

Ruimtevaart

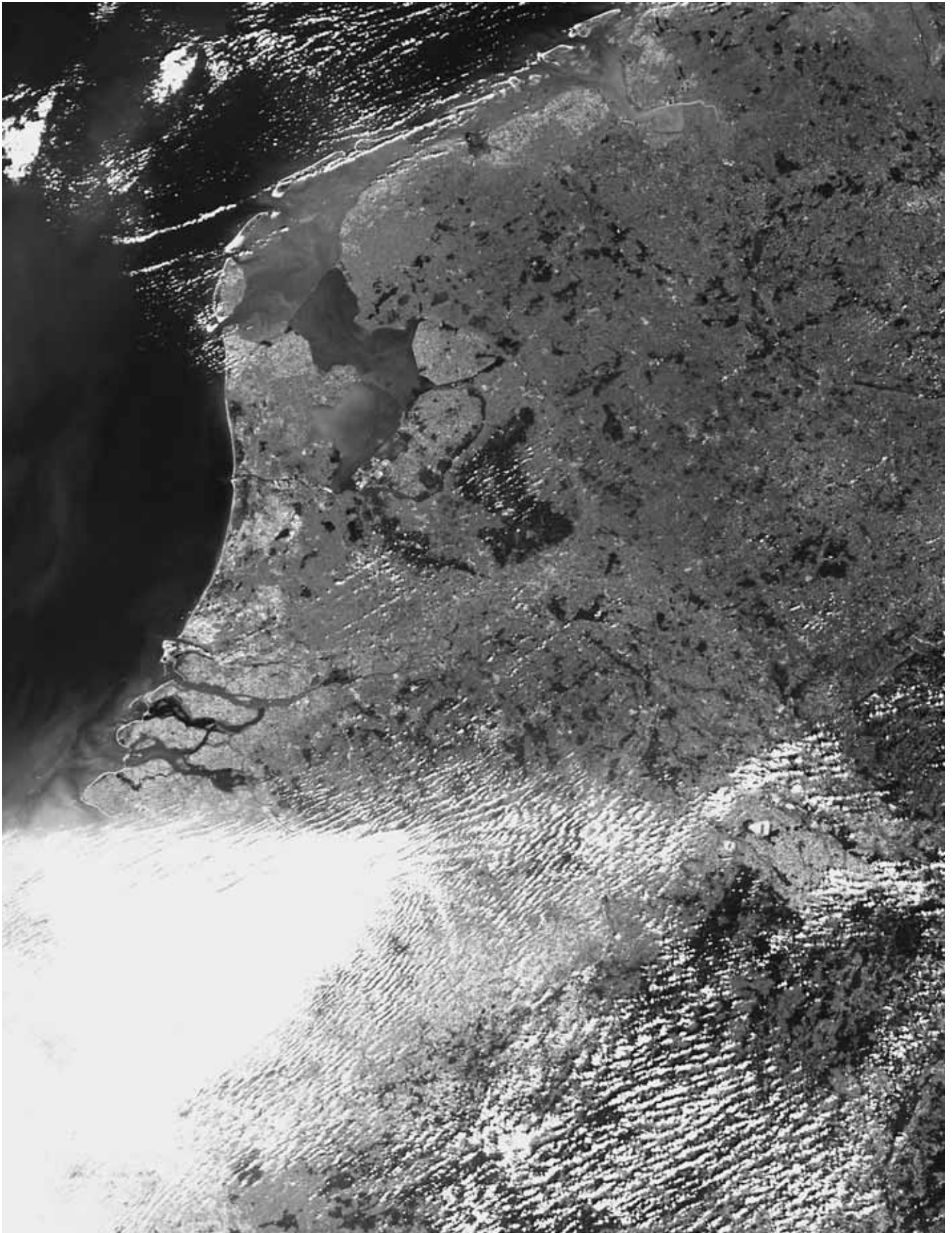
52e Jaargang, Nummer 3/4

Juni/Augustus 2003

Inhoud



- Ruimtevaartontwikkelingen in Nederland** 3
Ir. D. de Hoop
Nederland neemt deel aan nagenoeg alle ESA-programma's, variërend van wetenschap, aardobservatie en communicatie tot lanceersystemen, technologie en bemande ruimtevaart. De voortgang van internationale samenwerkingsprojecten en nationale technologieprogramma's is goed.
- Ruimtevaartontwikkelingen in Europa** 7
Ir. D. de Hoop
De EU heeft een Groenboek uitgegeven met essentiële vragen over het belang van ruimtevaart. Zij vraagt vooral aandacht voor de maatschappelijke kant van de ruimtevaart, zoals het oplossen van knelpunten over klimaat, veiligheid, communicatie en navigatie.
- <http://www.ruimtevaart-nvr.nl>** 13
Ir. D. de Hoop en Drs. E. Laan
De NVR maakt steeds meer gebruik van het Internet om informatie te verspreiden over ruimtevaart. Op onze website is dan ook een grote variëteit aan informatie te verkrijgen.
- Europese ruimtevaart; een nieuwe economie?** 14
Prof. Dr. W. Peeters
In 2000 waren er meer commerciële uitgaven voor de Europese ruimtevaart dan overheidsuitgaven; hoe zal deze trend zich voortzetten?
- In memoriam Prof. Ir. H. Wittenberg** 20
Ir. D. de Hoop
Op 21 juni 2003 overleed Hans Wittenberg. We herdenken een markant en aimabel persoon die veel voor de NVR heeft betekend.
- Ruimtevaartjournaal** 21
Ir. A.C. Atzei, Ing. M.C.A.M. van der List en Ir. M.O. van Pelt
Wisseling van de wacht in het ISS – Eindrapport onderzoek Columbia in juni – CNES verantwoordelijk voor ATV controlecentrum – NASA overweegt nucleaire missie naar Jupiter's ijsmanen – Scaled Composites presenteert SpaceShipOne – Nederlands-Italiaanse BeppoSAX valt terug.
- Lanceeroverzicht** 26
Henk H.F. Smid
Een overzicht van ruimtevaartlanceringen van 2 april 2003 t/m 26 juni 2003.



Nederland is duidelijk zichtbaar op deze bijna wolkenloze, 300 meter resolutie opname van 12 september 2002 door de Medium Resolution Imaging Spectrometer (MERIS). Deze opname is gemaakt tijdens omloop 5072 van de Envisat. [ESA]

Ruimtevaartontwikkelingen in Nederland

Ir. D. de Hoop

Nederlands Instituut voor Vliegtuigontwikkeling en Ruimtevaart

Recent zijn belangrijke beslissingen genomen in ESA-programma's, waaraan ook Nederland deelneemt. De internationale en nationale projecten, waaronder dat van het ozonmonitoring instrument OMI, verlopen goed. Nederlandse instellingen en bedrijven hebben in de afgelopen maanden interessante opdrachten verkregen.

Inleiding

Op 27 mei 2003 vond een ESA-ministersconferentie plaats waarbij belangrijke beslissingen werden genomen over onder meer Ariane-5 en ISS. Ook werd hierbij gesproken over de samenwerking met de EU. Het Galileo-project is eind mei formeel van start gegaan. Binnen andere ESA-programma's hebben zich eveneens belangwekkende ontwikkelingen voorgedaan. Nederland neemt deel aan nagenoeg alle ESA-programma's, variërend van wetenschap, aardobservatie en communicatie tot lanceersystemen, technologie en bemande ruimtevaart. Zo hebben Nederlandse bedrijven en instellingen in het wetenschappelijke programma Herschel-Planck nieuwe opdrachten verkregen. De voortgang van internationale samenwerkingsprojecten en nationale technologieprogramma's is goed. Kort zal de status van de ESA- en internationale programma's worden genoemd, waarbij vooral de Nederlandse activiteiten zullen worden vermeld.

ESA-programma's

Wetenschap

Het nieuwe wetenschappelijke programma Cosmic Vision kent vier hoofdgebieden, namelijk astrofysica, zonneonderzoek, fundamentele fysica en planetair onderzoek. De Rosetta missie naar komeet 46P/Wirtanen (zie Ruimtevaart van februari 2003) heeft een behoorlijke tegenslag gekend, omdat betrokken instanties bij de geplande lancering in januari 2003 het risico van een lancering niet aandurfd. Men wilde na de mislukte Ariane 5 V517 missie in december 2002 een grotere zekerheid hebben over het

goed functioneren van alle raketonderdelen. Inmiddels is een nieuwe komeet als doel geselecteerd, namelijk 67P/Churyumov-Gerasimenko. De missie is nu voor februari 2004 gepland met een Ariane-lancering. Het Herschel-Planck project (infrarood onderzoek) is goed op schema. SRON levert hiervoor het *Heterodyne Instrument for Far-Infrared*, HIFI. Dutch Space, Satellite Services, NLR en vele anderen hebben hierbij belangwekkende contracten verkregen voor het standregelsysteem, zonnepanelen, grondtestapparatuur en software. Ook voor het vervolgproject, Eddington, worden soortgelijke opdrachten verwacht. SRON, TNO-TPD, Dutch Space en anderen bereiden zich voor op deelname aan projecten zoals LISA, GAIA en SMART-2 en-3. Deze missies betreffen onderzoek op gebieden zoals interferometrie. TPD en Dutch Space hebben op dit gebied een ruime ervaring. Zo hebben ze *delay lines* (een spiegeltje op een kar) gemaakt voor onder meer de VLTI interferometer voor ESO in Chili.

Een apart wetenschappelijk programma van ESA betreft Aurora, dat tot doel heeft het onderzoeken (en later uitvoeren) van de Europese rol in internationale onbemande en bemande missies voor de verkenning van ons zonnestelsel met de nadruk op planeten en in het bijzonder Mars.

Aardobservatie

De belangrijkste aardobservatieprogramma's zijn het *Earth Observation Envelope Programme*, EOEP, en het *Earth Watch* programma voor preoperationele satellieten. De twee *Earth Explorer Core* projecten GOCE (zie Ruimtevaart van april 2003) en *Atmospheric Dynamics Mission*, ADM-Aeolus, verlopen naar plan. GOCE betreft onderzoek aan het aardse

zwaartekrachtveld. ADM meet onder meer windvelden, wat van belang is voor weer- en klimaatonderzoek. Hierbij worden bijvoorbeeld fenomenen als El Niño onderzocht. Dutch Space, SRON, Bradford en Satellite Services hebben een belangrijk aandeel in GOCE verkregen (zonnepanelen, simulaties, voedingsystemen en grondtestsystemen). TPD heeft voorstudies over instrumenten voor ADM uitgevoerd. Dutch Space verwacht voor ADM interessante opdrachten voor zonnepanelen.

Nederlandse bedrijven zijn ook betrokken bij vooronderzoek betreffende de zogenaamde Opportunity Missions Cryosat en SMOS. Ook in het kader van EOEP fase 2 is Nederland actief. Zo is men betrokken bij Atmospheric Climate Experiment, ACE, EGPM (Precipitation Mission) en SWARM (onderzoek aan de magnetosfeer). Twee belangrijke deelprogramma's in Earth Watch zijn Global Monitoring of Environment and Security, GMES, en Info/TerraSAR. Diverse Nederlandse instellingen en bedrijven zoals Argoss, KNMI, Synoptics, TNO, NLR, TU Delft, Universiteit Wageningen en anderen zijn hierbij actief. ESA en de EU werken op dit gebied ook nauw met elkaar samen, vooral in het kader van het GMES-programma.

Telecommunicatie en navigatie

De ESA-programma's op het gebied van communicatie zijn bescheiden van omvang. Nederland neemt deel aan enkele programma's, waaronder ARTES-5 en -8. In dit kader

worden door bedrijven en instellingen zoals Dutch Space, Bradford, TPD en NLR, deelcomponenten bestudeerd en ontwikkeld voor zonnepanelen, warmtehuishoudingssystemen en sensoren, die later passen in commerciële communicatiesatellieten. Ook wordt een nieuw platform voor relatief kleine satellieten in dit kader bestudeerd, het zogenaamde ConeXpress.

Het grote Galileo-programma is eind mei formeel van start gegaan. De voorbereidende activiteiten zijn nagenoeg afgerond, maar vanwege vooral politieke redenen is de volgende fase vertraagd. In de ontwikkelings- en validatiefase (betaald door ESA samen met de EU met een omvang van circa 1000 Meuro) worden vier satellieten gemaakt. Hierna worden door het industriële consortium 27 satellieten vervaardigd met het bijbehorende grondsegment en gebruikerssegment. Het wereldomvattende systeem moet omstreeks 2008 operationeel zijn. Er wordt verwacht dat Nederland hierin een goede rol kan vervullen. Bedrijven en instellingen waaronder Dutch Space, NLR, TNO, ATOS-Origin, SPE, Bradford en vele anderen staan in de startblokken om bijdragen te leveren. Hierbij wordt gedacht aan zonnepanelen, validatiesystemen, sensoren, simulaties, software en vele componenten.

Lanceersystemen

De laatste Ariane-4 raket (met de Intelsat 907 satelliet) is op 15 februari 2003 gelanceerd. Deze raketserie was erg succesvol. Er hebben 116 Ariane-4 lanceringen plaatsgevonden, waarbij meer dan 150 satellieten in de ruimte zijn gebracht. Daar deze raket verouderd is en ook te duur is om de concurrentie aan te kunnen, gaat Ariane-5 nu de taken overnemen. Helaas mislukte de veertiende Ariane-5 missie op 20 december 2002. Dit betrof eigenlijk een geheel nieuwe versie van Ariane-5, waarbij een verbeterde Vulcain-2 motor voor het eerst werd gebruikt, naast een vernieuwde tweede trap, de zgn. ESC-A. De lancering van de bestaande en standaard (generieke) versie van Ariane-5 gelukte wel op 9 april.

Er is nu een nieuw programma gedefinieerd (Recovery Plan) om de problemen met betrekking tot de Vulcain-2 motor en ook andere

Het Galileo satellietnavigatiesysteem wordt in samenwerking met de EU door ESA ontwikkeld en door beide organisaties op een 50-50 basis gefinancierd. Galileo is een volledig civiel systeem dat in 2008 operationeel moet worden en dat wereldomvattend accurate, veilige en gewaarborgde positiebepaling zal verzorgen. [ESA - J. Huart]



onzekerheden te onderzoeken. Er zijn twee nieuwe demonstratiemissies met Ariane-5 gedefinieerd voor maart en september 2004 om aan te tonen dat deze ECA-versie betrouwbaar is. Er gebeurt echter nog veel meer in de Europese lanceermarkt. De organisaties bij ESA, CNES, Arianespace en de industrie worden gestroomlijnd. ESA krijgt meer zeggenschap; de industriële opzet wordt gewijzigd voor meer efficiency en de lanceerkosten gaan door meer efficiency en verbeterde productiemethoden omlaag. Verder bieden de overheden in de periode 2005-2010 financiële ondersteuning aan Arianespace en de industrie via het *European Guaranteed Access to Space*, EGAS, programma. Dit EGAS-programma is tijdens de eerder genoemde ESA-ministersconferentie goedgekeurd. Helaas worden sommige deelprojecten vertraagd, zoals de ontwikkeling van de nieuwe cryogene Vinci motor.

De programma's voor de kleine raket Vega lopen redelijk volgens plan. SPE, TNO en Dutch Space zijn hierbij betrokken via het ontwikkelen van ontstekers en structuurdelen. De voorbereidingen voor toekomstige lanceersystemen, waaronder een volgende generatie raket en herbruikbare lanceersystemen, verlopen moeizaam. Dutch Space, SPE en anderen (ook in het samenwerkingsverband van het Aeolus-team) bereiden zich hierop voor middels voorstudies in het kader van onder meer het technologieprogramma GSTP. Dit betreft onderzoek aan hete structuurdelen, thermische protectiesystemen, ontstekers en sensoren. Begin 2003 is het GSTP-project Expert (een terugkeercapsule) begonnen, dat tot doel heeft onderzoek te verrichten aan technologieën ten behoeve van toekomstige herbruikbare lanceervoertuigen. Het Nederlandse Aeolus-team is hier betrokken bij het ontwikkelen en de bouw van het thermische protectie systeem.

Bemande ruimtevaartprojecten

Nederland neemt deel aan diverse bemande ruimtevaartprogramma's, zoals het ontwikkelingsprogramma voor de bouw van ISS-delen en het ISS exploitatieprogramma dat in 1999 werd begonnen. De kleinere ISS-programma's, waaronder de robotarm ERA (Dutch Space is daarvan *prime-contractor*) en het project voor de *Microgravity Science*

Glovebox, MSG, (hoofdrol voor Bradford) zijn nagenoeg afgerond. MSG wordt volop aan boord van ISS benut. ERA is klaar voor lancering, maar helaas is de lanceerdatum nog niet bekend. De Nederlandse deelprojecten voor ISS liggen op schema. Dit betreft de ontwikkeling en aanmaak van producten zoals kleppen voor het Columbus-laboratorium en simulatiefaciliteiten, warmtehuishoudingsystemen en zonnepanelen voor ATV. Nederland zal voor elke ATV (tenminste zeven stuks gepland) deze zonnepanelen en andere componenten bouwen. Ook zijn Nederlandse wetenschappelijke instellingen en bedrijven betrokken bij het gebruik van ISS. Tijdens de ESA-ministersconferentie van 27 mei is besloten het oorspronkelijk plan voor de verdere ontwikkeling van ISS-delen, zoals het laboratorium Columbus, voort te zetten.

Momenteel wordt in Nederland veel aandacht besteed aan de *Dutch Soyuz Mission*, DSM. De Nederlandse astronaut Dr. André Kuipers wordt in april 2004 met een Russische Soyuz capsule naar ISS gebracht voor een missie van ongeveer tien dagen. Hij zal daarbij vooral Nederlandse experimenten verrichten. Momenteel worden de voorbereidingen hiervoor getroffen. Meer dan vijftien biologische, fysische en fysiologische experimenten worden uitgewerkt. Deze experimenten zijn voorgesteld door onder meer de Universiteiten van Amsterdam, Utrecht, Wageningen, Groningen en Eindhoven. Ook zijn technologische experimenten gepland waarbij bijvoorbeeld Philips en TNO zijn betrokken. Dutch Space, Bradford, CCM, NLR en TNO verrichten voorstudies over de technologische en operationele aspecten. Uiteraard speelt ESA/ESTEC hierbij een belangrijke rol. De Nederlandse overheid betaalt het merendeel van de kosten, zodat de Ministeries van EZ en OCW (en dus ook SRON en NIVR) hierbij zijn betrokken.

Internationale programma's en nationale activiteiten

Commerciële projecten

Nederland kent belangwekkende internationale samenwerkingprojecten met DLR, ESA en NASA (Sciamachy en OMI). Ook worden op commerciële basis instrumenten zoals de



André Kuipers (1958) werd in 1998 geselecteerd tot astronaut van de ESA. Hij is arts en is betrokken in ruimtevaartgeneeskunde sinds 1991 bij ESTEC te Noordwijk. Hij is betrokken geweest bij de voorbereiding van verschillende ruimtevaartmissies zoals de Spacelab D-2 missie in 1993, de Europees-Russische EuroMir 95 missie in 1995/1996 en de Life and Microgravity Spacelab (LMS) space shuttle missie in 1996. [ESA – A. van der Geest]

grote Life Science Glovebox, LSG, biologische modules en bloeddrukmeters aan NASA, Belgische instellingen en CNES geleverd. Vele universiteiten werken nauw samen met instellingen in de VS. Zo kent de TU Delft (DEOS) samenwerkingprojecten met NASA, CNES en ESA in het kader van GEOSAT, TOPEX en GOCE.

Het Sciamachy instrument dat aan boord van Envisat op 1 maart 2002 werd gelanceerd, werkt, nadat enige problemen werden opgelost, naar behoren. De analyse van de eerste ozon meetgegevens was goed. In 1998 werd begonnen met het internationale samenwerkingproject met de VS en Finland inzake het Ozone Monitoring Instrument, OMI. Hierbij vervult Nederland een hoofdrol. De belangrijkste spelers zijn KNMI, TPD en Dutch Space. Eind 2002 is OMI afgeleverd aan NASA. Het instrument wordt momenteel uitgebreid verder getest in de VS. OMI zal mogelijk in 2004 worden gelanceerd op de grote Amerikaanse atmosfeer onderzoekssatelliet AURA. Overigens bouwt Dutch Space hiervoor de zonnepanelen. Bradford Engineering maakt goede vorderingen met het LSG-project. Deze grote glovebox wordt in de enorm grote ISS centrifugemodule van NASA aangebracht. Ook worden alternatieve plaatsen voor LSG in ISS onderzocht. Behalve de glovebox worden hieromheen componenten (zoals kleppen en

sensoren) en warmtehuishoudingsystemen aan Boeing en Japanse instellingen geleverd. Dit commerciële project heeft de omvang van meer dan 15 Meuro. CCM leverde vele biologische modules aan Belgische onderzoekers; recent nog voor de Belgische Soyuz-missie.

Eumetsat

Nederland neemt ook deel aan Eumetsat. Uiteraard spelen gebruikersinstellingen, waaronder het KNMI, hierbij een hoofdrol. Ook maakt de industrie delen van satellieten. Dutch Space, TNO/TPD, Bradford en ook KNMI en vele andere instellingen ontwikkelen en maken systemen, instrumenten, gebruikersgereedschappen, software en componenten. Zo ontwikkelt TPD voor METOP de grote delen van het ozoninstrument GOME-2 en Dutch Space levert de grote zonnepanelen.

Nationale en internationale technologieprogramma's

De Nederlandse industrie en instellingen ontwikkelen in het kader van diverse ESA en nationale technologieprogramma's verschillende nieuwe systemen en componenten zoals geavanceerde dunne film zonnepanelen, instrumenten voor wetenschappelijke en aardobservatiesatellieten, systemen voor de validatie van navigatiesatellieten, nieuwe structuren, hete constructiedelen zoals roeren van ruimtevoertuigen, herbruikbare ontstekers, nieuwe thrusters, koudgassystemen, sensoren voor voortstuwingsystemen, nieuwe biologische faciliteiten, groene stuwstoffen, zonsensoren, validatie van software, simulatiefaciliteiten en software modules. Deze opsomming is slechts een greep uit de lopende studies die tot doel hebben in de toekomst goed betrokken te worden bij nieuwe ruimtevaartprojecten van niet alleen ESA, maar ook van NASA, Boeing, CNES, Arianespace, EADS, Astrium, Alcatel en anderen. De genoemde voorstudies zijn nagenoeg allemaal gebaseerd op bestaande expertise, waarbij nieuwe en meer innovatieve componenten worden ontwikkeld. Nederland heeft immers voor Ariane-5 honderden ontstekers geleverd en aan ESA, NASA, Astrium en vele anderen zijn tientallen zonnepanelen, zonsensoren en biologische modules geleverd. Nederland moet er wel voor zorgen dat deze expertise wordt behouden.

Ruimtevaartontwikkelingen in Europa

Ir. D. de Hoop

Nederlands Instituut voor Vliegtuigontwikkeling en Ruimtevaart

De laatste maanden hebben zich belangwekkende ontwikkelingen in Europa voorgedaan op het gebied van de ruimtevaart. De EU heeft een Groenboek uitgegeven met essentiële vragen over het belang van ruimtevaart. De samenwerking tussen ESA en de EU wordt groter. Het Galileo navigatiesatellietprogramma is in mei formeel van start gegaan. Op 27 mei heeft in Parijs een ESA-ministersconferentie plaatsgevonden. Genoeg redenen om in te gaan op de belangrijkste gebeurtenissen.

Inleiding

Ruimtevaart staat de laatste maanden volop in de belangstelling van vele Europese instellingen (ook in Nederland), mede doordat de Europese Unie (EU) een campagne heeft gestart om ruimtevaartbeleid aan te scherpen. De EU vraagt vooral aandacht voor de maatschappelijke kant van de ruimtevaart, zoals het oplossen van knelpunten over klimaat, veiligheid, communicatie en navigatie. Op 27 mei vond een ESA-ministersconferentie plaats, waarbij belangrijke beslissingen werden genomen over onder meer Ariane 5 en ISS. Ter voorbereiding hierop hebben in Europa besprekingen plaatsgevonden om de koers te bepalen. De Nederlandse overheid, instellingen en bedrijven zijn volop betrokken bij nagenoeg alle ESA-programma's, zodat het beleid en de beslissingen ook van groot belang zijn voor Nederland. De laatste maanden werden in het bijzonder de ontwikkelingen betreffende de Ariane-5 raket, delen van het ruimtestation ISS en nieuwe projecten op het gebied van wetenschap, navigatie en aardobservatie nauwlettend gevolgd. In het navolgende zal informatie worden gegeven over de ontwikkelingen in de EU en ESA, het belang van ruimtevaart en enige resultaten van ruimtevaartmissies.

Europese Unie, beleid en belang ruimtevaart

Nieuwe ontwikkelingen binnen de EU; Groenboek en Witboek

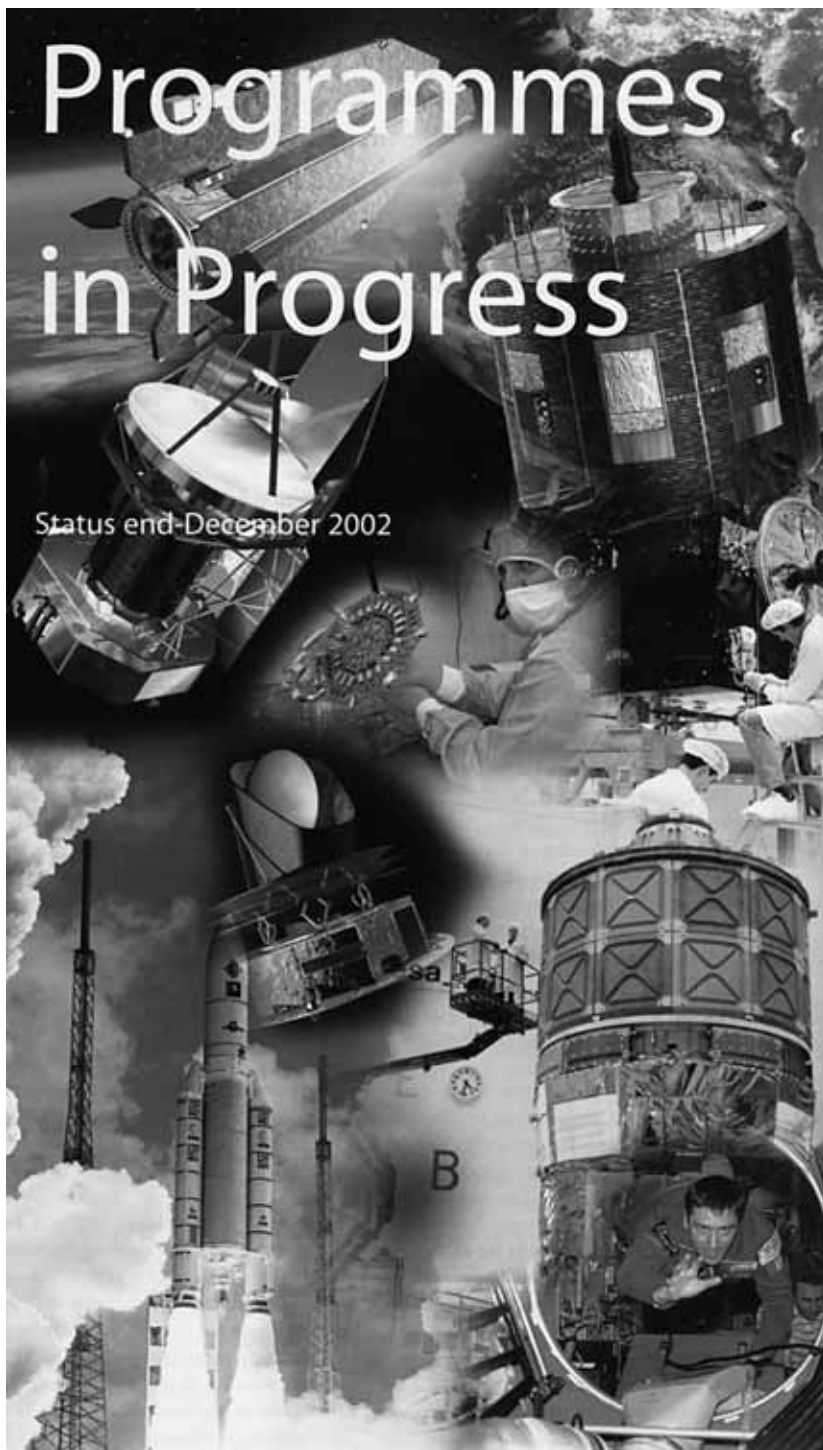
ESA en de EU werken steeds nauwer met elkaar samen. Zo worden de projecten

Galileo (navigatie) en enige aardobservatieprogramma's voor klimaat, veiligheid en dergelijke al samen gedaan. De EU gaat zich steeds meer met het ruimtevaartbeleid in en voor Europa bezighouden. In 2003 heeft de EU in nauwe samenwerking met ESA een campagne opgezet om het beleid aan te scherpen. Het belangrijkste element hierin is het Groenboek waarin een twaalfal vragen is opgesteld. Iedereen, ook ruimtevaartinstellingen en bedrijven, konden en kunnen deze vragen beantwoorden. Na het evalueren van alle antwoorden zal een Witboek met de nieuwe strategie worden uitgebracht.

In het Groenboek staan vragen over de wenselijkheid van een onafhankelijke Europese lanceercapaciteit en het gebruik van applicatiesatellieten ten behoeve van veiligheid, milieu en militaire ruimtevaartdiensten. Ook worden vragen gesteld over de technische deskundigheid van Europa en de noodzaak voor nieuwe en innovatieve ontwikkelingen. Verder wordt gevraagd wat de groei van de institutionele markt zal zijn en in hoeverre Europa verder zal moeten samenwerken met partners uit de VS, Rusland en Japan. Uiteraard wil de EU weten wat de financieringsmogelijkheden zijn. Ten slotte komen onderwerpen aan de orde zoals de concurrentiepositie van Europese bedrijven.

Discussies in Europa en Nederland over beleid en nieuwe initiatieven

De laatste maanden hebben op verschillende niveaus discussies plaatsgevonden over het beleid in de toekomst mede naar aanleiding van de ESA-ministersconferentie, de moeilijke situatie op de lanceermarkt en de



vaartindustrie nog meer concurrerend moet worden. Hiertoe zijn drastische maatregelen nodig en in het bijzonder in de lanceersector is een verdere herstructurering van de industrie noodzakelijk. De overheden spelen ook in de toekomst een cruciale rol bij ruimtevaart. De institutionele markt dient te groeien om vooral maatschappelijke knelpunten op te lossen. Opvallend was dat veel instanties het belang van wetenschappelijk ruimteonderzoek en de stimulering van de kenniseconomie door innovatieve ruimtevaartprogramma's belangrijk achten. Ruimtevaart past goed in een offensieve kenniseconomie en helpt ook (door de spin-off) om een hoogwaardige industriële structuur in stand te houden. Tijdens de internationale bijeenkomsten werd verder benadrukt dat ruimtevaartorganisaties, nationale agentschappen, ESA en de EU nauwer met elkaar moeten samenwerken.

Bij deze discussies werd tevens aandacht besteed aan acties en campagnes om de maatschappelijke en technologische belangen van de ruimtevaart beter bekend te maken aan politici en burgers. Ook de belangstelling van jongeren dient te worden gewekt. Ruimtevaart werd dikwijls als voorbeeld genoemd om de interesse voor technische beroepen te stimuleren. De noodzaak van een sterk Europees beleid is benadrukt om op dit strategisch belangrijk gebied een onafhankelijke positie te bereiken. Hiertoe dient Europa een eigen ruimte-infrastructuur met een eigen lanceercapaciteit in stand te houden. Alle landen dienen deze onafhankelijke toegang tot de ruimte te ondersteunen. De samenwerking in Europa dient verder te worden bevorderd. Er wordt al een groot deel van de ruimtevaartactiviteiten in internationaal verband uitgevoerd, maar het kan nog beter. Op het gebied van meteorologische satellieten, ruimtestations, raketten en ruimteonderzoek is er al een goede samenwerking, maar ten aanzien van activiteiten op de gebieden van veiligheid, aardobservatie en militaire toepassingen, is een betere coördinatie nodig.

communicatiemarkt en de EU initiatieven. Het Groenboek is behandeld tijdens internationale en nationale bijeenkomsten.

Bij deze bijeenkomsten werd gesproken over nieuwe acties om de problemen met de Ariane raket op te lossen. Er zijn initiatieven genomen voor toekomstige innovatieve projecten met betrekking tot maatschappelijke kwesties. Op diverse conferenties werd benadrukt dat de Europese ruimte-

De kleinere landen (waaronder ook Nederland) beseffen goed dat in dit krachtenspel van grote agentschappen als CNES en bedrijven als Astrium, een krachtig onder-

steunend nationaal ruimtevaartprogramma onontbeerlijk is. Nederland heeft altijd al belangwekkende eigen projecten gehad zoals de satellieten ANS en IRAS en instrumenten zoals Sciamachy en OMI en uiteraard tientallen technologieprojecten over zonnepanelen, gloveboxen en componenten en systemen. Vanwege deze nationale activiteiten kon Nederland interessante opdrachten in niet alleen ESA-projecten verwerven, maar ook bij NASA, CNES, Boeing, Arianespace en Astrium. ASI en vele anderen verstrekten commerciële opdrachten. Wel dient Nederland deze goede concurrentiepositie te behouden door ook in de toekomst nationale projecten op onze prioriteitsgebieden van adequaat niveau uit te voeren.

Belang van ruimtevaart en inbedding ruimtevaart in maatschappij

De ruimtevaart is ingebed in alle geledingen van onze maatschappij. De gegevens afkomstig van satellieten worden gebruikt door astronomen, meteorologen, geodeten, fysici, enzovoort. Communicatiesatellieten zijn een niet meer weg te denken onderdeel van communicatienetwerken. Ook het *dual-use* karakter van de technologische ontwikkelingen in de ruimtevaart is bekend. De kennis van ruimtevaartproducten wordt benut in sectoren als elektronica en defensie. De ruimtevaart is dus geen aparte discipline maar een middel om op allerlei gebied waardevolle en vaak onmisbare gegevens te verstrekken. Helaas wordt niet altijd onderkend wat de economische waarde van de ruimtevaart is. Het gaat niet alleen om de bouw van ruimtesystemen door de industrie, maar ook om het grondsegment en vooral de diensten. De werkgelegenheid in de dienstensector, die de ruimtevaartsystemen benut, is een veelvoud van de bouwsector.

Een verminderende aandacht voor ruimtevaart is niet alleen slecht voor de bestrijding van de maatschappelijke knelpunten (denk aan het kunnen volgen van orkanen, het opsporen van ozongaten, zeespiegelrijzing, weersvoorspelling en mobiele verbindingen), maar ook de economische en commerciële gevolgen zullen merkbaar zijn. Immers, de gegevens van meteorologische satellieten en aardobservatiesatellieten worden benut in de landbouw, bosbouw en veel andere disciplines.

Voor Nederland komt hier nog een specifiek belang bij, namelijk de aanwezigheid van ESTEC in Noordwijk met de macro-economische impact op onze maatschappij. Opvallend is dat men eigenlijk continu bij de burger (en mogelijk ook de politici) de aandacht moet vestigen op de opbrengsten van ruimtevaart. Men denkt blijkbaar niet in eerste instantie aan essentiële zaken zoals mobiele communicatie, TV, milieubewaking en weersvoorspelling met behulp van satellieten. Kortom, het belang en de resultaten van ruimtevaart moeten beter worden verklaard en uitgedragen.

ESA-ministersconferentie

De ministersconferentie op 27 mei in Parijs is succesvol verlopen. Op de agenda stonden drie hoofdonderwerpen, namelijk het oplossen van de problemen met Ariane, het verder doorgaan met ISS en de relatie tussen ESA en de EU. Er werd een behoorlijke financiële injectie gegeven in het Ariane-programma om de problemen met de Ariane-5 ECA-versie op te lossen. Het ondersteunende EGAS-programma voor Ariane-5 werd goedgekeurd. Het programma voor toekomstige lanceersystemen kan van start gaan met wel een beperkt budget. De ESA-lidstaten zullen binnenkort hun inschrijving hiervoor bekendmaken. Het ISS-programma kan weer normaal worden vervolgd nu de blokkade van bepaalde activiteiten is opgeheven. De samenwerking met de EU kwam uitvoerig ter sprake. Ook in de komende maanden zullen nieuwe initiatieven over de samenwerking worden genomen.

Nederlands ruimtevaartbeleid in een Europese omgeving

Dimensies in beleid

Het Nederlandse ruimtevaartbeleid steunt op drie pijlers, namelijk de politieke dimensie (Nederland opereert in een internationaal samenwerkingsverband, ook om Europa sterk te houden), de gebruiksdimensie (ruimtevaart voor maatschappelijke toepassingen: veiligheid, klimaat en ook wetenschap) en het technologische aspect (stimulans innovatieve industriële activiteiten). De Nederlandse overheid heeft vroegtijdig (al in de jaren zestig) het belang van ruimtevaart

erkend. Nederland neemt deel aan programma's van ESA en Eumetsat, maar er bestaan ook samenwerkingprojecten met NASA. Er zijn in Nederland honderden instellingen en bedrijven betrokken bij ruimtevaartactiviteiten. Vele instellingen (SRON, KNMI, TNO, NLR, nagenoeg alle universiteiten, DEOS, Rijkswaterstaat, enzovoort) benutten de gegevens van ruimtesystemen. Tientallen bedrijven en instellingen (Dutch Space en Stork; MKB's zoals Bradford en Mecon; TNO, NLR en laboratoria) ontwikkelen en vervaardigen producten. Ook worden de gegevens van satellieten bewerkt door diverse zogenaamde *value adding* bedrijven zoals Argoss en Synoptics.

Omvang activiteiten

De jaarlijkse bijdrage van de Nederlandse overheid aan ESA bedraagt 60 tot 70 Meuro; de bijdrage aan Eumetsat is gemiddeld 15 Meuro; de huidige omvang van internationale en nationale projecten (OMI, technologie, e.d.) is circa 20 tot 25 Meuro; ruimtevaartinstututen (SRON en anderen) en universiteiten krijgen bijdragen van de overheid van ongeveer 15 Meuro; de commerciële markt (zonnepanelen, structuren, gloveboxen en sensoren) bedraagt gemiddeld 35 Meuro.

Frank de Winne werkt met de Microgravity Science Glovebox (MSG). De MSG stelt astronauten aan boord van het internationale ruimtestation ISS in staat experimenten op het gebied van materialen, verbranding, vloeistoffen en biotechnologie uit te voeren in een microzwaarte-kracht omgeving zonder dat het milieu aan boord van ISS wordt aangetast. De MSG zal in het Amerikaanse Destiny laboratorium worden geïntegreerd voor een voorziene levensduur van tien jaren. [ESA]

De financiële omvang van de ruimtevaartactiviteiten in Nederland bedraagt zodoende in totaal jaarlijks ongeveer 160 Meuro. De aanwezigheid van ESTEC in Noordwijk (meer dan 1000 medewerkers) is macro-economische van groot belang. Ook de *spin-off* draagt bij tot de internationale uitdrukking: "Elke euro (ook in Nederland) geïnvesteerd in ruimtevaart komt er viervoudig uit". Deze bewering is gestaafd door vele rapporten die zijn opgesteld door gerenommeerde Europese en Nederlandse bureaus. Teneinde deze getallen in een wereldomvattend perspectief te plaatsen, zullen enige wereldwijde cijfers worden gegeven. De omzet van de Europese ruimtevaartindustrie is circa 6 miljard euro. Het ESA-budget is ruim 2,5 miljard euro. De omzet van de Amerikaanse ruimtevaartindustrie bedraagt ongeveer 35 miljard euro. De institutionele markt (NASA en het ministerie van Defensie) nemen hiervan meer dan 30 miljard euro voor hun rekening.

Presenteren van resultaten en enige moeilijkheden

De resultaten van de ruimtevaartprojecten werden goed gepresenteerd. Zo werden in vele rapporten van ESA, de EU en ook van het KNMI het gebruik van aardobservatie- en weersatellieten voor klimaatonderzoek, het volgen van orkanen en veiligheidsaspecten van velerlei aard, verklaard. Ook werden de laatste maanden de resultaten van de Nederlandse ruimtevaartactiviteiten gepresenteerd op bijeenkomsten bij Space Expo, NIVR, SRON en Nieuwspoor. Ook werden rapporten over de resultaten naar de Tweede Kamer gezonden. Hierbij werd duidelijk aangegeven dat Nederland, op een aantal ruimtevaartgebieden, een wereldwijde reputatie heeft. Vooral op het gebied van astrofysica (Nederlandse instrumenten in SAX, XMM, Chandra) en nu ook op het gebied van atmosferonderzoek (Sciamachy en OMI) heeft Nederland een zeer goede naam. Industriële producten als zonnepanelen, structuren, gloveboxen en sensoren worden behalve in ESA-projecten, ook in vele commerciële programma's benut. Wel heeft de omvang van de commerciële markt een relatie met de bijdrage aan ESA. Nederland draagt eigenlijk te weinig bij aan ESA-programma's (gemiddeld 2,5 % aan alle ESA-projecten) wat veel lager is dan menig andere, kleinere ESA-



lidstaat zoals bijvoorbeeld België of Spanje. NIVR, NISO en andere instituten adviseren de overheid dan ook herhaaldelijk om de Nederlandse bijdrage aan ESA-programma's te verhogen. Hierbij spelen natuurlijk zowel politieke, gebruikers als industriële redenen een rol.

De kennis van ruimtevaartproducten heeft ook geleid tot nieuwe 'aardse' markten voor bedrijven en instellingen als ATOS-Origin en TNO. Deze spin-off van de ruimtevaarttechnologie is verwoord in tientallen boekwerken van NASA, ESA en Nederlandse instellingen. Er zijn voorbeelden te over: klitteband en hittebestendig materiaal voor honderden toepassingen, apparatuur voor medische toepassingen, nieuw schoeisel, enzovoort. Deze spin-off wordt niet alleen in de VS, maar ook in Europa steeds belangrijker geacht. En niet in de laatste plaats kan ruimtevaart een belangrijke rol spelen bij het stimuleren van de Nederlandse kennis-economie, waarop het kabinet terecht de aandacht vestigt.

Bij deze positieve uitstraling van ruimtevaart, hoort men ook kritische geluiden. De problemen in de lanceersector en met de Amerikaanse spaceshuttle vormen hierbij momenteel de hoofdtoon. Dergelijke problemen zijn ook in het verleden voorgekomen (Apollo-13, mislukte Amerikaanse en Russische lanceringen van jaren geleden). Bij elke risicovolle onderneming (ook in de luchtvaart en de chemie) heeft men met tegenslagen te kampen. De huidige moeilijkheden zullen zeker worden opgelost. De Amerikaanse regering beweert met stelligheid dat ruimtevaart een speerpunt is in de VS. Ook de EU laat positieve geluiden horen. Ruimtevaart vervult een belangrijke en niet weg te denken rol bij vele gewone zaken in onze samenleving. Een mogelijke verminderde aandacht aan ruimtevaart kan grote gevolgen hebben. Ook voor Nederlandse instellingen, die op vele gebieden van onderzoek en technologie in internationaal verband toonaangevend zijn, kan een verminderende aandacht van de Nederlandse overheid voor innovatieve technologische ontwikkelingen nadelig zijn.



Toekomstige activiteiten

Europese ruimtevaartprogramma's hebben een lange looptijd. Tijdens ESA-ministers-conferenties, die veelal om de drie jaar plaatsvinden, worden verplichtingen aangegaan voor de duur van vele jaren. ESA kent ook programma's waaraan de landen verplicht moeten meedoen, zoals het wetenschappelijke programma en technologieprojecten. De huidige grote ESA-programma's, zoals het aardobservatieprogramma EOEP fase 2, de ruimtestationprojecten en de programma's betreffende lanceersystemen lopen tot ten minste 2006. Ook de omvang van deze programma's is behoorlijk. Zo is het EOEP-2 budget ruim 900 Meuro (2002-2007). De Nederlandse bijdrage hieraan is circa 35 Meuro. Deze activiteiten lopen nu langzaam aan. Eind mei 2003 is het Galileo-project formeel van start gegaan. Hierbij zal de Nederlandse industrie volop worden betrokken.

De meeste Europese, nationale en internationale programma's verlopen goed. De resultaten van wetenschappelijke- en aardobservatiesatellieten worden ook in Nederland door tientallen instituten en universiteiten benut. Europa moet wel alert blijven, daar voornamelijk naties als de VS behoorlijke investeringen maken (ook in militaire ruimtesystemen) waardoor de goede positie van Europa in gevaar komt. ESA en Europese instellingen dienen de goede samenwerking met NASA te continueren. Wereldwijd (in

ATV Integrated Cargo Carrier Structural Test Model (ATV ICC STM) staat hier bij ESTEC voor onderzoek en testen in oktober 2001. [ESA]

De Ariane 5 draagraket op het lanceerplatform ELA 3 Kourou lanceercentrum gedurende de MSG-1 campagne op 26 augustus 2002. [ESA/CNES/ARIANESPACE – S. Corvaja]



VN-verband) en in Europa (in EU-verband) dienen ruimtevaartorganisatie en bedrijven goed met elkaar samen te werken. Nederland kan zeker ook in de toekomst op een aantal gebieden (astronomie en atmosferfysica; ook componenten als zonnepanelen en gloveboxen) hierbij een goede rol vervullen. De huidige positie moet dan wel worden behouden. Op een aantal gebieden zal door nationaal vooronderzoek de concurrentiepositie moeten worden versterkt.

Nederlandse instellingen en bedrijven zullen ook in de komende jaren vele nieuwe

opdrachten krijgen in reeds geëncmitteerde ESA-projecten. Uiteraard zullen de lopende activiteiten worden vervolgd. Hierdoor blijven de Nederlandse activiteiten op een redelijk niveau. Wel zullen in de komende jaren bestaande nieuwe nationale initiatieven moeten worden uitgewerkt om de goede concurrentiepositie te behouden. Het is wel zorgelijk dat momenteel de budgetten voor geheel nieuwe activiteiten gering zijn. Hopelijk kunnen de huidige discussies binnen de EU een positieve invloed hebben op de besluitvorming binnen Nederland.

Ir. D. de Hoop en Drs. E. Laan

De NVR en het Internet

De NVR maakt steeds meer gebruik van het Internet om informatie te verspreiden over ruimtevaart. Op onze website is dan ook een grote variëteit aan informatie te verkrijgen. Er is een nieuwsrubriek waarin nagenoeg alle belangrijke gebeurtenissen worden genoemd met verwijzingen naar vele links. Men kan achtergrond informatie (handig voor werkstukken van scholieren) vinden in de vele artikelen over wetenschap, bemande ruimtevaart en andere applicaties. Ook is een aparte rubriek over actuele onderwerpen, waarbij onder meer de missie van André Kuipers uitvoerig wordt toegelicht. Eveneens zijn artikelen die zijn verschenen in ons tijdschrift Ruimtevaart en de ruimtevaartjournals te vinden op onze homepage.

Heel handig is de kalender indien men wil weten welke lezingen, symposia, e.d. worden gehouden in bijvoorbeeld het Artis Planetarium, het ruimtevaartmuseum Lelystad of volkssterrenwachten. Uiteraard zijn daar ook de NVR activiteiten vermeld. De link rubriek wordt al veel gebruikt, omdat daar belangrijke links staan van Amerikaanse, Europese en Nederlandse ruimtevaartinstellingen en bedrijven. Naast de webwijzer bestaat er ook de web van de maand. Dit zijn niet alleen nieuwe populaire websites van enthousiaste Nederlandse en buitenlandse ruimtevaartdeskundigen, maar ook van professionele organisaties waarop we de aandacht willen vestigen.

Nieuwsbrief

De nieuwste aanwinst van de NVR website is de mogelijkheid om via de Interactieve NVR Nieuwsbrief op de hoogte gehouden te worden van het laatste nieuws over Ruimtevaart. Iedereen kan zich inschrijven door een bezoek te brengen aan de website van de NVR en daar zijn of haar e-mail

adres achter te laten. Een applicatie op de NVR server doet verder de rest. Als men eenmaal ingeschreven is dan kan men ook zelf nieuwsmeldingen doen of ruimtevaartdiscussies starten op de Interactieve NVR Nieuwsbrief.

Nieuwe webwijzers en thema's

De webwijzers hebben een bepaald thema; de laatste zes webwijzers gingen over ruimtevaart in onze samenleving met informatie over o.a. aardobservatie, lanceersystemen en navigatie. In de komende maanden komen drie webwijzers uit over onderwerpen zoals educatie, historie en cultuur. Veel organisaties besteden aandacht aan educatie en Outreach. De historie van de ruimtevaart (vooral maanmissies, shuttle en planetenonderzoek) is uitgebreid op het net te vinden, maar het kost wat zoekwerk. De NVR is hierbij behulpzaam. Tenslotte snijden we enkele bijzondere zaken aan zoals ruimtevaart en kunst en het ruimtevaartproject over het Unesco cultuurbehoud. Vervolgens komen een drietal webwijzers uit over ruimtevaartorganisaties en bedrijven. De eerste wijzer heeft een wereldomvattend karakter, waarbij internationale organisaties aan bod komen. Ook zullen Amerikaanse, Russische en Japanse instellingen en bedrijven worden genoemd. De webwijzer over Europa gaat uiteraard over ESA en andere Europese instellingen en veel Duitse, Franse en Italiaanse bedrijven komen hierbij aan de orde. En natuurlijk Nederland met instellingen als KNMI, SRON, NIVR, Ministeries, NISO, NLR, TNO, universiteiten en bedrijven als Stork en Bradford.

Slot

Hopelijk heeft men al eens op speciale webrubrieken gekeken zoals de quiz en het forum. Op het forum kunt u ook speciale wensen kenbaar maken of informatie verschaffen over onder meer websites die interessant zijn voor de web van de maand.

Europese ruimtevaart: een nieuwe economie?

*Prof. Dr. W. Peeters
Professor, Space Business & Management,
International Space University (ISU), Strasbourg (France)*

Ruimtevaart was gedurende de vorige decennia een overheidsaangelegenheid en werd budgettair gefinancierd. De toenemende commercialisering van de ruimtevaart, gekoppeld aan een teruglopende subsidiëring door de overheid, heeft de industrie gedwongen om meer en meer privaat te investeren in nieuwe ruimtevaartprojecten. In het jaar 2000 werd voor de eerste maal in Europa meer ruimtevaart commercieel gefinancierd dan met overheidsgelden en deze tendens blijft stijgen. Dit heeft ingrijpende gevolgen voor de ruimtevaartstructuren en vergroot de noodzaak van betere reglementering en meer internationale en interculturele vaardigheden. De recente acties van de Europese Commissie en, op meer globale schaal, van de Wereld Handels Organisatie kunnen dit proces nog versnellen en geven de Europese ruimtevaartindustrie zeer interessante vooruitzichten.

Commercialisering in de Ruimtevaartsector

De laatste twee decennia hebben ingrijpende veranderingen in de ruimtevaartsector plaatsgevonden. Deze zijn grotendeels het gevolg van:

Teruglopende overheidsgelden voor ruimtevaartprojecten.

Een hogere graad van technische maturiteit en kennis in de ruimtevaartondernemingen. Veranderde geopolitieke omstandigheden en (daardoor) betere marktmogelijkheden.

Globalisatie van de markt en ondersteunende wetgevingen en deregularisatie.

Ter illustratie van het eerste effect: wanneer men de, in koopkracht, reducerende overheidsbudgetten vergelijkt met het verhoogde

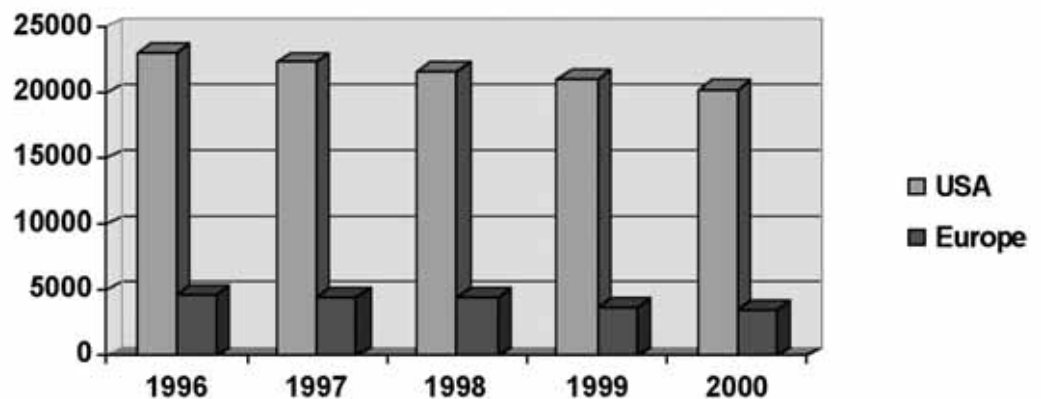
commerciële aandeel in Europa, dan merkt men zeer snel de correlatie tussen beide effecten.

De tweede factor, technische kennis, kan het best geïllustreerd worden door het bekende *dual-use effect*, waarbij militaire toepassingen later worden gebruikt of aangepast voor civiele doeleinden. De Amerikaanse industrie heeft over de aangegeven periodes onder andere de volgende belangrijke militaire overheidsopdrachten verkregen:

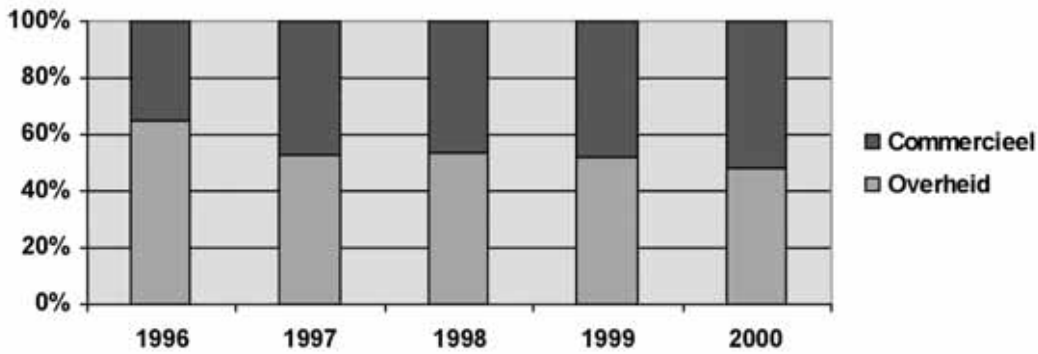
US\$25.3 miljard (1983-2002) voor de militaire telecommunicatiesystemen.

US\$25 miljard (1974-2016) voor navigatie systeem.

US\$22 miljard (onder her-evaluatie) voor de SBIRS infrarood waarschuwingssatellieten.



Evolutie van overheidsbudgetten in reële koopkracht in de VS en Europa in miljoenen dollars [Eurosace]



Verandering in financieringspatroon in Europese ruimtevaartactiviteiten. [Eurosace]

Het is duidelijk dat diezelfde industrie dus een imposante kennis heeft verzameld op het gebied van telecommunicatie, navigatie en aardobservatie satellieten. De commerciële markt is ook veel sneller gegroeid in de VS.

begrijpt men zeer snel het relatieve van de officiële statistieken.

Het effect van de wetgeving moet men zeker in ogenschouw houden. Door een strengere export controle (ITAR) van de Amerikaanse regering is bijvoorbeeld het relatieve aandeel van Amerikaanse satellieten sterk export gehinderd.

In 2002 kan men de totale overheidsuitgaven in de ruimtevaartsector op ongeveer

Jaar	aandeel VS	aandeel niet-VS
1997	65%	35%
1998	64%	36%
1999	63%	37%
2000	52%	48%

Invloed van wetgeving in de Verenigde Staten op inkomsten uit Amerikaanse satellieten. Het marktaandeel van Amerikaanse satellieten daalt door de strengere regels. Men koopt meer satellieten in het buitenland. [Space News]

Huidig overzicht van ruimtevaartactiviteiten

Een groot probleem blijft het feit dat er geen officiële statistieken in handelsbalansen en handelscijfers zijn voor ruimtevaartspecifieke producten. Zo vallen bijvoorbeeld ruimteraketten en geleide (militaire) raketten in Amerikaanse statistieken (NAIC) beide onder dezelfde code (Class 336414). Er bestaat dus heel wat ruimte voor interpretatie. Een ander probleem is in hoeverre men de toegevoegde waarden (bijvoorbeeld schotelantennes) tot de ruimtevaartsector telt of niet.

42 miljard Euro schatten, verdeeld tussen civiele en militaire uitgaven. Uiteraard zijn er vraagtekens over de absolute waarde van bijvoorbeeld de militaire uitgaven. De relatieve verhoudingen duiden echter heel sterk op het grote overwicht van de Amerikaanse ruimtevaart sector op wereldschaal.

Een bijkomend probleem is het gebrek aan informatie over enkele groeiende ruimtevaartlanden en de onderlinge vergelijkbaarheid van de getallen. Dit kan worden geïllustreerd met het voorbeeld van de ruimtevaartactiviteiten in China. Officieel is het ruimtevaartbudget daar minder dan US\$ 300 miljoen, maar verschillende schattingen gaan er vanuit dat het eerder in de buurt van US\$1,4 miljard ligt. Als men dan ook bedenkt dat er ongeveer 260 000 personen in de Chinese ruimtevaartsector werkzaam zijn – meer dan het dubbele van het aantal in de VS – dan

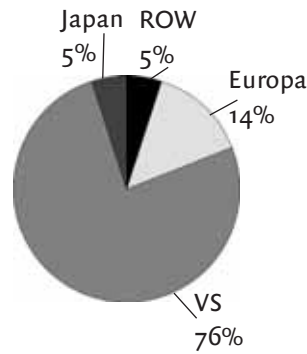
Voor de commerciële zijde is het interessant om de evolutie in de tijd te bekijken. Hier ziet men de duidelijke groei van deze activiteit, namelijk ongeveer 15% over de laatste zeven jaren. Het is ook duidelijk dat de groei in telecommunicatie- en navigatiediensten het grootste deel van deze totaal groei uitmaken.

Reactie van de ruimtevaart industrie

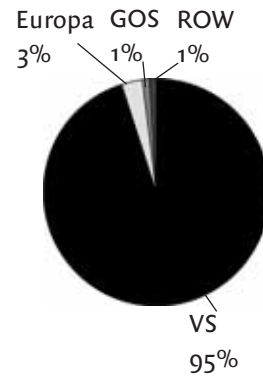
De industrie heeft de trend naar commercialisatie van vooral de meer globale ruimtevaartsector zeer snel herkend. Van de twintig grote ruimtevaartondernemingen in de jaren tachtig waren er in 1997 – na een golf van *Mergers and Acquisitions* – nog slechts drie grote overgebleven.

Overheidsuitgaven voor ruimtevaart op wereldschaal. (ROW = Rest Of the World). [ESA en Euroconsult]

Civiele uitgaven: 25.2 miljard Euro

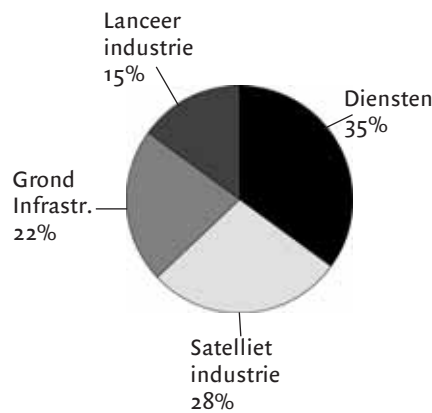


Militaire uitgaven: 16.8 miljard Euro

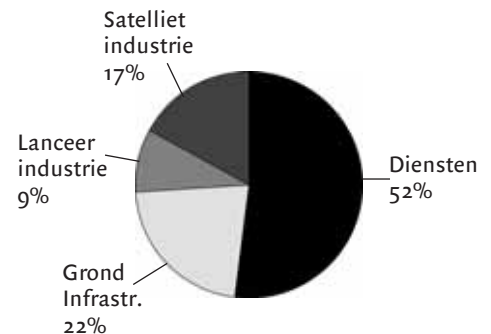


Groei van de commerciële ruimtevaartsector. [Futron]

Omzet 1996: 45 miljard \$



Omzet 2001: 102 miljard \$



Dit proces ging in twee fases. Eerst trachten de grote industrieën een zogenaamde *end-to-end* capaciteit te verkrijgen. Lockheed kocht bijvoorbeeld Martin-Marietta voor de lanceerkennis en capaciteit. In een tweede golf gingen de firma's samenwerken om groter en daardoor kapitaalkrachtigere macht te krijgen (noodzakelijk in de meer riskante commerciële sector). Andere voordelen van zulke samenwerking zijn uiteraard standaardisatie, betere technologie overdracht en, interne mobiliteit en kennisoverdracht. In Europa verliep dit proces gelijkwaardig maar een tijdsfase later. Dit resulteert in momenteel twee grote conglomeraten, Alcatel en EADS/Astrium, met nog steeds verdergaande gesprekken, onder andere met Alenia.

Men ziet nu ook meer en meer de vorming van transnationale en transcontinentale allianties. Commerciële entiteiten hebben andere motieven dan overheidsinstanties en trachten hun markten uit te breiden,

onafhankelijk van nationale grenzen. Grote firma's proberen volledige dienstenpakketten te verkopen door allianties aan te gaan met lokale partners. Dit zorgt voor een betere basis in de andere landen en een grote hulp in het geval van belangrijke culturele verschillen, die soms een goede kennis van de lokale gewoontes en onderhandelingen zeer sterk kunnen beïnvloeden. Buiten deze praktische overwegingen spelen uiteraard ook lokale ondernemingspolitiek en wetgeving een rol. Zo is het voor een buitenlandse investeerder in veel landen onmogelijk om meer dan 49% van de aandelen te bezitten.

Enkele voorbeelden van strategische allianties met Europese firma's zijn: Alcatel (Frankrijk), Loral (VS) en NPO-PM (Rusland).

Starsem bestaande uit Aerospatiale en Arianespace (Frankrijk) met RAKA en Progress (Rusland).

OHB (Duitsland) met Fiat-Avio (Italië) en Yuzhnoye (Oekraïne).

Zuiver geografische allianties vind men bijvoorbeeld terug in:

- ASTRA – AsiaSat merger in 1998.
- EurasSpace – Joint Venture tussen Astrium en de China Aerospace Corporation.
- EuropStar – Joint Venture tussen Alcatel (Frankrijk) en Loral (VS).

Een zeer interessant voorbeeld van deze allianties is Sealaunch, met de participatie van Amerikaanse (Boeing), Russische (RSC-Energia), Noorse (Kvaerner) en Oekraïense (Yuzhnoye) ondernemingen – een combinatie die een tiental jaren geleden ondenkbaar zou zijn geweest. De lanceringen uit extraterritoriale wateren en het originele concept zijn een zeer goede illustratie hoe het samenbrengen van verschillende ondernemingsculturen kan leiden tot zeer inventieve oplossingen.

Wat maakt ruimtevaart commercialisatie gemakkelijker?

Meer commercieel gerichte akkoorden

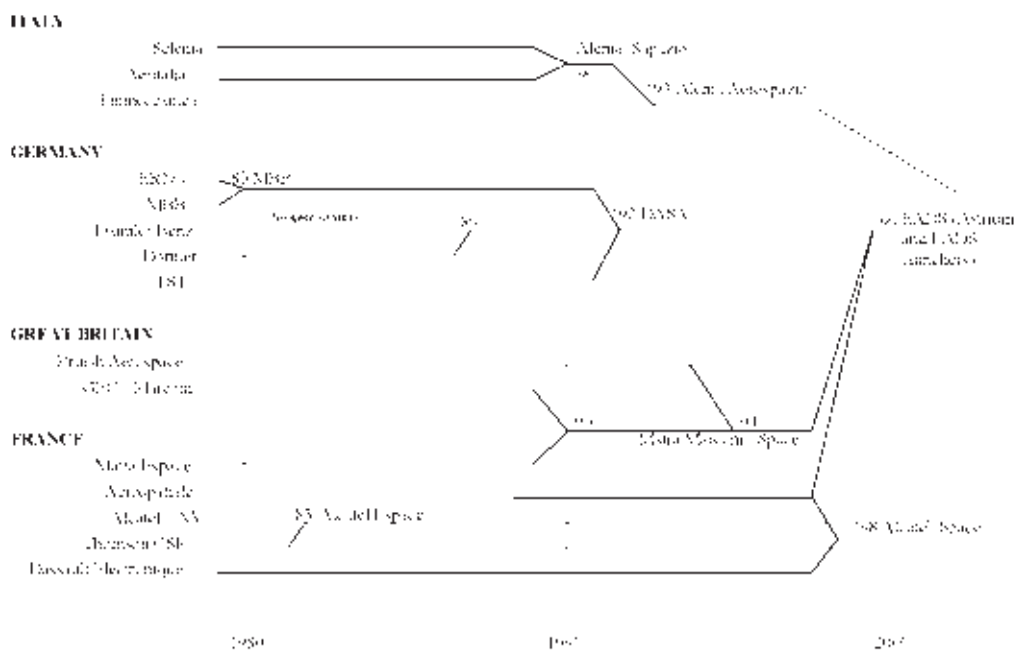
Een aantal akkoorden zijn geratificeerd door meerdere staten en daardoor bindend. Deze akkoorden dateren echter van de pre-commercialisatie periode en hebben deze evolutie niet voorzien. Een voorbeeld hiervan is het Outer Space Treaty dat was opgesteld met de

achtergrond van overheidsgestuurde ruimtevaart en werd geratificeerd in 1967.

Meer recente VN resoluties gaan beter in op dit aspect, maar zijn legaal niet bindend. Een voorbeeld hiervan is de *Declaration on International Cooperation in the Exploration and Use of Outer Space for the Benefit and Interest of all States, Taking into Particular Account the Needs of Developing Countries* (16 december, 1996).

Alleen Zweden en het Verenigd Koninkrijk (VK) hebben in Europa een nationale ruimtevaartwetgeving (al wordt hier momenteel ook in Duitsland, Frankrijk, België en Nederland aan gewerkt). Dit is nog ver weg van zeer commerciële wetgevingen zoals de Amerikaanse.

Zulke nationale wetgevingen zijn noodzakelijk voor vragen op het gebied van aansprakelijkheid, maar nemen niet weg dat een handelswetgeving op internationaal niveau waarschijnlijk de beste oplossing zal zijn voor de regulering van internationale ruimtevaartactiviteiten. De Wereld Handelsorganisatie (WHO) is ogenschijnlijk de beste kandidaat hiervoor, ook al op de basis van de telecommunicatieregels die door deze organisatie in 1997 werden opgesteld en die nu wereldomvattend van toepassing zijn op 93% van alle telecommunicatieactiviteiten.



Het consolidatieproces in de Europese ruimtevaart. [Euroconsult/ESA]

Op Europees vlak zal hoogstwaarschijnlijk de Europese commissie een belangrijke rol spelen op gebied van de ruimtevaart. Samen met ESA werkt men inderdaad aan een gemeenschappelijke strategie. Men kan ervan uitgaan dat ze een integraal deel zal vormen van de nieuwe Europese Conventie (die nodig is wegens de toekomstige uitbreiding van de Europese Gemeenschap). E.e.a. loopt momenteel via een algemeen consultatieproces op basis van het zogenaamde *Green Paper* dat uiteindelijk zal worden omgezet in een officieel document.

Noemenswaardig is ook dat de OESO, de internationale organisatie voor economische samenwerking, in april 2003 een studie is begonnen over de toekomstige ruimtevaartsectoren en hun economische impact. Het doel is om een aantal aanbevelingen te formuleren om deze ontwikkeling structureel te versnellen. Deze studie wordt sterk ondersteund door Nederlandse participaties (onder andere het Ministerie van Economische zaken, maar ook door de ING bank).

Transcontinentaal Sealaunch project. [Sealaunch]



Land	Ruimte Wetgeving	Datum
Zweden	Act on Space Activities	1998
VK	Act on Space Activities	1986
VS	Commercial Space Launch Activities Act (amended in 1988)	Oktober 30, 1984
	Land Remote Sensing Policy Act	Juni 14, 1995
	Commercial Space Act	Oktober 28, 1998

Meer internationaal en intercultureel georiënteerde ruimtevaartspecialisten.

Internationale samenwerking vraagt ook om meer specialisten met internationale belangstelling. Dit is niet alleen het geval voor talen, maar ook voor het begrip voor andere culturele waarden. Onderhandelingen worden sterk beïnvloed door zulke socio-culturele factoren die in het algemeen nu onderverdeeld worden in verschillen in materiaalcultuur en standaarden, taalverschillen, esthetiek en smaakverschillen, opleiding, religie en geloof, sociale organisatie en politieke tradities.

De *International Space University*, ISU, heeft op deze basis een programma gebouwd voor toekomstige kaders in de ruimtevaartsector, gesteund op de zogenaamde "3 I" benadering die staat voor Internationaal, Interdisciplinair en Intercultureel.

Op dit ogenblik zijn nu ongeveer 1900 ruimtevaartspecialisten gevormd bij ISU, hetzij via de zomersessies (in 2004 in Adelaide, in Australië), of het reguliere éénjarige master-programma. Het valt te betreuren dat, ondanks het feit dat beurzen ter beschikking staan voor Nederlandse kandidaten, opmerkelijk weinig Nederlanders hun kandidatuur stellen.

Wat zal de ruimtevaart in de toekomst beïnvloeden?

Sommige analisten vinden dat de ruimtevaart zich nu in een derde golf bevindt.

- De eerste golf was vooral gebaseerd op een drang naar exploratie en bemande ruimtevaart, met een piek rond 1965 qua uitgaven.
- De tweede golf was meer gedreven door militaire toepassingen, met een hoogtepunt rond 1980, maar nadien vrij stabiel blijvend.
- De derde golf nam sterk vorm vanaf 1995 met de vraag naar meer informatie.

Het lijkt heel waarschijnlijk dat in de volgende decennia de commerciële toepassingen nog zullen toenemen en zich ook naar andere gebieden, zoals ruimtevaarttoerisme, zal uitbreiden. Het lijkt erop dat een volgende golf zal worden gedreven door de beschikbaarheid van goedkopere ruimtetransportkosten zoals met opnieuw te gebruiken ruimtelanceerinrichtingen. Dit wil niet zeggen dat de huidige markt verzadigd is, als we alleen maar bedenken dat:

80% van de huishoudens in de wereld nog steeds geen TV ontvangst in huis heeft.

95% van de wereldbevolking nog geen PC heeft.

50% van de wereldbevolking meer dan twee uur verwijderd leeft van de dichtstbijzijnde telefoon.

Vooraf door een bredere kijk op de internationale en interculturele verschillen, wat eigen is aan de gemiddelde Europeaan, liggen er dus nog zeer grote mogelijkheden voor de Europese ruimtevaartindustrie.

In memoriam Prof. Ir. H. Wittenberg

Ir. D. de Hoop
Voorzitter Nederlandse Vereniging voor Ruimtevaart

Op 21 juni 2003 overleed Prof. Ir. Hans Wittenberg op de leeftijd van 77 jaar. Enige dagen voor zijn overlijden had Prof. Wittenberg nog een symposium op de TU Delft bijgewoond. Ook na zijn emiraat, in 1991, heeft hij zich volop ingezet voor de lucht- en ruimtevaart door het geven van lezingen en het maken van artikelen. Hij was bezig met een artikel over 50 jaren Nederlandse Vereniging voor Ruimtevaart.

Prof. Wittenberg was erelid van de Nederlandse Vereniging voor Ruimtevaart (NVR). Hij was van 1969 tot 1972 voorzitter van de NVR maar hij was vooral een stimulerende factor in talrijke NVR-activiteiten. We zullen enige activiteiten van deze markante en aimabele persoon noemen.

TU Delft en instellingen

Prof. Wittenberg was van 1961 tot 1991 als hoogleraar bij de vakgroep Vliegmechanica en Ruimtevaart verbonden aan de faculteit Luchtvaart- en Ruimtevaarttechniek van de Technische Universiteit Delft. In de periode 1974-1977 en 1987-1990 was hij de decaan van de faculteit. Het vakgebied van zijn leeropdracht was het ontwerpen van vliegtuigen en vliegmechanica. In de jaren zeventig besteedde Prof. Wittenberg al veel aandacht aan ruimtevaart met deelgebieden als baanmechanica en raketvoorstuwning. In de jaren tachtig en nog zeer recent had hij nauwe contacten met TNO PML, omdat hij warme belangstelling had voor ramjets en toekomstige ruimtevoertuigen. Ook bij het NLR was Prof. Wittenberg een graag geziene gast. Hij had hierbij vele functies zoals 19 jaren het voorzitterschap van de subcommissie Ruimtevaart NLR/NIVR. Prof. Wittenberg had meer dan 10 jaren zitting in het NIVR Bestuur. Ook bij andere instellingen vervulde hij verschillende functies.

Verenigingen

Prof. Wittenberg had tal van functies in verenigingen zoals de KNvL en de NVvL. Hij was in de jaren negentig lange tijd voorzitter van het bestuur van Space Expo in Noordwijk. Hij was erelid van de studievereniging VSV. Maar ook was hij Ridder in de Orde van de Nederlandse Leeuw. Tijdens de plechtigheid

waarbij hij de bijbehorende versierselen kreeg uitgereikt, was de hele lucht- en ruimtevaartgemeenschap vertegenwoordigd. Tijdens de daarbij gehouden toespraken kwam de aard van Prof. Wittenberg veelvuldig aan de orde: zeer betrokken, steeds hulpvaardig, altijd een gepast grapje, groot gevoel voor humor en altijd bereid aan activiteiten op het gebied van lucht- en ruimtevaart mee te doen.

NVR

Voor de NVR heeft Hans veel betekend. In 1969 volgde hij Prof. Kooy op die als voorzitter vanaf 1951 de vereniging had geleid. Hij bracht de NVR letterlijk op het goede spoor en hij was de stimulerende kracht achter veel nieuwe NVR-initiatieven, zoals het oprichten van werkgroepen en het geven van cursussen. Bij het aanvaarden van zijn erelidmaatschap in 1991 hield hij een prachtig betoog over *ruimtevaart-waarheen* dat later in het blad Ruimtevaart werd gepubliceerd. We hebben genoten van zijn vele lezingen die vaak gepaard gingen met anekdotes. In het blad Ruimtevaart staan dan ook tientallen artikelen van zijn hand. Enige jaren geleden werd zijn verslag gepubliceerd van een ruimtevaartreis naar Rusland, waarvan hij volop had genoten. Op 21 december 2001, tijdens het symposium 50 jaar NVR, hield hij de inleidende lezing. Door zijn humor en zijn stimulerende opmerkingen zette hij de toon voor dit geslaagde symposium. Ook verscheen van zijn hand een artikel in ons jubileumnummer van Ruimtevaart.

Hans stimuleerde ons. We zullen hem missen. Op de rouwkaart stond erg passend

Je liefde, je kracht
Je warmte en je lach
We zullen je missen, iedere dag.

RUIMTEVAARTJOURNAAL

Ir. A.C. Atzei, Ing. M.C.A.M. van der List en Ir. M.O. van Pelt

Wisseling van de wacht in het ISS

Op zaterdag 26 april werd vanaf de basis Baykonur in Kazachstan de Soyuz TMA-2 naar het ISS gelanceerd. Aan boord waren de Russische commandant Yuri Malenchenko en de Amerikaanse boordwerktuigkundige Edward Lu. Het was de eerste bemande lancering sinds het ongeluk met de shuttle Columbia. Dit was de derde maal dat een Amerikaanse beroepsastronaut in een Russische Soyuz gelanceerd werd, maar Lu was de eerste die als boordwerktuigkundige ook een actieve taak tijdens de vlucht naar het ISS had.

Twee dagen later legde de Soyuz TMA-2 bij de Zarya module van het ISS aan en werden Malenchenko en Lu hartelijk verwelkomd door de zittende Expeditie-6 bemanning. Gedurende de dagen die volgden, werkten beide bemanningen samen om de overdracht zo goed mogelijk te laten verlopen. Op zaterdag 3 mei was het afscheid aangebroken en

de oude Soyuz TMA-1 ontkoppelde van de Pirs module.

Enkele uren later, het was inmiddels 4 mei, kort na 2 uur GMT maakte de Soyuz TMA-1 weliswaar een behouden parachutelanding op de steppen van Kazachstan, maar de capsule kwam maar liefst 460 kilometer westelijk van de geplande plaats neer. Daardoor ontstond er direct na de landing ongerustheid toen de capsule en haar bemanning niet direct gelokaliseerd konden worden. Het duurde nog bijna tweeënehalf uur eer een vliegtuig de Soyuz opmerkte en kon melden dat er drie personen naast de capsule naar het overkomende vliegtuig stonden te zwaaien. Iets meer dan vier uur na de landing bereikten reddingsteams de capsule en de bemanning. Bowersox en Budarin voelden zich na de landing uitstekend, alleen Pettit leek een beetje moeite te hebben met de hernieuwde kennismaking met de zwaartekracht.

Deze foto van het internationale ruimtestation ISS werd genomen door een lid van de bemanning van STS-113 space shuttle Endeavour op 2 december 2002. De space shuttle was juist losgekoppeld van ISS. [NASA]



De oorzaak van de afzwaaijer was dat de Soyuz iets steiler dan gepland de atmosfeer binnenkwam. Hierdoor volgde de capsule een ballistische baan, en daardoor werden de ruimtevaarders aan hogere g-krachten met een maximum van 9 g blootgesteld. Normaal genereert de Soyuz door haar bijna vlakke onderzijde een beetje aërodynamische lift, waardoor de vertraging tot maximaal 7 g beperkt blijft. Het feit dat een ballistische baan een steiler profiel heeft, maakte voor de locatie van de landingsplaats enkele honderden kilometers uit. De oorzaak van dit vluchtgedrag werd gevonden in één enkele geïsoleerde fout in een elektronicadoos en de Russische onderzoekcommissie heeft verklaard dat de Soyuz TMA-2, waarmee Malenchenko en Lu dit najaar naar de aarde zullen terugkeren, dit probleem niet heeft.

De vlucht van Bowersox, Pettit en Budarin had, met 161 dagen, bijna twee maanden langer geduurd dan oorspronkelijk gepland. Bowersox en Pettit waren de eerste Amerikaanse beroepsastronauten die per Soyuz naar de aarde terugkeerden. Al in 2001 had de Amerikaan Dennis Tito een reis van een week met de Russen gemaakt, maar hij was 's werelds eerste betalende ruimtevaarder.

Eindrapport onderzoek Columbia verwacht in juli

De *Columbia Accident Investigation Board*, CAIB, sprak in juni haar verwachting uit dat zij in juli 2003 haar definitieve eindrapport zou kunnen publiceren over het onderzoek naar het ongeluk met de Columbia op 1 februari van dit jaar. Het eindrapport zal ook de definitieve adviezen bevatten om dergelijke ongelukken met de shuttle in de toekomst te voorkomen en de veiligheid te verbeteren. In de maand juni werden enkele testen uitgevoerd om te bepalen of de inslag van een stuk isolatiemateriaal op de vleugelrand inderdaad tot schade zou kunnen leiden. Tijdens de lancering van de Columbia sloeg 81 seconden na de start een stuk isolatiemateriaal van de externe tank met 500 kilometer per uur tegen de voorste met koolstofversterkte vleugelrand van de Columbia. Algemeen wordt aangenomen dat deze gebeurtenis in

een beschadiging resulteerde die 16 dagen later de Columbia en haar bemanning noodlottig werd.

Voor de test werd een gedeelte van de voorrand van de linkervleugel van de shuttle nagebouwd en uitgerust met koolstofversterkte panelen afkomstig van de shuttles Discovery en Enterprise. De panelen van de Enterprise hadden natuurlijk nooit in de ruimte gevlogen, maar die van de Discovery wel en deze werden dan ook geselecteerd om de locatie te vormen waar het isolatiemateriaal de vleugel van de Columbia had geraakt. Tijdens de test bleek inderdaad dat er een scheur ontstond in een van de panelen die helemaal door het paneel liep. Door een dergelijke scheur zou tijdens de terugkeer heet plasma in de vleugel kunnen sijpelen, en dat zou de vleugel als het ware van binnenuit ondermijnen.

Op het moment van schrijven is het definitieve rapport nog niet uitgebracht, maar op 27 juni publiceerde de CAIB al wel twee voorlopige aanbevelingen. Hierin wordt NASA opgedragen om procedures te ontwikkelen om het hitteschild van de shuttle tijdens een ruimtevlucht te kunnen inspecteren. Hiervoor kunnen bijvoorbeeld spionagesatellieten ingezet worden om hoge resolutie foto's van de shuttle te kunnen maken. Ook zal men gaan onderzoeken of het mogelijk is eventuele beschadigingen aan het hitteschild te repareren terwijl de shuttle zich in een baan om de aarde bevindt.

Deze aanbevelingen komen bij twee eerdere die al in april gepubliceerd werden. Toen ging het om de ontwikkeling van niet-destructieve onderzoeksmethoden om het hitteschild en vooral de koolstofversterkte panelen die de voorrand van de vleugels en de neus vormen, te onderzoeken op tekenen van beschadigingen en materiaalmoetheid. Ook zouden de routinematige foto's – gemaakt tijdens shuttlevluchten in het verleden – iets kunnen zeggen over hoe het hitteschild de tand des tijds heeft doorstaan.

NASA verwacht begin 2004 alle aanbevelingen van de CAIB te hebben geïmplementeerd en de shuttlevluchten weer te kunnen hervatten.

CNES verantwoordelijk voor ATV controlecentrum

Op 17 april heeft ESA een contract ondertekend met CNES voor de ontwikkeling van het controlecentrum voor het *Automated Transfer Vehicle*, ATV, in Toulouse, Frankrijk. De hoofdfunctie voor het centrum is de controle van het ATV. CNES zal namens ESA de verantwoordelijkheid hebben voor het management en de ontwikkeling van het centrum, evenals voor de coördinatie en ondersteuning van de ATV operaties.

Het ATV is een onbemande vrachtcapsule die vanaf Kourou naar het ISS gelanceerd kan worden om het station te bevoorraden. Naast bevoorrading kan het ook gebruikt worden voor baancorrecties van het station en het afvoeren van afval.

Na de lancering komt het ATV onder toezicht van het nieuwe controle centrum en zal na een reis van drie dagen automatisch koppelen aan het ISS, waar het tot maximaal zes maanden aan het station gekoppeld blijft. Het ATV wordt door 30 bedrijven uit 10 Europese landen gebouwd, onder leiding van EADS-LV. De eerste lancering is gepland voor september 2004.

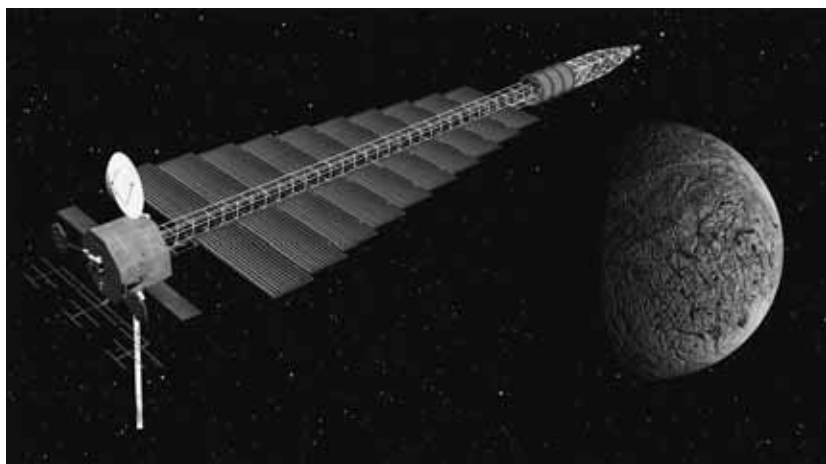
NASA overweegt nucleaire missie naar Jupiter's ijsmanen

Het ziet er naar uit dat NASA het gebruik van een van de meest omstreden aspecten van de ruimtevaart een nieuw leven wil inblazen: nucleaire energie. Met het Prometheus programma wil NASA onderzoeken welke mogelijkheden een sterke en omgevingonafhankelijke energiebron kan hebben op toekomstige missies in ons zonnestelsel. Vooral wordt gedacht aan het gebruik van instrumenten met hoog energieverbruik, die met zonneenergie niet of op beperkte schaal gebruikt kunnen worden.

Men hoopt door het stimuleren van nieuwe ontwikkelingen op het gebied van generatoren gebaseerd op radio-isotopen en kernsplijting grote vooruitgangen te boeken ten opzichte van de radioactieve bronnen op de huidige missies. NASA wil aantonen dat met dergelijke energiebronnen de wetenschappelijke missies een grote sprong vooruit zullen maken en het bewijs moet worden geleverd door de *Jupiter Icy Moons Orbiter*, JIMO, een missie naar de ijsplaneten van Jupiter (Europa, Ganymede en Callisto) die op zijn vroegst in 2011 gelanceerd zou kunnen worden. Voor deze missie zou een kernsplijting



Het ATV zal zich automatisch aan het ISS koppelen. [ESA]



De JIMO met de kernbron aan het einde van de vakwerkconstructie. [NASA]

reactor de energie voor alle processen leveren, inclusief voor het elektrische voortstuwingsysteem. Volgens NASA administrator O'Keefe is deze aanpak de enige manier om echte vooruitgang te maken, omdat elektrische voortstuwing de complexe en langdurige *swing by's* onnodig maakt. Daarbij zou het gebruik van bijvoorbeeld hoog energetische radars veel meer informatie verstrekken over de samenstelling van een planeet dan de huidige systemen.

Er is echter een aspect waarbij de kernenergie niet kan helpen. Het enorm sterke elektromagnetische veld van Jupiter maakt langdurige missies rondom deze planeet erg moeilijk, om maar niet te zeggen onmogelijk. JIMO zal vanwege de gekozen aanpak (kernbron met bescherming, groot palet aan instrumenten) een zeer grote satelliet worden, wat met hoge kosten gepaard zal gaan. Maar dit is niet het enige probleem voor deze missie. Kernenergie blijft een omstreden energiebron, die vooral op weerstand stuit vanwege de risico's van een lancering, maar ook omdat tegenstanders vrezen dat dit het begin is van de lancering van steeds grotere reactoren en dat deze uiteindelijk vooral voor

militaire doeleinden zullen worden gebruikt. Er zal dus rekening moeten worden gehouden met een flinke antikernenergie lobby.

Momenteel is ESA eveneens bezig met een studie om te kijken of het mogelijk is om vooral de maan Europa te onderzoeken met een totaal andere aanpak. Door middel van kleine en relatief goedkope satellieten zou deze maan in meerdere stappen onderzocht kunnen worden. In dit geval ligt de nadruk op het miniaturiseren van de instrumenten en het zoeken van de meest optimale lanceervensters en *swing by's* om met goedkope lanceervoertuigen de missie uit te kunnen voeren.

Scaled Composites presenteert SpaceShipOne

Na het Engelse Starchaser (zie Ruimtevaartjournaal april 2003) is er nu ook een serieuze Amerikaanse X-prize deelnemer. Het Amerikaanse bedrijf Scaled Composites, bekend van het recordbrekende Voyager vliegtuig dat zonder bij te tanken rond de aarde vloog, presenteerde onlangs haar SpaceShipOne voertuig. Het moet vanonder het al eerder door Scaled Composites ontwikkelde en inmiddels operationele White Knight vliegtuig op grote hoogte losgelaten worden, om vervolgens met de eigen raketmotor de rand van de atmosfeer te bereiken. De motor wordt een hybride systeem, met een vloeibare oxidans en een vaste stuwstof. Het voordeel is dat een dergelijk motor veiliger en efficiënter is dan een vaste stuwstof motor, maar goedkoper en simpeler dan een motor die alleen op vloeibare stuwstoffen werkt. De motor is ook gedeeltelijk herbruikbaar.

Het bemande SpaceShipOne voertuig dat door een vliegtuig gedropt moet worden, waarna het een hoogte van minstens 100 km moet bereiken. [Scaled Composites]



Het bedrijf van Burt Rutan hoopt met deze combinatie de X-prize voor ruimtetoerisme te winnen. Hiervoor dient het voertuig twee bemanningsleden naar een hoogte van minstens 100 km te brengen en dit vervolgens binnen twee weken te herhalen. Het voertuig moet ook gebruikt kunnen worden voor het in de ruimte brengen van kleine satellieten. Rutan liet weten dat de ontwikkeling van het voertuig meer kost dan de US\$10 miljoen die het winnen van de X-prize oplevert. Hij hoopt echter een nieuwe industrie te starten die geprivatiseerde ruimtevluchten en ruimtetoerisme mogelijk maakt. De presentatie van het voertuig draaide niet om het aantrekken van nieuwe investeerders. Volgens Rutan is het hele project inmiddels bekostigd en zal zijn team buiten de publiciteit de ontwikkeling voortzetten.

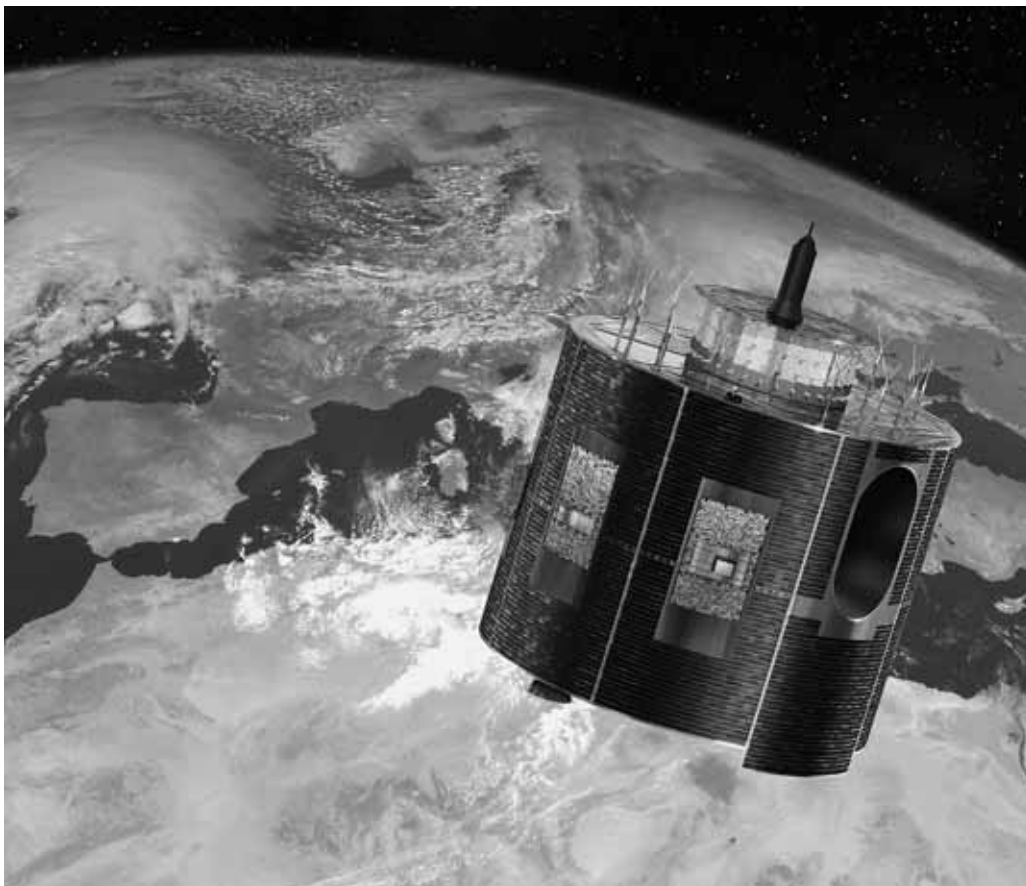
Nederlands-Italiaanse BeppoSAX valt terug

De door Nederland en Italië ontwikkelde BeppoSAX satelliet viel eind april terug in de atmosfeer; enkele delen die tijdens de afda-

ling niet verbrandden, vielen honderden kilometers van de Galapagos eilanden in zee.

De Röntgen-telescoop satelliet werd zeven jaren eerder gelanceerd en ontdekte tijdens haar missie zo'n 50 uitbarstingen van gammastraling, de meest energierijke straling die in het heelal voorkomt. Deze ontdekkingen gebeurden met de door SRON ontwikkelde *Wide Field Camera's*. Omdat met BeppoSAX zeer snel en precies de locatie van de gamma-uitbarstingen konden worden bepaald, werd het mogelijk met andere instrumenten de na-effecten van de uitbarstingen in het Röntgen-, optische, infrarood- en radiodomein van het spectrum te bekijken. BeppoSAX werd in april 2002 afgeschakeld. Dat de satelliet in onbewoond gebied terecht kwam was niet gepland maar puur geluk. De Italiaanse ruimtevaartorganisatie ASI waarschuwde aanvankelijk 39 landen voor het gevaar dat delen van BeppoSAX op hun grondgebied terecht konden komen. De kans was wel verreweg het grootst dat de brokstukken in zee zouden vallen.

Bronnen: ESA, NASA, *Space News*, *Space Daily*, *Space.com*



Artistische voorstelling van de *Meteosat Second Generation, MSG*. Satellietwaarnemingen dragen bij tot een betere weersverwachting omdat alleen satellieten weerpatronen op wereldschaal kunnen waarnemen.
[ESA-D. Ducros]

LANCEEROVERZICHT

Henk H.F. Smid
ribs SCEI / DB&C

2003-011A	Molniya 1-02	2 april 2003 01:53 UT	Plesetsk SLC	SL-o6 Molniya-M
-----------	--------------	-------------------------	--------------	-----------------

Russische militaire communicatiesatelliet, ook aangeduid als **Molniya 1T**. Door de specifieke sterk elliptische baan is deze ongeveer 1660 kg wegende satelliet met name geschikt voor satellietcommunicatie in de (noord)poolstreken. De initiële baanparameters waren $H = 664^*39\ 682\text{ km}$ | $i = 62,9^\circ$.

2003-012A	Milstar 6	8 april 2003 13:43 UT	Cape Canaveral AFS	Titan 4 Centaur
-----------	-----------	-------------------------	--------------------	-----------------



Onder **USA-169** geregistreerde, ook wel aangeduid met **DFS-6**, Amerikaanse militaire geostationaire communicatiesatelliet die door Lockheed Martin is gebouwd. Deze 4,5 ton wegende satelliet is een *Military Strategic and Tactical Relay satellite*. De ontwikkeling hiervan begon tijdens de Koude Oorlog en deze satellieten moesten de gevolgen kunnen weerstaan van atoomontploffingen (in de ruimte), die bekend staan als de schade t.g.v. de Elektro Magnetische Puls, EMP.

De initiële baanparameters zijn niet vrijgegeven door Amerika

2003-013A	Insat 3A	9 april 2003 22:52 UT	Kourou SLC	Ariane 514
2003-013B	Galaxy 12			

InSat 3A is een Indiase (ISRO) geostationaire communicatie- en meteorologische satelliet. De 3 ton zware satelliet heeft 12 C-band, 6 verlengde C-band en 6 Ku-band transponders aan boord voor telefoon, video en data communicatie naar West-Azië, Oost-Azië en India vanaf de positie $93,5^\circ$ oosterlengte. Meteorologische sensoren monitoren in de visuele band, infrarode en waterdamp banden voor wolken en stormen. De satelliet heeft ook nog een transponder aan boord voor het internationale SARSAT reddingsprogramma.

De initiële baanparameters waren $H = 35\ 775^*35\ 800\text{ km}$ | $i = 0,1^\circ$

Galaxy 12 is een Amerikaanse (PanAmSat Corp.) Orbital Star 2 geostationaire communicatiesatelliet. De 1760 kg wegende satelliet heeft 24 C-band transponders voor telefoon, video en data communicatie naar Noord- en Zuid-Amerika vanaf de positie 72° westerlengte.

De initiële baanparameters waren $H = 35\ 783^*35\ 792\text{ km}$ | $i = 0,0^\circ$

2003-014A	Asiasat 4	12 april 2003 01:47 UT	Cape Canaveral AFS	Atlas 3B Centaur
-----------	-----------	--------------------------	--------------------	------------------

Asiasat 4 is een geostationaire communicatiesatelliet van Hong Kong (geregistreerd in Bermuda) voor direct naar huis radio- en televisie-uitzendingen naar ongeveer 40 landen van het Midden-Oosten tot Nieuw-Zeeland vanaf de positie 122° oosterlengte. De lading van de 4042 kg wegende satelliet (een Boeing 601 HP) bestaat uit 28 C-band en 20 Ku-band transponders.

De initiële baanparameters waren $H = 35\ 786^*35\ 790\text{ km}$ | $i = 0,0^\circ$



2003-015A	Kosmos-2397	24 april 2003 04:23 UT	Baikonur SLC	SL-12 Proton K
-----------	-------------	--------------------------	--------------	----------------

Kosmos-2397 is een Russische militaire geostationaire satelliet voor het vroegtijdig detecteren van lanceringen van ballistische raketten. Moskou Kommersat gebruikt de naam **US-KMO** (gebouwd door NPO Lavochkin) voor een serie van vier van die satellieten in geostationaire omloop en **US-KS** voor de oude serie van negen satellieten in sterk elliptische banen.

Kosmos-2397 zou het gat in de constellatie boven de Stille Oceaan (69° oosterlengte) vullen en zo wereldomvattende waarschuwingmogelijkheid waarborgen.

De initiële baanparameters waren $H = 35\,558^*35\,900\text{ km} \mid i = 2,2^\circ$

2003-016A	Soyuz TMA-2	26 april 2003 03:54 UT	Baikonur SLC	SL-04 Soyuz-U
-----------	-------------	--------------------------	--------------	---------------

Soyuz TMA-2 is een Russisch passagiertransport ruimtevaartuig. Het bracht de Expedition 7 bemanning in de personen van de Russische kosmonaut, Yuriy Malenchenko, en de Amerikaanse astronaut, Edward Lu, naar het internationale ruimtestation ISS. Deze ruimtevaarders losten de Expedition 6 bemanning, Bowersox, Pettit en Budarin, af die met de **Soyuz TMA-1** op 4 mei 2003 naar de aarde terugkeerden. Soyuz TMA-2 koppelde aan het Zarya module van het ISS.

De initiële baanparameters waren $H = 384^*393\text{ km} \mid i = 51,6^\circ$



2003-017A	Galex	28 april 2003 12:00 UT	L-1011	Pegasus XL
-----------	-------	--------------------------	--------	------------

Galaxy Evolution Explorer, **Galaxy**, is een Amerikaans (NASA *small explorer*, SMEX) astronomie ruimtevaartuig. Het ruimtevaartuig weegt 280 kg, is drie-assig gestabiliseerd en heeft als voornaamste instrument een 0,5 meter UV telescoop. De wetenschappelijke beschrijving van dit instrument is te vinden op <http://www.galex.caltech.edu/> en de data producten voor het publiek zijn te vinden op <http://archive.stsci.edu/>.

De initiële baanparameters waren $H = 694^*700\text{ km} \mid i = 29,0^\circ$

2003-018A	GSat 2	8 mei 2003 11:28 UT	Sriharikota SLC	GSLV-D2
-----------	--------	-----------------------	-----------------	---------



GSat 2 is een Indiase (ISRO) geostationaire communicatie- en ruimte waarneming satelliet. Gedurende deze lancering werd de GSLV in de configuratie van de PSLV lagere trappen en een cryogene derde trap die een Russische motor gebruikt, voor de tweede keer uitgetest. De satelliet werd geplaatst op 48° oosterlengte (op 19 mei). De ongeveer 1900 kg wegende satelliet heeft vier C-band en twee Ku-band en S-band transponders aan boord voor radio- en televisie-uitzendingen naar India en naburige landen. Bovendien heeft het ruimtevaartuig een aantal instrumenten aan boord zoals de *Coherent Radio Beacon Experiment*, **CRABEX**, om de ionosfeer te meten, de *Solar X-ray Spectrometer*, **SOXS**, voor het waarnemen van 4 keV – 10 MeV Röntgenstraling, een aan de buitenkant bevestigde *Total Radiation Dose Monitor*, **TRDM**, een interne stralingsmonitor genaamd *Radiation Sensitive Field Effect Transistor*, **RADFET**, en een *Surface Charge Monitor*, **SCM**. Voor meer details kunt u terecht op <http://www.isro.org/>.

De initiële baanparameters waren $H = 35\,782^*35\,791\text{ km} \mid i = 0,0^\circ$

2003-019A	Muses C	9 mei 2003 04:29 UT	Kogoshima SLC	M-5
-----------	---------	-----------------------	---------------	-----

Muses C werd na de geslaagde lancering **Hayabusa**, dat valk betekent, genoemd. Het 510 kg wegende ruimtevaartuig is een Japanse (ISAS) astroïde onderzoeker (interplanetaire probe) die, na een zwaartekrachtimpuls in juni 2004 van de aarde, in juni 2005 bij de astroïde 1998SF36 moet aankomen. Volgens ISAS moet een monster van de astroïde naar de aarde terug worden gebracht. De probe gebruikt ion voortstuwing (zonne-energie). Meer gegevens over deze missie zijn te zien op <http://www.isas.ac.jp/e/enterp/missions/muses-c/>. Deze lancering is de laatste van ISAS omdat in Japan ISAS, NASDA en NAL in oktober 2003 worden samengevoegd tot één agentschap, *Space Aeronautics Research and Development Agency*, SARADA.

De satelliet is in een heliocentrische omloop gelanceerd.



2003-020A	Hellas-Sat 2	13 mei 2003 22:10 UT	Cape Canaveral AFS	Atlas 5
-----------	--------------	------------------------	--------------------	---------

Hellas-Sat 2 is een gezamenlijke Grieks-Cypriotische 3450 kg wegende geostationaire communicatiesatelliet (Astrium Eurostar 2000+) met 30 Ku-band transponders voor direct naar huis radio- en televisie-uitzendingen naar een groot deel

van Europa, Noord-Afrika en het Midden-Oosten vanaf positie 39° oosterlengte. Hellas-Sat 1 is de oude Kopernikus DFS-3 satelliet die in 1992 werd gelanceerd en geleasd wordt aan de Hellas-Sat organisatie in Athene. De initiële baanparameters waren $H = 35\,775^*35\,798\text{ km}$ | $i = 0,1^\circ$

2003-021A	Beidou 1C	24 mei 2003 16:34 UT	Xichang SLC	CZ-3A
-----------	-----------	------------------------	-------------	-------

Beidou 1C is een Chinese geostationaire navigatiesatelliet die, tezamen met twee in 2000 gelanceerde satellieten, een navigatieconstellatie vormt. Naast positiebepaling kan de constellatie worden gebruikt bij meteorologische waarnemingen en telecommunicatie. De plaats op de geostationaire omloopbaan is niet bekend gemaakt. De initiële baanparameters waren $H = 35\,750^*35\,822\text{ km}$ | $i = 0,3^\circ$

2003-022A	Mars Express	2 juni 2003 17:45 UT	Baikonur SLC	Soyuz-Fregat
-----------	--------------	------------------------	--------------	--------------



Mars Express is een Europees (ESA)-Russische (IKI) planetaire missie. Het 1186 kg wegende ruimtevaartuig bestaat uit het Mars omloopvaartuig en het 69 kg wegende landingsvaartuig, genaamd Beagle 2, dat in december 2003 van het omloopvaartuig zal worden losgelaten. Het Mars omloopvaartuig heeft de volgende instrumenten aan boord: ASPERA, <http://www.irf.se/rpg/aspera3/>; High/Super Resolution Stereo Colour, HRSC, imager, <http://berlinadmin.dlr.de/Missions/express/>; Mars Advanced Radar for Surface and Ionospheric Sounding, MARSIS, <http://www.marsis.com/>; Planetary Fourier Spectrometer, PFS, <http://pfsweb.ifs.rm.cnr.it/Mars.html>; Mars Radio Science Experiment, MARS; OMEGA, <http://www.ias.fr.cdp/Omega/welcome.html>; SPICAM; Beagle 2, <http://www.beagle2.com/>; Mossbauer Spectrometer; Mass Spectrometer; X-ray Detector, vier cameras en omgevingsensoren.

2003-023A	Kosmos-2398	4 juni 2003 19:23 UT	Plesetsk SLC	SL-08 Cosmos 3M
-----------	-------------	------------------------	--------------	-----------------

Kosmos-2398 is een Russische militaire Parus navigatiesatelliet. De initiële baanparameters waren $H = 971^*1015\text{ km}$ | $i = 83,0^\circ$

2003-024A	AMC-9 / GE-12	6 juni 2003-07-03 22:15 UT	Baikonur SLC	SL-12 Proton K
-----------	---------------	------------------------------	--------------	----------------

AMC-9, ook **GE-12** genoemd, is een Amerikaanse (SES Americom) geostationaire communicatiesatelliet (Alcatel Spacebus 3000B3). Deze 4100 kg wegende satelliet voorziet, via 24 C-band en 24 Ku-band transponders, in direct naar huis digitale televisie en gegevensoverdracht in de VS en Canada. De satelliet staat op 85° westerlengte op de geostationaire omloopbaan. De initiële baanparameters waren $H = 35\,783^*35\,860\text{ km}$ | $i = 0,1^\circ$

2003-025A	Progress M1-10	8 juni 2003 10:34 UT	Baikonur SLC	SL-04 Soyuz
-----------	----------------	------------------------	--------------	-------------

Progress M1-10 is een Russisch automatisch vrachtruimtevaartuig. Het 7270 kg wegende ruimtevaartuig koppelde op 11 juni aan het PIRS module van ISS waar het 2300 kg aan voedsel, brandstof, water en wetenschappelijke apparatuur afleverde (Vlucht ISS-10P). De initiële baanparameters waren $H = 384^*393\text{ km}$ | $i = 51,6^\circ$

2003-026A	Thuraya 2	10 juni 2003 13:56 UT	Odyssey	SL-16 Zenit 3SL
-----------	-----------	-------------------------	---------	-----------------

Thuraya 2 is een geostationaire communicatiesatelliet voor de Verenigde Arabische Emiraten. Het ruimtevaartuig (Boeing gemodificeerde BSS-702) weegt ongeveer 5177 kg en is geplaatst op 44° oosterlengte op de geostationaire omloopbaan. Na een testperiode zal de satelliet met een onbekend aantal L-band transponders mobiele telefoonverbindingen verzorgen van/ naar landen in het Midden-Oosten en het Indiase subcontinent. Odyssey is een omgebouwd olieplatform dat, bij lanceringen van de Zenit 3SL draagraket, drijft nabij de evenaar in de Grote Oceaan. De initiële baanparameters waren $H = 35\,763^*35\,804\text{ km}$ | $i = 6,3^\circ$