. We gaan getallen optellen en verminderen (eigenlijk het optellen met negatieve getallen), we gaan vermenigvuldigen en delen (ook weer twee complementaire operaties, zoals we zullen zien), en we gaan tot de macht verheffen en worteltrekken (ja, inderdaad, ook deze twee horen bij elkaar). We vervolgen daarna met logaritmes en percentages, beide nuttig om opeenvolgende getallen met elkaar in verband te brengen (wordt iets meer of minder?), en we bespreken rentes. We zullen zien dat dat laatste helemaal niet zo makkelijk is, en dat terwijl we er in ons leven veel mee te maken hebben. Ten slotte bekijken we nog een bijzondere operator, die het mogelijk maakt om snel uit te rekenen hoe vaak een aantal successen plaats heeft bij een bepaald aantal experimenten. Het hoofdstuk sluit af met een aantal oefeningen. Voor sommige van die oefeningen heb je een rekenmachine nodig.

Getallen

We zijn natuurlijk al van jongs af aan bekend met getallen. Op de lagere school begonnen we enthousiast met de tafels van 2 en 3, en zo hebben we waarschijnlijk allemaal een Cito-toets gedaan om daarna naar de middelbare school te gaan.

Getallen zien we overal om ons heen. Vaak zien we gehele getallen, zoals 1, 5, 14, of zeg eens wat, 2.439.876, om maar eens een groot maar wel willekeurig gekozen getal te noemen. Dit zijn positieve gehele getallen, en je hebt dan dus ook negatieve gehele getallen, zoals –1, –5 en –14. Tussen de positieve en negatieve gehele getallen ligt het getal 0, als een soort anker of vertrekpunt. Het kan handig zijn om de gehele getallen op een denkbeeldige lijn te plaatsen, met 0 is het midden, en daaromheen –1 en 1, en zo verder tot …, –8, –7, –6, –5, –4, –3, –2, –1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, …. Wanneer we denken aan temperaturen, dan horen de negatieve getallen bij vorst. Als het 3 graden vriest dan betekent dat dat de temperatuur –3 graden is. Als het vandaag 5 graden is en morgen –1, dan gaat de temperatuur met 6 graden naar beneden, tel maar mee van rechts naar links: –1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, dat zijn 6 stappen.

Naast gehele getallen kennen we ook breuken. Op veel basisscholen wordt dit in groep 7 behandeld. Hier zijn drie voorbeelden van breuken:

$$\frac{1}{2}, \frac{6}{7}, \text{en } \frac{35}{13426}$$

ook hier zo maar willekeurig gekozen. Een breuk van twee getallen als hierboven geschreven betreft een exact getal. Vaak zie je breuken ook als getallen met decimalen terug. Bijvoorbeeld voor de eerste heb je

$$\frac{1}{2} = 0.5$$

Soms zijn de breuken niet zo mooi met decimalen op te schrijven, zoals blijkt uit het volgende resultaat van de rekenmachine:

$$\frac{6}{7} = 0.8571428571428571$$

Dit ronden we meestal af als

$$\frac{6}{7} = 0.857$$

En denk ook aan

$$\frac{1}{3} = 0.333$$

Er zijn ook bijzondere getallen die redelijk veel voorkomen. Bijvoorbeeld de wortel van 2, geschreven als $\sqrt{2}$, waarvoor geldt dat

$$\sqrt{2} \text{ maal } \sqrt{2} \text{ gelijk is aan } 2.$$

We kennen ook allemaal wel het getal Pi, vaak geschreven als de Griekse letter voor p, namelijk π. Het getal π is de verhouding van de omtrek van een cirkel met de bijbehorende diameter. Dit getal heeft ook een eindeloze reeks aan getallen na de punt, en de eerste zijn als volgt:

$$\pi = 3.14159265359$$

Er is ook een ander bijzonder getal, namelijk het grondgetal van de exponentiële functie (daar gaan we het later in dit hoofdstuk nog over hebben), en dat getal is (met de eerste 9 decimalen)

$$e = 2.718281828$$

En misschien heb je weleens gehoord van het getal $i = \sqrt{-1}$, waarbij de letter i letterlijk de afkorting is van het woord ‘irrationeel’. In de natuurkunde is dit een belangrijk getal, maar wij gaan het verder niet meer tegenkomen in dit boek.

Getallen in context

Getallen hebben verschillende eigenschappen. Dat heeft mede te maken met de wijze waarop metingen (of waarnemingen) worden gedaan. Denk maar aan een vragenlijst, waarbij de antwoorden op vragen moeten worden gecodeerd. Voor een vraag naar de leeftijd van iemand kun je gewoon het aantal levensjaren gebruiken. Iemand van 50 jaar oud is dan twee keer zo oud als iemand met 25 levensjaren. Als je echter naar iemands voorkeur voor een kleur vraagt, en de keuzeopties zijn geel, rood en blauw, dan kun je de antwoorden op verschillende manieren coderen, bijvoorbeeld geel = 1, rood = 2 en blauw = 3, maar ook geel = 3, rood = 1 en blauw = 2. Er is hier dan geen natuurlijke volgorde, en dan hebben de getallen wel betekenis, maar je kunt er niet mee rekenen. Dat betekent in het eerste geval, dat rood (2) niet tweemaal geel (1) is. Ook in c, c, b, c, a, b, b, d, a, b, b, a, b, en b zit geen natuurlijke volgorde.

Er zijn vier varianten van contexten voor getallen, ook wel schalen genoemd. In oplopende volgorde van wat je er allemaal mee kunt doen, zijn dat de nominale schaal, de ordinale schaal, de interval schaal, en de ratio schaal. Bij nominaal geschaalde getallen kun je denken aan de kleuren van hierboven, maar bijvoorbeeld ook aan je studentnummer. Als jouw studentnummer 213450 is, bijvoorbeeld, zegt dat niets over lichting, vooropleiding, leeftijd, geslacht of wat dan ook, en ook je collega student met nummer 213451 is niet beter, of eerder of later aangenomen. Het getal heeft eigenlijk geen zinvolle betekenis.

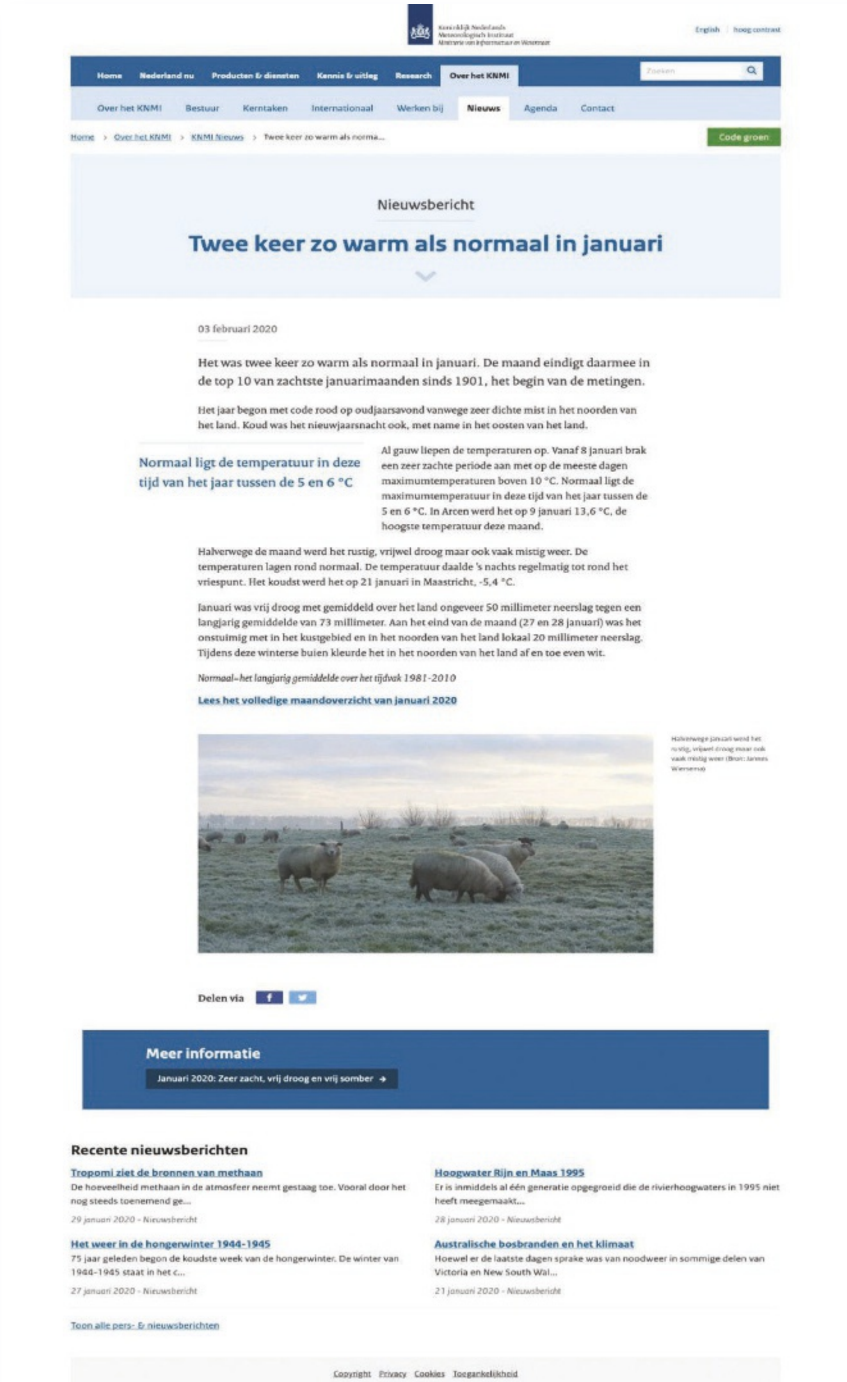
Bij de ordinale schaal hebben de getallen al iets meer betekenis, omdat de volgorde dan wel iets betekent. Als je wordt gevraagd om een aantal films op volgorde van jouw voorkeur te leggen, dan kun je de meest favoriete film de hoogste score geven en de minst favoriete de laagste score. Die getallen, de scores, geven dan de mate van voorkeur aan, en een hoger getal betekent dan een grotere voorkeur. Er is echter geen natuurlijk nulpunt, je kunt namelijk van elke score een waarde afhalen, dan blijft toch de volgorde overeind. Ook heeft het vermenigvuldigen of delen van de scores geen betekenis.

Het derde type schaal is de intervalschaal. Denk hierbij aan de evaluatie van een vak waarbij wordt gevraagd of je het zeer oneens (1), oneens (2), niet eens en niet oneens (3), eens (4) en zeer mee eens (5) bent met de stelling of de docent het vak goed heeft verduidelijkt. De volgorde betekent hier iets, en ook is er een nulpunt, namelijk de categorie ‘niet eens en niet oneens’. Echter, vermenigvuldigen heeft nog steeds niet veel betekenis, kijk maar: eens (4) is niet tweemaal oneens (2). Een ander voorbeeld is de temperatuur. Je kunt zeggen dat het vandaag 10 graden warmer is dan gisteren. Je kunt echter niet zeggen: ‘Het is vandaag twee keer zo warm als gisteren.’

Het is natuurlijk subtiel allemaal, en vergissen is menselijk. Dat overkwam zelfs het KNMI op 3 februari 2020 toen men het bericht postte dat het ‘twee keer zo warm als normaal [is] in januari’. Deze post werd natuurlijk heel snel verwijderd. Op de volgende bladzijde staat hij afgedrukt.

De ratio schaal is de vierde en laatste schaal. Deze schaal betreft getallen waarmee je de meeste berekeningen kunt maken. Dit zijn ook het soort van getallen waar we in dit boek het meest mee zullen werken. Voorbeelden van getallen van de ratio schaal zijn het aantal euro’s geldboete, het aantal jaren celstraf of het aantal getuigen van een misdrijf. Het natuurlijke nulpunt bij deze getallen is in dit geval 0, en tweemaal zo veel getuigen als tien getuigen betekent dus twintig getuigen.

Nu we wat meer weten over getallen, kunnen we gaan beginnen met het bespreken van een aantal, zogeheten, operaties in de rekenkunde.



Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

English | hoog contrast

Home | Nederland nu | Producten & diensten | Kennis & uitleg | Research | Over het KNMI | Zoeken

Over het KNMI | Bestuur | Kerntaken | Internationaal | Werken bij | Nieuws | Agenda | Contact

Home > Over het KNMI > KNMI Nieuws > Twee keer zo warm als norma...

Code groen

Nieuwsbericht

Twee keer zo warm als normaal in januari

03 februari 2020

Het was twee keer zo warm als normaal in januari. De maand eindigt daarmee in de top 10 van zachtste januarimaanden sinds 1901, het begin van de metingen.

Het jaar begon met code rood op oudjaarsavond vanwege zeer dichte mist in het noorden van het land. Koud was het nieuwjaarsnacht ook, met name in het oosten van het land.

Normaal ligt de temperatuur in deze tijd van het jaar tussen de 5 en 6 °C

Al gauw liepen de temperaturen op. Vanaf 8 januari brak een zeer zachte periode aan met op de meeste dagen maximumtemperaturen boven 10 °C. Normaal ligt de maximumtemperatuur in deze tijd van het jaar tussen de 5 en 6 °C. In Arcen werd het op 9 januari 13,6 °C, de hoogste temperatuur deze maand.

Halverwege de maand werd het rustig, vrijwel droog maar ook vaak mistig weer. De temperaturen lagen rond normaal. De temperatuur daalde 's nachts regelmatig tot rond het vriespunt. Het koudst werd het op 21 januari in Maastricht, -5,4 °C.

Januari was vrij droog met gemiddeld over het land ongeveer 50 millimeter neerslag tegen een langjarig gemiddelde van 73 millimeter. Aan het eind van de maand (27 en 28 januari) was het onstuimig met in het kustgebied en in het noorden van het land lokaal 20 millimeter neerslag. Tijdens deze winterse buien kleurde het in het noorden van het land af en toe even wit.

Normaal=het langjarig gemiddelde over het tijdvak 1981-2010

Lees het volledige maandoverzicht van januari 2020

Halverwege januari werd het rustig, vrijwel droog maar ook vaak mistig weer (Bron: Jannes Wiersema)

Delen via

Meer informatie

Januari 2020: Zeer zacht, vrij droog en vrij somber →

Recente nieuwsberichten

Tropomi ziet de bronnen van methaan
De hoeveelheid methaan in de atmosfeer neemt gestaag toe. Vooral door het nog steeds toenemend ge...
29 januari 2020 - Nieuwsbericht

Hoogwater Rijn en Maas 1995
Er is inmiddels al één generatie opgegroeid die de rivierhoogwaters in 1995 niet heeft meegemaakt...
28 januari 2020 - Nieuwsbericht

Het weer in de hongerwinter 1944-1945
75 jaar geleden begon de koudste week van de hongerwinter. De winter van 1944-1945 staat in het c...
27 januari 2020 - Nieuwsbericht

Australische bosbranden en het klimaat
Hoewel er de laatste dagen sprake was van noodweer in sommige delen van Victoria en New South Wal...
21 januari 2020 - Nieuwsbericht

Toon alle pers- & nieuwsberichten

Copyright | Privacy | Cookies | Toegankelijkheid

Figuur 1.1 Een (foutief) bericht van het KNMI.