

De Apollo maanlandingen

Een hulpmiddel voor de beoordeling van de bewering dat deze in scène zijn gezet



Is de mens echt op de maan geweest?



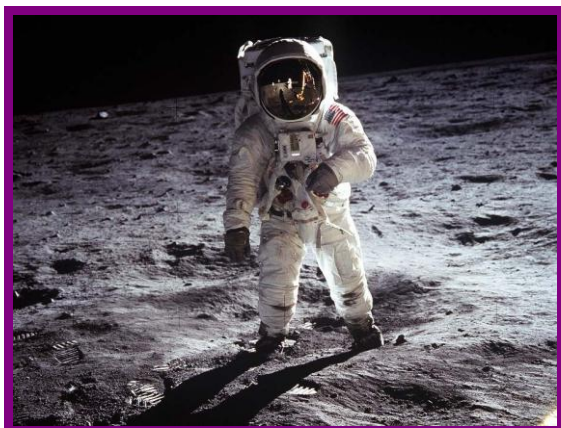
National Space Centre

Inleiding

Dit document is bedoeld als een hulpmiddel voor docenten en leden van het grote publiek die meer willen weten over de recente bewering dat de Apollo-maanlandingen in scène zijn gezet.

Op 16 juli 1969 werd vanaf platform 39A van het Kennedy Space Center de Apollo 11 gelanceerd. Aangedreven door de gigantische Saturn V-raket begonnen Neil Armstrong, Michael Collins en Edwin ('Buzz') Aldrin aan hun historische ruimtereis naar de maan. Vier dagen later, op 20 juli 1969, landden Armstrong en Aldrin met de maanmodule Eagle op het oppervlak van de maan, vlakbij de Zee der Stilte (0°4'5" N.B., 23°42'28" O.L.).

Om 14:56:15 (GMT) stapte Armstrong de maanmodule uit en de geschiedenisboeken in met de woorden: 'Een kleine stap voor een mens, een grote sprong voor de mens.' Vanaf dat moment leefden we in een wereld waarin de mens op de maan was geweest. Zoals Albert Szent-Gyorgyi het zo fraai verwoordde: 'Naar aanleiding van de Apollo-vluchten dient het woord "onmogelijk" uit het woordenboek van de wetenschap te worden geschrapt. Zij vormen de ultieme bemoediging voor de moraal van de mensheid.'



Edwin ('Buzz') Aldrin op het maanoppervlak tijdens de historische missie van de Apollo 11

Na 21 uur, 38 minuten en 21 seconden op het maanoppervlak stegen de twee astronauten weer op met de maanmodule, waarna ze zich aan boord van de Columbia weer voegden bij Michael Collins, de piloot van de commandomodule, en aan de terugreis naar de aarde begonnen. De module landde op 24 juli in de Stille Oceaan en werd even later opgepikt door de USS Hornet.

Tussen 1969 en 1972 volgden nog vijf succesvolle maanlandingen, evenals de mislukte missie van de Apollo 13 – een verhaal waarin de menselijke moed uiteindelijk overwon. Toen het Apollo-programma, dat \$25 miljard had gekost, eindelijk werd afgerond, hadden 12 mannen over het oppervlak van een andere wereld gelopen en de grenzen van wat mogelijk was voor altijd verlegd.

Er zijn ruim 30 jaar verstreken sinds die revolutionaire missies, en in die tijd heeft een kleine groep critici aanhoudend beweerd dat de maanlandingen nooit hebben plaatsgevonden. Het grote publiek is de laatste jaren via de tv en internet regelmatig blootgesteld aan hun ideeën. Als gevolg daarvan is er twijfel ontstaan, en het komt nogal eens voor dat docenten door hun leerlingen worden gevraagd of de maanlandingen wel echt hebben plaatsgevonden. Op diverse sites op internet wordt bewijs tegen deze samenzweringstheorie gepresenteerd. Dit document is bedoeld als aanvullend hulpmiddel, in de hoop dat het een kleine maar nuttige rol kan spelen bij het herstel

van het vertrouwen in de historische realiteit van de maanlandingen.

Hoewel de informatie in de hierna volgende pagina's niet uitputtend is,

worden de meeste vragen van mensen die twijfelen aan de echtheid van de maanlandingen erin beantwoord.

Sterren

Waarom zijn op de achtergrond van de Apollo-opnames geen sterren te zien, ook al is er geen atmosfeer op de maan en zou de lucht daardoor volledig helder en donker moeten zijn?

Net als veel van de andere ideeën die we in dit document onder de loep nemen, lijkt de gedachte dat er heel veel sterren te zien zouden moeten zijn op de achtergrond van de Apollo-opnames heel logisch. Als we op een heldere avond naar buiten lopen, zien we zelfs boven de fel verlichte stad nog talloze sterren, dus waarom zouden de astronauten van de Apollo 11 er niet nog veel meer zien?

Ook al hadden ze de sterren kunnen zien (in werkelijkheid zorgde het felle licht dat door het maanoppervlak werd weerkaatst ervoor dat hun ogen zich niet aan het donker konden aanpassen), dan draait het nog steeds niet om de vraag wat ze met hun ogen zagen, maar om wat er werd opgepikt door de film in hun camera's. Iedereen die wel eens heeft geprobeerd om sterren te fotograferen, weet hoe moeilijk dat is. Het licht van de sterren is erg zwak, dus is er een sluitertijd van enkele seconden nodig om de nodige fotochemische reacties in de film te veroorzaken.



Buzz Aldrin oefent met de op zijn borst gemonteerde Hasselblad voor de missie van de Apollo 11

De astronauten van de Apollo-missie wilden echter helemaal geen foto's maken van de sterren. Als ze de daarvoor benodigde sluitertijd hadden gebruikt, zou het daadwerkelijke onderwerp van hun opnames (het maanoppervlak en hun aanwezigheid aldaar) onscherp en overbelicht op de foto komen.

Ter vergelijking kan het nuttig zijn om te kijken naar andere ruimtefoto's, bijvoorbeeld die van het Internationaal Ruimtestation, de Hubble-ruimtetelescoop, MIR of de spaceshuttle. Ook op deze foto's zijn geen sterren op de achtergrond te zien, omdat deze niet het beoogde onderwerp zijn.



Er zijn geen sterren te zien in deze foto van de Hubble-ruimtetelescoop, die op 3 maart 2002 is genomen door de astronauten van STS-109

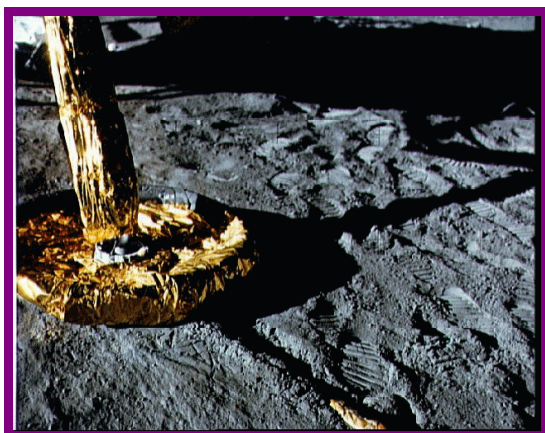
Met eenvoudige middelen kan een leerzaam experiment worden uitgevoerd. Probeer op een heldere avond met een digitale of traditionele camera buiten foto's van de sterren te nemen bij een gewone

sluitertijd (bijvoorbeeld 1/250 seconde). Een digitale camera levert uiteraard de snelste resultaten op, maar in beide gevallen eindig je met een lege foto, zonder sterren.

Stof

De motor van de maanmodule leverde 4.500 kilogram aan stuwkracht, dus waarom ligt er geen stof op de poten van de module en is onder de module geen krater te zien?

Het is inderdaad heel logisch om te verwachten dat zich na de landing stof zou verzamelen op de poten van de maanmodule en dat de druk uit de hoofdmotor wellicht een krater zou veroorzaken. Maar wat op aarde een redelijke verwachting is, hoeft op de maan niet te gelden.



Een poot van een Apollo-maanmodule, zonder stof erop

Deze misvatting is, evenals een aantal andere beweringen met betrekking tot het in scène zetten van de landing, gebaseerd op een gebrek aan kennis over de afwijkende omstandigheden op de maan.

Aangezien de zwaartekracht op de maan slechts een zesde van die op aarde is, zou je kunnen verwachten dat stof daar

langzamer valt. Maar omdat de maan nauwelijks een atmosfeer heeft, bevindt het stof zich praktisch in een vacuüm. Doordat er geen lucht is om in te zweven, valt stof op het maanoppervlak juist sneller dan op aarde. Een ander gevolg daarvan is dat het stof zich niet als een wolk verspreidt: ook dat is een fenomeen dat zich uitsluitend voordoet op planeten met een atmosfeer.

Met betrekking tot de afwezigheid van een krater, moeten een paar dingen worden opgemerkt. Om te beginnen waren de 4.500 kilogram stuwkracht verspreid over het gehele oppervlak van de uitlaat, die ongeveer 15.000 cm² bedroeg. Dat komt neer op slechts 0,3 kg/cm².

Ten tweede leverde de motor tijdens de landing geen maximale stuwkracht. Omdat er geen precieze landingsplaats was bepaald, kwam de maanmodule onder een hoek aanvliegen, zodat de piloot vanuit het raam de meest geschikte plek om te landen kon uitkiezen. Het gevolg van dit alles is dat er maar weinig stuwkracht door de motor werd geleverd op het moment dat de maanmodule eindelijk rechtop hing en landde. Het enige stof dat werd verplaatst, was het stof dat direct in contact kwam met de uitlaat van de maanmodule. Dat stof viel snel naar de

grond in de richting waarin het was verplaatst, van de landingsplaats af.

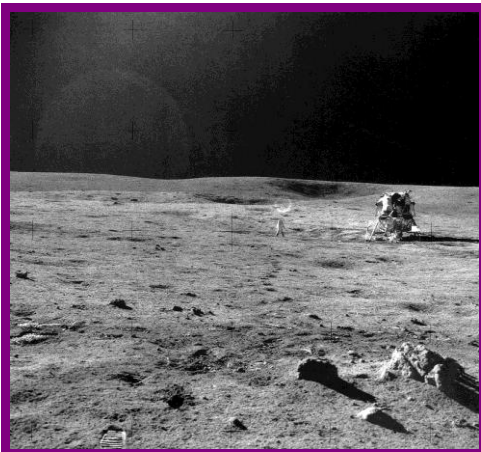
In video-opnames van Apollo 16 is een interessant voorbeeld te zien van het vreemde gedrag van stof bij de lage zwaartekracht die heerst in de daarnaast ook nog eens atmosfeerloze omgeving van het maanoppervlak. Toen astronaut

Charles Duke met hoge snelheid in het maanvoertuig over het maanoppervlak reed, werd het stof opgeworpen in de vorm van een perfecte boog, die door astronaut John Young werd vergeleken met de staart van een haan. Bij opnames op aarde zou een stofwolk zijn ontstaan die zich door de atmosfeer zou hebben verspreid.

Licht en schaduw

De schaduwen van de astronauten en hun apparatuur lijken verschillende kanten op te wijzen. Hoe kan dat, als de zon de enige lichtbron is?

Mensen die beweren dat de maanlandingen in scène zijn gezet, hebben meestal twee dingen te zeggen over de schaduwen in de Apollo-foto's. Ten eerste lijken de schaduwen op de foto's verschillende kanten op te wijzen. Ten tweede lijken de astronauten goed verlicht op momenten waarop ze in de schaduw zouden moeten staan. Beide argumenten lijken erop te wijzen dat er kunstlicht is gebruikt en dat de foto's derhalve zijn genomen in een studio op aarde.



De schaduw van de maanmodule op de achtergrond lijkt een andere kant op te wijzen dan die van de stenen op de voorgrond

De richting en lengte van schaduwen wordt bepaald door een combinatie van de

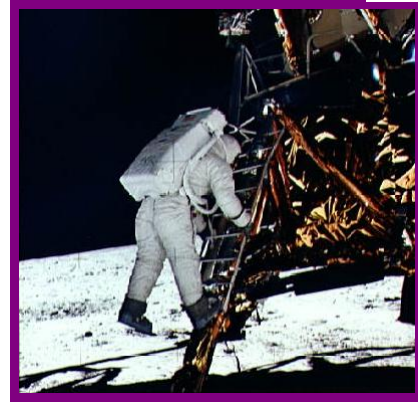
hellingshoek van de grond en verschillen in de scherptediepte van de voorwerpen op een foto. Net zoals parallel aan elkaar lopende treinrails op een tweedimensionale afbeelding bijeen lijken te komen op een verdwijnpunt in de verte, lijken schaduwen van voorwerpen op verschillende afstanden vanuit één verdwijnpunt te komen. Dergelijke variaties in de lengte en ogenschijnlijke richting van schaduwen komen ook regelmatig voor op foto's die op aarde zijn genomen.



De schaduwen op deze op aarde genomen foto vertonen dezelfde afwijking als die op de Apollo-foto's

Met betrekking tot de goed verlichte astronauten in de schaduwen is het belangrijk om te onthouden dat direct zonlicht niet de enige lichtbron was. Het

licht dat door het maanoppervlak werd weerspiegeld was sterk genoeg om een astronaut in een wit ruimtepak te verlichten. Op vergelijkbare wijze gebruiken portretfotografen reflecterende schermen om donkere gebieden te verlichten.

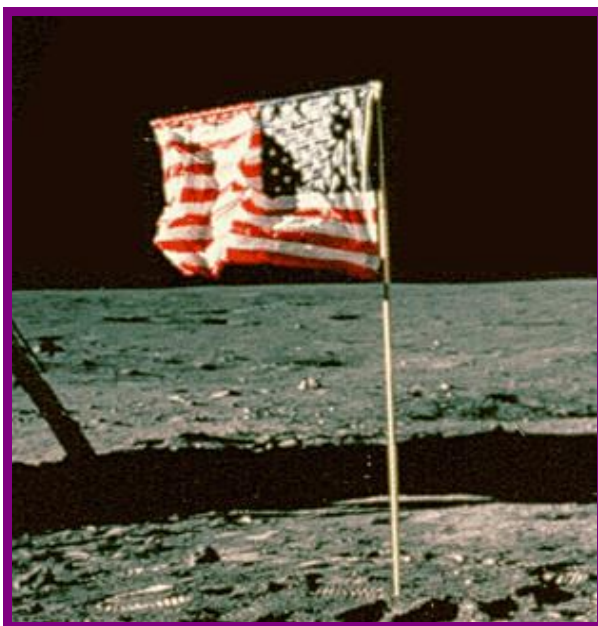


Buzz Aldrin klimt in de schaduw van de maanmodule van de ladder

Vlaggen en straling

Waarom lijkt de door de Apollo-astronauten geplante Amerikaanse vlag te wapperen als er op de maan geen atmosfeer is? Hoe konden de astronauten de straling in de Van Allen-gordel overleven?

In de opnames van het planten van de Amerikaanse vlag op het maanoppervlak is te zien hoe deze beweegt. Omdat er geen atmosfeer op de maan is, beschouwen sommigen dit als 'bewijs' dat deze scène op aarde is opgenomen.

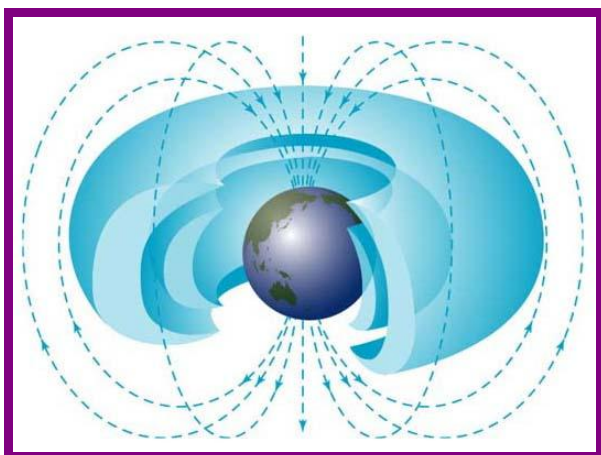


De Amerikaanse vlag die door de astronauten van de Apollo 11 bij de eerste maanlanding is geplant

In werkelijkheid beweegt de vlag uitsluitend wanneer, of net nadat, de astronauten deze aanraken. Dat lijkt erop te wijzen dat de beweging het gevolg is van trillingen die via de massieve vlaggenstok de vlag in beroering brengen. Omdat er geen atmosfeer is om de bewegingen van de vlag te dempen, en de zwaartekracht die deze naar beneden trekt slechts een zesde van die op aarde bedraagt, is het niet verwonderlijk dat de stof langer in beweging blijft, op een manier zoals je die op aarde niet zou verwachten.

Opnieuw zijn het de vreemde omstandigheden op de maan die ervoor zorgen dat dingen zich anders gedragen dan we in het dagelijks leven op aarde gewend zijn.

De Van Allen-gordel is een band geconcentreerde straling rond de aarde. Sommige aanhangers van de samenzweringstheorie beweren dat de Apollo-astronauten de reis door deze gordel nooit hadden kunnen overleven en daarom nooit op de maan kunnen zijn geweest.



Een grafische weergave van de Van Allen-gordel

De Saturn V-raket die de astronauten naar de maan voerde, deed dat echter bij een

zeer hoge snelheid. Als we behoudend uitgaan van een gemiddelde snelheid van 25.000 km per uur (waarbij we rekening houden met een snelheidsvermindering na het stoppen van de hoofdmotoren) zouden ze ongeveer 1,5 uur nodig hebben gehad om door de Van Allen-gordel te reizen. Dat komt neer op een blootstelling van 1 à 2 rem. De symptomen van stralingsziekte beginnen pas bij ongeveer 25 rem.

Hoewel we niet kunnen stellen dat een astronaut die door de Van Allen-gordel vliegt daar nooit nadeel van zal ondervinden, is het redelijk om te stellen dat de vlucht niet onmogelijk zou worden gemaakt door onmiddellijk optredende gezondheidsproblemen.

Foto's

Het dradenkruis in de foto's die op het maanoppervlak zijn genomen verdwijnt soms achter een voorwerp. Is dit soms later pas toegevoegd, en duidt dat op bedrog?

De op de maan gebruikte camera's waren voorzien van zogenaamde reseauplatten, waarin een klein zwart dradenkruis was gegraveerd. Deze platen drukten tegen de film, zodat elke foto bij wijze van meetpunt een kruisje bevatte.

de kruisjes pas later zijn aangebracht. Wat er in werkelijkheid is gebeurd, is dat de emulsie van de film verzadigd is geraakt met het licht dat door een lichtgekleurd object werd weerkaatst en zodoende vermengd is geraakt met het door het dradenkruis bedekte gebied.



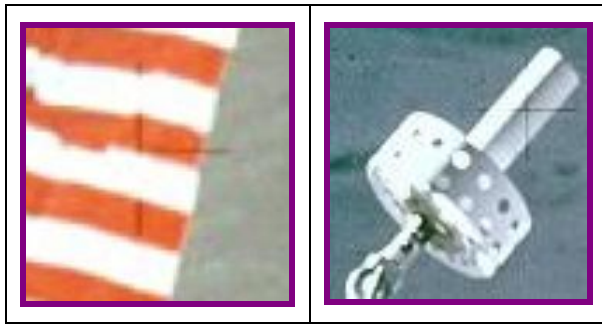
Een Hasselblad-camera waaruit het filmmagazijn is verwijderd om de reseauplaat te laten zien

Op sommige Apollo-foto's lijkt het kruisje achter een voorwerp te verdwijnen. Volgens sommige mensen is dit bewijs dat



Het dradenkruis op deze foto lijkt te verdwijnen achter een voorwerp

Deze verklaring wordt ondersteund door het feit dat ook op andere foto's het dradenkruis uitsluitend ontbreekt op lichte oppervlakken.



Op deze Apollo-foto's is te zien hoe het dradenkruis verdwijnt bij lichte oppervlakken

Anderen hebben erop gewezen dat het dradenkruis niet altijd waterpas is. Daarbij negeert men echter het belangrijke feit dat de camera niet op een statief stond, maar was bevestigd aan de borst van de astronaut. Als gevolg daarvan zijn niet alle foto's perfect horizontaal genomen.

Daarnaast zijn de foto's bewerkt, e.. daarbij mogelijk uitgelijnd of bijgesneden, voordat ze openbaar werden gemaakt.

Er wordt van alles beweerd over de kwaliteit van de foto's. Volgens sommigen

zijn ze allemaal van te hoge kwaliteit, maar ongetwijfeld zijn alleen de beste foto's in omloop gebracht. Volgens anderen zijn de tv-beelden zo slecht dat het lijkt alsof de NASA niet wilde dat mensen details konden onderscheiden.

Op zich is dat al een onredelijk argument, maar daarnaast is het geen verrassing dat de apparatuur die eind jaren zestig beschikbaar was geen optimale beeldkwaliteit leverde bij een uitzending over 384.000 kilometer afstand.

Apparatuur

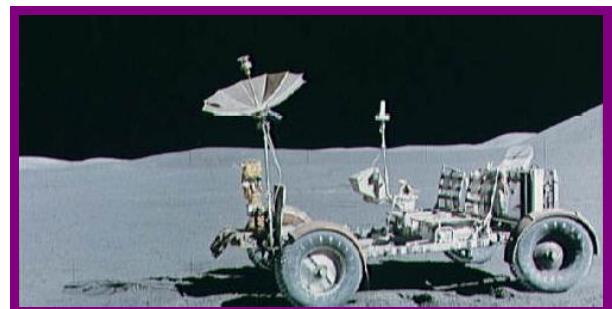
Hoe kon de apparatuur op de Apollo-foto's ooit naar de maan zijn getransporteerd en onder dergelijke zware omstandigheden functioneren?

De gemiddelde temperatuur op het maanoppervlak ligt tussen de 107°C overdag in de zon (een 'dag' op de maan duurt ongeveer twee weken) en -153°C tijdens de nacht. Bij zulke extreme temperaturen zou de film in de camera's smelten, dus zouden we eigenlijk helemaal geen foto's kunnen hebben – beweren sommigen.

Wat we hierbij echter niet mogen vergeten is dat we het over de temperatuur op het oppervlak van de maan hebben. De meeste mensen hebben wel eens op een warme dag met blote voeten over een strand gelopen dat bijna te heet was voor hun voetzolen. Maar de lucht om hen heen was toen in vergelijking alleen maar warm.

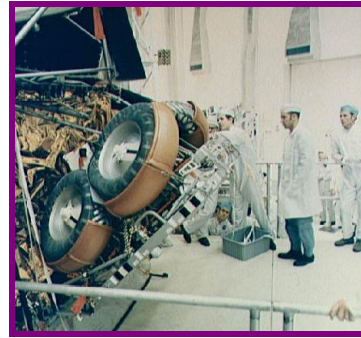
Dat komt doordat warmte op verschillende manieren wordt overgedragen: de stralingswarmte van de zon verwarmt het zand, onze voetzolen worden opgewarmd door middel van geleiding en de lucht boven het zand door convectie. Als we die

situatie nu verplaatsen naar het maanoppervlak, is meteen duidelijk dat convectie daar niet mogelijk is, aangezien er geen atmosfeer is. De enige warmte waar de film onder zou kunnen lijden zou dus stralingswarmte of geleidingswarmte moeten zijn. Aangezien de film zich in een camera bevond die in tegenstelling tot de rotsen en het stof op de maan niet dagenlang aan het directe zonlicht werd blootgesteld, bleef deze op de juiste temperatuur.



Het maanvoertuig van Apollo 15 op het maanoppervlak

Aanhangers van de samenzweringstheorie voeren vaak de grootte van het maanvoertuig aan als bezwaar. Dit voertuig was 3,1 meter lang, 2,3 meter breed en 1,14 meter hoog. Aangezien de maanmodule bij de landing slechts een doorsnede van 4,3 meter en een hoogte van 3,2 meter had, zou men kunnen verwachten dat daarin geen ruimte meer was voor de overige apparatuur. Het maanvoertuig was echter zodanig ontworpen dat het kon worden opgevouwen en opgeborgen in een wigvormige opslagruimte aan de rechterkant van de ladder van de voor de landing gereedgemaakte maanmodule.



Het maanvoertuig, opgevouwen en klaar om in de wigvormige opslagruimte te worden opgeborgen

Ook de banden van het maanvoertuig zijn ter discussie gesteld, aangezien deze volgens velen hadden moeten ontploffen in de luchtledige ruimte. Maar wie zijn huiswerk doet, ontdekt al snel dat het geen traditionele met lucht gevulde rubber banden waren. De speciaal vervaardigde banden van het maanvoertuig waren gemaakt van een maaswerk van met zink beklede staaldraden, waaraan in V-vorm een titanium profiel was vastgeklonken.

Bewijs?

Wat voor bewijs is er dat de Apollo-maanlandingen daadwerkelijk hebben plaatsgevonden? Stenen, telescopen en het scheermes van Occam!

Er zijn allerlei redenen om te geloven dat de Apollo-maanlandingen daadwerkelijk hebben plaatsgevonden, niet in de laatste plaats het feit dat deze tot de best gedocumenteerde gebeurtenissen in de geschiedenis behoren. Als voorbeeld van een bewijs voor de maanlandingen verwijzen we verder naar de 382 kilo aan materiaal van de maan dat door de zes Apollo-missies naar de aarde is meegebracht en dat vervolgens is bestudeerd door wetenschappers uit de hele wereld, waaronder leden van de Sovjetacademie der Wetenschappen.



Maansteenmonster nr. 76055 van Apollo 17

De steenmonsters doen op het eerste gezicht denken aan van de aarde afkomstige stenen, maar in chemisch en structureel opzicht lijken ze in niets dat op aarde te vinden is, hetgeen wel te verwachten was, aangezien ze in een totaal andere omgeving zijn ontstaan.

Om te beginnen is het oppervlak van de maansteenmonsters bedekt met zogenaamde 'zap pits,' microscopische beschadigingen die zijn veroorzaakt door de micrometeorieten waardoor het maanoppervlak voortdurend wordt bestookt. Dergelijke micrometeorieten verbranden in de dampkring van de aarde, maar de maan heeft dergelijke bescherming niet. Daarnaast zijn de mineralen watervrij, wat betekent dat ze geen water bevatten en dat water geen rol

heeft gespeeld bij de vorming ervan. In combinatie met bewijs voor langdurige interactie met de zonnewind is dat voor de experts genoeg bewijs dat deze steenmonsters van de maan afkomstig zijn.

Waarom richt de NASA niet gewoon even de Hubble-ruimtetelescoop op de maan om ons beelden te laten zien van de achtergelaten apparatuur? In de eerste plaats is het niet waarschijnlijk dat foto's die van de NASA afkomstig zijn de felste aanhangers van de samenzweringstheorie zouden overtuigen. Bovendien is dat domweg niet mogelijk: zelfs de grootste apparatuur die door de Apollo-missies is achtergelaten is veel te klein om door de krachtigste telescoop te kunnen worden bekeken.

De opnames van de Hubble worden digitaal vastgelegd, net zoals de foto's van een digitale camera. Als je op een digitale foto inzoomt, zie je dat deze bestaat uit een groot aantal vierkantjes, genaamd pixels ('picture elements'). Het maanvoertuig zou ongeveer 15 keer zo groot moeten zijn als deze in werkelijkheid

is om op een foto van de Hubble ook maar één pixel op te vullen.

Zelfs sondes in omloop om Mars sturen afbeeldingen terug waarvan de resolutie wordt uitgedrukt in meters per pixel, wat betekent dat op dergelijke foto's voorwerpen kleiner dan een jumbojet niet te onderscheiden zijn.

Ten slotte verdient het aanbeveling om een wetenschappelijk principe toe te passen dat bekend staat als het scheermes van Occam. Dit is vernoemd naar Willem van Occam, een 14e-eeuwse denker die stelde dat als er twee of meer verklaringen voor een observatie mogelijk zijn, de minst gecompliceerde verklaring de voorkeur verdient.

Aangezien er meer dan 400.000 mensen betrokken waren bij het Apollo-programma, en dit misschien wel de best gedocumenteerde gebeurtenis in de geschiedenis is, is de minst gecompliceerde verklaring zonder twijfel dat we in een wereld leven waarin de mens inderdaad op de maan is geweest.

Dankbetuiging

Op internet zijn talloze fantastische sites te vinden waarvan gebruik is gemaakt bij het samenstellen van dit document. Wij hopen dat u dit document nuttig hebt gevonden bij het weerleggen van de bewering dat de Apollo-maanlandingen in scène zijn gezet en dat u de tijd neemt om dit onderwerp op de hieronder genoemde sites nader te bestuderen.

Afbeeldingen De in dit document gebruikte afbeeldingen zijn afkomstig van de NASA.

Websites (Engelstalig)

Moon Base Clavius ~ <http://www.clavius.org/index.html>

Bad Astronomy ~ <http://www.badastronomy.com/bad/tv/foxapollo.html>

Moon Hoax ~ <http://www.redzero.demon.co.uk/moonhoax/>

Apollo Hoax ~ <http://www.apollo-hoax.co.uk/>

Did We Land on the Moon? ~ <http://www.bestofcolumbus.com/braeunig/space/hoax.htm>

Kennedy Space Center Library ~ <http://www-lib.ksc.nasa.gov/lib/PressKits.html>

Maansteenmonsters (VS) ~ <http://curator.jsc.nasa.gov/curator/lunar/lunar.htm>

Maansteenmonsters te leen bij PPARC (Verenigd Koninkrijk) ~ <http://www.pparc.ac.uk/Ed/LS/moon.asp>

National Space Centre ~ <http://www.spacecentre.co.uk>

Auteur Kevin Yates (FRAS), Near Earth Object Project Officer bij het National Space Centre, Exploration Drive, Leicester LE4 5NS, Verenigd Koninkrijk.

E-mail: keviny@spacecentre.co.uk . Tel.: +44 (0) 116 258 2130

Vertaling: HU Kritisch Denken, 2007. www.hu.nl