

De controversiële ruimtevisie van Obama

# Ga naar Mars, ga niet langs de maan

**O**bama wil naar Mars (een oud plan met veel fans wereldwijd), alleen niet via de maan maar rechtstreeks (een ramp, vinden toonaangevende experts). Het ruimtevaartprogramma van de Amerikaanse president ligt dan ook zwaar onder vuur. John Logsdon, oprichter en tot voor kort chef van het gezaghebbende Space Policy Institute in Washington vindt het beleid 'incoherent'. Maanexpert Paul Spudis van het Lunar and Planetary Institute noemt Obama's laatste ruimtememo 'de zoveelste schil rond deze groeiende ruimte-uit'. Neil Armstrong, de eerste man op de maan die zich al decennia van vrijwel alle commentaar onthoudt, schreef in april samen met de commandanten van Apollo 13 en Apollo 17 een open brief waarin ze Obama's plannen 'verwoestend' noemen en erop wijzen dat Amerika als ruimtenatie nu afglijdt naar de tweede of zelfs derde rang.

## Apollo on steroids

De controverse heeft veel te maken met het einde van het shuttleprogramma. De laatste vlucht staat gepland voor eind februari 2011, daarna gaan de drie shuttles naar musea. Elke lancering kost een miljard dollar. Dat geld, vond president Bush, viel beter te besteden

aan Constellation, het nieuwe maanprogramma dat hij in 2004 lanceerde. Doel was ondermeer om in 2019 terug te keren naar de maan en er in 2025 een permanente basis te hebben, als opmaat naar een basis op Mars. De eerste vlucht met een Constellation-raket, de Ares-1, werd in oktober 2009 met succes uitgevoerd. Van het zespersoonsruimtevaartuig Orion zijn dummies gebouwd die nu worden getest. Al met al is aan Constellation inmiddels tien miljard dollar uitgegeven; dat had veel meer moeten zijn en de achterstand op het schema uit 2004 bedraagt nu minstens vijf jaar. Tot ontzetting van vrijwel de gehele ruimtevaartbranche in Amerika en daarbuiten besloot Obama op 1 februari om Constellation niet te redden maar te schrappen. Alsof het einde van de shuttle niet erg genoeg was! Tijdens een speech op het Kennedy Space Center in Florida op 15 april wreef hij nog wat zout in de wonden van de velen die hij met zijn besluit had getroffen door te stellen: 'We zijn al op de maan geweest.' En dus, impliceerde de president, was het zinloos er nogmaals heen te gaan. Obama – *'Nobody is more committed to manned space flight, to human exploration of space, than I am'* – wilde naar Mars, rond 2035. Het Congres moet de plannen nog goedkeuren, maar heeft volgens John Logsdon als enige opties ja zeggen of een kansarm achterhoedegevecht voeren. Die kant gaat het nu op. Zestig Democratische en Republikeinse leden van het

Obama wil over vijftien jaar een man op Mars. Maar zijn plannen zijn vaag. Wordt Amerika een tweederangs ruimtenatie?

door Michiel Hegener

DIMITRI GERONDI/DAKS/NASA



De Ares I-X, de testversie van de Ares I-raket die de Amerikanen weer naar de maan moest brengen. Dat programma is echter door Obama geschrapt



Zullen hier ooit mensen lopen? Als het aan Obama ligt wel. Een krater op Mars, gefotografeerd in 2006 door een robotvoertuig van Nasa

Huis van Afgevaardigden verzochten Obama eind juni om zijn standpunt grotendeels te herzien. Op 21 juli kwam het Senate Committee on Appropriations met een wetsvoorstel om drie miljard dollar extra vrij te maken om Orion verder te ontwikkelen en geschikt te maken voor, bijvoorbeeld, maanreizen. Een ander deel van het geld zou moeten gaan naar de bouw van een *heavy lift rocket*, zoals de Ares V uit het Constellation programma, of zoals de Saturnus V uit het Apolloprogramma, die in 2017 klaar moet zijn. Obama wil de start van de bouw overigens uitstellen tot 2015 zodat eerst rustig nieuwe voortstuwingstechnieken kunnen worden uitgetest. ‘De Verenigde Staten kunnen niet elke vier jaar een nieuw ruimteprogramma bedenken,’ aldus het comité. Of die wetsvoorstellen het halen, is maar de vraag. ‘Het Congres is een zeer ongunstige plek om een ruimtevaartprogramma te maken,’ zegt Logsdon in zijn kamer in het Space

Policy Institute, op een steenworp afstand van het Witte Huis. Zelf vindt hij het erg jammer dat de maan wordt overgeslagen, na alle plannen om daar spannende dingen te doen zoals astronomische waarnemingsposten bouwen. ‘Ook onder onze internationale partners signaleer ik veel teleurstelling omdat we niet naar de maan gaan. Velen hadden hun plannen daarop gebaseerd. Misschien kan het nog, bijvoorbeeld als de European Space Agency aanbiedt om een deel van het werk te doen. Denk aan de laatste trap van de nieuwe *heavy lift rocket* die we hoe dan ook moeten bouwen. Denk aan een maanlander.’ Een groot nadeel van Constellation was dat nergens nieuwe technieken werden gebruikt, meent het kamp van ruimtevaartexperts waarin Logsdon zit. Constellation was *Apollo on steroids*, een nostalgische exercitie om de glorie van de maanlandingen te herhalen, een dwaze poging mee te doen met China en India, waar ook plannen voor maanlandingen bestaan.

### IJs tanken

‘In vijftig jaar naar Mars? Obama had net zo goed kunnen zeggen in honderd jaar!’ fulmineert Paul Spudis, een van ’s werelds grootste

maanexperts, op zijn werkkamer in het Lunar and Planetary Institute in Houston. ‘Wat zo ver in de toekomst ligt, kan onmogelijk een programma of een verbintenis heten, het is hooguit een vage belofte.’

Een kwart eeuw is ook voorbij de menselijke maat: carriëretechnisch kan bijna niemand met zoveel jaren omgaan, nog los van het feit dat veel technologie, rakettechnologie bijvoorbeeld, in vijftig jaar drastisch zal gaan veranderen. Wat valt er dan te plannen?

**‘NASA vraagt: wat moeten we op de maan? Nou, dit dus! Brandstof maken!’**

NASA

In mei 1961 besloot president Kennedy om een Amerikaan op de maan te laten landen ‘voor het einde van dit decennium’, en dat werkte. Robert Zubrin, president en oprichter van de Mars Society, zei vorig jaar: ‘Je kan niet in dertig jaar naar Mars gaan, of in twintig jaar. Het moet binnen een jaar of tien, anders zijn de politieke omstandigheden waaronder het programma startte zo veranderd dat je het niet kan voltooien.’

Obama’s besluit om het zes jaar oude programma van Bush te schrappen, illustreert Zubrins gelijk. Spudis: ‘Ik ben het helemaal met Zubrin eens dat een programma zonder een tijdslijn met specifieke mijlpalen gelijk staat aan niets.’ Obama’s Marsplan is zo’n programma van niets, stelt Spudis, en het einde van Constellation noemt hij ‘een tragedie van epische omvang’.

Waarom naar Mars via de maan? Spudis: ‘Het motief achter Constellation was niet om weer een vlag op de maan te planten, maar om te leren hoe mensen permanent aanwezig kunnen zijn in een andere wereld.’ Dat antwoord had hij een jaar geleden ook kunnen geven, nieuw is zijn recente vaststelling dat er water op de maan is – niet een beetje en hopeloos verspreid, maar tenminste zeshonderd miljoen kubieke meter bijna puur ijs, in concentraties vlak onder het oppervlak. Spudis weet het zeker en hij weet ook waar het ligt (dit voorjaar door dertig maankenners onder leiding van Spudis gepubliceerd in *Geophysical Research Letters*, Vol. 37, L06204).

Dat verandert het verhaal, want ijs is met elektriciteit (uit zonne-energie) te splitsen in waterstof en zuurstof, samen een perfecte raketbrandstof. De eerste trap van de Saturnus V werd ermee aangedreven. Als verder gegeven is dat lanceren vanaf de aarde naar een lage aardebaan ongeveer vijftigduizend euro per kilo kost, ook voor brandstof, dan doet dankzij het maanijis een visioen op van een heel ander soort ruimtevaart. Spudis, praktisch redenerend: ‘Met robots zou je op de maan stukken ijs moeten losmaken, en die lanceer je dan naar “L1”, het punt tussen de aarde en de maan waar de aantrekkingskracht van aarde en maan elkaar opheffen.’ Op L1 – tachtigduizend kilometer boven de maan en ruim tweehonderdduizend kilometer boven de aarde – kunnen ruimtevoertuigen dobberen op de zwaartekracht zonder in beweging te komen en kunnen astronauten in alle rust klussen. Dat lanceren van ijs kan met kleine raketten: om te ontsnappen aan de zwaartekracht van de maan is slechts eenvijftigste nodig van de energie die nodig is om los te komen van de aarde. (‘Last Humans on the Moon’, op YouTube, toont hoe makkelijk het gaat.)

Spudis: ‘Op het L1-punt splits je het ijs met stroom van zonnepanelen in vloeibare waterstof en zuurstof, waarmee je ruimteschepen voltankt. Vanaf L1 beginnen ze dan aan hun reis, vrijwel ongehinderd door zwaartekracht.’ Dat laatste betekent dat de voortstuwingsenergie bijna geheel kan worden besteed aan snelheid (dus lekker snel op Mars!) en niet aan het overwinnen van de immense zwaartekracht van de aarde.

Spudis: ‘Bij NASA en de regering vragen ze nu: wat moeten we op de maan? Nou, dit dus! Brandstof maken! Voor reizen naar Mars maar bijvoorbeeld ook om gewone satellieten bij te tanken, communicatiesatellieten, gps-satellieten, noem maar op. Die zijn nu verloren zodra hun brandstoftank leeg is. De markt voor een tankstation in de ruimte is gigantisch. Maar het idee om te gebruiken wat je in de ruimte aantreft, ijs in dit geval, is voor NASA vreselijk verwarrend. Ik heb geprobeerd dit uit te leggen aan Norman Augustine, de voorzitter van het comité dat het besluit om Constellation te schrappen heeft voorbereid. Norman verwierp het idee categorisch. Ruimtevaart is voor hem: lanceren vanaf de aarde, ergens heen gaan, er

een vlag planten, thuiskomen en dan naar een volgende bestemming. Voor hem is ruimtevaart een serie pr-stunts.’

### Depots op Mars

De avond na mijn gesprek met Spudis vind ik een e-mail van John Logsdon: als je toch in Houston bent en tijd hebt, ga naar de NASA-bijeenkomst morgenochtend in het Lunar and Planetary Institute (LPI). Doug Cooke, NASA’s hoogste chef voor bemande ruimtevaart op het hoofdkwartier in Washington, is naar Houston gekomen om de gemoederen onder het plaatselijke NASA-personeel te kalmeren en om Obama’s plannen uit te leggen, voor zover mogelijk. De bijeenkomst is volgens goed Amerikaans gebruik openbaar, maar om de een of andere reden is er geen ruchtbaarheid aan gegeven.

‘Welcome – NASA Exploration Meeting’ zegt een bord bij de zaalingang. Binnen vermeldt een bord dat wifi toegankelijk is met de login-naam *guest* en het wachtwoord *marsorbust*. Paul Spudis is opvallend afwezig, vijftien anderen luisteren naar Cooke en stellen verontruste vragen. Te midden van duizend onduidelijkheden over het hoe en wanneer van Obama’s Marsplan staat één vraag centraal: als Obama het zes jaar oude ruimteprogramma van zijn

Obama ontvouwt zijn plannen in het Kennedy Space Centre op Cape Canaveral, Florida, op 15 april 2010



JEWEL SAMOIRAPAMP



Tim Glover bij zijn VX-200 elektrische raketmotor



Deskundige John Logsdon vindt Obama's plan 'incoherent'



Maanexpert Paul Spudis: daar op de maan zit iets

voorganger weg kon vegen, hoe groot is dan de kans dat volgende presidenten Obama's Marsplan vijftientig jaar intact zullen laten? Cooke kan slechts stellen dat 'we niet willen dat er weer een groot project wordt beëindigd'.

Nog een groot zorgpunt van bijna iedereen, Cooke inbegrepen: door nu gelijktijdig het shuttleprogramma en Constellation stil te leggen, gaat een ontzagwekkende hoeveelheid expertise in de bemande ruimtevaart verloren. Concreet: duizenden technici van NASA en toeleveringsbedrijven zullen ander werk gaan zoeken. Tegen de tijd dat NASA en het Witte Huis hebben uitgevogeld hoe ze naar Mars willen, is er bijna niemand meer die het kan uitvoeren. En dan de techniek. De bouw van het ruimtevaartuig zal geen groot probleem worden. Het landen op en het verlaten van Mars is in veel opzichten vergelijkbaar met wat de maanlanders van Apollo deden op de maan, al is het eerste traject van de landing vanwege de Marsdampkring meer vergelijkbaar met de terugkeer van de Apollocabines op aarde. Cooke is helder: 'Hét grote probleem bij Mars is de enorme massa die nodig is om er te komen en er weer te vertrekken.' En die massa is weer voor het overgrote deel brandstof. Hamvraag is dus: met welke raket? Het idee van Spudis en veel anderen om brandstof aan te maken op de maan is van tafel, er zal dus een nieuwe, *heavy lift rocket* ontwikkeld moeten worden omdat Marsreizigers bij vertrek omstreeks een miljoen kilo bagage hebben: een paar procent voor hen zelf en hun vervoermiddel, en zeker tachtig procent raketbrandstof die van de aarde de ruimte in getild moet worden.

De Ares V, de *heavy lift rocket* van Constellation, moest nog anderhalf maal zo sterk zijn als de Saturnus V van de Apolloreizen. Volgens de berekeningen van Spudis zouden er met de Ares V 'negen tot elf lanceringen nodig zijn voor één Marsreis'. Met elke Ares V zou een deel van de bagage in een baan om de aarde geparkeerd moeten worden, waarna het geheel, nog steeds in een baan rond de aarde, wordt geassembleerd en de reis kan beginnen. Alternatief is het aanleggen van depots op Mars alvorens mensen te sturen; dat scheelt wat assemblagewerk maar er zijn nog steeds negen à elf Ares V lanceringen nodig. Lastig punt: de Ares V bestaat alleen op papier. Met de sterkste raket na het einde van de shuttle, de Atlas V, zouden ongeveer vijftig lanceringen nodig zijn voor één Marsreis – dat is logistiek volstrekt onmogelijk.

### Voortstuwing met ionen

'Vanaf de weg zijn we niet te zien, je moet achter het winkelcentrum om rijden,' had Tim Glover gemaild. Nuttige aanwijzing. Er staat

geen groot of zelfs maar een klein bord met 'Ad Astra Rocket Company' langs de hoofdweg door Webster, de stoffige voorstad van Houston waar NASA, het LPI, Ad Astra en veel andere ruimtevaartnijverheid resideert. Glover is *director of development* van de werkplaats waar wordt gesleuteld aan het prototype van de Vasimir VX-200 raketmotor, misschien wel de handigste manier om naar Mars te gaan. De brandstof is namelijk elektriciteit, en die kan worden aangeleverd door zonnepanelen op het ruimtevaartuig. Dus geen mammoetraketten boordevol brandstof die vanaf de aarde door de zwaartekracht moeten ploegen op het eerste stuk van de reis naar Mars, geen robots die op de maan stukken ijs moeten loszagen en lanceren, maar gewoon, gratis elektriciteit benutten, ook al is het rendement van de zonnepanelen nabij Mars maar de helft van hier omdat de zon veel verder weg staat.

Ad Astra is al jaren bezig, maar het principe is erg simpel. Met de zonnestroom wordt aan geïoniseerde gasmoleculen in de motor een krankzinnig hoge snelheid gegeven. De ionen knallen tegen alle wanden van de 'verbrandingskamer' zodat het effect van al die botsingen elkaar opheft – behalve bij de uitlaat, waar de ionen de ruimte in schieten waardoor er een nettodruk ontstaat op de tegenoverliggende wand. Zo komt het ruimtevoertuig waar de motor aan vastzit in beweging. Er moet dus wel wat vloeibaar gas mee om te ioniseren, en dat kan ook opraken, maar in gewicht stelt het zelfs bij een Marsreis weinig voor. Kleine *ion thrusters* worden al jaren gebruikt in de ruimtevaart – bijzonder aan de VX-200 is het supersterke magneetveld bij de uitlaat waardoor de ionen nog weer sneller naar buiten schieten, en ook de omvang van de motor.

Glover opent de deur naar het heiligdom van Ad Astra waar een blankmetalen vacuümkamer het beeld domineert. Binnenin rust de

## Obama's Marsplannen vragen waarschijnlijk om kernreactoren aan boord

twee meter lange VX-200, wachtend op een volgende test. Het vacuüm is nodig om de leegte van de ruimte te simuleren. Glover: 'We hebben nu een rendement van veertig procent – zoveel van de stroom wordt bewegingsenergie, de rest wordt hitte. Dat is dus jammer van die zestig procent en de hitte is echt een probleem. Je kan in de ruimte geen ventilatoren gebruiken want er is geen lucht.' Een reguliere raket naar Mars brandt alleen even aan het begin van de reis, pakweg een half uur, tot alle brandstof op is. Met die duw moeten de astronauten er komen. De VX-200 daarentegen staat de hele reis aan. De stuwkracht is slechts vijf kilo – voor een fiets op aarde te weinig, voor een voertuig in de weerstandsloze ruimte best veel. Hang er vier motoren aan en je hebt al twintig kilo – ononderbroken, zodat de snelheid bij voortdurende oploopt. Met de VX-200 duurt de reis Aarde-Mars slechts 39 dagen (tegen zes maanden met reguliere voortstuwing), mits het voertuig licht is en de astronauten voor vertrek flink hebben gelijnd en gesport. Glover: 'Het kan natuurlijk alleen als alles wat ze op Mars nodig hebben, ook om er weer te vertrekken, vooruit is gestuurd.' Om los te komen van de aarde is voortstuwing met ionen geheel nutteloos: de capsule met de

astronauten moet eerst met een *heavy lift rocket* in de richting van Mars worden geschoten, waarna de VX-200 motoren het overnemen. Daarmee zijn we weer terug bij de vele zorgen van Doug Cooke. Van Ad Astra weet hij alles, het bedrijf staat onder leiding van NASA-astro-naut b.d. Franklin Chang Diaz die zeven keer met de shuttle vloog, een record. Met VX-200 motoren naar Mars gaan, is voor NASA een serieus idee, maar waar haal je de vereiste tweehonderdduizend watt per motor vandaan? Enorme, hoogwaardige zonnepanelen is één mogelijkheid, en Glover zegt optimistisch dat zonnecellen steeds beter worden zodat de panelen steeds kleiner kunnen. Cooke stelt dat de maanloze Marsplannen van Obama waarschijnlijk vragen om kleine en vooral lichte kernreactoren aan boord van de ruimteschepen. Om die te ontwikkelen, zijn miljarden en vele jaren nodig, en Logsdon wijst erop dat het politiek en publicitair slecht ligt, kernreactortjes in de ruimte. Amerika heeft het

nog nooit gedaan, de Sovjets wel. Op 24 januari 1978 is zo'n satelliet neergestort en werd een gebied van zeshonderd kilometer doorsnee vervuld met kernmateriaal – gelukkig in een uithoek van Canada. Het idee om eerst depots aan te leggen op Mars is ook een hoofdbreker voor NASA, want dat vereist extreme precisie bij de bemande landing. Begeleiding van de astronauten vanaf de aarde is er niet bij, radiosignalen naar Mars zijn zeker een kwartier onderweg. Tijdens de sessie op het LPI vroeg Cooke zich hardop af of er al helikopters bestaan die helemaal geautomatiseerd kunnen landen, dan kon die techniek misschien als start dienen. Maar het meest acute probleem van NASA's Exploration Systems Mission Directorate waaraan Cooke leiding geeft, is dat ze vrolijk door moeten gaan met het ontwikkelen van Constellation tot 30 september, het einde van het fiscale jaar 2010, want zo staat dat in de wet. Op 1 oktober begint het volgende fiscale jaar, waarvoor het congres de budgetten nog moet flatteren. Dan kan NASA waarschijnlijk een begin maken met een vijftientigjarig programma om te landen op Mars. ■



De Orion, waarmee mensen op de maan gezet moesten worden. De ontwikkeling ervan wordt op 1 oktober stopgezet