

Mathilda Masters & Angelique Van Ombergen  
met illustraties van Louize Perdieus

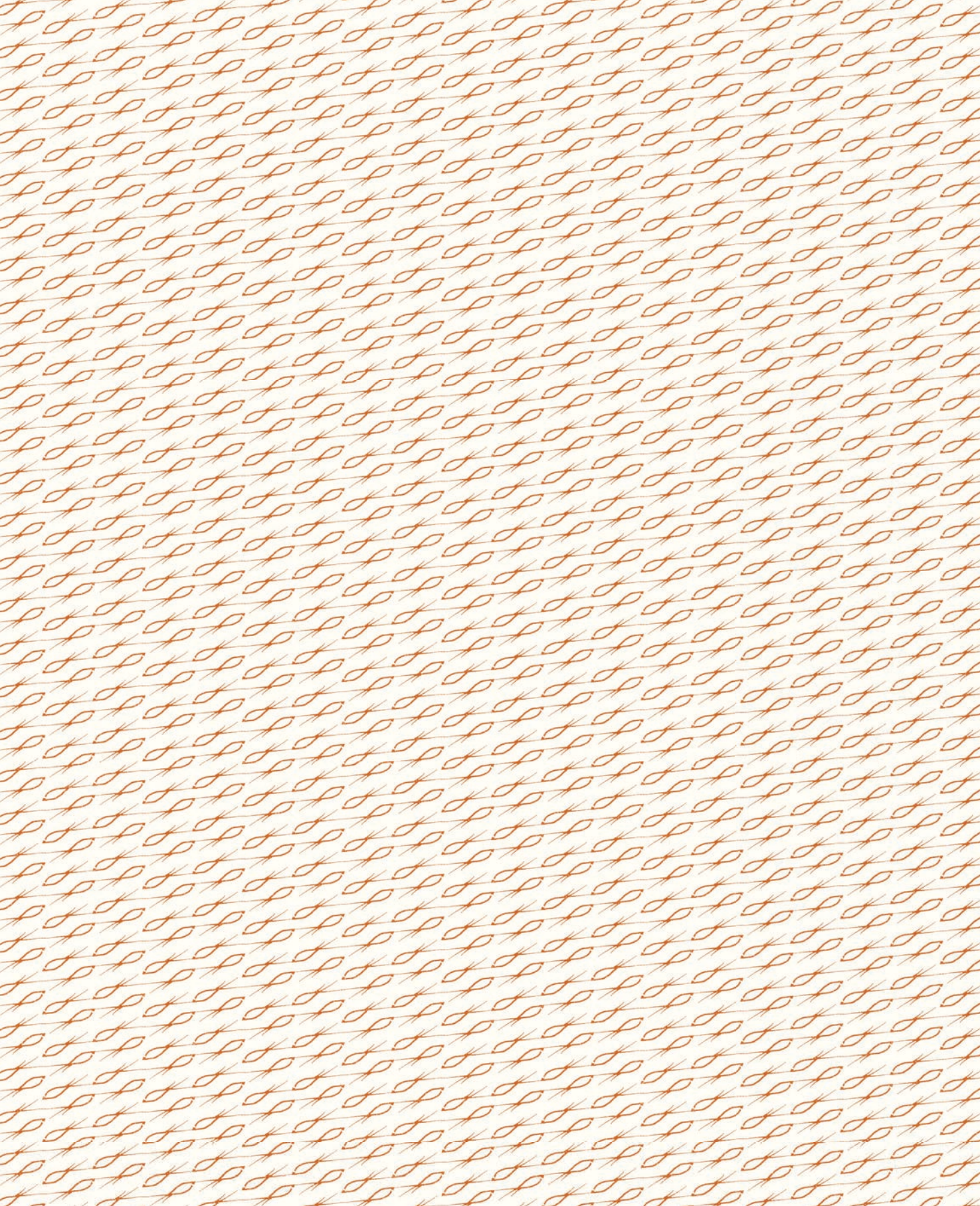
321

**SUPERSLIMME  
DINGEN** DIE JE MOET  
WETEN OVER  
**WETENSCHAP**

---

---

Lannoo



# INHOUD

<b>1 DE PLANETEN EN HET ONEINDIGE HEELAL</b>	7
<b>2 ALLES AARDE</b>	37
<b>3 DE KRACHTEN DER NATUUR</b>	69
<b>4 FAUNA EN FLORA</b>	97
<b>5 DE STOFFEN IN HUN ELEMENT</b>	131
<b>6 DE WONDERE WERELD VAN WISKUNDE</b>	161
<b>7 DE MENS – EEN RAAR BEESTJE</b>	193
<b>8 DE WETENSCHAP VAN MENS EN MAATSCHAPPIJ</b>	221
<b>9 KNAPPE KOPPEN</b>	249
<b>10 DE WERELD VAN DE TOEKOMST</b>	277



- 1 -

**DE PLANETEN EN  
HET ONEINDIGE  
HEELAL**

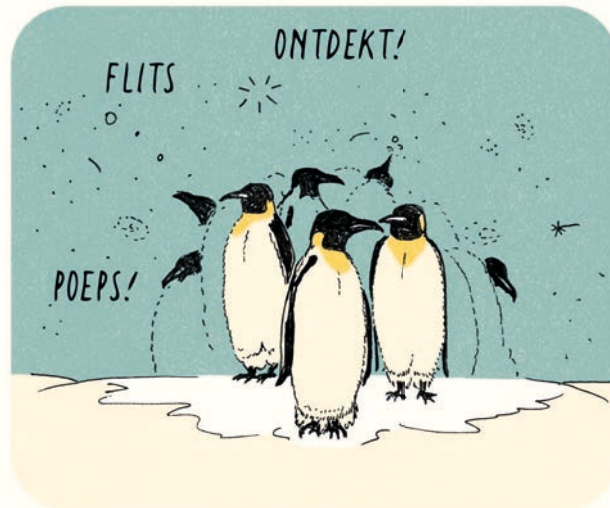
# 1 SATELLIETEN OP ZOEK NAAR PINGUÏNPOEP

**Satellieten** zijn objecten die rond een planeet draaien. De aarde heeft één natuurlijke satelliet: de maan. Maar mensen schieten ook een heleboel satellieten de ruimte in om gegevens te verzamelen over onze planeet aarde. Deze gegevens zijn heel belangrijk. Daarmee kunnen wetenschappers bijvoorbeeld bijhouden of het klimaat verandert of kunnen ze allerlei weersverschijnselen onderzoeken, zoals orkanen.

Britse onderzoekers zagen op satellietbeelden dat er op **Antarctica** grote stukken bruin ijs liggen. Toen ze de beelden van dichterbij bekeken, ontdekten ze dat het ijs bruin kleurde door pinguïnpoep. De Sentinel-2-satellieten van de Europese ruimtevaartorganisatie ESA hebben deze beelden gemaakt. Deze satellieten zijn heel nauwkeurig en kunnen inzoomen op de kleinste details – zoals bijvoorbeeld de poep van pinguïns.

Deze ontdekking is goed nieuws. Dankzij de pinguïnpoep werden nieuwe kolonies van **keizerspinguïns** gevonden. Dat is best bijzonder, want tot nu toe zijn er in totaal nog maar eenenzestig van deze kolonies ontdekt. Keizerspinguïns zijn erg kwetsbaar omdat hun leefwijze en natuurlijke leefomgeving bedreigd worden door klimaatverandering.

De kolonies keizerspinguïns die we kennen, zitten meestal aan de kust van Antarctica. Ze broeden op het ijs dat voor de kust ligt. De nieuwe satellietbeelden lieten zien dat keizerspinguïns ook verder van de kust broedden. Een van de broedkolonies lag maar liefst 180 kilometer van de kust op de Zuidpool. Dat was een nieuwe ontdekking voor de onderzoekers. Toch blijven keizerspinguïns erg gevoelig voor klimaatverandering. Wetenschappers vermoeden dat veel van deze dieren in de komende jaren zullen uitsterven.



*keizerspinguïn  
geflitst vanuit de ruimte*



*Komeet 67P Tsjerjoemov-Gerasimenko  
ofwel: de badeend*

## 2 ER BESTAAT EEN KOMEET IN DE VORM VAN EEN BADEEND

**Kometen** zijn kleine hemellichamen die in banen om de zon draaien en bestaan uit ijs, gas en stof (vuile sneeuwballen of ijzige stofballen). Het zijn de overblijfselen van het ontstaan van het zonnestelsel\*. Door te bestuderen waar kometen van gemaakt zijn, kunnen onderzoekers meer te weten komen over dat begin.

Kometen hebben een vaste kern: de *komeetkern*. Wanneer een komeet dicht genoeg bij een ster komt en dus warmer wordt, verandert het ijs van de komeet in gas. Dat noem je *sublimeren*. Zo ontstaat een komeetstaart. Eigenlijk zijn er twee staarten: de plasmastaart (afkomstig van het gas) en de stofstaart. De plasmastaart kleurt vaak blauw; de stofstaart licht wit op.

Na een reis van meer dan 10 jaar bereikte in 2014 het ruimteschip Rosetta van de Europese ruimtevaartorganisatie ESA de komeet 67P. Deze komeet wordt ook de **Tsjerjoemov-Gerasimenko komeet** genoemd, naar haar twee ontdekkers.

Deze Tsjerjoemov-Gerasimenko komeet heeft de vorm van een badeend. Onderzoekers denken dat de komeet ontstond door het samengaan van twee kleinere kometen. Zij botsten waarschijnlijk tegen elkaar en bleven aan elkaar plakken. De 'badeend-komeet' is maar klein. Ze heeft maar een diameter van ongeveer 4 kilometer.

\* Ons zonnestelsel bestaat uit de zon en een heleboel hemellichamen: planeten, dwergplaneten, asteroiden, manen en kometen. De zwaartekracht zorgt ervoor dat al deze hemellichamen rond de zon blijven draaien.

### 3 MOUNT EVEREST IS EIGENLIJK MAAR EEN BERG-JE

Mount Everest is met zijn 8848 meter de hoogste berg ter wereld. Maar dat is niets vergeleken met **Mons Olympus**. Die is namelijk bijna tweeëneenhalve keer zo hoog: ongeveer 21.000 meter! Waar die enorme berg ligt? Op Mars.

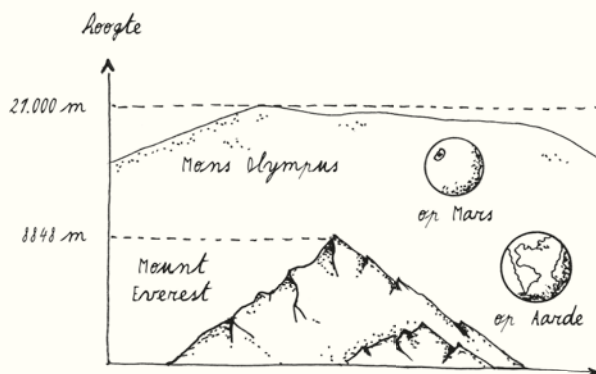
Eigenlijk is Mons Olympus een vulkaan. Die kunnen erg groot worden op Mars, wel tien tot honderd keer groter dan op aarde. Dat komt onder andere omdat er op Mars geen *platentektoniek* is (zie **weetje 33**). Daardoor ontsnapt lava altijd vanuit dezelfde plaats, waardoor de vulkaan enorm groot kan worden. Op aarde worden vulkanen nooit zo hoog omdat de aardplaten ten opzichte van elkaar verschuiven en de lava dus op verschillende plaatsen naar boven komt. Bovendien is er ook minder zwaartekracht op Mars.

Mons Olympus werd al in 1879 ontdekt door de wetenschapper en sterrenkundige Giovanni Schiaparelli. Hij noemde de berg Nix Olympica,

wat 'sneeuw van Olympus' betekent. Hij gebruikte die naam omdat de berg een lichte kleur had. Schiaparelli wist dat het een hoge berg moest zijn omdat je het puntje van de berg zelfs nog kon zien als er grote stofstormen over Mars raasden. Toen wetenschappers ontdekten dat de berg eigenlijk een vulkaan was, veranderden ze de naam naar Mons Olympus.

#### Extra weetje:

Mons Olympus is waarschijnlijk niet de hoogste berg in ons zonnestelsel (zie **weetje 2**). Een nog hogere berg, de Rheasilvia, ligt op de gigantische asteroïde Vesta. De Rheasilvia zou 22.500 meter hoog zijn. Helemaal zeker weten we dat niet. Het is namelijk moeilijk om hem precies te meten en niet alle metingen geven dezelfde cijfers.







*micrometeorieten  
of buitenaards stof*

## 4 ER LIGGEN BUITENAARDSE STEENTJES VOOR JE DEUR

Doe de voordeur open en kijk naar buiten. Het is best mogelijk dat er **micrometeorieten** liggen. Dat zijn kleine stukjes steen die van de meteorieten (zie **weetje 11**) uit ons zonnestelsel komen. Ze reizen met grote snelheid door de atmosfeer van de aarde en komen terecht in jouw straat of tuin of op je dak.

Elk jaar valt ongeveer veertigduizend ton (!) buitenaards materiaal in de vorm van micrometeorieten op het oppervlak van de aarde. Ze zijn heel klein, met een doorsnede of diameter tussen 10 micrometer (een duizendste deel van een millimeter) en 1 millimeter. Eigenlijk kun je het beter buitenaards stof noemen dan buitenaardse steentjes. Je kunt dit stof bijna niet onderscheiden van gewone stenen, aarde of zand.

Heel veel van die buitenaardse steentjes verdwijnen snel door regen en wind. Dat is jammer, want zo gaat veel kostbare informatie verloren. Micrometeorieten kunnen ons – onder andere door hun samenstelling – ontzettend veel leren over ons zonnestelsel. Wanneer een

micrometeoriet is aangetast door bijvoorbeeld regen, is het voor wetenschappers heel moeilijk om uit te zoeken waar het steentje vandaan kwam.

Er is een plek op aarde waar de micrometeorieten veel beter bewaard blijven en dat is Antarctica. Door het koude en droge weer blijven ze langer ongeschonden en bestaan ze nog vooral uit buitenaards materiaal. Deze micrometeorieten zijn een goudmijn voor wetenschappers!

### Extra weetjes:

- De meeste meteorieten komen uit de asteroïdengordel tussen Mars en Jupiter.
- In de ruimte zweven enorm veel micrometeorieten rond. Soms veroorzaken ze zelfs schade aan het internationaal ruimtestation, het ISS. Omdat het ISS met een enorme vaart om de aarde draait (ongeveer 28.000 kilometer per uur), kan zelfs een botsing met een klein stukje steen een gaatje boren in de wand van het ISS.

## 5 JE KUNT MAAR BETER GEEN BOERTJES LATEN IN DE RUIMTE

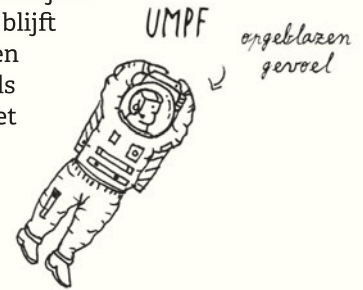
Het leven van een astronaut in de ruimte ziet er heel anders uit dan dat van een 'gewone' aardbewoner. De spieren en botten van astronauten worden steeds zwakker en de eerste dagen in de ruimte kunnen de astronauten erg duizelig zijn. Er stroomt ook meer vloeistof (water en bloed) naar hun hoofd, waardoor ze een opgeblazen hoofd kunnen krijgen. Daardoor krijgen ze soms ook problemen met hun ogen.

Wist je dat astronauten maar beter geen boertjes kunnen laten in de ruimte? Ruimtevaarders in het internationaal ruimtestation (ISS) worden bijna niet blootgesteld aan de zwaartekracht. Dat heeft ook gevolgen voor hoe hun maag werkt. Als je op aarde een drankje met bubbels (bijvoorbeeld priklimonade) drinkt, zorgt de zwaartekracht ervoor dat de vloeistof naar de bodem van je maag gaat. De luchtballen



ontsnappen naar het bovenste deel van je maag en komen naar buiten als je boert.

In de ruimte blijven de drank en de bubbels in de maag door elkaar draaien. Als astronauten toch boeren, zijn het 'natte boeren' waarbij méér dan alleen maar lucht naar buiten komt. Dat is niet prettig, zeker niet als je in een omgeving zit waar alles blijft rondzweven. Daarom worden er geen drankjes met bubbels gedronken aan boord van het ISS. Geen priklimonade dus, maar ook geen champagne.



## 6 SINDS 2020 STAAN ER VLAGGEN VAN TWEE LANDEN OP DE MAAN

**Chang'e** is een Chinese godin van de maan. Haar naam wordt gebruikt voor het ruimteprogramma waarmee de Chinese ruimtevaartorganisatie sinds 2007 bezig is. Maanmissies *Chang'e 1* en *Chang'e 2* draaiden rondjes rond de maan. Met *Chang'e 3* en *Chang'e 4* landde een Chinees ruimtevaartuig op de maan en reed er rond. Op geen enkele van deze vluchten waren er mensen aan boord.

De *Chang'e*-missies waren bijna allemaal erg bijzonder. *Chang'e 3* maakte in 2013 een zachte landing op de maan. 'Een zachte landing' betekent dat het ruimtevaartuig weinig of geen schade oploopt bij het landen. De laatste keer

dat dit gebeurde, was in 1976 toen de Sovjet-Unie op de maan landde met de Luna 24-missie. *Chang'e 4* was nog specialer omdat het een zachte landing maakte op de achterkant van de maan, het stuk dat je nooit ziet vanaf de aarde.

En het avontuur ging door! In 2020 bracht *Chang'e 5* een aantal maanstenen mee naar de aarde. Dat was niet meer gebeurd sinds 1976. Toen bracht de Luna 24-missie ongeveer 170 gram maanbodem mee. De allereerste stukjes maanbodem werden naar de aarde gebracht door de Amerikaanse astronauten van de Apollo 11 – de eerste mensen die ooit voet op de maan zetten.

Chang'e 5 bracht 1731 gram waardevolle stukjes maan (of maanstenen) naar de aarde. Deze stenen ontstonden door het uitbarsten van vulkanen op de maan. Ze zijn ongeveer 1,2 miljard jaar oud en een stuk jonger dan de eerdere stalen van maanaarde. Zo kunnen onderzoekers meer te weten komen over de leeftijd, de samenstelling en het ontstaan van de maan.



Chang'e 5 plantte ook de **Chinese vlag** op de maan. De **Amerikaanse vlag**, die astronauten

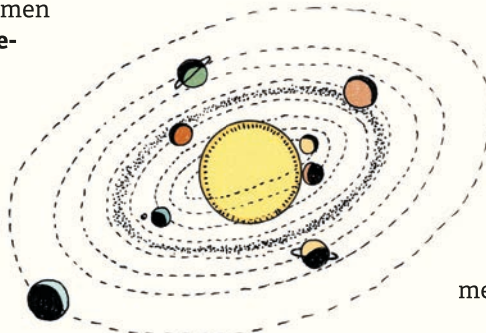
Neil Armstrong en Buzz Aldrin er in 1969 neerzetten, kreeg dus eindelijk gezelschap!

## 7 ER IS EEN REDEN WAAROM PLANETEN NOOIT VIERKANT ZIJN

Planeten zijn er in alle geuren en kleuren, maar niet in alle vormen. Ze zijn namelijk altijd rond. Dat komt omdat ze heel groot zijn. Ook sterren en grotere manen zijn altijd rond. Asteroiden – 'planeetachtigen' of kleine, rotsachtige hemellichamen – zijn veel kleiner dan planeten en komen in alle vormen voor. Soms zien ze er zelfs een beetje gek uit. Asteroiden zijn eigenlijk stukken die overbleven na het ontstaan van de planeten in ons zonnestelsel (zie **weetje 2**).

Dat wil niet zeggen dat er geen bergen of ravijnen op planeten zijn. Kijk maar naar onze eigen planeet aarde. Maar als je de diepte of de hoogte van die ravijnen of bergen vergelijkt met de grootte van de aarde, stellen ze weinig voor. Dat verklaart ook waarom asteroiden niet rond zijn: ze hebben te weinig massa (zie **weetje 72**) en dus ook niet genoeg zwaartekracht om rond te worden.

Planeten zijn dus rond. Dat komt omdat dit soort hemellichamen allemaal een 'eigen' **zwaartekracht** hebben die alles bij elkaar houdt. De zwaartekracht trekt alle atomen in een voorwerp zo dicht mogelijk bij elkaar. Een zwaar object wordt dus een beetje in een bolvorm gedwongen.



De 'eigen' zwaartekracht van een planeet zorgt er ook voor dat de bergen op bijvoorbeeld Mars hoger zijn dan op aarde. De zwaartekracht op Mars is slechts een derde van die bij ons op aarde. Mons Olympus op Mars bijvoorbeeld is ongeveer 21.000 meter hoog; 'onze' Mount Everest is 'maar' 8848 meter hoog (zie **weetje 3**).

Mercurius - Venus - Aarde - Mars - Jupiter - Saturnus - Uranus - Neptunus  
Met - Vrolijke - Aarges - Maakt - Juf - Suzy - Urenlang - Netelsoep

## 8 'SLAPEND' NAAR MARS

Een reis naar Mars is echt geen makkie voor de astronauten die moedig genoeg zijn om te vertrekken. Het is niet alleen een gevaarlijke, maar ook een erg lange tocht. Onderzoekers schatten dat het zo'n 6 à 8 maanden duurt om er te komen. De astronauten blijven dan minstens een jaar op Mars en moeten dan weer 6 à 8 maanden terugreizen. Dat betekent dat de astronauten ongeveer 3 jaar hun familie en vrienden moeten missen.

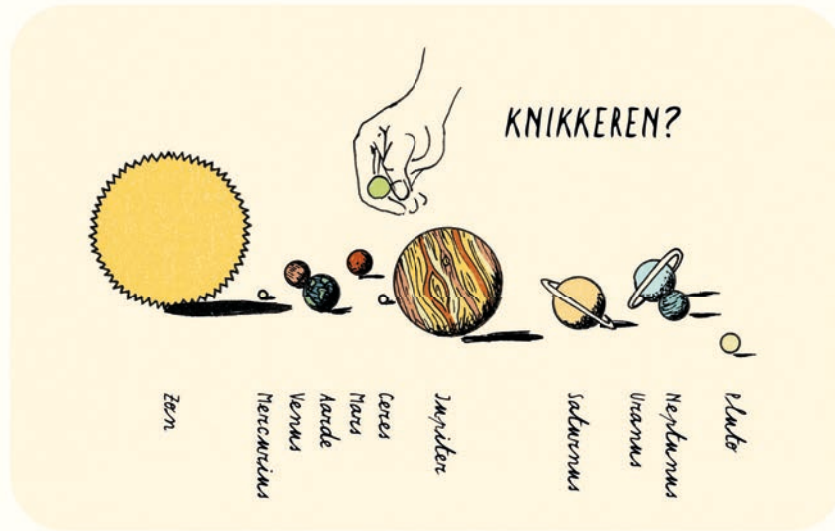
De ruimte is geen prettige omgeving voor mensen. Integendeel! De botten en spieren van astronauten verzwakken als ze gewichtloos zijn. Ook kunnen ze oogproblemen krijgen en zelfs hun erfelijke materiaal of DNA kan beschadigd worden, waardoor ze meer kans hebben om later kanker te krijgen. Tel daar nog bij op dat je heel stevig in je schoenen moet staan als ruimtereiziger. Het is erg moeilijk om zo lang weg te zijn van je familie en vrienden, vooral als je bedenkt dat je in die tijd niet zo vaak met hen kunt praten. De

lange reis kan ervoor zorgen dat astronauten zich vervelen of eenzaam en zelfs somber worden.

Maar wat als we astronauten 'slapend' naar Mars konden sturen door ze net als beren in een soort winterslaap te brengen? Hierdoor zouden ze veel minder energie verbruiken en moeten ze dus ook minder eten. Best handig voor een lange ruimtereis waar je liefst zo licht mogelijk gepakt bent. Bovendien zouden ze hierdoor beter beschermd zijn tegen schadelijke kosmische straling, hun spieren en botten zouden sterker blijven en de reis zou een stuk minder lang lijken, waardoor ze ook geestelijk sterker zouden blijven.

Het onderzoek staat nog in de kinderschoenen, maar wetenschappers van NASA en ESA werken eraan. Als het lukt, heeft het veel voordelen voor de astronauten aan boord van toekomstige ruimtemissies. Zou jij zo naar Mars durven?





## 9 OVER DWERGPLANETEN EN IJSVULKANEN

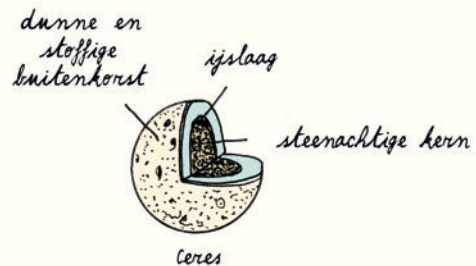
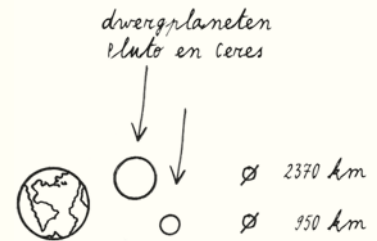
In de ruimte zweven heel veel hemellichamen. Je hebt planeten zoals onze aarde, maar ook **asteroïden** (ook wel planetoiden genoemd), stukken materie die net als planeten in een baan om de zon bewegen. Op 1 januari 1801 ontdekte de Italiaanse sterrenkundige Giuseppe Piazzi een nieuw hemellichaam. Het kreeg de naam **Ceres**, naar de Romeinse godin van de akkerbouw en het graan.

Ceres heeft een doorsnede van 950 kilometer en is daarmee het grootste voorwerp in de asteroïdengordel (een soort donut waarin heel veel asteroïden rond de zon draaien) tussen Mars en Jupiter. In het begin werd Ceres nog een planeet genoemd, maar wetenschappers ontdekten steeds meer grote objecten in de gordel. Ceres werd daarom omgedoopt tot *asteroïde of Ceres 1* en is sinds 2006 een **dwerfplaneet**.

In de asteroïdengordel bevinden zich nog drie andere grote asteroïden: *Vesta*, *Pallas* en *Hygiea*. Deze hemellichamen zijn niet rond en kunnen het dus niet tot dwerfplaneet schoppen. Ceres is dus de enige dwerfplaneet in de gordel.

Je kunt Ceres niet zien met het blote oog, tenzij het heel donker is. Van 6 maart 2015 tot 1 november 2018 maakte het ruimtevaartuig

*Dawn* van de NASA heel veel satellietbeelden van Ceres. Daardoor weten we dat het oppervlak uit een heleboel kraters bestaat. Op de dwerfplaneet staat één hoge berg: de **Ahuna Mons**. Dat is een ijsvulkaan: een vulkaan die wordt gevormd door ijsmagma of gesmolten ijsmateriaal. Het hoogste punt van de Ahuna Mons ligt op ongeveer 5 kilometer.



## 10 ZO ROOD ALS... MARS

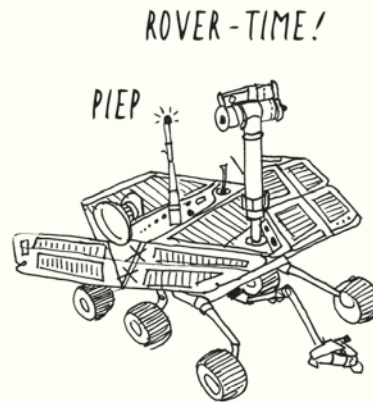
De planeet **Mars** kreeg haar naam van de Romeinse oorlogsgod Mars omdat ze bloedrood kleurt. Haar bijnaam is dan ook 'de rode planeet'. Mars is de vierde planeet van de zon en staat dus verder van de zon dan planeet aarde. Het duurt ongeveer 687 dagen voor Mars een rondje om de zon heeft gedraaid. Dat is bijna twee keer zo lang als de aarde erover doet.



Mars,  
de rode planeet

De rode kleur komt door het *ijzeroxide* in de bovenste bodemlaag van Mars. Het is dezelfde stof die zorgt voor de roodbruine kleur van bijvoorbeeld verroest ijzer. Die bovenste stoflaag wordt ook *regoliet* genoemd. Het is heel fijn stof met rode, bruine en oranje tinten, dat gemakkelijk wordt meegenomen door de grote zandstormen die soms maandenlang op de planeet woeden. De stof werd onder andere al

onderzocht door de *Mars Exploration Rovers*. Dat zijn onbemande ruimtevaartuigen van de NASA.



op ontdekking

### Extra weetjes:

- De gemiddelde temperatuur op Mars is  $-63\text{ }^{\circ}\text{C}$ , maar het kan er ook veel kouder of warmer zijn.
- Mars heeft twee heel kleine manen: *Phobos* en *Deimos*.

## 11 EEN VALLENDE STER IS NIET WAT JE DENKT...

We beginnen dit weetje met een verrassing: een vallende ster is namelijk geen ster. Wat je ziet, is een **meteorïde**. Dat is een klein voorwerp dat met grote snelheid vanuit de ruimte naar de aarde valt. Soms is het maar een paar micrometer groot, maar het kan ook een stuk steen zijn van een meter.

De meeste *meteorïden* komen van kometen. De meteorïden vallen dus naar de aarde. Om de aarde zit een dunne deken van lucht die de aarde bedekt, de atmosfeer of dampkring.

Wanneer een *meteorïde* door de atmosfeer vliegt, begint ze te gloeien door de wrijving met de atmosfeer. De meteorïde wordt dan een *meteor*. Het stuk steen brandt op, waardoor een mooie witte staart verschijnt. Soms kan hij ook andere kleuren hebben. Het lijkt alsof er een ster uit de hemel valt, maar jij weet nu beter.

Omdat *meteorïden* opbranden, vallen er meestal geen grote stukken op aarde. Heel af en toe gebeurt het dat een *meteorïde* zo groot

is dat ze niet volledig opbrandt. Wanneer het stukje op aarde valt, krijgt het weer een andere naam: een *meteoriet*.

Als er een heleboel meteoren na elkaar de atmosfeer binnenkomen, ontstaat er een *meteorenzwerm*. Elk jaar, in de eerste helft van augustus, kun je een heleboel 'vallende sterren' zien. Dat is de *Perseïden-meteorenzwerm*. Het is een wolk van stofdeeltjes die de *Swift-Tuttle* komeet elk jaar als hij langskomt, achterlaat. Op het hoogtepunt van de zwerm zie je soms meer dan tien vallende sterren per uur aan de nachtelijke hemel. Noteer de datum en leg alvast een lijstje met wensen klaar!



1. *meteoroid* (= stukje steen, voor dampkring)
2. *meteor* (= vallende ster, door dampkring)
3. *meteoriet* (stukje steen op aarde)

## 12 POP IN SPACE...

Zegt de naam **Elon Musk** je iets? Hij is de grote baas van onder andere het bedrijf waar Tesla's (elektrische wagens) gemaakt worden, maar ook van SpaceX. Dat is een bedrijf dat herbruikbare raketten maakt en astronauten naar het internationaal ruimtestation brengt. Meneer Musk is namelijk dol op alles wat met de ruimte te maken heeft en droomt ervan om binnenkort mensen naar Mars te sturen.

Op 6 februari 2018 werd een raket van SpaceX gelanceerd. Ze kreeg de naam *Falcon Heavy* en vertrok vanaf Cape Canaveral in Florida.



De raket heeft meer dan zevenentwintig motoren en heeft enorm veel power. Je kunt haar stuwkracht vergelijken met die van achttien Boeing 747-vliegtuigen. Omdat de raket zo krachtig is, kan ze veel materiaal meenemen. Dat is natuurlijk erg belangrijk als je bijvoorbeeld naar Mars wilt reizen.

Die raket van Elon Musk had een bijzondere lading aan boord: een rode Tesla Roadster. Achter het stuur van de Tesla zit **Starman**, een pop gekleed in het astronautenpak van SpaceX. De uiteindelijke bestemming van de Falcon Heavy is Mars... Of tenminste bijna. Starman zal met zijn Tesla in de buurt van Mars komen. Onderweg luistert hij naar muziek van David Bowie. In zijn ene oor klinkt *Space Oddity*, in het andere *Is There Life on Mars*. Op het dashboard van de wagen staat DON'T PANIC (niet in paniek raken). We hopen dat Starman iets aan die boodschap heeft...

Starman vloog in oktober 2020 het dichtst bij Mars, maar zet zijn lange reis intussen voort.

Voor de weetjes in dit boek zochten we op verschillende plaatsen naar informatie. We gebruikten boeken, nationale en internationale tijdschriften en kranten, en natuurlijk heel veel websites.

**Wil je graag meer weten over wetenschap? Dan zijn dit enkele aanraders.**

- de Britannica Kinderencyclopedie
- de website [www.ikhebeenvraag.be](http://www.ikhebeenvraag.be), waar wetenschappers uit verschillende domeinen vragen beantwoorden
- de websites van ruimtevaartorganisaties ESA [www.esa.int](http://www.esa.int) en NASA [www.nasa.gov](http://www.nasa.gov)
- de wetenschappelijke tijdschriften eos en National Geographic

[WWW.LANNOO.COM](http://WWW.LANNOO.COM)

[WWW.DE-LEUKSTE-KINDERBOEKEN.COM](http://WWW.DE-LEUKSTE-KINDERBOEKEN.COM)

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand en/of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch of op enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Registreer u op onze website en we sturen u regelmatig een nieuwsbrief met informatie over nieuwe boeken en met interessante, exclusieve aanbiedingen.

ISBN 978 94 014 7373 6 – D/2022/45/128 – NUR 210/240

© Uitgeverij Lannoo nv, Tielt, 2022

**Teksten:** Angelique Van Ombergen en Mathilda Masters

**Illustraties:** Louize Perdieu

**Omslagontwerp:** Louize Perdieu & Studio Lannoo (Mieke Verloigne)

**Vormgeving:** Louize Perdieu & Studio Lannoo (Mieke Verloigne)



De illustrator ontving voor dit boek een werkbeurs van Literatuur Vlaanderen.

**Met heel veel dank aan de experts voor het nalezen van de teksten:**

- dr. ir. Hans Huybrighs en Koen Geukens: De planeten en het oneindige heelal
- Jonas Meyntjens en Stef Adriaensen: Alles aarde
- dr. Ben Van Duppen: De krachten der natuur
- dr. Steffi Matthyssen: Fauna en flora
- ir. Jan Verhelst en dr. Kaat Kehoe: De stoffen in hun element
- Sara Tertoooy en Prof. Dr. Ann Dooms: De wondere wereld van wiskunde
- dr. Steffi Matthyssen: De mens – een raar beestje
- prof. dr. Senne Braem en dr. Emiel Cracco: De wetenschap van mens en maatschappij
- Ilya Van Braeckel: Knappe koppen
- ir. Yannick De Bock en Prof. Dr. Ann Dooms: De wereld van de toekomst

We hebben ons uiterste best gedaan om alle informatie te verifiëren.

Natuurlijk zijn weetjes en wetenschap altijd in ontwikkeling.

Als u – ondanks al onze inspanningen – foutieve informatie zou ontdekken, mag u altijd een mailtje sturen naar [kinderboek@lannoo.be](mailto:kinderboek@lannoo.be).