


# 42

Augustus 2003

# SPACE CONNECTION



**DOSSIER** Ruimtevaart in de Benelux

## Inhoud



### Dossier: Ruimtevaart in de Benelux

- 03 Een dynamisch trio van de Europese ruimtevaart
- 04 Drie bemande ruimtevluchten, een vierde volgend jaar
- 05 Vergelijking van het zakencijfer en de tewerkstelling in de ruimtevaart

### België

- 06 Hoog in de sterren
- 09 De Europese ruimtevaart was altijd troetelkind van de Belgische politiek
- 11 30 jaar geleden lanceerden Belgische politici het Europa van de ruimtevaart
- 12 Een Europees ruimtevaartbeleid: België bepaalt zijn visie
- 15 Satellieten volgen vanuit het ESA-grondstation van Redu
- 16 De belangrijkste deelnemers aan de Belgische ruimtevaart
- 19 België en Argentinië: samenwerking bij radarsatellieten voor de waarneming van de aarde
- 20 Van TELSAT tot STEREO: Belgische programma's voor aardobservatie
- 21 België in een baan om de aarde: Bewondering voor PROBA 1, voorbereiding van PROBA 2

### Nederland

- 22 Gefascineerd door de hemel en het milieu
- 27 ESTEC: het hart van de Europese ruimtevaart

### Luxemburg

- 28 Het Groothertogdom is de grootste operator van geostationaire satellieten
- 32 Het Groothertogdom... in de ruimte

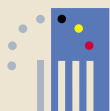
- 33 Ruimteonderzoek in de Benelux: vergelijkende chronologie
- 36 Alle satellieten gebouwd of in gebruik door België, Nederland en Luxemburg

- 37 **Actualiteit**

## Inleiding

Space Connection is een nieuwsbrief over ruimtevaart en wordt uitgegeven en gratis verspreid door de

**Programmatrice  
federale overheidsdienst  
"Wetenschapsbeleid"**



<http://www.belspo.be>

**Redactie en  
abbonementenbeheer**

Cel e-informatie  
POD Wetenschapsbeleid  
Wetenschapsstraat 8  
1000 Brussel  
e-mail: [dhae@belspo.be](mailto:dhae@belspo.be)

**Externe medewerking**

Benny Audenaert,  
Christian Du Brulle,  
Théo Pirard (dossier),  
Steven Stroeykens

**Coördinatie**

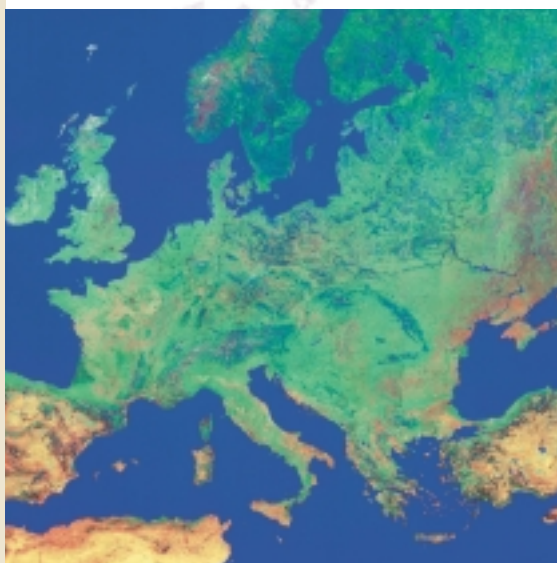
Patrick Ribouville, Ria D'Haemers

**Foto voorpagina**

Jeff Schmaltz, MODIS Rapid Response  
Team, NASA/GSFC

**Nummer 42 - Augustus 2003**

# Een dynamisch *trio* van de Europese *ruimtevaart*



De interesse voor de 'nieuwe wereld' van de kosmos kan heel verschillende vormen aannemen. Dat tonen de drie landen die samen de Benelux vormen: België, Nederland en Luxemburg. Kort na de Tweede Wereldoorlog beslisten ze een economische unie te vormen, concreet gemaakt door het Beneluxverdrag in 1962.

Op dat ogenblik stortte de Koude Oorlog tussen de Sovjet-Unie en de Verenigde Staten de wereld in een heuse race naar de ruimte.

De Europese wetenschappers lanceerden een ruimtevaartprogramma, dat vanuit industriële en politieke hoek steun kreeg. Elk land van de Benelux heeft voordeel kunnen halen uit deze Europese dimensie en een plaats in de ruimte kunnen veroveren. België en Nederland behoorden tot de eerste landen die de Europese initiatieven hebben gesteund voor lanceerraketten en satellieten. Ze trokken ook de politieke kaart om wetenschappelijke missies en technologische activiteiten te kunnen waarmaken.

Pas in de jaren '80 begon ook Luxemburg zich te interesseren voor de geostationaire baan op ongeveer 35.800 kilometer boven de evenaar, ideaal voor televisiesatellieten en kunstmanen voor multimediatoepassingen. Het was met privé-initiatief dat dit land deze audiovisuele bron van inkomsten in de ruimte is beginnen uitbaten.

↑ De Benelux in het hart van Europa. Dit totaalbeeld is het resultaat van verschillende opnamen van de *Along-Track Scanning Radiometer (ATSR)* aan boord van de Europese aardobservatiesatelliet ERS 2. (foto ESA/RAL/NERC/BNSC)

## Dossier Ruimtevaart in de Benelux

*Al drie 'Beneluxers' gingen de ruimte in. In 1985, 1992 en 2002 namen een Nederlander en twee Belgen deel aan bemande ruimtevluchten.*

# Drie bemande ruimtevluchten, een *vierde*



↑ De eerste kandidaat-astronoute van ESA was Belgische pilote Marianne Merchez. Na haar opleiding tot kosmonaut in Sterrenstad bij Moskou, besliste ze aan geen enkele ruimtevlucht deel te nemen. Hier zien we haar in gezelschap van de eerste Belgische astronaut Dirk Frimout in het Euro Space Center Belgium.  
*(foto Jean Hannssens/ISO Press)*

### Dirk Frimout, ATLAS 1 (1992)

Als ingenieur en fysicus (°1941) was de eerste Belg in de ruimte een specialist op het vlak van atmosfeerfysica. In 1977 werd hij door België voorgesteld als Europees kandidaat-astronaut. Op dat ogenblik was hij verantwoordelijk voor het departement Instrumentatie van het Belgisch Instituut voor Ruimte-Aëronomie. Hij werd belast met de coördinatie van de activiteiten van de drie ESA-astronauten voor de Spacelabmissies. De NASA kreeg aandacht voor hem en koos Frimout in januari 1986, twee weken voor de dramatische explosie van de Challenger, om een opleiding te volgen als ladingsspecialist met het oog op een missie waarbij de aarde zou worden waargenomen. Het zou nog zes jaar duren alvorens Dirk Frimout kon deelnemen aan de missie ATLAS 1 (vlucht STS 45 van de spaceshuttle). Tussen 24 maart en 2 april 1992 voerde hij tijdens het Internationaal Jaar van de Ruimte samen met zes Amerikaanse astronauten waarnemingen van de atmosfeer uit aan boord van het ruimteveer Atlantis.

*Vluchtduur: 8 dagen 22 uur 9 minuten  
(144 banen om de aarde).*

### Wubbo Ockels, Spacelab D-1 (1985)

Deze kernfysicus (°1946) werd in 1977 door ESA gekozen voor de eerste groep van Europese astronauten. Hij trainde als vluchtspecialist in het Johnson Space Center van de NASA in Houston en werd vervolgens gekozen als lid van een internationale achtkoppige bemanning voor de Duitse missie Spacelab D-1 (vlucht STS 61A van de spaceshuttle). Tussen 30 oktober en 6 november 1985 voerde hij samen met vijf Amerikaanse astronauten en twee Duitse onderzoekers experimenten in microzwaartekracht uit aan boord van de Europese Spacelabmodule in het laadruim van de Challenger, die zijn laatste geslaagde vlucht maakte.

*Vluchtduur: 7 dagen 44 minuten (110 banen om de aarde).*



# volgend jaar



### André Kuipers, Sojoez TMA-4 (2004)

De arts André Kuipers (°1958) werd in 1998 door Nederland voorgesteld voor de groep van Europese astronauten. In 1999 nam ESA hem in haar astronautencorps op. In 2002 begon hij, aan de zijde van Frank De Winne, aan zijn opleiding tot kosmonaut in Sterrenstad bij Moskou. Hij was de *Cap Com* tijdens de Odissea-missie van De Winne en stond ook zijn familie bij. Normaal gezien gaat hij in april 2004 als boordingenieur de ruimte in tijdens de "taxivlucht" van een *Sojoez TMA* naar het internationaal ruimtestation.

### Frank De Winne, Odissea (2002)

Als ingenieur van de Koninklijke Militaire school (°1961) en vervolgens piloot van de Luchtcomponent van de Belgische Defensie (de vroegere Luchtmacht) maakte Frank De Winne in 1991 deel uit van de Belgische selectie voor de tweede groep Europese astronauten. Tijdens het 14<sup>de</sup> *Planetary Congress van de Association of Space Explorers (ASE)* in 1998 maakte ESA bekend hem in haar astronautencorps te willen opnemen. In 2000 begon Frank De Winne aan zijn opleiding. In 2001 werd hij aangeduid voor een "taxivlucht" met een Sojoez-ruimteschip naar het *International Space Station*. Deze Belgisch-Russische *Odissea*-missie met De Winne en twee Russische kosmonauten vond plaats tussen 30 oktober en 10 november 2002. Hij testte het nieuwe Russische ruimteschip *Sojoez TMA-1* tijdens de heenvlucht en keerde na negen dagen experimenteel werk aan boord van het ruimtestation aan boord van de *Sojoez TM-34* naar de aarde terug. Frank De Winne is kandidaat voor een missie van langere duur (5 à 6 maanden) in het internationale ruimtestation, van zodra de Europese laboratoriummodule Columbus is geïnstalleerd.

*Vluchtduur: 10 dagen 20 uur 52 minuten (173 banen om de aarde).*



## VERGELIJKING VAN HET ZAKENCIJFER EN DE TEWERKSTELLING IN DE RUIMTEVAART

Jaar	1999	2000	2001
België*	211 (1.447)	196 (1.351)	183 (1.305)
Nederland**	92 + 135,5 (502 + 120)	50 + 198,3 (412 + 219)	63 + 209 (402 + 261)
Luxemburg***	725.2 [201.3] (419)	835.9 [244.5] (451)	978.2 [280.3] (779)
Totaal voor de ESA-lidstaten****	5.481 (33.608)	5.561 (33.207)	5.258 (34.727)

Cijfers: het zakencijfer in miljoen euro (aantal jobs) - [voor Luxemburg, netto winst in miljoen euro].

\* Facts & figures Eurospace, March 2003.

\*\* Facts & figures Eurospace, March 2003 + jaarverslagen van New Skies Satellites (NSS).

\*\*\* Jaarverslagen 1999 en 2000 van Société Européenne des Satellites (SES), SES Global 2001.

\*\*\*\* Dit zijn dezelfde landen die ook lid zijn van de Europese Unie, maar zonder Griekenland en Luxemburg en mét Noorwegen en Zwitserland. In dit totaal zijn niet de inkomsten begrepen van satellietoperatoren: Eutelsat (Parijs), Eumetsat (Darmstadt), Inmarsat (Londen), France Telecom (Parijs), Hispasat (Madrid), NSAB (Stockholm), Telenor (Oslo), SES Global (Betzdorf), New Skies Satellites (Den Haag), SPOT Image (Toulouse), Telespazio (Rome).

Dossier Ruimtevaart in de Benelux

## Hoog in de *sterren*

*Kuifje, Bobby en hun gezellen... De tekenen van Hergé heeft ze aan het begin van de jaren '50 zelfs tot de maan doen reizen. Zo heeft de verbeeldingskracht van het stripverhaal een hele generatie Belgen naar de ruimte gestuurd. Op 4 oktober 1957 verraste Moskou de hele wereld met 'biep-biep' geluid, afkomstig uit de ruimte. Met de Spoetnik van de Sovjet-Unie, de eerste kunstmaan van de aarde, begon het tijdperk van de ruimtevaart. België kreeg de eer om deze historische satelliet aan heel de wereld te tonen: een model van de Spoetnik was de grote vedette van de Wereldtentoonstelling van 1958.*

Niet zo verwonderlijk dat de Belgische onderzoekers en de Belgische industrie het als gevolg daarvan snel opnamen voor een Europees ruimtevaartprogramma. In 1959 stichtten de astrofysicus Pol Swings (1906-1983) van de Universiteit van Luik en de geofysicus Marcel Nicolet (1912-1996) van het Koninklijk Meteorologisch Instituut een nationaal centrum voor ruimteonderzoek. En de Belgische onderzoekers toonden al heel snel interesse voor de oprichting van een Europese ruimtevaartorganisatie.

De Belgische industrie verenigde zich in 1962 in *Belgospace* en wilde daarmee haar deelname aan de Europese ruimtevaartinspanningen bevestigen. Het ging in het bijzonder over *Bell Telephone* (Antwerpen) voor

communicatieapparatuur, *ACEC* (Charleroi) voor elektronische onderdelen van satellieten, *FN Moteurs* (Luik) voor raketmotoren en *SABCA* (Brussel) voor structuren en bijbehorende mechanica. De Belgische regering verdedigde ook de positie van een klein land temidden van de grote staten en vroeg dat er op Belgisch grondgebied een infrastructuur voor ruimteonderzoek zou komen. België bewam aldus een grondstation voor het volgen van satellieten.

De Europese ruimtevaartorganisatie *European Space Research Organisation (ESRO)* - die aan de basis lag van het in 1975 opgericht Europees ruimtevaartagentschap *European Space Agency (ESA)* - koos een natuurlijke "kom" bij Redu in de provincie Luxemburg.



↗ De Sterrenwacht te Ukkel is de Belgische wetenschappelijke "ruimtepool" voor onderzoek van de veranderingen in de atmosfeer en geofysische verschijnselen vanuit de ruimte.  
(foto Th.P./SIC)

*"België doet niet aan ruimteonderzoek omwille van het prestige en we willen ook niet op eigen houtje de grenzen van het onbekende verleggen. [...] Vóór alles is het ons doel vaste voet te krijgen in de meest geavanceerde technologische sectoren en op die manier onze industrie te versterken."*

Op die manier rechtvaardigde Premier Théo Lefèvre in 1964 de Belgische deelname aan de Europese ruimtevaartactiviteiten. De eerste Europese satellieten werden tussen 1968 en 1972 nog door Amerikaanse raketten gelanceerd. Ze voerden wetenschappelijke waarnemingen uit vanuit hun baan om de aarde en demonstreerden de Belgische knowhow op het vlak van wetenschappelijk en technologisch ruimteonderzoek.

- **Bell Telephone** hield zich op het vlak van de ruimtevaart bezig met netwerken van grondstations voor het volgen van satellieten en telecommunicatie. Het vervaardigde ook testbanken en banken voor de elektrische controle van complexe systemen (het programma *Spacelab*, waarbij een Europees laboratorium aan boord van de Amerikaanse spaceshuttle de ruimte inging). Binnen de Alcatel-groep, sinds 1998 *Alcatel Bell Space*, is het sinds 1987 gespecialiseerd in apparatuur voor communicatie en multimediatoe-passingen via satelliet en voor de ontvangst van gegevens van aardobservatiesatellieten.

- **ETCA** (*Etudes techniques et constructions aérospatiales*) in Charleroi werd opgericht door ACEC als filiaal, gespecialiseerd in systemen voor de ruimtevaart. ETCA speelde een vooraanstaande rol bij de realisatie van de twee Europese *HEOS*-kunstmanen (*Highly Eccentric Orbiting Satellite*). Dit duo verwijderde zich tot meer dan 220.000 kilometer van de aarde of ongeveer tweederde van de afstand tot de maan. Het voerde *in situ* metingen uit van het magnetisch veld van de aarde en van de zonnewind. Het bedrijf in Charleroi maakt sinds 1989 deel uit van de *Alcatel*-groep en demonstreerde zijn knowhow op het vlak van de voeding en de energievoorziening van apparatuur in de ruimte. In deze specialiteit heeft ETCA een plaats gekregen aan boord van de meeste in Europa gebouwde kunstmanen, de platforms *Spacebus* en *Proteus*. *Alcatel ETCA* vliegt ook mee aan boord van de wetenschappelijke sonde *Huygens* die sinds oktober 1997 op weg is naar de planeet Saturnus op een afstand van 1,5 miljard kilometer van de aarde. Deze ESA-sonde heeft een massa van 319 kilogram en zal in januari 2005 proberen te landen op Titan, de meest geheimzinnige maan van de planeet met de ringen.

- Het Observatorium van Cointe bevindt zich op de heuvel boven het Luikse spoorwegstation *Guillemins* en was de voorloper van het *Institut d'astrophysique et de géo-*

*physique de Liège* (*IAGL*). Onder impuls van Professor Pol Swings nam het deel aan de ontwikkeling van de telescoop van de eerste Europese astronomische satelliet *TD-1A*. Die bracht tussen 1972 en 1974 de hemel in ver-ultraviolet licht in kaart. Het instituut installeerde een eerste ruimtesimulator en dat was de kiem van *IAL Space*. Onder leiding van Professor André Monfils werd dit universitair laboratorium in 1976 geïntegreerd in het netwerk van installaties waarmee ESA tests uitvoert. In de loop van de jaren moest het uitbreiden omdat de ruimtevaartsystemen alsmaar groter en ingewikkelder worden.

In 1992 kreeg *IAL Space* de naam *Centre spatial de Liège* (*CSL*). Het is nu het hart van een heuse *spatiopôle* en uitgerust voor tests van optisch-elektronische instrumenten onder uiterst koude omstandigheden (zoals infraroodtelescopen). In zijn zog volgden *spin-off*bedrijven van de Universiteit van Luik. Zo is *Samtech* een Europese pionier van numerieke structuuranalyse. *AMOS* (*Advanced Mechanical & Optical Systems*) maakt op maat simulators en testmateriaal voor

↓ Met het Centre Spatial de Liège (CSL) werden Belgische onderzoekers specialisten in het ontwerp, de ontwikkeling en de kwalificatie van optische systemen voor de ruimtevaart. (foto CSL)



ruimteonderzoek, telescopen en optisch-mechanische uitrusting voor satellieten en ruimtesondes. *Spacebel* houdt zich bezig met software voor ruimtevaartsystemen. In 2001 kreeg *Wallonia Space Logistics (WSL)* er vorm. WSL doet dienst als incubator voor hoogtechnologische producten en diensten die uit ruimteonderzoek zijn afgeleid.

- **Verhaert Design & Development** werd opgericht in 1969 en is met ruimtevaart begonnen voor de experimenten in microzwaartekracht van de ULB (vloeistoffenfysica in het *Microgravity Research Center*, menselijke fysiologie voor het Erasmusziekenhuis van de ULB). Sinds 1984 neemt het deel aan de bouw van instrumenten en uitrusting voor de ESA-missies met het ruimtelabo *Spacelab*, het ruimteplatform *Eureca*, de Russische *Foton*-capsules en het *International*

*Space Station (ISS)*. Verhaert wil ook een rol spelen als *systeembouwer* en 'lanceerde' zich in de technologie voor kleine satellieten. Sinds 22 oktober 2001 draait de door Verhaert gebouwde micro-satelliet *PROBA 1 (Project for On-Board Autonomy)* in een baan om de aarde. *PROBA 1* maakt deel uit van het technologisch programma van ESA. De satelliet van 94 kilogram demonstreert zijn capaciteit om autonoom de aarde waar te nemen. Het zonneobservatorium *PROBA 2* is in opbouw voor een lancering in 2005.

- De **Ruimtepool (Space Pole)** op het plateau van Ukkel omvat de Koninklijke Sterrenwacht van België (gesticht in 1827), het Koninklijk Meteorologisch Instituut (1913) en het Belgische Instituut voor Ruimte-Aëronomie (1964). Deze drie federale wetenschappelijke instellingen bestuderen

in een internationaal kader het milieu van onze planeet, de invloed van de zon en het heelal. Voor hun onderzoek in sterrenkunde, geofysica, meteorologie en aëronomie doen ze beroep op ruimtevaartsystemen die ze zelf ontwikkelen, bouwen en gebruiken. Het gaat onder meer om nieuwe meetapparatuur en middelen voor de gegevensverwerking. Hun deskundigheid en knowhow in de ruimte werden bevestigd tijdens de missie *ATLAS 1 (Atmospheric Laboratory for Applications and Science)*. Die was bedoeld om de werking en de veranderingen in de atmosfeer beter te begrijpen. Bij deze gelegenheid liet de Amerikaanse ruimtevaartorganisatie de NASA de Belgische wetenschapper Dirk Frimout als astronaut van 23 maart tot 2 april 1992 een vlucht maken met het ruimteveer *Atlantis*.

Het **B.USOC (Belgian User Support and Operation Centre)** is gehuisvest in het Instituut voor Ruimte-Aëronomie en maakt deel uit van een Europees netwerk dat onderzoekers ondersteunt tijdens bemande ruimtemissies waarbij ESA betrokken is. Ze kunnen er het verloop van hun experimenten aan boord van de spaceshuttle en het *International Space Station (ISS)* volgen. Het heeft in het bijzonder dienst gedaan tijdens de *Odyssey*-missie bij het opvolgen van het programma dat de Belgische kosmonaut Frank De Winne aan boord van het ISS heeft uitgevoerd tijdens de eerste week van november 2002. Het heeft ook een informatieopdracht. Het moet het grote publiek laten kennismaken met de impact van wetenschappelijk en technologisch ruimteonderzoek.

← Frank De Winne heeft een prinselijke ontmoeting. Een van de eersten die de Belgische kosmonaut op 10 november groette en op zijn Russisch omhelsde was Prins Filip van België. (foto ESA)





# De Europese ruimtevaart was altijd troetelkind van de *Belgische politiek*

Het Centre d'Histoire des sciences et des techniques (CHST) onder leiding van professor Robert Halleux van de Universiteit van Luik werkt samen met ESA en de Programmatorische federale overheidsdienst "Wetenschapsbeleid" bij de realisatie van een historische synthese over de inspanningen die België heeft geleverd bij de geboorte van de Europese ruimtevaart (zie ook *Space Connection 41*). Dit werk komt tot stand in samenwerking met professor John Krige van het Georgia Institute of Technology in Atlanta. Eind 2004 zou dan een rijk geïllustreerd werk moeten gepubliceerd worden bestemd voor het grote publiek over de eerste veertig jaar Belgisch ruimtevaart (1959-2000).

Bij het CHST werkt Dawinka Laureys aan een doctoraatsthesis over de eerste Belgische inspanningen in de ruimtevaart. Ze neemt ook de redactie van dit historisch boek op zich, samen met twee gespecialiseerde journalisten. Sinds 1 mei 2001 neemt ze deel aan de werkzaamheden van de historische commissie van ESA en voert ze gedetailleerd onderzoek uit naar een nog recenter verleden. Ze reist heel Europa af om de hoofdrolspelers van het Europees ruimtevaartavontuur tussen de jaren '60 en '80 te interviewen, niet gepubliceerde documenten te verzamelen en archieven over deze periode te raadplegen. In het kader van haar onderzoek heeft ze interessante zaken opgemerkt over de belangrijke rol die België heeft gespeeld bij de opzet van een Europees ruimtevaartprogramma. Ze heeft hierover reeds een uitvoerig artikel gepubliceerd met als titel *Een klein land in Big Science - de Belgische bijdrage aan de oorsprong van het Europees ruimtevaartagentschap* (Internationale archieven van de geschiedenis van de wetenschappen), evenals het historisch ESA-rapport *Belgium's Participation in the European Space Adventure* (HSR-29, February 2003).

**Vandaag de dag betaalt elke Belg 16 euro per jaar aan de Europese odyssee in de ruimte. Hoe komt het dat België als klein Europees land in zulke mate is geïnteresseerd geraakt in het ruimteavontuur?**

**Dawinka Laureys:** Er zijn verschillende oorzaken aan te geven voor de Belgische interesse voor ruimteonderzoek. De Wereldtentoonstelling van 1958 heeft een grote impact gehad. De vedette van het paviljoen van de Sovjet-Unie was een maquette op ware grote van de eerste satelliet Spoetnik, waarvan de lancering in oktober 1957 de wereld had verrast. Brussel kreeg in 1958 de eer deze eerste realisatie van de ruimtevaart te tonen. Het grote publiek kon zien dat ruimtevaart

↓ Tests van optisch-elektronische instrumenten zijn een specialiteit geworden van het Centre Spatial de Liège dat is uitgerust met ruimtesimulators van het bedrijf AMOS. (foto CSL)



geen sciencefiction meer was. De Belgische elektronica-industrie was gefascineerd door de perspectieven die de eerste Spoetnik had geopend. Al heel snel wilde ze deelnemen aan de Europese projecten voor kunstmanen en een lanceerraket.

Er is ook de grote invloed vanuit wetenschappelijke hoek naar aanleiding van het Internationaal Geofysisch jaar 1957-1958. In Europa waren het de wetenschappers die de impuls hebben gegeven aan Europees ruimteonderzoek. In België behoren de astrofysicus Pol Swings en de geofysicus Marcel Nicolet, zijn leerling, tot de pioniers van het Belgisch ruimteonderzoek. Ze zorgden voor een zekere impact en lagen aan de basis van een



↑ Ongelooflijk maar waar... In de jaren '60 en '70 was dit bord uniek in de wereld. Aan de ingang van het Europees volgstation voor satellieten, gelegen in Redu in het Ardense platteland, vroeg dit stopteken aan voorbijrijdende chauffeurs de motor stil te leggen. Bij de passage van een satelliet die vanuit het station werd gevolgd sloeg het licht op rood. De communicatie mocht niet gestoord worden! (foto Patrick Gaillet)

nationaal comité voor ruimteonderzoek in het kader van de Koninklijke Academie van België. Op het vlak van aërodynamica en raketvoorstuwning waren de Professoren André Jaumotte van de ULB en Fraeys de Veubeke van de Universiteiten van Luik en Leuven in Europa befaamd. Een team van het astrofysisch instituut van Luik (IAL) onder leiding van Professor André Monfils toonde zijn kunnen bij de realisatie van ruimte-experimenten en tests van hun optische apparatuur.

### België heeft dus een bepalende rol gespeeld bij het begin van het Europees ruimteonderzoek?

**DL:** Een gunstige publieke opinie, vastberaden onderzoekers, geïnteresseerde bedrijven. Al deze factoren hebben de toetreding van de Belgische politieke wereld tot de eerste organismen van de Europese ruimtevaart versneld. Dat heeft tijd gekost. In het begin van de jaren '60 ondertekende België de Europese conventies waardoor een organisatie werd opgericht voor de ontwikkeling van lanceerraketten, een andere voor wetenschappelijke

kunstmanen en nog een derde voor telecommunicatie via satelliet. Maar dit Europa met zijn drieën kostte veel geld en veroorzaakte spanningen. De Europese ruimtevaartinspanningen moesten worden herzien. Men besloot beroep te doen op een bemiddelingsorgaan en gesprekken op ministerieel niveau. Dit werd de Europese Ruimtevaartconferentie die tussen december 1966 en april 1975 regelmatig bijeenkwam om een samenhangende ruimtevaartpolitiek vast te leggen. De Belgische ministers voor Wetenschapsbeleid hebben er een eersteplansrol gespeeld om de Europese ruimtevaart uit zijn groeipijnen te halen.

### Waarom speelden de Belgische ministers een dergelijke sleutelrol?

**DL:** Vanaf juni 1968 werd het voorzitterschap van de Conferentie toevertrouwd aan de Belgische minister voor Wetenschapsbeleid en waren er regelmatig bijeenkomsten in Brussel. Hierbij moet de essentiële rol van de Belgische ministers Théo Lefèvre en Charles Hanin aan het hoofd van dit bemiddelingsorgaan benadrukken. De eerste leverde tot januari 1973 gedurende vier jaar strijd op verschillende fronten om de Europese ruimtevaart te redden. Hij was ervan overtuigd dat Europa autonoom satellieten moest kunnen lanceren. Tegelijk onderhandelde hij met de NASA over Europese samenwerking bij het ambitieuze Amerikaanse *post-Apollo* programma dat onder meer de ontwikkeling van een spaceshuttle omvatte. Hij werd opgevolgd door Charmes Hanin. Door zijn gezond verstand en zijn vastberadenheid slaagde hij erin om de Europese ruimtevaart tijdens de Conferentie van 31 juli 1973 uit de impasse te halen.

### Het is toen dat de Europese ruimtevaartorganisatie ESA werd geboren?

**DL:** Toen hij de Conferentie in december 1972 voorzat had Théo Lefèvre de te volgen weg voorbereid. Hij bereikte een principeakkoord over de oprichting van één enkel ruimtevaartagentschap. In juli 1973 geraakten de Europese landen het eens over de samensmelting van de organisaties voor de ontwikkeling van satellieten en een lanceerraket tot één enkel Europees agentschap en ook over drie belangrijke programma's: de ontwikkeling van de *Ariane*-raket om de toegang tot de ruimte te verzekeren, de deelname van Europa aan het *post-Apollo* programma met het ruimtelabo *Spacelab* en de realisatie van een Britse satelliet voor telecommunicatie op zee. Samen met Frankrijk en Duitsland vormde België het trio dat het programma voor een Europese lanceerraket gunstig gezind was.

### Vormde volgens uw historisch onderzoek de Benelux een kader voor samenwerking in de ruimte?

**DL:** Tot nu toe heb ik dat in mijn onderzoek nog niet kunnen vaststellen. Het Groothertogdom is nog geen lidstaat van ESA. Tussen België en Nederland was er wel politiek overleg bij de verdeling van de Europese ruimtevaartinstellingen over Europa. Zo kwam het *European Space Research and Technology Centre (ESTEC)* in de Benelux. België stelde Zaventem voor, terwijl de Nederlanders het in de buurt van Delft wilden. Uiteindelijk werd het Nederlandse Noordwijk aan de Noordzeekust weerhouden. België kreeg een compensatie met het volgstation voor satellieten in een klein dal nabij Redu in de Ardennen. Er werd aan verschillende bilaterale satellietprogramma's gedacht, maar die werden niet verwezenlijkt. De drie Beneluxlanden hebben wel samengewerkt bij de gezamenlijke uitbating van systemen voor telecommunicatie via satelliet.

# 30 jaar geleden lanceerden Belgische politici het Europa van de ruimtevaart

*'De Europese landen die in 1962 begonnen met ruimteonderzoek hebben zich niet allemaal ingespannen voor alle aspecten daarvan. Sommige landen beperkten hun deelname tot de bouw van satellieten. Andere toonden aanvankelijk interesse voor satellieten en lanceerraketten, maar lieten vervolgens het laatste programma voor wat het was. Bepaalde landen waren meer geïnteresseerd in wetenschappelijke kunstmanen dan in toegepaste satellieten. Vandaag moeten er nieuwe keuzes worden gemaakt en dat vereist een grotere samenhang tussen de partners. In dit opzicht deed zich sinds 1962 een nieuw uiterst belangrijk feit voor: de ontwikkeling en uitbreiding van de Europese Economische Gemeenschap. Die levert een kader waarin deze samenhang zich in de eerste plaats moet bevestigen.'*

Théo Lefèvre, Minister voor Wetenschapsbeleid, Brussel, 1972.

Dit is het besluit van een brochure van ongeveer dertig jaar geleden met als titel *Belgisch witboek over de Europese ruimtevaart*. Hij is afkomstig van oud-premier Théo Lefèvre (1914-1973). Zijn woorden over een Europa met verschillende snelheden in de ruimte zijn meer dan ooit actueel op een moment dat de kaarten van de Europese ruimtevaartpolitiek opnieuw geschud moeten worden. Zijn opvolger op het ministerie van Wetenschapsbeleid slaagde erin een consensus te bereiken en het compromis vorm te geven waardoor ESA en het eerste langetermijnprogramma van deze organisatie konden geboren worden.

*"Op die fameuze 31 juli [1973] waren er lange discussies. Alle kranten hadden voorspeld dat het slecht ging aflopen. Maar om 5 uur 's ochtends eindigden we met een positieve noot: met Ariane, wat de Fransen graag wilden, met Spacelab, de oogappel van de Duitsers en met Marots, de satelliet die de Engelsen voor hun schepen wilden. Het was al licht en de vogels zongen. We waren geslaagd. Er was geen enkele journalist meer aanwezig. Ze waren allemaal vertrokken, overtuigd van onze mislukking. De dag erna kwamen ze me interviewen.*

*Maar toen was ik er niet meer, want ik was op vakantie vertrokken. Nu, dit alles toont aan dat op dat moeilijk moment iedereen zich bij de beslissing aansloot. Iedereen werkte te goeder trouw samen aan het welslagen van de Conferentie."*

Zo vat Charles Hanin op anekdotische en gemoedelijke wijze de geboorte samen van het nieuwe Europa van de ruimtevaart dertig jaar geleden. Als Belgisch Minister voor Wetenschapsbeleid zat hij in 1973 de Europese Ruimtevaartconferentie voor. Daarbij werd hij geconfronteerd met keuzes die met nationale strategieën te maken hadden. Frankrijk wilde met de *Ariane*-lanceerraket een autonome toegang tot de ruimte, Duitsland was voorstander van samenwerking met de NASA rond het programma *Spacelab* en Groot-Brittannië toonde veel interesse voor maritieme communicatiesatellieten.



↑ De Belgische Minister van Wetenschapsbeleid Charles Hanin (zittend tweede van links) speelde een vooraanstaande rol bij het ontstaan van een Europees ruimtevaartprogramma. Hier is hij aanwezig op het *State Department* in Washington bij de ondertekening van de samenwerkingsakkoorden tussen Europa en de Verenigde Staten in het kader van het spaceshuttleprogramma in september 1973. Deze samenwerking gaf aanleiding tot *Spacelab*, een geheel dat bestond uit een onder druk gebrachte module waarin ruimtevaarders konden werken en platforms voor instrumenten in het laadruim van de spaceshuttle. (foto NASA)

## Dossier Ruimtevaart in de Benelux

→ De spiegels van de röntgentelescoop aan boord van de Europese satelliet XMM-Newton werden met alle zorgen omringd terwijl ze getest werden in het Centre Spatial de Liège. (foto ESA-ESTEC)

# Een Europees ruimtevaartbeleid: België bepaalt zijn *visie*

*“België was een spil bij de oprichting van het Europees ruimtevaartagentschap ESA in 1975”. Dat zegt voormalig Regeringscommissaris voor Wetenschappelijk Onderzoek Yvan Ylieff in de werkgroep Ruimtevaart van de Senaat op 25 februari 2003, ter gelegenheid van een debat over een Belgisch voorstel voor een Groenboek van de Europese Commissie, waarbij over de Europese ruimtevaartpolitiek wordt nagedacht.*

België neemt voor 160 miljoen euro deel aan de ESA-programma's, dat is 95% van het Belgische ruimtevaartbudget. *“België heeft geen nationaal ruimtevaartagentschap opgericht en beschouwt ESA als dusdanig. Ons land gebruikt de technische knowhow van ESA in die domeinen waarin ons land wil investeren: lanceerraketten, telecommunicatie, aardobservatie, microzwaartekracht, spijttechnologie... Gemiddeld doet België voor 6,7% aan de optionele programma's mee. Daardoor levert het de vierde grootste bijdrage, na Frankrijk, Duitsland en Italië, maar vóór Groot-Brittannië, Spanje en Nederland. Daarom wordt België beschouwd als de kleinste van de grote of de grootste van de kleine ESA-lidstaten.”*

*“Naast zijn actieve deelname aan ESA werkt België sinds 1979 ook samen met Frankrijk en Zweden in het kader van het programma voor aardobservatie SPOT”, zegt Yvan Ylieff. “Sinds kort werkt België ook samen met nog andere landen zoals Argentinië voor de aardobservatiesatelliet SAOCOM en Rusland.” Hij wijst erop dat de Belgische autoriteiten geïnteresseerd zijn in militaire aardobservatie met een investering van 75 miljoen euro, waardoor ze toegang hebben tot gegevens van de Franse spionagekunstmaan Hélios 2.*

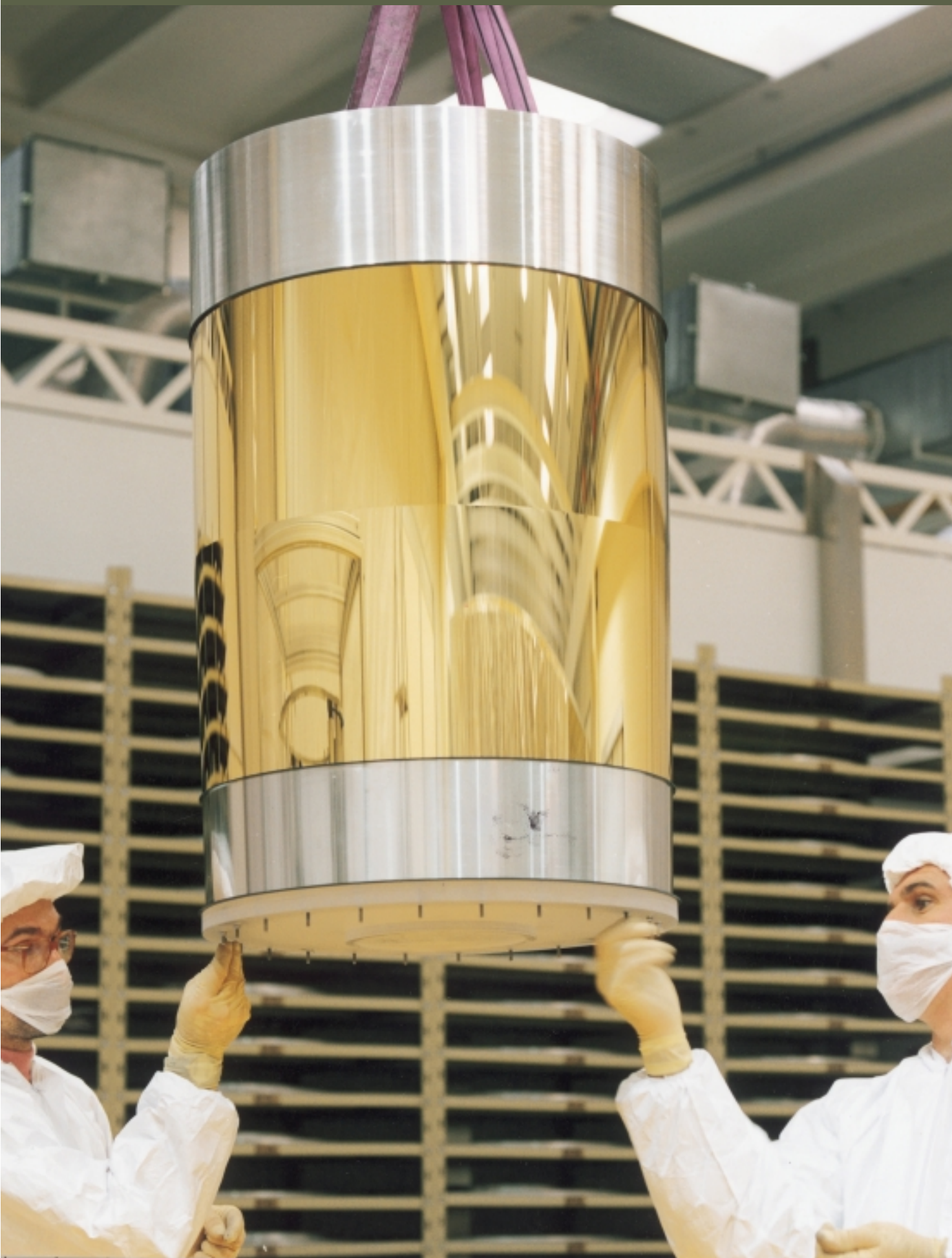
→↓ De Belgische astrofysici, gespecialiseerd in onderzoek van hoogenergetische verschijnselen in het heelal, bekijken gegevens die het ruimteobservatorium Integral heeft verzameld over bronnen van gamma- en röntgenstraling. (foto ESA-ESTEC)

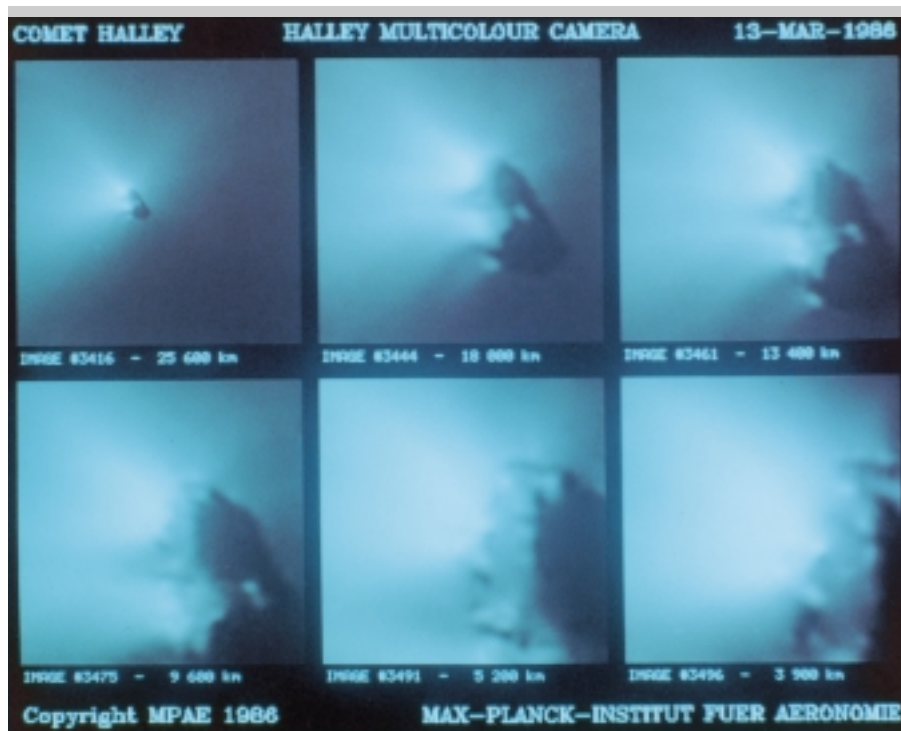
↓ De Franse astronomische satelliet COROT moet planeten rond andere sterren waarnemen. België doet mee aan dit project. (foto CNES/D.Ducros)

Yvan Ylieff is bijzonder tevreden over de resultaten van de Belgische inspanningen in de ruimtevaart:

- op wetenschappelijk vlak zijn er een zeventigtal onderzoeksteams in universiteiten,







↑ De kern van de komeet Halley, gefotografeerd in maart 1986. Deze reeks opnamen werd gemaakt door de Europese sonde Giotto met een camera die getest en geijkt werd in het Centre Spatial de Liège. (foto ESA/MPAE)

federale wetenschappelijke instellingen en onderzoekscentra;

- op industrieel vlak werken ongeveer 1500 mensen in een veertigtal Belgische bedrijven die zich met ruimtevaart bezighouden.

Hij legt de nadruk op de volgende vitale vereiste voor ons land binnen de Europese ruimtevaartorganisatie: "In de Europese context van industriële herstructurering moet de Belgische industrie - vertegenwoordigd door organisaties als Belgospace, VRI (Vlaamse Ruimtevaart Industriëlen) en Wallonie Espace - haar levensvatbaarheid op lange termijn

kunnen garanderen door zich meer en meer te specialiseren in spijstechnologie." Ylief moedigt de Belgische regering aan "een politiek te voeren van actieve en samenhangende ondersteuning die zich enerzijds richt tot de ontwikkeling en stimulering van excellentiepolen en anderzijds tot de voortzetting van die domeinen waarin de Belgische wetenschappelijke en industriële knowhow erkend wordt."

De resolutie die de werkgroep Ruimtevaart van de Senaat aan de Federale Regering heeft voorgelegd legt de nadruk op "de noodzaak de Europese samenwerking te versterken op ruimtevaartgebied om een antwoord te kunnen bieden aan de huidige crisis in deze sector. Deze crisis is niet alleen het gevolg van de slechte economische toestand, maar is ook van structurele aard."

De resolutie vraagt...

- te werken aan nauwe samenwerking tussen ESA en de Europese Unie. Die kan op korte termijn leiden tot een geïntegreerde ruimtevaartpolitiek die de financiering, de transparantie en de samenwerking in deze sector kan verbeteren.
- bij de Europese instanties, zowel de Europese Unie als ESA, tussen te komen bij het nemen van dringende initiatieven ter

→ Het bezoekerscircuit van het Euro Space Center Belgium is een ontdekkingsstocht door de wetenschappelijke en technologische uitdagingen van de ruimtevaart. (foto ESC)

→→ De kleppen van de cryogene Vulcain-motor van de centrale Ariane 5-rakettrap zijn ontwerpen, gebouwd en getest bij Techspace Aero, Belgisch filiaal van SNECMA. (foto Techspace Aero)



## Satellieten volgen vanuit het *ESA-grondstation van Redu*



→ In de Belgische Ardennen midden op het platteland nabij Redu bevindt zich één van de ESA-grondstations voor de controle, tests en het volgen van satellieten in een baan om de aarde. (foto ESA)

ondersteuning van de Europese industrie. Die moet het hoofd bieden aan wereldwijde concurrentie, in het bijzonder van de Verenigde Staten op het vlak van lanceerraketten.

- er op toe te zien dat er in het kader van de industriële herstructurering een billijke toegang is tot de verschillende technologieën.
- bij de nodige instanties tussen te komen zodat het principe van de "billijke return" binnen ESA blijft toegepast worden.

Dit principe heeft tot het succes van ESA bijgedragen.

- partnerships aan te moedigen, in het bijzonder met Rusland, op het vlak van lanceerraketten en technologie, zonder het aandeel in de commerciële markt van de Ariane-raket in het gedrang te brengen.

- de verantwoordelijke politici van de deelnemende landen uit te nodigen zonder verwijl van start te gaan met het programma Galileo, een programma dat voor het Europese ruimtevaartbeleid belangrijk is.

- een "voldoende financiering" te bekomen voor het project GMES. Deze Europese capaciteit om de aarde waar te nemen is van kapitaal belang voor zowel duurzame ontwikkeling als buitenlands beleid en veiligheid.

- de Europese publieke opinie te mobiliseren door te laten zien dat de belangstelling voor de ruimtevaart van cruciaal belang is voor de ontwikkeling van deze sector. Alleen deze ontwikkeling kan de onafhankelijke toegang tot informatie op Europees niveau garanderen [...].

Om te communiceren met satellieten maakt ESA gebruik van het grondstation van Redu op het grondgebied van de gemeente Libin in de vallei van de Lesse. Het onderhoud van de installaties en de technische bijstand gebeurt door het bedrijf VitroCiset EPB. Redu neemt deel aan SILEX of Semiconductor Inter-Satellite Link. Daarbij worden gegevens van de Franse aardobservatiesatelliet SPOT 4 op optische wijze en met groot debiet doorgestuurd via de Europese technologische telecommunicatiesatelliet Artemis, die in juli 2001 de ruimte inging. Redu is ook het controlecentrum voor de Belgische microsatteliet PROBA 1 en blijft ook de communicatiesatellieten van de Eutelsat volgen. ESA en VitroCiset EPB willen nu de infrastructuur in Redu rendabel maken via commerciële satellietoperatoren die ten dienste staan van de informatiemaatschappij.

Op het ogenblik werken ongeveer 50 mensen in het station van Redu. Zij zagen het aantal parabolische antennes in de loop der jaren toenemen. Ze dienen om te communiceren met satellieten in de S-band (2,6/2,5 GHz), C-band (6/4 GHz), Ku-band (18-14/12 GHz) en Ka-band (30/20 GHz). "Vanuit Redu kunnen we alle huidige en toekomstige burgerlijke communicatie- en televisiesatellieten in een baan om de aarde testen, volgen en manoeuvreren", verklaart directeur John MacLauchlan van het station. "Het station staat ook ter beschikking van andere satellietoperatoren, zoals de

organisatie Eutelsat en de Japanse ruimtevaartorganisatie NASDA. ESA wil het rendabel maken met opdrachten voor operatoren van geostationaire satellieten." New Skies Satellites (NSS) heeft er alvast zijn reservecontrolecentrum gevestigd, terwijl Hughes Global Services (HGS) er een antenne gebruikt voor het doorsturen van opdrachten naar de communicatiesatelliet Paksat.

Het ESA-grondstation van Redu breidt nog uit. In 2003 komen er nieuwe gebouwen voor de administratie en technische operaties. Redu heeft veel troeven:

- een volledig operationele infrastructuur, die zijn sporen al heeft verdiend als controlecentrum voor de ECS-telecommunicatiesatellieten, die hebben geleid tot het Eutelsat-systeem.

- de ligging op het platteland, weg van industriezones en storende invloeden. Er is nog voldoende plaats voor nieuwe installaties en bijkomende antennes zodat de satellieten in een baan om de aarde onder de beste omstandigheden kunnen gevolgd worden.

- de geografische ligging laat een operator toe tegelijk een antenne te richten op een satelliet boven de Atlantische Oceaan en een andere op een satelliet boven de Indische Oceaan.

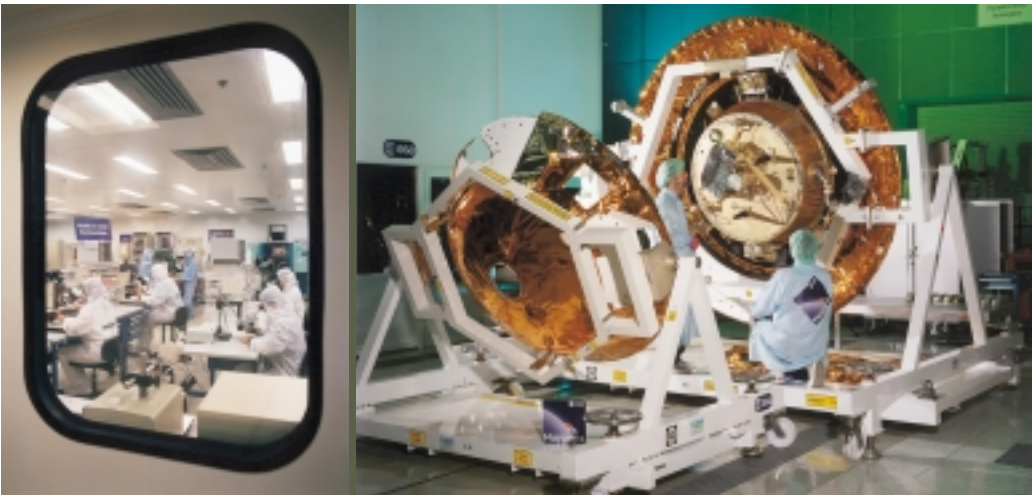
- een rechtstreekse verbinding met het glasvezelnetwerk van Belgacom die ervoor zorgt dat Redu dienst kan doen als verbindingstation voor het doorsturen van gegevens met hoog debiet naar netwerken van bedrijven.

## Dossier Ruimtevaart in de Benelux

# De *belangrijkste deelnemers* aan de Belgische ruimtevaart

<b>Alcatel Bell Space</b> (Antwerpen-Hoboken)	Apparatuur voor telecommunicatie via satelliet, elektronische controlebanken van systemen voor de ruimtevaart (voor bemande vluchten, Spacelab, ATV), netwerken van grondstations, multimediatoepassingen in breedband. <a href="http://www.alcatel.be/space">www.alcatel.be/space</a>
<b>Alcatel ETCA</b> (Charleroi)	Energieregeling aan boord van satellieten en ruimtesondes, elektrische voeding van uitrusting voor telecommunicatie en plasma-voortstuwingssystemen. Ontwikkeling en productie van microcomponenten met krachtige hybride circuits. Banken voor controle en gegevensverwerking in real time voor tests en lanceringen van Ariane 5- en Vega-lanceerraketten. <a href="http://www.alcatel.be/etca">www.alcatel.be/etca</a>
<b>AMOS</b> (Luik)	Complexe optisch-mechanische apparatuur (spiegels, structuren, richtsystemen) voor tests, telescopen en ruimtemissies. Simulators 'op maat' en 'sleutel op de deur' voor tests onder omstandigheden die in de ruimte heersen. <a href="http://www.amos.be">www.amos.be</a>
<b>B.USOC</b> (Brussel, Space Pole, Ukkel)	Technische en operationele ondersteuning voor Belgische experimenten in de ruimte aan boord van de spaceshuttle of het internationaal ruimtestation, telewetenschap met capsules in een baan om de aarde. Informatieopdracht naar onderzoekers en het grote publiek toe. <a href="http://www.oma.be/B.USOC/">www.oma.be/B.USOC/</a>
<b>CSL</b> (Centre spatial de Liège) (Luik)	Faciliteit waarmee ESA tests in het luchtledige uitvoert. Ontwikkeling en uitbating van simulators (FOCAL - Facility of Optical Calibration at Liège) die ruimteomstandigheden simuleren, extreme koude inbegrepen. Ontwikkeling, bouw en gebruik van optisch-elektronische instrumenten voor Europese en Amerikaanse satellieten die de zon, poollicht en het heelal waarnemen. Software voor de verwerking van gegevens van radarsatellieten die de aarde waarnemen (samenwerking met Argentinië). <a href="http://www.ulg.ac.be/cslulg/">www.ulg.ac.be/cslulg/</a>
<b>EMIC/UCL</b> (Louvain-la-Neuve)	Laboratorium voor hyperfrequenties (Electromagnetics, Microwave and Communications). Ontwikkeling en modellering van microcircuits voor telecommunicatie en aardobservatie via satelliet. <a href="http://www.emic.ucl.ac.be">www.emic.ucl.ac.be</a>
<b>ESA-grondstation van Redu</b> (Redu-Libin)	Infrastructuur, gebruikt door het European Space Operations Centre (ESOC). Systemen voor het volgen, controleren, testen en beheren van missies in een baan om de aarde. Activiteiten met commerciële uitbaters van geostationaire satellieten. <a href="http://www.esoc.esa.de/pr/stations/redu.php3">www.esoc.esa.de/pr/stations/redu.php3</a>
<b>Euro Space Center Belgium</b> (Redu-Libin)	Educatief vrijetijdscentrum over de verkenning van de ruimte en bemande ruimtevluchten. Organisatie van ruimteklassen en -kampen en van tentoonstellingen over wetenschap en ruimtevaarttechnologie. <a href="http://www.eurospacecenter.be">www.eurospacecenter.be</a>
<b>Euro Heat Pipes</b> (Nijvel)	Ontwikkeling, tests en productie van thermische controlesystemen (variabele warmtegeleiders, ontvouwbare radiatoren) voor ruimtetuigen en krachtige platforms. <a href="http://www.ehp.be">www.ehp.be</a>
<b>GILLAM-FEI</b> (Luik)	Synchronisatie van telecommunicatiesystemen op de grond en via satelliet. Ontwikkeling en productie van atoomklokken voor telecommunicatie- en navigatiesatellieten. <a href="http://www.gillam-fei.be">www.gillam-fei.be</a>
<b>IAGL</b> (Institut d'Astrophysique et de Géophysique de Liège) (Luik)	Astrofysisch onderzoek (gravitatielenzen, hoog-energetische verschijnselen), onderzoek van de atmosfeer van de aarde en de zon en van de atmosfeer van andere planeten en voor onderzoek van planeten buiten ons zonnestelsel. Uitbating van de ESA-satellieten en de ESO-sterrenwacht (European Southern Observatory). Software voor beeldbewerking. <a href="http://www.astro.ulg.ac.be">www.astro.ulg.ac.be</a>





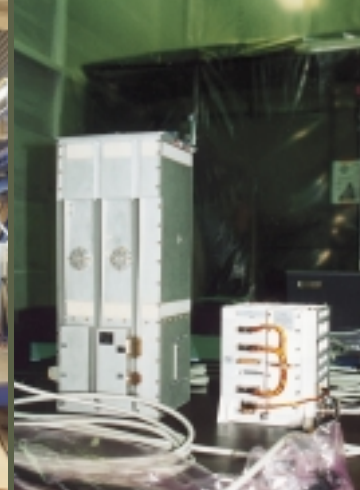
←← Vervaardiging van hybride onderdelen voor ruimtetuigen door Alcatel ETCA in een clean room. (foto Alcatel ETCA)

← De Europese sonde Huygens tijdens de integratie in zijn beschermend omhulsel. Huygens moet op 15 januari 2005 een landing uitvoeren op Titan, de belangrijkste maan van de planeet Saturnus. Hij is bevestigd op het Amerikaanse ruimtetuig Cassini op weg naar de planeet met de ringen. Alcatel ETCA vervaardigde het subsysteem voor energieconditionering van deze kleine sonde. (foto ESA)

<p><b>Belgisch Instituut voor Ruimte-Aëronomie</b> (Brussel, Space Pole, Ukkel)</p>	<p>Ontwikkeling, realisatie en uitbating van natuurkundige instrumenten en van apparatuur voor analyse van de scheikunde van de bovenste lagen van de atmosfeer en van de ruimte daarbuiten (zonnestraling, zonnewind, planeten, kometen...) <b>www.oma.be/BIRA-IASB/</b></p>
<p><b>Koninklijk Meteorologisch Instituut</b> (Brussel, Space Pole, Ukkel)</p>	<p>Verzamelen en verwerken van hydrometeorologische, klimatologische en geofysische waarnemingen voor weersvoorspelling. Gebruik van weersatellieten en vertegenwoordiging van België in Eumetsat. Verwerking van de gegevens van het GERB-instrument om de stralingswaarden van de aarde te kunnen bepalen. <b>www.meteo.be</b></p>
<p><b>Microgravity Research Center</b> (Brussel, ULB)</p>	<p>Ontwikkeling en realisatie van experimenten op het vlak van vloeistoffenphysica in microzwaartekracht. Aanwending van apparatuur voor het klaarmaken van instrumenten en voor analyse van resultaten. <b>www.ulb.ac.be/polytech/mrc</b></p>
<p><b>M-Link Teleport</b> (Nivelles) Oosten.</p>	<p>Internationale teleport voor internetcommunicatie via satelliet met operatoren in Afrika en het Midden-Oosten. <b>www.m-link.be</b></p>
<p><b>Newtec</b> (Sint-Niklaas met een filiaal in Erpe-Mere)</p>	<p>Ontwikkeling, tests en productie van professionele terminals 'op maat' voor verbindingen met hoog debiet en multimediatoepassingen via satelliet. Deelname aan het Aramiska-systeem van breedband-netwerken in Europa. <b>www.newtec.be</b></p>
<p><b>Nexans Harnesses</b> (Huizingen)</p>	<p>Specialist in kabelsystemen. Realisatie van zogenaamde kabelbomen (complexe tamelijk korte verbindingkabels) aan boord van satellieten en sondes van ESA. <b>www.nexans.be</b></p>
<p><b>Koninklijke Sterrenwacht van België</b> (Brussel, Space Pole, Ukkel) met installaties in Dourbes en Humain</p>	<p>Fundamenteel onderzoek over de oorsprong en de evolutie van het heelal, nauwkeurige meting van de chronologische tijd en van de rotatie en de zwaartekracht van de aarde, voorspellingen van space weather (relatie zon-aarde), geofysisch onderzoek van de aarde. Realisatie en uitbating van instrumenten voor de waarneming van de zon en voor de verkenning van planeten en planetoïden. <b>www.oma.be</b></p>
<p><b>OIP Sensor Systems</b> (Oudenaarde)</p>	<p>Ontwikkeling en productie van optisch-elektronische systemen voor wetenschappelijke instrumenten aan boord van ruimtetuigen, miniatuurcamera's op raketten en aardobservatie via satelliet. <b>www.oip.be</b></p>
<p><b>Pedeo Techniek</b> (Oudenaarde)</p>	<p>Bouw van uiterst nauwkeurige mechanische onderdelen voor ruimtemissies. <b>www.pedeotechniek.be</b></p>
<p><b>Planetarium</b> (Brussel)</p>	<p>Audiovisuele voorstellingen en didactische tentoonstellingen om het grote publiek, in het bijzonder de jeugd, te sensibiliseren voor de hemelverschijnselen en het ruimteonderzoek. <b>www.astro.oma.be</b></p>
<p><b>Rhea System</b> (Louvain-la-Neuve, met hoofdzetel in Wiltz, Groothertogdom Luxemburg)</p>	<p>Beheer van gegevensbanken en methoden voor een geïntegreerde aanpak van de assemblage en tests van ruimtetuigen, ontwikkeling en validatie van grondinfrastructuur en systemen voor analyse van missies in een baan om de aarde. <b>www.rheagroup.com</b></p>
<p><b>SABCA</b> (Brussel, Haren, met filialen in Gosselies en Lummen)</p>	<p>Servobesturing en structuren voor de lanceerraketten Ariane 5 en Vega. Mechanismen voor de zijboosters van de Ariane 5 en voor de Europese robotarm (ERA) van het International Space Station. Expertise voor toekomstige systemen voor ruimtetransport. <b>www.sabca.be</b></p>
<p><b>Septentrio Satellite Navigation</b> (Leuven)</p>	<p>IMEC-filiaal voor de ontwikkeling en productie van ontvangers van navigatiesatellieten, compatibel met GPS, Glonass et Egnos (gaat het systeem Galileo vooraf). <b>www.septentrio.com</b></p>

→ SABCA is gespecialiseerd in de delicate structuur van de op vaste brandstof werkende hulpraketten van elke Ariane en in de servobesturing ervan. (foto SABCA)

→→ Het Belgisch instrument Solcon (Solar Constant) vloog al meermaals mee in het laadruim van de spaceshuttle. Het gaat om een radiometer van het Koninklijk Meteorologisch Instituut die de uiterst kleine variaties opmeet van de zonneconstante, de hoeveelheid energie per oppervlakte-eenheid op de gemiddelde afstand van de aarde tot de zon. In zijn drie versies Solcon I en II en Solva I ging het instrument al acht keer de ruimte in. Solcon II ging verloren bij de dramatische terugkeer van het ruimteveer Columbia op 1 februari 2003. (foto KMI)



<b>SONACA</b> (Gosselies)	Metaal- en composietstructuren voor ruimtetuigen, lichte onderdelen met een grote thermische en mechanische stabiliteit aan boord van satellieten en sondes voor de verkenning van het zonnestelsel. <b>www.sonaca.com</b>
<b>Space Applications Services</b> (Zaventem)	Systemen en operaties voor ruimtemissies (bemande vluchten, satellieten). <b>www.spaceapplications.com</b>
<b>Spacebel</b> (met filiaal in Hoeilaart) (Luik)	Expertise op het vlak van informatietechnologie en real time softwaresystemen (controle, simulatie, teledetectie). Ontwikkeling van software voor boordcomputers, grondsystemen en testbanken. <b>www.spacebel.be</b>
<b>SpaceChecker</b> (Leuven)	Systeem voor mobiele diensten (telecommunicatie, plaatsbepaling, monitoring) via een geostationnaire satelliet. <b>www.spacechecker.com</b>
<b>Space Communication Services</b> (Vilvoorde)	Diensten (ontwikkeld door SAIT-Videohouse) voor het doorsturen van tv-programma's via de satellieten van Eutelsat en New Skies Satellites. <b>www.satcomservices.be</b>
<b>Station Belgacom</b> (Lessive)	Internationaal station (parabolen met een diameter van 30 meter) voor telecommunicatie met satellieten van Intelsat, Eutelsat en Panamsat, in het bijzonder in Oost-Europa. <b>www.belgacom.be / www.sky-vision.com</b>
<b>Station Belgacom</b> (Liedekerke)	Internationaal station voor telecommunicatie en numerieke televisie met Eutelsat-satellieten en voor het systeem Aramiska voor internet met hoog debiet via satelliet. <b>www.belgacom.be / www.eutelsat.com</b>
<b>Techspace Aero</b> (Herstal) (Luik)	Ontwikkeling en productie van kleppen, regelaars en commando-organen voor cryotechnische motoren van lanceerraketten. Samenwerking met de Ulg bij tests van cryotechnische onderdelen en bij onderzoek van geavanceerde raketmotoren. <b>www.techspace-aero.be</b>
<b>Trasys</b> (Zaventem)	Ontwikkeling en realisatie van software voor robotsystemen, de grondinfrastructuur voor lanceringen, controle, gegevensverwerking, de waarneming van de aarde vanuit de ruimte. <b>www.trasys.be</b>
<b>Verhaert Design &amp; Development</b> (Kruibeke)	Instrumenten en apparatuur voor experimenten in de ruimte, aan boord van zowel bemande ruimtetuigen als automatische platforms. Hoofdconstructeur van kleine satellieten (PROBA-programma van ESA) en integratie en tests. <b>www.verhaert.com</b>
<b>VITO/CTIV</b> (Mol)	Systemen voor de waarneming van het milieu. Productie, verspreiding en archivering van multispectrale opnamen van het instrument Végétation aan boord van de satellieten SPOT 4 en SPOT 5. <b>www.vgt.vito.be</b>
<b>Vitrociset EPB</b> (Redu-Libin)	Operaties en onderhoud van de systemen van het ESA-station in Redu. Ontwikkeling van installaties 'op maat' voor het volgen van toegepaste satellieten. <b>www.ciset-int.com</b>
<b>Von Karman Institute</b> (Sint-Genesius-Rode)	Internationaal vermaard instituut met talloze testfaciliteiten (windtunnels) voor aërodynamisch en hypersonisch onderzoek (systemen om terug te keren) en voortstuwingssystemen. <b>www.vki.ac.be</b>
<b>WSL</b> (Wallonia Space Logistics) (Luik)	Incubator van het ESINET-netwerk. De bedoeling is nieuwe bedrijven te doen ontstaan als spin-off van geavanceerde ruimtevaarttechnologie. Ondersteuning van de ontwikkeling van industriële processen voor nieuwe producten en diensten met grote toegevoegde waarde. Een voorbeeld is Key Obs voor de verwerking van opnamen van aardobservatiesatellieten. <b>www.wsl.be / www.keyobs.be</b>

## België en Argentinië: samenwerking bij radarsatellieten voor de waarneming van de aarde

**B**elgië en Argentinië werken samen op wetenschappelijk en technologisch vlak. Zo levert België een bijdrage aan de ontwikkeling van de Argentijnse radarsatelliet SAOCOM 1. Het *Centre spatial de Liège (CSL)* en Spacebel zijn betrokken bij de apparatuur waarmee de gegevens van de SAR-radar (*Synthetic Aperture Radar*) in L-band van de satelliet worden verwerkt. Het micro-elektronicabedrijf *IMEC* helpt de Argentijnse industrie met onderdelen en krachtige zonnecellen. Het eerste samenwerkingsakkoord werd in oktober 2000 ondertekend. Het wordt uitgebreid met twee andere overeenkomsten waarbij een model van SAR aan boord van een vliegtuig wordt getest en Argentinië toegang krijgt tot gegevens van de radar aan boord van de Europese aardobservatiesatelliet *Envisat*.

*'De moeilijke economische omstandigheden in Argentinië dwingen ons een beroep te doen op onze creativiteit bij het vinden van efficiënte oplossingen voor onze problemen',* zegt Dr. *Conrado Franco Varotto*, directeur-generaal van de *Comision Nacional de Actividades Espaciales (CONAE)*. Deze organisatie werd in 1991 opgericht en hangt af van het Ministerie van Buitenlandse Zaken. *CONAE* voert het nationaal ruimtevaartprogramma voor 1997-2008 uit. *'Wij laten zien dat we vanuit industrieel standpunt de capaciteit hebben satellieten te bouwen, maar we rekenen op internationale samenwerking voor hun nuttige lading en het gebruik ervan. Wij willen ze integreren in een constellatie van satellieten waarvan de waarnemingen elkaar aanvullen.'*

De volgende Argentijnse satelliet is *SAOCOM 1A*. Deze kunstmaan heeft een massa van 1,5 ton en heeft een SAR in L-band aan boord. Daarmee kan hij het aardoppervlak afspeuren en er de kenmerken van meten met een resolutie van 10 tot 100 meter. Hij zal deel uitmaken van de Italiaans-Argentijnse constellatie *Sistema Italo Argentina de Satélites para la Gestion de Emergencias (SIASGE)*, samen met vier *Cosmo-SkyMed* radarsatellieten in X-band van het Italiaans ruimtevaartagentschap *ASI*. Deze reeks kunstmanen moet in 2006-2007 operationeel zijn. Hoofdondernemer *INVAP* heeft het satellietplatform al zo goed als voltooid. Men moet nu nog de methoden ontwikkelen waarmee de radar werkt, evenals de processen voor de verwerking van de gegevens. *CONAE* onderhandelt met het bedrijf *Joezjnoje* in de Oekraïne voor een lancering met een *Tsiklon 3*-raket in 2005. Een identieke *SAOCOM 1B*-satelliet moet twee jaar later in een baan om de aarde worden gebracht. Het *SIASGE*-systeem moet dus uit zes satellieten bestaan. Ze draaien op 659 kilometer in drie verschillende baanvlakken rond de aarde.

In ruil voor de samenwerking met *CONAE* zal België (via de *POD Wetenschapsbeleid*) toegang krijgen tot de waarnemingen van de *SAOCOM*-satellieten van het eigen grondgebied en van Kongo. De Argentijnse radarsatellieten beschikken over een groot geheugen van 250 Gbyte voor het opslaan van de waarnemingen. De waarnemingsgegevens worden via grondstations in *Cordoba* en *Ushuaia* opgevangen. Het *CSL* sluit niet uit dat er in België apparatuur komt om de radargegevens van *SAOCOM* te ontvangen en te verwerken.

## Dossier Ruimtevaart in de Benelux

# Van TELSAT tot STEREO: Belgische programma's voor *aardobservatie*



↑ België en de Belgische industrie nemen deel aan het Franse programma SPOT voor aardobservatie. Sonaca heeft met composietmaterialen de draagstructuur voor de instrumenten van de indrukwekkende satelliet SPOT 5 gemaakt, terwijl Alcatel ETCA het subsysteem voor de elektrische voeding van het platform leverde. (foto Astrium)

België neemt niet alleen deel aan het ESA-programma voor aardobservatie vanuit de ruimte, maar werkt ook samen met Eumetsat op het vlak van weersatellieten en met Frankrijk bij het programma SPOT. België nam ook het initiatief voor een nationaal onderzoeksprogramma voor aardobservatie, ook *teledetectie* of *remote sensing* genoemd. Het kreeg de naam TELSAT en werd tussen 1986 en 2001 uitgevoerd. In een Belgisch kader leverde het een bijdrage aan het verwerven van wetenschappelijke en technische knowhow bij de verwerking van satellietgegevens, de uitbouw van een markt voor het gebruik ervan, de opzet van ondersteunende dienstverlening voor gebruikers en de uitwerking van een actieplan voor promotie en valorisatie.

Departementen en laboratoria bij verschillende faculteiten van de universiteiten van Brussel, Gent, Luik, Leuven en Louvain-la-Neuve en van Mons en Gembloux specialiseren zich in het thematisch gebruik van waarnemingen van satellieten en hierbij verwierven ze een zekere knowhow. Het programma TELSAT 4 (1996-2000) hield zich bezig met de problemen van duurzame ontwikkeling en liet de mogelijkheden zien van aardobservatie voor wetenschappelijke instellingen zoals de *Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (VITO)* in Mol, het *Centre de recherches agronomiques de Gembloux (CRAGX)*, de *Fondation Universitaire Luxembourgeoise (FUL)* in Aarlen, het *Centre spatial de Liège (CSL)*, het *Koninklijk Museum voor Midden-Afrika (KMMA)* in Tervuren, het

*Geographic Information Management (GIM)* in Heverlee, de *Koninklijke Militaire School (KMS)* en de *Beheerseenheid van het Mathematisch Model van de Noordzee (BMM)* in Brussel.

*'De waarneming van de aarde vanuit de ruimte is een onderzoeksdomein dat een snelle groei kent'*, zegt men bij het Federale Wetenschapsbeleid als rechtvaardiging voor het programma *Support to the Exploitation and Research in Earth Observation (STEREO)*, de opvolger van TELSAT voor de periode 2001-2006. *'De uitdaging voor de komende decennia bestaat erin dat in heel Europa de rol van een regering als financier moet omgebogen worden tot die van gebruiker. Op die manier zal onder een gunstig klimaat een basis van gebruikers ontstaan, waardoor de industrie meer diensten met een toegevoegde waarde kan leveren die een antwoord bieden op reële noden op het vlak van informatica en waarbij een juist evenwicht wordt behouden tussen kosten en prestaties.'*

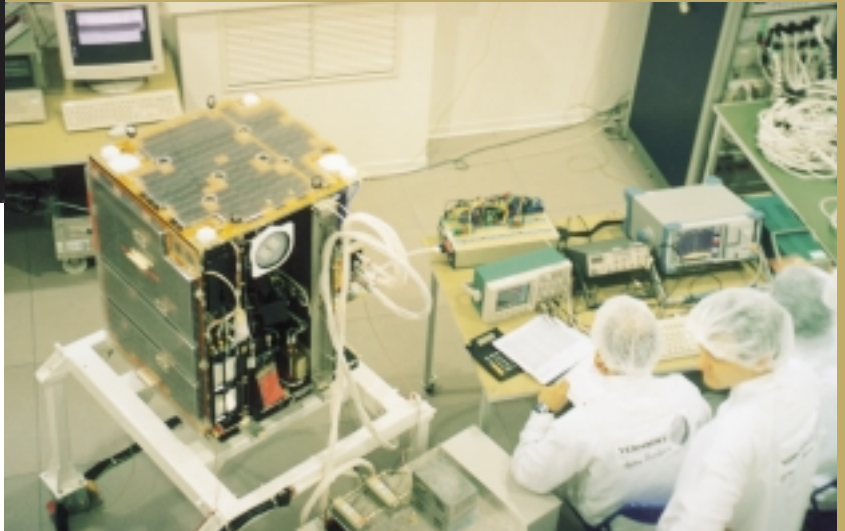
Het Federale Wetenschapsbeleid benadrukt ook de stijgende vraag op wereldvlak. *'De nieuwe generatie sensoren met hoge resolutie trekt nieuwe gebruikers aan vanuit onder meer het toerisme, de ingenieurswereld, de verzekeringen, de reclamewereld en stadsplanning. Het grootste potentieel voor de Belgische spelers is de exportmarkt. Er moeten snel nuttige partnerships tot stand komen die competitief zijn op de markt van de geo-informatica.'*

België engageert zich voortdurend voor programma's voor aardobservatie, waarvan het



## België in een baan om de aarde: Bewondering voor *PROBA 1*, voorbereiding van *PROBA 2*

↑ België doet mee aan de Franse multispectrale aardobservatiesatelliet SPOT 5. De kunstmaan is uitgerust met het instrument *Végétation* dat de vegetatie op het aardoppervlak waarneemt. Op 48 uur tijd fotografeert het de hele aarde in blauwe, rode, kortgolelige infrarode en nabij-infrarode golflengten. Met de opnamen van het instrument kan de wisselwerking worden bestudeerd tussen de vegetatie, het klimaat, de koolstofcyclus en land- en bosbouw. (foto *Techspace Aero*)



meest recente voorbeeld het systeem SAO-COM is van radarsatellieten in samenwerking met Argentinië. Dit houdt in dat ons land een hoog wetenschappelijk niveau moet aanhouden zodat het zo snel mogelijk de vruchten van de investeringen kan plukken. Dat is het doel van het programma STEREO, dat vier belangrijke doelstellingen heeft:

- het verstevigen van de wetenschappelijke knowhow door de ontwikkeling van nieuwe technologie, het inspelen op internationale initiatieven, het gebruik van instrumenten aan boord van vliegtuigen (zoals het instrument APEX voor hyperspectrale opnamen, ontwikkeld in ESA-kader door een Belgisch-Zwitsers team);
- de ontwikkeling van operationele producten en diensten via partnerships tussen het Federale Wetenschapsbeleid en andere openbare departementen met financiering van de wetenschappelijke inbreng met het oog op de ontwikkeling van toepassingen met een "commercieel" karakter;
- aanmoediging van het gebruik van satellietbeelden met een politiek voor programmering, ontvangst, archivering en verspreiding; Het naar waarde schatten en promoten van de prestaties van Belgische onderzoekers op nationaal en internationaal vlak.

↑ PROBA 1 is de eerste satelliet "made in Belgium". Hij werd gebouwd door het bedrijf Verhaert in Kruibeke bij Antwerpen. (foto *Th.P./SIC*)

Om zijn eerste satellieten te realiseren deed België een beroep op het technologisch ESA-programma *General Support Technology Programme (GSTP)*. Het bedrijf Verhaert in Kruibeke kreeg in februari 1998 een contract voor de ontwikkeling van een eerste microsatteliet. Die moest de mogelijkheden tonen van een "intelligent" platform in een baan om de aarde. *PROBA* of *Project for On-Board Autonomy* is uitgerust met krachtige microprocessoren waardoor hij autonoom in een baan rond de aarde kan vliegen, zonder tussenkomst van een grondstation.

PROBA 1 heeft een massa van 94 kilogram en werd op 22 oktober 2001 gelanceerd met een Indiase PSLV-raket vanaf de lanceerbasis van de ruimtevaartorganisatie *Indian Space Research Organisation (ISRO)* op het eiland Sriharikota. In zijn baan om de aarde laat de satelliet zien dat hij zich autonoom en nauwkeurig kan richten voor het maken van opnamen van de aarde. "*PROBA is zeer betrouwbaar, want we hebben geen reservesystemen moeten gebruiken*", verklaart Paul Verhaert, de 'vader' van de eerste satelliet "made in Belgium". "*Zijn opdracht zal langer duren dan voorzien en zijn succes zet ons ertoe aan een tweede microsatteliet te bouwen. Die zal nog krachtiger zijn en een wetenschappelijke missie uitvoeren*". PROBA 1 wordt gevolgd door het grondstation van Redu met behulp van een compacte terminal van *Space Applications Services (Zaventem)*, die is uitgerust met een paraboolantenne van 2,4 meter.

PROBA 2 zal ongeveer 120 kilogram wegen. Deze kleine satelliet zal de zon waarnemen en uitgerust zijn met Belgische instrumenten: de sensoren *Sun Watcher Payload (SWAP)* van het Centre spatial de Liège (CSL) en *Lyman Alpha Radiometer (LYRA)* van het Belgisch Instituut voor Ruimte-Aëronomie, die via het programma *Prodex* worden gefinancierd. Verder zal hij op een van zijn zonnepanelen de concentratie van zonlicht testen met een instrument van het CSL. De lancering van PROBA 2 is voorzien tegen eind 2005.

Dossier Ruimtevaart in de Benelux

# *Gefascineerd* door de hemel en het milieu

Op het eind van de jaren '50 vormden vier universiteiten, elk met hun specifieke wetenschappelijke kennis, de basis van het Nederlands ruimteonderzoek.

De universiteiten van Utrecht (departement sterrenkunde), Leiden (kosmische straling), Groningen (fotometrie) en Delft (geodesie en technologie)

werkten samen bij de oprichting van de *Geofysica en Ruimte Onderzoek Commissie (GROC)* in 1961. Deze commissie moest van de regering

instaan voor het Nederlands ruimtevaartprogramma en het land vertegenwoordigen in de Europese ruimtevaartorganisaties.

Zij heeft een grote bijdrage geleverd tot het ontstaan van een Nederlandse ruimtevaartindustrie. In 1983 werd GROC omgedoopt tot de *Space Research Organisation of the Netherlands (SRON)*.

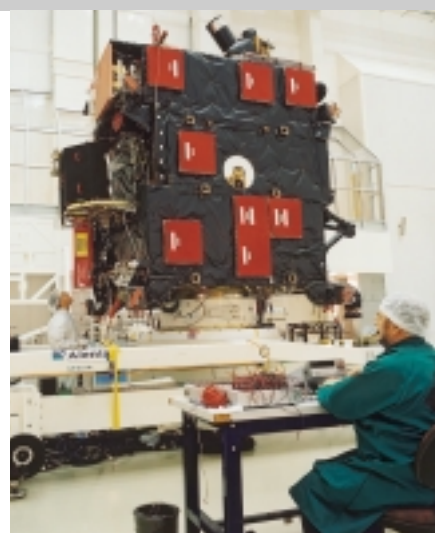
↳ Zelfs bij bewolkt weer kan de Benelux toch worden waargenomen met behulp van een radar aan boord van een satelliet zoals ERS 1, die Zeeland fotografeerde in februari-maart 1992.

→ De belangrijkste en spectaculairste activiteiten van ESTEC hebben te maken met het testen van volledig geïntegreerde ruimtetuigen. Zo werd ook de Europese kometensonde Rosetta, uitgerust met een kleine lander, er met alle zorgen omringd. (foto ESA-ESTEC)

**D**e Nederlandse inspanningen op het vlak van ruimteonderzoek richten zich vooral op sterrenkundige en astrofysische observatoria, de waarneming van de aarde met satellieten, telecommunicatiesystemen en technologie voor experimenten in een baan om de aarde. De vestiging van het *European Space Research and Technology Centre (ESTEC)* van de Europese ruimtevaartorganisatie ESA in Nederland droeg ertoe bij dat het Nederlands potentieel van wetenschappelijke en technologische instellingen, universiteiten en ruimtevaartbedrijven is versterkt.

### De "hoofdprijs" van de Europese ruimtevaart

In de jaren '60 was Nederland net als België erg betrokken bij de oprichting en de activiteiten van de eerste Europese ruimtevaartorganisaties: de *European Launcher Development Organisation (ELDO)* voor de ontwikkeling van een lanceerraket en de *European Space Research Organisation (ESRO)* voor wetenschappelijke projecten met sonderaketten en satellieten. Als kleine landen tijdens het nog prille begin van de Europese ruimtevaart hadden België en Nederland een 'gezamenlijk Beneluxstandpunt' ingenomen. Zo konden ze beter hun belangen verdedigen ten opzichte van de grote landen. Op die manier verkregen ze de vestiging in de Benelux van het *European Space Research & Technology Centre (ESTEC)*, het hart van de voorbereiding van de Europese ruimtemissies. In



1962 kreeg dit centrum voorlopig onderdak in de Technische Universiteit Delft (TU Delft). Maar al heel vlug zou het er voor de testinstallaties te krap worden.

Men ging op zoek naar een plaats waar er mogelijkheden voor uitbreiding waren. Om te kunnen voldoen aan de vereisten van de Europese ruimtevaart moest de infrastructuur duizend onderzoekers en technici kunnen huisvesten. In 1964 was de keuze van de nieuwe vestigingsplaats in de Benelux het voorwerp van spanningen tussen de Belgische en Nederlandse delegaties in de ESRO-Raad. Brussel had graag ESTEC in Zaventem gehad. Maar Nederland slaagde erin de 'hoofdprijs' binnen te halen en stelde een duinengebied voor aan de Noordzeekust, niet ver van de badplaatsen Katwijk en Noordwijk. België kreeg als kleine troostprijs één van de Europese volgstations voor satellieten nabij Redu in de Ardennen.

### Twee nationale astronomische satellieten

De keuze van Nederland als vestiging voor ESTEC maakte van dit land het centrum van de Europese ruimtevaartactiviteit. Maar Europa bleef aarzelen omtrent de inhoud van de ruimtevaartprogramma's en dat kwam niet tegemoet aan de verwachtingen van de

← Een recente opname van het European Space Research and Technology Centre, gelegen aan de Noordzee nabij Noordwijk. ESTEC is de belangrijkste vestiging van de Europese ruimtevaartorganisatie ESA. Er werken ongeveer 2000 mensen. (foto ESA-ESTEC)



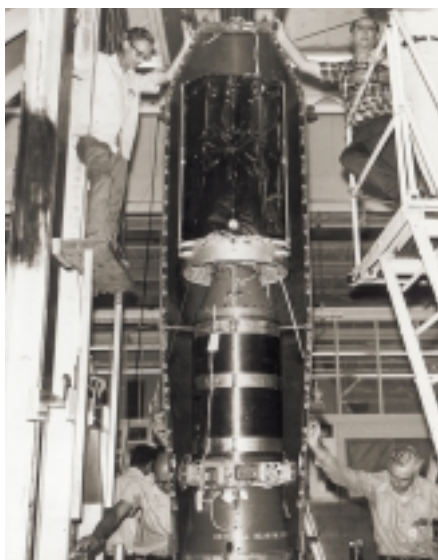
→ Het hart van de Nederlandse satelliet IRAS was deze telescoop die zich in een door vloeibare helium afgekoelde thermos bevond. (foto Ball Aerospace)

Nederlandse industrie, in het bijzonder wat commerciële contracten betreft. In 1966 werd aan de Nederlandse regering voorgesteld te beginnen met een nationaal programma van kleine astronomische satellieten. Het programma voor een *Astronomische Nederlandse Satelliet (ANS)* was ambitieus voor een industrie die zijn kunnen in de ruimte wilde bewijzen. ANS was een klein observatorium van ongeveer 130 kilogram voor de bestudering van de hemel in X-straling en in het ultraviolet. Voor het project werd een matige enveloppe voorzien van 36 miljoen euro. Het kreeg van de regering groen licht in december 1970. Deze beslissing officialiseerde het *Nederlands Instituut voor Vliegtuigontwikkeling en Ruimtevaart (NIVR)* in zijn rol als nationaal agentschap voor lucht- en ruimtevaartprogramma's.

Als nuttige lading had ANS instrumenten aan boord die ontwikkeld werden door de universiteiten van Groningen en Utrecht, maar de realisatie gebeurde in samenwerking met de NASA en Amerikaanse bedrijven en onderzoekers. De eerste Nederlandse satelliet ging vanaf de basis Vandenberg in Californië de ruimte in op 30 augustus 1974. In plaats van in een cirkelvormige baan op een hoogte van 500 kilometer kwam hij in een elliptische baan tussen 260 en 1170 kilometer terecht. De universiteit van Delft kreeg de opdracht een nieuw vluchtprogramma op te stellen, waardoor de wetenschappelijke missie kon gered worden. ANS was 15 maanden operationeel en toonde aan dat in onze Melkweg zeer hete sterren bestaan. Maar de satelliet

← De in 1974 gelanceerde Astronomische Nederlandse Satelliet. (foto NIVR)

↓ De eerste Nederlandse satelliet ANS wordt in januari 1974 op de basis Vandenberg in Californië op een Amerikaanse Scout-lanceerraket gemonteerd. (foto Fokker)

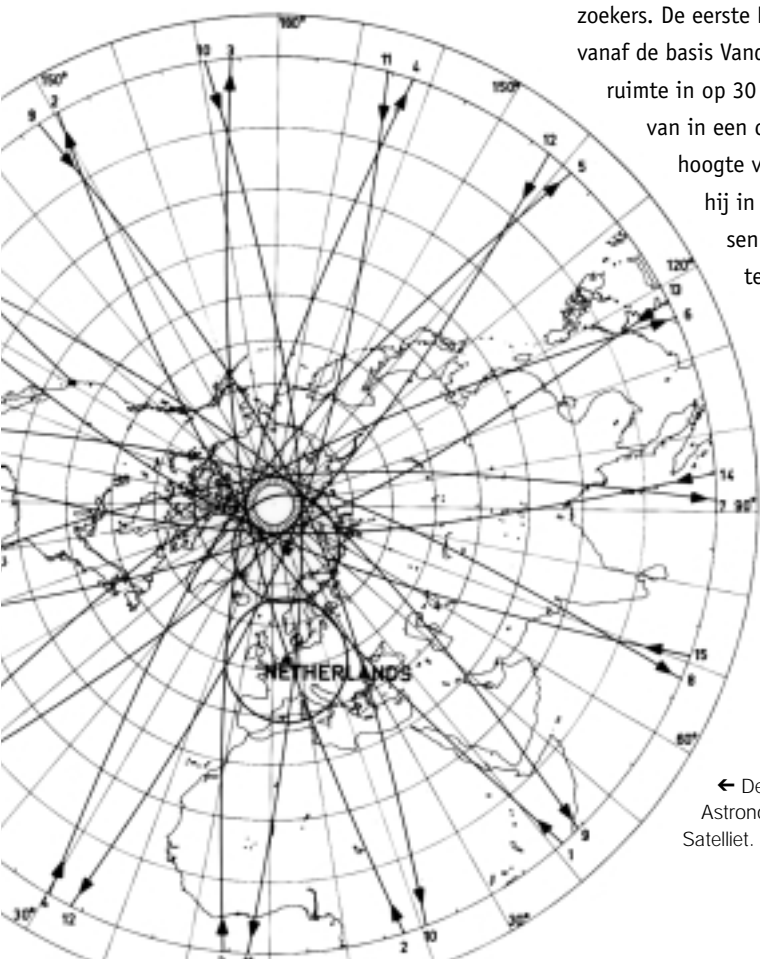


liet vooral zien dat Nederland in staat was een wetenschappelijke ruimtemissie met industriële en educatieve doelstellingen tot een goed eind kon brengen.

Op het ogenblik dat ESA vorm kreeg wilde Nederland zijn wetenschappelijke én technologische knowhow nog meer demonstreren. Voor 1976 stond een tweede nog ambitieuzere satelliet op het programma. De *Infra-rood Astronomische Satelliet (IRAS)* had een massa van meer dan een ton en was ontworpen rond een heliumreservoir die de infrarooddetectoren van zijn telescoop tot amper twee Kelvin (min 271 graden Celsius) moest afkoelen. IRAS was het resultaat van samenwerking tussen het Jet Propulsion Laboratory van de NASA en het Rutherford Appleton Laboratory in het Verenigd Koninkrijk. De satelliet werd op 25 januari 1983 gelanceerd vanaf Vandenberg en zou een nieuwe kijk op het heelal leveren. Met de 75 kilogram helium aan boord kon hij gedurende tien maanden spectaculaire waarnemingen uitvoeren. IRAS onthulde dat sterren ontstaan in nevels en effende het pad voor de Europese satelliet *Infrared Space Observatory (ISO)* die op 19 november 1995 werd gelanceerd en tot mei 1998 operationeel was.

### Activiteiten met een commercieel karakter

Het succes van de observatoria ANS en IRAS was een bevestiging van een lange traditie





en liet op internationaal niveau het dynamisme zien van een hele astronomische gemeenschap in Nederland. Met de bij de ontwikkeling van waarnemingsapparatuur verworven technologische kennis verwierf de Nederlandse industrie een plaats bij de ontwikkeling van de nuttige lading van Europese astrofysische satellieten zoals *XMM-Newton* (X-straling) en *INTEGRAL* (gamma-straling). Het zag ernaar uit dat er een derde satelliet zou komen, *TIXTE of Timing and Imaging X-ray Transient Explorer*, waarvoor de NASA interesse had. Maar de politieke omstandigheden beslisten er anders over. In 1982 publiceerde de Nederlandse regering het witboek *De ruimtevaart in de jaren '80*. Dat was de vrucht van vijf jaar overleg over een langetermijnstrategie. Het legde de nadruk op de impact van ruimtevaarttechnologie in de samenleving en de economie en op het vlak van het milieu.

Het kwam erop neer dat men zich meer moest richten tot gebruikers van satellieten voor telecommunicatie en aardobservatie en meer moest trachten voordeel te halen uit de spin-offs van de ruimtevaart, in het bijzonder voor ontwikkelingshulp. Zo bestudeerden Nederland en Indonesië de *Tropical Earth Resources Satellite (TERS)* voor het maken van multispectrale waarnemingen van de gebieden rond de evenaar, waar het wolkendek snel verandert. België wilde op een gegeven moment aan dit project deelnemen met het oog op de noden van de landen in Midden-Afrika, maar stelde er geen financiële middelen voor ter beschikking. Het *International Training Centre (ITC)* in Enschede met het *International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation* zorgt in heel de wereld voor opleiding en consultatie en is hiervoor vermaard. Het *Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium (NLR)* ontwikkelde het mobiele grondstation *Real-time Acquisition and Processing - Integrated Data System (RAPIDS)*, waarmee de gegevens van aardobservatiesatellieten kunnen worden ontvangen en verwerkt.

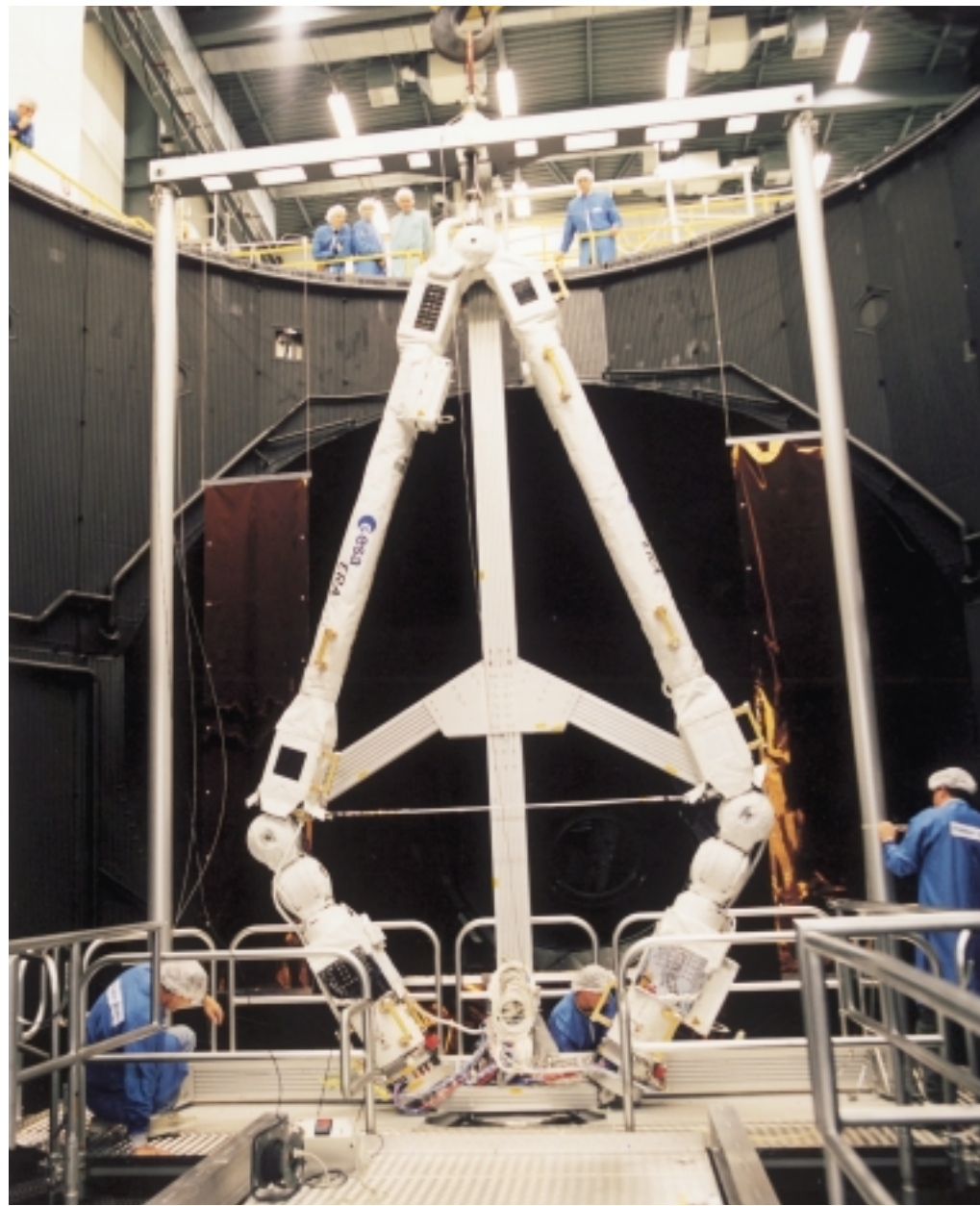
De Nederlandse deelname aan de ESA-programma's heeft ervoor gezorgd dat het land gespecialiseerd is in bepaalde domeinen van ruimtevaarttechnologie. *Dutch Space (ex-Fokker Space)* in Leiden maakt zonnepanelen, mechanische structuren en geavanceerde robots. Het is de hoofdconstructeur van de *European Robotic Arm (ERA)*. Deze robotarm is 11 meter lang en moest aanvankelijk worden gebruikt door het Europees ruimteveer *Hermes*. Nu zal ERA in 2005 tijdens een missie van de Amerikaanse spaceshuttle geïnstalleerd worden op het Russisch deel van

het International Space Station. *TNO Space* in Delft promoot dan weer de activiteiten van verschillende gespecialiseerde instituten van de *Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek (TNO)* in Nederland.

### Initiatieven met een internationale dimensie

In het kader van de technologische activiteiten van ESA en via ESTEC in Noordwijk heeft Nederland de ontwikkeling van nieuwe diensten op het vlak van satellietcommuni-

↓ Deze European Robotic Arm (ERA) is vooral de vrucht van samenwerking tussen de Nederlandse en Belgische industrie (respectievelijk Dutch Space en SABCA). In 2005 moet hij tijdens een vlucht van de spaceshuttle geïnstalleerd worden op een Russische module van het internationaal ruimtestation. Hier wordt de robotarm getest in de Large Space Simulator te ESTEC. (foto ESA-ESTEC).





↑ New Skies Satellites heeft in Den Haag een zeer compact controlecentrum. Het is goed beveiligd en er werken weinig mensen, wat de uitbating van de communicatiesatellieten goedkoper maakt. (foto Th.P./SIC)

→ De Franse "spationaut" Jean-François Clervoy in het gezelschap van de toekomstige Nederlandse kosmonaut André Kuipers. Op de achtergrond is de Europese "ruimtecargo" ATV voor het internationaal ruimtestation te zien. (foto Th.P./SIC)

catie ondersteund. Dicht bij Noordwijk vestigde zich in 1998 een nieuwkomer: het bedrijf *New Skies Satellites (NSS)*. Afkomstig van de organisatie Intelsat vestigde NSS zijn controle- en volgcentrum van haar globaal satellietstelsel in Den Haag. Deze constellatie zorgt voor het doorsturen van televisieprogramma's en communicatienetwerken. Hij bestaat uit vijf geostationaire satellieten boven de Atlantische Oceaan (*NSS 806* alias *Intelsat 8-F6*, *NSS 7*), de Stille Oceaan (*NSS 5*, alias *Intelsat 8-F3*) en de Indische Oceaan (*NSS 703* alias *Intelsat 7-F3*, *NSS 6*). *NSS 7* en *NSS 6* werden met een Ariane 4-raket gelanceerd in april en december 2002 en zijn als Nederlandse satellieten geregistreerd... Opmerkelijk is nog dat het ESA-grondstation in Redu in België dienst kan doen als reservecontrolecentrum voor New Skies Satellites.

Sinds 2001 commercialiseert het bedrijf *Aramiska* in Eindhoven snelle internetverbindingen via satelliet. Dit bedrijf gebruikt de bidirectionele norm *Digital Video Broadcasting-Return Channel System (DVB-RCS)* en levert een breedbandtoegang tot het internet. Het zorgt voor kant en klare oplossingen voor de realisatie van netwerken 'op maat' voor bedrijven in heel Europa. België is bij dit initiatief betrokken, dat al een mooi succes kende in het Verenigd Koninkrijk, Frankrijk en Spanje. De stichter en directeur van Aramiska is de Belg Philippe Bodart. Aramiska gebruikt bovendien de satelliet *Atlantic Bird 2* van Eutelsat vanuit het grondstation van Belgacom in Liedekerke. Het gebruikt daarbij apparatuur van

*Alcatel Bell Space*. Het bedrijf *Newtec* in Sint-Niklaas ontwikkelt en produceert de terminals voor de interactieve verbindingen.

In 2003 associeerde het in Ruinen gevestigde bedrijf *By Sky* zich met de Luxemburgse operator *Satlynx* (dochteronderneming van *SES Global*) voor het aanbieden van interactieve breedbanddiensten in de Benelux. *By Sky* gebruikt daarvoor de capaciteit van een *Astra 1*-satelliet voor hogesnelheidsverbindingen op het internet voor KMO's en scholen.

### Experimenten in microzwaartekracht

De eerste Nederlandse astronaut maakte onder ESA-vlag een ruimtevlucht in 1985 tijdens de Duitse missie *Spacelab D-1*. Wubbo Ockels, een fysicus van de Universiteit van Groningen, nam toen deel aan experimenten in microzwaartekracht op het vlak van vloeistoffenfysica, materiaalonderzoek, levenswetenschappen... Die gebeurden in een onderdruk gebrachte *Spacelab*-module in het laadruim van de spaceshuttle *Challenger*, die toen zijn laatste geslaagde vlucht uitvoerde. Een tweede Nederlander traint momenteel voor een vlucht naar het *International Space Station* in de lente van 2004. André Kuipers, een arts die is opgeleid aan de Universiteit van Amsterdam, zal er gedurende een week verblijven tijdens een 'taxivlucht' van het ruimteschip *Sojoez TMA-4* en er vooral biologische en medische proeven uitvoeren.

Het *Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium (NLR)* wacht op de hervatting van de vluchten van de Amerikaanse spaceshuttle om een kleine satelliet de ruimte in te sturen. Die moet het gedrag van een vloeistof in microzwaartekracht bestuderen. *Sloshsat-FLEVO* of *Facility for Liquid Experimentation and Verification in Orbit* wordt door ESA gerealiseerd. Dit moet de derde Nederlandse satelliet worden. Er doen ook bedrijven uit België, Israël en Rusland aan mee. De kunstmaan is kubusvormig en heeft een massa van 129 kilogram. Zijn nuttige lading bestaat uit een 'fles' met een inhoud van ongeveer 90 liter, die voor ongeveer een derde gevuld is met water. 270 sensoren moeten gegevens leveren over de elasticiteit, de druk, de temperatuur en de bewegingen in de vloeistof. Sloshsat zal vanuit het laadruim van de spaceshuttle gelanceerd worden met behulp van een systeem dat door het Belgische bedrijf Verhaert is ontworpen. De satelliet moet gedurende 10 dagen autonoom functioneren. De meetgegevens worden naar de aarde doorgestuurd met behulp van apparatuur, die door het Belgische bedrijf Newtec werd ontwikkeld.

↓ Tijdens zijn ruimtevlucht aan boord van de Spacelab-module in het laadruim van de spaceshuttle Challenger heeft de Nederlandse astronaut Wubbo Ockels in gewichtloosheid deze bijzondere slaapzak uitgetprobeerd. (foto NASA-JSC)



## ESTEC: het hart van de Europese ruimtevaart

In Noordwijk, gelegen tussen Den Haag en Amsterdam, klopt het hart van de Europese ruimtevaart. Daar bevindt zich het *European Space Research & Technology Centre (ESTEC)*, het technologisch centrum van ESA. In ESTEC werken zo'n 1600 mensen, waarvan er duizend werken voor ESA en de anderen contractueel of bursalen zijn. Zij houden zich bezig met de technische kant van de Europese satellieten en missies aan boord van bemande ruimteschepen, vanaf de eerste schetsen tot kwalificatietests.

In dit indrukwekkend geheel bevinden zich verschillende testinstallaties. Ze onderwerpen ruimtevuigen aan de extreme omstandigheden tijdens een lancering (trillingen, geluid) en in de ruimte (het luchtledige, straling, veranderingen in temperatuur). Ze testen ook hoe ze reageren op elektromagnetische velden (oplossingen voor interferentieproblemen). Er zijn ook laboratoria voor onderzoek van mechanische en thermische problemen, radionavigatie, telecommunicatie, elektrische voortstuwingssystemen, systemen voor levensvoorziening (bemande modules), de voorbereiding van experimenten in microzwaartekracht, software en simulaties met robots, de ontwikkeling van antennes, batterijen en elektronica aan boord van satellieten...

In het nieuw *Erasmus*-gebouw worden gebruikers en de activiteiten aan boord van het International Space Station (ISS) ondersteund. Onderzoekers en astronauten oefenen er regelmatig met de apparatuur die ze gebruiken bij de uitvoering van hun programma aan boord van het ruimtestation of de spaceshuttle. Tijdens bemande ruimtemissies doet Erasmus ook dienst als controlecentrum.

↓ Het meest recente gebouw te ESTEC heet ERASMUS. Astronauten komen er de instrumenten aan boord van het Internationale Space Station (ISS) inoefenen. De Europese experimenten in een baan om de aarde worden rechtstreeks gevolgd vanuit dit centrum. (foto ESA-ESTEC)

ESTEC werkt nauw samen met het Centre Spatial de Liège voor tests en met het B.USOC in Brussel en het Dutch Utilisation Centre (DUC) in Emmeloord voor experimenten in een baan om de aarde. Meer informatie op [www.estec.esa.int](http://www.estec.esa.int)



↑ Europa doet fascinerende dingen in de ruimte. De Space Expo is vlakbij ESTEC gelegen en is een permanente tentoonstelling over de ruimtevaart in de wereld en in het bijzonder in Europa. Onder meer is er het onderste deel te zien, op ware grootte en met zijn vier motoren, van de eerste trap van de eerste generaties Ariane-raketten die vlogen tussen 1979 en 2003. (foto ESA-ESTEC)



## Dossier Ruimtevaart in de Benelux

*Het Groothertogdom Luxemburg heeft geen ruimtevaarders, maar verdient wel geld aan de kosmos. Op het kleine grondgebied bevindt zich de nummer 1 in de wereld van de commerciële satellietoperatoren. SES Global controleert een ware vloot van 28 geostationaire communicatie- en televisiesatellieten vanuit een ultramoderne infrastructuur in het Château de Betzdorf. Een meevaller voor het Luxemburgse Ministerie van Financiën dat in 2002 meer dan 120 miljoen euro binnenhaalde als gevolg van de inkomsten van het Astra-systeem, waarvan de 13 satellieten duizend televisie- en radiokanalen en massale hoeveelheden gegevens doorstralen naar ongeveer 100 miljoen gezinnen in Europa.*



# De grootste operator van geostationaire satellieten

### Luxemburgse durf

In de jaren '70 dacht Luxemburg aan een televisiesatelliet in het kader van industriële reconversie binnen een Europese audiovisuele strategie. De Compagnie Luxembourgeoise de Télédiffusion (CLT), eigenaar van RTL, moest het project *Luxsat* bestuderen. Maar de Franse aandeelhouders van CLT zagen niet veel graten in dit ambitieuze initiatief. Een Amerikaanse zakenvrouw, Candice Johnson, melomane en echtgenote van de Luxemburgse ambassadeur in de Verenigde Staten bracht het Groothertogdom in contact met Dr. Clay T. Whitehead, een Amerikaanse deskundige op het vlak van satellieten voor telecommunicatie. Hij stelde het project *Grand-Duché Luxembourg*

(*GDL*) voor. Deze geostationaire satelliet moest televisiekanalen doorsturen met behulp van 16 zenders in Ku-band (11 GHz).

Maar de buit was nog niet binnen. In 1983 moest Luxemburg optornen tegen de PTT-administraties binnen de organisatie Eutelsat en tegen Frankrijk en Duitsland die de krachtige satellieten *TDF* en *TV-Sat* aan het voorbereiden waren, elk met vijf kanalen voor rechtstreekse uitzendingen (12 GHz). Dr. Whitehead richtte in Luxemburg het bedrijf *Coronet* op, terwijl het Groothertogdom bij de *International Telecommunications Union (ITU)* een procedure startte voor de registratie van satellietfrequenties en posities voor satellieten in de geostationaire baan. Parijs zag het GDL-project als een



↳ Het park van het Château de Betzdorf midden in het Luxemburgse platteland op ongeveer 200 kilometer van Brussel. Hier bevindt zich een waar bos van parabolische antennes voor het Astra-satellietsysteem en de ontwikkeling van multimedia-toepassingen. (foto SES)

“Coca Cola-satelliet”, vooral omdat Amerikaanse geldschietters werden uitgenodigd het te financieren. Het audiovisuele landschap in Europa riskeerde in Amerikaans vaarwater terecht te komen. Luxemburg kreeg met hevig verzet te maken en het Groothertogdom deed als het ware mee in de processie van Echternach: één stap achteruit en daarna twee vooruit...

In 1984 kwam Coronet onder controle van de *Société Luxembourgeoise des Satellites (SLS)*. In maart 1985 zorgde de regering van Jacques Santer dat het duo Coronet-SLS ontbonden werd. In plaats daarvan betrad de *Société Européenne des Satellites (SES)* het toneel met Europese en Luxemburgse aandeelhouders. Dr. Whitehead werd voor zijn diensten bedankt met een bevoorrechte deelname in de nieuwe operator van de satelliet GDL. Dit nieuw initiatief bleek goed te werken. SES werd het eerste privé-initiatief voor een Europees systeem van televisie-satellieten en hoopte op een dereglemente-



ring van het audiovisuele landschap in Europa. Velen gaven het initiatief toen weinig kans op slagen tegenover de grote PTT-administraties die in de verschillende landen de opperste controle hadden over de uitzendfrequenties.

### Copositionering in een baan om de aarde

Bij de Amerikaanse satellietbouwer *GE Astro* werd een kunstmaan ‘in voorraad’ gekocht. Die was afgezegd door *GE Americom*, een naam die verder nog zal terugkomen. Hij werd door Arianespace tegen een “vriendenprijs” gelanceerd. Op een groothertogelijk domein nabij de oude prinselijke residentie van het Château de Betzdorf op 25 kilometer van Luxemburg werd een controlecentrum gebouwd. Het Luxemburgse satellietsysteem kreeg de naam *Astra*. Om tegenover de organisatie Eutelsat te kunnen doorbreken in Europa kon SES rekenen op *British Telecom International* en de Duitse *Bundespost*.

Zes maanden voor de lancering van de eerste satelliet werd een belangrijk contract ondertekend met Rupert Murdoch, de Britse persmagnaat die met *Sky Television* privé-televisiekanalen via de ruimte wilde doorstralen. Het ging om vier zenders of een vierde van de capaciteit. Op 11 december 1988 wapperde de vlag van het Groothertogdom aan de ingang van het Centre Spa-



↳ Voorbereiding voor de lancering van de satelliet Astra 1 C (april 1993). Tussen 1988 en 2002 werden acht Luxemburgse satellieten van het bedrijf *Société Européenne des Satellites (SES)* met Ariane-raketten gelanceerd vanaf de basis Kourou in Frans Guyana. (foto Arianespace)

tial Guyanais, waar Astra 1A met de tweede Ariane 4-raket met succes werd gelanceerd.

Het Astra-systeem is na het eerste jaar almaar blijven groeien. Het doel was, satelliet na satelliet, uiteindelijk de hele Ku-frequentieband te bestrijken voor het doorsturen van televisie- en radiokanalen over Europa. Voor SES is het belangrijk dat Astra audiovisuele programma's over Europa uitstraalt, vooral als digitale pakketen (zo kunnen acht kanalen per zender worden doorgestruald). Momenteel bevinden zeven satellieten - een wereldrecord - zich min of meer in dezelfde geostationaire positie. Ze zijn *gecopositioneerd* op 19,2 graden oosterlengte en sturen samen 738 televisiekanalen door.

Er was een vraag naar nog meer nieuwe diensten en SES besloot ook de frequenties in Ku-band uit te baten in andere posities van de geostationaire baan. De positie op 28,2 graden oosterlengte dient in het bijzonder om de Britse eilanden te voorzien van numerieke diensten. Drie Astra 2-satellieten zenden bijna 400 programma's uit. Op 23,5 en 24,2 graden oosterlengte bevinden zich twee Astra 3-kunstmannen voor de Duitse markt. Ze bestrijken Centraal-Europa. Astra 1A, de ouderdomsdeken van de Luxemburgse satellieten, is nu in een positie op 5,2 graden oosterlengte gebracht. Hij heeft met brio zijn pioniersmissie volbracht en is nu op pensioen. Occasioneel



↑ In 2001 begon het kleine Groothertogdom met de verovering van de wereld. SES Global nam het Amerikaanse GE Americom over en op die manier beheert het Luxemburgse bedrijf een dertigtal geostationaire satellieten, vooral boven Europa en Noord-Amerika. (foto SES)

wordt hij nog gebruikt aan de zijde van drie Sirius-satellieten van de Zweedse satelliet-operator *Nordic Satellite AB (NSAB)*, waarvan SES voor 50% aandeelhouder is.

### Wereldwijde consolidatie

Het Astra-systeem is goed voor een investering van ongeveer 3 miljard euro. Vorig jaar had *SES Astra* een zakencijfer van 675 miljoen euro, goed voor een netto winst van 286 miljoen euro en - voor het Luxemburgse Ministerie van Financiën - 123 miljoen euro aan belastingen.

De mooie resultaten van SES hebben het bedrijf ertoe aangezet zijn horizons tot buiten Europa uit te breiden. In Azië heeft SES een aandeel in het Chinese bedrijf *AsiaSat*. In Scandinavië is het een partner van de Zweedse operator *NSAB (Nordic Satellite AB)*, die de Sirius-satellieten uitbaat. In Latijns-

Amerika is het aandeelhouder van het Braziliaanse bedrijf *Star One*, dat het systeem Brasilsat uitbaat. Dit waren slechts de eerste stappen op weg naar een globaal systeem. SES moest alleen nog vaste grond krijgen in de moeilijk te veroveren Noord-Amerikaanse markt. In 2001 kreeg de Astra-odyssee een nieuwe dimensie. *SES Global* nam de uitdaging aan en verwierf *GE Americom*, de belangrijkste wereldwijde satellietoperator in de Verenigde Staten. Deze transatlantische consolidatie kost meer dan 4,3 miljard euro.

De fusie van de systemen *Astra* en *Americom* werd goedgekeurd door de Amerikaanse federale autoriteiten en ging in november 2001 van start. Zo ontstond de belangrijkste operator van geostationaire satellieten in de wereld. Aldus beheert SES Global wereldwijd een vloot van 28 satellieten met een totaal van 564 zenders voor het doorsturen van analoge en numerieke gegevens. Het bedrijf

wil in zijn hoedanigheid als de nummer één in de wereld nu de Noord-Amerikaanse markt voor satelliettelevisie uitdagen. Via het filiaal SES Americom wil het *Americom2Home* lanceren, een satelliet voor numerieke televisie en gelijkaardig aan wat het in Europa met zijn *Astra*-systeem doet. SES Americom wil deze satelliet dit jaar bestellen met het oog op een lancering in 2005.

In 2002 realiseerde SES Global een zaken-cijfer van 1349 miljoen euro. Hoewel dit cijfer stijgt, neem de netto winst af: 204,5 miljoen t.o.v. 280,3 miljoen in 2001. Het bedrijf moet immers de kostprijs van de samensmelting Astra-Americom afschrijven. Dit jaar heeft SES Global twee nieuwe Astra-satellieten besteld bij de Amerikaanse fabrikant Lockheed Martin om in 2005 Astra 1K te vervangen, die afgelopen november na een mislukte lancering met een Russische Protonraket in een verkeerde baan kwam.

↓ Het Luxemburgse SES was de eerste klant van de Russische Proton-raket, die commercieel wordt uitgebaat door het Russisch-Amerikaanse bedrijf International Launch Services (ILS). Hier zien we de voorbereidingen voor de lancering van Astra 1F in april 1996 op de lanceerbasis Bajkonoer. Op de raket is de driekleur van het Groothertogdom te zien onder de vlaggen van Rusland en de Verenigde Staten. Met de Proton zijn al vijf Astra-satellieten met succes gelanceerd. (foto SES-ILS)



## Snel internet

Met zijn televisiesatelliet Astra 1H heeft SES Global een interactief *Broadband Interactive*-platform (*BBI*) ontwikkeld met de Europese standaard *Direct Video Broadcasting-Return Channel System (DVB-RCS)*. 'Wij hebben, *privé*, ongeveer 100 miljoen euro geïnvesteerd in de ontwikkeling van het *BBI*-platform', verduidelijkt Romain Bausch, voorzitter van SES Global. 'We hebben operationele interactieve terminals voor snelle verbindingen, maar hun prijs moet nog afnemen. We rekenen erop dat ons nieuw filiaal SatLynx onze technologische inspanning zal rendabel maken zodat we in Europa de nummer één worden op het vlak van breedbandverbindingen via satelliet.'

Met het *Atra*-systeem van SES kunnen in gecomprimeerde vorm meerdere numerieke televisieprogramma's doorgestuurd worden. In dit Digital Network Operations Center van het Château de Betzdorf wordt constant de kwaliteit van de numerieke signalen in de gaten gehouden. (foto SES)

Met de compacte *Satellite Interactive Terminal (SIT)* met een parabolische antenne van 90 centimeter kunnen via het Astra-systeem internetverbindingen met hoog debiet gemaakt worden. Maar de kostprijs van 1000 euro remt het commercieel succes nog af. Romain Bausch blijft echter optimistisch. Deze nieuwe dienst moet een plaats veroveren in een omgeving die de telecommunicatiebedrijven zwaar op de proef stelt. In een uitputtingsslag trachten ze elkaar de loef af te steken met de lancering van nieuwe producten op het vlak van mobilofonie en de inplanting van breedbandnetwerken. *SatLynx* werd in april 2002 opgericht met als aandeelhouders SES Global (40 %), het Israëlische bedrijf Gilat (40 %) en het duo Alcatel Space en Skybridge (20 %).

Aldus besloten Alcatel Space en SES Global samen te werken bij multimediatoepassingen via satelliet. De ene is bouwer van systemen voor de ruimtevaart en gespecialiseerd in telecommunicatienetwerken, de andere is satellietoperator voor het doorsturen van numerieke gegevens met hoog debiet. Deze twee spelers op het toneel van de Europese ruimtevaart zijn zich bewust van de grootte van de breedbandmarkt en van de complementaire rol van geostationaire kunstmanen. Zij schatten dat in 2005 ongeveer 30 miljoen gezinnen in Europa toegang zullen hebben tot snelle verbindingen, hetzij met een ADSL-verbinding of een teledistributienetwerk, hetzij met apparatuur waarbij een parabolantenne op een satelliet wordt gericht. Deze laatste mogelijkheid is goed voor 7,3 miljoen gebruikers en het is deze markt waarop SatLynx zich richt. De SatLynx-terminal, die in serie wordt geproduceerd en ook voor de ontvangst van satelliettelevisie kan worden gebruikt, zou beschikbaar zijn voor minder dan 500 euro.

# Het Groothertogdom in de *ruimte*

Wist u dat het Groothertogdom over meer "ruimte" beschikt op een hoogte van 35.800 km dan op zijn grondgebied in het hart van Europa? Zeven televisiesatellieten van het Astra-systeem draaien op 19,2 graden oosterlengte boven Kongo in een baan om de aarde. Ze bevinden zich in een balk van 140 km lang en hoog en 80 km breed. Dat is meer dan de oppervlakte van Luxemburg!

Dit ruimteballet moet constant gevold worden en daar zorgt het controleteam voor satellieten in het technisch centrum in Betzdorf voor. Philippe Francken is er verantwoordelijk voor het inschatten van risico's en was lang hoofdanalyst voor de vluchtdynamica van het Astra-systeem. Deze Brusselaar is licentiaat natuurkunde aan de UCL doctoreerde in theoretische fysica aan de ULB. Hij ontwikkelde de nodige wiskunde waarmee nog onuitgegeven software kon geschreven worden om satellieten nauwkeurig rond hun geostationaire positie te houden. "Het probleem is niet zozeer de satellieten op hun plaats te houden in hun rondedans", zegt hij over deze copositionering. "Maar ze worden voortdurend gestoord door de aantrekkingskracht van de maan, de zon en de aarde. De manoeuvres zijn delicaat en zelfs niet zonder risico wanneer een nieuwe satelliet aan dit voortdurende ballet moet gaan deelnemen of wanneer we er een oude moeten uithalen."

De huidige verantwoordelijke voor de copositionering is een andere Belgische deskundige. Pascal Wauthier is licentiaat wiskunde van de universiteit van Namen. Hij staat aan het hoofd van een groep ingenieurs die belast is met de vluchtleiding en de copositionering. "We moeten permanent de baan van de satellieten kennen en hun onderlinge afstand, meet-systemen evalueren, baancorrecties berekenen en plannen met het oog op twee of drie manoeuvres om de twee weken en daarna het brandstofverbruik inschatten zodat we de operationele levensduur van elke satelliet kunnen voorspellen." Deze *Flight Dynamics* groep van SES Astra heeft methoden en programmatuur ontwikkeld voor de copositionering van maximaal acht satellieten en dat is een primeur.

SES commercialiseert ook het opvolgen van satellieten in een baan om de aarde. Zo kreeg het Luxemburgse bedrijf het beheer toevertrouwd van de Cypriotisch-Griekse satelliet Hellas-Sat, bedoeld voor het doorstralen van de Olympische Spelen in 2004. Deze satelliet wordt door de Europese industrie gebouwd en werd met een Amerikaanse Atlas 5-raket gelanceerd op 12 mei 2003. SES Astra gaat de operator van Hellas-Sat ook helpen bij de opzet van controlecentra in Thermopylae en nabij Nicosia.

Het Groothertogdom Luxemburg en Griekenland zijn de twee lidstaten van de Europese Unie die (nog) geen lid zijn van de Europese Ruimtevaartorganisatie.

← De sleutel tot het commercieel succes van de Astra-satellieten is hun copositionering in de geostationaire baan. Rond 19,2 graden oosterlengte draaien zeven satellieten met grote capaciteit in een baan om de aarde. (foto SES)



## Meer informatie op het internet

### België

- *het Federale Wetenschapsbeleid* organiseert het Belgisch ruimtevaartprogramma en beheert het budget, hoofdzakelijk via ESA <http://www.belspo.be>
- *Belgospace* verenigt sinds 1962 de Belgische ruimtevaartindustrie en groepeert het merendeel van de Belgische bedrijven die op het vlak van ruimtevaarttechnologie actief zijn <http://www.agoria.be/Belgospace/>
- De Vlaamse Ruimtevaart Industriëlen (VRI) groepeert 23 bedrijven en onderzoekscentra in Vlaanderen die in de ruimtevaart actief zijn <http://www.vrind.be>
- *Wallonie Espace* verenigt een twaalfstal bedrijven en drie universiteiten die in Wallonië en Brussel actief zijn op het vlak van ruimteonderzoek en ruimtevaarttechnologie <http://www.wallonie-espace.be>

### Nederland

- *SRON (Space Research Organisation Netherlands)* is het nationaal organisme dat in Nederland verantwoordelijk is voor ruimteonderzoek (astrofysica, aardwetenschappen, technologische ontwikkeling van apparatuur) <http://www.sron.nl>
- *NIVR (Nederlands Instituut voor Vliegtuigontwikkeling en Ruimtevaart)* staat voor de regering in voor lucht- en ruimtevaartprogramma's <http://www.nivr.nl>
- *NISO (Netherlands Industrial Space Organisation)* verenigt bedrijven en onderzoeksinstellingen die actief zijn op ruimtevaartgebied <http://www.niso.nl>

### Luxemburg

- SES Global is de belangrijkste operator van geostationaire satellieten voor telecommunicatie, televisie en multimedia <http://www.ses-global.com>



## Dossier Ruimtevaart in de Benelux

# Ruimteonderzoek in de Benelux:

## *vergelijkende chronologie*

Jaar	BELGIË	NEDERLAND	LUXEMBURG
1958	Wereldtentoonstelling in Brussel met de Spoetnik in de schijnwerpers.	9 <sup>de</sup> Congres van de <i>International Astronautical Federation (IAF)</i> in Amsterdam.	
1959	Oprichting van een <i>Nationaal Comité voor Ruimte-Onderzoek (NCRO)</i> .	Oprichting van de <i>Geofysica en Ruimte-Onderzoek Commissie (GROC)</i> .	
1960	Deelname aan de Europese Onderzoeksgroep voor Ruimteonderzoek ( <i>Groupe d'Etudes Européennes pour la Recherche Spatiale, GEERS</i> ) en toetreding tot de <i>Commission Préparatoire Européenne de Recherche Spatiale (COPERS)</i> , die de mogelijkheden voor Europese samenwerking in de ruimte moet onderzoeken.	Deelname aan <i>GEERS</i> en toetreding tot <i>COPERS</i> (zie ook België).	
1961	Deelname aan <i>ELDO</i> voor de ontwikkeling van de lanceerraket Europa.	Deelname aan <i>ELDO</i> (zie ook België).	
1962	Oprichting van de bedrijfsvereniging <i>Belgospace</i> . Begin van ruimtevaartactiviteiten bij <i>Bell Telephone</i> (nu Alcatel Bell Space).		
1963	Oprichting door ACEC van het filiaal <i>ETCA</i> (nu Alcatel ETCA) dat zich met elektronica voor ruimtevaart bezighoudt.		
1964	Oprichting van het <i>Belgisch Instituut voor Ruimte-Aëronomie (BIRA)</i> op het plateau van Ukkel. Toetreding tot de organisatie <i>ESRO</i> die zich met wetenschappelijke ruimteprogramma's bezighoudt (sondeerraketten, satellieten). Toetreding tot <i>Intelsat</i> .	Toetreding tot <i>ESRO</i> en stichtend lid van <i>Intelsat</i> (zie ook België).	Toetreding tot <i>Intelsat</i> .
1967		Inauguratie van <i>ESTEC</i> in Noordwijk.	
1968	Opening van het volgstation voor Europese satellieten in <i>Redu</i> .		
1970		Het project voor de <i>Astronomische Nederlandse Satelliet (ANS)</i> krijgt groen licht. Het <i>Nederlands Instituut voor Vliegtuig-ontwikkeling en Ruimtevaart (NIVR)</i> wordt het nationaal agentschap voor lucht- en ruimtevaartprogramma's.	
1971	Door de astronauten van <i>Apollo 15</i> wordt een Belgisch kunstwerk op de maan achtergelaten. 22 <sup>ste</sup> Congres van de <i>International Astronautical Federation (IAF)</i> in Brussel.		
1972	Tentoonstelling over de ruimtevaart in het Ardense <i>Redu</i> . Opening van het grondstation van <i>Lessive</i> voor telecommunicatie via satelliet ( <i>Intelsat</i> ).		
1973	<i>European Space Conference</i> in Brussel waarop besloten wordt ESA op te richten en van start te gaan met de programma's <i>Ariane</i> , <i>Spacelab</i> en <i>Marots</i> .	Opening van het grondstation van <i>Burum</i> voor telecommunicatie via satelliet ( <i>Intelsat</i> ).	

Jaar	BELGIË	NEDERLAND	LUXEMBURG
1974		Lancering van de nationale kunstmaan <i>ANS</i> door een Scout-raket vanaf de basis Vandenberg in Californië.	
1975	Lidstaat van <i>ESA</i> .	Lidstaat van <i>ESA</i> . Groen licht voor de <i>Infrarood Astronomische Satelliet (IRAS)</i> . 25 <sup>ste</sup> Congres van de <i>International Astronautical Federation (IAF)</i> in Amsterdam.	
1976	Testinstallaties van de Universiteit van Luik worden geïntegreerd in het technisch netwerk van <i>ESA</i> .		
1977	Toetreding tot <i>Eutelsat</i> .	Toetreding tot <i>Eutelsat</i> .	Toetreding tot <i>Eutelsat</i> . Deelname van Luxemburg aan het <i>Plan de Genève</i> voor rechtstreekse uitzendingen via satelliet.
1978	Start van ruimtevaartactiviteiten bij <i>Pedeo Techniek</i> .		Bestudering, samen met de <i>Compagnie Luxembourgeoise de Telediffusion (CLT)</i> van het project <i>Luxsat</i> .
1979	Eerste geslaagde lancering van de Europese <i>Ariane-raket</i> (met een Belgische bijdrage).		
1982	Oprichting te Leuven van <i>IMEC</i> , centrum voor onderzoek en ontwikkeling in micro-elektronica.	Publicatie van het witboek <i>De ruimtevaart in de jaren '80</i> .	Het project <i>Luxsat</i> wordt door CLT opgegeven.
1983	Oprichting te Luik van het bedrijf <i>AMOS</i> , gespecialiseerd in simulators voor de ruimtevaart en in telescopen 'op maat'. <i>Spacelab 1</i> -missie (NASA-ESA) met het ruimteveer <i>Columbia</i> en met verschillende Belgische experimenten aan boord (eerste vlucht van het instrument <i>Solcon</i> van het <i>Koninklijk Meteorologisch Instituut</i> ).	Lancering door een Amerikaanse raket vanaf Vandenberg van de tweede Nederlandse <i>Vsatelliet IRAS</i> . <i>GROC</i> wordt de <i>Space Research Organisation of the Netherlands (SRON)</i> .	Het project <i>GDL</i> voor een geostationaire televisiesatelliet.
1984	Inplanting van <i>IAL Space</i> (Universiteit van Luik) rond de ruimtesimulator <i>FOCAL 5</i> .		Oprichting van de <i>Société Luxembourgeoise des Satellites (SLS)</i> voor de concessie voor <i>GDL</i> .
1985	Oprichting van <i>Newtec</i> , gespecialiseerd in numerieke terminals voor satellieten.	Missie <i>Spacelab D-1</i> aan boord van de spaceshuttle <i>Challenger</i> en met de Nederlandse astronaut <i>Wubbo Ockels</i> voor experimenten in microzwaartekracht aan boord van de module <i>Spacelab</i> .	Oprichting van de <i>Société Européenne des Satellites (SES)</i> voor de uitbating van <i>GDL</i> , keuze voor een Amerikaanse satelliet en <i>Ariane 4</i> als lanceerraket.
1986	Toetreding tot <i>Eumetsat</i> .	Toetreding tot <i>Eumetsat</i> .	Het <i>GDL</i> -controlecentrum komt bij het <i>Château de Betzdorf</i> , <i>GDL</i> krijgt als naam <i>Astra</i> .
1987	Oprichting in Zaventem van <i>Space Applications Services</i> .	<i>ESA</i> -raad op ministerieel niveau met beslissingen voor de programma's <i>Ariane 5</i> en <i>Columbus</i> voor de jaren '90.	Akkoord voor een partnerschap tussen <i>SES</i> en <i>British Telecom International</i> .
1988	Oprichting in Luik van <i>Spacebel</i> .		<i>Sky Television</i> is de eerste klant voor het <i>Astra</i> -systeem. De tweede <i>Ariane 4</i> lanceert de eerste televisiesatelliet <i>Astra 1A</i> .
1989		Oprichting van de <i>Netherlands Industrial Space Organisation (NISO)</i> .	
1990		Opening te <i>ESTEC</i> van de <i>Space Expo</i> , een permanente tentoonstelling over ruimtevaart-technologie met speciale aandacht voor de Europese ruimtevaart.	
1991	Opening in Transinne-Libin (Redu) van het <i>Euro Space Center Belgium</i> .		Lancering met een <i>Ariane 4</i> van <i>Astra 1B</i> , die op 19,2 graden oosterlengte met <i>Astra 1A</i> gecopositioneerd wordt.

Jaar	BELGIË	NEDERLAND	LUXEMBURG
1992	Missie <i>ATLAS 1</i> aan boord van het ruimteveer Atlantis voor onderzoek van de atmosfeer met de eerste Belgische astronaut <i>Dirk Frimout</i> . IAL Space wordt omgedoopt tot <i>Centre Spatial de Liège (CSL)</i> .		
1993			Lancering van <i>Astra 1C</i> met een Ariane 4.
1994	Missie <i>IML 2</i> (International Microgravity Laboratory) met verschillende Belgische experimenten in microzwaartekracht aan boord van de module Spacelab (Belgische deelname aan het instrument <i>RAMSES</i> voor toegepast onderzoek op het vlak van scheidingsmethodes en elektroforese in de ruimte). Eerste gebruik van het <i>Space Remote Operation Centre (SROC)</i> , voorloper van het latere B-USOC.		Lancering van <i>Astra 1D</i> met een Ariane 4.
1995	Oprichting van de <i>Vlaamse Ruimtevaart Industriële (VRI)</i> . Installatie van de spectrometer <i>MIRAS</i> van het Belgisch Instituut voor Ruimte-Aëronomie op de Spektr-module van het Russische ruimtestation Mir.	Oprichting van <i>Fokker Space</i> , dat de ruimtevaartactiviteiten van de Fokker-groep overneemt (structuren voor lanceerraketten en satellieten, zonnepanelen, robotica, instrumenten voor aardobservatie).	Lancering van <i>Astra 1E</i> met een Ariane 4.
1996	Oprichting van <i>Wallonie Espace</i> dat universitaire centra en bedrijven met ruimtevaartactiviteiten in Wallonië en Brussel verenigt.	Lancering van de Italiaans-Nederlandse satelliet <i>Beppo-SAX</i> voor röntgensterrenkunde.	Eerste commerciële lancering van de Russische raket Proton met <i>Astra 1F</i> .
1997			Een Proton lanceert <i>Astra 1G</i> , wereldrecord van zeven gecopositioneerde geostationaire satellieten op 19,2 graden oosterlengte.
1998	Begin van de activiteiten van het centrum voor de verwerking van opnamen van het instrument <i>Végétation (CTIV)</i> in het <i>VITO</i> te Mol.	Overheveling van Intelsat-satellieten naar het Nederlands bedrijf <i>New Skies Satellites (NSS)</i> in Den Haag.	Gebruik van een tweede Luxemburgse geostationaire positie op 28,2 graden oosterlengte met de satelliet <i>Astra 2A</i> , gelanceerd met een Proton-raket.
1999	Oprichting van <i>Wallonia Space Logistics (WSL)</i> , technologische incubator voor technologische spin-offs van de ruimtevaart. Oprichting van <i>SpaceChecker</i> .	50 <sup>ste</sup> Congres van de <i>International Astronautical Federation (IAF)</i> in Amsterdam met als thema de ruimte als integrerend bestanddeel van het informatietijdperk.	Een Proton lanceert de satelliet <i>Astra 1H</i> naar een positie op 19,2 graden oosterlengte, begin van bidirectionele breedbanddiensten voor multimediatoepassingen.
2000	Oprichting van een <i>cryotechnisch testcentrum</i> aan de Universiteit van Luik. Oprichting van <i>Septentrio Satellite Navigation</i> binnen IMEC.	Oprichting van het bedrijf <i>Aramiska</i> dat netwerken en diensten 'op maat' levert voor snelle telecommunicatie via satelliet.	Ariane 5-raketten lanceren <i>Astra 2B</i> en <i>Astra 2D</i> . Overeenkomst voor technologische samenwerking met ESA. Project Global Radio voor een systeem voor numerieke radio-uitzendingen per satelliet in Europa.
2001	Oprichting van het bedrijf Euro Heat Pipes (systemen voor warmtegeleiding). Een Indiase PSLV-raket lanceert de in België gebouwde microsatteliet <i>PROBA 1</i> vanaf de basis Sriharikota.		Oprichting van het bedrijf <i>SES Global</i> waarbij <i>SES Astra</i> de Amerikaanse satelliet-operator <i>GE Americom</i> verwerft en aldus de nummer één in de wereld wordt. Lancering van <i>Astra 2C</i> met een Proton-raket.
2002	Missie <i>Odissea</i> (experimenten in microzwaartekracht) met de Belgische kosmonaut <i>Frank De Winne</i> aan boord van het ruimteschip <i>Sojoez TMA-1</i> en het <i>International Space Station</i> . Gebruik tijdens deze vlucht van het Belgian User Support and Operation Centre ( <i>B-USOC</i> ). Lancering van <i>MSG 1</i> (Meteosat Second Generation) met de radiometer GERB die zal gebruikt worden door het Koninklijk Meteorologisch Instituut om de stralingswaarden van onze planeet te bepalen.	<i>Dutch Space</i> is de nieuwe naam van Fokker Space. Lancering met Ariane 4-raketten van de krachtige telecommunicatiesatellieten <i>NSS 7</i> (boven de Atlantische Oceaan) en <i>NSS 6</i> (voor de Aziatische markt). Inwerkingstelling van de interactieve hogesnelheidsverbindingen van By Sky samen met het Luxemburgse Satlynx.	Lancering met een Ariane 4 van <i>Astra 3A</i> . Luxemburg wordt de 18 <sup>de</sup> lidstaat van <i>Eumetsat</i> . Oprichting van het bedrijf <i>SatLynx</i> voor snelle interactieve diensten via satelliet. <i>Astra 1K</i> , de grootste en meest complexe in Europa gebouwde communicatiesatelliet, komt in een verkeerde baan terecht.

## Dossier Ruimtevaart in de Benelux

# Alle *satellieten* gebouwd of in gebruik door België, Nederland en Luxemburg

Naam van de satelliet (lanceerdatum) [lanceerraket/basis]	Missie (massa bij de lancering/in een baan om de aarde) [bouwer]	Resultaten (situatie op 1 juli 2003)
<b>ANS</b> (30 augustus 1974) [Scout/Vandenberg AFB]	Astronomische Nederlandse Satelliet voor waarnemingen van de hemel in het ultraviolet en X-straling (129 kg) [NIVR]	Kwam in een te lage baan en verbrandde in de atmosfeer op 14 juni 1977.
<b>IRAS</b> (26 januari 1983) [Thor-Delta/Vandenberg AFB]	Infrarood Astronomische Satelliet voor waarnemingen van de hemel in het infrarood (1073 kg) [NIVR/ICIRAS]	Was operationeel tot 23 november 1983.
<b>Astra 1A</b> (11 december 1988) [Ariane 4/Kourou]	Eerste televisiesatelliet van het Astra-systeem op 19,2 graden oosterlengte (1768 kg/950 kg?) [GE Astro]	Nog steeds operationeel in een baan op 5,2 graden oosterlengte voor occasionele televisie-uitzendingen.
<b>Astra 1B</b> (2 maart 1991) [Ariane 4/Kourou]	Televisiesatelliet, gecopositioneerd op 19,2 graden oosterlengte (2617 kg/1562 kg) [GE Astro]	Nog steeds operationeel na 12 jaar.
<b>Astra 1C</b> (12 mei 1993) [Ariane 4/Kourou]	Televisiesatelliet, gecopositioneerd op 19,2 graden oosterlengte (2.790 kg) [Hughes/Boeing]	Operationeel op 19,2 graden oosterlengte.
<b>Astra 1D</b> (1 november 1994) [Ariane 4/Kourou]	Televisiesatelliet, eerst gecopositioneerd op 19,2 graden oosterlengte, daarna verplaatst naar 28,2 graden oosterlengte (2924 kg/1700 kg) [Hughes/Boeing]	Operationeel op 24,2 graden oosterlengte.
<b>Astra 1E</b> (19 oktober 1995) [Ariane 4/Kourou]	Televisiesatelliet, gecopositioneerd op 19,2 graden oosterlengte (3014 kg) [Hughes/Boeing]	Operationeel op 19,2 graden oosterlengte.
<b>Astra 1F</b> (8 april 1996) [Proton/Bajkonoer]	Televisiesatelliet, gecopositioneerd op 19,2 graden oosterlengte (3010 kg/1900 kg) [Hughes/Boeing]	Operationeel op 19,2 graden oosterlengte.
<b>Astra 1G</b> (2 december 1997) [Proton/Bajkonoer]	Televisiesatelliet, gecopositioneerd op 19,2 graden oosterlengte (3379/2485 kg) [Hughes/Boeing]	Operationeel op 19,2 graden oosterlengte, maar wegens een probleem met de batterijen werken 8 van de 28 zenders niet meer.
<b>Astra 2A</b> (30 augustus 1998) [Proton/Bajkonoer] [Hughes/Boeing]	Televisiesatelliet in een nieuwe positie, bestemd voor de Britse eilanden (3636 kg/2300 kg) Operationeel op 28,2 graden oosterlengte.	
<b>Astra 1H</b> (18 juni 1999) [Proton/Bajkonoer]	Televisiesatelliet, gecopositioneerd op 19,2 graden oosterlengte met bidirectionele diensten in Ku- en Ka-band (3700 kg/2.300 kg) [Hughes/Boeing]	Operationeel, gebruikt door SatLynx voor snelle internetverbindingen en multimedia-toepassingen met compacte terminals over heel Europa.
<b>Astra 2B</b> (14 september 2000) [Ariane 5/Kourou]	Televisiesatelliet, gecopositioneerd op 19,2 graden oosterlengte (3315 kg/1400 kg) [Astrium]	Operationeel op 28,2 graden oosterlengte.
<b>Astra 2D</b> (20 december 2000) [Ariane 5/Kourou]	Televisiesatelliet, gecopositioneerd op 28,2 graden oosterlengte en gestabiliseerd door rotatie (1445 kg/824 kg)	Eerst getest op 24,2 graden oosterlengte daarna operationeel op 28,2 graden oosterlengte.
<b>Astra 2C</b> (16 juni 2001) [Proton/Bajkonoer]	Televisiesatelliet, aanvankelijk gecopositioneerd op 28,2 graden oosterlengte (3643 kg/2300 kg?) [Boeing]	Operationeel op 19,2 graden oosterlengte.
<b>PROBA 1</b> (22 oktober 2001) [PSLV/Sriharikota]	Technologische microsatteliet met apparatuur voor het maken van opnamen van het aard-oppervlak en metingen in de ruimte (94 kg) [Verhaert]	Na tests van de autonome werking van de satelliet operationele waarnemingen van de aarde.
<b>Astra 3A</b> (29 maart 2002) [Ariane 4/Kourou]	Televisiesatelliet op 23,5 graden oosterlengte, gestabiliseerd door rotatie (1495 kg/750 kg?) [Boeing]	Operationeel op 23,5 graden oosterlengte voor het doorsturen van programma's en gegevens naar Centraal-Europa.
<b>Astra 1K</b> (26 november 2002) [Proton/Bajkonoer]	Satelliet voor televisie en multimedia, die moest gecopositioneerd worden op 19,2 graden oosterlengte (5250 kg) [Alcatel Space]	Kwam in een verkeerde baan om de aarde terecht. Bedoeld opgebrand in de atmosfeer boven de Stille Oceaan op 10 december 2002.

## ESA helpt kinderen met overgevoeligheid voor *zonlicht*

**Er is goed nieuws voor kinderen met een zeldzame genetische afwijking die een levensbedreigende overgevoeligheid voor zonlicht veroorzaakt. Vanaf nu biedt een nieuw beschermingspak dat is ontwikkeld op basis van de ruimtetechnologie van ESA, deze kinderen afdoende bescherming om veilig buiten te kunnen spelen.**

Ongeveer 300 mensen in heel Europa – voornamelijk kinderen – lijden aan deze genetische afwijking, genoemd xeroderma pigmentosum (XP). Mensen met deze aandoening zijn extreem overgevoelig voor ultraviolette (UV) straling van de zon. Als gevolg daarvan kunnen zij overdag alleen met speciale bescherming naar buiten – patiënten mogen namelijk onder geen enkel beding in aanraking komen met UV-stralen, omdat deze ernstige schade kunnen toebrengen aan huid en ogen en uiteindelijk tot kanker leiden.

In november 2002 raakte het Technology Transfer Programme (TTP) van ESA betrokken bij de poging om deze kinderen te helpen. "Er werd direct een werkgroep samengesteld," vertelt Pierre Brisson, hoofd van het TTP-programma bij ESA. "De werkgroep bestaat uit families van patiënten en artsen, het Franse bedrijf Bertin Technologies en het Italiaanse bedrijf D'Appolonia - bedrijven die zich hebben gespecialiseerd in het vinden van oplossingen voor alledaagse problemen hier op aarde met behulp van de technologie die ESA voor de ruimtevaart heeft ontwikkeld." Het eerste prototype van het nieuwe beschermingspak werd dit jaar op de Le Bourget-vliegshow aan het publiek gepresenteerd. Het pak bestaat uit twee delen: een afzonderlijk deel ter bescherming van hoofd en gezicht en een pak dat de rest van het lichaam bedekt.

Professor Henri Bensahel, directeur van de International Federation of Paediatric Orthopaedic Society, en medisch hoofd van het project: "Met behulp van dit UV-pak kunnen XP-patiënten veilig naar buiten en een normaler leven leiden."

Bertin Technologies in Frankrijk heeft de hoofdbedekking van het pak ontwikkeld die bestaat uit een masker van polycarbonaat, een PVC-coating, stof en een verstelbare hoofdband van plastic. Bovendien heeft men er bij het ontwerp van de helm rekening mee gehouden dat hij er voor kinderen 'cool' uitziet. De hoofdbedekking is aan een groot aantal kwaliteitstests onderworpen om haar bescherming te kunnen waarborgen. Ook een Franse producent van zonnecrème met een van Europa's meest geavanceerde UV-testvoorzieningen is betrokken bij de tests, samen met ESA's Space Research and Technology Centre (ESTEC) in Nederland.

Het Italiaanse bedrijf D'Appolonia is verantwoordelijk voor het UV-beschermende pak. Het beschikt over een speciale coating die ook voor ruimtevaartuigen wordt gebruikt om een UV-bescherming van 100% te kunnen waarborgen. Bovendien werd er een speciaal koelsysteem voor warm weer ontwikkeld dat onzichtbaar onder de normale kleding kan worden gedragen.

De eerste resultaten zijn twee prototypen die door twee kinderen zullen worden gedragen. Het pak moet in 2004 gereed zijn voor productie en men hoopt tot die tijd sponsors te vinden zodat elk Europees kind met XP van een dergelijk pak kan worden voorzien.

(naar een ESA-communiqué van 8 juli 2003)

## Eerst Mars, dan *Venus!*

Twee weken na de perfecte lancering van de Mars Express richting Rode Planeet, hebben ESA en het Europees-Russische bedrijf Starsem hun onderlinge banden versterkt door een overeenkomst te tekenen voor de lancering van de Venus Express naar de planeet Venus.

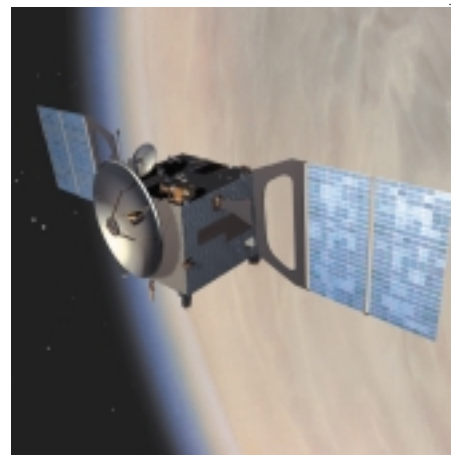
De lancering van de Venus Express vindt in november 2005 plaats vanaf lanceerbasis Baikonour in Kazachstan. Een Sojoez-raket stuurt de planeetverkenner op weg naar onze dichtstbijzijnde buur in het heelal.

Europa's meest recente bevestiging van vertrouwen in de Sojoez is de voortzetting van een lange traditie van samenwerking tussen

Europa en Rusland. De aankondiging komt vlak na een beslissing van Europese ministers om een lanceerplatform voor Sojoez-raketten te bouwen in Europa's ruimtehaven bij Kourou in Frans Guyana.

Starsem is het bedrijf waarin alle know-how, productie, werking en de internationale commerciële vermarkting van 's werelds succesvolste lanceerraket Sojoez is samengebracht. Aandeelhouders van Starsem zijn Arianespace, EADS, Rosavia Kosmos en het Samara Space Center. Starsem heeft contracten voor de lancering met Sojoez-raketten afgesloten met ESA, Eumetsat en Space Systems/Loral.

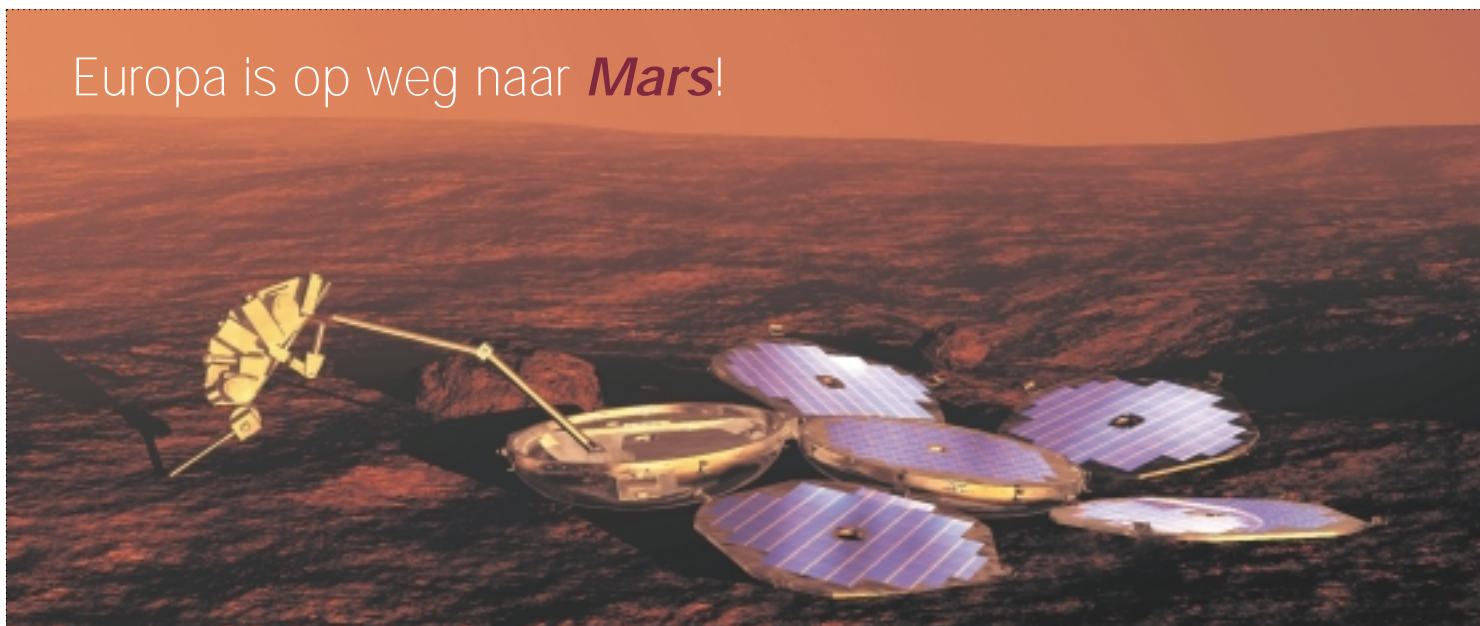
(naar een ESA-communiqué van 18 juni 2003)



(ESA)

## Actualiteit

# Europa is op weg naar *Mars*!



(ESA)

**Mars Express is met succes gelanceerd en op weg naar Mars. Mars Express is de eerste volledig Europese missie naar een andere planeet. In december wordt een landingsvaartuig op Mars losgelaten en wordt de resterende orbiter in een polaire baan om Mars gebracht. Vervolgens wordt de Rode Planeet ruim een Marsjaar lang onder de loep genomen.**

Mars Express is in opdracht van ESA gebouwd door het Europese consortium Astrium. De 1120 kg zware planeetverkenner vertrok op 2 juni vanaf lanceerbasis Baikonor in Kazachstan.

Twee dagen na nu zal een baancorrectie plaatsvinden waarmee de planeetverkenner vanuit zijn interplanetaire baan op weg naar Mars wordt gestuurd. De Fregat-trap blijft dan achter en zal in de ruimte verdwijnen. Er is geen enkele risico genomen dat hij op Mars terechtkomt zodat de Rode Planeet niet zal worden vervuild.

Na de baancorrectie verlaat Mars Express de aarde voor een zes maanden durende en 400 miljoen km lange vlucht door het zonnestelsel. Nadat alle instrumenten zijn getest, zal de verkenner om energie te besparen grotendeels worden gedeactiveerd. Gedurende de reis zal slechts één keer per dag contact worden gezocht met de aarde. In september is nog een kleine koerscorrectie gepland.

### Op tijd voor Kerstmis

Eind november worden alle systemen gereactiveerd. Mars Express wordt dan ook in gereed gebracht voor het loslaten van Beagle 2. De 60 kg zware capsule die dit landingsvaartuig bevat, beschikt niet over een eigen voorstuwing- en besturingsstelsel en wordt op 20 december afgevuurd in een botsingskoers met Mars. Na een ballistische vlucht van vijf dagen treedt de capsule op Kerstdag de Marsatmosfeer in.

De lander wordt beschermd door een hitteschild. Nadat dat zijn werk heeft gedaan en is afgestoten, ontplooiën zich twee parachutes om de landingsnelheid verder af te remmen.

De 30 kg zware Beagle 2 daalt neer in een gebied aan de Marsevenaar dat bekend staat als Isidis Planitia. Drie airbags zorgen voor een zachte landing. De cruciale fase van intrede in de atmosfeer tot en met de landing duurt slechts tien minuten.

In de tussentijd heeft de resterende orbiter een aantal manoeuvres achter de rug die hem in een baan om Mars moeten brengen. Door de ontbranding van de hoofdmotor vindt een zodanige afremming plaats dat de orbiter in een sterk elliptische baan om Mars komt. Nog eens vier ontbrandingen zijn nodig voor het bereiken van de beoogde 7,5 uren quasi-polaire baan op een afstand van 250 km van de planeet.

### Mars binnenste buiten gekeerd

Na de landing zal Beagle 2 (genoemd naar de HMS Beagle, waarmee Charles Darwin rond de wereld zeilde en aan de hand van de ontdekkingen tijdens die reis zijn evolutietheorie ontwierp) zijn zonnepanelen ontvouwen. Ook wordt het instrumentarium (twee camera's, een microscoop en twee spectrometers aan het uiteinde van een robotarm) naar buiten gebracht.

Beagle 2 begint met een eerste verkenning van zijn omgeving en gaat vervolgens geologische en mineralogische gegevens verzamelen. Aan de hand daarvan zal Marsgesteente voor het eerst met absolute nauwkeurigheid worden gedateerd. Met een kleine boor worden bodemonsters tot 2 meter diepte genomen. Die worden in een geautomatiseerde mini-laboratorium geplaatst dat is uitgerust met 12 oventjes en een massaspectrometer. Met de spectrometer zal ook worden gezocht naar tekenen van eventueel (fossiel) leven op Mars.

De Mars Express orbiter richt per omloopbaan een half uur tot een uur lang zijn instrumenten op Mars. De rest van de tijd wordt benut om de door Beagle 2 verzamelde gegevens naartoe de aarde te sturen.

De orbiter beschikt over zeven instrumenten waarmee Mars 'binnenste buiten' zal worden gekeerd. Het MARSIS-radarinstrument dringt

## Actualiteit

door tot op een diepte van 2 km in de bodem en gaat op zoek naar waterijs in het gesteente op Mars. De hogeresolutie-stereocamera HRSC brengt de planeet met een resolutie van 10 meter in kaart. HRSC is zelfs in staat om interessante gebieden met een resolutie van nog geen 2 meter te fotograferen. De OMEGA-spectrometer maakt de eerste mineralogische kaart van de planeet. Zijn precisie bedraagt 100 meter.

Het mineralogisch onderzoek wordt aangevuld door de PFS-spectrometer die ook de samenstelling van de Marsatmosfeer gaat onderzoeken. Een ander instrument, ASPERA, heeft als opdracht de wisselwerking tussen de hoogste delen van de Marsatmosfeer en de interplanetaire ruimte te onderzoeken. Het gaat daarbij met name om de mate waarin de zonnwind de Marsatmosfeer in de ruimte verspreid. Mars heeft in tegenstelling tot de aarde geen sterk magnetisch veld dat de zonnwind afbuigt. Verder atmosferisch onderzoek zal worden uitgevoerd door de SPICAM-spectrometer and het MaRS-experiment, met speciale nadruk op sterbedekkingen en propagatie van radiosignalen door de Marsatmosfeer.

De orbiter zal minstens een Marsjaar lang (687 dagen) gaan waarnemen. Beagle 2 zal naar verwachting 180 dagen lang op het planeetoppervlak actief zijn.

### Eerste van een serie

De eerste Europese missie naar Mars voert een deel uit van de doelstellingen van de Europees-Russische Mars 96 missie. Deze missie kwam voortijdig ten einde toen de lancering met een Protonraket mislukte. Een Russische partner werkte nu ook samen bij het ontwerp en de bouw van een van de instrumenten van de orbiter.

Mars Express maakt deel uit van een internationaal programma voor Marsonderzoek. Dat onderzoek wordt verder uitgevoerd door de reeds bij Mars aanwezige Mars Surveyor, Mars Odyssey en twee nog te lanceren Mars Exploration Rovers van de NASA, alsook de Japanse Marsverkenner Nozomi. Mars Express kan in dit samenwerkingsverband ook gegevens van de Mars Exploration Rovers naar de aarde doorseinen terwijl Mars Odyssey, mocht dat nodig zijn, hetzelfde kan doen met de gegevens van Beagle 2.

De wetenschappelijk doelstellingen van Mars Express zijn van buitengewoon groot belang. De Europese orbiter-landercombinatie zal antwoord moeten geven op vele vragen die tijdens vorige missies rezen. Zo is er meer kennis nodig over de evolutie van de planeet, zijn geologische geschiedenis, de aanwezigheid van water in de bodem en de mogelijkheid dat Mars ooit zeeën en oceanen kende. Volgens sommigen was Mars toen geschikt voor het ontstaan van leven. Als dat zo is, zou dat leven misschien ook nu nog voortbestaan in dieper gelegen waterplaatsen in de Marsbodem.

Mars Express, voor groot deel samengesteld uit onderdelen die ook zijn toegepast in de nog te lanceren komeetverkenner Rosetta, is de eerste van een reeks ESA-missies naar de planeten. Voor 2005 is Venus Express gepland en voor het einde van dit decennium de BepiColombo-missie naar Mercurius. Mars Express is een voorloper voor verder Marsonderzoek, dat zal worden uitgevoerd in het kader van ESA's Aurora-programma voor exploratie van ons zonnestelsel.

(naar een ESA-communicé van 3 juni 2003)



(ESA)

Wil je alles weten  
over het federale  
wetenschapsbeleid ?  
**[www.belspo.be](http://www.belspo.be)**

