

Moon

De maan

De maan

De maan is een 4,5 miljard jaar oude rotsachtige bal in de ruimte en is de enige natuurlijke satelliet van de aarde. Een satelliet is iets dat rond een planeet draait. Dat kan een natuurlijke satelliet zijn zoals de maan, of een door de mens gemaakte satelliet die in de omloopbaan is geplaatst voor onderzoek of communicatie.

Hoe de maan werd gevormd

De meest waarschijnlijke theorie over hoe de maan werd gevormd wordt de grote inslaghypothese genoemd. Men gaat er van uit dat 4,5 miljard jaar geleden een planeet met de afmetingen van Mars tegen de aarde is gebotst. Die inslag zorgde ervoor dat gigantische hoeveelheden vloeibare rotsen in de ruimte werden geslingerd en de brokstukken bij elkaar zijn gevoegd om de maan te vormen. De nieuw gevormde maan is vervolgens in een omloopbaan van slechts 22.500 km (14.000 mijl) van de aarde terecht gekomen, wat de dichtstbijzijnde afstand tot de aarde is, zonder dat de aantrekkingskracht van de aarde hem terug trekt.

Afstand tot de maan

De maan is nu, gemiddeld, 384.467 km (238.897 mijl) ver weg van de aarde. Hij draait in een elliptische of ovale omloopbaan rond de aarde, waardoor hij soms dichterbij en soms verder weg is. We kennen de nauwkeurige afstand van de maan omdat er speciale reflectoren werden achtergelaten op het oppervlak van de maan door de astronauten van de Apollo-missie. Astronomen richten laserstralen op deze reflectoren en, omdat ze de snelheid van het licht kennen, waarmee deze laserstralen bewegen, kunnen ze de afstand berekenen door de tijd die nodig is voor de lichtstraal naar de maan en terug te bewegen.

De maan beweegt zich langzaam weg van de aarde met een snelheid van 3,78 cm (1,5 inch) per jaar. Als de maan ver genoeg weg beweegt, heeft dit een catastrofaal effect op het klimaat van de aarde. Maar omdat de maan zo langzaam beweegt, duurt dit nog miljarden jaren.



De aarde en de maan



Laser-ondersteunde faciliteit bij het Goddard Space Flight Center

Grootte van de maan

De maan heeft een diameter van 3.476 km (2.159 mijl), een kwart van de grootte van de aarde. Het volume van de maan bedraagt ongeveer 49 keer minder dan de aarde, wat betekent dat er 49 manen in de aarde passen.

Snelheid

De maan draait met een snelheid van 3.683 km/h (2.288 mph) om de aarde. Tijdens een complete omdraaiing van de aarde legt hij 2.290.000 km (1.423.000 mijl) af.

Volle maan



Atmosfeer

Er bestaat geen lucht op de maan omdat de zwaartekracht te gering is voor een eigen atmosfeer en daardoor ziet de hemel er altijd zwart uit. Geluid beweegt zich voort door de lucht en omdat de maan geen lucht heeft, is het er altijd stil. Zonder een atmosfeer die de hitte kan vasthouden, varieert de temperatuur van erg heet 123°C (253°F) tot erg koud -233°C (-387°F).

Getijden

Op de aarde hebben onze zeeën getijden en deze ontstaan vanwege de aantrekkingskracht tussen de aarde en de maan. De grootste of springtij vindt plaats tijdens een volle of nieuwe maan. De kleinste of doodtij vindt plaats tijdens een kwartier-maan.

Het oppervlak van de maan

Een meteoroïde is een klein brokstukje in de ruimte. Als een meteoroïde in de atmosfeer van de aarde terecht komt, wordt hij meteor genoemd en als hij terecht komt op de aarde, wordt hij meteoriet genoemd. De meeste meteorieten verbranden als ze de atmosfeer van de aarde binnendringen, nog voordat ze de grond raken. Omdat de maan geen atmosfeer heeft, wordt hij voortdurend gebombardeerd door meteorieten en is daarom bedekt met inslagkraters; sommigen zijn miljarden jaren oud. Er is geen wind en regen die deze kraters slijten, waardoor het landschap nauwelijks verandert. De voetafdrukken van de astronauten die in de jaren '60 en '70 van de vorige eeuw op de maan zijn geland, zijn ere nog altijd.



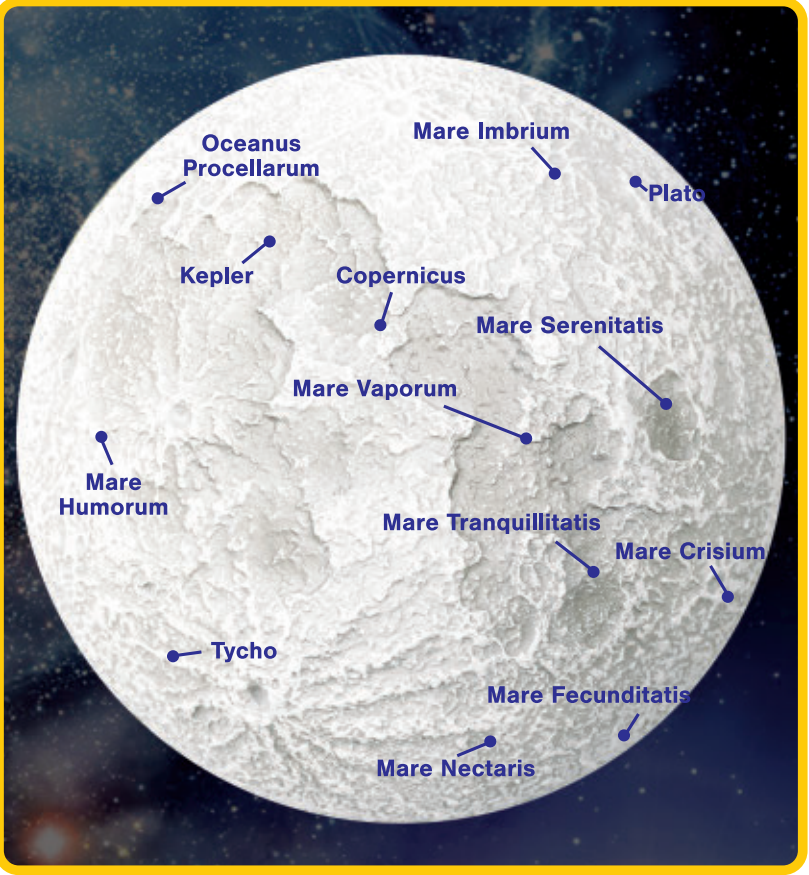
Oppervlak van de maan vanaf Apollo 10

Een van deze inslagkraters is Tycho. Hij werd benoemd naar de Deense astronoom Tycho Brahe. Tycho is een jonge krater, met een geschatte leeftijd van slechts 108 miljoen jaar. De krater wordt omgeven door karakteristieke lange spaken die tot wel 1.500 km (932 mijl) lang zijn en zelfs zichtbaar zijn vanaf de aarde.

De donkere vlekken zijn vlakten die zijn gevormd door lavastromen tijdens de vroege geschiedenis van de maan. Ze worden mare of in meervoud maren genoemd, wat het Latijnse woord voor zee is, omdat astronomen in vroege tijden dachten dat deze donkere vlakken waren gevuld met water.

De andere kant

Vanaf de aarde zien we telkens dezelfde kant van de maan. Dit, omdat de maan rond de aarde draait, maar met dezelfde snelheid ook om zijn eigen as. De kant die we niet zien, wordt ook wel de andere kant of de donkere kant van de maan genoemd. Er zijn meer kraters dan aan de voorkant van de maan, maar juist minder maren. De andere kant werd voor het eerst gefotografeerd door de spaceshuttle van de voormalige Sovjet-Unie, Luna 3.



Maanlicht

De maan straalt geen eigen licht uit, maar reflecteert het licht van de zon. Als we de maan verlicht in de hemel zien, is dat dus eigenlijk het licht van de zon dat op de maan valt en terug straalt naar de aarde. Het oppervlak van de maan absorbeert meer dan 90% van het zonlicht, waardoor slechts een gering percentage terecht komt op de aarde.

Maanfasen op het noordelijk halfrond



Maanfasen op het zuidelijk halfrond



Maanfasen

Vanaf de aarde verandert de maan steeds weer qua uiterlijk, van een jonge maansikkel tot een volle maan en weer terug. Wat we zien is het deel van de maan dat wordt verlicht door de zon, afhankelijk van de positie van de aarde, maan en zon in de hemel. Dit wordt de fase van de maan genoemd. De maan draait in een baan om de aarde, in de buurt van de equator, waardoor mensen in verschillende halfronden de maan vanaf een ander perspectief zien. Mensen op het noordelijk halfrond staan aan de tegenovergestelde kant van de aardbol als de mensen op het zuidelijk halfrond, waardoor we in principe ondersteboven staan voor elkaar! Een persoon die op het ene halfrond woont, denkt als hij op het andere komt dus dat de maan op zijn kop staat. De manier waarop we de maan zien, is op elk halfrond anders, zoals je in de bovenstaande afbeelding kunt zien.

Als de maan zich tussen aarde en zon bevindt, is de kant van de maan die we zien donker en wordt dit nieuwe maan genoemd. Na de nieuwe maan wordt gezegd dat hij wast, of aan kracht of helderheid toeneemt. Als de maan aan de andere kant van de aarde ten opzichte van de zon is, is het gedeelte dat we van de maan zien volledig verlicht en dit wordt volle maan genoemd. Na de volle maan wordt gezegd dat hij afneemt, of aan kracht of helderheid verliest. De tijd die de maan nodig heeft om een volledige cyclus van nieuwe maan tot nieuwe maan af te leggen, bedraagt ongeveer 29,5 dagen of een synodische maand.

Maansverduistering

Een verduistering ontstaat als een voorwerp in de ruimte tijdelijk wordt verborgen door een ander voorwerp. Als de aarde precies tussen de zon en de maan staat, blokkeert de aarde het zonlicht naar de maan en zien we een maansverduistering. Dit kan een gedeeltelijke of gehele maansverduistering zijn. Een maansverduistering kan tot wel een uur duren en vindt alleen plaats tijdens de volle maan.

Zonsverduistering

Door een bizar galactisch toeval, schijnen de maan en de zon bijna dezelfde grootte te hebben, gezien vanaf de aarde. De zon is ongeveer 400 keer verder weg van de aarde dan de maan, maar de diameter van de zon is ongeveer 400 keer groter dan de maan. Dankzij dit fenomeen kunnen wij een zonsverduistering vanaf de aarde zien. Een zonsverduistering vindt plaats als de maan tussen de zon en de aarde beweegt en de maan de zon geheel of gedeeltelijk verdekt. Dit kan alleen gebeuren tijdens een nieuwe maan en kan alleen vanaf bepaalde plekken op de aarde worden waargenomen, waar het donkerste deel van de schaduw van de maan, ofwel de umbra, terecht komt.



De maan als kalender

Sinds de oudheid hebben mensen de fasen van de maan gebruikt om vast te stellen hoeveel tijd verstrijkt en het woord maand is afgeleid van het woord maan. Maar een synodische maand duurt 29,5 dagen en een zonnejaar, de tijd die de aarde nodig heeft om een keer om de zon te draaien, bedraagt 365 dagen. Veel landen gebruiken een aangepaste kalender om de synodische maand aan te passen aan het zonnejaar. Een voorbeeld hiervan is de Gregoriaanse kalender, waar het dagen per maand wordt aangepast om op een totaal van 365 dagen te komen. Synodische-zonnekalenders, zoals de Chinese, Hebreeuwse of Hindoeïstische kalender, hebben een variabel aantal maanden in een jaar, zodat de maan- en zonnecycli bij elkaar passen. De enige uitsluitende synodische kalender die nog wordt gebruikt is de Islamitische kalender, waar elk jaar exact 12 synodische maanden bedraagt. Deze kalender is niet verbonden met de seizoenen en elk jaar beweegt het zich met 11 of 12 dagen weg van het zonnejaar, waardoor het alle 33 Islamitische jaren weer op dezelfde plek komt.

Hieronder staat een lijst van data waarop een volle maan te zien is. Gebruik deze lijst en de bovenstaande tabel met de maanfasen zodat jouw maan eruit ziet als de echte maan buiten. De tijd die voor elke volle maan wordt gegeven is UTS oftewel gecoördineerde wereldtijd. Deze wijkt slechts een fractie van een seconde af van de Greenwich Mean Time. Pas de tijd van elke volle maan aan, aan jouw tijdzone.

MAANDEN	2023	2024	2025	2026	2027	2028
JANUARI	06/01/2023 at 23:07	25/01/2024 at 17:54	13/01/2025 at 22:26	03/01/2026 at 10:02	22/01/2027 at 12:17	12/01/2028 at 04:03
FEBRUARI	15/02/2023 at 18:28	24/02/2024 at 12:30	12/02/2025 at 13:53	01/02/2026 at 22:09	20/02/2027 at 23:23	10/02/2028 at 15:03
MAART	07/03/2023 at 12:40	25/03/2024 at 07:00	14/03/2025 at 06:54	03/03/2026 at 11:37	22/03/2027 at 10:43	11/03/2028 at 01:06
		31/03/2018 at 12:37				
APRIL	06/04/2023 at 05:34	24/04/2024 at 00:48	13/04/2025 at 01:22	02/04/2026 at 03:11	20/04/2027 at 23:27	09/04/2028 at 11:26
MEI	05/05/2023 at 18:34	23/05/2024 at 14:53	12/05/2025 at 17:55	01/05/2026 at 18:23	20/05/2027 at 11:59	08/05/2028 at 20:48
				31/05/2026 at 09:45		
JUNI	04/06/2023 at 04:41	22/06/2024 at 02:07	11/06/2025 at 08:43	30/06/2026 at 00:56	19/06/2027 at 01:44	07/06/2028 at 07:08
JULI	03/07/2023 at 12:38	21/07/2024 at 11:17	10/07/2025 at 21:36	29/07/2026 at 15:35	18/07/2027 at 16:44	06/07/2028 at 19:10
AUGUSTUS	01/08/2023 at 19:31	19/08/2024 at 19:25	09/08/2025 at 08:55	28/08/2026 at 05:18	17/08/2027 at 08:28	05/08/2028 at 09:09
	31/08/2023 at 02:35					
SEPTEMBER	29/09/2023 at 10:57	18/09/2024 at 03:34	07/09/2025 at 19:08	26/09/2026 at 17:49	16/09/2027 at 00:03	04/09/2028 at 00:47
OKTOBER	28/10/2023 at 21:24	17/10/2024 at 12:26	07/10/2025 at 04:47	26/10/2026 at 04:11	15/10/2027 at 14:47	03/10/2028 at 17:25
NOVEMBER	27/11/2023 at 09:16	15/11/2024 at 21:28	05/11/2025 at 13:19	24/11/2026 at 14:53	14/11/2027 at 03:25	02/11/2028 at 09:17
DECEMBER	27/12/2023 at 00:33	15/12/2024 at 09:01	04/12/2025 at 23:14	24/12/2026 at 01:28	13/12/2027 at 16:08	02/12/2028 at 01:40
						31/12/2028 at 16:48

De maan bestuderen

De vroege mens was gefascineerd door de maan en antieke tempels en steencirkels werden gebouwd om in een lijn te zijn met de maan en de zon, op bepaalde tijdstippen van het jaar. In 1609 was Galileo Galilei de eerste persoon die de pas uitgevonden telescoop gebruikte om de maan te bestuderen. De eerste foto van de maan werd in 1839 door John Draper gemaakt, kort na de uitvinding van de fotografie.



Verkenning van de maan

De eerste spaceshuttle die in de buurt van de maan kwam, was de onbemande Luna 1 uit de voormalige Sovjet-Unie. Luna 2 stortte neer op het oppervlak van de maan en Luna 3 was de eerste spaceshuttle die de donkere kant van de maan fotografeerde. Dat gebeurde allemaal in 1959. In 1961 werd Yuri Gagarin de eerste mens die een wandeling in de ruimte maakte met zijn ruimtevaartuig Vostok 3KA-3. In 1966 heeft de onbemande Luna 9 uit de voormalige Sovjet-Unie een succesvolle zachte landing gemaakt op de maan.

Het Apollo-programma

In 1968 was de Apollo 8 uit de Verenigde Staten de eerste bemande spaceshuttle die in een baan rond de maan is gevlogen. De maanlander van Apollo 10 kwam op een afstand van 15 km (50.000 voet) van het oppervlak van de maan, maar landde er niet.

Tenslotte was in juli 1969 de commandant van de Apollo 11, Neil Armstrong, de eerste man die op de maan heeft gestaan. Daarbij sprak hij de beroemde woorden 'That's a small step for man, one giant leap for mankind.' (Een kleine stap voor een man, een geweldige sprong voor de mensheid). Hij werd op de voet gevolgd door Buzz Aldrin. Ze bleven 21 uur op de maan en verzamelden monsters die ze voor onderzoek mee terug brachten naar de aarde.

Bij elke bemande Apollo-missie waren er drie astronauten, de commandant, de piloot van de maanlander en de piloot van de commandomodule. De commandant was de leidinggevende van de missie en was de hoofdpiloot van beide spaceshuttles. Hij zou ook de eerste zijn die uit de maanlander stapte en op de maan zou staan. De piloot van de maanlander was de ingenieur en vergezelde de commandant op de maan. De piloot van de commandomodule fungeerde als navigator en bleef in de commandomodule terwijl zijn mede-astronauten voet zetten op het oppervlak van de maan. Deze rol werd tijdens de Apollo 11-missie uitgevoerd door Michael Collins.

De vijf missies, Apollo 12 en 14 tot en met 17 landden allemaal succesvol op de maan. In 1972 vond met Apollo 17 de laatste Apollo-missie naar de maan plaats.



De afdruk van de laars van Buzz Aldrin op de maan



Antares, de maanlander van Apollo 14

Apollo 13

De Apollo 13-missie had eigenlijk ook op de maan moeten landen. De spaceshuttle werd succesvol gelanceerd maar op een hoogte van 320.000 km (200.000 mijl) van de aarde explodeerde de 2 zuurstoftank. Hierdoor werd het elektrisch systeem ernstig beschadigd, waardoor de spaceshuttle niet op de normale manier kon terugkeren naar de aarde. De bemanning van de spaceshuttle en Mission Control moesten een erg slim plan bedenken, waarbij ze gebruik maakten van de zwaartekracht van de maan om de shuttle terug te brengen naar de aarde. Onder het oog van miljoenen mensen voor de televisie, landde de bemanning veilig op aarde.

Mensen op de maan

Slechts 12 mensen hebben ooit op het oppervlak van de maan gewandeld.

Neil Armstrong	Apollo 11	Juli 1969
Edwin "Buzz" Aldrin	Apollo 11	Juli 1969
Charles "Pete" Conrad	Apollo 12	November 1969
Alan Bean	Apollo 12	November 1969
Alan Shepard	Apollo 14	Februari 1971
Edgar Mitchell	Apollo 14	Februari 1971
David Scott	Apollo 15	Juli 1971
James Irwin	Apollo 15	Juli 1971
John Young	Apollo 16	April 1972
Charles Duke	Apollo 16	April 1972
Harrison "Jack" Schmitt	Apollo 17	December 1972
Eugene "Gene" Cernan	Apollo 17	December 1972