

# 57 *Space* connection



# Ruimtetoerisme



*Een enkele lancering van de  
ruimtependel kost een half  
miljard tot een miljard dollar.*  
© NASA

# Toeristen ontdekken de ruimte

**R**uimtevaart is lange tijd een zaak geweest van grote organisaties zoals de NASA, het Pentagon, de ESA en hun tegenhangers in andere landen. Zij streefden in de ruimte evenredig grote doelen na: de wetenschap, de nationale veiligheid, het prestige van een land, ... Voor de ruimtedromen van privépersonen was er geen plaats. Nochtans wáren die dromen er wel. In sf-verhalen en futuristische visies uit de jaren vijftig, zestig en zeventig, is de familievakantie op de maan of op een andere planeet een populair verhaalelement –

naast vliegende auto's, geheugenpillen, huishoudrobots en nucleaire toasters. De ontwikkeling van de luchtvaart diende als voorbeeld: eerst het domein van enkele pioniers, daarna voorbehouden voor een kapitaalkrachtige elite, maar vervolgens in razendsnel tempo gedemocratiseerd.

Maar nuchtere critici waarschuwden dat het met de democratisering van de ruimtevaart lang niet zo'n vaart zou lopen als bij de luchtvaart. Getoetst aan de concrete



realiteit van de ruimtevaart heeft de droom van een voor iedereen bereikbare vakantie in de ruimte er altijd bijzonder ver weg uitgezien. De NASA leek (en lijkt) niet van plan om toeristen mee te nemen naar de maan of in haar ruimtependels. Weliswaar nam zij af en toe een niet-astronaut mee aan boord (de senator Jake Garn met de Discovery in 1985, zijn collega Bill Nelson in 1986 met de spaceshuttle Columbia en de onderwijzeres Christa McAuliffe in hetzelfde jaar met de de onheilsvlucht van de Challenger die kort na de lancering ontplofte en waarbij alle bemanningsleden omkwamen). Dit gebeurde uitsluitend om publicitaire en politieke redenen en na de Challengerramp werd er snel mee gestopt.

Ruimtevaart bleef ook altijd heel duur. De kostprijs van één enkele vlucht met de Amerikaanse ruimtependel wordt op een half miljard tot een miljard dollar geraamd (exclusief de ontwikkelingskosten, de afschrijving van het materiaal, administratieve onkosten, enz.). Met vijf betalende passagiers aan boord zou dat leiden tot een prijs van honderd tot tweehonderd miljoen euro voor een ticket naar de ruimte, en dan zou het waarschijnlijk nog steeds om een verlieslatende onderneming gaan.

Maar de jongste jaren komt er in snel tempo verandering in die situatie en is ruimtetoeerisme plots veel realistischer geworden. Meerdere factoren liggen aan de basis daarvan. Eén ervan is de geldnood van de Russische ruimtevaart na het uiteenvallen van de Sovjet-Unie. Dat heeft de Russische ruimtevaartautoriteiten ervan overtuigd rijke betalende toeristen mee te nemen met hun Sojoez-ruimtesondes. De Amerikaan Dennis Tito was de eerste die op die manier de ruimte in kon om een bezoek te brengen aan het internationale ruimtestation ISS. Voor twintig miljoen dollar werd hij de eerste echte ruimtetoeerist.

Aan de andere kant van de oceaan was er de opkomst van een hele reeks enthousiaste ruimtevaart-entrepreneurs. Knutselaars, zakenlui, in sommige gevallen dotcom-miljardairs, die een gat in de markt zagen. Zij wilden niet langer op de NASA wachten en staken zelf de handen uit de mouwen. Met radicaal vernieuwende technologie proberen ze om vele keren goedkoper dan de NASA naar de ruimte te reizen. Voorlopig zijn ze nog niet verder gekomen dan 'suborbitale' ruimtevaart, dat wil zeggen een éénmalige 'sprong' naar een hoogte van pakweg honderd kilometer, in plaats van 'echte' ruimtevaart naar een baan om de aarde die veel moeilijker te bereiken is. Maar hun ambities reiken veel verder. Een belangrijke rol hierbij is gespeeld door de Ansari X-prize. Deze prijs, ter waarde van tien miljoen dollar, werd uitgelooft voor de eerste die met privémiddelen twee keer een hoogte van honderd kilometer kon bereiken. De prijs werd in 2004 binnengehaald door het team van luchtvaartingenieur Burt Rutan en Paul Allen, de mede-oprichter van Microsoft. Met Rutans technologie wil ondernemer Richard Branson van het Virgin-imperium heel binnenkort beginnen met het commercieel aanbieden van toeristische ruimtevluchten.

Waarschijnlijk is het binnen hooguit enkele jaren mogelijk een ticket te kopen voor een korte suborbitale ruimtevlucht, voor een prijs die nog steeds erg hoog is — bij Virgin is die prijs voorlopig op 200.000 dollar vastgelegd — maar die toch voor miljoenen mensen binnen bereik ligt.

En later? Waarschijnlijk zal het succes van de eerste generatie ruimtetoeeristische ondernemingen in grote mate bepalend zijn voor de toekomst van het ruimtetoeerisme. De ambities zijn in elk geval groot. Het zou wel eens kunnen dat de bemande ruimtevaart in de komende decennia lang niet meer het exclusieve domein is van enkele grote organisaties.

*De ultieme droom van  
ruimtetoeeristen,  
wandelen op de Maan?*  
© NASA

# Wie wil er naar de ruimte?

Er is tot nu toe naar schatting al zo'n miljard dollar geïnvesteerd in de ontwikkeling van toeristische en privé-ruimtevaarttuigen. De komende jaren zal dat bedrag in snel tempo toenemen. *SpaceShipTwo* bijvoorbeeld, het nieuwe ruimtevliegtuig dat door Burt Rutan ontwikkeld wordt in opdracht van Richard Branson van Virgin, zal zo'n 240 miljoen dollar kosten (voor een vloot van vijf vliegtuigen). Daar komt nog eens bijna even veel geld bij voor de 'ruimtehaven' en de grondinfrastructuur. Als toeristische ruimtevaart ooit de stap zet naar orbitale ruimtevaart, zullen de investeringen nog vele keren groter worden. Zal een niche-industrie als plezier-ruimtevaart ooit in staat zijn om dat geld terug te verdienen? Bestaat er een realistische markt voor privétourisme in de ruimte?

De financiën van *Virgin Galactic* (Virgins 'ruimtevaartmaatschappij') zien er voorlopig in elk geval veelbelovend uit. Lang vóór de eerste *SpaceShipTwo* met betalende passagiers de ruimte in gaat, heeft het bedrijf al voor 14 miljoen dollar voorschotten ontvangen van klanten die er 200.000 dollar voor over hebben om

enkele minuten in de ruimte door te brengen, en die er zo vroeg bij willen zijn dat ze het geld op tafel leggen nog vóór het ruimteschip bewezen heeft veilig te zijn.

Al in de jaren negentig liet een enquête van de universiteit van Tokyo zien dat er potentieel een zeer grote markt bestaat voor ruimtetourisme. Voor een korte ruimtevlucht zou de helft van de Japanners en dertig procent van de Amerikanen bereid zijn om drie maanden loon te betalen. Bij lagere prijzen is het potentiële publiek van toeristische ruimtevaart uiteraard nog veel groter. Een andere studie toonde aan dat er bij een ticket van tweeduizend dollar genoeg gegadigden zouden zijn voor vijf miljoen ruimte-uitstapjes per jaar. Bij een prijs van zestigduizend dollar zouden er 150.000 tickets per jaar verkocht kunnen worden – in de veronderstelling dat de ruimteschepen betrouwbaar zijn en het publiek overtuigd is dat het veilige technologie is. Ook recente studies bevestigen dit grote marktpotentieel. Analyst John Edwards van Forecast International noemde begin 2006 een getal van 500 miljoen dollar als waarde van de jaarlijkse markt voor ruimtetourisme binnen twintig jaar.

*Richard Branson hoopt dat er een grote markt is voor toeristische ruimtevluchten.*  
© Virgin Galactic



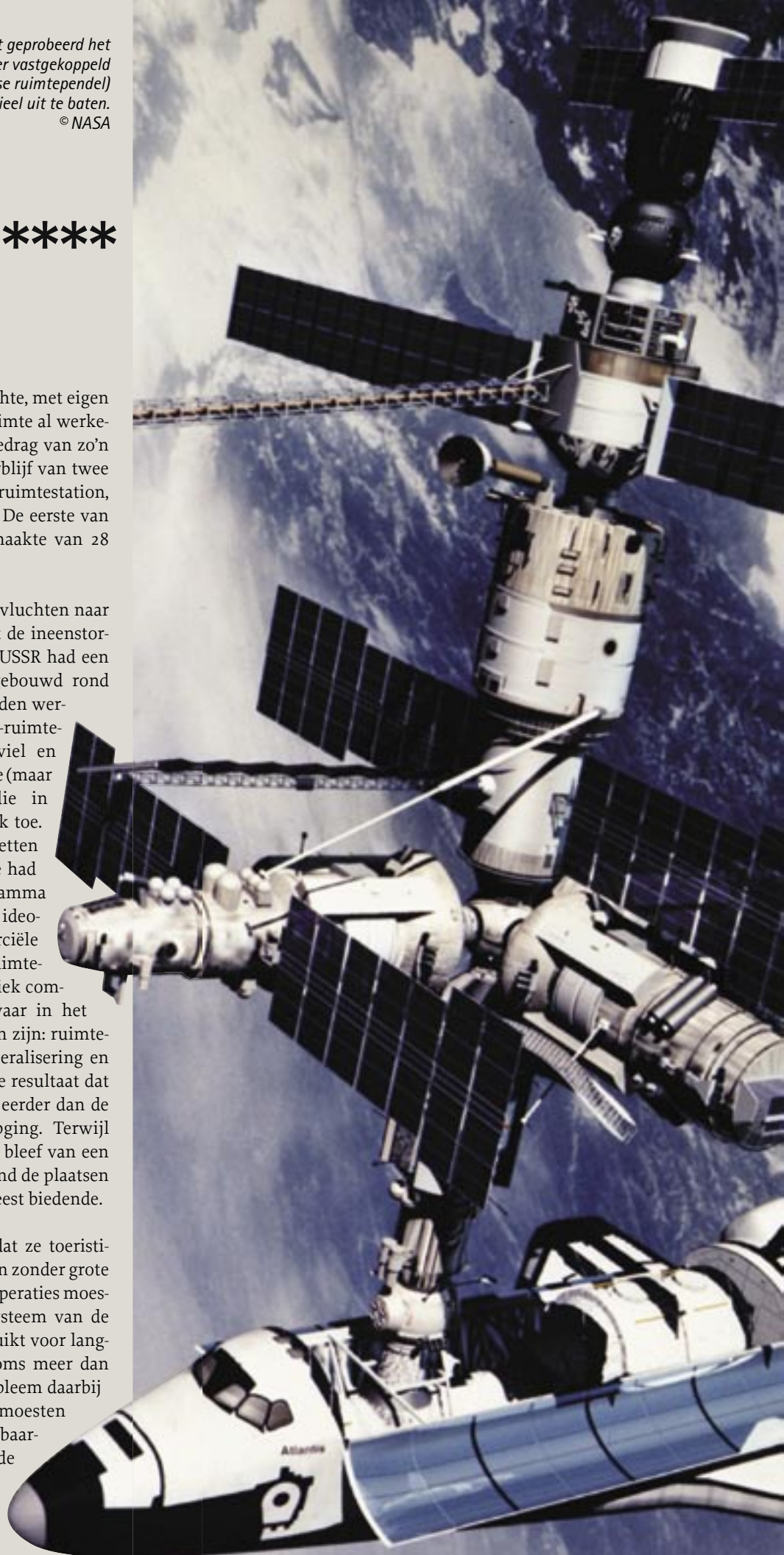
*Rusland heeft geprobeerd het  
ruimtestation Mir (hier vastgekoppeld  
aan een Amerikaanse ruimtewagen)  
commercieel uit te baten.*  
© NASA

# Grand Hotel \*\*\*\*\*

Voor vier mensen is de droom van een echte, met eigen geld betaalde toeristische reis naar de ruimte al werkelijkheid geworden. Zij hadden elk een bedrag van zo'n twintig miljoen dollar over voor een verblijf van twee weken aan boord van het internationale ruimtestation, als passagier van een Sojoez-ruimtetuig. De eerste van hen was Dennis Tito, die zijn vlucht maakte van 28 april tot 6 mei 2001.

De voorgeschiedenis van de toeristische vluchten naar het ISS begint merkwaardig genoeg met de ineenstorting van de voormalige Sovjet-Unie. De USSR had een bloeiend bemand ruimteprogramma, gebouwd rond het ruimtestation Mir. De bemanningsleden werden van en naar Mir gebracht met Sojoez-ruimte-capsules. Toen de Sovjet-Unie uiteenviel en Rusland het ruimtevaartprogramma erfde (maar niet de grootste basis Bajkonoer die in Kazachstan ligt), sloeg ernstig geldgebrek toe. Rusland kon niet langer de royale budgetten vrijmaken. Het einde van de Sovjet-Unie had nog een tweede effect: het ruimteprogramma stond niet langer strikt ten dienste van de ideologie en meer en meer werd ook commerciële ruimtevaart denkbaar. De Russische ruimtevaartautoriteiten beseften dat zij een uniek commercieel product konden aanbieden waar in het rijke Westen veel vraag naar zou kunnen zijn: ruimtevluchten. Die combinatie van snelle liberalisering en acuut geldgebrek leidde tot het ironische resultaat dat de Russische bemande ruimtevaart véél eerder dan de Amerikaanse de commerciële toer opging. Terwijl bemande ruimtevaart in de VS een zaak bleef van een overheidsadministratie, werden in Rusland de plaatsen in de Sojoez-capsules verkocht aan de meest biedende.

Russische ruimtevaartplanners wisten dat ze toeristische vluchten naar Mir konden aanbieden zonder grote onkosten en zonder dat ze veel aan hun operaties moesten veranderen. Dat kwam door het systeem van de zogeheten 'taxi vluchten'. Mir werd gebruikt voor langdurige missies waarbij kosmonauten soms meer dan een jaar in de ruimte verbleven. Het probleem daarbij was dat Sojoez-capsules waarmee ze moesten terugkeren slechts een beperkte 'houdbaarheidsduur' hadden. Om die reden werd de Sojoez die te allen tijde aan Mir was gekoppeld als 'reddingsboot' voor de



terugkeer naar de aarde in een noodgeval, geregeld vervangen, in principe om het half jaar. Telkens vertrok dan een bemanning met een nieuwe Sojoez, om een week tot twee weken later naar de aarde terug te komen met de vorige Sojoez-capsule, die haar houdbaarheidsdatum begon te naderen.

De nieuwe Sojoez die naar Mir vertrok bood plaats aan drie kosmonauten, terwijl er maar één of twee nodig waren voor de missie. Dat liet een vrije zetel over (of zelfs twee) en dus de mogelijkheid om een ticket te verkopen. De dollars waren welkom om het tot op de draad versleten Mir op te knappen en bovendien kon de ruimtevaartorganisatie aan haar politieke broodheren in Moskou duidelijk maken dat ruimtevaart niet enkel een geldverslindende activiteit was maar ook geld in het laatje kon brengen. Het zou er uiteindelijk op uitdraaien dat niet alleen een plaats verkocht werd aan een toerist maar ook aan buitenlandse ruimtevaartorganisaties zoals de Europese ESA, die zo de kans kregen één van hun astronauten mee te sturen die een volwaardige Russische kosmonautenopleiding kreeg. Onze landgenoot Frank De Winne maakte op die manier een ruimtevlucht.

Om de beschikbare plaatsen in de Sojoez-taxivluchten naar Mir te gelde te maken, wilde de Russische ruimtevaartorganisatie in zee gaan met een westers privébedrijf dat rijke klanten zou werven. Verscheidene avontuurlijke, maar niet allemaal even ernstige ondernemers voelden zich aangetrokken door het gat in de markt. Zo ook de miljonair Walt Anderson, bekend als hoofdpersoon van de grootste rechtszaak over belastingontduiking in de Amerikaanse geschiedenis. Met zijn investeringsmaatschappij Gold & Appel en met

operaties in belastingparadijzen probeerde Anderson het bedrijf MirCorp van de grond te krijgen, dat het ruimtestation Mir zou ombouwen tot een soort permanent ruimtehotel voor rijke gasten. Hij had daarvoor zelfs al een overeenkomst getekend met RSC Energia, het bedrijf dat de meeste Russische ruimtevaarthardware bouwt. MirCorp had ook al een kandidaat-klant voor de eerste toeristische uitstap met een Sojoez. De rijke Californische zakenman Dennis Tito zou een bezoek van twee weken brengen aan Mir. Overigens had een niet-zo-rijke kandidaat, de oplichter Peter Llewellyn, in 1999 geprobeerd de Russen zo ver te krijgen dat ze hem meenamen naar Mir, met de belofte dat hij nadien honderd miljoen dollar zou betalen.

De plannen zijn in die eerste vorm nooit doorgegaan. De samenwerking met MirCorp liep spaak en er werd beslist het oude station Mir op te geven. In maart 2001 werd het uit zijn baan gehaald en in zee gedumpt. Maar Tito hield vol en de Russen die hun Sojoezen wilden verzilveren ook. Ook het nieuwe internationale ruimtestation ISS zou gebruik maken van Sojoez-capsules als 'reddingsboot', zodat er ook hier om het half jaar een taxivlucht nodig zou zijn. Met het meer betrouwbare Space Adventures uit Virginia in de VS, werd opnieuw op zoek gegaan naar klanten. Dennis Tito bleef kandidaat, en hij was opgetogen dat zijn vlucht nu naar het splinternieuwe ISS zou gaan in plaats van naar het oude Mir.

### Dennis Tito, de eerste ruimtetoerist

Dennis Tito wordt niet graag de eerste 'ruimtetoerist' genoemd. Tito is lucht- en ruimtevaartingenieur en omschrijft zichzelf liever als een 'onafhankelijk onder-

Dennis Tito  
© NASA



zoeker'. Hij is geboren in 1940 in Queens in New York. Na studies aan het befaamde Rensselaer Polytechnic Institute in New York, werkte hij vijf jaar lang bij het Jet Propulsion Laboratory (JPL) van de NASA dat bekend is van zijn vele onbemande interplanetaire verkenners. Tito werkte er onder meer mee aan de berekening van trajecten naar Mars.

In 1972 begon hij in Californië met zijn eigen bedrijf Wilshire Associates dat consulting, investeringsmanagement en technische diensten aanbood aan andere bedrijven. Het gebruikte wiskundige technieken om investeringen en marktrisico's te analyseren, en dat blijktbaar met groot succes, want Tito heeft er fortuin mee verworven. Ondanks zijn carrière in de financiële sector vergat hij zijn interesse in de ruimtevaart niet. Bij een bezoek aan Rusland in 1991 kwam hij op het idee om te proberen op eigen kosten een ruimtereis te maken. Het zou tot 2001 duren voor die droom werkelijkheid werd.

De Amerikaanse NASA, de belangrijkste partner van de Russische ruimtevaartorganisatie bij de bouw van het ISS, was aanvankelijk niet erg opgezet met het idee van toeristen aan boord. Maar de Russen waren vastbesloten, en niets in de internationale verdragen over het ISS, verbood hen om mee te nemen wie ze maar wilden. Een toerist aan boord van een taxivlucht zou nooit een vast bemanningslid van het ISS worden, maar slechts een tijdelijke bezoeker in het ruimtestation, en daarom waren ook de gewone procedures voor de selectie en goedkeuring van bemanningsleden niet van toepassing. Wel moest Tito een overeenkomst ondertekenen dat hij zou betalen voor alles wat hij aan boord van het ISS zou beschadigen. Hij kreeg strikte richtlijnen over wat hij wel en niet mocht doen, en in het Amerikaanse gedeelte van het station mocht hij alleen komen onder escorte van een 'echte' astronaut.

Op 28 april 2001 ging Dennis Tito aan boord van de Sojoez TM-32. Hij was vergezeld van commandant Talgat Musabajev en van boordingenieur Joeri Batoerin. Hij zou een week in het ISS verblijven. Slechts enkele uren vóór het aanmeren van de Sojoez aan het ISS was daar de Amerikaanse ruimtewagen vertrokken voor zijn terugkeer naar de aarde. De precieze som die Tito betaalde voor zijn uitstapje is nooit bekendgemaakt. Algemeen wordt aangenomen dat Sojoezticket zo'n twintig miljoen dollar kost maar over het precieze bedrag wordt geval per geval onderhandeld. Het is dus mogelijk dat Tito een lager bedrag kon bedingen. Inbegrepen in de prijs is een opleiding in het Russische ruimtevaartcentrum van Sterrenstad nabij Moskou.

Na afloop van zijn vlucht toonde Dennis Tito zich bij-

zonder enthousiast. Hij zei dat een droom voor hem in vervulling was gegaan. Aan boord van het ISS hield hij zich bezig met enkele kleine wetenschappelijke en technische experimenten, maakte foto's, en genoot van het uitzicht en van de ervaring van het zweven in gewichtloosheid (of beter 'microzwaartekracht'). Over eventuele ruimteziekte bij de eerste ruimtetoerist is er niets meegeedeeld.

*De lancering van een Sojoez-capsule.*  
© NASA





*Een Sojoez-capsule aangemeerd bij het ISS. Op deze manier arriveren toeristen in het ruimtestation.*  
© NASA

## De tweede ruimtetoerist: Mark Shuttleworth

Het bleef niet bij die ene toeristische ruimtevlucht. Nog enkele andere rijke ruimtetoeristen zijn inmiddels in Tito's voetsporen getreden, voor een gelijkaardige vlucht naar het ISS, waarbij hetzelfde bedrijf Spade Adventures voor de bemiddeling met de Russische autoriteiten zorgde.

De tweede ruimtetoerist werd de Zuid-Afrikaanse internet-entrepreneur Mark Shuttleworth. Hij maakte zijn vlucht van 25 april tot 5 mei 2002 na een voorbereiding van een jaar. In het gezelschap van de Russische commandant Gidzenko en de Italiaanse ESA-astronaut Vittori vertrok hij met de Sojoez TM-34 die Frank De Winne later naar de aarde zou terugbrengen. Shuttleworth nam een levende rat en stamcellen van een schaap mee naar de ruimte voor biologische experimenten, in verband met aids en het genoom. Hij zou evenals Dennis Tito zo'n twintig miljoen dollar betaald hebben en was de eerste astronaut met een Afrikaanse nationaliteit of 'afronaut' (hij heeft zowel de Zuid-Afrikaanse als de Britse nationaliteit).

*Mark Shuttleworth (links) met zijn mede-bemanningsleden.*



Mark Shuttleworth werd geboren in 1973 in de Zuid-Afrikaanse stad Welkom. Na economische en informatica-studies aan de universiteit van Kaapstad richtte hij in 1995 het bedrijf Thawte op, gespecialiseerd in internetbeveiliging en 'digitale certificaten'. In 1999 was zijn fortuin gemaakt: hij verkocht Thawte voor ongeveer een half miljard euro aan het Amerikaanse VeriSign. In 2000 richtte hij het durfkapitaalfonds HBD Venture Capital op en in 2001 de Shuttleworth Foundation, een non-profit organisatie die onderwijs- en sociale projecten ondersteunt. Na zijn vlucht investeerde hij in Ubuntu Linux, een versie van het open source besturingssysteem Linux.

## Nummer drie: Gregory Olsen

Na de vlucht van Mark Shuttleworth duurde het tot 2005 voor een derde ruimtetoerist kon meevliegen met een Sojoez. Op 1 oktober 2005 was het de beurt aan de Amerikaanse ondernemer Gregory Olsen, aan boord van de Sojoez TMA-7 (de lettercodes verwijzen naar de opeenvolgende verbeterde versies van de Sojoez), samen met de Russische commandant Valeri Tokarev en de Amerikaanse boordwerktuigkundige William McArthur. Op 11 oktober 2005 keerde Olsen naar de aarde terug. Aan boord van het ISS heeft hij experimenten gedaan rond aardwaarneming en sterrenkunde. Geboren in 1945 in Brooklyn in New York maakte hij na studies ingenieur en natuurkunde fortuin als oprichter van het bedrijf Sensors Unlimited dat gespecialiseerde infraroodsensoren maakt. Die worden zowel gebruikt in alledaagse toepassingen als in astronomische camera's aan boord van satellieten van de NASA.

## Anousheh Ansari

De vierde ruimtetoerist werd Anousheh Ansari, de eerste vrouw die een ticket kocht voor een vlucht met de Sojoez TMA-9 in september 2006. Ansari is een Iraans-Amerikaanse ondernemer in de telecomsector. Ze is in 1967 geboren in Iran, maar leeft sinds haar zestiende in de VS. Ze is al lang geïnteresseerd in ruimtevaart, en maakte naam in het wereldje van het ruimtetoerisme toen ze samen met haar broer Amir een grote financiële gift deed ten voordele van de X prize die daarop herdoopt werd tot Ansari X Prize.

## Daisuke Enomoto

Tot augustus 2006 was het de bedoeling dat de vierde ruimtetoerist de Japanse internet-entrepreneur Daisuke Enomoto zou worden. Maar kort voor zijn vlucht, toen de training al ver gevorderd was, werd hij onverwacht om niet nader omschreven medische redenen afgekeurd. Zijn vlucht werd daarom voor onbepaalde tijd



uitgesteld en Anousheh Ansari nam zijn plaats in. Enomoto, bijgenaamd Dice-K, is geboren in 1971. Hij heeft aangekondigd dat hij op zijn ruimte-expeditie gekleed zou zijn zoals Char Aznable, een personage uit de tekenfilm-reeks Gundam.

### Een wandeling in de ruimte

De vijfde ruimtetoerist (tenzij Enomoto toch vertrekt) zou in maart 2007 computerwetenschapper en programmeur Charles Simonyi moeten worden. Simonyi, van Hongaarse afkomst, werd rijk dankzij een succesvolle carrière bij Microsoft. Hij trad in 1981 in dienst bij het toen nog piepkleine bedrijf. Hij stond er aan het hoofd van de ontwikkeling van succesproducten als Word en Excel, en bleef op post tot 2002. Mogelijk wordt hij de eerste ruimtetoerist die een ruimtewandeling zal kunnen maken vanuit het ISS.

Bij een 'ruimtewandeling' of 'extra vehicular activity' voeren professionele astronauten onderhoudswerkzaamheden uit of installeren ze apparatuur aan de buitenkant van het ruimtestation. Het is technisch gecompliceerd en niet zonder gevaar (hoewel er tot nu toe nooit een ongeluk mee gebeurd is). Volgens de astronauten die het al gedaan hebben is het zo'n onvergetelijke ervaring dat het zeker een gewild hoogtepunt van een toeristische ruimtetrip zal worden. Edward White, de eerste Amerikaanse astronaut die een ruimtewandeling maakte, in 1965 vanuit een Gemini-capsule, verklaarde dat het moment waarop hij na 23 minuten weer naar binnen moest, "het droevigste moment van mijn leven" was. Toeristen die een fortuintje betaald hebben om de meest exclusieve vakantiebestemming die maar denkbaar is te bereiken, zullen er waarschijnlijk niet tevreden mee zijn om binnen te blijven en door het raam te kijken.

Space Adventures biedt nu de mogelijkheid aan om een ruimtewandeling te maken voor een prijs van vijftien

miljoen dollar (bovenop de prijs voor het bezoek aan het ISS). De kandidaat-ruimtewandelaars krijgen een bijkomende training. Space Adventures biedt overigens ook goedkopere 'ruimtetoerisme'-producten aan, zoals vluchten op grote hoogte in een MiG-gevechtsvliegtuig en 'zero g'-vluchten aan boord van een vliegtuig dat paraboelmanoeuvres maakt, waarbij de inzittenden telkens voor korte tijd 'gewichtloosheid' kunnen ervaren (en in veel gevallen de erbij horende ruimteziekte). Klanten zonder effectief de ruimte in te gaan. In de toekomst wil Space Adventures ook 'suborbitale' ruimteuitstapjes aanbieden. Het laat zich adviseren door een reeks astronauten, waaronder Buzz Aldrin, de tweede man op de maan.

*Gregory Olsen (midden)  
met zijn mede-  
bemanningleden.*





# De Ansari X Prize

Weinig mensen hebben zo veel gedaan voor de ontwikkeling van het ruimtetoerisme als luchtvaartingenieur en ondernemer Peter Diamandis. In 1994 las hij een boek over Charles Lindbergh die in 1927 als eerste solo non-stop over de Atlantische Oceaan vloog in zijn vliegtuig *The Spirit of St. Louis*. Lindbergh was tot zijn prestatie gemotiveerd door de Orteig Prize van 25000 dollar die was uitgelooft voor de eerste die de oceaan zou overvliegen. De prijs was in 1918 in het leven geroepen door de Amerikaanse hotelmagnaat Raymond Orteig, om de ontwikkeling van de luchtvaart te bevorderen en om de Amerikaans-Franse vriendschap te versterken (de oversteek moest van de VS naar Frankrijk of omgekeerd gebeuren).

Peter Diamandis dacht dat een gelijkaardige prijs misschien wel eens de ontwikkeling van de bemande ruimtevaart vooruit kon helpen. De technologie van de bemande ruimtevaart bij de NASA leek al jarenlang te stagneren en ging zeker niet in de richting van ruimtevaart-voor-iedereen. De vele uitvinders en ondernemers met creatieve ideeën in die richting ontbrak het dan weer aan geld of aan het gevoel dat ze écht iets konden bereiken in de ruimte. Een grote geldprijs zou

al die uitvinders kunnen motiveren om hun ideeën in werkelijkheid om te zetten. Het mooie aan een prijs is bovendien dat hij de initiatiefnemer ervan vaak relatief weinig kost, in verhouding tot wat er bereikt wordt. Als er vele deelnemers zijn aan de race, dan investeren die allemaal hun eigen geld in hun kandidatuur, terwijl er toch slechts aan één winnaar geld moet worden uitgereikt. Zo is het ook uitgedraaid. Achteraf bleek dat al de deelnemers aan wat de X Prize zou worden, samen meer dan het tienvoudige van het prijsbedrag geïnvesteerd hadden in hun ruimtevoertuigen.

In 1995 richtte Diamandis samen met enkele medestanders de X Prize Foundation op, die de 'X Prize' zou inrichten, een prijs voor de eerste bemande ruimtevlucht, volledig uitgevoerd met privémiddelen, en vanaf 1996 kwamen de initiatiefnemers volop in de publiciteit met de prijs. Om zijn doel te bereiken moest de X Prize natuurlijk een substantiële som geld inhouden. Het bedrag werd vastgelegd op 10 miljoen dollar (met de wisselkoers van 2006 zo'n 7,9 miljoen euro). Maar dat bedrag moest eerst verzameld worden... De eerste jaren van haar bestaan was de X Prize Foundation voornamelijk bezig met de belangstelling te wekken



*SpaceShipOne hangend onder het draagvliegtuig White Knight.  
© Scaled Composites*

maal échte, 'orbitale' ruimtevluchten waarbij het ruimtetuig wél in een omloopbaan komt. Eenmaal in zo'n baan, is er geen aandrijving meer nodig. Door de combinatie van de zwaartekracht en zijn beginsnelheid, blijft het ruimtetuig vanzelf in een baan rond de planeet draaien. Maar een omloopbaan is technisch een ambitieuze opdracht: om ze te bereiken is een minimale snelheid van zo'n 28 000 kilometer per uur nodig, en bij terugkeer uit de ruimte moet het ruimtetuig de afremming van die snelheid door de atmosfeer, en wrijvingshitte die daarbij opgewekt wordt, kunnen overleven.

Een ruimtetuig dat de orbitale snelheid van 28 000 kilometer per uur niet haalt, komt niet in een omloopbaan: het stijgt omhoog tot een hoogste punt dat op tientallen tot vele honderden kilometer boven het aardoppervlak kan liggen, en valt dan meteen terug naar beneden. Dat is een suborbitale vlucht. Maar tijdens zo'n suborbitale vlucht kan de bemanning wel minutenlang gewichtloosheid ondervinden zoals in een ruimtestation of in een ruimtependel. Ze kunnen ook de kromming van de aarde zien en de zwarte kleur van de hemel in de ruimte. Ook om die redenen kunnen suborbitale vluchten als ruimtevluchten beschouwd worden. De eerste Amerikaanse bemane ruimtevluchten waren trouwens suborbitale vluchten: de eerste Amerikaanse astronaut, Alan Shepard, maakte in 1961 in zijn Mercury-capsule 'Freedom 7' een suborbitale vlucht tot op 187 kilometer hoogte. De Rus Joeri Gagarin had op dat moment overigens al een orbitale vlucht gemaakt; aan Amerikaanse kant zou John Glenn dat pas in 1962 doen.

## De regels

Naast het kunnen maken van een suborbitale vlucht tot op een hoogte van minstens honderd kilometer moesten de deelnemers aan de X Prize nog veel meer gedetailleerde criteria en regels naleven. Die regels werden opgesteld met één doel voor ogen: de ontwikkeling van praktische, economisch rendabele toeristische ruimtevaart bevorderen. Het voorbeeld om niet te volgen was de spaceshuttle: tussen twee vluchten heeft die maandenlang onderhoud door veel specialisten nodig wat hem vreselijk duur in het gebruik maakt. Het goede voorbeeld was de gewone burgerluchtvaart: een vliegtuig kan na bijtanken en een snelle controlebeurt opnieuw de lucht in. Daarom vereiste het reglement dat hetzelfde ruimtetuig twee maal een hoogte van honderd kilometer moest bereiken binnen een periode van twee weken. Het tuig moest na die tweede vlucht intact landen, de bemanning ongedeerd. Het moest behalve een piloot ook twee passagiers meenemen ofwel ballast met hetzelfde gewicht (vastgesteld op 180

van rijke sponsors. De eerste grote sponsor was First USA, een filiaal van de grote Amerikaanse Bank One, die in 1998 vijf miljoen dollar toezegde. In ruil zou de bank onder meer tussen haar klanten een gratis ruimte-reis mogen verloten. De tweede grote sponsor, die de prijs finaal mogelijk maakte, verscheen in 2004: de ondernemersfamilie Ansari. De in Iran geboren en in VS werkende Amir Ansari (medeoprichter van het durfkapitaalfonds Prodea) en zijn schoonzus Anousheh (medeoprichtster van het bedrijf Telecom Technologies) schonken "meerdere miljoenen dollars" en de X Prize werd omgedoopt tot 'Ansari X Prize'.

## Een sprongetje tot in de ruimte

Peter Diamandis en de andere initiatiefnemers van de X Prize stelden zich een realistisch en haalbaar doel. Geen luxehotel op de maan of een concurrent voor de ruimtependel. Daarom werd de prijs uitgelooft voor een 'suborbitale' ruimtevlucht. Dat is een vlucht die wel een grote hoogte bereikt maar die geen echte omloopbaan om de aarde bereikt. Traditioneel wordt de "grens van ruimte" meestal op 80 of op 100 kilometer hoogte gelegd. De huidige bemane ruimtevluchten zijn alle-



## SpaceShipOne

Bemanning:	1 piloot; plaats voor nog 2 extra inzittenden
Lengte:	5 m
Spanwijdte:	5 m
Gewicht (leeg):	1200 kg
Gewicht (vol):	3600 kg
Stuwkracht raketmotor:	74 kN (7,5 ton)
Maximumsnelheid:	mach 3,09 / 3518 km/h
Vliegbereik:	65 km
Maximale hoogte:	112 km
Stijgsnelheid:	25 km/ minuut

SpaceShipOne  
© Scaled Composites

kilogram). Overheidsfinanciering was verboden en hoewel grote privébedrijven met veel ervaring als Boeing of Lockheed Martin hadden mogen deelnemen, heeft geen enkele een poging gewaagd.

### De kandidaten

Niet minder dan 26 teams schreven zich in maar het waren niet allemaal ernstige kanshebbers. De meeste zijn nooit verder gekomen dan pogingen om geld te verzamelen, slechts enkele zijn effectief begonnen met het bouwen van een ruimtetuig.

Behalve het winnende team, 'Tier One' van Scaled Composites met het toestel SpaceShipOne, waren er nog enkele ernstige kandidaten. Het Canadian Arrow Team voerde in 2005 een test uit van zijn raketmotor en verkreeg toestemming van de Canadese overheid voor lanceringen. Met de Rubicon 1 van Space Transport Corporation is een testvlucht mislukt, hetzelfde lot trof het toestel van Armadillo Aerospace. Sinds de winnende vlucht van SpaceShipOne heeft nog geen enkel ander team een succesvolle ruimtevvlucht uitgevoerd, maar enkele teams zeggen dat ze toch nog blijven proberen, en dat ze binnen enkele jaren tegen betaling toeristische vluchten willen uitvoeren.

### SpaceShipOne

In tegenstelling tot de meeste deelnemers aan de Ansari X Prize die jarenlang veel publiciteit maakten rond vage plannen maar nooit iets concreet toonden, bleef

het winnende team bijzonder discreet. Tot op het moment dat zijn ruimteschip, SpaceShipOne, vrijwel klaar was.

Het team werd gesteund door vliegtuigontwerper Burt Rutan en financier Paul Allen, niet de eersten de besten. Allen is mede-oprichter van softwaregigant Microsoft (samen met Bill Gates) en staat met een vermogen van 22,7 miljard dollar op de lijst van rijkste mensen van Forbes magazine in 2006 op de zesde plaats. De ontwikkeling van het toeristische ruimteschip SpaceShipOne financieren kan voor hem dus geen enkel probleem zijn geweest. De ontwikkelingskosten worden geraamd op 25 miljoen dollar, oftewel amper 0,025 miljard. Winst hebben Allen en Rutan dus niet gemaakt door de Ansari X Prize te winnen: het prijsbedrag van tien miljoen dollar volstond niet om hun kosten terug te betalen. Maar het was hen ook niet om de winst te doen. Paul Allen heeft voor zijn deelname in het ruimteproject samen met Burt Rutan een bedrijf opgericht, Mojave Aerospace Ventures, dat de eigendomsrechten bezit op de technologie die voor het project is ontwikkeld. Allen is er hoofdaandeelhouder van.

Burt Rutan had al naam gemaakt als vliegtuigontwerper en -bouwer, lang voor de X Prize. Hij bouwde de 'Voyager', het vliegtuig dat in 1986 als eerste rond de wereld vloog zonder te stoppen of in de lucht bij te tanken. De vlucht duurde negen dagen en legde een traject van meer dan veertigduizend kilometer af. In 2005 deed een nieuw vliegtuig van Rutan, de



GlobalFlyer, de reis rond de wereld nog eens over, maar nu met slechts één piloot aan boord, Steve Fossett.

Burt Rutans specialiteit zijn ultralichte vliegtuigen, gebouwd met veel lichte 'composietmaterialen' en kunststoffen in plaats van veel zwaarder metaal, en vaak met een ongebruikelijke slanke en sierlijke vorm. De Voyager was er een goed voorbeeld van, en SpaceShipOne past in die stijl. Rutan staat aan het hoofd van het bedrijf Scaled Composites, dat gespecialiseerd is in experimentele vliegtuigbouw met composietmaterialen.

Het vliegtuig waarmee het team van Scaled Composites de Ansari X Prize gewonnen heeft, ziet er bijzonder origineel uit – het is momenteel te bewonderen in het Smithsonian-luchtvaartmuseum in Washington, naast monumenten van de luchtvaargeschiedenis zoals het toestel van de gebroeders Wright en de Spirit of St. Louis van Charles Lindbergh. Het eigenlijke raketvliegtuig SpaceShipOne werd bij het vertrek gedragen door een groter, speciaal gebouwd vliegtuig, de White Knight (Witte Ridder), ontworpen met een gelijkaardig vreemd design als SpaceShipOne zelf. Beide toestellen zijn gebouwd met veel lichte composietmaterialen. Op grote hoogte (14 kilometer) liet de White Knight de SpaceShipOne los, waarna de raketmotor van het ruimtevliegtuig werd ontstoken, voor een bijna verticale klim tot in de ruimte. Alle vluchten gebeurden vanop een luchthaven in de Mojave woestijn in Californië, de 'Mojave Spaceport', niet ver van de grote Edwards luchtmachtbasis.

De raketmotor van SpaceShipOne was van een erg eenvoudig type, gekozen om relatief goedkoop en betrouwbaar te zijn. Het is een hybride type, een soort mengvorm tussen de twee klassieke soorten raketmotoren met vaste en met vloeibare brandstof. De motor van SpaceShipOne werkte met een soort rubber als vaste brandstof. Die werd aangebracht als een soort coating, in een dikke laag tegen de binnenwand van de verbrandingskamer. In de overblijvende holte in het midden werd dan het oxidatiemiddel gespoten, namelijk distikstofoxide ( $N_2O$ ), ook bekend als lachgas. Deze hybride motor verenigde twee grote voordelen van vloeibare en vaste brandstoffen. Zoals een motor op vloeibare brandstof kan hij stopgezet worden (motoren op vaste brandstof niet: als die eenmaal ontstoken zijn, branden ze verder tot alle brandstof opgebruikt is) en zoals een motor op vaste brandstof is hij eenvoudig van constructie, zonder al de ingewikkelde 'loodgieterij' die noodzakelijk is voor vloeibare brandstoffen (zoals kleppen, dichtingen, leidingen en pompen).

Ook origineel aan het ontwerp van SpaceShipOne was het terugkeersysteem. Hiervoor werd een groot deel van de vleugels en de staart van het toestel omhooggeklapt. Daardoor verkreeg het een vorm die bij het vallen automatisch voor een aerodynamische stabilisatie zorgde, vergelijkbaar met een badmintonpluimpje dat ook altijd vanzelf met zijn kop naar beneden valt. Eenmaal in dichtere luchtlagen aangekomen, werden de vleugels weer in de normale stand geplaatst om te kunnen vliegen.

*SpaceShipOne keert terug naar de aarde.*  
© Jim Campbell / Aero-News Network



De cockpit van  
SpaceShipOne.  
© Scaled Composites

De eerste proefvluchten op geringe hoogte begonnen in 2003. Op 21 juni 2004 maakte het toestel zijn eerste vlucht: tot op een hoogte van 100,1 kilometer, met als piloot de veteraan-testpilot Mike Melvill. Die werd zo de eerste 'privéastronaut'. Maar om de prijs binnen te halen moesten er twee vluchten binnen twee weken gemaakt worden. Tijdens de vlucht ondervond Melvill dat SpaceShipOne wild schudde en draaide, in de 76 seconden dat de raketmotor brandde. De ervaren piloot

SpaceShipOne  
in de ruimte  
© Scaled Composites



had grote moeite om het toestel onder controle te houden tijdens de wilde rit maar bracht het tot een goed einde. Rond het hoogste punt ondervond Melvill drie en een halve minuut gewichtloosheid, waarin hij zich amuseerde door een zakje M&M's open te maken en de snoepjes te laten rondzweven. Na de vlucht werden er enkele verbeteringen aangebracht.

De twee vluchten om de tien miljoen dollar van de X Prize te winnen, gebeurden op 29 september en op 4 oktober 2004. Telkens met één piloot en, zoals het reglement voorschreef, ballast met het gewicht van twee passagiers. Bij de eerste van die twee vluchten was opnieuw Mike Melvill de piloot, bij de tweede zijn collega Brian Binnie. De eerste bereikte een hoogte van 102,9 kilometer, de tweede 112 kilometer. Bij de eerste vlucht tolde het toestel om zijn as tijdens de verticale klim – waarschijnlijk als gevolg van een vergissing van de piloot. Het belette niet dat Melvill de voorgeschreven honderd kilometer haalde. Op advies van de vlucht-leiding zette hij als veiligheidsmaatregel de motor af zodra zeker was dat hij honderd kilometer zou bereiken. Er was op dat moment nog voor elf seconden extra brandstof over. Op de laatste vlucht brandde de motor wel tot op het eind, en haalde SpaceShipOne zijn maximale hoogte van 112 kilometer. *“We hebben de geest uit de fles gelaten”,* zei Peter Diamandis. *“We staan hier bij het begin van een nieuwe industrie.”*



# Virgin Galactic

Snel werd duidelijk dat er een vervolg zou komen op de SpaceShipOne. Het zou opgevolgd worden door een nieuw, beter en groter suborbitaal ruimtevlucht, SpaceShipTwo. En terwijl SpaceShipOne nog vooral een experimenteel toestel was, zou SpaceShipTwo volledig operationeel moeten zijn: betrouwbaar en economisch rendabel. Meteen werd ook de naam van de nieuwe sponsor wereldkundig gemaakt: Virginbaas Richard Branson. Hij is van plan op korte termijn daadwerkelijk commerciële toeristische (suborbitale) ruimtevluchten aan te bieden en richtte daarvoor een nieuwe arm van zijn reis-imperium op, 'Virgin Galactic'.

De vluchten zouden in 2007 of 2008 van start moeten gaan, en er worden nu al reservaties aanvaard. De ticketprijs bedraagt 157 000 euro. De eerste vluchten zijn allemaal al volgeboekt, met onder meer Branson zelf, zijn kinderen en ouders en ontwerper Burt Rutan, maar ook tientallen beroemdheden. De namen die al uitlekten zijn de actrices Sigourney Weaver en Victoria Principal, de popmuzikant Moby en beroemdheid Paris Hilton. Men verwacht dat de prijs na vijf jaar gedaald zal zijn tot 40 000 euro en nog eens vijf jaar later tot 20 000 euro. Virgin Galactic recruteert al piloten voor SpaceShipTwo onder de piloten van zijn gewone luchtvaartmaatschappijen. De ruimtepiloten krijgen een twee jaar durende extra opleiding.

SpaceShipTwo wordt twee keer zo groot als SpaceShipOne en biedt plaats voor acht personen: twee beroepsastronauten-piloten en zes betalende passagiers. "Elke passagier zal in de SpaceShipTwo een veel, veel groter raam hebben, met een spectaculair uitzicht. Het zal het mooiste zijn wat de mens ooit gecreëerd heeft", zegt Branson. SpaceShipOne had kleine maar erg opvallende ronde raampjes. Het nieuwe raketvliegtuig zal bij het vertrek eveneens gedragen worden door een ander vliegtuig, een grotere versie van de White Knight. Virgin Galactic heeft een bestelling geplaatst voor vijf exemplaren van het raketvliegtuig SpaceShipTwo en twee exemplaren van het draagvliegtuig.

Branson zal zijn ruimtevlucht namen geven die het betalende publiek moeten aanspreken. Het eerste exemplaar wordt de VSS Enterprise, genoemd naar het ruimteschip Enterprise uit de televisiereeks Star Trek. VSS staat voor 'Virgin Space Ship'. Daarna komt wellicht de VSS Voyager. SpaceShipTwo zal aangedreven

worden door een raketmotor van hetzelfde hybride type als SpaceShipOne, dus een combinatie van een vloeibare - en een vaste brandstofmotor.

Klanten die intekenen voor een ruimtevlucht krijgen een training van een week die culmineert in de eigenlijke vlucht die ongeveer drie uur zal duren. De eigenlijke klim tot in de ruimte zal slechts een korte sprong zijn maar het is toch de bedoeling dat het enkele minuten langer duurt en dat een grotere hoogte bereikt wordt (mogelijk zo'n tweehonderd kilometer). De passagiers zouden zeven minuten lang gewichtloosheid ondervinden. Ze zullen zich in die zeven minuten kunnen losmaken uit hun zetel en vrij rondzweven in de cabine.

SpaceShipTwo zal zo'n 240 miljoen dollar kosten (voor een vloot van vijf vliegtuigen). Daar komt nog eens 225 miljoen bij voor de ruimtehaven en de grondinfrastructuur, die in de Amerikaanse staat New Mexico komen. Waarschijnlijk zal de overheid van New Mexico de ruimtehaven bekostigen hopende dat een bloeiend ruimtetoeerisme economische voordelen oplevert. Branson wil later ook in Japan, Australië en mogelijk Europa en Zuid-Afrika ruimtevluchten uitvoeren. Hij hoopt in de eerste vijf jaar zeventuizend betalende passagiers te vinden. Vijfduizend zijn er nodig om de investeringen en onkosten terug te verdienen. Als alles goed verloopt hoopt Virgin Galactic in de wat verdere toekomst ook orbitale ruimtevluchten, dus tot in een baan om aarde, te kunnen aanbieden. Daarvoor zou de SpaceShipThree ontwikkeld worden, een volwaardig ruimtevlucht, geschikt om een omloopbaan te bereiken.



Richard Branson met een schaalmodel van SpaceShipTwo.  
© Virgin Galactic



SpaceShipTwo in de ruimte.  
© Virgin Galactic

# Concurrenten op weg naar de ruimte

Behalve Virgin Galactic is er nog een hele reeks andere bedrijven die van plan zijn toeristische ruimtevluchten aan te bieden. Meestal gaat het om enigszins vergelijkbare, korte suborbitale 'sprongetjes' tot op honderd tot tweehonderd kilometer hoogte. De lijst van die bedrijven is erg variabel; door hun steeds wisselende vooruitzichten op het bij elkaar krijgen van de financiering en door hun wisselende allianties. Hieronder volgen enkele projecten die de meest realistische kansen op slagen lijken te hebben.

## XCOR Aerospace

XCOR Aerospace is een Californisch bedrijf dat betrokken is bij meerdere projecten om experimentele raketten te bouwen. Een van zijn projecten behelst het bouwen van kleine raketvliegtuigen voor races. Het bedrijf hoopt dat die binnen enkele jaren even populair zullen worden als Formule 1-autoraces of de in Amerika populaire Nascar-races. Op langere termijn hoopt XCOR Aerospace ook een suborbitaal toeristisch ruimtevliegtuig te bouwen, de Xerus. Voor de commercialisering daarvan werkt het samen met Space Adventures, het bedrijf dat vandaag al vluchten per Sojoez naar het ruimtestation ISS aanbiedt.

## Space Adventures

Space Adventures is vooral bekend voor zijn toeristische ruimtevluchten naar het ISS. Het werkt samen met XCOR Aerospace om suborbitale ruimtevluchten te gaan aanbieden. Daarnaast heeft Space Adventures ook plannen voor een eigen suborbitaal ruimtevlieg-

tuig, de Explorer, die gebaseerd is op een Russisch ontwerp. Het zou bij de lancering gedragen worden door een groter vliegtuig, de M-55X. De combinatie van de Explorer en de M-55X heet het 'Cosmopolis XXI'-systeem. De financiering voor de suborbitale plannen komt mede van het investeringsfonds Prodea van de familie Ansari (van de Ansari X Prize). Als locatie voor de toeristische lanceerbasis wordt Ras Al Khaimah in de Verenigde Arabische Emiraten genoemd, een tweede basis zou in Singapore komen.

## Rocketplane

Het bedrijf Rocketplane hoopt al in 2007 of 2008 van start te kunnen gaan met suborbitale testvluchten, met zijn raketvliegtuig Rocketplane XP. Dat is een (drastisch) omgebouwde Learjet (een dure privéjet), die onder meer voorzien wordt van deltaxvleugels, een raketmotor en een V-vormige staart. De Rocketplane XP moet vier passagiers kunnen vervoeren. De vleugels, de staart en de neuskegel van het toestel worden gemaakt van titanium, een licht, sterk en hittebestendig (maar duur) metaal. De rest van het ruimtevliegtuig is bedekt met een hittewerende verf die het aluminium moet beschermen tegen de hitte bij de terugkeer in de atmosfeer – onbeschermd aluminium is een weinig hittebestendig metaal. De raketmotor van de Rocketplane XP zal werken op vloeibare brandstof. Behalve een raketmotor heeft het toestel ook nog twee gewone straalmotoren, die het gebruikt om op te stijgen (wat kan vanop een gewone luchthaven). Pas op grote hoogte wordt de raketmotor ontstoken, om het toestel tot op zo'n honderd kilometer hoogte te brengen.

Rocketplane denkt dat het gebruik van een bestaand vliegtuig het bedrijf een voordeel oplevert, vergeleken met concurrenten die hun ruimtevliegtuig helemaal 'vanaf nul' moeten ontwerpen. "Vertrekken van een bestaande Lear gaf ons een 'frame of reference' waar we verder op konden bouwen, en dat heeft ons een jaar winst opgeleverd", zegt Chuck Lauer van Rocketplane.

## Blue Origin

Blue Origin is het ruimtetoerismebedrijf van Jeff Bezos, de oprichter van Amazon.com, een van de vele Internetmiljonairs die actief zijn in de sector van het ruimtetoerisme. Blue Origin ontwikkelt een ruimte-

Tekening van de Xerus van XCOR Aerospace © XCOR Aerospace





vliegtuig dat de New Shepard moet gaan heten, en waarmee de eerste proefvluchten al eind 2006 of anders in 2007 van start zouden kunnen gaan. Het uitzonderlijkste kenmerk van de New Shepard is dat het apparaat verticaal zal vertrekken (zoals een klassieke raket) en landen (een systeem dat VTOL heet, voor “vertical take-off and landing”).

## SpaceX

In tegenstelling tot vele andere bedrijven die meteen een toeristisch ruimtevlucht ontwikkelden, werkt SpaceX eerst aan meer klassieke lanceerraketten voor satellieten. SpaceX heeft als doel een gamma herbruikbare lanceerraketten aan te bieden, de Falcon-reeks, die veel goedkoper in het gebruik zijn dan normale raketten. Het bedrijf is opgericht door Elon Musk, een medeoprichter van internet-betalservice PayPal (overgenomen door eBay). Op 24 maart 2006 mislukte de eerste lancering van de Falcon 1. Een tweede poging staat in december 2006 op het programma. Op langere termijn wil SpaceX met zijn Falcon 9, het krachtigste model uit de Falcon-reeks een ruimtetuig lanceren, de SpaceX Dragon, waarmee toeristische vluchten tot in een baan om de aarde gemaakt zullen worden. Het is dus geen suborbitaal maar een orbitaal ruimtetuig. De Dragon zal geen ruimtevlucht zijn, maar eerder een capsule zonder vleugels. Behalve voor toeristische vluchten hoopt SpaceX dat de Dragon ook gebruikt kan worden om voorraden en bemanningen naar het ruimtestation ISS te brengen.

## Armadillo Aerospace

Armadillo Aerospace is opgericht door John Carmack, een ontwerper van computergames (vooral bekend van Doom en Quake). Armadillo is een kleinschaliger bedrijf dan zijn concurrenten, met een beperkt budget. Desondanks werkt het aan een ‘VTOL’ (verticaal startend en landend) ruimtevlucht, eerst voor suborbitale en later voor orbitale vluchten. Armadillo had willen deelnemen aan de Ansari X Prize, maar doordat twee proefexemplaren van zijn raketvoertuig verongelukten, in 2004 en 2005, moest het bedrijf daarvan afzien.

## Nieuwe prijzen: de X Prize Cup en America's Space Prize

Er is een grote verscheidenheid aan types ruimtetehnologie op komst. Peter Diamandis, de initiatiefnemer van de Ansari X Prize, hoopt de creativiteit van raketontwerpers en knutselaars nog te stimuleren met een vervolgprijs, de jaarlijkse ‘X prize Cup’. In een dertigtal afzonderlijke wedstrijden zullen raketbouwers het in verschillende categorieën tegen elkaar opnemen. Na



*De Falcon 1 klaar voor de lancering*  
© SpaceX

een proefeditie in 2005 ging de X Prize Cup in 2006 voor de eerste keer als een echte wedstrijd door. Op het programma stonden onder meer wedstrijden voor rakettoestellen die verticaal kunnen landen, voor prototypes van maanlanders en zelfs voor de technologie van ruimteliften (een geliefd sf-thema: een lift van de begane grond naar een satelliet in een geostationaire baan).

Een andere nieuwe prijs is America's Space Prize die vijftig miljoen dollar belooft voor de eerste private ruimtevlucht tot in een baan om de aarde. Voorwaarde is wel dat er twee vluchten moeten worden uitgevoerd binnen een periode van zestig dagen, en dat vóór 10 januari 2010. De prijs is uitgelooft door Bigelow Aerospace, een bedrijf dat ruimtetelehotels in een baan om de aarde wil bouwen en dus nood heeft aan transport voor zijn potentiële klanten. Door middel van de prijs hoopt Bigelow de ontwikkeling van betaalbaar transport te bespoedigen.

*Texel en Pixel, twee proefmodellen van Armadillo Aerospace voor een verticaal startend en landend ruimtetuig.*  
© Armadillo Aerospace



# Wetten en praktische bezwaren

Een bedenking die wel eens opkomt bij het nieuws over privéruimtevaartbedrijven is of dat alles zomaar mag. Mag Jan en alleman een raket in elkaar knutselen en afschieten? Wie staat er in voor de veiligheid van de betalende passagiers? En van de bewoners in de buurt van de lanceerbasis? Het antwoord is in de meeste gevallen dat het níet mag. Bedrijven die ruimtevaartlancerings willen uitvoeren moeten in de meeste landen een lange weg afleggen van vergunningen, veiligheidsinspecties, milieurapporten en dergelijke, voor ze toekomen aan hun eerste lancering. In het dichtbevolkte Europa zou het bijzonder moeilijk zijn om een plaats te vinden waar de autoriteiten het veilig achten om een privéruimtevaart te lanceren. In de VS, dat nog enkele dunbevolkte woestijnstaten heeft, liggen de kaarten beter. Maar ook daar klagen de ruimtevaartondernemers dat de administratieve besloemingen een belangrijke hinderpaal zijn. Potentiële investeerders aarzelen vaak om de jonge bedrijven geld toe te stoppen omdat ze twijfels hebben over het bekomen van de nodige vergunningen. Vaak is niet eens duidelijk wélke vergunningen

nodig en welke instanties bevoegd zijn, omdat het over een volkomen nieuw fenomeen gaat. De ruimtevaartondernemers vestigen zich in staten waar hen een gunstig wettelijk regime wordt aangeboden.

Een belangrijke vrees van de toekomstige 'ruimte-touroperatoren' is dat hun business wettelijk zou moeten voldoen aan alle reglementen die gelden voor de burgerluchtvaart. Maar als een ruimtevaartuig aan dezelfde strenge veiligheidsnormen zou moeten voldoen als een passagiersvliegtuig, zou de ontwikkeling ervan technisch en financieel compleet onhaalbaar worden. Om die reden zal er alles aan gedaan worden om de 'passagiers' van de eerste toeristische ruimtevaartuigen niet als passagiers of toeristen te beschouwen maar als vrijwillige deelnemers aan een technisch experiment. Ze zullen dan duidelijk moeten erkennen dat ze in een experimenteel ruimtevaartuig stappen en dat hun vlucht levensgevaarlijk kan zijn.

## Verder de ruimte in

*Genesis 1, opgeblazen  
in de ruimte.*  
© Bigelow Aerospace

Moeten voor toeristische ruimteschepen dezelfde strenge veiligheidsnormen gelden als voor toekomstige passagiersvliegtuigen?  
Op de foto een Boeing 787.  
© Boeing

Tot opluchting van velen stelde de Amerikaanse overheid in december 2005 een ontwerp voor van een reglementering van het ruimtetoeerisme, voortbouwend op een wet uit 2004 die een algemeen raamwerk creëerde om de commerciële ruimtevaart te stimuleren zonder al te veel administratieve ballast. De tekst spreekt niet over passagiers maar over "deelnemers aan een ruimtevlucht". Technische normen staan nog niet in de tekst maar wél dat de deelnemers een document ondertekenen waarin ze aangeven op de hoogte te zijn van de risico's en dat ze zich er vrijwillig aan onderwerpen. Overigens wordt een medisch onderzoek aanbevolen maar niet wettelijk verplicht. Voor het ruimtetoeerisme tot nu toe, dat wil zeggen met de Russische Sojoez naar het ISS, zijn wel altijd al strikte medische vereisten opgelegd. Ook moeten ze een training volgen over de noodprocedures voor hun ruimtetuig en hoe ze moeten reageren bij brand of luchtdrukverlies aan boord. De piloten moeten een vergunning hebben van de Amerikaanse *Federal Aviation Administration*, de instelling die toeziet op de burgerluchtvaart.



De plannenmakers van de toeristische ruimtevaart willen het niet houden bij de korte sprongen in de ruimte, de peperdure uitstapjes naar het internationaal ruimtestation ISS, en zelfs de mogelijke uitstapjes per privéruimtevlucht tot in een baan om de aarde die voor de korte tot middellange termijn op het programma staan. Er zijn zelfs al concrete plannen om toeristen verder weg de ruimte in te sturen, gebruik makend van Russische ruimtetechnologie. Het Amerikaanse bedrijf Constellation Services International (CSI) zou een rondreis rond de maan willen aanbieden, in een Russische Sojoez-capsule, vertrekkend vanuit het ruimtestation. De reis zou beginnen met een verblijf van een week aan boord van het ISS. Daarna gaan de expeditieleden aan boord van de Sojoez, waaraan een speciale aandrijfmodule met motor en brandstoftank is gekoppeld. Daarmee maken ze een rondreis rond de maan van ongeveer een week. Bij terugkeer landen ze rechtstreeks op aarde. Bij dit plan wordt dankbaar gebruik gemaakt van het feit dat de Russische Sojoez-capsule oorspronkelijk ontworpen was (in de jaren zestig) met in het achterhoofd de mogelijkheid om ze in te zetten bij bemane maanreizen.

CSI denkt dat de eerste commerciële maanreis al in 2008 werkelijkheid kan worden. Veel zal daarbij afhangen van de medewerking van de Russische ruimtevaartorganisatie. Ook Space Adventures, het bedrijf dat vandaag al instaat voor de betalende reizen naar het ruimtestation ISS, hoopt eerlang rondreizen per Sojoez

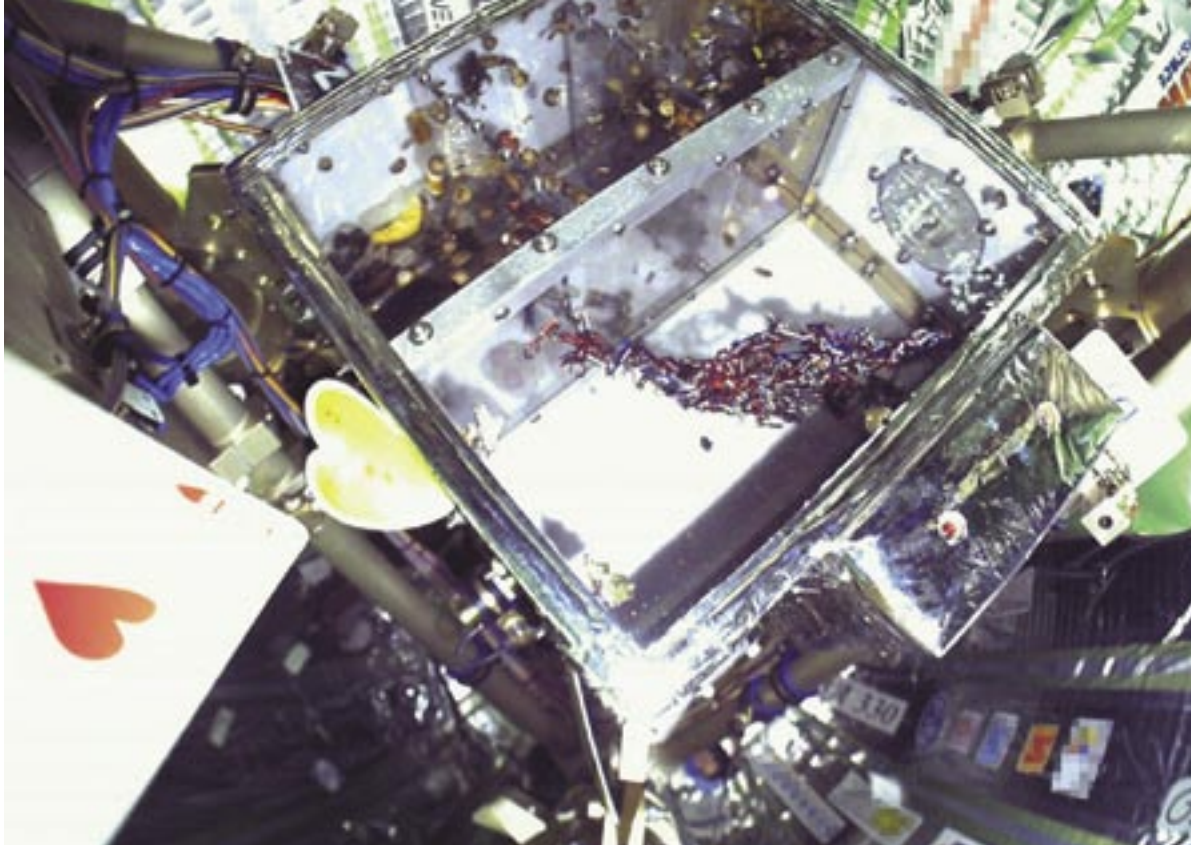
rondom de maan aan te bieden. Space Adventures spreekt over zijn *Deep Space Expeditions Alpha*, en denkt aan een ticketprijs voor een maanreisje van honderd miljoen dollar. De vijf en een halve dag durende maanreizen zouden al in 2008 of in 2009 van start kunnen gaan, volgens het bedrijf. De Sojoez zou bestuurd worden door één beroepskosmonaut, en daarnaast zouden er twee betalende passagiers aan boord zijn.

### Ruimtehôtels

En op langere termijn zijn er natuurlijk de onvermijdelijke plannen voor echte hotels in de ruimte. De Japanse bouwonderneming Shimizu heeft onlangs een plan voor een volwaardig luxehotel in een baan om de aarde gepresenteerd. Het zou 64 kamers tellen, met grote vensters, met sportzalen voor 'zero-g' of gewichtloosheids-sporten, en natuurlijk een karaoke-bar. Dat plan staat nog erg ver weg van praktische realisatie, net als eerdere plannen voor een Hilton-hotel op de maan, die meer bedoeld waren als promotiestunt dan als reëel plan.

Bigelow Aerospace is evenwel een bedrijf dat op een meer concrete manier de eerste stappen op weg naar een ruimt hotel aan het zetten is. Het is opgericht door hotelondernemer Robert Bigelow die fortuin maakte met de hotelketen Budget Suites of America. Bigelow Aerospace werkt aan opblaasbare modules die gebruikt kunnen worden om ruimtestations mee te construeren. Het maakt daarbij gebruik van tech-

Het interieur van de proefmodule Genesis 1.  
© Bigelow Aerospace



nologie die oorspronkelijk in de jaren negentig ontwikkeld is door de NASA, in het 'Transhab'-programma. Het doel van Transhab was om een van de geplande metalen modules van het ISS te vervangen door een module met een flexibele wand die in de ruimte opgeblazen zou worden. Een dergelijke module zou met een geringer gewicht een groter bruikbaar volume kunnen opleveren dan een klassieke metalen module. De astronauten zouden leven en werken in een soort stevige opgeblazen ballon. Om bescherming te bieden tegen inslagen van micrometeorieten en stukjes ruimtepuin, zou de wand van de 'ballon' gemaakt worden van flexibele maar uiterst taai materialen, vergelijkbaar met kevlar (een materiaal waarvan onder meer kogelvrije vesten gemaakt worden). Het Transhab-programma is door de NASA stopgezet om te besparen, maar het idee wordt nu verder uitgewerkt door Bigelow Aerospace.

Op 12 juli 2006 werd het eerste prototype van een Bigelow-module gelanceerd, de Genesis-1, een vier meter groot verkleind schaalmodel van een latere commerciële module. Aan boord was een verzameling kakkerlakken en mottenlarven. Genesis-1 werd succesvol gelanceerd met een Russische Dnepr-raket vanop de lanceerbasis van Dombrovski in Siberië. Na de lancering werd de module, in een omloopbaan op 550 kilometer hoogte, opgeblazen met perslucht. Een maand na de lancering meldde Bigelow Aerospace dat de module nog in goede staat verkeerde. De insecten waren nog in leven, en er was vrijwel geen lucht ontsnapt uit het opgeblazen omhulsel.

Bigelow Aerospace zou eind 2007 een groter prototype in de ruimte willen brengen, en misschien al in 2008 een grote module, de BA330, die vervolgens voor

honderd miljoen dollar zou worden aangeboden. Bigelow hoopt dat zijn modules aangekocht zullen worden door ruimtevaartagentschappen en bedrijven voor wie ze een goedkoop alternatief vormen voor klassieke ruimtestation-modules. Een bedrijf dat bijvoorbeeld onderzoek naar nieuwe materialen wil doen in gewichtloosheid zou een Bigelow-module kunnen kopen en die laten vasthechten aan het ISS. De modules zouden volgens Bigelow ook ideaal zijn om met een relatief beperkt budget een ruimt hotel te assembleren, eventueel als onderdeel van een groter ruimtestation. Bigelow overweegt om in het begin van het volgende decennium ook zelf een volwaardig ruimt hotel te bouwen met zijn modules. Dat zou CSS Skywalker (Commercial Space Center Skywalker) gaan heten, naar het Star Wars-personage Luke Skywalker. Probleem is voorlopig dat er nog geen goedkoop transport naar een baan om de aarde beschikbaar is. Lanceringen per Sojoez blijven erg duur en commerciële ruimtetoeristische bedrijven zoals Virgin Galactic bieden voorlopig alleen nog maar 'suborbitale' lanceringen aan. Om de ontwikkeling van 'orbitale' toeristische ruimtevoertuigen te stimuleren, heeft Bigelow de 'America's Space Prize' in het leven geroepen, die vijftig miljoen dollar uitlooft voor een orbitaal privéruimtetuig dat vóór 2010 ontwikkeld wordt.