



ACTIVITEITENVERSLAG

RUIMTEVAARTACTIVITEITEN

sinds de ESA Ministeriële Raad van december 2014 te Luxemburg
en van december 2016 te Luzern

maart 2018

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	Ruimtevaartstrategie.....	8
3	Overzicht van de programmatorische verbintenissen en de budgetten	9
4	Stand van de ESA-programma's.....	13
4.1	Basisactiviteiten	13
4.2	Het Wetenschappelijk Programma	14
4.3	Aardobservatie.....	15
4.4	Telecommunicatie	19
4.5	Navigatie	23
4.6	Bemande ruimtevluchten, Microzwaartekracht en Exploratie	24
4.7	Lanceerraketten	27
4.8	Space Situational Awareness (SSA)	30
4.9	Wetenschappelijk ondersteuningsprogramma 'PRODEX'	32
4.10	Technologisch ondersteuningsprogramma 'GSTP'	34
4.11	Andere activiteiten: ESEC, NTP.....	37
5	Stand van de Bilaterale en Multilaterale Programma's	39
5.1	Bilaterale programma's met Frankrijk - Pléiades en Myriade Evolutions	39
5.2	Bilaterale programma's met Argentinië - SAOCOM.....	40
5.3	Multilaterale programma's - MUSIS	40
6	Stand van de Nationale Programma's	42
6.1	STEREO	42
6.2	Centrum voor Beeldverwerking (CvB) en Terrascope	43
7	Ondersteunende activiteiten.....	45
7.1	Earth Observation Helpdesk (EODesk)	45
7.2	B.USOC.....	46
7.3	Informatie, Valorisatie, Communicatie (Infovalcom)	47
8	Industriële en wetenschappelijke return	48
8.1	In het kader van ESA.....	48
8.2	In het kader van de Bilaterale en Multilaterale Programma's	49
8.3	Industriële en wetenschappelijke <i>return</i> 2015-2017	49
8.4	De ruimtevaartsector in België.....	50
9	De Europese Unie.....	51
9.1	Copernicus	51
9.2	Galileo.....	51
9.3	Space Surveillance and Tracking (SST).....	53

9.4	Horizon 2020 Space.....	54
9.5	Space Working Group, Space Policy Expert Group, Informal Space Council.....	55
10	Internationale relaties	56
11	De Directie 'Ruimteonderzoek en -toepassingen' van BELSPO.....	57
11.1	Personeel en organisatie	57
11.2	Budget	57
12	Acroniemen	58

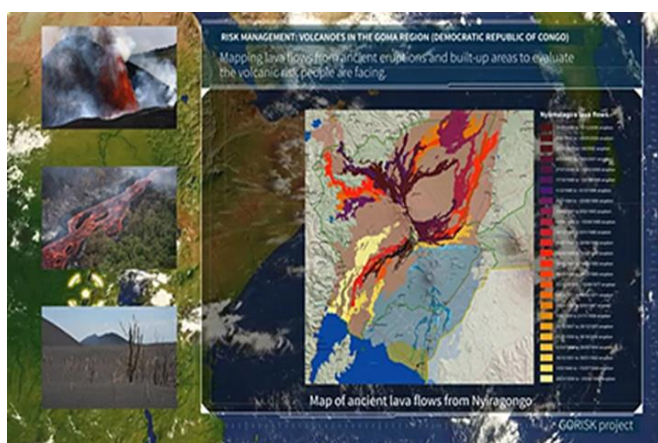
1 Inleiding

Dit rapport beschrijft de ruimtevaartactiviteiten in België sinds de ESA Ministeriële Raad van december 2014 te Luxemburg en van december 2016 te Luzern.

Enkele opmerkelijke recente gebeurtenissen

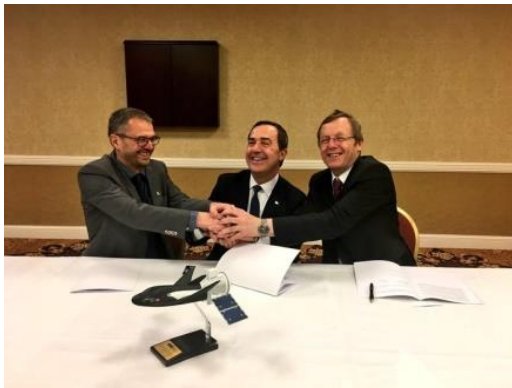
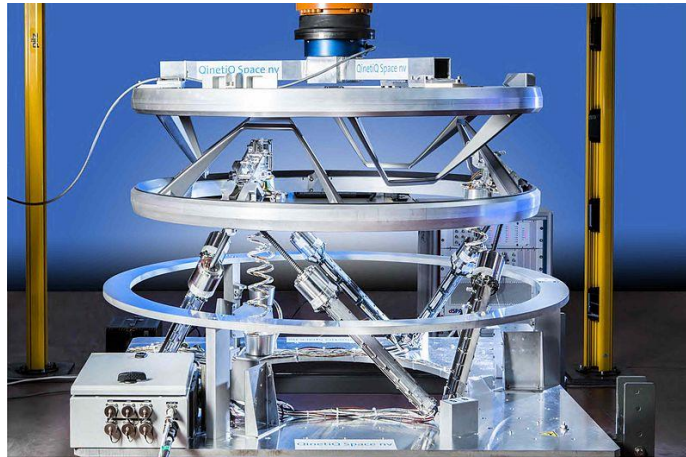


Op 2 december 2014 vindt een ESA Ministeriële Raad plaats in Luxemburg rond een beperkt aantal topics: lanceerraketten, ruimteexploratie en de evolutie van ESA als organisatie.

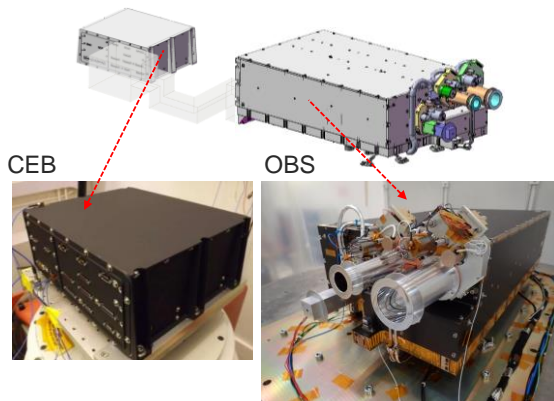


Gebruik van satellietgegevens bij het in kaart brengen van de vulkanische activiteit in Congo. Beeld uit de film *Imaging the Earth for a Better Protection* die vertoond wordt op de tentoonstelling *Cartographiae: Sciences and culture* in het Koninklijk Paleis te Brussel van 22 juli tot 4 september 2016.





Op 5 april 2017 ondertekenen Qinetiq Space, Sierra Nevada Corporation en ESA een overeenkomst voor het gebruik van het IBDM systeem (*International Berthing and Docking Mechanism*) voor de door SNC ontwikkelde Amerikaanse *Dream Chaser Spacecraft*.



Na een ontwikkeling van 11 jaar door een Europees Consortium geleid door *het Centre Spatial de Liège* wordt het EUI instrument in juni 2017 aan ESA geleverd voor integratie in de *Solar Orbiter* satelliet. De Belgische deelname gebeurt via het PRODEX Programma. Het instrument bestaat uit de *Optical Bench Structure* en de *Common Electronic Box*.



Op 21 juni 2017 toont ESA Directeur-Generaal Jan Woerner het ESA paviljoen op het Salon van Le Bourget aan Staatssecretaris Zuhale Demir.



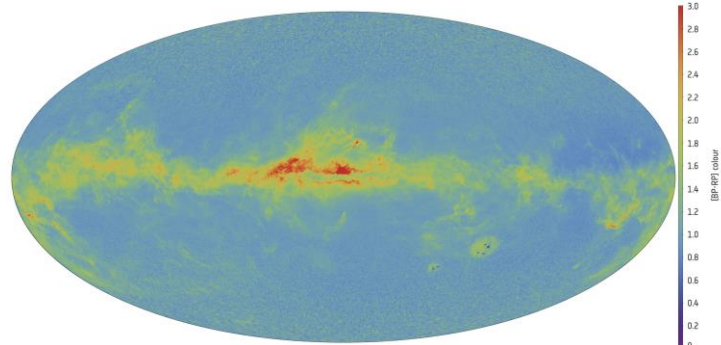
Ter gelegenheid van het Salon van Le Bourget, en in aanwezigheid van Staatssecretaris Zuhair Demir op 21 juni 2017, tekent Thales Alenis Space met OHB zijn eerste contract voor de levering vanuit België (TAS-B) van de nieuwe generatie elektronische apparatuur voor het telecommunicatieplatform Electra.



Op 26 juli 2017 wordt in Maleisië een stakeholdersworkshop gehouden van het STEREO project MAMAFOREST dat bestudeert hoe mangrovewouden beter kunnen beheerd worden gebruik makend van optische en radar satellietbeelden.



Op 1 juli 2017 wordt het *European GNSS Agency* (GSA) formeel verantwoordelijk voor de coördinatie van de dienstverlening gebaseerd op de Galileo constellatie. Het hoofdkwartier is gevestigd in Praag.



De eerste *all-sky* map gemaakt door de Gaia satelliet wordt vrijgegeven op 16/8/2017. Ze is gebaseerd op waarnemingen van zo'n 18.6 miljoen sterren. De uiteindelijke versie, beschikbaar op het einde van de operationele fase van de satelliet, zal gegevens bevatten van meer dan een miljard objecten. De Gaia data zijn een goudmijn voor de studie van de oorsprong, de structuur en de evolutie van onze Melkweg.

2 Ruimtevaartstrategie

Het ruimtevaartbeleid dat de opeenvolgende Belgische regeringen de laatste decennia hebben gevoerd, heeft het mogelijk gemaakt een uiterst performante en als zodanig in Europa en wereldwijd erkende wetenschappelijke en industriële structuur op te bouwen. Zowat zeventig onderzoeksteams in universiteiten en onderzoekscentra en een veertigtal bedrijven zijn werkzaam in de Belgische ruimtevaartsector. Dat stemt overeen met ongeveer 3 150 rechtstreekse jobs van hoog niveau en een jaaromzet van 400 miljoen euro (BELSPO-enquête 2016).

België heeft hierdoor ook een uitgelezen en bepalende plaats op het gebied van de Europese ruimtevaart kunnen veroveren en is de vijfde grootste bijdrager tot het totaalbudget van ESA.

Daar België zijn vroegere investeringen in de ruimtevaart verder wenst te valoriseren, niet aan de kant wenst te blijven staan nu de ontwikkelingen goede vooruitzichten bieden en verder alle actoren en gebruikers, meer bepaald onze medeburgers, wenst te laten profiteren van alle activiteiten op ruimtevaartgebied en de door de ruimtevaart geboden voordelen, heeft het Belgische ruimtevaartbeleid, via nieuwe aangegane verbintenissen, meer de nadruk gelegd op wat volgt:

- Belgische wetenschappelijke teams de mogelijkheid bieden hun competenties te valoriseren en er nieuwe te verwerven. Sommige universitaire labs en onderzoekscentra hebben internationaal erkende *knowhow* verworven op hooggespecialiseerde technische en wetenschappelijke topgebieden. De synergieën en de samenwerking tussen universiteiten, onderzoekscentra en bedrijven moeten blijven worden versterkt om de innovatie op lange termijn veilig te stellen en de overdracht ervan naar innovatiebedrijven te garanderen.
- Belgische industriële teams de mogelijkheid bieden hun specifieke nichemarkten (*core business*) te bezetten en nieuwe markten (multiplicatoreffect) te veroveren. De programmaoriëntaties moeten hun concurrentiekracht op Europees, ja zelfs internationaal vlak veiligstellen en bovendien de afhankelijkheid beperken van het bedrijfsleven t.o.v. institutionele financieringen.
- De Belgische actoren in de verantwoordelijkheidsketen doen opklimmen, waarbij de nadruk op 'kleine' missies wordt gelegd. Het gaat erom rechtstreeks (dat wil zeggen zonder te passeren langs grote integratoren van ruimtesystemen) de in ons land voorhanden zijnde wetenschappelijke en industriële capaciteiten samen te brengen.
- De nadruk leggen op ruimteapplicaties voor overheid en burgers. Dat zou moeten leiden tot de oprichting van nieuwe diensten en de versterking van de overeenstemmende bedrijven.
- Rekening houden met de belangrijkste ontwikkelingen op ruimtevaartgebied en zich eraan aanpassen, onder andere:
 - sinds het Verdrag van Lissabon draagt de Europese Commissie verantwoordelijkheid op ruimtevaartgebied. Dat geeft Belgische actoren de gelegenheid extra contracten binnen te halen van de Europese Commissie. Dit is een zeer concurrerende markt. De deelname van onze actoren aan ESA-programma's kan hen daarbij helpen;
 - de ontwikkelingen op ruimtevaartgebied volgen elkaar tegen een alsmear hoger tempo op. Een voorbeeld daarvan is Space-X op het gebied van lanceerraketten en New Space op telecommunicatiegebied. De Belgische strategie moet daarop aansluiten via een efficiënt en soepel *space management*;
 - de component 'veiligheid-defensie' van de Europese ruimtevaart is in volle ontwikkeling. België moet zich positioneren om erop aan te sluiten en zijn actoren in staat te stellen sleutelposities in te nemen.

Deze verschillende overwegingen hebben als richtsnoer gediend voor de programmakeuzen van België op de laatste ESA Ministeriële Raden van Luxemburg in 2014 en van Luzern in 2016.

3 Overzicht van de programmatorische verbintenissen en de budgetten

De tijdens de ESA Ministeriële Raad van Luzern in 2016 genomen beslissingen, waarvoor de Belgische Minister van Wetenschapsbeleid een mandaat had gekregen van de Ministerraad op 25 november 2016, hadden betrekking op de programma's voor aardobservatie, telecommunicatie en navigatie, ruimtetransport, bemande ruimtevaart en robotische ruimte-exploratie, ruimtebewaking, ondersteuning van technologische ontwikkelingen en ondersteuning van de ontwikkeling van wetenschappelijke experimenten en instrumenten.

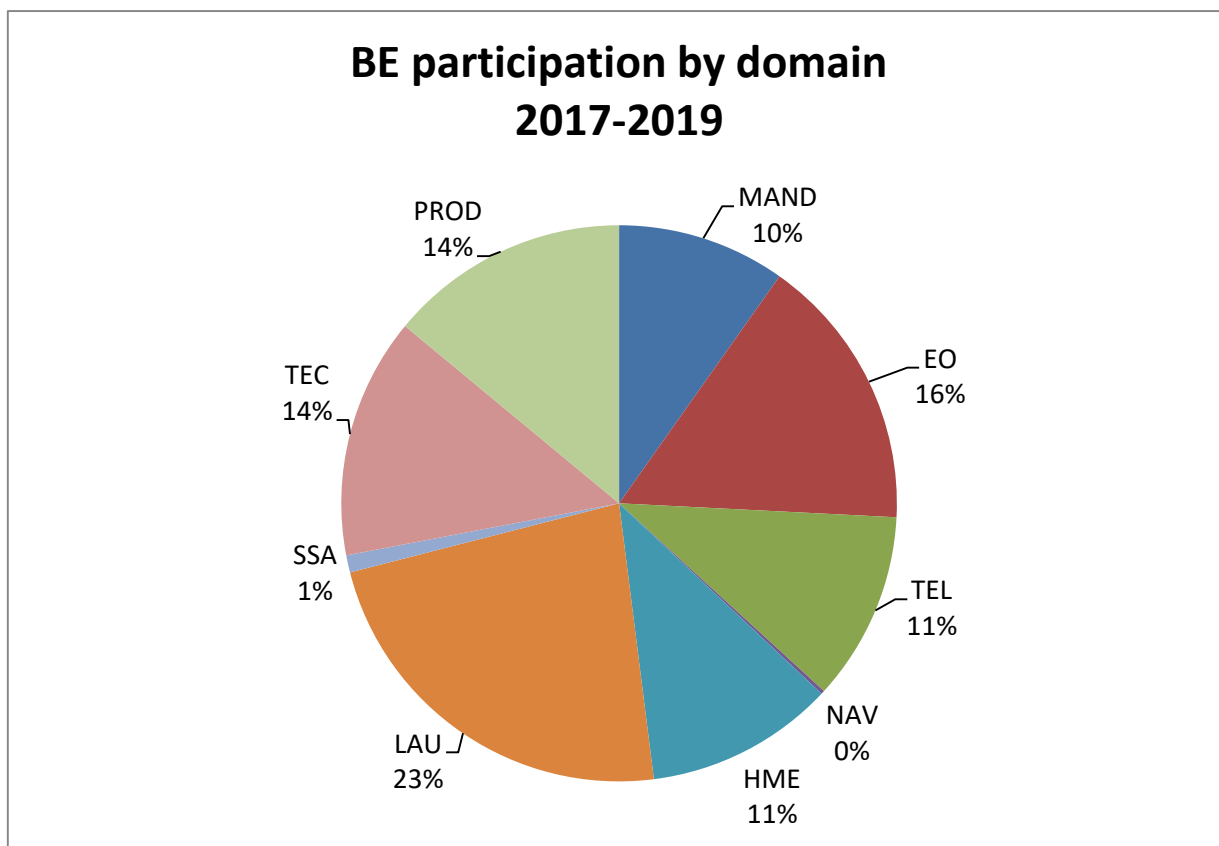
In de tabel hierna staan de door België aangegane verbintenissen in het kader van de verschillende ruimtevaartprogramma's, waaronder die aangegaan tijdens de ESA Ministeriële Raad van Luzern. Een verslag betreffende de beslissingen die genomen werden tijdens deze laatste ESA Ministeriële Raad werd overgemaakt aan de Ministerraad van 10 februari 2017.

Belgian contribution to space programmes

PROGRAMMES	duration	total subscribed envelope (million €)	total Belgian subscription (%)	total Belgian subscription (million €)	econ. cond.
ESA Mandatory Programmes					
Basic Activities	2017-2021	1160	2.74	31.8	curr.
Science Programme	2017-2021	2556	2.74	70.0	curr.
Centre Spatial Guyanais	2017-2021	437.9	4.07	17.8	2016
ESA Optional Programmes					
Earth Observation					
EOEP-4	2013-2021	1034.18	1.55	16	2012
EOEP-5	2017-2025	1158.11	2.42	28.05	2016
Earth Watch - Global Monitoring of Essential Climate Variables	2009-2026	165.186	5.82	9.62	2009
Earth Watch-PROBA-V Expl.	2013-2023	31.3	99.36	31.1	2012
Earth Watch - ALTIUS	2017-2020	97.97	93.62	91.72	2016
GMES Space Component 3	2013-2020	405.00	0.64	2.60	2012
METOP-SG	2013-2022	808.54	2.66	21.53	2012
MTG	2009-2022	942.89	2.58	24.31	2008
Telecommunication					
ARTES Competitiveness & Growth	2013-2016	418.307	15.50	64.860	2012
Core Competitiveness Programme	2017-2019	577.56	8.38	48.41	2016
ARTES Advanced Technology	2013-2016	94.078	11.46	10.790	2012
ARTES 7 SE 1 (EDRS)	2009-2014	244.600	5.20	12.72	2008
ARTES NEOSAT	2013-2020	342.845	4.32	14.816	2012
ARTES 20 Phase 2 (IAP)	2013-2016	133.75	4.33	5.8	2012
ARTES SE 2A, 2B, 2C (SAT-AIS)	2013-2020	62.882	7.08	4.45	2012
ARTES Partner SE 2 (ELECTRA)	2013-2024	178.660	3.13	5.6	2012
ARTES Partner SE 4 (ICE)	2015-2021	80.233	1.25	1	2014
ARTES 33 SE 5 (INDIGO)	2015-2017	15	93.33	14	2014
ARTES 33 SE 6 (ECO)	2016-2018	12.6	100	12.6	2016
ARTES Future Preparation	2017-2019	19.03	4.20	0.80	2016
ARTES to be allocated				34.133	mixed
ARTES Partner SE 8 (Govsatcom Precursor)	2017-2021	28.60	27.98	8.0	2016
ARTES IAP phase 3	2017-2019	147.99	4.22	6.25	2016
Navigation					
NAVISP	2017-2021	68.63	2.89	1.98	2016
Human Space Flight, Microgravity and Exploration					
ISS Exploitation - ph.2 - 2nd BFC	2013-2014	1074.93	3.68	39.56	2012
ISS Exploitation - ph.2 - 3rd BFC	2015-2017	791.42	3.14	24.85	2014
E3P per.1 ISS Exploitation	2017-2019	806.69	2.44	19.67	2016
ELIPS-4 Science Core Activities	2013-2016	223.36	8.15	18.21	curr.

	ELIPS-4 Human Expl. Technol. Comp.	2013-2016	7.68	52.08	4.00	curr.
	E3P per.1 SciSpacE	2017-2019	152.77	8.54	13.05	2016
	ETHEPAP	2008-2014	20.04	79.84	16.00	2008
	E3P per.1 ExPeRT, Human Exploration beyond LEO, Commercial partnerships, Luna Resource Lander	2017-2019	98.64	2.46	2.43	2016
	Aurora EXOMARS	2006-2016	1046.70	2.49	26.06	2008
	E3P per.1 EXOMARS	2017-2019	339.00	0.21	0.70	2016
Launchers - Space Transportation						
	FLPP period 3 NEO Core	2013-2019	243.69	9.21	22.44	2012
	FLPP period 3 NEO ULCED	2017-2019	82.62	2.42	2.00	2016
	VECEP step 1	2013-2015	84.12	11.20	9.42	2012
	Ariane and Vega development Ariane 6 element	2015-2022	2909.89	3.64	105.98	2014
	Ariane and Vega development Vega element C	2015-2022	260.69	6.60	17.21	2014
	Ariane and Vega development Vega element E	2015-2022	70.66	2.43	1.72	2016
	Ariane and Vega development P120C element	2015-2022	690.33	6.02	41.56	2014
	LEAP Ariane Classical & MCO	2015-2016	227.7	5.23	11.9	2014
	LEAP Ariane 5 Classical & MCO	2017-	435.67	2.35	10.23	2016
	LEAP Supplementary Ariane	2015-2016	234.4	4.82	11.31	2014
	LEAP Ariane 5 Supplementary	2017-2019	308.39	2.92	9.0	2016
	LEAP Vega Classical & MCO	2015-2016	65	6.26	4.07	2014
	LEAP Vega Classical & MCO	2017-2019	84.67	4.10	3.47	2016
	LEAP Supplementary Vega	2015-2016	19.88	3.52	0.70	2014
Space Situational Awareness (SSA)						
	SSA period 3	2017-2020	95.32	7.12	6.79	2016
Science and Technology support						
	PRODEX-10	2013-2017	N/A	N/A	94.82	curr.
	PRODEX-11	2018-2020	N/A	N/A	55.83	curr.
	GSTP element 1 (Develop)	2013-2020	N/A	N/A	138.30	curr.
	GSTP element 2 (Make)	2013-2020	N/A	N/A	35.00	curr.
	GSTP element 3 (Fly)	2013-2020	N/A	N/A	49.81	curr.
	GSTP Formation Flying component	2013-2017	N/A	N/A	50.83	curr.
Other activities						
	ESEC in Redu	2017-2022			5.0	curr.
	National Trainee Programme (NTP)	2013-2020			1.5	curr.
Bilateral and Multilateral Programmes						
	PLEIADES (France)	2004-	28.2	100	0.893	curr.
	MYRIADE Evolutions (France)	2015-2020	1.78	100	1.78	curr.
	SAOCOM (Argentina)	2001-2016	1.92	100	1.92	curr.
	MUSIS (multilateral)	2011-2022	41.361	100	20.361	curr.
National Programmes						
	STEREO III	2014-2021	28.6	100	28.6	curr.
	Centrum voor Beeldverwerking (CvB III) and Terrascope	2013-2018	14.3	100	14.3	curr.

In de figuur hierna worden de Belgische verbintenissen per themagebied opgedeeld op grond van de financiële inbreng in de verschillende programma's over de periode 2017-2019. De Belgische verbintenissen zijn goed verdeeld over de verschillende themagebieden van de ruimtevaart. Op het ogenblik is het domein van de ruimtenavigatie minder belangrijk, want ESA heeft het ontwikkelingsprogramma GALILEO afgerond en de verdere ontplooiing gebeurt binnen EU verband; het domein van de lanceerraketten is daarentegen wel belangrijk als gevolg van de verbintenissen aangegaan tijdens de ESA Ministeriële Raad van Luxemburg in 2014 met betrekking tot de ontwikkeling van de nieuwe raketten Ariane 6 en Vega.



MAND : verplichte programma's

EO : aardobservatie

TEL : telecommunicatie

NAV : navigatie

HME : bemane ruimtevluchten en robotische exploratie

LAU : lanceerraketten

SSA : bewaking van de ruimte

TEC : technologie

PROD : steun aan wetenschappelijke ontwikkelingen (Prodex)

4 Stand van de ESA-programma's

4.1 Basisactiviteiten

Beschrijving van het Programma

De ESA Basisactiviteiten zijn, samen met het Wetenschappelijk Programma, een onderdeel van het ESA Algemeen Budget voor dewelke de deelname van de Lidstaten verplicht is. De bijdrage aan deze programma's door de verschillende Lidstaten is recht evenredig met hun BNP. Voor België is dit momenteel 2.76% van het totale budget dat om en bij de 250M€ per jaar bedraagt.

De Basisactiviteiten vormen de basis voor de voorbereiding van de toekomstige activiteiten en programma's van ESA; ze dienen om:

- de toekomst voor te bereiden via studies, onderzoek, innovatie en disseminatie;
- duurzaamheid en lange termijn capaciteiten te garanderen;
- de nodige infrastructuur, industriële ondersteuning en diensten te voorzien.

Na de ESA Ministeriële Raad van 2016 werden de Basisactiviteiten onderverdeeld in drie groepen:

1. Studies, Onderzoek, Innovatie en Disseminatie:
 - Ontdekking, Voorbereiding, Technologie Ontwikkeling en Harmonisatie;
 - het Technologie Transfer en Incubatie Programma (TTP);
 - het Educatie Programma.
2. Duurzaamheid en Lange Termijn Capaciteiten:
 - Lange Termijn Data Opslag en Earthnet;
 - Technische Kern-Expertise.
3. Infrastructuur, Industriële Ondersteuning en Diensten:
 - Het KMO Initiatief;
 - Engineering Laboratoria en Test Faciliteiten;
 - Missie Operatie Infrastructuur;
 - Vestigingen en Gemeenschappelijke IT Investerings;
 - Standaardisatie.



Belang voor België en uitdagingen

Voor België markante feiten sinds de ESA Ministeriële Raad van 2016 zijn:

- het beperkte TRP budget ten gevolge van de hervormingen doorgevoerd door de ESA DG, die hebben geresulteerd in een sterke vermindering van het aantal TRP contracten in 2017;
- de lancering in 2017 van de oproep tot voorstellen *Space Solutions Belgium*, die als doel heeft de Belgische Broker voor het Technologie Transfer en Incubatie Programma (TTP) te selecteren;
- Er werd voor een totaal bedrag van 23,8 M€ aan contracten toegekend aan Belgische actoren tussen januari 2015 (het begin van de huidige statistieken) en september 2017. Dit stemt overeen met een *geo-return* van 195% in dit programma (!), wat betekent dat de Belgische actoren dubbel zo succesvol waren in vergelijking tot de Belgische bijdrage aan dit budget.

4.2 Het Wetenschappelijk Programma

Beschrijving van het Programma

Het begrip "Space Sciences" of "Ruimtetenschappen" omvat de studie met behulp van satellieten van alles wat zich buiten de aardatmosfeer bevindt. Er kunnen drie deelterreinen onderscheiden worden: ons zonnestelsel, de astrofysica, en de fundamentele natuurkunde. Deelname aan het Wetenschappelijk Programma is verplicht *pro rata* van het BNP van elke lidstaat.

De inhoud van het Programma wordt volledig bepaald door de leden van de betrokken Europese wetenschappelijke gemeenschap, die via een regelmatig door ESA georganiseerd competitief consultatieproces (*calls*) voorstellen doen voor nieuwe ruimtemissies.

Het Programma bevat de volgende luiken en bijbehorende missies (missies gelanceerd of nieuw geïntroduceerd in het Programma in 2017 zijn onderlijnd) :

- operaties van missies die reeds gelanceerd zijn:
ESA missies: SOHO, XMM, CLUSTER, INTEGRAL, MARS EXPRESS, PROBA-2, GAIA, LISA-PF
ESA bijdrage aan internationale missies: HST, HINODE, CASSINI, IRIS, MICROSCOPE
- ontwikkeling van missies die reeds definitief geselecteerd zijn:
ESA missies: BEPI COLOMBO, SOLAR ORBITER, EUCLID, JUICE, PLATO, CHEOPS, PROBA-3
ESA bijdrage aan internationale missies: JWST, XARM
- voorbereidend werk aan missies die nog niet definitief geselecteerd zijn:
ESA missies: ATHENA, SMILE, LISA, ARIEL, THOR, XIPE
- het *Core Technology Programme* (CTP): ontwikkeling en demonstratie van technologieën.
- studies, wetenschappelijke ondersteuning, contingency, ESA interne kost.

Als gevolg van de beslissing genomen op de ESA Ministeriële Raad 2016 om het Programma geen compensatie voor inflatie meer toe te kennen, en van de hogere kost van een aantal reeds goedgekeurde missies, werd besloten één geplande *call* voor een *Medium-class* missie uit het Programma te schrappen.

Belang voor België en uitdagingen

België heeft een goede wetenschappelijke en momenteel ook een uitstekende industriële deelname aan dit Programma. Ze situeert zich op twee gebieden :

- deelname van bedrijven, wetenschappelijke instellingen en universiteiten aan de bouw van de satellieten en van de wetenschappelijke instrumenten aan boord;
- gebruik van de gegevens voor wetenschappelijk onderzoek.

Het is en blijft moeilijk voor België om een prominente rol in de definitie van de missies te verwerven. De dieperliggende oorzaak voor deze problematiek is het gebrek aan voldoende kritische massa in vrijwel alle onderzoeksgroepen in de ruimtetenschappen in ons land, en de versnippering van het onderzoekspotentieel over zeer veel deelterreinen. De strategie die ons land volgt probeert hier verandering in te brengen door in te zetten op samenwerking en specialisatie. De SOLAR ORBITER missie met een door België geleid instrument is hiervan een geslaagd voorbeeld.

Het Programma heeft sinds kort een apart luik toegespitst op 'kleine missies' waarin een groot potentieel voor ons land is weggelegd, voortbouwend op onze ervaring met het PROBA platform. Momenteel ontbreken de financiële middelen echter om dit luik voldoende uit te bouwen; een reële verhoging van het jaarlijkse budget van het Programma zou in die zin gunstig zijn voor België.



De Bepi Colombo satelliet zal in detail de planeet Mercurius bestuderen.

4.3 Aardobservatie

4.3.1 Earth Observation Envelope Programme (EOEP)

Beschrijving van het Programma

EOEP vormt de ruggengraat van de wetenschappelijke aardobservatieactiviteiten binnen ESA. Dit enveloppe-programma is tweeledig en omvat een 'ontwikkeling en exploitatie' component en een *Earth Explorer* component, die de ontwikkeling en de operaties van hoog-wetenschappelijke aardobservatiesatellieten inhoudt. Vanaf 2016 bevindt dit enveloppe-programma zich in de 5^{de} periode en werden onder meer de volgende stappen gezet:

- De selectie van 2 *Earth Explorer* concepten als kandidaat voor de 9^{de} *Earth Explorer* missie: FORUM en SKIM;
- Lancering van de oproep voor ideeën voor een 10^{de} *Earth Explorer* missie;
- Het treffen van voorbereidingen voor de ontwikkelingen van nieuwe Copernicus missies, ook wel de *Sentinel expansion* missies genoemd, die gepland zijn om rond 2024 te worden gelanceerd. Hiervoor zullen 6 types van missie, de *Copernicus High Priority Candidate Missions* (CHPCM), worden bestudeerd;
- De ontwikkeling en gebruik van zogenaamde exploitatieplatformen waarbij de (satelliet)data niet meer gedownload hoeven te worden door de gebruiker om er vervolgens de nodige bewerkingen op te verrichten, maar waarbij de gebruiker rechtstreeks zijn bewerkingen kan doorgeven en de gewenste resultaten kan ophalen.

Belang voor België en uitdagingen

EOEP is een programma dat een sterke interesse opwekt bij zowel bedrijven als wetenschappelijke instellingen en universiteiten. Door het grote potentieel dat aanwezig is in ons land en de eerder bescheiden financiële bijdrage van België aan dit programma, heeft ons land momenteel een zeer hoge *geo-return* behaald. Deze situatie heeft een nadeel, ze hindert de competitiviteit van de Belgische actoren in dit programma ten aanzien van de buitenlandse.

Naast de deelname van Belgische actoren in de *Earth Explorer* component is de deelname in de nieuwe Copernicus missies alleen maar aan te moedigen. Daarom werd er met ondersteuning van ESA en de EC in oktober 2017 een informatiedag georganiseerd voor de Belgische actoren zodat zij zich konden organiseren en positioneren voor de oproepen voor de CHPCM-studies. De winnende consortia zullen bekend worden gemaakt begin 2018.

4.3.2 Earth Watch - Global Monitoring of Essential Climate Variables

Beschrijving van het Programma

ESA en zijn lidstaten hebben met hun satellieten aardobservatiearchieven opgebouwd die tot meer dan 30 jaar teruggaan en die dus uiterst waardevol zijn voor het bepalen van de 'essentiële klimaat variabelen' (*Essential Climate Variables*, ECV's). Deze ECV's zijn onmisbaar in het onderzoek naar klimaatverandering. Daarom werd gekozen in 2008 om het *Global Monitoring of Essential Climate Variables element* in het *Earth Watch* programma te starten. De activiteiten die toen in het programma werden gestart, zijn beëindigd eind 2017 of begin 2018.

Tijdens de ESA Ministeriële Raad van eind 2016 werd besloten om dit programma-element verder te zetten met activiteiten rond nieuwe ECV's die nog niet eerder aan bod zijn gekomen. Verder zullen ook enkele reeds behandelde ECV's worden opgenomen om te worden aangevuld met informatie van additionele data-archieven. Ook zal gekeken worden naar de link tussen ECV's onderling.

Belang voor België en uitdagingen

Dit programma-element is sterk wetenschappelijk georiënteerd waarbij enkele Belgische wetenschappers een belangrijke rol spelen. De volgende Belgische actoren waren betrokken in de eerste reeks activiteiten:

- UCL: de wetenschappelijke leider voor de Landbedekking ECV;
- BIRA-IASB: de leider voor de Ozon ECV en deelname aan de Aerosol ECV en GHG ECV;
- KMI-IRM neemt deel aan het Ozon ECV consortium;
- RHEA ondersteunt het GCOS *Collocated office*.

4.3.3 Earth Watch - PROBA-V Exploitatiefase

Beschrijving van het Programma

Na de succesvolle lancering van PROBA-V op 7 mei 2013 en de *commissioning phase* (fase E1), startten de operationele activiteiten van de missie. Deze worden gefinancierd door dit programma en het nationaal CvB-programma (zie Sectie 6.2) dat instaat voor het genereren van hogere resolutie dataproducten. De PROBA-V missie voorziet de continuïteit van de SPOT VEGETATION missies. Dagelijks observeert deze missie op een operationele wijze de vegetatie over de volledige Aarde. Deze observaties gebeuren intussen 19 jaar en zorgen voor essentiële informatie over de gewasopbrengsten, droogte, woestijnvorming, veranderingen in de aard van de vegetatie, ontbossing, enz.



De PROBA-V satelliet.

De nominale duur van de operationele fase van de missie was voorzien op 5 jaar en loopt tot december 2018, maar door de goede toestand van de satelliet en de beperkte behoefte aan onderhoud is er budgettaire ruimte om de levensduur te verlengen. Een verlenging is goedgekeurd tot de herfst van 2019. Naast het aanbieden van standaard producten binnen dit programma werd een *Mission Exploitation Platform* (MEP) PROBA-V opgezet. Dit is een virtuele omgeving die tools aanbiedt om gegevens te bewerken, te visualiseren en te analyseren. Het brengt de gebruikers dicht bij de data.

Belang voor België en uitdagingen

De belangrijkste Belgische spelers zijn VITO voor het data grondsegment en het ESEC grondstation in Redu voor de satellietoperaties.

Al meer dan 19 jaar hebben Belgische spelers met de VGT-data een niche in Europa en zelfs wereldwijd weten in te nemen. De VGT data dragen onder meer bij aan de *Global Land* component van Copernicus en zijn uitermate geschikt voor onderzoek in het kader van klimaatverandering. Ook de ontwikkeling van de MEP helpt de Belgische industrie om zich te positioneren in de snel evoluerende sector. Eveneens draagt de MEP zijn steentje bij aan *Terrascope*, het Belgisch *Collaborative Ground Segment* (zie Sectie 6.2).

4.3.4 Earth Watch - ALTIUS

Beschrijving van het Programma

ALTIUS is een *limb sounder* satellietmissie, gebaseerd op een PROBA-platform, die de 3D-distributie en de evolutie van stratosferisch ozon zal monitoren met een hoge verticale resolutie. De gegevens

kunnen een bijdrage leveren aan operationele diensten van onder meer ECMWF en EUMETSAT alsook aan die van Copernicus. De gegevens van ALTIUS zullen tevens een ondersteuning kunnen bieden in klimaatonderzoek. Naast deze operationele taak is het tevens de bedoeling om wetenschappelijke observaties uit te voeren.

Belang voor België en uitdagingen

Omdat het ALTIUS-concept, dat is bedacht door BIRA-IASB, gebruik zal maken van een PROBA-platform van Qinetiq Space en een instrument van OIP, werd tijdens de ESA Ministeriële Raad van 2016 het programma hoofdzakelijk gefinancierd door België. Andere landen die deelnemen aan het programma zijn Canada, Luxemburg en Roemenië. De uitdaging is om het werk op een proportionele manier over de betrokken landen te verdelen. Ook het zich houden aan het tijdschema zal een hele uitdaging zijn. De lancering is voorzien voor 2021.

4.3.5 GMES Space Component

Beschrijving van het Programma

Het GMES *Space Component* Programma (GSC) staat in voor de ontwikkeling en de bouw van specifieke operationele aardobservatiesatellieten of -instrumenten bedoeld voor het EU-programma Copernicus. Het missieconcept van de GSC zijn de Sentinel satellieten en instrumenten. Zij zijn ingedeeld in verschillende families die elk specifieke aardobservatiedata genereren. Deze data ondersteunen de Copernicus informatiediensten binnen het EU programma. Maar ze moeten tevens opportuniteiten voor de commerciële markt genereren.

De eerste generatie van Sentinels wordt volop ontplooid. De eerste zes Sentinels zijn al succesvol gelanceerd en leveren een enorme hoeveelheid data:

- Sentinel-1A: 3 april 2014 met Soyuz ST
- Sentinel-2A: 22 juni 2015 met Vega
- Sentinel-3A: 16 februari 2016 met Rockot
- Sentinel-1B: 25 april 2016 met Soyuz ST
- Sentinel-2B: 7 maart 2017 met Vega
- Sentinel-5P: 13 oktober 2017 met Rockot

Belang voor België en uitdagingen

In de ontwikkeling en de bouw van de eerste generatie Sentinels is de Belgische industrie redelijk aanwezig. Met de nieuwe reeks Sentinels, de *expansion missions*, waarvoor de voorbereidingen lopen in EOEP, kan deze aanwezigheid hopelijk worden versterkt.

4.3.6 METOP Second Generation (METOP-SG)

Beschrijving van het Programma

MetOp Second Generation (MetOp-SG) is een ESA programma dat de ontwikkeling en bouw voorziet van 2 prototype satellieten, MetOp-SG-A en MetOp-SG-B, voor het EUMETSAT *Polar System SG* (EPS-SG). Het volledig systeem zal bestaan uit 3 satellieten van beide types. De recurrente eenheden worden door EUMETSAT bij ESA aangekocht. De satellieten zullen in een polaire baan om de aarde vliegen en operationeel zijn van 2021 tot 2043.

Belang voor België en uitdagingen

Hoewel de *geo-return* voor België initieel niet ideaal was, is deze bij het toekennen van de laatste *best practice* activiteit geëvolueerd tot een lichte over-return. Deze situatie is ideaal vermits

EUMETSAT buiten dit programma de financiering van de recurrente eenheden op zich zal nemen. De belangrijkste betrokken Belgische bedrijven zijn Antwerp Space, CSL, M3 Systems, QinetiQ Space, RHEA, Sonaca, Spacebel, TAS-B en Vitrociset.

4.3.7 Meteosat Third Generation (MTG)

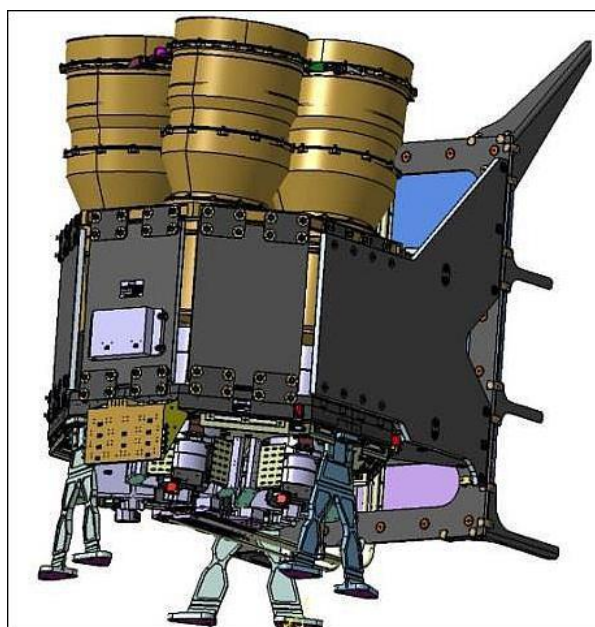
Beschrijving van het Programma

Het ESA MTG programma voorziet de ontwikkeling en bouw van 2 prototype satellieten voor het MTG-systeem van EUMETSAT, namelijk de MTG-I (*mager*) en de MTG-S (*ouder*). Het volledige systeem bestaat in totaal uit 6 satellieten, 2 MTG-S en 4 MTG-I, die in een geostationaire baan rond de aarde zullen draaien. Deze satellieten zullen zorgen voor de continuïteit van de operationele meteorologische waarnemingen vanuit de ruimte. Het MTG systeem zal meer dan 20 jaar operationeel zijn tot na 2040. De lanceringen van de twee prototype satellieten zijn voorzien in 2020 (MTG-I) en in 2022 (MTG-S). Aan boord van de MTG-S bevindt zich tevens een Copernicus instrument, Sentinel 4.

Door de initieel onderschatte complexiteit van het programma zijn de kosten bij zowel het *core team* (TAS en OHB) als de *subcontractors* aanzienlijk gestegen. Om het programma tot een succesvol einde te kunnen brengen, werd beslist het programmabudget aanzienlijk te verhogen.

Belang voor België en uitdagingen

Het programma werd tijdens de ESA Ministeriële Raad in Den Haag in 2008 ruim onderschreven. Ondertussen zijn alle contracten toegewezen en heeft België zijn *return* behaald. Dit zorgt ervoor dat de recurrente satellieten, die gefinancierd worden door EUMETSAT buiten dit programma, een multiplicator effect hebben op de *return*. De belangrijkste betrokken Belgische bedrijven zijn AMOS, Antwerp Space, CMOSIS, CSL, EHP, TAS-B.



Illustratie van de *Lightning Imager* aan boord van de MTG satellieten. Dit instrument zal continu het optreden van bliksem detecteren over de totale schijf van de Aarde.

4.4 Telecommunicatie

Beschrijving van het programma

Het programma **Advanced Research in Telecommunication Systems - ARTES** -, met als doel Europese bedrijven competitiever te maken op het gebied van satellietcommunicatie, bestaat uit verschillende programmaonderdelen met eigen cofinancieringsregels.

In het programmaonderdeel **Future Preparations - FP** - worden min of meer marktrijpe telecommunicatieapplicaties onderzocht. Dit onderdeel omvat vier activiteitscategorïën, te weten, strategieondersteuning, systemen van de nieuwe generatie, integratie van ruimtevaart-/terrestrische systemen en ondersteuning van de standaardisering of van specifieke groepen.

Het programmaonderdeel **Core Competitiveness - CC** - ontstond op de ESA Ministeriële Raad in 2016, na het opnemen in één enkele begrotingsenveloppe van het programmaonderdeel *Advance Technology* - AT - (2013-2016) en het onderdeel *Competitiveness and Growth* - C&G - (2013-2016). In het onderdeel AT van CC wordt het initiatief voor een oproep aan ESA overgelaten om een stevig sectoraal lange termijnplan inzake telecommunicatie te schetsen dat voor 100% wordt gefinancierd. AT maakt het mogelijk uitrusting te ontwikkelen vanaf de eerste ontwikkelingsstadia van systemen tot het stadium van een maquette of een engineeringmodel. Dit programma ondersteunt de kwalificatie van ruimteapparatuur en de industrialisering van grond- en gebruikersapparatuur niet.

Het onderdeel C&G van CC, waarbij ESA en het bedrijfsleven samenwerken, heeft als doel marktrijpe O&O-activiteiten op te zetten op alle toepassingsgebieden van telecommunicatie en op andere gebieden zoals ruimteapparatuur, grondapparatuur, dienstverlening, enz. Het is de bedoeling het bedrijfsleven op korte termijn geschikt te maken om in te spelen op commerciële opportuniteiten, waarbij gefocust wordt op het maken van producten voor de commerciële of institutionele markt. C&G biedt industriëlen die aan zet zijn de mogelijkheid initiatieven op gang te brengen die nauw op hun eigen O&O-behoefte aansluiten. Voor technologische ontwikkelingen bedraagt het cofinancieringspercentage 75% voor ESA en 25% voor de bedrijven; voor productontwikkeling is dat 50% voor ESA en 50% voor de bedrijven.

Het programmaonderdeel **European Data Relay Satellite - EDRS** - betreft de installatie van een relaisstelsel via satelliet dankzij een *Public Private Partnership* -PPP- op voorstel van een *prime, in casu* Astrium Services, samen met het bedrijfsleven. Het EDRS-systeem omvat de nuttige lading (EDRS A), de *small geo* satelliet en de nuttige lading (EDRS C), de lancering van EDRS C, het grondsegment en de operaties van al het voornoemde. Dat alles wordt maximum voor 75% door ESA gefinancierd. Dat percentage bedraagt 100% voor universiteiten of onderzoeksinstituten als die instellingen onderaannemers zijn en als die financiering niet hoger ligt dan 30% van de totale kostprijs van de activiteit.

Het onderdeel **NEOSAT** heeft als doel de ontwikkeling, de kwalificatie en de demonstratie in een baan om de aarde van platformen van de volgende generatie (*Next Generation Platform* -NGP-) mogelijk te maken. Daarmee kunnen de Europese satellietintegratoren, die al beschikken over satellieten met een massa van 3 tot 6 ton bij de lancering, tegemoetkomen aan de toekomstige behoeften van de satellietoperatoren. NEOSAT bestrijkt de basisactiviteiten inzake onderzoek en ontwikkeling, met als doel de NGP-lijnen te produceren en te kwalificeren. De doelstelling is de prestaties met minstens 30% te verbeteren ten opzichte van wat de huidige generatie satellietplatformen biedt. Dit onderdeel wordt gefinancierd door het bedrijfsleven dat ook verantwoordelijk is voor de invoering van de NGP-productielijnen op de satellietmarkt.

Het programmaonderdeel IAP (*Integrated Applications Promotion*), onlangs herdoopt tot **ESA Business Applications - EBA** -, heeft als doel diensten te promoten die ruimtevaarttechnologieën aanbieden bovenop de tot nu toe verkende gebieden en nieuwe gebruikersgemeenschappen aan te trekken. EBA privilegieert het gebruik van bestaande ruimtevaarttechnologieën/-uitrusting, waarbij slechts beperkte technologische aanpassingen nodig zijn. EBA dekt voortaan niet enkel applicaties

met technologieën voortvloeiende uit telecommunicatie of aardobservatie, maar ook, sinds de ESA Ministeriële Raad van 2016, de transversale applicaties uit alle ESA-departementen. De activiteiten hebben betrekking hetzij op haalbaarheidsstudies die voor maximum 75% gefinancierd worden (behalve als het een competitieve ESA *call* betreft, in dat geval kan het financieringspercentage 100% bedragen), hetzij op demonstratieprojecten die voor 50% worden gefinancierd.

Het onderdeel Sat-AIS heeft als hoofddoel een dienst te definiëren op basis van een automatisch identificatiesysteem via satelliet die maritieme organisaties de mogelijkheid biedt schepen op te sporen en achterna te zitten langsheen de kust, en dit over afstanden die gewone AIS-grondsystemen niet langer kunnen dekken.

In het subonderdeel 1, *Definition of Sat-AIS*, dat in 2016 werd stopgezet, was het de bedoeling de behoeften van de gebruikers te overzien.

In het subonderdeel 2, *Implementation of Sat-AIS* is het de bedoeling een hybride systeem (satelliet-grondstation) te installeren voor de ontwikkeling en de exploitatie van een infrastructuur waarmee het Europees Agentschap voor Maritieme Veiligheid (EMSA) Europese institutionele en/of gouvernementele gebruikers een betere dienstverlening kan bieden en een stimulans geeft aan een levensvatbare commerciële markt van diensten voor maritiem verkeer. Het onderdeel 2A van Sat-AIS is gericht op technologisch geavanceerde satellieten met hoge prestaties (HP) en wordt voor 100% gefinancierd, het onderdeel 2 B op technologische ontwikkelingen voor satellieten met gemiddelde prestaties (MP), die worden gefinancierd door ESA, het bedrijfsleven en de operator, respectievelijk voor 75%, 10% en 15%. Het onderdeel 2C heeft betrekking op de ontwikkeling van applicaties en diensten en wordt voor 50% gefinancierd.

Het onderdeel **Partner** heeft als hoofddoel innoverende satelliettelecommunicatiesystemen en -apparatuur te ontwikkelen die tegemoetkomen aan de strategische doelstellingen van ESA, met *primes* vanuit de privé, op basis van het PPP model (*Public Private Partnership*). Elk project moet een innoverende bijdrage bevatten (in termen van technologie, systeemconcept en/of dienstverleningsconcept) die een functioneel onderdeel vormt van een satellietstelsel en die doorslaggevend is voor de opstelling van het commerciële dossier van de privépartner. Elk project kan het ontwerp van een satellietstelsel, de ontwikkelingsactiviteiten in het kader van fase B/C/D/E1 en de test- en valideringsfase bestrijken. Het cofinancieringspercentage van ESA hangt af van het beschouwde subonderdeel.

Subonderdeel 1, Preparatory Activities: voorbereidende activiteiten (fase 0/A bijvoorbeeld) voor alle projecten die in het kader van een PPP met ESA kunnen worden uitgevoerd.

Subonderdeel 2 Electra: activiteiten met als doel een satellietstelsel ontwikkelen, te lanceren en *in orbit* te valideren dat op een innoverend geostationair platform rust en waarvan de massa bij lancering ongeveer drie ton bedraagt. Dat systeem zou enkel elektrische voortstuwing gebruiken voor transferoperaties naar een geostationaire baan en om een satelliet op zijn positie te houden. De *prime* van die PPP is OHB. ESA financiert 50% van de totale subsidiabele kosten.

Het subonderdeel 4, ICE (*Inmarsat Communications Evolution*): activiteiten met als doel een van het begin tot op het einde geoptimaliseerde systeeminfrastructuur te definiëren, te ontwikkelen en te valideren, waarvan alle onderdelen duidelijk innoverende aspecten vertonen in het kader van het telecommunicatieaanbod per satelliet voor mobiele diensten. De *prime* van dat PPP, de satellietoperator Inmarsat, zal een nieuw systeem financieren en bevoorraden dat uit sommige recurrente elementen bestaat die buiten de ICE-perimeter vallen, maar die wel aangevuld zullen worden door sterk innoverende onderdelen op alle niveaus (ruimtesegment, grondsegment, gebruikerssegment en applicaties) die via ICE door ESA worden gefinancierd en door een consortium worden ontwikkeld.

Het subonderdeel 5, INDIGO (*Intelsat Newtec DIALOG Open System*) : activiteiten met als doel, in het kader van een satellietstelsel HTS (*High-throughput satellites*) van een specifieke satellietoperator, een uiterst innoverende oplossing te ontwikkelen, te valideren en te lanceren voor grondsegmenten die wordt aangebracht door een Europees consortium van bedrijven dat geleid wordt door een leverancier van grondsegmenten voor satellieten. ESA cofinanciert de innoverende luiken van de definitie, het ontwerp, de ontwikkeling en de validatie van het innoverende grondsegmentplatform, wat de niet-recurrente engineeringopdrachten bestrijkt. De privépartners

nemen de resterende kosten voor hun rekening. Ook wordt voorzien in een financiële bijdrage van de entiteiten van het consortium van bedrijven. De *prime* van deze PPP is Intelsat.

Het subonderdeel 6 ECO (Every Child Online) heeft als doel, in het kader van een initiële lancering op de satellietvloot van hoog rendement (HTS) van een operator, een innoverende oplossing te ontwikkelen en te valideren voor een door een Europees consortium van bedrijven geleverd grondsegment. De technologische ontwikkelingen in het kader van ECO worden geleid door een leverancier van satelliet grondsegmenten. De ontwikkelde capaciteiten zullen een hefboomeffect hebben op de HTS-netwerken en B2C-diensten leveren (particulier bedrijf/collectiviteit) in breedband tegen een goede verhouding kostprijs/efficiëntie voor een groot aantal klanten met een laag gemiddeld inkomen per gebruiker in Afrika ten zuiden van de Sahara. Het cofinancieringssysteem lijkt op dat van INDIGO. De *prime* van dat PPP is AVANTI Communications.

Het element GovSatCom Precursor, gecreëerd op de ESA Ministeriële Raad van 2016, heeft als doel de Europese bedrijven voor te bereiden op de deelname aan het toekomstige programma GovSatCom van de Europese Commissie. GovSatCom, de toekomstige generatie van gouvernementele communicatiesatellieten, moet immers voldoen aan de behoeften van het *European Defence Agency* in het kader van een gemeenschappelijke veiligheid en defensie, de civiele bescherming, de humanitaire hulp, het maritiem toezicht en de grensbewaking, de bewaking van kritieke infrastructuur, de satellietcommunicatie in het noordpoolgebied, de RPAS en de datacommunicatie tussen satellieten. De *Pooling and Sharing* van de middelen tussen de verschillende applicaties, de civiele en militaire gebruikers en de synergieën met de bestaande commerciële operatoren moeten Europa een doeltreffende oplossing aanreiken qua kostprijs om in te spelen op de aanvragen van de verschillende regeringen in Europa op het gebied van satelliettelecommunicatie. Er worden in dat kader verschillende consortia, Pacis genoemd, voorgedragen voor een specifieke applicatie van gouvernementele satellieten die door een *prime* uit de privésector wordt gepromoot.

Belang voor België en uitdagingen

Future Preparations: Nog geen recente FP-activiteiten voor de Belgische entiteiten: van het kleine Belgische budget daarvoor is er nog 100% beschikbaar. Hier staan de belangen van de bij SatCom betrokken Belgische bedrijven voor upstream activiteiten op het spel.

Core Competitiveness: Zowat 94% van het budget voor CC is op 31/1/2018 al vastgelegd (het budget dat door de Belgische delegatie wordt gedragen en niet verloren/beschikbaar is in geval van open calls). De moeilijkheid is dus voor het element CC, in tegenstelling tot FP, een budget onder druk te beheren (maar dat wel kan worden gestijfd door de daartoe vastgelegde lijn *To Be Allocated*). De component AT van CC trekt heel wat aandacht van Belgische actoren, die regelmatig de door ESA uitgeschreven offerteaanvragen binnenhalen. De hoofdactoren zijn TAS-B, Newtec, EHP, Antwerp Space en IMEC.

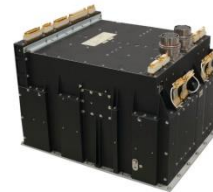
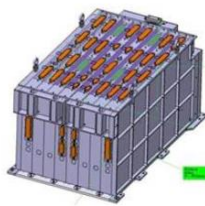
De component C&G van CC trekt de ruime aandacht van Belgische actoren, want die reikt hun een echt commercialiseringsplan aan en is sterk gefocust op potentiële markten. De hoofdactoren zijn TAS-B (te noteren valt dat heel wat geïnvesteerd wordt in de ontwikkeling van een geautomatiseerde fabriek voor zonnepanelen voor telecommunicatie, bekend onder de naam *PhotoVoltaic Assemblies - PVA*), Newtec (ontwikkeling van het product *WideBand Newtec Dialog*), RHEA (*Cyber Security Centre of Excellence* in ESEC in Redu - CSCE -).

EDRS: De missie EDRS-A is in januari 2016 gelanceerd, terwijl de lancering van EDRS-C in het eerste semester van 2018 is gepland. België had wat EDRS betreft interesse voor het ruimtesegment (sommige Belgische bedrijven hebben een contract ondertekend, waaronder TAS-B), alsook voor het grondsegment met het MOC (*Mission Operation Centre*, voor RSS en Spacebel). Na vele en moeilijke discussies tussen de *prime* ADS en RSS werd een akkoord gesloten voor de ontwikkeling van het MOC in ESEC in Redu, maar wel als *backup* voor het MOC in Ottobrunn (DE), alsook voor de integratie van S/W modules die door RSS werden ontwikkeld in het nominale MOC in DE.

Sat-AIS: België heeft interesse voor de ruimtesegmenten van het onderdeel 2B (de actoren Deltatec, Vitrociset en CSL onder *primeship* van Luxspace en met ExactEarth als commerciële operator).

NEOSAT: Hoewel het oorspronkelijk de bedoeling is dat NEOSAT een gemeenschappelijk platform ontwikkelt tussen de twee grote *primes* ADS en TAS, met een maximale synergie tussen hun respectieve platformen (Eurostar voor ADS en Spacebus NEO voor TAS), moet worden erkend dat de ontwikkelingen voor die beide platformen in de praktijk sterk verschillend zijn. Vanuit Belgisch oogpunt is NEOSAT echter succesvol, want hierdoor konden TAS-B en EHP hun producten duidelijk positioneren ten opzichte van die *primes*. NEOSAT is niet zo vreemd aan de forse groei van EHP de laatste jaren, die is uitgegroeid tot de Europese leider op de markt van warmteleidingen voor de thermische architectuur van satellieten.

Partner SE 2, ELECTRA: Ter gelegenheid van de lucht- en ruimtevaartbeurs in Le Bourget heeft Thales Alenia Space op 21 juni 2017 zijn eerste contract ondertekend met OHB om vanuit België (TAS-B) de nieuwe generatie van elektronische apparatuur te leveren (PCU-NG, DCU en PPU, Mk3) voor het platform Electra.



PCU NG: Power Conditioning Unit, voor de conversie en het beheer van de energie afkomstig van de zonnepanelen van de satelliet, alsook het beheer van het laden/ontladen van de batterijen.

DCU: Drive Control Unit, voor het sturen van de oriëntatiemotoren van de antennes en de zonnepanelen.

PPU Mk3: Power Processing Units, compatibel met de motoren met plasma-aandrijving, om elektrische telecommunicatiesatellieten in een baan te brengen en op hun plaats te houden.

Partner SE 6, ECO: De lancering van de missie heeft al 10 maanden vertraging opgelopen door de opeenstapeling van vertragingen bij de ontwikkeling van de door NEWTEC voorgestelde oplossing voor het grondsegment en bij de lancering van de satelliet AVANTI. Dat is problematisch voor SatADSL dat belast is met de proefdemonstratie van de dienst: de eerste klant werd kwijtgespeeld aan de concurrentie en de onzekerheid over de prijzen die AVANTI zal hanteren bemoeilijkt het overleg over een alternatieve proefdemonstratie.

Partner SE 8, GovSatCom Precursor: In twee recentelijk in 2017 gestarte consortia zijn Belgische actoren betrokken, respectievelijk Pacis-1 (RSS, met in het vooruitzicht een betekenisvolle rol voor ESEC (in Redu) in de toekomstige govsatcoms en NEWTEC, onder *primeship* van SES) en Pacis-5 (NEWTEC, onder *primeship* van ADS).

Partner SE 11, QKDSat: Dit nieuwe partnerschap heeft in 2017 het levenslicht gezien, waarvoor ESA een fors budget heeft uitgetrokken van 33 miljoen euro (wat overeenstemt met 50% van de totale kostprijs). Dit partnerschap wordt geleid door ARQIT LIMITED (UK), een zeer recente spin-out van AVANTI, met als doel een systeem te installeren voor de verdeling van kwantumsleutels via satelliet. QINETIQ SPACE zal het satellietplatform ontwikkelen.

EBA: Zowat 80% van het budget voor EBA is op 31 januari 2018 al vastgelegd (dat is het budget dat door de Belgische delegatie wordt gedragen en niet verloren/beschikbaar is in geval van open calls). Na een trage start bij de oprichting ervan in 2009, worden nu de vruchten geplukt van de promotie door de ambassadeurs van EBA bij de Belgische actoren. Het is moeilijk dit budget onder druk te beheren in het licht van de diverse thematieken en het tempo waartegen het aantal voorstellen toeneemt. Nieuwe mechanismes zijn nodig en de Belgische delegatie neemt dit ter harte. Dit lijkt een generiek probleem te zijn voor de lidstaten die al goed bij ESA zijn ingeburgerd.

To Be Allocated: Na de overdracht van 882Keuro naar SmallGeo, 5 279 Keuro naar NEOSAT, 2 348 Keuro naar Electra in 2017 en 13 175 Keuro om het nieuwe PPP QKDSat op te richten, is op 31/01/2018 nog 36% van het TBA-budget beschikbaar.

4.5 Navigatie

Beschrijving van het programma

Het hoofddoel van het programma NAVISP (*Navigation Innovation and Support Programme*) dat op het programma EGEP (*European GNSS Evolution Programme*) volgt, is vlotter innoverende voorstellen uit te werken op het gebied van satellietnavigatie en in het kader van de activiteiten inzake plaatsbepaling, navigatie en tijdsbepaling (PNT), en dit in samenwerking met bedrijven uit de landen die aan het programma bijdragen en in overleg met de EU en haar instellingen.

Het voornoemde programma kan wellicht bijdragen tot het zakelijke succes van Europese bedrijven op de mondiale satellietnavigatiemarkt. Die sterk concurrerende markt ontwikkelt zich snel, meer bepaald wat de PNT-technologieën en -diensten betreft. Verder helpt dit programma de deelnemende landen hun nationale doelstellingen te halen en verder hun kundigheden in die sector te ontwikkelen.

Dit programma bestaat uit drie elkaar aanvullende delen:

Element 1: Innovatie in het domein van navigatie per satelliet;

Element 2: Competitiviteit;

Element 3: Ondersteuning van de lidstaten.

Het programma NAVISP is in de loop van 2017 gestart en de eerste onderzoekcontracten werden toegekend.

Belang voor België en uitdagingen

België heeft heel wat geïnvesteerd in het programma Galileo, zodat Belgische bedrijven een unaniem erkende competentie konden ontwikkelen, inzonderheid op het gebied van de receptoren (Septentrio), maar ook op dat van de logistiek (Vitrociset), communicatienetwerken (Antwerp Space) en veiligheidstools aan boord (TAS-B).

De in het kader van het programma NAVISP gefinancierde projecten bieden bedrijven werkzaam op het gebied van navigatie de kans hun expertise te versterken en te consolideren, te weten M3S, QinetiQ Space, Septentrio, TAS-B en Vitrociset.



De Galileo constellatie zal uiteindelijk bestaan uit 30 navigatiesatellieten.

4.6 Bemande ruimtevluchten, Microzwaartekracht en Exploratie

Beschrijving van het Programma

Activiteiten gelinkt aan Bemande ruimtevluchten, Microzwaartekracht en Exploratie zijn nu ondergebracht in een nieuw uitdagend Europees exploratieprogramma dat door de Ministers in Luzern in december 2016 werd goedgekeurd: het *European Exploration Envelope Programme* (E3P). De volgende activiteiten komen nog in opmerking:

- **ISS Exploitation** betreft activiteiten die gelinkt zijn aan het *International Space Station* (ISS) zoals de operationele activiteiten van het Europese ISS-laboratorium Columbus, de USOCs (*User Support and Operations Centres*) in Europa, de bouw van een dienstmodule voor Orion en de instandhouding van het Europese astronautenteam. Verder behandelt dit luik ook de mogelijke opvolgers voor het ISS: een verlenging van het ISS, een samenwerking met China (CMSA) of een commercieel platform in *low earth orbit* (LEO).
- Het *European Transportation and Human Exploration Preparatory Activities Programme* (**ETHEPAP**) werd vastgelegd tijdens de ESA Ministeriële Raad van Den Haag in 2008 en is een onderdeel van het ontwikkelingsprogramma voor het ISS.
- *Science in Space Environment* (**SciSpace**) was vroeger gekend onder de naam ELIPS en omvat voorbereidende en ondersteunende missies en studies voor microzwaartekrachtexperimenten. Deze experimenten worden geselecteerd uit voorstellen die worden ingediend als reactie op Europese en internationale offerteaanvragen. De meeste experimenten zijn gelinkt aan (exo)biologie, fysiologie, materiaalwetenschappen en vloeistoffenfysica.
- *Exploration Preparation, Research and Technology* (**ExPeRT**) is een vervolg van het vroegere MREP en Aurora Core programma. De eerste fase van ExPeRT definieert de architectuur van exploratiemissies en bereidt de nodige technologie voor deze missies voor. ExPeRT omvat o.a. een grote bijdrage aan het MELiSSA project waarbij al bijna 25 jaar technologie wordt ontwikkeld om tijdens bemande vluchten van lange duur menselijk afval te kunnen recycleren.
- **Beyond LEO** omvat de activiteiten die gelinkt zijn aan de Europese dienstmodule (ESM) voor Orion (het nieuwe Amerikaanse ruimteveer) en de *Deep Space Gateway* (een niet permanent bemand station in een baan om de maan). De ESM voor Orion is gebaseerd op Europa's *Automated Transfer Vehicles* (ATV) en zorgt voor voortstuwing, vermogen, thermische regeling en levert ook water en gas aan de astronauten in het bemanningscompartiment. Meer in het bijzonder geeft de bouw van een dienstmodule voor Orion Europa de mogelijkheid tot in 2020 bij te dragen in de gemeenschappelijke exploitatiekosten van het ISS in het kader van internationale akkoorden.
- **Commercial partnerships** kadert in de 'Space 4.0' visie van de huidige Directeur Generaal van ESA waarin (internationale en) commerciële samenwerking een belangrijke rol speelt en voorziet ruimte voor commerciële samenwerking binnen E3P.
- **Luna Resource Lander** omvat voorlopig enkel demonstratiemissies met robots naar de maan. Op langere termijn worden de subprogramma's *Luna Resource Lander* en *Beyond LEO* aan elkaar gelinkt wanneer de Orion module en de *Deep Space Gateway* dienst zullen doen om mensen naar/nabij de maan te brengen.
- Het **EXOMARS** programma omvat op korte termijn de EXOMARS missies van 2016 en 2020, en op langere termijn een *Mars Sample Return* missie. De EXOMARS 2016 missie is opgebouwd rond de



Artist impression van het Amerikaanse Orion ruimtevaartuig met de Europese dienstmodule (ESM).

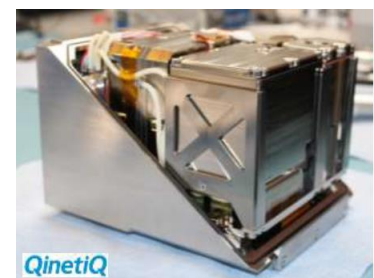
Trace Gas Orbiter (TGO) die wetenschappelijke metingen verricht van de atmosfeer van Mars. In de tweede plaats zal de TGO dienst doen als communicatierelais voor de missie in 2020. Bij de missie EXOMARS 2020 staan een landingsmodule en een rover centraal. Deze laatste zal *in situ* stalen nemen van de bodem (en de ondergrond) van Mars en ze analyseren. De landen die deelnemen aan EXOMARS leveren instrumenten af die worden ontwikkeld via nationale financieringen. De EXOMARS missie verloopt tevens in samenwerking met Rusland, waarbij Rusland in 2016 onder andere een lanceerraket PROTON heeft geleverd. In 2020 zal Rusland zijn bijdrage echter verhogen en naast een lanceerraket ook een reeks Russische wetenschappelijke instrumenten ter beschikking stellen.

Belang voor België en uitdagingen

- **ISS Exploitation:** In 2017 werd beslist om de kleinere Europese USOC's te sluiten om de operationele kosten te drukken. Het Belgische USOC (B.USOC) zal echter open blijven waarmee het zijn positie verder versterkt als een van de drie belangrijkste USOC's, (naast het Duitse MUSC en het Franse CADMOS). Verder betekende 2017 ook het einde van de SOLAR faciliteit (met daarop het Belgische SOLSPEC instrument). SOLAR was berekend om twee jaar dienst te doen maar heeft uiteindelijk negen jaar dienst gedaan onder de operationele verantwoordelijkheid van B.USOC. Belgische bedrijven zoals Rhea, Space Applications Services en Vitrociset blijven een belangrijke rol spelen bij operationele activiteiten van het ISS.
- **ETHEPAP:** In de periode 2013-2017 werd verder gewerkt aan het koppelingssysteem IBDM (*International Berthing and Docking Mechanism*), waarvan QinetiQ Space de hoofdcontractant is. Op 5 april 2017 werd ook een overeenkomst tussen ESA, QinetiQ Space en Sierra Nevada Corporation getekend over de samenwerking aan IBDM voor de *Dream Chaser*® Spacecraft.
- **SciSpacE:** Het experimentenportfolio binnen SciSpacE is erg uitgebreid waardoor er beperkte financiële middelen zijn per experiment en de uitvoeringstijd bijgevolg ook toeneemt tot meer dan 10 jaar voor de meeste geselecteerde projecten. Het resultaat daarvan is dat het in België moeilijk is om alle bestaande teams te behouden en dat de kosten, in het bijzonder voor het wetenschappelijke ondersteuningsprogramma PRODEX, moeilijk te beheren zijn. Mede op vraag van België werden er sinds 2015 prioriteringsoefeningen gemaakt bij ESA, waarbij een aantal niet meer relevante of onhaalbare (met de beperkte levensduur van het ISS in het achterhoofd) projecten werden geannuleerd. Hoewel dit al een grote stap is, dringt België er bij ESA verder op aan om in de toekomst nog meer selectief te zijn in welke projecten zullen worden verder gezet. Er dient echter ook rekening gehouden te worden met ESA lidstaten die een kleiner aandeel in het experimentenportfolio hebben en bijgevolg minder achter een de-selectie van projecten staan. Met de aanvullende financiële middelen die België heeft toegezegd tijdens de ESA-Ministerraad van Luxemburg in 2014, werd extra ademruimte gecreëerd en konden ook de Belgische wetenschappelijke eersterangs experimenten worden overgedaan die bij de mislukte lancering van *Orbital Sciences* in 2014 verloren waren gegaan. Zo werd in 2017 o.a. het experiment GRIP (UCL) dit keer succesvol naar het ISS gebracht

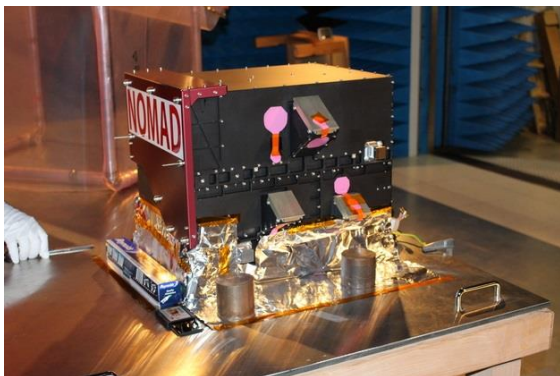
In 2017 werd ook het experiment ArtemISS-B (gelinkt aan het MELiSSA project en geleid door SCK-CEN) succesvol gelanceerd naar het ISS. Dit experiment, bestaande uit een actieve microbiële bioreactor, is het eerste experiment in zijn soort. Hoewel het slechts om een kleine en korte piloottest gaat, is het een eerste stap voor de ontwikkeling van toekomstige *biobased life support*-systemen om duurzame menselijke aanwezigheid in de ruimte mogelijk te maken.

Binnen SciSpacE zijn een veertigtal wetenschappelijke teams van volgende Belgische instellingen actief: KMS-ERM, KULeuven, SCK-CEN, UAntwerpen, UCL, UGent, ULB, ULiège, UMons, UNamur, VKI, VIB, VITO en VUB. De volgende Belgische bedrijven zijn bij het programma betrokken: Arsalis, Lambda-X, OIP en Qinetiq Space.

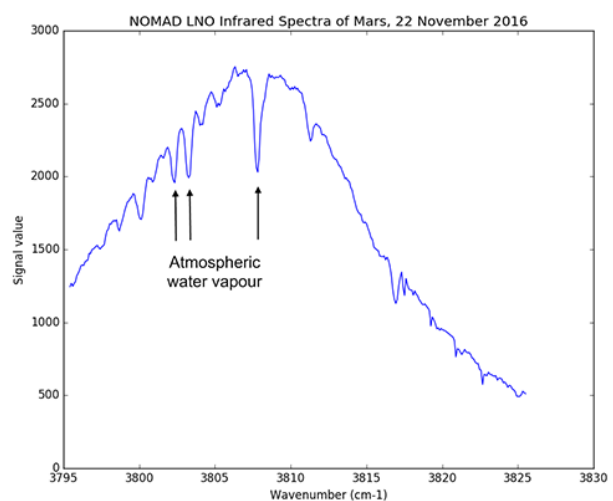


Engineering model van ArtemISS-B.

- **ExPeRT:** Om alle beschikbare *life support* technologieën te stroomlijnen werd er in 2017 een *life support* werkgroep opgericht om de toekomstige activiteiten binnen dit gebied in Europa voor te bereiden en beter te coördineren. De belangrijkste Belgische partners van het MELiSSA project zijn SCK-CEN, UGent, UMons en VITO. Aan de industriële zijde speelt onder andere Qinetiq Space een voorname rol.
- **Beyond LEO:** Sonaca levert de bolvormige uiteinden van elke tank van de ESM voor Orion, TAS-B levert de drukregeleenheid om de druk van vloeistoffen en gassen tijdens de vlucht van Orion te regelen en Antwerp Space zorgt voor de ontwikkeling van *Electrical Ground Support Equipment* (EGSE). In 2017 werd een contract uitgeschreven voor de bouw van een tweede ESM. Verder lopen er nog onderhandelingen tussen ESA en NASA over de mogelijkheid om naast een tweede Orion dienstmodule ook via een Europese bijdrage aan de *Deep Space Gateway* te voorzien in de gemeenschappelijke exploitatiekosten van het ISS en Europese astronautmissies tot 2024.
- **Commercial partnerships:** De eerste samenwerking tussen ESA en een commerciële entiteit binnen E3P is *ICE-Cubes*. *ICE-Cubes* is een project van het Belgische bedrijf Space Application Services dat voorziet in *upload* en *operations* van één of meerdere kubussen (10x10x10 cm) in verschillende formaties die binnen de technische beperkingen vrij ingevuld kunnen worden door de klant. De lancering van de *ICE-Cubes* faciliteit staat gepland voor begin 2018.
- **Luna Resource Lander:** Tijdens de ESA Ministeriële Raad in 2014 in Luxemburg werden enkele samenwerkingsactiviteiten bevestigd met het Russische programma voor robotverkenning van de maan. In de afgelopen twee jaar werden deze activiteiten vastgelegd in de vorm van twee Europese bijdragen aan de Russische missies *Luna-Glob* (voorzien voor lancering in 2019) en *Luna Resource Lander* (voorzien voor lancering in 2021): PILOT en PROSPECT. PILOT op *Luna-Glob* betreft een demonstratiemodel van een camera om te navigeren bij de landing op de maan, terwijl PROSPECT op *Luna Resource Lander* (naast een gevalideerd PILOT model) voorziet in een boor en staalanalysepakket. Het Belgische bedrijf OIP levert de twee PILOT camera's.
- **EXOMARS:** In het kader van het ESA-programma PRODEX heeft België het instrument NOMAD gefinancierd voor atmosferische metingen op de TGO, waarvan BIRA-IASB de wetenschappelijke coördinatie en OIP de industriële coördinatie verzorgt. Momenteel wordt de TGO in een quasi circulaire baan om Mars gebracht zodat wetenschappelijke metingen eind april 2018 van start kunnen gaan. Voor EXOMARS 2020 levert ons land ook het instrument LaRa (*Lander Radioscience*) voor plaatsing op de landingsmodule, met KSB-ORB als wetenschappelijke en Antwerp Space als industriële coördinator.



Het NOMAD instrument, met rechts het eerste test spectrum genomen in een baan rond Mars.



4.7 Lanceerraketten

4.7.1 Ariane 6 en VEGA

Beschrijving van het programma

In 2014 heeft de ESA Ministeriële Raad van Luxemburg besloten de ontwikkeling van Ariane-5 ME stop te zetten en te starten met de ontwikkeling van Ariane-6, en dit niet langer in een PPH-versie zoals gepland in 2012, maar wel in een PHH-versie (de eerste trap wordt met vaste brandstof aangedreven (P = *Poudre*), de tweede en derde trap met vloeibare brandstof (H = *Hydrogène*)), waarmee

- de synergie met de lanceerraket VEGA kan worden gemaximaliseerd door een voor de beide raketten gemeenschappelijke motor (P-120) te ontwikkelen die met vaste brandstof wordt aangedreven;
- een meer moduleerbare Ariane-6 in twee versies voorhanden is, enerzijds Ariane-62 met twee extra stuwmotoren, vooral voor institutionele opdrachten, en anderzijds Ariane-64 met vier extra stuwmotoren voor commerciële opdrachten. Naargelang de versie kan de nieuwe raket satellieten van vijf of tien en een halve ton in een geostationaire baan brengen.

Het ontwikkelingsprogramma van die nieuwe lanceerraket bestaat uit vier verschillende enveloppes voor respectievelijk de ontwikkeling van Ariane-6, de ontwikkeling van de P-120 (een gemeenschappelijke motor voor Ariane-6 en Vega), de verbeterde lanceerraket VEGA, te weten de VEGA-C die de P-120 gaat gebruiken, en de ontwikkeling van nieuwe technologieën.

Het programma loopt op dit ogenblik en de meeste contracten werden toegekend. Het is de bedoeling een eerste lanceerraket VEGA-C en een eerste lanceerraket Ariane-6 te lanceren, respectievelijk in september 2019 en in juli 2020.

Bij de goedkeuring van het programma Ariane-6 in 2014, hebben de lidstaten besloten de uitvoering van het programma Ariane-6 (PIR) te herzien, twee jaar na de start van dat laatste. Die herziening in juli 2016 had tot doel de aan het programma deelnemende landen te verzoeken zich uit te spreken over de voortzetting van de activiteiten in het licht van de volgende criteria:

- bevredigend verloop van de technische en programmatische herziening van het programma Ariane-62/64 (PDR);
- duidelijke toezegging van het bedrijfsleven over de afgesproken kosten en de dienstverleningskosten bij institutionele lanceringen;
- akkoord met het bedrijfsleven over alle aan de exploitatiefase van het programma Ariane-62/64 gelinkte voorwaarden;
- herbevestiging van de bedrijfsinvesteringen voor het ontwikkelingsprogramma Ariane-62/64.

De aan het programma deelnemende lidstaten hebben zich uitgesproken tijdens een ESA-Raad in september 2016 en besloten, daar alle criteria bij gebrek aan relevante gegevens niet konden worden geëvalueerd, in de loop van 2017 de cruciale kwestie van de exploitatiegeschiktheid te behandelen, met als doel te checken dat:



Twee versies van de Ariane 6 worden voorgesteld: Ariane-62 met 2 boosters en Ariane-64 met 4.

- de gestabiliseerde exploitatie van Ariane-6 conform de geamendeerde *Launchers Exploitation Arrangement* op een evenwichtige en robuuste manier gebeurt in de eerste zes jaar;
- een dossier is opgesteld dat het bedrijfsleven ertoe verbindt de kosten op zich te nemen van de overgang tussen ontwikkeling en exploitatie, waarbij werd overeengekomen dat de overheidssector ook haar bijdrage levert; in dat dossier moet op een coherente en doorzichtige manier worden uitgelegd hoe de exploitatie van de lanceerraket Ariane-5 geleidelijk wordt stopgezet en hoe terzelfder tijd de exploitatie van de lanceerraket Ariane-6 wordt voorbereid.

Die cruciale kwestie van de exploitatie is in december 2017 aan bod gekomen. Het rapport hierover dat moet leiden tot de uitvoering van het overgangsprogramma Ariane-5 - Ariane-6, wordt voorgelegd aan de lidstaten op de ESA Raad van maart 2018.

Belang voor België en uitdagingen

De al betrokken Belgische bedrijven zijn SABCA, TAS-B, Safran Aero Boosters, ULiège en Axima. Er staat heel wat op het spel, want dit programma moet de Belgische bedrijven de kans bieden hun competenties te versterken en te behouden die werden ontwikkeld dankzij overheidsinvesteringen op sleutelgebieden, zoals TVC of avionica.

4.7.2 LEAP - Launchers Exploitation Accompaniment Programme

Beschrijving van het programma

Het begeleidingsprogramma voor de exploitatie van de lanceerraketten (LEAP) heeft als doel een stabiel en compleet kader te leveren voor de begeleiding van de exploitatie van door de ESA ontwikkelde raketten (Ariane en Vega) en die exploitatie duurzaam te maken.

De hoofddoelstellingen van het programma zijn:

- garanderen dat de lanceringsystemen voor Ariane-5 en Vega tijdens de hele exploitatiefase gekwalificeerd blijven. Hierop sluiten de klassieke activiteiten aan in het kader van de begeleiding van de exploitatie en de handhaving van de operationaliteit (MCO) van de exploitatie-installaties van ESA;
- een duurzame en economisch evenwichtige exploitatie van die beide lanceersystemen, waarbij de aanvullende activiteiten aansluiten op de begeleiding van de exploitatie.

Het programma is opgesplitst in vier verschillende financiële enveloppes waarop op onafhankelijke manier kan worden ingeschreven. Die vier enveloppes zijn:

- Klassieke begeleiding en bijdrage tot de MCO Ariane;
- Extra activiteiten Ariane;
- Klassieke begeleiding en bijdrage tot de MCO Vega;
- Extra begeleiding Vega.

Daar er weinig is ingeschreven op het programma LEAP, werd het activiteitenprogramma aangepast in het licht van de beschikbare middelen en voor de verschillende programmaenveloppes. Het programma verloopt op het ogenblik zonder grote problemen.

Belang voor België en uitdagingen

Betrokken bedrijven: SABCA, TAS-B, Techspace Aero en ULiège. De belangrijke uitdaging is de klassieke activiteiten te blijven uitvoeren en naargelang de beschikbare middelen, de verschillende systemen Ariane en Vega operationeel houden. De beide lanceersystemen duurzaam en op een economisch evenwichtige wijze exploiteren is een andere uitdaging.

4.7.3 FLPP NEO - Future Launchers Preparatory Programme - New Economic Opportunities

Beschrijving van het programma

Het voorbereidende programma voor toekomstige lanceerraketten werd beslist tijdens de ESA Ministeriële Raad van Berlijn in 2005, met als doel de technische en programmatische elementen voor te bereiden waarmee men zich met kennis van zaken kan uitspreken over het lanceersysteem dat het best is gekwalificeerd om tegemoet te komen aan de toekomstige institutionele behoeften, waarbij terzelfder tijd de concurrentiepositie op de commerciële markt wordt behouden.

Tijdens de ESA Ministeriële Raad in Luzern werd besloten de derde fase van het FLPP te verlengen. Deze derde fase van het programma (NEO/*New Economic Opportunities*) is in de eerste plaats gericht op technologieën en geïntegreerde demonstratiemodellen en onderzoekt ook mogelijke toepassingen op Europese lanceerraketten en de ontwikkeling van deze laatste.

De activiteiten in het kader van de derde fase (NEO) zijn aan de gang en lopen, op verzoek van België, parallel met de uitwerking van nieuwe ontwikkelingsprogramma's.

Belang voor België en uitdagingen

Al betrokken bedrijven: TAS-B en SABCA. Onze bedrijven staan voor de uitdaging elementen te ontwikkelen aan de hand van innoverende technologieën en terzelfder tijd de toekomstige recurrente kosten ervan te beperken.

4.7.4 Space Rider

Beschrijving van het programma

Het programma Space Rider, dat op het programma IXV aansluit, heeft op lange termijn als doel een herbruikbaar Europees ruimtetransportsysteem uit te werken en te ontwikkelen tegen een aanvaardbare kostprijs. Dat systeem zal door een lanceerraket Vega-C worden gelanceerd en diverse missies testen en demonstreren in een lage baan om de aarde, waarbij zoveel mogelijk op het gebied van de lanceerraketten bestaande technologieën worden gebruikt en, wanneer dat verantwoord is, geleidelijk aan technologische uitdagingen worden aangegaan met een beperkt risiconiveau en minimale financiële inspanningen voor Europa. Op korte termijn is het de bedoeling de missie en het referentiesysteem alsook de ontsluitende technologieën te definiëren.

Belang voor België en uitdagingen

België heeft niet rechtstreeks ingeschreven op dit programma. Zoals gepland in de beslissing van de ESA Ministeriële Raad van 2016 in Luzern, dekt het programma GSTP de activiteiten van de bedrijven die betrokken zijn geweest bij het programma IXV en die interesse hebben voor het programma Space Rider. In het kader daarvan werden activiteiten ondersteund voor een bedrag van 1,6 miljoen euro.

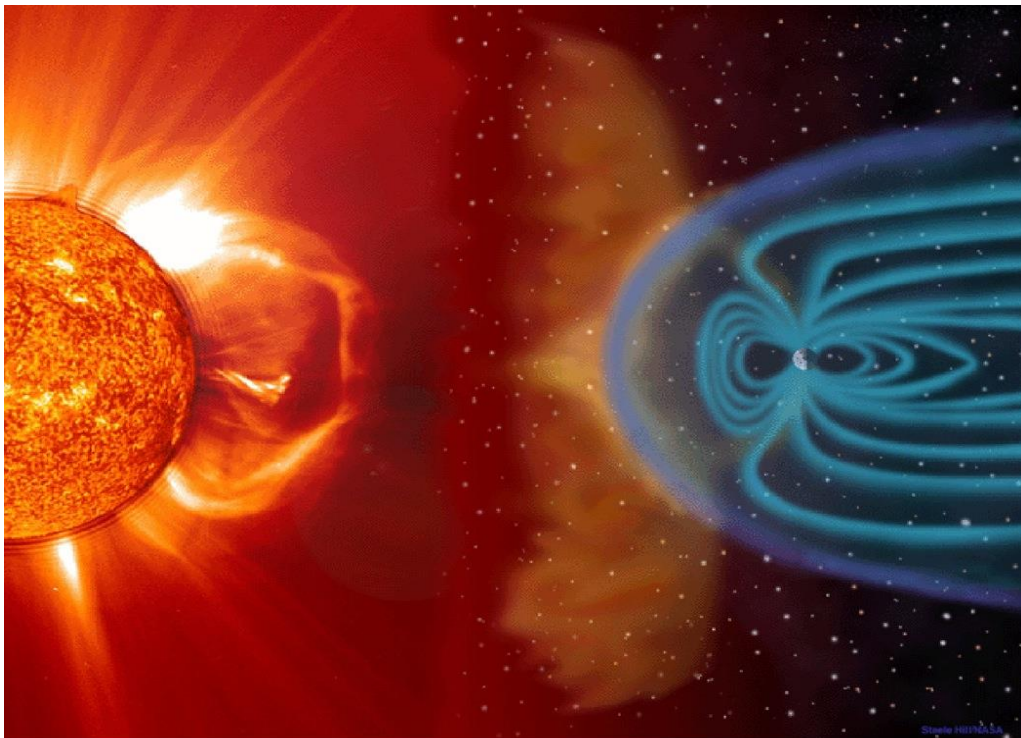
Betrokken bedrijven: SABCA, Qinetiq, VKI en Spacebel. Dat laatste bedrijf was niet betrokken bij het programma IXV, maar zijn competenties op het gebied van vluchtsoftware zijn duidelijk aangetoond in het kader van het programma Vega.

4.8 Space Situational Awareness (SSA)

Beschrijving van het Programma

Het SSA Programma ontplooit R&D activiteiten en pre-operationele diensten als voorloper van toekomstige operationele diensten die gebruikers moeten beschermen tegen een aantal risico's die afkomstig zijn van de ruimteomgeving. We onderscheiden drie types van risico's:

- ✓ *Space Weather (SWE)*: risico op impact van straling en van hoogenergetische deeltjes afkomstig van de zon op technologische systemen en op de mens;
- ✓ *Near-Earth Objects (NEO)*: risico van een botsing van asteroiden met de Aarde;
- ✓ *Space Surveillance and Tracking (SST)*: risico op botsingen van satellieten met andere satellieten en met ruimteschroot.



Illustratie van de impact van een zonneuitbarsting op de magnetosfeer van de Aarde.

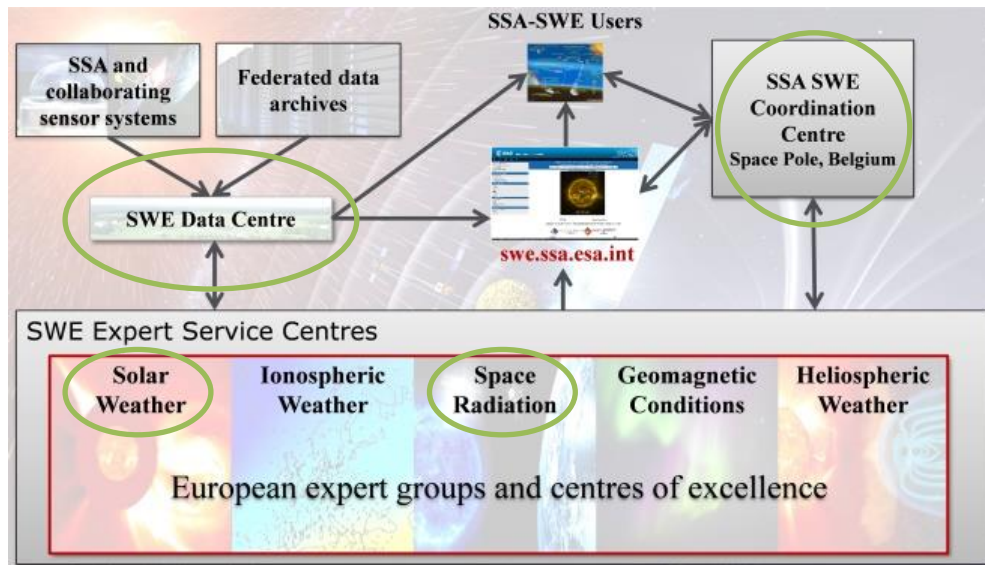
Gebruikers van deze diensten zijn operatoren van satellieten en lanceerraketten, astronauten, het ISS, telecom- en navigatieoperatoren, luchtvaartmaatschappijen, elektriciteitsbedrijven, geologische diensten, verzekeringsmaatschappijen, de civiele bescherming, enz.

De volgende activiteiten worden uitgevoerd:

- de ontwikkeling van pre-operationele diensten: zowel het operationaliseren van bestaande wetenschappelijke applicaties als het ontwikkelen van nieuwe applicaties (SWE, NEO, SST);
- netwerking van bestaande Europese *know-how* via een *Coordination Centre, Expert Service Centres, Expert Groups en Data Centres* (SWE, NEO, SST);
- de ontwikkeling van operationele instrumenten en sensoren voor een vluchtopportunititeit als *hosted payload* teneinde de nodige observationele capaciteit uit te bouwen (SWE);
- de start van een studie voor een Europese operationele satelliet (SWE);
- de ontwikkeling van nieuwe grondtelescopen (NEO en SST);
- de ontwikkeling en het testen van nieuwe radars en gerelateerde technologie (SST).

Belang voor België en uitdagingen

De deelname van België is strategisch geconcentreerd in het *Space Weather* luik van het Programma. Voortbouwend op 20 jaar investeringen op het vlak van zonnefysica heeft ons land de leiding genomen in Europa op het vlak van *Space Weather* onderzoek, observaties en diensten. Het *SSA Space Weather Coordination Centre* bevindt zich op het Plateau van Ukkel, het *Expert Service Centre* voor *Solar Weather* wordt geleid door de KSB-ORB en dat voor *Space Radiation* door BIRA-IASB, en het *Space Weather Data Centre* is ondergebracht in ESEC in Redu.



De ESA Space Weather netwerk architectuur. De groen omcirkelde entiteiten worden geleid door België.

Daarnaast werken CSL, UCL, BIRA-IASB en KSB-ORB aan de bouw van operationele instrumenten voor *Space Weather* observaties, namelijk een stralingsdetector, een coronograaf en een *imager*.

KULeuven, in samenwerking met VKI, is een autoriteit op het vlak van de modellering van de interactie van zonne-ejecta met de aardatmosfeer; deze modellen zijn essentieel voor het voorspellen van ruimteweerfenomenen op Aarde.

De deelname van industriële actoren spitst zich vooral toe op de *software engineering* van het gehele netwerk van diensten (RHEA, Space Applications Services, SPACEBEL) en op de bouw van onderdelen van de operationele instrumenten (QINETIQ Space, OIP, AMOS, Deltatec, ...).

De huidige Belgische *return* bedraagt 1.32, wat een gevolg is van onze bijdrage aan het Programma op de ESA Ministeriële Raad 2016 die te klein was ten opzichte van onze historische leidende positie op het vlak van *Space Weather*. Wellicht zal de Europese Commissie in de toekomst de financiering van de operationele *Space Weather* diensten overnemen (zie Sectie 9.3) met een te verwachten leidende rol van ons land. Het is in die context cruciaal dat het budget dat België in de toekomst inzet in het ESA SSA Programma op een niveau staat dat toelaat R&D activiteiten te ontplooiën die die leidende rol in het EC Programma op lange termijn kunnen blijven ondersteunen.

4.9 Wetenschappelijk ondersteuningsprogramma 'PRODEX'

Beschrijving van het programma

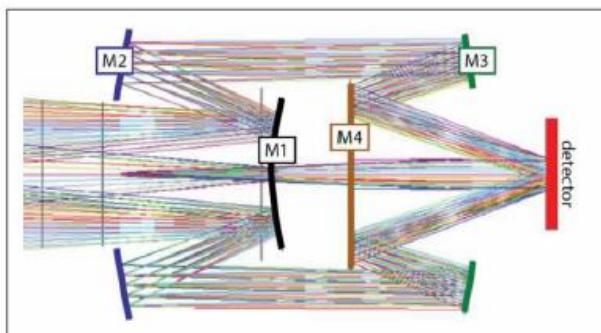
Het programma voor de ontwikkeling van wetenschappelijke experimenten PRODEX heeft als doel de ontwikkeling te financieren van wetenschappelijke instrumenten of experimenten. Deze worden voorgesteld door instellingen of universiteiten uit de deelnemende landen, door ESA geselecteerd en toegewezen aan een van zijn programma's op de diverse gebieden van het ruimteonderzoek, te weten ruimtewetenschappen, ruimte-exploratie, aardobservatie, levenswetenschappen en fysische wetenschappen. Er moet dus een onderscheid worden gemaakt tussen het oorspronkelijke door de ESA geselecteerde project, en het project PRODEX op zich dat in hoofdzaak als ondersteuning van het vorige project dient. In die context zorgt PRODEX aan de ene kant voor de financiële ondersteuning van de bij die projecten betrokken onderzoekers en aan de andere kant voor de financiering en de technische *follow-up* van de eraan gelinkte bedrijfsactiviteiten. De wetenschappelijke teams wordt in het bijzonder gevraagd zich actief te betrekken bij de definitie en de *follow-up* van de bedrijfsactiviteiten. De ondersteuning dekt ook de periode waarin de gegevens worden geëxploiteerd die in het kader van de ontwikkelde experimenten werden doorgestuurd.

PRODEX maakt het bovendien mogelijk, naast een deelname aan de missies van ESA, deel te nemen aan nationale missies (bijv. met het Franse CNES), voor zover die laatste in de globale ESA-strategie passen.

In de laatste tien jaar was er binnen ESA een chronisch gebrek aan personeel voor PRODEX, na verschillende herstructureringen en wijzigingen in het management, terwijl de aanvragen om instrumenten te ontwikkelen zijn blijven toestromen. In sommige gevallen heeft dit bij de uitvoering van projecten geleid tot efficiëntieverlies. Om dit te verhelpen heeft de Belgische delegatie bij ESA heel wat stappen gezet. Sinds eind 2016 maakt het PRODEX bureau deel uit van het departement van de toekomstige missies van het Directoraat *Science* dat verschillende ontwikkelingsactiviteiten groepeerd die nauw aansluiten op de taken van PRODEX. Het bureau heeft ook voordeel gehaald uit een forse aanwervingscampagne waarvan nu de vruchten worden geplukt.

Belang voor België en uitdagingen

Na de in 2013 genomen consolidatiemaatregelen loopt het programma verder aan de hand van stabiele vastleggingen voor een jaarlijks bedrag van zowat 18,75 miljoen euro, wat werd bevestigd voor de periode 2018-2020 op de ESA Ministeriële Raad van Luzern eind 2016.



Optische design door het Centre Spatial de Liège van de *Ultra-Violet Imager* (UVI) aan boord van de Europees-Chinese missie 'SMILE'. Deze ontwikkeling wordt uitgevoerd binnen het PRODEX Programma.

Op het gebied van ruimte-exploratie is het project NOMAD (PI: BIRA-IASB) op de TGO orbiter in het kader van de missie EXOMARS nu operationeel geworden, en de eerste metingen worden tegen midden 2018 verwacht. Het instrument LaRa (PI: KSB-ORB) bevindt zich in de ontwikkelingsfase in het vooruitzicht van zijn inpassing in het platform dat in 2020 op Mars zal landen in het kader van het tweede gedeelte van de missie EXOMARS; de belangrijkste uitdagingen in dit programma zijn de technische moeilijkheidsgraad en de korte ontwikkelingstermijnen.

Het instrument EUI (PI: KSB-ORB/CSL) in het kader van de wetenschappelijke missie voor

de observatie van de zon SOLAR ORBITER is klaar. Er wordt gewacht op de lancering van de satelliet die spijtig genoeg verschoven is naar 2020.

PRODEX heeft ook de aardobservatiemissie ALTIUS op het niveau van fase B1 gebracht en een gunstige context gecreëerd voor de uitvoering ervan in het kader van een programma Earthwatch van ESA dat op de ESA Ministeriële Raad van 2016 werd bevestigd.

De tijd die nodig is om projecten op het gebied van de levenswetenschappen en de fysische wetenschappen uit te voeren, en het steeds groeiend aantal projecten ter zake, wordt als sinds 2012 ervaren als een toenemend probleem. Op de vooravond van de ESA Ministeriële Raad in Luzern vertegenwoordigden die projecten een derde van het volledige jaarlijks beschikbare budget PRODEX om enkel de betrokken wetenschappelijke teams in stand te houden. Hoewel de aan die activiteiten gelinkte wetenschappelijke productie respectabel blijft, kan men zich afvragen of dergelijke budgetten voor de ruimtevaart nog gerechtvaardigd zijn bij gebrek aan vluchtopportunities en aan ruimte-experimenten gelinkte gegevens. Zoals uitgelegd in het hoofdstuk over het programma E3P/SciSpacE (voorheen ELIPS) hiervoor, werd in de maanden na de ESA-ministerraad in Luzern van de gelegenheid gebruik gemaakt om die financiële middelen te rationaliseren, naast een proactieve aanpak op het niveau van het uitvoerend orgaan van ESA om duidelijke prioriteiten vast te leggen. Ook al had die oefening te lijden onder de noodzaak om voldoende activiteiten te behouden om aan de behoeften te voldoen van de verschillende aan het programma E3P deelnemende landen, kon de budgettaire impact op de Belgische bijdrage aan PRODEX grotendeels worden gerationaliseerd. Die inspanning van rationalisering moet echter worden voortgezet.

In eenzelfde geest van rationalisering van de beschikbare budgetten, en in het licht van een permanente zoektocht naar efficiëntie gelet op het stijgende aantal verzoeken gelinkt aan het programma, worden de ontwikkelingsprojecten van de instituten technisch en financieel strikter opgevolgd op grond van aan vooraf gedefinieerde ontwikkelingsdoelstellingen gelinkte betalingen. Dat wordt vergemakkelijkt door de bovenvermelde versterking van het ESA PRODEX-team.

In het kader van de ondersteuning aan onderzoeksteams, neemt PRODEX op het ogenblik het loon van 120 voltijdse toponderzoekers (in hoofdzaak postdocs) voor zijn rekening. Dit aantal is fors gedaald vergeleken bij de 200 onderzoekers die door het programma op zijn hoogtepunt in 2012 werden ondersteund. Dat vloeit enerzijds voort uit de noodzakelijke inkrimping van de activiteiten om binnen de vastgelegde budgetten te blijven (een constant bedrag van 18,75 miljoen euro per jaar voor de periode 2013-2020) en anderzijds uit een belangrijke stijging van de lonen. Die laatste vaststelling is terzelfder tijd het gevolg van de natuurlijke indexering van de lonen, maar vooral van het stijgende aantal senior onderzoekers (ouder dan 50 jaar) die door het programma worden ondersteund. Daarover wordt op het ogenblik gereflecteerd: zou het bij constant budget niet verkieslijker zijn om meer onderzoekers met minder ervaring te ondersteunen?

Instellingen en universiteiten die in België steun genieten van PRODEX: SCK-CEN, CSL, KMS-ERM, BIRA-IASB, KMI-IRM, KULeuven, KSB-ORB, UAntwerpen, UCL, UGent, ULB, ULiège, UMons, UNamur, VKI, VIB, VITO en VUB.

PRODEX genereert bovendien activiteiten en jobs in verschillende bedrijven in België, te weten AMOS, Antwerp Space, Arsalis, CMOSIS, Deltatec, Lambda-X, OIP, OMP, Qinetiq Space, Space Applications Services, Spacebel en TAS-B.

4.10 Technologisch ondersteuningsprogramma 'GSTP'

Beschrijving van het Programma

GSTP (*General Support Technology Programme*) staat in voor de ontwikkeling van ruimtetechnologieën op alle gebieden uitgezonderd telecommunicatie (die zijn ondergebracht onder het ARTES programma), waarbij elke lidstaat haar eigen prioriteiten kan bepalen en ondersteunen. In het kader van het GSTP programma worden technologische ontwikkelingen ondersteund teneinde:

- de nodige maturiteit te bereiken en te demonstreren, en zodoende het gebruik van de technologie in het kader van ruimtevaartmissies en -activiteiten binnen en buiten ESA mogelijk te maken;
- industriële expertise te creëren, versterken en verder uit te bouwen om aldus de concurrentiële positie van de industrie te versterken en de Europese afhankelijkheid aangaande kritische componenten te verlagen.

Op de ESA Ministeriële Raad van 2016 werd door ESA en de Lidstaten beslist geen opeenvolgende fases meer te starten voor GSTP (zoals in het verleden met GSTP-1, -2, ... -6). In plaats hiervan zal GSTP-6 worden verdergezet tijdens de volgende jaren als één doorlopend programma, waarbij continu afgewerkte activiteiten worden afgesloten en nieuwe activiteiten worden voorgesteld en opgestart.

Het GSTP programma is samengesteld uit verschillende 'Elementen' met volgende doelstellingen:

- Element 1 “Develop”: Technologie ontwikkelingen voor toekomstige missies, terresteriële toepassingen en tools.

De activiteiten uitgevoerd onder Element 1 hebben betrekking op de ontwikkeling van technologieën, bouwstenen, componenten en proefbanken van lage TRL tot kwalificatie voor projecten en economische actoren, te weten KMO's, Grote Ondernemingen, industrie, satelliet operatoren, satelliet leveranciers, universiteiten en onderzoeksorganisaties.

Dit element bestrijkt de volgende ruimtevaartthema's:

- aardobservatie;
- ruimtewetenschappen;
- robotische exploratie;
- bemande ruimtevaart en ruimte-exploratie;
- ruimtetransport en re-entry technologieën;
- navigatie;
- veiligheid voor de burgers inclusief SSA;
- generieke technologie en technieken inclusief transversale technologieën zoals *Clean Space*, geavanceerde productietechnieken, ontwerp met oog op productie en ruimtevaarttechnologie voor energie;
- voorbereidende activiteiten voor de *e.deorbit* missie en technologie ontwikkelingen in de relevante domeinen;
- technologie transfer.

Het werkplan van dit Element bevat meer dan 500 door ESA voorgestelde en door de lidstaten goedgekeurde technologische activiteiten, wat betekent dat er een honderdtal activiteiten zijn bijgekomen in 2017.

- Element 2 “Make”: Ontwikkeling van technologie en producten voor de commerciële markt. De activiteiten uitgevoerd onder Element 2, die worden gefinancierd met de industrie, beogen:
 - het versterken van de competitiviteit op mondiaal niveau in nieuwe en bestaande markten;

- o het ontwikkelen van producten als antwoord op lacunes in de toeleveringsketen, b.v. door milieu regelgeving, overstappen op nieuwe technologieën en andere oorzaken.

Dit Element bevat 70 technologische activiteiten, ingediend en gefinancierd door bedrijven, al dan niet in samenwerking met onderzoeksinstituten en universiteiten, een toename van 20 tijdens 2017.

- Element 3 “Fly”: *In-orbit* demonstratie van nieuwe technologieën, voorbereiding van toekomstige missies, kleine missies.

De activiteiten uitgevoerd onder Element 3 beogen:

- o het implementeren van *in-orbit* demonstraties van technologieën voor producten met nood aan *flight heritage*, *hosted payloads* of complete ruimtevaart missies (kleine ruimtetuigen, cubesats etc.);
- o het uitvoeren van onderzoek en studies ter voorbereiding van toekomstige missies, in het bijzonder doorbraak en nieuwe generatie missies;
- o het uitvoeren van *ad hoc* kleine missies;

Tenzij activiteiten specifiek zijn toegewezen aan een component hieronder, zullen deze worden geïmplementeerd via Element 3.

Met 13 activiteiten in het werkplan van dit Element blijven *In-Orbit Demonstrations* eerder zeldzaam binnen het ESA technologieprogramma. Zowel ESA (via het GSTP programma) als de Europese Commissie (in Horizon 2020 of in zijn opvolger) reflecteren momenteel over hoe deze nood best te ondersteunen. Wat ESA betreft is er in 2017 een generieke activiteit aan dit werkplan toegevoegd, *Cubesat mission framework*, die de steun aan cubesat missies mogelijk maakt op basis van een ESA evaluatie van de projecten.

Het is ook in dit element dat het vroegere subelement *SMI - Small Mission Initiative* is ondergebracht dat een kader biedt voor de voorbereiding van kleine missies, een domein waarin Belgische actoren een bijzondere competentie hebben uitgebouwd met de PROBA satellieten.

- Precise Formation Flying Demonstration component

Deze component heeft tot doel het implementeren van de fases C, D en E van de PROBA-3 missie (2 satellieten) die tot doel heeft het demonstreren van technologieën en technieken verbonden aan zeer precieze ruimtevluchten in formatie.

De PROBA-3 missie wordt ontwikkeld door een consortium van 15 landen. Ze heeft PDR niveau bereikt (fase B) en technologie voorontwikkelingen hebben TRL 5 niveau bereikt onder voorgaande GSTP periodes. Wegens aanzienlijke vertragingen is de lancering momenteel verschoven naar eind 2020.

- Asteroid Impact Mission (AIM) component

AIM maakt deel uit van een internationale samenwerking voorgesteld door NASA (genaamd AIDA) waarbij het NASA ruimtetuig (DART) een impact moet uitvoeren op de asteroïde Didymos, terwijl de Europese satelliet AIM vanuit een baan rond de asteroïde observaties uitvoert die de asteroïde en de impact in kaart moeten brengen. De missie heeft een technologische en een wetenschappelijke component, en past binnen de ontwikkeling en de demonstratie van technieken die een NEO (*Near-Earth Object*) van zijn baan kunnen doen afwijken.

De AIM missie werd door de ESA Lidstaten onvoldoende onderschreven tijdens de ESA Ministeriële Raad van 2016. Bijgevolg werd deze missie noodgedwongen geannuleerd tijdens de Raad.

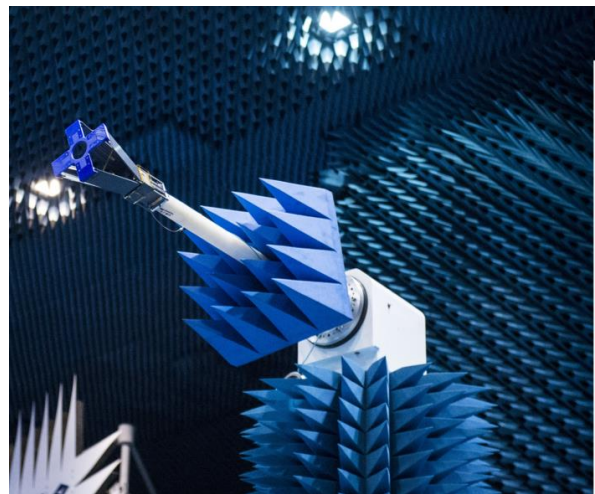
Belang voor België en uitdagingen

Het GSTP programma kende naar goede gewoonte een sterke interesse van de Belgische ruimtevaartactoren met als resultaat 25 nieuwe ondersteunde activiteiten in GSTP Element 1 "Develop" en 3 nieuwe ondersteunde activiteiten in GSTP Element 2 "Make" tijdens 2017.

Wat het GSTP Element 3 "Fly" betreft, werd slechts één activiteit ondersteund uit het ESA werkplan. Wel werd er met de betrokken actoren en ESA vooruitgang geboekt wat betreft de Belgische wil, uitgesproken tijdens de ESA Ministeriële Raad, om het *Vegetation* programma verder te zetten via een vervolgmisatie. Uit de gesprekken met de belangrijkste actor in dit domein, VITO, is gebleken dat deze vragende partij is voor een radicaal vernieuwende en veel bredere aanpak die moet leiden tot missies die een kostprijs hebben die een factor lager liggen dan de huidige standaard. Bovendien dient een veel breder domein te worden bediend dan enkel vegetatie in de klassieke zin van het woord. Het doel is ook op de commerciële markten voldoende interesse en financiering te vinden om de activiteiten op lange termijn leefbaar te maken. In het kader van deze hertekende VITO visie, die wordt gedeeld door BELSPO, werden de nodige studies en ontwikkelingsactiviteiten opgestart.

Spanje en België leiden de ontwikkeling van de PROBA-3 missie met een sterke betrokkenheid van Qinetiq Space voor wat betreft de platformen en van Spacebel voor de software. KSB-ORB heeft de leiding over het wetenschappelijk luik van de missie, namelijk het observeren van de corona van de Zon; het betrokken wetenschappelijk instrument wordt ontwikkeld door een Europees consortium onder leiding van CSL en met deelname van de firma OIP.

Zoals hierboven reeds aangehaald werd de AIM missie door de lidstaten onvoldoende onderschreven om levensvatbaar te zijn. Ook Belgische actoren hadden interesse om aan deze missie deel te nemen. Vanwege de sterke overtuiging van de waarde van deze missie door de ESA Directeur Generaal werd recent een afgeslankte versie voorgesteld, herdoopt tot HERA. Deze missie zal worden voorgesteld op de volgende ESA Ministeriële Raad in 2019, waarbij ESA een voorbereidende fase B1 wenst op te starten begin 2018, gefinancierd via de GSTP en SSA Programma's. Voorlopig heeft België nog geen steun toegezegd aan deze fase van HERA.



De door het Von Karman Institute ontwikkelde Qarman CubeSat in de Hertz testkamer in ESTEC. Qarman zal nieuwe technologieën demonstreren betreffende de terugkeer van satellieten in de Aardatmosfeer en werd ontwikkeld in het GSTP Programma.

4.11 Andere activiteiten: ESEC, NTP

4.11.1 Het ESA centrum te Redu (ESEC)

Het ESEC centrum, *European Space Security and Education Center*, is niet alleen het enige operationele centrum van ESA in België, maar ook het enige dat het potentieel heeft om de infrastructuur en de activiteiten van het Agentschap op het gebied van telecommunicatie, navigatie, ruimtemeteorologie en beveiliging op een beveiligde manier te huisvesten. De activiteiten op de site moeten absoluut worden versterkt om de continue groei van dit centrum te garanderen, waardoor het zijn plaats veilig stelt in de toekomstige Europese ruimtevaartprogramma's. Om die reden blijft België in dit centrum investeren en heeft ons land tijdens de ESA Ministeriële Raad van Luzern er 5 miljoen euro voor uitgetrokken.

Terwijl de site van ESEC in Redu dit jaar haar vijftigjarig bestaan viert, heeft de directeur-generaal van ESA beslist ze te herdopen tot het ESEC (*European Space Security and Education Centre*). Het is niet de bedoeling haar opdracht te beperken tot die nieuwe activiteiten, maar wel de rol te versterken die ze op dat gebied zal spelen en die voornoemde activiteiten te linken aan de rol die de site nu al speelt.

Wat veiligheid betreft werd het eerste Europees opleidingscentrum voor cyberveiligheid voor ruimtesystemen opgericht in ESEC, dat nu operationeel is. Dit opleidingscentrum zal uitgroeien tot een excellentiecentrum inzake cyberveiligheid.

Verschillende bedrijven die interesse tonen voor de activiteiten van het ESEC hebben al bekendgemaakt dat ze eventueel ontwikkelingsactiviteiten inzake cyberveiligheid kunnen verrichten op de site. Uit een alomvattende evaluatie van hun strategieën blijkt dat de geïnteresseerde bedrijven, of bedrijven die bij de ESA-programma's op het gebied van veiligheid of cyberveiligheid zijn betrokken, alle op verschillende gebieden werkzaam zijn en dat het mogelijk en wenselijk is synergieën tussen hen tot stand te brengen. Samen met de Luxemburgse en Belgische delegaties is het absoluut noodzakelijk dat ESA een strategische reflectie voert met de bedoeling een duidelijke visie en duidelijke doelstellingen vast te leggen over de toekomst van ESEC inzake cyberveiligheid en zo de behoeften te definiëren om deze doelstellingen te realiseren.

Het is bovendien van essentieel belang dat de bedrijven die interesse hebben om activiteiten die zijn gelinkt aan veiligheid en cyberveiligheid te ontwikkelen op de site van het ESEC, hun competenties samenvoegen en synergieën creëren. Zo ontstaat een kritische massa waardoor nieuwe activiteiten kunnen worden opgezet op de site en waardoor ESEC kan uitgroeien tot een expertisecentrum inzake veiligheid voor en vanuit de ruimte voor alle ESA-projecten, maar ook voor de Europese instellingen.



Wat de infrastructuur betreft, werden de werkzaamheden afgerond in het kader van de inrichting van de zone waar de antenne 'LuxGovSat' moet komen (als back-up voor het centrum dat de gegevens van de satelliet LuxGovSat opvangt). Die antenne is nu geïnstalleerd. De bouwvergunning voor het nieuwe gebouw op de site van ESEC werd afgeleverd en de werkzaamheden starten wellicht in februari 2018.

Inzake opleiding heeft de *ESA Academy*, die werd opgericht in het kader van het protocol van 2014, sinds haar oprichting al 20 opleidingssessies georganiseerd. Vanaf 2018 worden er twintig per jaar verwacht. Gelet op het groeiende aantal activiteiten in ESEC en om dat in goede banen te leiden, heeft ESA het aanbod van IDELUX aanvaard om de *ESA Academy* te huisvesten in het centrum Galaxia waar nu al het Waalse incubatiecentrum voor bedrijven (BIC) en het logistiek centrum

Galileo hun basis hebben. De overdracht vindt plaats in het eerste semester van 2018 en zal tegen eind 2018 afgerond zijn.

ESEC zal voortaan al zijn operationele activiteiten en zijn activiteiten inzake cyberveiligheid in Redu concentreren, terwijl zijn educatieve activiteiten in het centrum Galaxia zullen plaatsvinden.

4.11.2 National Trainee Programme

Om jonge Belgische gediplomeerden een kans te bieden wat ervaring op te doen op aan *engineering* en ruimteapplicaties gelinkte gebieden, heeft het Belgische departement Wetenschapsbeleid (BELSPO), in samenwerking met ESA, een nationaal opleidingsprogramma ingevoerd, genaamd *National Trainee Programme* (NTP).

De in het kader van het programma geselecteerde kandidaten lopen een stage in een van de departementen van ESA waar er diverse hoogtechnologische ruimteactiviteiten worden opgezet op het gebied van ruimtewetenschappen, aardobservatie, telecommunicatie, navigatie, *mission control* en operaties en bemande vluchten. De stage loopt over één jaar en kan slechts eenmaal voor eenzelfde duur worden verlengd. Tijdens een stage op een van de Europese ESA-sites, krijgen de geselecteerde kandidaten een professionele training *on-the-job* en worden ze intensief begeleid door een ESA-mentor die hun toont welke weg te volgen in de organisatie en hen bijstaat bij de uitvoering van hun opdracht tijdens de stageperiode.

Op 12 oktober 2017 hebben de staatssecretaris voor Wetenschapsbeleid Zuhair Demir en de directeur-generaal van ESA Johann-Dietrich Wörner een akkoord ondertekend dat het programma NTP verlengt voor de periode 2018-2021.

Jonge onderzoekers ondersteunen die wensen deel te nemen aan het *Belgian National Trainee Programme* van het Federaal Wetenschapsbeleid is een prioriteit en 150 K€ is jaarlijks hieraan toegekend. België is de vijfde grootste bijdrager aan ESA. De ruimtevaartsector in ons land is goed voor 3000 jobs voor een totaal omzetcijfer van 350 miljoen euro. Dankzij dit programma blijft België investeren in de grijze massa van jongeren die hun leven willen wijden aan de voortgang van technologie en wetenschap. Dat is van essentieel belang, want vanaf 2020 heeft Europa nood aan één miljoen extra onderzoekers.

5 Stand van de Bilaterale en Multilaterale Programma's

5.1 Bilaterale programma's met Frankrijk - Pléiades en Myriade Evolutions

5.1.1 Pléiades

Pléiades is een constellatie van twee identieke Franse optische aardobservatiesatellieten. Deze satellieten worden zowel voor militaire als civiele doeleinden gebruikt, zijn vlot manoeuvreerbaar, en laten toe hoge-resolutie beelden (0.7 m) te nemen. Het Franse programma Pléiades is de Franse bijdrage aan het Frans-Italiaanse samenwerkingsakkoord 'Orfeo'. De Italiaanse component omvat vier radar satellieten genaamd Cosmo-Skymed. België heeft deelgenomen aan het Franse programma Pléiades, niet aan het Italiaanse programma.

Dit programma is in 2001 van start gegaan. De lancering van de eerste satelliet werd uitgesteld gezien de opgelopen vertraging met het project *Soyuz-in-Kourou*. De eerste satelliet werd in december 2011 in Kourou succesvol gelanceerd met de tweede Soyuz-lanceerraket, de tweede satelliet in december 2012. Het programma bevindt zich nu in zijn operationele fase.

De deelnemende landen aan het programma zijn Frankrijk, België, Spanje, Oostenrijk en Zweden. De Belgische bijdrage in de ontwikkeling van de Pléiades-satellieten beliep 28.2 miljoen euro. Dat bedrag omvat de industriële ontwikkelingen, de bijdrage in de lanceerkosten, de bijdrage in de operationele kosten en een nationaal programma Orfeo waarmee Belgische gebruikers worden voorbereid op het exploiteren van de gegevens.

De deelname van de bedrijven was, net als voor het nationale programma Orfeo, een groot succes. Daar België recht heeft op een beeldquotum, werden Belgische onderzoekers aangespoord om deel te nemen aan het programma Orfeo. Tijdens de *Pléiades days* in januari 2012 in Toulouse hebben zij hun uitstekende resultaten kunnen voorleggen. De betrokken Belgische onderzoekers zijn lid van teams van de ULB, de UCL, de ULiège, de UGent en de KMS-ERM.

De Belgische bedrijven die hebben deelgenomen zijn:

- AMOS : *Optical and Mechanical Ground Support Equipment*
- TrasyS : Beeldverwerkingssoftware
- Alcatel Bell Space (nu Antwerp Space) : *Electrical Ground Support Equipment*
- TAS-B : *Distribution and Regulation unit, EGSE, Traveling wave tube amplifier, Converters*
- Spacebel : On-board software, Controlecentrum, Satelliet simulatie en -validatie
- Sonaca : Composietstructuur, *baffle* van de telescoop

België heeft door zijn deelname aan het ontwikkelingsprogramma en de operaties van Pléiades bovendien recht op 4 % van de genomen beelden, waarvan ons land er per jaar honderd kan programmeren. In die 4 % zitten ook de beelden die de Belgische strijdkrachten kunnen bestellen. Tot op heden is er echter nog geen akkoord tussen het Belgische en Franse leger om dat militaire recht effectief te benutten.

België heeft ook een webportaal gecreëerd waarmee institutionele gebruikers nieuwe acquisities in het kader van Pléiades tegen kostprijs kunnen bestellen en gratis de in het portaal gearchiveerde gegevens van Pléiades kunnen downloaden. Voor meer informatie, zie §7.1.



Evolutie van het aantal Belgische gebruikers van de Pléiades gegevens tussen juni 2014 (0) en juni 2017 (120)

5.1.2 Myriade Evolutions

De lijn voor kleine satellieten Myriade werd ontwikkeld door Frankrijk ten behoeve van wetenschappelijke missies en aardobservatiemissies met beperkte kost. Er werd een twintigtal satellieten gebouwd. Belgische bedrijven hebben de simulatieactiviteiten voor hun rekening genomen die gelinkt zijn aan de bouw van het platform Myriade, alsook de ontwikkeling van de PCDU (*Power Control and Distribution Unit*) die op alle satellieten Myriade wordt gebruikt.

In het kader van het *Plan d'investissement d'avenir* (PIA) kreeg het *Centre National d'Etudes Spatiales* (CNES) als opdracht het platform Myriade verder uit te bouwen, met de bedoeling een nieuwe productlijn voor platformen te ontwikkelen en te kwalificeren voor de periode 2015-2025. Die productlijn levert platformen voor onder andere aardobservatietoepassingen. Zoals voor de eerste generatie van platformen, zijn een lage kostprijs, aanpasbaarheid en korte termijnplanning de stuwende kracht achter het programma Myriade Evolutions.

Op grond van de succesvolle Frans-Belgische samenwerking wilde het CNES opnieuw Belgische bedrijven betrekken bij het programma Myriade Evolutions. Om hieraan tegemoet te komen werd voorgesteld een protocolakkoord te sluiten tussen het CNES en BELSPO om twee activiteiten te financieren die het CNES bij Belgische bedrijven heeft geselecteerd, te weten simulatieactiviteiten bij Spacebel en de ontwikkeling bij TAS-B van een DC/DC- omvormer voor de nieuwe GNSS-ontvanger die door TAS-FR werd ontwikkeld.

5.2 Bilaterale programma's met Argentinië - SAOCOM

Als nuttige lading vervoert de Argentijnse satelliet SAOCOM een instrument van het type SAR (*Synthetic Aperture Radar*) waarmee precieze beelden kunnen worden genomen van het aardoppervlak, zonder dat de zone waarop wordt gefocust eventueel door wolken of duisternis wordt gemaskeerd.

Op technisch vlak verloopt de samenwerking vlot tussen de Belgische partner CSL, die belast is met de ontwikkeling van de software die de ruwe radargegevens omvormt tot bruikbare beelden, en de Argentijnse commissie voor ruimteactiviteiten CONAE.

Ondanks het feit dat de activiteiten in 2011 werden hervat, heerst er nog onzekerheid over de lanceringsdatum van de Argentijnse satelliet (2018?). Het overleg tussen ESA en CONAE om de missie aan te vullen met een kleine begeleidende satelliet SAOCOM-CS in het kader van het programma EOEP is op niets uitgedraaid nadat van dat project werd afgezien tijdens de ESA Ministeriële Raad in 2016.

De Belgische bijdrage tot het Argentijnse programma is op het ogenblik dus geblokkeerd. Het nog beschikbare Belgische budget zal worden herverdeeld wanneer duidelijkheid is geschapen over de lanceringsdatum en de activiteiten na de lancering.

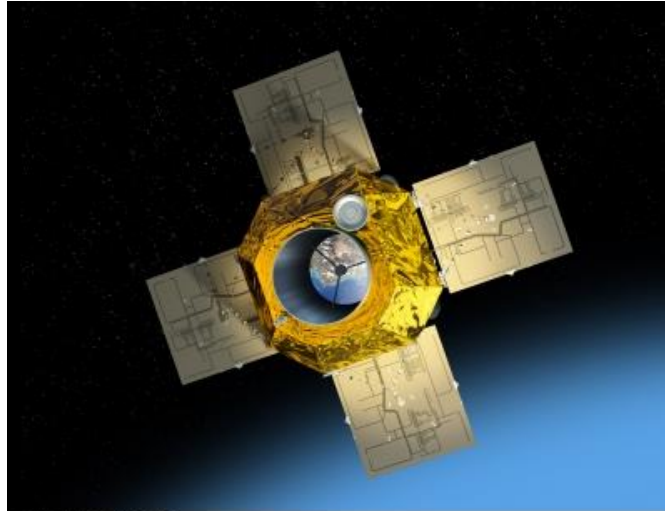
5.3 Multilaterale programma's - MUSIS

Het programma MUSIS (*Multinational Space-based Imaging System for Surveillance, Reconnaissance and Observation*), dat volgt op dat van de optische ruimteobservatiesystemen Helios II, radar SAR-Lupe en Cosmo-SkyMed, wil de Europese partners (Frankrijk, Duitsland, België, Spanje, Griekenland, Italië en Polen) een verenigde capaciteit aanreiken voor situationele monitoring, strategische bewaking, preventieondersteuning en crisisanticipatie, alsook voor de planning en de sturing van operaties.

Vergeleken met de huidige systemen, zal dit programma performantere satellieten voortbrengen op twee niveaus, te weten een hogere resolutie waardoor kleinere doelen kunnen worden geïdentificeerd, en een kortere *revisit* tijd van belangrijke sites. Zo kan de al beschikbare informatie

frequenter worden geüpdatet en toegang worden verkregen tot alle (optische en radar-) componenten.

Deze optische ruimtecomponent zal uit drie satellieten bestaan (voor de derde satelliet die optioneel was, werd de knoop doorgehakt) op twee verschillende banen. Zo kan worden tegemoetgekomen aan de noden met betrekking tot herkenning en identificatie. Deze component omvat ook een missie grondsegment dat bestaat uit het besturings- en controlecentrum, het programmatiecentrum en het beeldkwaliteitscentrum.



© CNES - Septembre 2009. Illustration D. Ducrest

Artist impression van de toekomstige MUSIS satellieten voor zeer hoge resolutie optische en infrarood observaties

Dit programma wordt beheerd als volgt:

- de bouw van de satellieten (SAT) en de lancering ervan worden beheerd door CNES (door CNES gesloten contracten in het kader van een protocol tussen CNES en de DGA);
- de bouw van het missie grondsegment (SSM) dat de satellieten opereert, wordt ook beheerd door CNES (door CNES gesloten contracten in het kader van een protocol tussen CNES en de DGA);
- de bouw van het gebruikers grondsegment (SSU) wordt beheerd door de DGA (door de DGA gesloten contracten).

Het contract voor de derde satelliet werd gesloten.

De betrokken Belgische bedrijven en wetenschappers zijn Sonaca, EHP, TAS-B, Amos en Spacebel. Voor het gebruikers grondsegment (SSU) en het missie grondsegment (SSM) werden offerteaanvragen gelanceerd, maar enkel in het kader van het missie grondsegment hebben Belgische bedrijven opdrachten toegewezen gekregen.

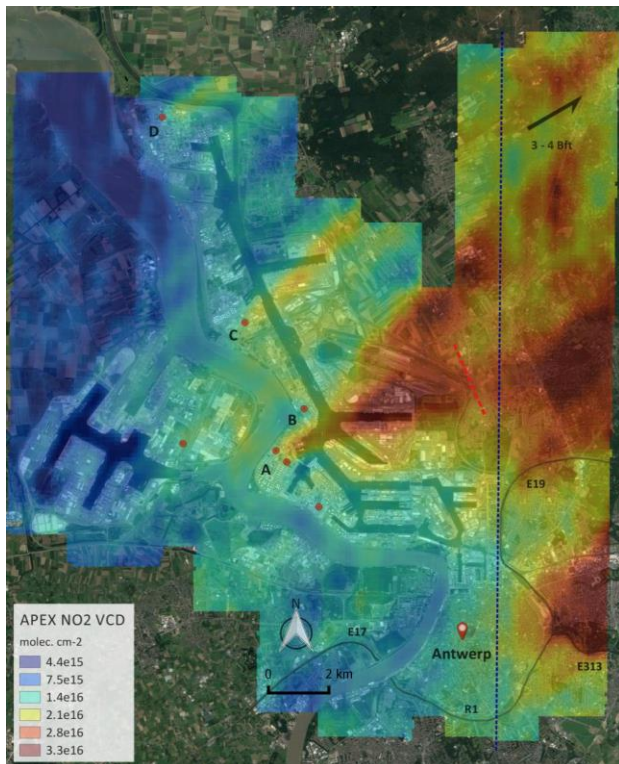
Het Belgische ministerie van Defensie heeft eind 2017 een belangrijke deelname aan het programma MUSIS bevestigd om te kunnen beantwoorden aan zijn operationele behoeften.

6 Stand van de Nationale Programma's

6.1 STEREO

Beschrijving van het programma

STEREO is een nationaal onderzoeksprogramma voor aardobservatie (AO) met als strategisch doel het creëren van autonome Belgische expertise op het gebied van aardobservatie van internationaal niveau ter ondersteuning van 'de kenniseconomie'. Het programma is een aanvulling op de Belgische AO-investeringen in het kader van ESA-programma's en van de bilaterale samenwerking.



NO₂ distributie over Antwerpen gemeten op 15 april 2015 door het APEX instrument in het kader van het STEREO project 'BUMBA'.

De derde fase van het programma is gestart in 2014 en loopt af in 2021:

STEREO III

- Principebeslissing van de Ministerraad: 15 november 2012;
- Uitvoeringsbesluit van de staatssecretaris voor Wetenschapsbeleid, 19 september 2013.

Het programma financiert universitaire instellingen, wetenschappelijke overheidsinstellingen en onderzoekscentra zonder winstoogmerk.

De uitdagingen bestaan erin de wetenschappelijke gemeenschap en expertise inzake aardobservatie te consolideren en ze te versterken in een algemene besparingscontext, de Belgische actoren voor te bereiden op de programma's van de EC (waaronder Copernicus) en ESA en innoverende applicaties te ontwikkelen die aan potentiële eindgebruikers kunnen worden overgedragen (privébedrijven of administraties).

Vooruitgang in 2016-2017

In de derde fase van het programma wordt de ontwikkeling aangemoedigd van nieuwe applicaties voor aardobservatie, de invoering van aardobservatie op nieuwe vakgebieden en bij nieuwe gebruikers en een betere verspreiding en valorisatie van de onderzoeksresultaten van STEREO.

1. In 2016 en 2017 werden twintig onderzoeksprojecten gefinancierd in het kader van verschillende (gerichte en permanente) oproepen tot projecten. Ook andere kleine projecten voor verspreiding en ondersteuning werden gefinancierd.
2. In het kader van STEREO III werd in 2017 een tweede BELAIR-campagne opgezet. De BELAIR-sites zijn zones waarvan de gerichte AO-gegevens (zowel afkomstig van satellieten, vliegtuigen of drones) en gegevens in situ worden verzameld en opgenomen in een webportaal. Op grond van blijken van interesse wordt een maximum aantal onderzoeksgroepen erbij betrokken. Het is de bedoeling gebruik te maken van de verzamelde informatie om toekomstige AO-gegevens en -producten te kalibreren en te

valideren. Zo worden het onderzoek en de samenwerking gestimuleerd in de Belgische wetenschappelijke gemeenschap die op dat gebied werkzaam is.

3. Na een voorafgaande studie werd in 2017 het project LUMOS (*toolbox* STEREO) gelanceerd. Het doel is de in de loop der jaren door onderzoeksinstellingen ontwikkelde software onder te brengen in een webportaal dat in een van de onderzoeksinstellingen is ondergebracht. Dat webportaal wordt vervolgens opengesteld voor studenten en wetenschappers die niet met programmering vertrouwd zijn of die werkzaam zijn op andere vakgebieden, maar wel gebruik willen maken van aardobservatie ter ondersteuning van hun onderzoekswerkzaamheden.
4. STEREO heeft in 2016 en 2017 twee grote evenementen georganiseerd, te weten de jaarlijkse aardobservatiedag, beter bekend onder de naam BEODay, met meer dan 100 deelnemers en een informatiedag voor potentiële Belgische gebruikers van de nieuwe optische gegevens van Sentinel 2 & 3.

6.2 Centrum voor Beeldverwerking (CvB) en Terrascope

Beschrijving van het Programma

Sinds 1999 staat VITO in voor het verwerken, archiveren en verdelen van SPOT VGT satellietgegevens. Dit zijn lage resolutie beelden om de vegetatie dagelijks wereldwijd te monitoren. Deze activiteit maakt deel uit van het CvB (Centrum voor Beeldverwerking), dat ook andere aardobservatiebeelden behandelt:

CvB-III

- Principiële beslissing van de Ministerraad: 15 november 2012;
- Uitvoeringsbeslissing Staatssecretaris voor Wetenschapsbeleid: 19 september 2013;
- Looptijd: 2013-2018.

Doelstellingen:

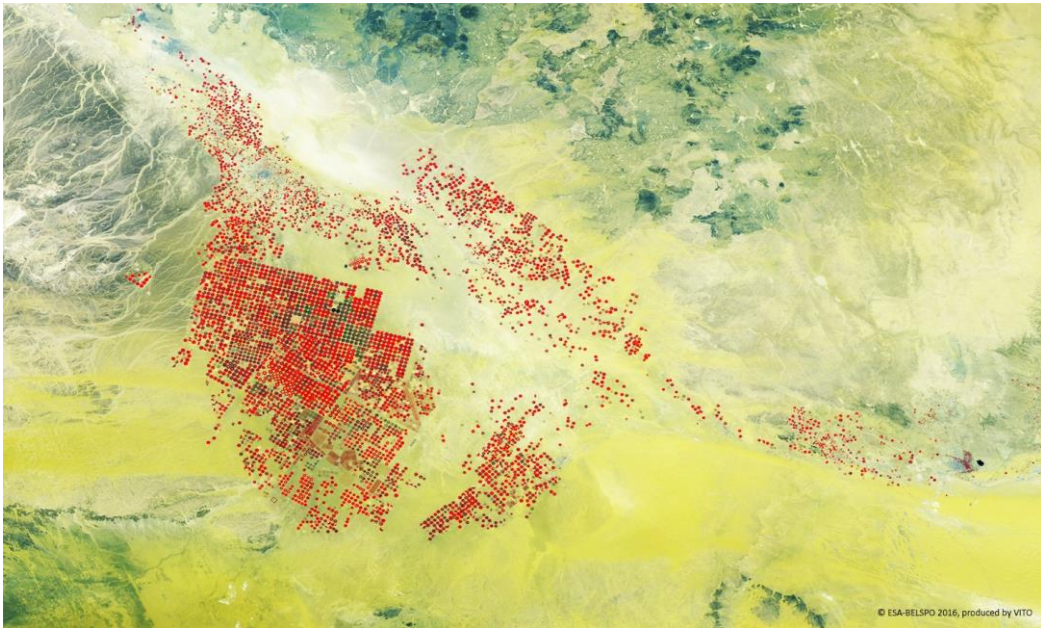
- Operationele uitbating van de 300 m producten van de PROBA-V missie, de Belgische ESA missie die de continuïteit in gegevens van het type VGT garandeert;
- Het bestuderen en aanmaken van nieuwe PROBA-V producten (bijv. 100 m producten);
- Onderhoud en reprocessing van SPOT VEGETATION;
- Instaan voor de operationele exploitatie van de APEX sensor;
- Uitbouw van een *allround* beeldverwerkingsinfrastructuur van internationaal niveau;
- Gebruikersondersteuning en promotie van de *remote sensing* activiteiten van het CvB.

Vooruitgang sinds 2016:

- Vanaf augustus 2016: Herprocessen van het globale PROBA-V archief. *Near real time processing* vanaf december 2016 is eveneens aangepast. Belangrijkste wijzigingen:
 - Verbeterd algoritme voor wolkendetectie;
 - Aanpassing van de radiometrische calibratiebestanden.
- Het IPC (*Industrial Policy Committee*) van ESA heeft beslist op 5 september 2017 om de operaties van PROBA-V te verlengen van mei 2018 tot de herfst van 2019.

Evenementen:

- PROBA-V symposium: 26-28 januari 2016, Gent;
- CvB *Advisory Board*: 22 en 23 september 2016, Mol;
- MultiTemp workshop: 27-29 juni 2017 – Brugge.



PROBA-V 100 m resolutie beeld (geproduceerd door VITO) van het Wadi As Sirhan Bassin in Saudi-Arabië. Geïrrigeerde landbouwvelden (rood) contrasteren met woestijnzand (geel).

Belang voor België en uitdagingen

- Operationele excellentie bij het uitbaten van het PROBA-V gebruikerssegment. Dit bracht ESA ertoe VITO een eerste MEP (*Mission Exploitation Platform*) te laten ontwikkelen. Dit is een innovatieve omgeving waarbij de gebruiker gebruik maakt van de reken capaciteit bij de verdeler om de gewenste informatie uit de satellietbeelden te halen;
- Ontwikkeling van internationaal erkende expertise op het domein van calibratie en validatie van aardobservatieproducten;
- Uitbouw van een infrastructuur voor de operationele verwerking van grote hoeveelheden aardobservatiegegevens van verschillende aard. Deze stelt België in staat om services te voorzien voor verschillende Europese en globale spelers (*Copernicus Global Land Service, Copernicus Climate Service, FAO,...*);
- Beheer van een uniek archief van bijna 20 jaar aan dagelijkse globale lage resolutieopnames;
- Goede kennis van de noden van gebruikers van lage resolutie beelden;
- Ontwikkeling van PROBA-V 100 m producten die een unieke niche innemen;
- Uitbouw van het APEX instrument tot hyperspectraal referentie-instrument binnen Europa.

Om het gebruik van Copernicus satellietbeelden te faciliteren en te stimuleren kunnen individuele landen, onder ESA-mandaat, een *Collaborative Ground Segment* opzetten, dat dient om de toegang tot de data te vergemakkelijken, maar ook om voor het land nuttige informatieproducten uit de data af te leiden en ter beschikking te stellen.

Voor België heeft BELSPO VITO aangeduid om binnen het kader van het CvB programma het Belgische *Collaborative Ground Segment* op te zetten, onder de naam *Terrascope* (<https://terrascope.be>). Terrascope heeft hierbij een drievoudige rol:

- het aanbieden van data;
- het leveren van gevraagde toegevoegde waarde producten;
- het ter beschikking stellen van reken capaciteit om gebruikers eigen toegevoegde waarde producten te laten genereren.

Om de noden van de Belgische gebruikers beter in kaart te brengen en de inhoud van het platform op punt te stellen, werd in het najaar van 2017 een enquête uitgevoerd.

7 Ondersteunende activiteiten

7.1 Earth Observation Helpdesk (EODesk)

De EODesk zorgt voor de promotie-, valorisatie- en ondersteuningsacties voor de gebruikers van het Belgische onderzoeksprogramma voor aardobservatie STEREO III. De belangrijkste tools ervan zijn op het ogenblik

- de site *Belgian Earth Observation Platform* (BEOP) voor de teams die bij het programma zijn betrokken en die openstaat voor de Belgische en internationale wetenschappelijke gemeenschap;
- de site EOedu, die het grote publiek toegang verleent tot de talrijke tools op het gebied van de aardobservatie en het venster vormt van de projecten STEREO.

In antwoord op de aanbevelingen van de evaluatie van het programma STEREO II, heeft de EODesk een contract gesloten met een agentschap voor digitale communicatie om een nieuwe unieke portaalsite te ontwikkelen met een moderne lay-out en een vlotte navigatie. Dankzij het gebruik van een *Content Management System* kan de site vlotjes worden geüpdatet, gewijzigd en/of verder ontwikkeld.

De EODesk zorgt ook voor de aankoop van satellietbeelden die nodig zijn voor de door BELSPO gefinancierde projecten en helpt onderzoekers de aankoopprocedures te doorlopen. Sinds begin 2016 werden zowat vierhonderd beelden aangekocht en gearchiveerd in de site BEOP. De partners van de door BELSPO gefinancierde projecten kunnen gratis over die beelden beschikken.

Als tegenprestatie voor zijn deelname aan het programma Pléiades (zie §5.1.1), kan België de institutionele gebruikers Pléiades-beelden aanbieden tegen kostprijs. De aangekochte gegevens worden gratis ter beschikking gesteld van alle erkende gebruikers. De portaalsite *Belgian Pléiades Archive*, ontwikkeld in samenwerking met het B.USOC, werd opgefrist. De procedure om beelden te bestellen wordt momenteel vereenvoudigd. Het aantal gebruikers groeit langzaam maar zeker aan.

De eindpublicatie van het programma STEREO II blijft verspreid worden op diverse evenementen en dient als visitekaartje van het programma voor alle soorten publiek. Andere door de EODesk gemaakte of ondersteunde publicaties zijn

- de video met als titel '*Imaging the Earth for a better protection*' die werd gemaakt ter gelegenheid van de tentoonstelling 'Wetenschap en Cultuur' op het Paleis in sept. 2016;
- zeven artikelen in het tijdschrift *Science Connection*, waarvan vijf in het specifieke dossier met betrekking tot het klimaatonderzoek in België (SC nr. 50 van maart-april 2016);
- de poster '*Belgian competences in space*' in het kader van het project COSMOS2020 (okt. 2016).

De EODesk beantwoordt de aanvragen van het grote publiek, de overheidsbesturen of de privésector en ondersteunt of neemt deel aan nationale en internationale activiteiten ter promotie van de wetenschappen in het algemeen en van teledetectie in het bijzonder. Voorbeelden daarvan zijn

- de tentoonstelling 'Kaarten en cartografie door de eeuwen heen' - Brussel (zomer 2016);
- *The bright side of remote sensing - Workshop on Sentinel-2 and 3* - Brussel (oktober 2016);
- *Belgian Earth Observation Day 2016* - Saintes (december 2016);
- de gemengde werkgroep (bedrijven, universiteiten, onderzoek) Aardobservatie (GTEO) van het ISSeP en Skywin gericht op de satellietbeelden Pléiades - Jambes (oktober 2017).

Belgian Earth Observation Day 2016

SCOPE

December 8th 2016 - Domaine des 5 sens, Saintes, Belgium

The Belgian Earth Observation Day (BEODAY) is an annual event where the results of research in the domain of Earth observation, mainly carried out within the framework of the STEREO (Support to Exploitation and Research in Earth Observation) programme, are presented and where the Belgian remote sensing community has ample opportunity to network.

STEREO III started in 2014 and will run until 2021. The programme is built around 3 axes: scientific research, research support and research dissemination. Thematically it focuses on studies of the terrestrial and marine ecosystems. Up to now, there have been 3 calls for scientific research and an ongoing open call for the development of applications. The results of the projects that started in 2014-2015 will be presented during the workshop.

The Belgian Earth Observation Day is organized by the [BELSPO](http://www.belgian-earth-observation.be), [BIRA-IASB](http://www.bira-iasb.be), [KSB-ORB](http://www.ksb-orb.be), [KMI-IRM](http://www.kmi-irm.be), [FWV](http://www.fwv.be), [FWO](http://www.fwo.be), [Flanders Research](http://www.flandersresearch.be) and [Flanders Research](http://www.flandersresearch.be).

Belgian Earth Observation Platform

7.2 B.USOC

Het B.USOC (*Belgian User Support and Operation Centre*) is voor het grootste gedeelte gehuisvest in de lokalen van het BIRA-IASB in Ukkel. De activiteiten worden sinds 13 maart 2015 geregeld in een administratief protocol tussen de AD 'Onderzoek en Ruimtevaart' van BELSPO en de FWI's die de 'pool Ruimte' van BELSPO vormen, te weten het BIRA-IASB, de KSB-ORB en het KMI-IRM. De vier betrokken algemeen directeurs en de functionele verantwoordelijke van het B.USOC ontmoeten elkaar in het stuurcomité van het B.USOC om de vereiste beslissingen te nemen voor de goede werking van het centrum.

Het B.USOC verleent technische en operationele ondersteuning aan Belgische wetenschappers die betrokken zijn bij onderzoeksprojecten op het gebied van de ruimtevaart:

- technische ondersteuning bij de ontwikkeling en de kwalificatie van ruimte-experimenten;
- operationele ondersteuning bij de uitvoering van *modus operandi* bij ruimte-experimenten en operaties inzake telewetenschap.

Het B.USOC is ook nauw betrokken bij operationele functies in het kader van internationale missies waaraan België deelneemt, waaronder als USOC van ESA voor de module Columbus van het ISS:

- *Facility Responsible Centre* in het kader van de telerobotactiviteiten METERON;
- *Facility Responsible Centre* voor het *Fluid Science Laboratory* (FSL) van Columbus;
- *Facility Responsible Centre* voor de instrumenten ASIM op het externe platform van Columbus.

De rol van het B. USOC als *Facility Responsible Centre* voor de instrumenten SOLAR op het externe platform van Columbus is nu beëindigd, na de stopzetting in februari 2017 van dat experiment na negen jaar continue operaties.

In aansluiting op de ESA Ministeriële Raad van Luzern in 2016, werd besloten het aantal USOC's voor het Europese segment van het ISS tegen 2019 op drie terug te brengen, met de bedoeling investeringen aan te moedigen in nieuwe ruimte-exploratie projecten. Enkel het B. USOC alsook de Franse (CADMOS) en Duitse (MUSC) USOC's blijven voortbestaan. De nieuwe verdeling van de taken zou perspectieven moeten bieden voor het B. USOC op middellange termijn. Op langere

termijn echter en gelet op de beperkte levensduur van het ISS, moeten nieuwe technische en operationele ondersteuningsactiviteiten worden overwogen. In het najaar 2016 heeft de dienst Ruimtevaart van BELSPO meer ondersteuning gekregen in de vorm van technische expertise, wat vruchten heeft afgeworpen. Het B.USOC zal ook een centrale rol spelen bij de missie ALTIUS voor ozonmonitoring in het kader van de ESA EO programma's tegen 2020. Die missie werd in 2016 in Luzern bevestigd.

7.3 Informatie, Valorisatie, Communicatie (Infovalcom)

Het Federaal Wetenschapsbeleid verspreidt informatie over de Belgische ruimtevaartactiviteiten aan het groot publiek via persberichten, persconferenties en een website (www.belspo.be/space). Het publiceert eveneens drie keer per jaar het gratis tijdschrift *Science Connection*. Dit tijdschrift heeft als doel het groot publiek te informeren over nieuwe evoluties in de wetenschappelijke wereld en elke publicatie bevat een artikel betreffende de ruimtevaart, zoals:



- N°49 - December 2015 - januari 2016: *Happy BEarthday STEREO!* (M. Stélandre en P. Rottiers); *Solar Orbiter: de Zon van dichterbij dan ooit* (KSB);
- N°50 - Maart - april 2016: Het klimaatonderzoek in België: 5 artikels door STEREO;
- N°51 - Juni - juli 2016: NOMAD, een Belgische spectrometer aan boord van EXOMARS. België opnieuw op ontdekking naar Mars (BIRA);
- N°52 - November - december 2016: PICASSO, studie van de atmosfeer en de ionosfeer door een cubesat (BIRA);
- N°53 - Maart - april - mei - 2017: *The bright side of remote sensing* (STEREO);
- N°54 - Juli - augustus - september 2017: De door ESA gefinancierde ruimtevaartsector in België (DWTI en de Dienst Ruimtevaart);
- N°55 - November - december 2017 - januari 2018: De dertigste verjaardag van het Montreal Protocol: een waar succesverhaal! (BIRA).

Naast een elektronische versie van deze publicatie heeft BELSPO 5 e-Science Connection gepubliceerd die eveneens verwijzingen naar de ruimtevaart bevatten.

Tijdens de periode 2016-2017 hebben wij verschillende evenementen georganiseerd of eraan deelgenomen, waaronder:

- Het platform *YouSpace* dat tot doel heeft de wereld van de studenten in contact te brengen met die van het werken in de ruimtevaart;
- De Odissea prijs 2016 en 2017 die een afstudeerwerk belooft dat verbonden is met de ruimtevaart;
- 20 jaar *Wallonie Space*;
- Organisatie van de ESA *Programme Board* voor Aardobservatie, de PB-EO, te Gent tijdens het Belgische voorzitterschap: 18-19 mei 2017;
- Het platform Ruimtevaart van de Senaat op 24 mei 2017;
- Le Bourget 2017: Bezoek met de Staatssecretaris Z. Demir op 21 juni 2017;
- *25 years of Belgian contribution to human spaceflights*: Mol, op 6 oktober 2017;
- *10th Annual conference on European Space Policy*: Brussel op 23 en 24 januari 2018.

Tijdens deze periode hebben we ook informatiemomenten georganiseerd:

- Workshop *The Sentinel 2 and 3 day*: 25 oktober 2016;
- *Briefing en debriefing* van de ESA Ministeriële Raad: 3 oktober en 7 december 2016;
- Informatiesessie over *Copernicus expansion*: 25 oktober 2017.

8 Industriële en wetenschappelijke return

De Belgische deelname aan ruimtevaartprogramma's garandeert enerzijds de deelname van bedrijven en wetenschappers aan ontwikkelingsactiviteiten in het kader van die programma's, en anderzijds de ontwikkeling en/of de consolidering van technische competenties op geavanceerde technologiegebieden.

Dankzij wetenschappelijke programma's waarbij ruimtevaartgegevens worden gebruikt, kunnen Belgische wetenschappers experimenten opzetten, vluchtopportunities krijgen en onderzoek doen.

8.1 In het kader van ESA

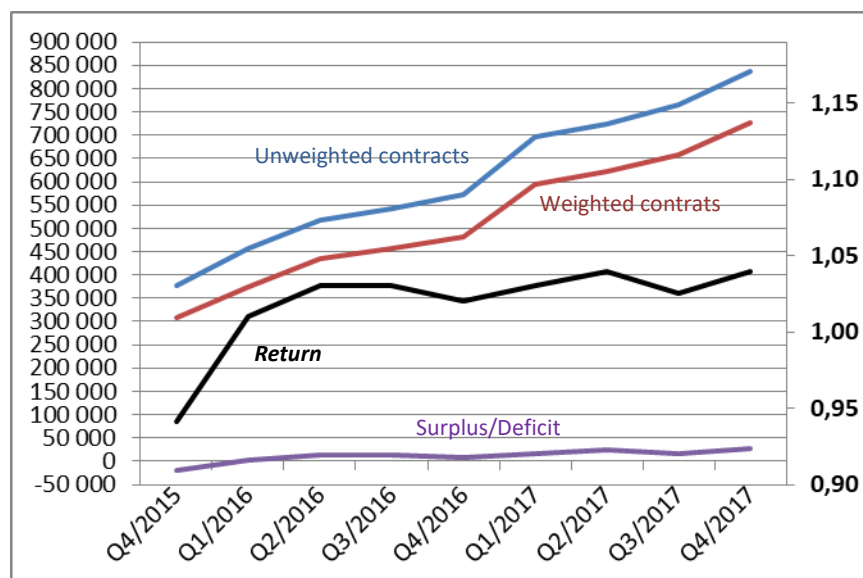
De industriële *return* in het kader van ESA is gebaseerd op de regel van 'billijke *return*', te weten dat aan landen die aan een programma deelnemen een *return* wordt gegarandeerd tussen 0,8 en 1 naargelang het type van programma, met altijd 1 als beoogde doel.

De ESA statistieken werden eind 2014 terug op nul gezet, behalve voor enkele programma's die overgeheveld werden naar de nieuwe statistieken. De statistische gegevens van ESA voor België op 31/12/2017 zijn als volgt:

- Bedrag van de niet-gewogen contracten: 835 905 K€
- Bedrag van de gewogen contracten (*): 727 452 K€
- Gemiddelde coëfficiënt van de Belgische deelname: 5,58 %
- *Return*-coëfficiënt: 1,04
- Overschot: 27 691 K€

(*) De bedragen van de contracten bij ESA worden gewogen met een coëfficiënt tussen 0 en 1 naargelang de technologische inhoud van de beschouwde activiteit.

Onderstaande grafiek toont de evolutie van het bedrag van de contracten die in België werden geplaatst en van de *return*-coëfficiënt voor de periode 1/10/2015 - 31/12/2017, en dit berekend met de gegevens zoals bekend op 31/12/2017.



Bedrag van de contracten (in K€) en *return*-coëfficiënt (2015-2017)

8.2 In het kader van de Bilaterale en Multilaterale Programma's

In het tussen Frankrijk en België gesloten akkoord voor het programma PLEIADES staat dat België binnen een vastgelegde enveloppe enkel een bedrag moet betalen dat gelijk is aan de door Belgische bedrijven verrichte activiteiten. Daaruit vloeit een geografische industriële *return* voort gelijk aan 1.

Voor het contract in het kader van de Belgisch-Argentijnse samenwerking SAOCOM geldt dezelfde procedure van industriële *return*.

Dezelfde situatie doet zich voor voor de deelname van België aan het militaire programma MUSIS.

8.3 Industriële en wetenschappelijke *return* 2015-2017

Onderstaande tabel toont de verdeling van de *return* van de ruimtevaartbudgetten voor België tussen 1/01/2015 en 31/12/2017, en dit berekend met de gegevens zoals bekend op 31/12/2017.

Industriële werkzaamheden	ESA	BIL/VGT/STEREO	%
Brussels Hoofdstedelijk Gewest	38 163	0	9,8
Vlaams Gewest	213 583	1 430	55,4
Waals Gewest	131 094	3 672	34,7
TOTAAL	382 841	5 102	
Wetenschappelijke werkzaamheden			
Universiteiten en onderzoekscentra van de Vlaamse Gemeenschap	14 773	11 595	28,0
Universiteiten en onderzoekscentra van de Franse Gemeenschap	35 900	3 408	41,8
Federale wetenschappelijke instellingen	23 614	1 211	26,4
Internationale wetenschappelijke instelling (VKI)	3 544		3,8
TOTAAL	77 831	16 214	
Installaties ESA			
Testcentrum ESA (CSL)	1 000		
ESEC in Redu	3 499		
Overzeese installaties (CSG)	3 315		
TOTAAL	7 814		
Lanceringen (Arianespace) + EGAS			
TOTAAL	25 923	0	
Niet per bedrijf gesplitste bedragen (*)			
TOTAAL	88 354		
ALGEMEEN TOTAAL	582 763	21 316	

Toegekende en vastgelegde contracten voor België van 1/01/2015 tot 31/12/2017 in het kader van de ESA programma's, de bilaterale programma's en de nationale STEREO/VGT programma's, en dit berekend met de gegevens zoals bekend op 31/12/2017. Verdeling over de gewesten en de gemeenschappen. De bedragen staan in K€ en in lopende economische voorwaarden.

De verdeling over de gewesten en gemeenschappen houdt geen rekening met de reeds vastgelegde bedragen voor België die nog niet aan bedrijven werden toegekend op deze datum (cfr. *). Dit bedrag van 88 354 k€ omvat voor een bedrag van 84 772 k€ onze verbintenissen aangegaan tijdens de ESA Ministeriële Raad van 2014 betreffende de ontwikkeling van Ariane-6 en Vega.

8.4 De ruimtevaartsector in België

In 2016 heeft BELSPO (de Dienst Ruimtevaart en de DWTI) een studie uitgevoerd van de door ESA gefinancierde ruimtevaartsector in België, en de resultaten werden gepubliceerd in het N° 54 van het tijdschrift *Science Connection* van juli-september 2017.

De kernelementen van deze studie zijn de volgende:

- 122 door ESA gefinancierde ruimtevaartactoren stelden in 2015 in België 3 153 voltijdse equivalenten in ruimtevaartactiviteiten tewerk, waarvan ruim 80 % in privéondernemingen;
- Gedurende de periode 2011-2015 is er een toename met 20 % van de werkgelegenheid in ruimtevaart in de privésector, en een toename met 10 % in de (semi-) publieke sector;
- Gedurende de periode 2011-2015 heeft ESA organisaties in België op jaarbasis voor een gemiddeld bedrag van 155 miljoen euro gefinancierd. 78 % daarvan had betrekking op economische activiteiten in de privésector;
- Twee derde van de ESA-fondsen gaat naar 15 organisaties;
- Elke euro die België via de ruimtevaartprogramma's van ESA investeert in privéruimtevaartorganisaties genereert een extra omzet van 2,20 €, en nog eens 1,70 € aan bijkomende O&O-uitgaven bij de privéruimtevaartactoren.

9 De Europese Unie

9.1 Copernicus

Beschrijving van het Programma

Het Copernicus programma is het meest ambitieuze aardobservatiesysteem ter wereld. Het heeft tot doel Europa te voorzien van een onafhankelijk operationeel informatiesysteem op het gebied van leefmilieu en burgerveiligheid. Het initiatief wordt geleid door de Europese Commissie (EC) in naam van de Europese Unie.

Copernicus omvat 3 grote componenten: een component met informatiediensten onder de verantwoordelijkheid van de EC; een ruimtecomponent onder de verantwoordelijkheid van ESA met ondersteuning van EUMETSAT en een in-situ component onder de verantwoordelijkheid van de European Environment Agency (EEA).



Sentinel 5P werd gelanceerd op 13/10/2017 en staat in voor o.a. de monitoring van stikstofdioxide over Europa

Belang voor België en uitdagingen

De ruimtecomponent genereert met zijn reeds gelanceerde Sentinels enorme hoeveelheden data (*big data*) voor de informatiediensten. Om deze data op een gepaste manier toegankelijk te maken voor de gebruiker werden eind 2017 verschillende contracten met de industrie afgesloten voor de oprichting en de operaties van *Data and Information Access Services* (DIAS). Deze moeten 4 jaar operationeel zijn vanaf 2018.

De *user-uptake* door publieke entiteiten maar ook door commerciële bedrijven is een reële uitdagingen voor Copernicus. Daarom werden in België *Copernicus Academia* en *Copernicus Relays* opgericht die onder meer opleidingen en *awareness* rond Copernicus moeten aanbrengen.

Om te kunnen voldoen aan specifieke noden van de Belgische gebruikers werd in september 2017 het Belgisch *collaborative ground segment*, Terrascope, opgericht (zie Sectie 6.2).

9.2 Galileo

Beschrijving van het programma

Het programma GALILEO is een gemeenschappelijk initiatief van de EU en ESA om een civiel navigatie- en plaatsbepalingssysteem via satelliet te ontwikkelen. De definitiefase van dat programma is in 1999 van start gegaan, met in aansluiting daarop de ontwikkelings- en *in-orbit* valideringsfase. Die eerste twee fases werden samen opgezet onder de verantwoordelijkheid van ESA en de Europese Unie.



Lancering van 4 Galileo satellieten door Ariane-5 vanuit Kourou op 17 november 2016.

Het programma is nu in zijn ontplooiingsfase (FOC), die in juli 2008 is gestart en in 2020 wellicht afloopt met het in een baan rond de aarde brengen van de totale constellatie van dertig Galileo-satellieten en het installeren van de volledige grondinfrastructuur. De Europese Commissie is er als enige partij aansprakelijk voor en heeft aan ESA de taken van ontwerper en bouwheer van het systeem toegekend. De satellieten worden gebouwd door het Duitse bedrijf OHB, terwijl de Britse firma SSTL de nuttige lading levert. Op het ogenblik zijn er al 26 satellieten besteld.

Tweeëntwintig satellieten bevinden zich al in een baan om de aarde. Van die tweeëntwintig satellieten werden de eerste

achttien gelanceerd door de lanceerraket Soyuz, de acht volgende door de Ariane 5. In tegenstelling tot de lancering met de Soyuz, kan een lanceerraket Ariane-5 vier satellieten tegelijk in een baan om de aarde plaatsen. De volgende lancering is in juli 2018 gepland. Vier extra satellieten worden dan door een Ariane 5 raket in een baan om de aarde geplaatst.

Met het aantal satellieten dat op het ogenblik in een baan om de aarde is geplaatst en de al geïnstalleerde infrastructuur, heeft de Europese Commissie op 15 december 2016 de initiële diensten open verklaard, waardoor de exploitatiefase kan worden voorbereid en de ontwikkeling van Galileo-ontvangers en de daarmee overeenstemmende applicaties in de hand kunnen worden gewerkt. Die initiële diensten betreffen in hoofdzaak de open dienst voor lokalisatieapplicaties voor het grote publiek, diensten met gereguleerde toegang (PRS) in het kader van proefprojecten en opsporings- en reddingsdiensten voor het systeem COSPAS/SARSAT.

Belang voor België en uitdagingen

GILSC: BELSPO was bijzonder actief in het dossier GILSC in 2015 en 2016. Het *Galileo Integrated Logistics Support Centre* (GILSC) heeft als opdracht alle logistieke activiteiten te bundelen voor de technische ondersteuning en het onderhoud die beide vereist zijn voor de goede werking van het grondsegment van het systeem GALILEO.

In aansluiting op de oproep tot het indienen van blijken van belangstelling van de Europese Commissie in december 2014, heeft België in maart 2015, na de ondertekening ervan door de minister van Mobiliteit en de staatssecretaris voor Wetenschapsbeleid, een kandidaatstellingsdossier ingediend om het GILSC te huisvesten in Transinne. Na een selectieprocedure van haast één jaar, heeft de Commissie in maart 2016 beslist het GILSC in België te vestigen. Dit centrum werd op 1 december 2017 feestelijk geopend. Dat project werd, ter herinnering, volledig door het Waals Gewest gefinancierd.

GSMC: Het *Galileo Security Monitoring Centre* (GSMC) is een strategisch onderdeel van het Europese plaatsbepaling- en navigatiesysteem via satelliet GALILEO. Het hoofdcentrum bevindt zich in Frankrijk, terwijl de back-up op het ogenblik in Zuid-Engeland is gehuisvest.

De keuze van Groot-Brittannië om de Europese Unie te verlaten houdt in dat een nieuwe plaats moet worden gevonden voor dat back-upcentrum. Daarom heeft de Europese Commissie in augustus 2017 een oproep gelanceerd voor het indienen van blijken van belangstelling voor een nieuwe lokalisatie voor dat back-upcentrum. België heeft interesse getoond om dat centrum naar België te brengen en een voorstel voorgelegd waarbij dat centrum binnen de pool Ruimtevaart in Redu-Transinne wordt gevestigd, meer bepaald op de site van ESEC. In totaal hebben acht landen een

voorstel ingediend. Na afloop van de selectieprocedure werd in januari 2018 de kandidaatstelling van Spanje in aanmerking genomen.

Er zijn heel wat Belgische bedrijven betrokken bij het programma Galileo:

Septentrio heeft testreceptoren ontwikkeld waarmee vanaf januari 2006 de eerste navigatiesignalen konden worden opgevangen. TAS-B heeft de beveiligingsboxen voor satellieten ontwikkeld en levert op het ogenblik de al bestelde voedingen voor de satellietconstellatie.

Ook andere Belgische bedrijven leveren materiaal, zoals Vitrociset voor de logistiek en Antwerp Space voor het communicatienetwerk. Verder worden de eerste transmissiesignalen van de satellieten getest (*In-Orbit Test*) in ESEC in Redu.

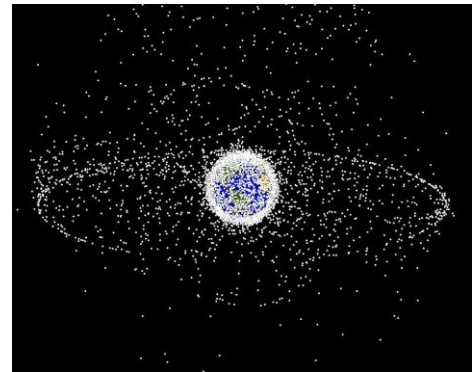
9.3 Space Surveillance and Tracking (SST)

Beschrijving van het Programma

Wegens het steeds toenemende aantal ruimteobjecten in een baan om de aarde neemt de kans toe op botsingen van satellieten met andere satellieten en met ruimteschroot. Het *SST Support Framework* van de Europese Commissie (EC) heeft tot doel het ontwikkelen van een aantal diensten met betrekking tot:

- het voorspellen van botsingen,
- het opvolgen van fragmentatie,
- en het voorspellen en opvolgen van een terugkeer in de dampkring van ruimteobjecten.

Decision No 541/2014/EU of the European Parliament and Council creëerde op 16/4/2014 het *SST Support Framework*. De aangekondigde financiering bedraagt 72 MEUR voor de periode 2014-2020, afkomstig van de H2020, Copernicus en Galileo programma's. Deze financiering dient voor het ontwikkelen en opereren van SST diensten maar niet voor het ontwikkelen van nieuwe sensoren.



Computermodel van het ruimteschroot rond de Aarde. Ongeveer 500 000 objecten worden met radars gevolgd.

Volgend op een formele oproep tot deelname met nationale SST capaciteiten, stelde de EC in maart 2015 het *SST Consortium* aan met als deelnemende landen Duitsland, Frankrijk, Italië, het Verenigd Koninkrijk en Spanje. Deze landen werken momenteel aan de ontwikkeling van een initiële versie van de beoogde SST diensten. De EC heeft ook besloten EUSC (SatCen, het *EU Satellite Centre* in Torrejon, Spanje) als grondstation te nemen voor het *SST Support Framework*. Polen, Portugal en Roemenië hebben te kennen gegeven dat ze het *SST Consortium* willen vervoegen in 2018.

Belang voor België en uitdagingen

Ons land heeft geen noemenswaardige *knowhow* of capaciteiten (bv. radars) die kunnen ingezet worden binnen het *SST Support Framework*. Ons land betreurt ook het feit dat het EC *SST Support Framework* geen reële samenwerking met het ESA SSA Programma toelaat (zie Sectie 4.8). De Belgische Delegatie blijft nochtans de evolutie van het programma volgen als lid van het *SST Support Framework Committee*.

In het kader van de voorbereiding van het volgende *Multiannual Financial Framework* (MFF) 2021-2027 overweegt de EC momenteel een uitbreiding van het *SST Framework* naar een volledig SSA Programma door een uitbreiding met *Space Weather* (SWE) en *Near-Earth Objects* (NEO) diensten. België bereidt zich voor om een leidende rol te spelen voor wat betreft de SWE diensten.

9.4 Horizon 2020 Space

Beschrijving van het Programma

Horizon 2020 is het programma van de Europese Commissie om Europees onderzoek en innovatie te stimuleren. Horizon 2020 is de opvolger van het Zevende Kaderprogramma (KP7) en loopt sinds 1 januari 2014.

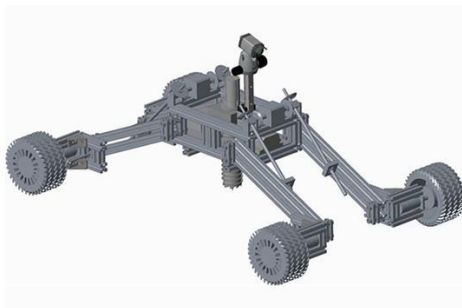
Via het onderdeel *Horizon 2020 Space (Leadership in Enabling and Industrial Technologies - Space)* investeert Europa in een innovatieve en competitieve ruimtevaartindustrie en onderzoekswereld. Het is de bedoeling dat de acties van *Horizon 2020 Space* worden uitgevoerd in samenhang met de onderzoeks- en ontwikkelingsactiviteiten van de lidstaten en van ESA. Het budget voor *Horizon 2020 Space* bedraagt ongeveer €1,7 miljard voor de periode 2014-2020.

In het werkprogramma 2016 werden de volgende belangrijkste actiethema's opgenomen:

- Het verder bouwen op de Europese investering in het 'vlaggenschip' programma *Copernicus via Calls* ter ondersteuning van de ontwikkeling van commerciële *downstream applications/services* en van de evolutie van de publieke *Copernicus core services*;
- Het stimuleren van de competitiviteit, onafhankelijkheid en innovatie van de Europese ruimtesector (met inbegrip van KMO's) door de ontwikkeling van ruimtetechnologieën met inbegrip van kritische technologieën;
- Het ondersteunen van de ontwikkeling van wetenschappelijke instrumentatie voor wetenschappelijke en exploratie missies.

Belang voor België en uitdagingen

Niettegenstaande het zeer competitieve karakter van de *Horizon 2020 Space calls* is er voor het werkprogramma 2016 toch een belangrijke EU financiering van rond 5% van de totale EU financiering naar Belgische spelers gegaan. Hiermee wordt de trend van de werkprogramma's van *H2020 Space 2014* en *2015* verdergezet en houdt ons land zijn 6de deelnemingsplaats na Frankrijk, Duitsland, Italië, Spanje en Engeland.



Model van het *Lunar Volatiles Mobile Instrument* dat door een consortium onder leiding van het bedrijf *Space Applications Services* in het Horizon 2020 Programma ontwikkeld wordt.

Belgische spelers nemen o.a.

- volop deel aan de ontwikkelingsactiviteiten in het kader de twee *Strategic Research Clusters (SRC)* opgezet in 2014 respectievelijk in het domein van *In-Space electrical propulsion and station keeping* en *Space Robotics Technologies*;
- de leiding van het project *Lunar Volatiles Mobile Instrument (LUVMI)* dat de ontwikkeling beoogt van een lichtgewicht mobiel platform - een zogenaamde 'rover' - voor missies op de zuidpool van de maan.

9.5 Space Working Group, Space Policy Expert Group, Informal Space Council

Beschrijving van het programma

In de EU-Raad neemt België deel aan de Werkgroep 'Ruimtevaart' die in een eerste stadium alle ruimtevaartdossiers vanuit politiek oogpunt bestudeert, onder de verschillende roterende voorzitterschappen van de EU. Daarnaast neemt België deel aan de vergaderingen van de Raad Concurrentievermogen over ruimtevaart, tijdens welke wetgevingsvoorstellen worden aangenomen en/of ministers van gedachten wisselen over thema's zoals een ruimtestrategie voor Europa (in mei 2017) of de tussentijdse evaluatie van het Copernicus-ruimtevaartprogramma (in december 2017).



Vergadering van de Werkgroep 'Ruimtevaart' op 15/12/2017 in Brussel onder het voorzitterschap van Estland.

De ruimtevaartexperts bij de Europese Commissie (EC) zitten samen in de *Space Policy Expert Group* (SPEG). Zo heeft België aan alle vergaderingen ter zake deelgenomen die de EC sinds 2013 in Brussel heeft georganiseerd. In hoofdzaak werd gediscussieerd over het Europese industriebeleid op het gebied van de ruimtevaart, de relaties tussen de EU en ESA, de sociaaleconomische voordelen van ruimtevaartactiviteiten, ruimte-exploratie, ruimte en veiligheid (GovSatCom, SST), een ruimtevaartstrategie voor Europa (marktvoorwaarden voor bedrijven en diensten, onderzoek en innovatie, toegang tot de ruimte, internationale samenwerking).

Over de volgende wetgevingsteksten werd onderhandeld tijdens de vergaderingen van de Werkgroep 'Ruimtevaart' van de EU-Raad, die nadien werden aangenomen in de Raad Concurrentievermogen in zijn samenstelling 'Ruimtevaart':

- Conclusies van de Raad over de ruimtevaartstrategie voor Europa (9817/17);
- Conclusies van de Raad over de tussentijdse evaluatie van het Copernicus programma (15299/17).

Belang voor België en uitdagingen

Op 7 november 2017 heeft België deelgenomen aan de informele Raad voor ruimtevaart in Tallinn, georganiseerd onder het Estse EU-voorzitterschap. Er werd over de volgende thema's gedebatteerd: de politieke gevolgen van de wijziging van paradigma (invloed van de opkomst van de *big data*) op het gebied van aardobservatie; de toekomst van het Copernicus-ruimtevaartprogramma via de bevordering van een competitieve en innoverende Europese ruimtevaartsector.

10 Internationale relaties

België heeft in 2017 verder deelgenomen aan de werkzaamheden van het UNCOPUOS (VN-Comité voor het vreedzaam gebruik van de kosmische ruimte). Naast de terugkerende thema's (waaronder ruimteafval, toepassing van internationale verdragen en verkeer in de ruimte), heeft de Belgische delegatie zich heel actief gemengd in het debat over de exploitatie van natuurlijke hulpbronnen in de ruimte, in het bijzonder over de juridische haalbaarheid van de exploitatie van minerale hulpbronnen van hemellichamen (planeten, manen, asteroïden). BELSPO heeft tijdens dat debat heel wat technische en wetenschappelijke expertise aangebracht. Dankzij zijn steun kon de Belgische delegatie ook worden versterkt met een expert van de KULeuven. Tijdens de zitting van het juridisch subcomité van het UNCOPUOS in 2017 werd daaraan een specifiek agendapunt gewijd. Dit punt staat nu opnieuw op de agenda van de zitting in 2018.



De uitvoerbaarheid van ruimtevaartactiviteiten op lange termijn is een ander strategisch belangrijk thema. Op verzoek van de Belgische delegatie heeft het Europees Ruimtevaartagentschap de richtlijnen onderzocht waarover gediscussieerd werd in de *ad hoc* werkgroep van het wetenschappelijk en technisch subcomité van het UNCOPUOS. De bedoeling daarvan was de ESA-lidstaten die deelnemen aan de werkzaamheden in het kader van dat thema, te informeren over de haalbaarheid van de overwogen aanbevelingen.

BELSPO heeft ook verder deelgenomen aan de werkzaamheden van de SMPAG (*Space Mission Advisory Group*), meer bepaald aan die van de groep van juridische experts. Die laatste bekijken de technische, politieke en juridische kant van de voorbereiding van een ruimtemissie als een asteroïde in botsing dreigt te komen met de Aarde.

Het jaar 2017 was tot slot een goed jaar voor wat betreft de uitvoering van de wet van 17 september 2005 met betrekking tot de activiteiten op het gebied van het lanceren, het opereren van de vlucht of het geleiden van ruimtevoorwerpen. Na twee opeenvolgende lanceringen bevindt de missie QB50 onder leiding van VKI zich nu in haar operationele fase. Bij een van beide lanceringen was het internationaal ruimtestation betrokken. De staatssecretaris voor Wetenschapsbeleid heeft die beide lanceringen toegestaan en BELSPO heeft, conform haar instructies, 28 van de 33 gelanceerde cubesats geregistreerd (de vijf overige cubesats zijn door hun land van oorsprong geregistreerd).

11 De Directie 'Ruimteonderzoek en -toepassingen' van BELSPO

11.1 Personeel en organisatie

Het organigram van de Directie 'Ruimteonderzoek en -toepassingen' is beschikbaar op de website van BELSPO: <http://extranet.belspo.be/organisation/service.asp?l=nl&s=spac>

11.2 Budget

Onderstaande tabel geeft de budgetten weer van de ruimtevaart enveloppe voor de jaren 2016 tot 2018.

in M€	2016	2017	2018
Contractueel personeel	0.91	0.91	-*
Beheer en valorisatie	0.52	0.52	0.52
ESA Programma's	189.86	196.94	191.65
niet-ESA Programma's	5.13	3.04	7.37
STEREO	4.13	5.07	4.91
TOTAL	200.55	206.49	** 204.45

* Vermindering van de ruimtevaart enveloppe veroorzaakt door de overdracht van het budget voor het contractueel personeel (910 K€) naar de personeelsenveloppe van BELSPO.

** Vermindering van de ruimtevaart enveloppe veroorzaakt door (*), door een bijkomende overdracht van 893 K€ voor het statutair personeel naar de personeelsenveloppe van BELSPO, alsook door de correctie voor inflatie van de ESA budgetten (0.2 % in plaats van 1.5 % zoals initieel voorzien in de budgettaire enveloppe goedgekeurd door de Ministerraad voor de periode 2017-2021).

12 Acroniemen

ADS	Airbus Defence & Space
AIDA	Asteroid Impact and Deflection Assessment
AIM	Asteroid Impact Mission
ALTIUS	Atmospheric Limb Tracking for the Investigation of the Upcoming Stratosphere
AO	Aardobservatie
APEX	Airborne Prism EXperiment
ArtemISS	Arthrospira gene Expression and mathematical modelling on cultures grown in the International Space Station
ARTES	Advanced Research in TELEcommunication Systems
ASIM	Atmosphere-Space Interactions Monitor
ATV	Automated Transfer Vehicle
B2C	Business to Consumer
BELSPO	Belgian Science Policy Office
BEOP	Belgian Earth Observation Platform
BFC	Binding Financial Commitment
BIC	Business Incubation Centre
BIRA	Belgisch koninklijk Instituut voor Ruimte-Aëronomie
BNP	Bruto Nationaal Product
BPA	Belgian Pléiades Archive
B.USOC	Belgian User Support and Operation Centre
CDR	Critical Design Review
CE	Commission européenne
CEN	Centre d'Etude de l'Energie Nucléaire
CHPCM	Copernicus High Priority Candidate Missions
CMSA	China Manned Space Agency
CNES	Centre National d'Etudes Spatiales (France)
CONAE	Comisión Nacional de Actividades Espaciales (Argentina)
COSPAS/SARSAT	Cosmicheskaya Sistyema Poiska Avariynich Sudov/Search And Rescue SATellite
CSCE	Cyber Security Centre of Excellence
CSG	Centre Spatial Guyannais
CSL	Centre Spatial de Liège
CTP	Core Technology Programme
CvB	Centrum voor Beeldverwerking
DART	Double Asteroid Redirection Test
DCU	Drive Control Unit
DG	Directeur Generaal / Directeur général
DGA	Direction Générale de l'Armement (France)
DIAS	Data and Information Access Services
DLR	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (Germany)
DWTI	Dienst voor Wetenschappelijke en Technische Informatie
E3P	European Exploration Envelope Programme
EBA	ESA Business Applications
EC	Europese Commissie / European Commission

ECMWF	European Centre for Medium-Range Weather Forecasts
ECO	Every Child Online
ECV	Essential Climate Variable
EDRS	European Data Relay Satellite
EEA	European Environment Agency
EGAS	European Guaranteed Access to Space
EGEP	European GNNS Evolution Programme
EGNOS	European Geostationary Navigation Overlay Service
EGSE	Electrical Ground Support Equipment
EHP	Euro Heat Pipes
ELIPS	European Programme for Life and Physical Sciences and Applications in Space
EMSA	European Maritime Safety Agency
EO	Earth Observation
EOEP	Earth Observation Envelope Programme
EPS-SG	EUMETSAT Polar System - Second Generation
ERM	Ecole Royale Militaire
ESA	European Space Agency
ESEC	European space Security and Education Centre (Redu)
ESF	Etablissement Scientifique Fédéral
ESM	European Service Module
ESTEC	European Space Research and Technology Centre
ETHEPAP	European Transportation and Human Exploration Preparatory Activities Programme
EU	European Union
EUI	Extreme Ultraviolet Imager
EUMETSAT	European Organization for the Exploitation of Meteorological Satellites
EUSC	European Union Satellite Centre (SatCen)
EXPERT	European Experimental Re-entry Testbed
ExPeRT	Exploration Preparation, Research and Technology
FAO	Food and Agriculture Organisation
FLPP	Future Launcher Preparatory Programme
FOC	Full Operational Capability
FRC	Facility Responsible Centre
FSL	Fluid Science Laboratory
FWI	Federale Wetenschappelijke Instelling
GCOS	Global Climate Observing System
GILSC	Galileo Integrated Logistics Support Centre
GMES	Global Monitoring for the Environment and Security (now: Copernicus)
GNSS	Global Navigation Satellite Systems
GovSatCom	Governmental Satellite Communications
GSA	European Global navigation Satellite systems Agency
GSC	GMES Space Component
GSMC	Galileo Security Monitoring Centre
GSP	General Studies Programme
GSTP	General Support Technology Programme
GTEO	Groupe de Travail en Observation de la Terre
H2020	Horizon 2020 programme of the European Union
HTS	High Throughput Satellites
IAP	Integrated Applications Promotion

IASB	Institut royal d'Aéronomie Spatiale de Belgique
IBDM	International Berthing and Docking Mechanism
ICE	Inmarsat Communications Evolution
INDIGO	Intelsat Newtec DIALOG Open System
IOD	In Orbit Demonstration
IOT	In Orbit Test
IOV	In Orbit Validation
IPC	Industrial Policy Committee
IRM	Institut Royal Météorologique
ISS	International Space Station
ISSeP	Institut Scientifique de Service Public
IT	Information Technology
IXV	Intermediate Experimental Vehicle
KMI	Koninklijk Meteorologisch Instituut
KMO	Kleine en Middelgrote Ondernemingen
KMS	Koninklijke Militaire School
KSB	Koninklijke Sterrenwacht van België
KULeuven	Katholieke Universiteit Leuven
LaRa	Lander Radioscience
LEAP	Launchers Exploitation Accompaniment Programme
LEO	Low Earth Orbit
LEOP	Launch and Early Orbit Phase
LUVMI	Lunar Volatiles Mobile Instrument
MCO	Maintien en Condition Opérationnelle
ME	Mid-life Evolution
MELiSSA	Micro-Ecological Life Support System Alternative
MEP	Mission Exploitation Platform
METOP-SG	METEorological OPERational satellite - Second Generation
MMF	Multiannual Financial Framework (EU)
MOC	Mission Operation Centre
MPCV	Multi-Purpose Crew Vehicle
MREP	Mars Robotic Exploration Preparation
MTG	Meteosat Third Generation
MTG - I	MTG - Imager
MTG - S	MTG - Sounder
MUSIS	Multinational Space-based Imaging System for Surveillance, Reconnaissance and Observation
NASA	National Aeronautics and Space Administration (USA)
NAVISP	Navigation Innovation and Support Programme
NEO	Near-Earth Objects
NEO	New Economic Opportunities
NGP	Next Generation Platform
NOMAD	Nadir and Occultation for Mars Discovery
NTP	National Trainee Programme
O&O	Onderzoek en Ontwikkeling
ORB	Observatoire Royal de Belgique
OT	Observation de la Terre
PCDU	Power Control and Distribution Unit
PCU	Power Conditioning Unit

PDR	Preliminary Design Review
PI	Principal Investigator
PIR	Programme Implementation Review
PME	Petites et Moyennes Entreprises
PNB	Produit National Brut
PNT	Positioning, Navigation and Timing
PPP	Public Private Partnership
PPU	Power Processing Unit
PROBA	PRoject for OnBoard Autonomy
PRODEX	Programme for the Development of scientific Experiments
PRS	Public Regulated Service
R&D	Recherche et Développement / Research and Development
RPAS	Remotely Piloted Aircraft Systems
RSS	Redu Space Services
S/W	Software
SAOCOM-CS	Satélite Argentino de Observación COm Microondas / Satellites for Observation and Communications - Companion Satellite
SAR	Synthetic Aperture Radar
SAT-AIS	Satellite - Automatic Identification System
SciSpaceE	Science in Space Environment
SCK	Studiecentrum voor Kernenergie
SES	Société Européenne des Satellites (Luxemburg)
SIST	Service d'information scientifique et technique
SME	Small and Medium Enterprises
SMI	Small Mission Initiative
SMPAG	Space Mission Advisory Group
SPEG	Space Policy Expert Group
SRC	Strategic Research Cluster
SSA	Space Situational Awareness
SSM	Segment Sol Mission
SST	Space Surveillance and Tracking
SSU	Segment Sol Utilisateurs
STEREO	Support to The Exploitation and Research in Earth Observation
SWE	Space Weather
TAS	Thales Alenia Space
TBA	To Be Allocated
TGO	Trace Gas Orbiter
TTP	Technology Transfer and incubation Programme
TRL	Technology Readiness Level
TRP	Technology Research Programme
TVC	Thrust Vector Control
UAntwerpen	Universiteit Antwerpen
UA	Utilisateurs Agréés
UCL	Université Catholique de Louvain
UE	Union européenne
UGent	Universiteit Gent
ULB	Université Libre de Bruxelles
ULCED	Ultra Low Cost Engine Demonstrator
ULiège	Université de Liège

UMons	Université de Mons
UNamur	Université de Namur
UNCOPUOS	United Nations COmmittee on het Peaceful Uses of Outer Space
USOC	User Support and Operation Centre
VECEP	VEga Consolidation and Evolution Programme
VGT	Végétation (instrument)
VIB	Vlaams Instituut voor Biotechnologie
VITO	Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek
VKI	Von Karman Institute for fluid dynamics
VUB	Vrije Universiteit Brussel