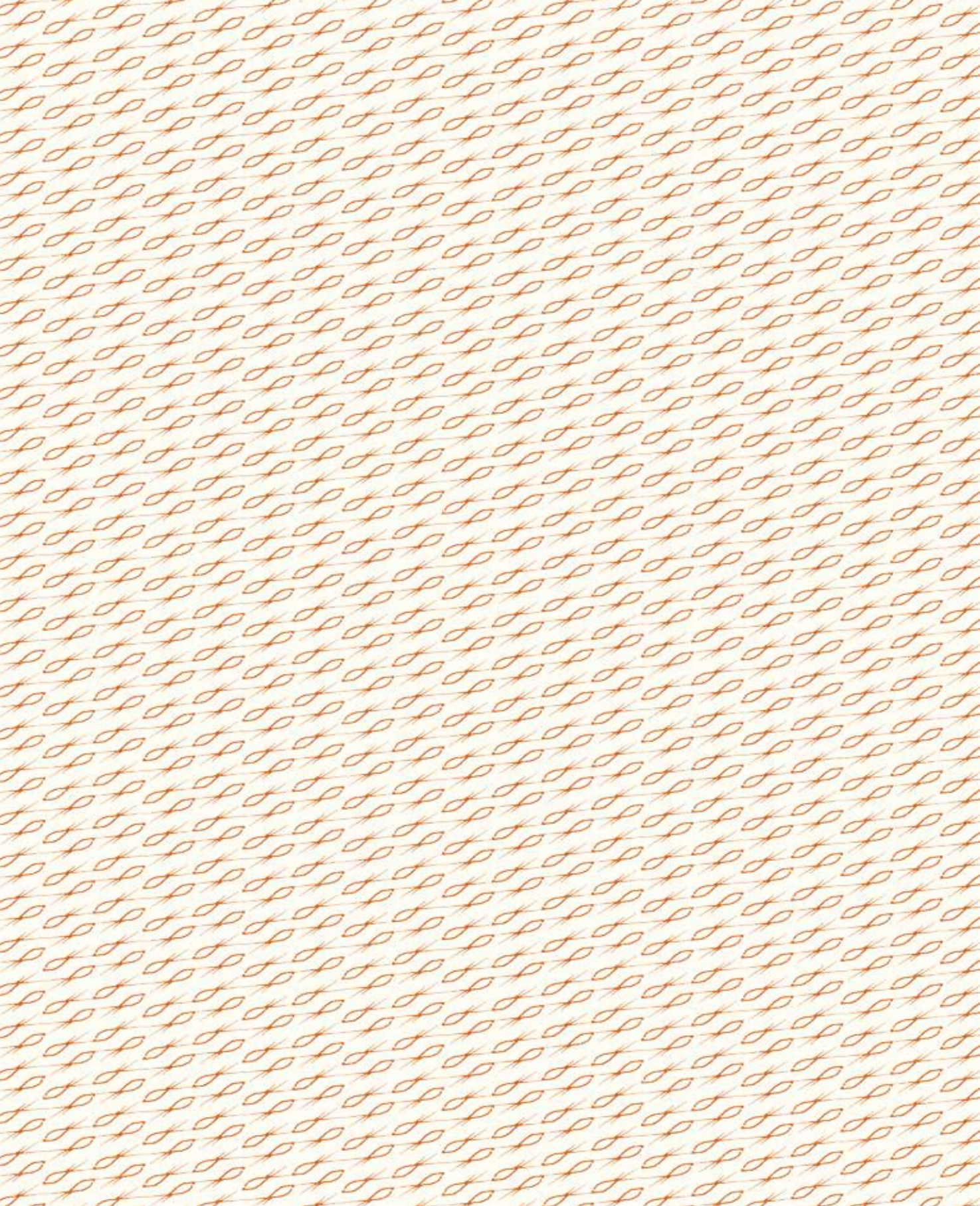


Mathilda Masters & Angelique Van Ombergen
met illustraties van Louise Perdieus

321

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

Lannoo



INHOUD

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

- 1 -

DE PLANETEN EN HET ONEINDIGE HEELAL

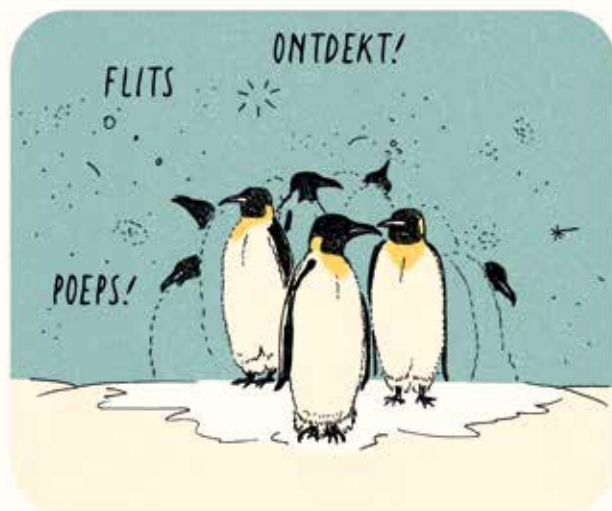
1 SATELLIETEN OP ZOEK NAAR PINGUÏNPOEP

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 weer-verschijnselen onderzoeken, zoals orkanen.

Britse onderzoekers zagen op satellietbeelden dat er op **Antarctica** grote stukken bruin ijs liggen. Toen ze de beelden van dichtbij bekeken, ontdekten ze dat het ijs bruin kleurde door pinguïnpoe. 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 pinguïnpoe 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.



*keizerspinguïns
geflits vanuit de ruimte*



*Komeet 67P Tsjoeerjoemov-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 ruimtevaartuig Rosetta van de Europese ruimtevaartorganisatie ESA de komeet 67P. Deze komeet wordt ook de **Tsjoeerjoemov-Gerasimenko komeet** genoemd, naar haar twee ontdekkers.

Deze Tsjoeerjoemov-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 **Olympus Mons**. Die is namelijk bijna tweeëneenhalve keer zo hoog: ongeveer 21.000 meter! Waar die enorme berg ligt? Op Mars.

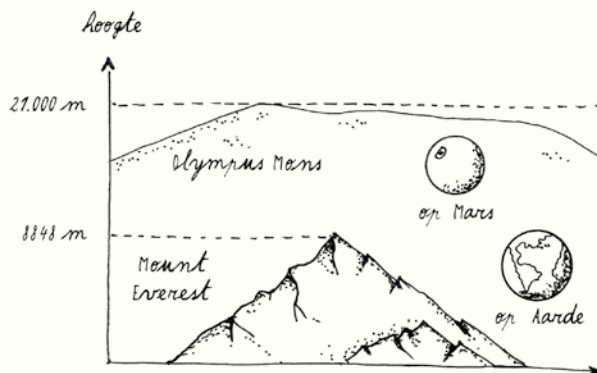
Eigenlijk is Olympus Mons een vulkaan. Vulkanen kunnen erg groot worden op Mars, wel tien tot honderd keer groter dan op aarde. Dat komt onder andere omdat er op Mars geen *platentektoniek* is (zie [weetje 33](#)). Daardoor ontsnapt lava altijd vanuit dezelfde plaats, waardoor de vulkaan enorm groot 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.

Olympus Mons 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 Olympus Mons.

Extra weetje:

Olympus Mons is waarschijnlijk niet de hoogste berg in ons zonnestelsel (zie [weetje 2](#)). Een nog hogere berg ligt in de krater Rheasilvia, op de gigantische asteroïde Vesta. De Rheasilvia-piek 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

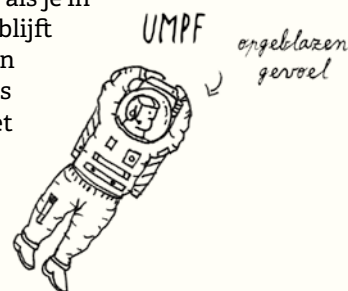
Het leven van een astronaut in de ruimte ziet er heel anders uit dan dat van een 'gewone' aardbewoner. De spieren en botten van astronauten worden steeds zwakker en de eerste dagen in de ruimte kunnen de astronauten erg duizelig zijn. Er stroomt ook meer vloeistof (water en bloed) naar hun hoofd, waardoor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

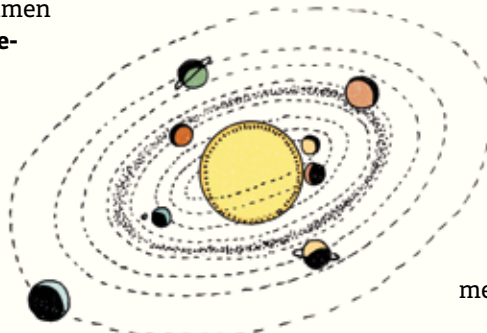
7 ER IS EEN REDEN WAAROM PLANETEN NOOIT VIERKANT ZIJN

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. Asteroïden – '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. Asteroïden zijn eigenlijk stukken die overbleven na het ontstaan van de planeten in ons zonnestelsel (zie **weetje 2**).

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.

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 asteroïden niet rond zijn: ze hebben te weinig massa (zie **weetje 72**) en dus ook niet genoeg zwaartekracht om rond te worden.

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 - Vrelijke - Anges - Maakt - Zuf - Suzy - Vremlang - 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.

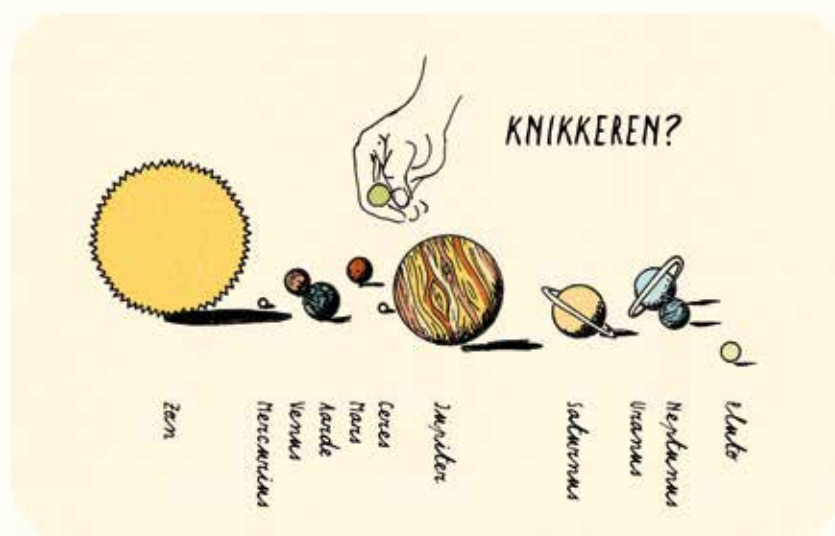
De ruimte is geen prettige omgeving voor mensen. Integendeel! De botten en spieren van astronauten verzwakken als ze gewichtloos zijn. Ook kunnen ze oogproblemen krijgen en zelfs hun erfelijke materiaal of DNA kan beschadigd worden, waardoor ze meer kans hebben om later kanker te krijgen. Tel daar nog 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 planetoïden 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 **dwergplaneet**.

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 dwergplaneet schoppen. Ceres is dus de enige dwergplaneet 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 dwergplaneet 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.

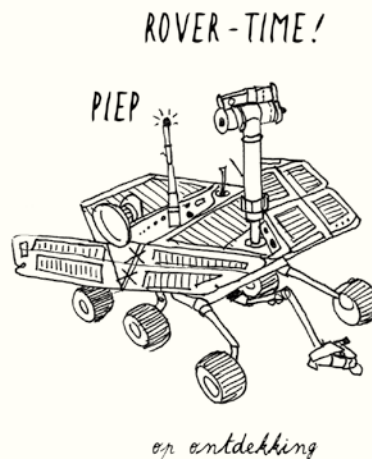


10 ZO ROOD ALS... MARS

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.



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



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

Extra weetjes:

- De gemiddelde temperatuur op Mars is -63°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 **meteoroid**. 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 *meteoroiden* komen van kometen. De meteoroiden kunnen naar de aarde vallen. Om de aarde zit een dunne deken van lucht die de aarde bedekt: de atmosfeer of dampkring.

Wanneer een *meteoroid* door de atmosfeer vliegt, begint ze te gloeien door de wrijving met de atmosfeer. De meteoroid 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 *meteoroiden* opbranden, vallen er meestal geen grote stukken op aarde. Heel af en toe gebeurt het dat een *meteoroid* 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 heeft achtergelaten. Het spektakel van de Perseïden is jaarlijks te bewonderen: 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. *meteoroïde* (= 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.

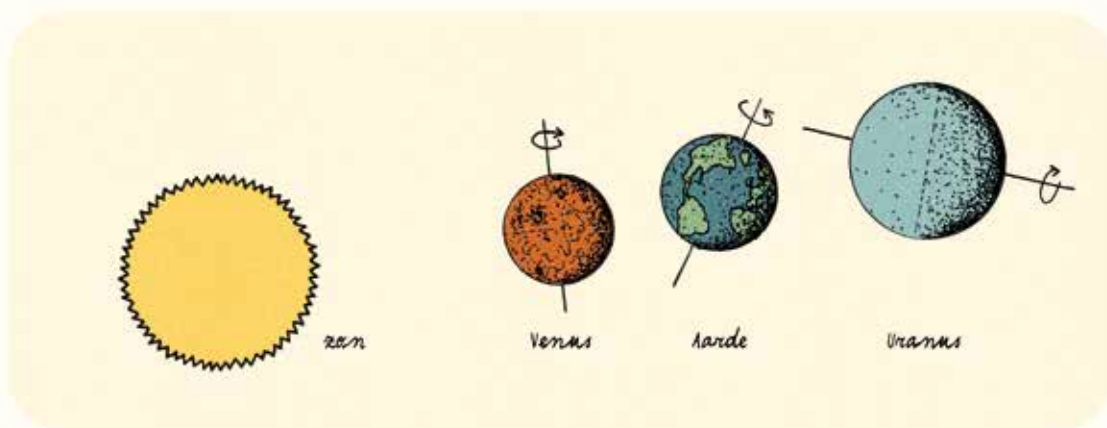
Op 6 februari 2018 werd een raket van SpaceX gelanceerd. Ze kreeg de naam *Falcon Heavy* en vertrok vanaf Cape Canaveral in Florida.



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.



13 EEN DAG OP VENUS DUURT LANGER DAN EEN JAAR

Venus kreeg haar naam van de Romeinse godin van de liefde en is de tweede planeet vanaf de zon.

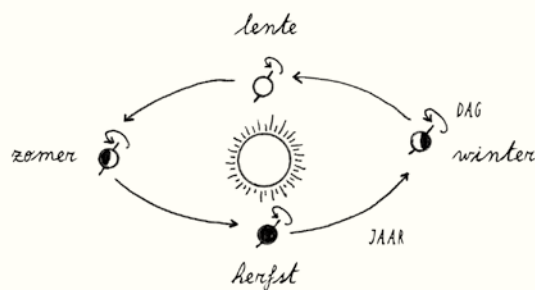
Voor we verder gaan, moeten we je een paar wetenschappelijke begrippen uitleggen. Een *jaar* is de tijd die een planeet erover doet om een volledig rondje om de zon te maken. Een *dag* is de tijd die een planeet nodig heeft om rond haar eigen as te draaien.

Venus heeft 225 aardse dagen nodig om rond de zon te draaien, maar doet er ongeveer 243 aardse dagen over om rond haar as te

draaien. Ja, je hebt het goed gelezen... Een dag op Venus duurt langer dan een jaar op Venus.

Venus heeft een erg dichte atmosfeer, die vooral uit koolstofdioxide is opgebouwd. Er hangt bovendien een dik pak wolken die uit zwavelzuur bestaan. Daarom kun je het oppervlak van Venus moeilijk zien vanuit de ruimte. Het wolkendek en de atmosfeer zorgen er bovendien voor dat de temperatuur op de planeet heel hoog is. Gemiddeld is het er 460 °C. Dat is warm genoeg om metaal te smelten.

De planeet Venus draait in westelijke richting om haar eigen as. Dat is bijzonder, want de meeste andere planeten draaien in oostelijke richting. Venus heeft, net als Mercurius, geen manen.



JAAR: tijd dat aarde rond de zon draait
DAG: tijd dat aarde rond zichzelf draait

Extra weetje:

Venus was de eerste planeet in ons zonnestelsel waar onbemande ruimtevaartuigen langs voeren.

14 ROMANTIEK IN DE RUIMTE

Astronauten die in het internationaal **ruimte-station iss** verblijven, krijgen met een heleboel vreemde en soms ook extreme zaken te maken. Zo zien ze de zon niet één, niet twee, maar wel zestien keer per dag opkomen en weer ondergaan. Hoe romantisch is dat!

Het iss draait met een enorme snelheid rondjes om de aarde. Het ruimtestation gaat ongeveer 28.000 kilometer per uur. Een rondje om de aarde duurt dus ongeveer negentig minuten. In vierentwintig uur maakt het ruimtestation dus zestien rondjes. Bij elk rondje zien de astronauten de zon ondergaan en weer opkomen. Er is dus geen dag en nacht (**circadiaans ritme**) in het iss zoals we dat hier op aarde kennen.

Dat kan astronauten behoorlijk in de war brengen en hun slaap verstoren. Ze krijgen

te maken met een gigantische jetlag, die even lang duurt als de ruimtemissie zelf. Sommige astronauten krijgen hierdoor slaapproblemen en worden oververmoeid.

Natuurlijk proberen wetenschappers wat aan die problemen te doen zodat astronauten het volhouden. Astronauten in het iss hebben bijvoorbeeld een strikte bedtijd. Voor hen dus geen kwartiertje langer opblijven! Ze bereiden zich daarop voor volgens een vaste routine zodat hun lichaam weet dat het tijd is om te gaan slapen. Er zijn ook speciale lampen in het iss die ervoor zorgen dat astronauten slaperig worden of net opgewekter zijn.

Wedden dat ze het af en toe toch wel cool vinden om de zon zo snel op en onder te zien gaan?

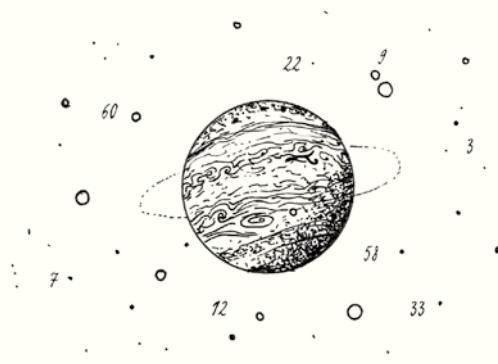


15 JUPITER HEEFT MEER DAN NEGENTIG MANEN

(EN MISSCHIEN NOG WEL MEER)

Jupiter is de grootste en zwaarste planeet uit ons zonnestelsel (zie [weetje 2](#)). Hij heeft ook heel veel manen. Op dit moment kennen we er **meer dan negentig**, maar er worden nog altijd nieuwe manen van Jupiter ontdekt. Saturnus volgt met tweeëntachtig manen.

De vier grootste manen van Jupiter zijn **Callisto, Europa, Ganymedes** en **Io**. Ze worden weleens de Galileïsche manen genoemd, omdat ze al in 1610 door de beroemde wetenschapper Galileo Galilei (hij was natuurkundige, astronoom, wiskundige en filosoof!) werden opgemerkt. Het duurde tot 1892 voor er nog andere manen ontdekt werden. Dat kwam doordat er veel betere telescopen kwamen waarmee het mogelijk werd om ook veel kleinere objecten in de ruimte te zien. Het overgrote deel van de manen heeft namelijk een doorsnede van minder dan 10 kilometer.



Jupiter met minimum 79 manen

De manen van Jupiter vormen als het ware een klein 'zonnestelsel' op zich. Elke maan is anders. *Io* is bezaaid met vulkanen, *Europa* heeft een ondergrondse oceaan en *Ganymedes* weegt meer dan dubbel zoveel dan onze maan. *Ganymedes* is trouwens de grootste maan in ons zonnestelsel. Ze heeft een doorsnede van meer dan 5200 kilometer. Dat is ongeveer anderhalf keer zo groot als onze maan.

Nieuw ontdekte manen van Jupiter krijgen meestal de naam van een geliefde van de Romeinse oppergod Jupiter. Omdat er zoveel manen zijn, raken de wetenschappers door de geliefden heen. Daarom worden de manen sinds een paar jaar ook naar zijn zonen en dochters vernoemd. Weer andere manen danken hun naam aan Griekse goden. Laten we hopen dat er daar wel genoeg van zijn!

Naast manen bezit Jupiter ook een aantal ringen die zijn opgebouwd uit ijs en stof. Ze lijken op de ringen van Saturnus, maar zijn veel dunner en vallen dus minder op.



BLINK
BLINK

55 Cancri e
diamanten planeet

16 MISSCHIEN BESTAAT ER EEN DIAMANTEN PLANEET

De wetenschap is er nog niet helemaal uit, maar planeet **55 Cancri e** zou weleens een erg bijzondere planeet kunnen zijn. Of beter: een *exoplaneet*. Dat zijn planeten die rond een andere ster dan onze zon draaien. *55 Cancri e* is een van de duizenden exoplaneten die al ontdekt zijn.

In een studie uit 2012 stellen wetenschappers dat *55 Cancri e* een speciale chemische samenstelling heeft. De exoplaneet zou voor het grootste deel opgebouwd zijn uit **koolstof**. Dat is de stof waar onder andere diamanten en grafiet van zijn gemaakt. De temperatuur op *55 Cancri e* is meer dan 2000 °C. De combinatie van koolstof en een hoge temperatuur is ideaal voor het ontstaan van diamanten. Er zweeft dus misschien een enorme diamant door de ruimte...

Een andere bijzondere exoplaneet is *Proxima Centauri b*, die in een baan rond de rode dwergster *Proxima Centauri* draait. Deze dwergster ligt het dichtst bij ons zonnestelsel (zie **weetje 2**). Rond *Proxima Centauri b* zou er een 'bewoonbare zone' zijn die de mooie naam Goudlokjegebied kreeg. Het is een zone waarbij een planeet zo ver van zijn ster staat dat het er niet te koud en niet te warm is voor vloeibaar water op het oppervlak. Zoals je weet is water heel belangrijk om ergens te kunnen leven. In ons zonnestelsel vallen onder andere de aarde en Mars in deze zone. De andere planeten staan ofwel te dicht ofwel te ver van de zon.

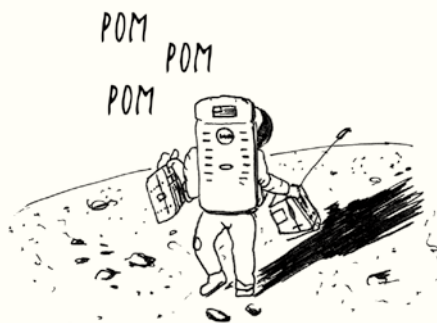


Proxima Centauri b
bewoonbaar Goudlokjegebied?

17 VOETAFDRUKKEN BLIJVEN ZICHTBAAR OP DE MAAN

In 1969 waren Neil Armstrong en Buzz Aldrin de eerste mensen op de maan. Na meer dan 50 jaar zijn hun voetafdrukken nog steeds zichtbaar. Dat blijft nog wel een tijdje zo, want op de maan is er geen wind of regen die de voetafdrukken kan wegblazen of wegspoelen.

Het is natuurlijk niet helemaal zeker dat de voetafdrukken voor eeuwig en altijd zichtbaar zullen blijven. Er slaan regelmatig micro-meteorieten in op het maanoppervlak en die kunnen ervoor zorgen dat de voetafdrukken beschadigd worden.



Nog een paar maanweetjes:

- De eerste man die op de maan stond, was Neil Armstrong. Dat gebeurde op 21 juli 1969 tijdens de Apollo 11-missie. Van hem zijn de beroemde woorden: *'Een kleine stap voor de mens, een grote sprong voor de mensheid.'*
- Er zijn in totaal nog maar twaalf mensen op de maan geweest. Dat gebeurde tijdens de Apollo-missies tussen 1969 en 1972. Het is inmiddels alweer vijftig jaar geleden dat er voor het laatst een mens een voet op de maan zette. Voorlopig is er nog geen vrouw op de maan geweest.
- Wist je dat er kunst op de maan staat? Tijdens de Apollo 15-missie in 1971 werd een klein beeldje van een astronaut meegenomen en achtergelaten op de maan. Het kunstwerk is gemaakt door de Belgische kunstenaar Paul Van Hoeydonck.



*voetafdruk Neil of Buzz
'een kleine stap voor de mens,
een grote voor de mensheid'*



*Fallen Astronaut
Paul Van Hoeydonck*