

---

# Mars als planeet

---

## Maten en gewichten

Vanaf de zon gerekend is Mars de vierde planeet in ons zonnestelsel, naaste buur van de Aarde, die op 'nummer 3' staat. Hij heeft een diameter die twee keer zo klein is als die van de Aarde (bijna 6800 kilometer tegenover een kleine 13.000 kilometer) en ligt anderhalf keer zo ver van de zon (bijna 230 miljoen kilometer tegenover 150 miljoen kilometer). Eén dag op Mars (een draaiing om zijn eigen as) duurt iets langer dan een Aardse dag: 24 uren en 37 minuten. Er gaan 669 Aardse dagen in een Marsjaar. Mars' ronde om de zon duurt dus bijna twee keer zo lang als die van de Aarde. Met een massa van  $6,4 \times 10^{23}$  kilogram – iets meer dan een tiende van die van de Aarde – is Mars een stuk kleiner. Zijn zwaartekracht is 0,38 maal van wat wij op Aarde ervaren. De afstand tussen de Aarde en Mars hangt af van de plaats waar de Aarde en Mars zich in hun banen om de Zon bevinden. Minimaal is het 56 miljoen kilometer, maximaal staan de planeten 400 miljoen kilometer uit elkaar. De Aarde staat dan aan de andere kant van de zon ten opzicht van Mars.

## Lucht, draaiing en ouderdom

De dampkring van Mars is erg ijl. De luchtdruk is er 6 tot 8 millibar. Ter vergelijking: de gemiddelde luchtdruk op Aarde is 1013 millibar op zeeniveau. De lucht bestaat voor het grootste deel uit kooldioxide (CO<sub>2</sub>), wat stikstof (N<sub>2</sub>) en argon (Ar), en sporen van waterdamp, koolmonoxide (CO), zuurstof (O<sub>2</sub>) en waterstof (H<sub>2</sub>). Door de combinatie van lage luchtdruk en lage temperatuur – aan de polen kan het tot 150 graden onder nul zijn – komt vloeibaar water niet voor: water is aan het oppervlak van Mars alleen stabiel als waterijs of waterdamp.

Net als bij de Aarde staat de draaiingsas van Mars enigszins uit het lood. Maar, waar de relatief zware maan de draaiingsas van de Aarde fors in het gareel houdt, zijn de twee kleine manen van Mars niet in staat om die as te stabiliseren. Grofweg gezegd: Mars tolt. Dat tolleren heeft grote invloed op het klimaat van de planeet. De stand van de as bepaalt waar op de planeet de zonnestralen loodrecht invallen en waar dus de meeste warmte binnenkomt.

Het zuidelijk halfrond van Mars – het hoogland – is bezaaid met inslagkraters van meteorieten. Die kraterdichtheid – de hoeveelheid kraters per oppervlakte-eenheid – wordt gebruikt als maat voor de relatieve ouderdom van de gesteenten: hoe meer kraters, hoe ouder het landschap. Voor onze maan wordt hetzelfde gedaan. Maar er zijn gesteenten van de maan meegenomen naar de Aarde. Die zijn absoluut gedateerd, zodat het nu mogelijk is om niet alleen een relatieve ouderdom, maar zelfs een absolute ouderdom toe te kennen aan afzettingen op de maan. Die kennis wordt ook gebruikt voor Mars, zodat de gesteenten ook daar – zij het via een omweg – absoluut gedateerd kunnen worden.

## De eerste Aardse missies naar Mars

De mensheid is al eeuwenlang geïntrigeerd door Mars. Daadwerkelijk 'in de buurt komen' is nog maar enkele

decennia mogelijk. De Sovjet Unie heeft in oktober 1960 twee pogingen ondernomen om een ruimtesonde naar Mars te sturen: de Marsnik 1 en 2. Beide sondes kwamen niet ver. Marsnik 2 kwam nog het verst, maar stortte op een hoogte van 120 kilometer weer terug naar de Aarde. Eind 1964 vond de eerste succesvolle missie plaats. De Amerikaanse Mariner 4 werd op 28 november gelanceerd en kwam acht maanden later dicht in de buurt van Mars. Op 14 juli 1965 werden de eerste foto's ontvangen die de satelliet naar de Aarde had gezonden. De Mariner 9 is de eerste satelliet die met succes in een baan om Mars gebracht werd. Deze ruimtesonde heeft meer dan 7000 foto's naar de Aarde gestuurd.

Begin jaren zeventig heeft de Sovjet Unie nog enkele pogingen ondernomen om een lander op Mars te zetten, maar dat lukte niet. De Mars 2 overleefde de landing niet; de Mars 3 bleef na de landing nog 20 seconden uitzenden. De eerste grote successen waren voor de VS. De Viking 1 en Viking 2 werden, respectievelijk, in augustus en september 1975 gelanceerd en kwamen veilig op Mars aan. Beide sondes hebben een overvloed aan informatie teruggestuurd naar de Aarde. Pogingen van zowel de Russen als de Amerikanen, eind jaren tachtig en begin jaren negentig, om een lander op Mars te zetten of een orbiter in een baan om de planeet te krijgen, mislukten.

## De latere missies

Op 2 juni 2003 lanceerde de ESA, de Europese ruimtevaartorganisatie, de Mars Express. De orbiter kwam op tweede kerstdag in een baan om de planeet en stuurt vanaf die tijd informatie door naar de Aarde. Beagle 2, de ESA-lander begon op 19 december zijn reis naar het oppervlak van Mars. De laatste foto die Beagle 2 stuurde was van de orbiter, vlak nadat de lander afgestoten was. Daarna is er geen contact meer geweest.

In juni van dat jaar stuurde ook de NASA twee ruimtevaartuigen naar Mars, de Mars Exploration Rovers. Beide voertuigen landden veilig op Mars en leveren een weelde aan informatie op. Zij staan via de Mars Odyssey, een satelliet die in 2001 in een baan om Mars werd gebracht, in contact met de Aarde. Plannen zijn er genoeg voor nieuwe missies naar Mars. Er is een NASA-orbiter op weg naar de planeet, die vanaf mei van dit jaar onderzoek moet gaan doen naar het voorkomen van water op Mars. De NASA heeft plannen om in 2008 en 2009 landers naar Mars te sturen, waarvan de Phoenix-lander ingezet gaat worden voor onderzoek aan een van de polen en het Mars Science Laboratory op zoek gaat naar leven op Mars.

Ook de ESA heeft plannen voor nieuwe missies. In 2014 moet er een satelliet gelanceerd worden die twee jaar later terug zal keren naar de Aarde met een monster van Mars. Dit plan maakt deel uit van het Aurora-programma dat uiteindelijk, in 2035, een bemande vlucht naar Mars wil uitvoeren. De NASA heeft hetzelfde idee; maar wanneer is nog niet duidelijk. Het zal in ieder geval niet voor 2020 plaatsvinden.

Aukjen Nauta