

Uitgave van de Vlaamse Raad voor Wetenschapsbeleid (VRWB)

*K. Vinck*, voorzitter  
*D. Raspoet*, secretaris

VRWB-secretariaat  
North Plaza B - Koning Albert II-laan 7 (4e verd.)  
1210 Brussel  
tel. +32(0)2 553 45 20  
fax +32(0)2 553 45 23  
e-mail: [vrwb@vlaanderen.be](mailto:vrwb@vlaanderen.be)  
website: [www.vrwb.be](http://www.vrwb.be)



17



De Vlaamse deelname aan ruimte- en  
ruimtevaartonderzoek (1997–2003)

De Vlaamse deelname aan ruimte- en  
ruimtevaartonderzoek (1997–2003)

VLAAMSE RAAD VOOR  
WETENSCHAPSBELEID

STUDIREEKS

STUDIREEKS

STUDIREEKS

STUDIREEKS

STUDIREEKS

STUDIREEKS

STUDIREEKS

DE VLAAMSE DEELNAME AAN  
RUIMTE- EN  
RUIMTEVAARTONDERZOEK  
(1997-2003)

# INHOUDSTAFEL

■	WOORD VOORAF	7
■	DEEL 1: VASTSTELLINGEN EN AANBEVELINGEN	9
	Het belang van ruimte- en ruimtevaartonderzoek	11
	Algemeen	11
	Ingezette middelen	11
	Verantwoorde keuze?	12
	Regionale verdeling ESA-return: Vlaanderen haalt in, maar er is nog een weg te gaan	13
	Verdeelsleutel	15
	Bevoegdheid ruimtevaartonderzoek in België: Federaal?	15
	Duidelijke inspraak voor Vlaanderen	16
	Ontwikkeling van Vlaams ruimtevaartbeleid	17
	Een lichte maar duidelijke structuur voor systematisch overleg tussen alle Vlaamse actoren en geconcentreerde planning van Vlaamse ruimtevaartactiviteiten	17
	PRODEX werkt goed, maar een meer transparant proces van projectoproepen is aanbevolen	18
	Verdeling ESA-return volgens contractant: nog een ruime marge voor verbetering voor de kleinere actoren	19
	Dual use – militaire projecten – ‘Security’-onderzoek: procedures herzien en beperkingen opheffen	20
	Verhelp het gebrek aan continuïteit	21
■	DEEL 2: ANALYSE	23
■	HOOFDSTUK 1: VOORNAAMSTE SPELERS IN RUIMTE- EN RUIMTEVAARTONDERZOEK	25
1.1	Inleiding	25
1.2	Bevoegdheid en overlegorganen	25
1.3	ESA	26
1.3.1	Algemeen	26
1.3.2	Organisatie	27
1.3.3	ESA-programma’s	28
1.3.4	ESA-budget	29
1.4	EU	30
1.4.1	Algemeen	30
1.4.2	Ruimte(vaart)gerelateerd onderzoek in de Kaderprogramma’s	31
1.5	Internationale samenwerking op militair vlak - CEPA 9	32
1.6	Bi- en multilaterale samenwerking op het vlak van ruimtevaart	34
1.6.1	België - Frankrijk	34
1.6.2	België - Rusland	35
1.6.3	België - Argentinië	35
1.6.4	Frankrijk, Spanje en Italië	35

<b>1.7</b>	<b>Federale Programma's - Stereo</b>	<b>36</b>
1.7.1	Stereo	36
1.7.2	Vegetatie	37
1.7.3	Orfeo	37
<b>1.8</b>	<b>B.USOC</b>	<b>38</b>
<b>1.9</b>	<b>Initiatieven Vlaamse overheid</b>	<b>38</b>
1.9.1	Vlaamse stimuleringsactie voor onderzoeksprojecten in lucht- en ruimtevaart (LuRu)	39
1.9.2	Ad-hoc-financiering door de Vlaamse regering	40
1.9.3	Ondersteuning van de VRI in het kader van de VIS-steunregeling	41
1.9.4	Dienstverlening	42
1.9.5	Wetenschapsinformatie	42
<b>1.10</b>	<b>Vlaams wetenschappelijk potentieel</b>	<b>43</b>
1.10.1	Overzicht van de verschillende onderzoeksdomeinen	44
1.10.2	Positieve punten die de onderzoekers aangeven	57
1.10.3	Knelpunten	58
<b>1.11</b>	<b>Initiatieven vanuit de eigen industriële dynamiek en opportuniteiten</b>	<b>60</b>
<b>■</b>	<b>HOOFDSTUK 2: BELGISCHE OVERHEIDSUITGAVEN VOOR RUIMTE(VAART)ONZERZOEK</b>	<b>63</b>
2.1	Bijdrage van Belgische overheid aan ESA in de periode 1985-heden	63
2.2	Aandeel van België in ESA-budget	64
2.3	Thematische opsplitsing van de Belgische bijdrage aan ESA per domein	65
2.4	Overheidsbijdragen buiten ESA	66
<b>■</b>	<b>HOOFDSTUK 3: ESA - RETURN</b>	<b>67</b>
3.1	Opzet van de analyse	67
3.2	Globaal overzicht van de in België geplaatste ESA-contracten ('gewone' en PRODEX-contracten samen)	68
3.3	Detailoverzicht van de in België geplaatste ESA-contracten (exclusief PRODEX)	70
3.4	Top-15 van de bedrijven en onderzoeksinstituten (exclusief PRODEX)	74
3.5	Regionale verdeling van de return gewone contracten (exclusief PRODEX)	76
3.6	Opsplitsing volgens contractant ('gewone' contracten)	78
3.7	Overzicht van de deelname aan het PRODEX-programma - periode 1997-2003	80
3.8	Vlaamse return: in detail bekeken	82
3.8.1	Opsplitsing volgens de aard van de contractant	82
3.8.2	Opsplitsing per programma - zwaartepunten Vlaanderen	84
3.8.3	Resultaten regionale return per programma	88
3.9	De Vlaamse technologiepositie inzake ruimtevaart: analyse op basis van EPO- en USPTO-octrooien	92



■	HOOFDSTUK 4: RETURN KADERPROGRAMMA'S	93
■	HOOFDSTUK 5: TRENDS, UITDAGINGEN EN ACTUELE TOPICS IN HET BELEID	95
5.1	<b>De Europese ruimtevaart in volle herstructurering: naar een ruimtevaartbeleid en -programma voor de Europese Unie</b>	<b>95</b>
5.1.1	Europese grondwet	95
5.1.2	Raamakkoord ESA - EC	95
5.1.3	Witboek	96
5.1.4	Space Council en High Level Space Policy Group	97
5.1.5	EDA - Agenda 2007	97
5.1.6	7de Kaderprogramma voor Onderzoek, Technologische Ontwikkeling en Demonstratie: Ruimtevaart- en veiligheidsonderzoek	97
5.1.7	Financiële perspectieven	99
5.2	<b>Algemeen maatschappelijke, economische, beleidsmatige context</b>	<b>101</b>
■	BIJLAGE 1: SAMENSTELLING TCRV	103
■	BIJLAGE 2: VLAAMSE DEELNAME AAN RUIMTEONDERZOEK 1997-2003 - TWEEDE OPVOLGINGSRAPPORT-ENQUÊTEFORMULIER	105
■	LIJST VAN AFKORTINGEN	111

# WOORD VOORAF

*In 1993 publiceerde de Vlaamse Raad voor Wetenschapsbeleid (VRWB) een eerste aanbeveling<sup>1</sup> inzake de Vlaamse deelname aan ruimteonderzoek in het kader van ESA, steunend op een uitgebreid analyse-rapport. Deze aanbeveling heeft toen ruime weerklank gevonden. In 1997 volgde een tweede aanbeveling<sup>2</sup> op basis van een opvolgingsrapport waarin de evolutie sinds 1993 werd nagegaan en waarin werd onderzocht in hoeverre aan de eerdere VRWB-aanbevelingen gevolg werd gegeven.*

*Mede op aangeven van het kabinet van minister Van Mechelen, toenmalig minster bevoegd voor wetenschap en innovatie, startte de VRWB begin 2004 een nieuw opvolgingsproject op, waarin de gegevens over de Vlaamse deelname aan ruimteonderzoek geactualiseerd werden voor de periode 1997–2003.*

*Het oorspronkelijk opzet en dus ook de hoofdmoot van deze studie bestond erin na te gaan welke de return is die Vlaanderen haalt uit de omvangrijke federale overheidsinvesteringen in ruimtevaartonderzoek en wat de evolutie ervan is t.o.v. de vorige VRWB-analyses. Hierbij is de vraag naar de participatie van Vlaamse bedrijven en kennisinstellingen in de ESA-programma's en naar het respecteren van de Vlaamse belangen een belangrijk gegeven. Hoe kunnen we dit maximaal versterken, rekening houdend met de federale staatstructuur? Dit aspect wordt uitgebreid behandeld in voorliggend rapport dat ook de elementen aanreikt voor een mogelijke oplossing van dit onevenwicht.*

*Een tweede aspect dat aandacht verdient nl. de vraag naar de plaats van het ruimtevaartonderzoek in het wetenschaps- en innovatiesysteem en naar de verantwoording van het grote ruimtevaartbudget is echter moeilijker kwantificeerbaar.*

*Verder werden ook de evolutie in het ESA-beleid, het EU-beleid terzake, de relatie ESA-EU en de ontwikkelingen in het federale ruimtevaartbeleid ... meegenomen in de bespreking.*

*Het resultaat is voorliggend rapport met aanbevelingen waarmee de VRWB vooral een nuttig hulpmiddel wil creëren voor beleidsdiscussie, zowel op federaal als op Vlaams niveau. Het bestaat uit twee onderdelen. In deel 1 worden de vaststellingen beknopt weergegeven en worden aanbevelingen geformuleerd. Deel 2 geeft de analyse weer van beschikbare kwantitatieve gegevens over ruimteonderzoek en de Vlaamse deelname hieraan, die ter onderbouwing van deze vaststellingen en aanbevelingen heeft gediend.*

*In het rapport wordt zowel over ruimteonderzoek als over ruimtevaartonderzoek gesproken. Ruimteonderzoek heeft de ruimte als onderzoeksobject. Het omvat zowel het fundamenteel wetenschappelijk onderzoek van en in de ruimte, het onderzoek om hiervoor het instrumentarium te*

---

<sup>1</sup> VRWB-Aanbeveling 3: 'De Vlaamse deelname aan ruimteonderzoek in het kader van ESA, met analyserapport (22 april 1993)'.

<sup>2</sup> VRWB-Aanbeveling 13: 'Tweede aanbeveling betreffende de Vlaamse deelname aan ruimteonderzoek in het kader van ESA, met tweede analyserapport (26 juni 1997)'.

ontwikkelen, het toegepast wetenschappelijk onderzoek, als het industrieel onderzoek (met inbegrip van prototypeontwikkeling) m.b.t. instrumentatie en infrastructuur. Onderzoek met betrekking tot de toegang tot de ruimte (ruimtevaartonderzoek) creëert in belangrijke mate de mogelijkheden voor het ruimteonderzoek.

Zoals bij het eerste opvolgingsrapport uit 1997, stond voor de opvolging en begeleiding van het project een Technisch Comité voor Ruimtevaartonderzoek (TCRV) in. De samenstelling van dit TCRV wordt in bijlage 1 gegeven.

De gegevens werden onder meer verzameld via hoorzittingen met belangrijke actoren. De heer Jacques Nijskens en de heer Werner Verschueren (afdeling Ruimteonderzoek en -toepassingen bij de POD Federaal Wetenschapsbeleid), burggraaf Dirk Frimout en de heer Alex Van Hove (respectievelijk voorzitter en lid CAWET42-werkgroep over Lucht en Ruimtevaart in België), burggraaf Frank De Winne (ESA), de heer Paul Counet (afdeling 'Space Policy', DG Onderzoek Europese Commissie) en majoor Willy Tack (voorzitter CEPA 9) verleenden hun medewerking. De VRWB en het TCRV wensen langs deze weg al deze mensen van harte te danken voor hun bijdrage.

Een bijzonder woord van dank aan de POD Federaal Wetenschapsbeleid (afdeling Ruimteonderzoek en -toepassingen), die ons o.m. de data van de ESA-contracten bezorgde.

De informatie over de individuele onderzoekers die met ruimte(vaart)onderzoek bezig zijn werd bekomen via een beknopte gerichte enquête (bijlage 2).

Tenslotte heeft het VRWB-secretariaat uit openbare, ook internationaal beschikbare bronnen diverse kwantitatieve en kwalitatieve gegevens betreffende ruimtevaartonderzoek in kaart gebracht en verwerkt. Ook het Cawet-rapport 'Lucht- en ruimtevaart in België' (augustus 2004) werd als bronmateriaal gebruikt.

Tot slot kregen wij inzage in het intern rapport 'De ruimtevaartactiviteiten in Vlaanderen tijdens de periode 1994-1999 - een eerste analyse' (2000) van de heer Jan Vanhellemont, navorser AWI (nu EWI).



Ir. Karel Vinck  
Voorzitter

DEEL 1  
VASTSTELLINGEN  
EN AANBEVELINGEN



## HET BELANG VAN RUIMTE- EN RUIMTEVAARTONDERZOEK

### Algemeen

1. Zoals de VRWB in zijn vorige aanbevelingen<sup>1 & 2</sup> al aanbracht, is ruimteonderzoek een fascinerend en belangrijk wetenschapsdomein. Het ruimtevaartonderzoek is daar een zeer belangrijk onderdeel van.
2. Ruimtevaart is echter niet langer een geïsoleerde niche. Het is een middel voor economische en maatschappelijke ontwikkeling en wetenschappelijk-technologische vooruitgang geworden. Ruimtevaartwetenschappen en -technieken vinden immers steeds meer toepassing in andere domeinen, bv. voor telecommunicatie, meteorologie, directe teletransmissie, multimedia ... Het enorme potentieel voor toepassing op het vlak van veiligheid, transport, sociale vooruitgang ... wordt meer en meer duidelijk. Ruimtevaart wordt door de Europese Unie in zijn Witboek dan ook voorgesteld als middel ter ondersteuning van haar beleidsdoelstellingen.
3. België heeft in het verleden een strategische keuze gemaakt voor ruimtevaartonderzoek en heeft als klein land steeds een voortrekkersrol gespeeld bij Europese initiatieven voor de ruimtevaartsector.

### Ingezette middelen

4. Ruimtevaartonderzoek, en in het bijzonder de bemande ruimtevluchten, vergen zeer grote financiële inspanningen. Het budget dat voor ruimtevaart wordt geoormerkt (ongeveer 160 miljoen euro per jaar) is de grootste begrotingspost binnen het federale wetenschapsbudget. In 1999<sup>3</sup> besteedde België ruim 11,9% van zijn civiele overheidsuitgaven voor O&O (GBOARD) aan ruimtevaartprogramma's. Met dit relatief aandeel stond België binnen Europa op de tweede plaats na Frankrijk. Nederland besteedde in dat jaar 3%, Denemarken en Finland 2,6% van hun civiele GBOARD aan ruimtevaartprogramma's.

---

<sup>3</sup> Laatste beschikbare OESO-gegevens.

5. In tegenstelling tot zijn buurlanden heeft België ervoor geopteerd geen eigen ruimtevaartagentschap met eigen Belgische prioriteiten uit te bouwen. Het Belgische ruimtevaartonderzoek is grotendeels afgestemd op, en afhankelijk van, grote internationale onderzoeksprogramma's, waarbinnen ESA de hoofdrol speelt. Hierdoor maakt ESA meer dan 90% uit van het federale ruimtevaartbudget, terwijl dit in Europa slechts de helft uitmaakt van de totale ruimtevaartuitgaven van de openbare sector (*sectie 5.1.7*). Hierdoor ook is het federale budget voor ruimtevaartactiviteiten in het kader van ESA (uitgedrukt i.f.v. het BBP) veel hoger in vergelijking met dat in andere Europese landen (*sectie 2.2*). België staat op de achtste plaats voor de bijdrage aan verplichte programma's en op de vierde plaats voor de optionele programma's na Frankrijk (31,1%), Duitsland (25,7%) en Italië (15,1%).
6. Het ruimtevaartbudget is hoofdzakelijk een budget voor infrastructuur voor onderzoek van en vanuit de ruimte (*sectie 1.3.4*), waardoor dit hoofdzakelijk een industrieel budget is en dit ook hoog is in verhouding tot andere O&O-uitgaven.

## Verantwoorde keuze?

7. Dergelijke omvangrijke federale overheidsinvesteringen voor ruimte(vaart)onderzoek moeten voldoende verantwoord worden. Er zijn echter geen aanwijzingen dat hierover een diepgaande beleidsdiscussie werd/wordt gevoerd. Zijn deze bestedingen proportioneel aanvaardbaar? Wat is de economische/maatschappelijke/wetenschappelijke return van deze enorme financiële inspanning? Is een kosten-batenanalyse hier niet op zijn plaats?

Het pleidooi voor een grondige beleidsdiscussie wordt herhaald. Deze beleidsdiscussie moet, zoals in de vorige VRWB-aanbevelingen gesteld, een antwoord geven op de fundamentele vraag over het belang dat de overheden hechten aan ruimte(vaart)onderzoek, rekening houdend met de andere wetenschappelijke, industriële en maatschappelijke behoeften en in samenhang met de internationale positionering van onze regio.

8. Een kleine open gemeenschap als de onze moet er de vruchten van plukken via een grote sociaal-economische return. Daarenboven moet erover gewaakt worden dat de gecreëerde meerwaarde voor onze wetenschappelijke en technologische kennisbasis leidt tot valorisatie in een zo breed mogelijk context (maatschappelijk en economisch) en tot het uitbouwen van voldoende kritische massa.

9. Het 'ruimtevaartonderzoek' is een federaal thematisch gedreven programma. Dit staat ietwat haaks op het Vlaamse beleid dat niet thematisch, maar veeleer bottom up werkt. Vlaamse bedrijven en kennisinstellingen spelen via een bottom up afweging, en op basis van kwaliteit, in op de ESA-behoefte en komen zo aan bod in de ruimtevaartprogramma's.

## **REGIONALE VERDELING ESA-RETURN: VLAANDEREN HAALT IN, MAAR ER IS NOG EEN WEG TE GAAN**

10. Het Vlaamse aandeel in de Belgische return is verder gestegen, van slechts één vijfde (17,6%) in de tweede helft van de jaren '80, over 28,5% in de eerste helft van de jaren '90, tot het huidige percentage van ruim 35%. Wanneer rekening gehouden wordt met de technologiewaarde, de innovatiegraad van de contracten (uitgedrukt als 'gewogen return'), realiseert Vlaanderen nipt het grootste returnpercentage (40,5%), t.o.v. 39,9% voor Wallonië en 16,7% voor het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

Ondanks de verdubbeling van de Vlaamse aanwezigheid tegenover de rapportering van de VRWB in 1993, is de inhaalbeweging nog te beperkt en blijft verdere correctie aangewezen. Naar aanleiding van de ESA-Raad van Edinburgh (2001) werd de na te streven return reeds vastgelegd op 55,4% Vlaanderen, 33,6% Wallonië en 11% Brussel.

11. De basis voor de Vlaamse under-return wordt gelegd in de verplichte ESA-programma's (*grafiek 3.7*). Zelfs met een Vlaamse 'inspraak' zal het echter moeilijk zijn daaraan te verhelpen. De redenen zijn historisch, voor een deel te wijten aan te weinig competentie terzake in Vlaanderen en een sterke intekening op de grote infrastructuurprogramma's.

Een correctie is enkel te verwachten wanneer Vlaanderen met de intussen opgebouwde expertise kan doordringen in de wetenschappelijke programma's van ESA (en dan nog bij voorkeur door hardware/infrastructuur te bouwen), wat per definitie een traag proces is. Het gebrek aan absorptiecapaciteit is achterhaald en mag zeker geen argument meer zijn voor een aangehouden scheefftrekking van de return.

De uitdaging ligt er vooral in om in de optionele programma's openingen te zoeken voor de Vlaamse industrie en kennisinstellingen, die een verdere groei toelaten tot een billijk aandeel verkregen is. Hiervoor is een herschikking van de inschrijving in de optionele programma's noodzakelijk. Bij het

intekenen op deze facultatieve programma's moet de keuze voldoende georiënteerd worden naar het beschikbaar potentieel in Vlaamse bedrijven en in universiteiten en onderzoeksinstellingen.

Sectie 3.8 van dit rapport reikt de elementen aan voor een mogelijke oplossing van dit onevenwicht. Een extrapolatie naar de toekomst van de in deze sectie voorgestelde historische activiteitsgraad per regio en per ESA-programma is een goede basis voor een mogelijke herschikking van de inschrijvingen. Sommige Vlaamse specialiteiten horen nu nog tot de marginale bestedingen, terwijl belangrijke delen van het budget gaan naar activiteiten die niet in Vlaanderen worden uitgeoefend.

12. Een deel van de Vlaamse KMO's gebruikt de ruimtevaartprogramma's voor technologie- en productontwikkeling voor commerciële applicaties van de ruimtevaart. Een ander deel gebruikt de opportuniteiten die geboden worden door de miniaturisering om zich als klein bedrijf toch hoog te positioneren in het ontwerp en de bouw van de ruimtevaartinfrastructuur van de toekomst. Met deze aanpak hebben de Vlaamse KMO's een Europese excellentie verworven, getuige de internationale workshop van de VRI<sup>4</sup> (Vlaamse Ruimtevaartindustriëlen).

Voor de Vlaamse ruimtevaartindustrie en -onderzoek is het daarom nodig dat ESA haar steun aan technologie verder uitbouwt. ESA zou echter meer de weg opgaan van grote nieuwe programma's, die een terugkeer naar vroeger zouden inhouden. Grote programma's hebben zeker hun nut, maar de noodzaak van sterke technologieprogramma's is overduidelijk. Alleen die garanderen dat de kleinere bedrijven én het technologisch onderzoek in de Europese ruimtevaart hun noodzakelijke rol kunnen blijven vervullen. De VRWB beveelt aan dat de federale overheid gebruik zou maken van deze gegevens bij het uittekenen van toekomstige inschrijvingen in de ESA-budgetten. Vanuit Vlaamse zijde zou erop moeten worden toegezien dat dit inderdaad gebeurt.

13. In deze context wordt erop gewezen dat de grootste wanverhouding eerder in de overreturn van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest ligt, met een return van 18%. Een aantal op lucht- en ruimtevaart toegespitste bedrijven (bv. SABCA) uit dit Gewest liggen hiervan aan de oorsprong. Tegelijkertijd moet worden vastgesteld dat Wallonië geen specifieke expertise meer heeft die tot uitdrukking komt in een

---

<sup>4</sup> VRI-workshop 'Looking for alternative industrial space strategies', 27 oktober 2005.

concentratie van de budgetten. Dit heeft tot gevolg dat er geen Waalse overreturn meer is voor de optionele programma's en dat de Waalse activiteiten niet enkel verspreid zijn, maar ook in grote mate gekoppeld zijn aan de Brusselse activiteiten (m.n. draagraketten). Dit betekent dat iedere verdere her-schikking in de optionele programma's ten koste van Brussel ook ten koste van Wallonië gaat. De evolutie van de regionale verdeling van de Belgische return (periode 1985–2003) (*sectie 3.5*) toont aan dat de Vlaamse inhaalbeweging zich vooral ten koste van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest heeft gemanifesteerd.

14. Gecombineerd met de engagements in de verplichte programma's kan dit bovendien een oorzaak vormen waarom een federale budgetvermindering de facto ten koste zou gaan van de Vlaamse return.

## **VERDEELSLEUTEL**

15. De VRWB stelt voor dat er, naar analogie van andere federale programma's, een billijke verdeelsleutel zou afgesproken worden om de inschrijving in de ESA-programma's af te stemmen op de verwachte return en dit voor het geheel van de uitgaven.

## **BEVOEGDHEID RUIMTEVAARTONDERZOEK IN BELGIË: FEDERAAL?**

16. De discussie over de bevoegdheidsverdeling tussen de Gewesten en Gemeenschappen enerzijds en de federale overheid anderzijds beperkt zich tot de organisatie van de deelname van België aan internationale programma's. Omdat meer dan 90% van het globale budget dat in België door de overheden aan ruimtevaart wordt gespendeerd via ESA wordt uitgegeven, is een eenstemmig federaal standpunt de kern van nagenoeg iedere deelname van Belgische partners in ESA-activiteiten. Op organisatorisch vlak blijft het federale niveau in die zin het referentiepunt.
17. Op het vlak van een mogelijke herverdeling van bevoegdheden neemt de VRWB dan ook een genuanceerd standpunt in. De Raad is er geen voorstander van dat de organisatorische aspecten die vooral betrekking hebben op het overleg op ESA-niveau worden gecompliceerd. Of dit ook betekent dat de bevoegdheden niet hoeven herverdeeld en dat de middelen op federaal niveau moeten verankerd blijven, hangt af van het antwoord op de vraag of een bevoegdheidsherverdeling met middelenverankering bij de regio's, nuttig, nodig of te belastend is om de inspraak van deze regio's in het te voeren federaal beleid te waarborgen.

18. Aansluitend hierbij wijst de VRWB op de gevaren die een wijziging in de ruimtevaartbevoegdheden met zich kan meebrengen:

- verlies van een goed functionerend overlegkanaal met ESA;
- noodzaak van opstellen van nieuwe procedures voor overleg;
- verlies van de continuïteit;
- verlies van de positie die we vandaag binnen Europa innemen;
- gevaar op overheveling van het budget naar andere beleidsdomeinen en versnippering;
- verlies van schaalvoordeel bij opsplitsing van de budgetten.

19. De Raad merkt anderzijds op dat er binnen het ruimtevaartgebeuren (ook binnen ESA) een evolutie waar te nemen is in de invulling van projecten. Vaak zijn die nauw verweven met het wetenschaps- en technologiebeleid, wat een bevoegdheid is van de Gemeenschappen en Gewesten.

## **DUIDELIJKE INSPRAAK VOOR VLAANDEREN**

20. Momenteel ontbreekt echter elke inspraak van Vlaanderen in het ruimtevaartbeleid inzake ESA en is er geen structureel overleg met de Gemeenschappen en Gewesten terzake. Overleg gebeurt vooral met/tussen bedrijvenorganisaties (zoals VRI) en is van informele aard. De VRWB wijst hier naar het federale IUAP-programma waar inspraak van de Gemeenschappen wel geregeld is en een verdeelsleutel is vastgelegd.

21. De bestaande overlegorganen tussen de federale overheid, de Gemeenschappen en de Gewesten inzake wetenschappelijke aangelegenheden (IMCWB, CIS en CFS) blijken voor het ruimtevaartdossier niet te functioneren.

22. Hoewel door het oprichten van de VRI de relaties tussen POD Federaal Wetenschapsbeleid en de Vlaamse bedrijven in belangrijke mate verbeterd zijn, blijft het aangewezen dat de Vlaamse inspraak formeel wordt geregeld. Dit geldt evenzeer voor de Vlaamse kennisinstellingen.

23. De Raad wijst op de noodzaak van een erkende overleg/beheerstructuur met vertegenwoordigers van de verschillende regio's, waar de verdeelsleutel formeel besproken en bewaakt wordt en de keuze van de programma's besproken worden.



## **ONTWIKKELING VAN VLAAMS RUIMTEVAARTBELEID: EEN LICHTE MAAR DUIDELIJKE STRUCTUUR VOOR SYSTEMATISCH OVERLEG TUSSEN ALLE VLAAMSE ACTOREN EN GECONCERTEERDE PLANNING VAN VLAAMSE RUIMTEVAARTACTIVITEITEN**

24. De bevoegdheidsverdeling zoals die in de bijzondere wet van 1988 is vastgelegd, betekent zeker niet dat Vlaanderen geen eigen beleid inzake ruimtevaart kan uitbouwen.
25. In tegenstelling tot Wallonië, waar ruimtevaart actief ondersteund wordt door de overheid (Wallonie Espace, Wallonia Space Logistics) is dit niet het geval in Vlaanderen. Wel werden in het recente verleden een aantal initiatieven opgestart (*sectie 1.9*), die weliswaar het ruimte(vaart)onderzoek ondersteunen, maar los staan van elkaar.

De bestaande LuRu-steunregeling, via het IWT, die in een aangepaste ondersteuning van het innovatietraject zou moeten voorzien voor de lucht- en ruimtevaartsector, blijkt niet goed te functioneren. Wegens te enge definiëring zijn op dit ogenblik nog geen ruimtevaartprojecten voor extra steun in aanmerking gekomen. Een verruiming van de definities en voorwaarden voor steunverlening is hier zeker aangewezen.

26. Een gebrek aan doorstroming van kennis en informatie en een gebrek aan verwevenheid ligt mee aan de basis van een zwakkere positie van de Vlaamse kenniscentra. Vlaamse bedrijven en kennisinstellingen moeten gesensibiliseerd worden om nog meer en beter gebruik te leren maken van de mogelijkheden die ESA biedt. Er moeten zoveel mogelijk hefboomeffecten tot stand gebracht worden tussen de onderzoekswereld en de industriële wereld.
27. De Vlaamse overheid moet een actief en stimulerend beleid (blijven) voeren op het vlak van technologie, waarin ook ruimtevaartonderzoek optimaal kan ondersteund worden. Vlaanderen moet de programmatie van ESA zien als een opportuniteitsvenster om technologieën uit te bouwen, die zowel binnen als buiten de ruimtevaartsector kunnen dienen (vooral het grondsegment).

Hierbij moet ingespeeld worden op de bestaande competentie (IMEC, VITO, universiteiten en bedrijven) en gebruik gemaakt van de bestaande structuren en kanalen (IWT, competentiepolen ...).

Onderzoeksgroepen (bv. bij IMEC) en bedrijven die voldoende potentieel hebben op het vlak van ruimtevaartonderzoek en in dit domein ook een strategie ontwikkelen, hebben inderdaad hun weg weten te vinden naar ESA.

ESA legt sterk de nadruk op spin-off uit hun activiteiten. Ze streven naar onderzoek en ontwikkeling dat tot unieke nieuwe technologie- en industriële activiteiten in Europa kan leiden, ook buiten de ruimtevaartsector. Voor Vlaanderen moet minstens bekeken worden of er geen grotere flow kan ontstaan door technologietransfer en of aanvullende instrumenten de diffusie naar andere sectoren niet kunnen stimuleren.

De Vlaamse onderzoekers en bedrijven moeten ook maximaal kunnen inspelen op de geboden kansen in het komende Europese Kaderprogramma.

28. De overheid moet in staat zijn het gebruik van overheidsmiddelen voor ruimtevaartonderzoek strategisch te beïnvloeden met een onafhankelijke efficiënte structuur die in het bijzonder rekening houdt met positieve ervaringen van overheidsagentschappen voor ruimtevaartonderzoek in het buitenland. Er moet een dynamiek op gang gebracht worden, zodanig dat de bestaande competentie, die nu versnipperd zit, geclusterd wordt, waardoor de Vlaamse positie verstevigd wordt.

De VRWB stelt voor dat de dynamiek van de VRI, die nu voornamelijk een platform is van de bedrijfswereld en enkele onderzoeksinstellingen, uitgebreid wordt naar alle Vlaamse actoren op het vlak van ruimtevaart.

De Raad heeft een slanke overlegstructuur voor ogen, bij voorkeur zonder bijkomende logge administratie, maar het spreekt zich niet uit over de vorm. Verschillende modaliteiten zijn mogelijk, bv. als competentiepool, maar ook een TIS-project binnen het huidige VIS-programma, behoort tot de mogelijkheden. De Raad vindt het wel aangewezen dat hierbij de ruimtevaartspecificiteit gebundeld wordt.

## **PRODEX WERKT GOED, MAAR EEN MEER TRANSPARANT PROCES VAN PROJECTOPROEPEN IS AANBEVOLEN**

29. PRODEX is een belangrijk federaal actieprogramma met een omvangrijk budget; voor de beschouwde periode (1997–2003) bedroeg de totale PRODEX-financiering 77,6 miljoen euro.

Het belang van dit kanaal voor de kennisinstellingen blijkt duidelijk uit de cijfers: over deze periode bedragen de PRODEX-inkomsten van de universiteiten en onderzoeksinstellingen in België samen nagenoeg 65,6 miljoen euro of 84,6% van het totale PRODEX-budget. Dit is een verdubbeling van hun aandeel t.o.v. de periode 1988–1996. De PRODEX-inkomsten van de bedrijven worden geschat op 12 miljoen euro of zo'n 15,4% van het PRODEX-budget.

30. De specifieke ruimte(vaart)kanalen en in het bijzonder PRODEX laten (design van) experimenten toe die op aarde niet uitvoerbaar zijn en dus heel specifieke vraagstelling vereisen. Ze bieden de mogelijkheid om zeer toegepaste technische ontwikkelingen te starten die buiten de klassieke kanalen vallen. PRODEX is in de praktijk meer dan andere kanalen geschikt om technologisch en fundamenteel onderzoek doeltreffend op elkaar af te stemmen.
31. Het Vlaamse aandeel in de totale Belgische PRODEX-inkomsten van universiteiten en onderzoeksinstellingen over de periode 1997–2003 bedraagt echter slechts 24,65%. Dit is nog een lichte daling t.o.v. de voorgaande periode (1988–1996).
32. De VRWB beveelt aan dat ook voor PRODEX, gezien het belang van dit kanaal voor de Vlaamse kennisinstellingen, een verdeelsleutel tussen de verschillende regio's wordt besproken en voor opvolging open en transparante oproepen zouden komen (met een duidelijke planning, vraagstelling, beslissingscriteria ...).

## **VERDELING ESA-RETURN VOLGENS CONTRACTANT: NOG EEN RUIME MARGE VOOR VERBETERING VOOR DE KLEINE ACTOREN**

33. De Belgische ESA-return (exclusief PRODEX) wordt voor 9,7% rechtstreeks besteed in universiteiten en onderzoekscentra (*sectie 3.1*).

Dit percentage is echter voornamelijk terug te brengen op twee instellingen (ULiège en IMEC). Dit toont aan dat onderzoeksgroepen die voldoende potentieel hebben op het vlak van ruimtevaartonderzoek en in dit domein een strategie ontwikkelen, wel degelijk een groeipotentieel hebben. Dit is echter lang niet zo voor alle universiteiten en onderzoekscentra.

34. Dit cijfer is laag in een O&O-context, maar is veel hoger dan het Europees totaal cijfer (*sectie 1.2.4*).
35. Met 90% van de return zijn de bedrijven de belangrijkste spelers voor deze contracten. Dit bevestigt dat de gewone ESA-opdrachten in hoofdzaak uit industriële ontwikkelingsopdrachten bestaan.
36. Er is een structureel initiatief vereist naar de universiteiten en onderzoeksinstituten toe. Hogere intekenpercentages voor de toepassings- en technologische programma's kunnen weliswaar veranderingskansen bieden, maar zullen het structureel onevenwicht niet kunnen wijzigen.

## **DUAL USE - MILITAIRE PROJECTEN - 'SECURITY'-ONDERZOEK: PROCEDURES HERZIEN EN BEPERKINGEN OPHEFFEN**

37. Projecten van Vlaamse aanvragers in onderzoek met een militaire component (bv. CEPA 9) of militaire affiniteit ontbreken systematisch. Eén van de oorzaken is dat eventuele Vlaamse projecten op dit moment enkel via het IWT en zijn geëigende aanvraagprocedures steun kunnen bekomen, een werkwijze die moeilijk te verenigen is met die binnen CEPA 9.
- Het dual use-aspect werkt in Vlaanderen belemmerend: een dossier voor bv. CEPA 9 moet nl. een militaire component bevatten, terwijl dit voor een IWT-projectaanvraag de beslissing tot het toekennen van steun aanzienlijk bemoeilijkt (slechts één project werd goedgekeurd sedert de oprichting van het IWT). Voor elk dossier formuleert IWT een advies waarover dan door de Vlaamse regering beslist dient te worden.
- Hierdoor is belangstelling voor en kennis omtrent dergelijke projecten aan Vlaamse kant weggeëbd. Bovendien is er aan Vlaamse kant geen gesprekspartner, geen informatiedoorstroming en geen kanaal voor co-financiering. Vlaamse onderzoeksinstituten en bedrijven missen op die manier niet enkel kansen op projecten, maar ook op internationale erkenning.
38. 'Security' is een van de prioriteiten van Europa voor de komende jaren. Door allerlei beperkingen is het voor Vlaamse partners echter zeer moeilijk om hierin bij te dragen aan nieuwe ontwikkelingen.

De VRWB verwijst hierbij naar de voorlopige resultaten van de studie 'Veiligheidsonderzoek in Vlaanderen: karakteristieken en opportuniteiten' die in opdracht van het IWT werd uitgevoerd voor Vlaanderen, betreffende het Europees veiligheidsonderzoek.

39. Gezien de gewijzigde maatschappelijke context t.o.v. 1994, toen deze beperkende maatregel werd ingevoerd, en gezien de evolutie naar 'security' onderzoek (bv. KP 7) vraagt het TCRV dat dringend over het versoepelen van deze maatregel nagedacht wordt. In het verlengde van de discussie rond wapenexport zouden de richtlijnen rond projecten met militaire affiniteit moeten herbekeken worden. In het VRWB-memorandum 2004–2010 pleitte de Raad er voor dat de wetgeving inzake dual use (civiel/militair) regelmatig getoetst wordt op haar belemmerend effect voor innovatie en geconfronteerd wordt met de realiteit en actualiteit.

## **VERHELP HET GEBREK AAN CONTINUÏTEIT**

40. Een belangrijk knelpunt is het feit dat de meeste projecten in het kader van ruimtevaart in principe éénmalig en/of van korte duur zijn en telkens nieuwe aanvragen vereisen. Dit maakt lange-termijnplanning moeilijk en de opgebouwde competentie die in deze domeinen werd uitgebouwd, samen met bekwame mensen, kan vaak niet bestendig worden.
41. Er is duidelijk behoefte aan meer continuïteit, bv. projecten over een termijn van vijf jaar, zoals de PPARC rolling grants in het Verenigd Koninkrijk. Dit zou toelaten om aan hooggekwalificeerd personeel een beter statuut aan te bieden en dat projectmedewerkers garantie hebben op financiering die hun toelaat een doctoraat te voltooien.

DEEL 2  
ANALYSE



# HOOFDSTUK 1

## VOORNAAMSTE SPELERS IN RUIMTE- EN RUIMTEVAARTONDERZOEK

### 1.1 INLEIDING

In tegenstelling tot zijn buurlanden heeft België ervoor geopteerd geen eigen ruimtevaartagentschap met eigen Belgische prioriteiten uit te bouwen. De ruimtevaartactiviteiten zijn grotendeels afgestemd op grote internationale onderzoeksprogramma's die vnl. via overheidsparticipatie geregeld worden.

De European Space Agency (ESA), de belangrijkste coördinerende en uitvoerende organisatie in het Europese ruimte(vaart)onderzoek, is ook voor Belgische onderzoekers dé voornaamste speler. Daarnaast zijn binnen de EU-Kaderprogramma's geleidelijk aan ook meer mogelijkheden voor ruimte(gerelateerd)-onderzoek gekomen. Het budget dat daarvoor beschikbaar is, is aanzienlijk kleiner dan wat via ESA verdeeld wordt, maar anderzijds valt de deelname aan de Kaderprogramma's voor het grootste deel onder de bevoegdheid van de Gewesten en Gemeenschappen.

Alhoewel het TCRV zich vooral heeft toegespitst op het civiele aspect van ruimtevaartonderzoek werd een afzonderlijke paragraaf gewijd aan 'militair' ruimteonderzoek in het kader van het internationale CEPA-9 programma.

België heeft bilaterale samenwerkingsverbanden inzake ruimtevaart aangeknoopt met Frankrijk, Rusland en Argentinië. Daarnaast is er het federale onderzoeksprogramma STEREO dat vooral aardobservatieprojecten stimuleert en waarop kort ingaan wordt.

Op Vlaams regionaal vlak zijn er enkele (ad-hoc)initiatieven op het vlak van ruimte(vaart)onderzoek te noteren.

### 1.2 BEVOEGDHEID EN OVERLEGORGANEN

Het is de federale overheid die bevoegd is voor 'het ruimtevaartonderzoek in het raam van internationale en supranationale instellingen en overeenkomsten of akten'<sup>5</sup>. De federale Programmatorische Overheidsdienst (POD) Wetenschapsbeleid (vroegere DWTC) staat in voor de opvolging en het beheer.

Dit sluit niet uit dat de regio's eigen initiatieven ontwikkelen om bv. onderzoeksgroepen toe te laten de nodige expertise te verwerven om succesvol aan deze programma's deel te nemen. Sinds de staatsher-

---

<sup>5</sup> Art. 6bis §2 3° van de bijzondere wet tot hervorming van de instellingen van 8 augustus 1980.

vorming van 1988 hebben de Gewesten wél de bevoegdheid voor de luchtvaartsector en voor bepaalde delen van de ruimtevaartsector. Wetenschappelijk onderzoek, dat op PRODEX van toepassing is, is een bevoegdheid van de Gemeenschappen en Gewesten.

Het federaal Parlement heeft op 28 juni 2005 het ontwerp van wet aangenomen met betrekking tot de activiteiten op het gebied van het lanceren, het bedienen van de vlucht of het geleiden van ruimtevoorwerpen.

Het overlegorgaan tussen de federale overheid, de Gemeenschappen en de Gewesten inzake wetenschappelijke aangelegenheden is de Interministeriële Conferentie voor Wetenschapsbeleid (IMCWB). Zij bestaat uit leden van de federale regering en de Gemeenschaps- en Gewestregeringen die bevoegd zijn voor het wetenschapsbeleid. Hier komen de samenwerkingsakkoorden tot stand (met inbegrip van de internationale aangelegenheden) en worden verschillende procedures uitgewerkt voor samenwerking en informatie-uitwisseling tussen de verschillende beleidsniveaus.

De Commissie Internationale samenwerking (CIS) en de Commissie Federale samenwerking (CFS) zijn twee permanente commissies van de IMCWB. Ze bestaan beide uit ambtenaren en verzorgen op administratief vlak het overleg inzake de aangelegenheden die de federale overheid en de deelgebieden aanbelangen, respectievelijk op internationaal en Belgisch vlak.

Deze commissies hebben een reeks gespecialiseerde overlegorganen opgericht o.m. belast met de voorbereiding van het standpunt van de Belgische delegatie in de internationale bijeenkomsten. Meer bepaald rond de programmacomités van de EU-Kaderprogramma's bestaan dergelijke overlegorganen. Voor wat ruimtevaart betreft, bestaat geen dergelijk specifiek overlegorgaan.

Momenteel is er dus geen structureel overleg met de Gemeenschappen en Gewesten. Het overleg gebeurt vooral met/tussen bedrijvenorganisaties (zoals VRI) en is van informele aard.

## **1.3 ESA**

### **1.3.1 Algemeen**

Het Europese Ruimtevaartagentschap ESA, dat in 2005 zijn 30ste verjaardag vierde, is een in Parijs gevestigde internationale intergouvernementele organisatie die zich tot doel stelt "te voorzien in en

ondersteunen van het samenwerken van Europese lidstaten zowel in het domein van ruimteonderzoek en -technologie als de ruimtetoepassingen voor wetenschappelijke doeleinden en operationele ruimtetoepassingen, en dit uitsluitend voor vredelievende bedoelingen".<sup>6</sup>

ESA richt zich dus vooral op wetenschappelijke programma's en financiert:

- de ontwikkeling van de technologieën, het ontwerpen en het vervaardigen van de satellieten en sondes, met inbegrip van de lancering en de grondinfrastructuurvoorzieningen;
- de lancering en de grondinfrastructuurvoorzieningen;
- het ontwerp en de vervaardiging van de transportmiddelen, de orbitale infrastructuur met inbegrip van de wetenschappelijke infrastructuur en de overeenkomstige grondinfrastructuur;
- de bemande vluchten/missies.

ESA was tot nu toe een volledig onafhankelijke organisatie, die geen deel uitmaakt van de EU maar er wel sterke banden mee onderhoudt. Niet alle EU-lidstaten zijn lid van ESA en omgekeerd. Dit is zeker zo na de recente uitbreiding tot de EU-25. De huidige dynamiek in het ruimtevaartbeleid op Europees niveau kan in de rol en werking van ESA verandering brengen (*zie sectie 5.1*).

Momenteel telt het agentschap zeventien lidstaten: België, Denemarken, Duitsland, Finland, Frankrijk, Ierland, Italië, Nederland, Noorwegen, Oostenrijk, Portugal, Spanje, het Verenigd Koninkrijk, Zweden en Zwitserland. Griekenland en Luxemburg werden eind 2005 officieel lid. Ook Canada, Hongarije en Tsjechië nemen deel aan sommige projecten.

### 1.3.2 Organisatie

De ESA-Raad, waarin iedere lidstaat vertegenwoordigd is, is het hoogste beleidsorgaan van ESA en komt om de drie maanden samen. Om de twee-drie jaar vergadert de Raad op ministerniveau om de grote strategische krijtlijnen voor de volgende periode uit te tekenen. De laatste ESA-ministerraad vond plaats op 6 december 2005.

---

<sup>6</sup> Art. II van het ESA-charter.

De lidstaten zijn ook vertegenwoordigd in andere, ondergeschikte beslissingsorganen die het werk van de Raad voor specifieke aangelegenheden voorbereiden (administratie, financiën, industrieel beleid, themaprogramma's ...).

Zowel in de verschillende comités als in de Raden is België vertegenwoordigd door ambtenaren van de POD Federaal Wetenschapsbeleid. Zij coördineren en volgen de Belgische betrokkenheid bij ESA op. Ter voorbereiding van de ESA-ministerraden, volgt de POD de initiatieven op die ESA wenst te ontwikkelen om ze voor te leggen aan de actoren.

### **1.3.3 ESA-programma's**

De ESA-activiteiten kunnen opgesplitst worden in twee soorten programma's: verplichte programma's en facultatieve programma's.

Aan de verplichte programma's is elke lidstaat verplicht financieel bij te dragen in functie van zijn relatief economisch gewicht (BBP-aandeel).

Deze programma's omvatten naast de algemene begroting ook het wetenschappelijk programma (wetenschappelijke satellieten, wetenschappelijke ruimteactiviteiten), de basisactiviteiten TRP en de lanceerbasis in Kourou.

Daarnaast kan een lidstaat bijdragen tot de facultatieve programma's, waarbij zij zelf hun deelnamepercentage bepalen. Dat gebeurt voornamelijk op basis van de competenties aanwezig in de betrokken lidstaat en de verwachte wetenschappelijke en industriële return.

Hieronder vallen de draagraketten (bv. Ariane), aardobservatie (ENVISAT, METOP, MSG, GMES ...), telecommunicatie, navigatie (Galileo), bemande ruimtevaart, microzwaartekracht, exploratie (Aurora) en technologieën en steunverlening aan de wetenschappers.

Het optionele PRODEX-programma verdient wat meer aandacht. Het 'PROgramme for the Development of scientific EXperiments' werd in het leven geroepen speciaal voor die lidstaten die geen eigen ruimtevaartagentschap hebben. Zij kunnen wetenschappelijke programma's voor ruimtetoepassingen via het PRODEX-programma technisch laten beheren door ESA, waarbij de keuzes op nationaal vlak blijven (via de POD Federaal Wetenschapsbeleid in België). België neemt sinds 1988 deel aan dit programma.

PRODEX zorgt voor de financiering van het Belgische aandeel in de ontwikkeling en/of exploitatie van experimenten en instrumenten. De voorbereiding aan de grond van de geselecteerde experimenten wordt eveneens gefinancierd in het kader van dit programma, alsook de interpretatie van de resultaten. De initiatieven moeten vanuit universiteiten of wetenschappelijke instellingen opgestart worden en in samenwerking met de industrie verlopen. De financiële middelen worden aangerekend ten laste van de deelnemende lidstaat. Maximum 50% van het contractbudget mag door een (Belgische) industriële deelname worden ingevuld.

Waar PRODEX zich oorspronkelijk beperkte tot de activiteiten van ESA werd dit, met instemming van ESA, ook uitgebreid tot de exploitatie van de gegevens en de financiering van bi- of multilaterale projecten opgezet door nationale organisaties (CNES, ASI, NASA ...).

PRODEX bestrijkt drie wetenschappelijke domeinen:

- Medisch-biologisch Onderzoek en Fysische Wetenschappen in de ruimte;
- Aardobservatie;
- Ruimtetenschappen;
  
- de werking van het B.USOC (Belgian User Support and Operation Centre). Dit centrum, dat gehuisvest is in het BIRA, verleent informatie-, technische en operationele ondersteuning aan de wetenschappers en de bedrijven die betrokken zijn bij de PRODEX-projecten (zie sectie 1.8).

Het activiteitenverslag 2001–2002 inzake ruimtevaart van de POD Federaal Wetenschapsbeleid rapporteert 145 PRODEX-projecten.

Tot slot neemt ESA ook deel aan internationale programma's zoals ISS (International Space Station).

### 1.3.4 ESA-budget

In 2004 bedroeg het ESA-budget 2 698,32 miljoen euro<sup>7</sup>. De verdeling over de programma's wordt in onderstaande tabel gegeven.

---

<sup>7</sup> Bron: European Space Directory 2004.

Tabel 1.1: Verdeling ESA-bestedingen over de verschillende programma's (2004)

	% in totaal
Algemeen budget	6,90
Geassocieerd budget	4,93
Programma's gefinancierd door 'derde partijen'	4,87
Wetenschappelijk onderzoek	13,71
Draagraketten	16,98
Bemande vluchten	15,61
Microzwaartekracht	2,92
Aardobservatie	11,96
Telecom/navigatie	19,67
GSTP/PRODEX	2,45

Het ESA-budget wordt aangewend voor het uitvoeren van ESA-opdrachten via contracten afgesloten met deelnemers uit de verschillende lidstaten. ESA voert hierbij een openmarktpolitiek: bij de uitvoering gebeurt de keuze van de deelnemers op competitieve basis met inachtnaam van een geografische billijke terugkeer naar industrie en/of wetenschappelijke onderzoeksinstelling, in verhouding tot de financiële bijdrage van elke lidstaat. ESA streeft naar een billijke return van ongeveer één.

Deze ESA-opdrachten bevatten voor een beperkt deel wetenschappelijk onderzoek, maar bestaan in hoofdzaak uit industriële ontwikkelingsopdrachten.

## 1.4 EU

### 1.4.1 Algemeen

De EU richt zich vooral op commerciële en strategische programma's, met het oog op het versterken van de concurrentiepositie van Europa.

Vanuit deze doelstelling is de EU-ondersteuning vooral gericht op:

- de ontwikkeling van technologieën verbonden aan satellieten;
- de ontwikkeling en demonstratie van 'ruimtetechnologietoepassingen' vnl. communicatie-, navigatie- en aardobservatietoepassingen die gebruik maken van de 'ruimte'signalen.



### 1.4.2 Ruimte(vaart)gerelateerd onderzoek in de Kaderprogramma's<sup>8</sup>

Geleidelijk aan heeft ook ruimte(vaart)onderzoek een plaats verworven in de vierjaarlijkse EU-Kaderprogramma's.

Aanvankelijk was er geen specifiek programma voor ruimtevaarttoepassingen. De ruimtegerelateerde O&O-projecten in het 4de Kaderprogramma (KP4) waren voornamelijk terug te vinden binnen de domeinen 'communicatie', 'navigatie' en 'aardobservatie' en waren verspreid over verschillende specifieke programma's (zoals ACTS, BRITE/EURAM 3, ESPRIT, Environment and Climate, INCO, telematics applications, transport en directe acties van het JRC-Space applications institute).

De focus van deze projecten is zeer ruim en gaat over landbouw, bosbrand, ozonmonitoring, tot tele-educatie en -geneeskunde, transport ... Als dusdanig werd in KP3 (200 miljoen ecu) en KP4 (370 miljoen ecu) samen toch meer dan 570 miljoen ecu (euro) geïnvesteerd in ruimtegerelateerde projecten, waarvan de hoofdmoot (280 miljoen ecu) bij aardobservatie onder te brengen is.

Binnen het 5de Kaderprogramma (1998–2002) werden projecten inzake toepassingen van ruimte(vaart)technologie voornamelijk gesteund vanuit de vier thematische programma's: (1) kwaliteit van het bestaan en beheer van de biologische hulpbronnen (QoL), (2) gebruikersvriendelijke informatie-maatschappij (IST), (3) concurrerende en duurzame groei (Growth) en (4) energie, milieu en duurzame ontwikkelingen (EESD). In mindere mate zijn ruimtevaartgerelateerde projecten ook mogelijk binnen enkele horizontale programma's en de JRC's.

Vanaf het lopende 6de Kaderprogramma (2002–2006) is 'Lucht- en ruimtevaart' één van de zeven thematische prioriteiten, met een budget van 1 075 miljoen euro. 3/4 hiervan zijn bestemd voor luchtvaart, 1/4 (235 miljoen euro) voor ruimtevaartthema's. Het werkprogramma ruimtevaart is drieledig en gericht op Galileo, GMES en telecommunicatiesatellieten.

Het Galileo-programma is een gezamenlijk initiatief van de Europese Commissie en ESA om een onafhankelijk Europees satellietnavigatiesysteem uit te bouwen dat, in tegenstelling tot zijn tegenhangers GPS (VS) en Glonass (Rusland), niet militair gecontroleerd wordt. De 'Galileo Joint Undertaking' (GJU)

---

<sup>8</sup> Bron: EC website Space.

werd opgezet door EC en ESA om de ontwikkelingsfase van het Galileo-programma uit te werken. Hieronder valt ook de ondersteuning van bv. de Galileogelateerde projecten binnen 6KP. Van deze projecten waarvoor een 'combined estimated budget' van 100 miljoen euro uitgetrokken is, wordt verwacht dat zij de sleuteltechnologieën, nodig voor de implementatie en werking van Galileo, zullen ontwikkelen.

GMES is ook een gezamenlijk initiatief van de Europese Commissie en ESA. GMES staat voor 'Global Monitoring for Environment and Security', en heeft als doel om data over milieu en veiligheid en de verschillende informatieplatformen samen te brengen met hun gebruikers. Niet toevallig zal het operationeel worden van een dergelijk pan-Europees aardobservatiesysteem samenvallen met de lancering van Galileo. Het kan dienen voor een brede waaier van doeleinden zoals vroege detectie van verwoestijning, monitoring van oogsten, observatie van (burger)conflicten, het verschaffen van hogeresolutiebeelden (nagenoeg in real-time) voor de ondersteuning van (humanitaire) noodoperaties ... Het biedt zowel commerciële toepassingen alsook mogelijkheden voor beleidsmaatregelen van de overheid. Net zoals bij Galileo wordt in een budget voorzien van 100 miljoen euro.

Ook satelliettelecommunicatie is voor de Europese Commissie een belangrijke pijler voor ruimtebeleid (budget: 35 miljoen euro). Er wordt verwacht dat deze telecommunicatiesystemen hun weg zullen vinden naar miljoenen gebruikers wereldwijd voor een waaier van toepassingen zoals mobiele (3G of UMTS, derde generatie mobiele telefonie) en vaste telefonie en radio- en televisie-uitzendingen.

De voorbereiding voor het volgende (7de) EU-Kaderprogramma is momenteel aan de gang. Daarin krijgt ruimtevaart een belangrijke positie en werd ook een luik 'veiligheidsonderzoek' opgenomen (*zie sectie 5.1.6*).

## **1.5 INTERNATIONALE SAMENWERKING OP MILITAIR VLAK – CEPA 9**

CEPA 9 (Common European Priority Areas - Satellite surveillance and military space technology) is een forum waar de deelnemende landen hun expertise en industriële know-how gezamenlijk willen inzetten voor het ontwikkelen van technologieën en concepten ter ondersteuning van ruimte(vaart)gebaseerde defensie- en veiligheidssystemen. Onderzoeksprojecten moeten dus altijd militaire relevantie hebben. Er is een strenge scheiding met ESA, dat zuiver burgerlijk is. ESA financiert dan ook geen projecten binnen CEPA.

De financiering van de projecten gebeurt door de deelnemende landen (een elftal). Het totale budget van CEPA 9 (50 miljoen euro in tien jaar) is weliswaar niet zo groot in vergelijking met ESA en de EC, maar laat toch toe een aantal interessante projecten gezamenlijk uit te voeren.

Omdat wetenschappelijk onderzoek in België een bevoegdheid van de Gemeenschappen en Gewesten is, financiert Landsverdediging (federaal) de projecten niet: dit gebeurt door de regio's, met eventuele inbreng van de industrie. Voor Wallonië is dat via DGTRE (Direction Générale des Technologies, de la Recherche et de l'Energie), voor Vlaanderen in principe via het IWT. Landsverdediging neemt een rol van ambassadeur waar: zij voert de internationale onderhandelingen en sluit de akkoorden met de regio's. Momenteel is dit enkel de Waalse regio.

Aan Vlaamse kant is er echter geen gesprekspartner, geen informatiedoorstroming en geen kanaal voor co-financiering. Hierdoor is belangstelling voor en kennis omtrent dergelijke projecten aan Vlaamse kant weggeëbd. Vlaamse onderzoeksinstellingen en bedrijven missen op die manier niet enkel kansen op projecten, maar ook op internationale erkenning.

België heeft deelgenomen aan een zevental projecten en is hiermee redelijk succesvol. Het Waalse Gewest financiert gemiddeld gezien 0,5 miljoen euro per jaar.

Projecten van Vlaamse aanvragers ontbreken systematisch. Oorzaken zijn dat eventuele Vlaamse projecten op dit moment enkel via het IWT en zijn geëigende aanvraagprocedures steun kunnen bekomen, een werkwijze die moeilijk te verenigen is met die binnen CEPA 9. Het dual use-aspect werkt in Vlaanderen belemmerend: een dossier voor CEPA 9 moet nl. een militaire component bevatten, terwijl dit voor een IWT-projectaanvraag de beslissing tot het toekennen van steun aanzienlijk bemoeilijkt. Voor elk dossier formuleert IWT een advies dat dan door de Vlaamse regering beslist dient te worden.

Hoewel moeilijk te kwantificeren, wordt er door de actoren op gewezen dat dit probleem politiek moet aangepakt worden, vooral gezien de huidige evolutie waarin 'veiligheidsonderzoek' steeds belangrijker wordt.

## 1.6 BI- EN MULTILATERALE SAMENWERKING OP HET VLAK VAN RUIMTEVAART<sup>9</sup>

### 1.6.1 België - Frankrijk

België werkt al vanaf 1979 samen met Frankrijk op het gebied van aardobservatie. Voor deze samenwerking werd een intergouvernementele overeenkomst gesloten die de ontwikkeling betreft van de in 1986 gelanceerde satelliet SPOT 1 en van zijn opvolgers. Het SPOT-programma richt zich op de verspreiding en exploitatie van satellietbeelden. De uitvoering van de overeenkomst wordt toevertrouwd aan de Belgische POD Federaal Wetenschapsbeleid en aan het Franse CNES.

SPOT 4, die in 1998 gelanceerd werd, vervoerde het instrument VEGETATION, dat door Frankrijk, Zweden, België, Italië en de Europese Commissie gefinancierd wordt en dat een dagelijks synoptisch zicht biedt op de gewasbedekking van het vasteland. Ondertussen is VEGETATION 2 al operationeel aan boord van SPOT 5 (gelanceerd in 2002).

In het kader van de bilaterale akkoorden met Frankrijk rond het SPOT-programma, financiert België het Centrum voor Beeldverwerking, dat ingeplant werd bij VITO. Het CvB bestaat uit het CTIV (Centre de Traitement d'Images Végétation) wat instaat voor de beeldverwerking, archivering en gedeeltelijke distributie van de SPOT VEGETATION gegevens en de PAF (Processing and Archive Facility) voor het hyper-spectrale instrument APEX dat in het kader van ESA ontwikkeld wordt door een Belgisch-Zwitsers consortium.

Het CTIV is sinds maart 1999 operationeel. Dankzij het programmaonderdeel 'Exploitatie van VEGETATION' konden de exploitatiekosten van het CTIV over de periode 1997–2003 gedekt worden. In december 2002 heeft de Ministerraad voor een bedrag van 14,83 miljoen euro de voortzetting en de uitbreiding goedgekeurd voor de periode 2003–2010.

Sinds de liberalisering van de prijspolitiek voor de VEGETATION-beelden is het aantal gebruikers exponentieel toegenomen. In het kader van het GMES-initiatief van ESA en de EU, werd een beroep gedaan op het CTIV om afgeleide producten van SPOT VGT ter beschikking te stellen, met name op het gebied van de voedselveiligheid. Het CTIV staat voor het ogenblik in voor de verspreiding van alle gratis producten die voordien verspreid werden door Spot Image (F).

In 2004 keurde de ministerraad ook de toetreding goed tot het Franse programma voor aardobservatie 'Pleiades', dat het SPOT-systeem zal opvolgen. De deelname van België en de omvang ervan zijn ingegeven door enerzijds industriële belangen en anderzijds de noodzaak continu toegang te hebben tot

---

<sup>9</sup> Bron: POD Federaal Wetenschapsbeleid

hoge resolutie satellietbeelden. De continuïteit in de gegevenstoevoer is ook van wezenlijk belang voor de toekomstige plaats van België op Europees vlak wat het GMES-programma betreft. De ministerraad keurde een bedrag van 28,2 miljoen euro goed, wat overeenstemt met een deelname van 4% voor de ontwikkeling en de exploitatie van de satellieten, alsook voor de toegang tot de gegevens van die satellieten.

### **1.6.2 België - Rusland**

De Belgisch-Russische samenwerkingsprojecten MIRAS en SPICAM konden om technische redenen niet worden afgewerkt. De contacten naar aanleiding van het bezoek van Belgische industriëlen aan Moskou in juli 2001 worden voortgezet, maar hebben nog niet geleid tot nieuwe concrete projecten.

### **1.6.3 België - Argentinië**

Op 3 oktober 1997 werd tussen België en Argentinië een samenwerkingsovereenkomst op ruimtevaartgebied gesloten. Dit biedt een institutionele basis voor samenwerking tussen wetenschappers en/of industriëlen op het vlak van ruimtewetenschappen en -technologieën, aardobservatie en telecommunicatie-technologie.

België werkt mee aan de Argentijnse aardobservatiesatelliet SAOCOM en heeft hiervoor in een bedrag van ongeveer 2 miljoen euro<sup>10</sup> voorzien. De satelliet had in 2004 moeten gelanceerd worden met aan boord verschillende sensoren waaronder een synthetic aperture radar (SAR). De satelliet zou vijf jaar mee moeten gaan. Dit programma loopt verder, maar heeft als gevolg van de huidige economische problemen in Argentinië vertraging opgelopen.

### **1.6.4 Frankrijk, Spanje en Italië**

Het programma HELIOS II laat in België toe om in het kader van defensie een toegang te hebben tot de programmatie van de HELIOS II aardobservatiesatelliet en hiermee te beschikken over eigen beelden welke verwerkt worden binnen Defensie, ter ondersteuning van het inwinnen van strategische informatie.

---

<sup>10</sup> Bron: Activiteitenverslag POD Federaal Wetenschapsbeleid - Ruimtevaartactiviteiten post Edinburgh periode (november 2001–2002).

## 1.7 FEDERALE PROGRAMMA'S – STEREO<sup>11</sup>

### 1.7.1 STEREO

Het federale STEREO-programma (budget: 10 857 736 euro) wordt voor een periode van vijf jaar (15/12/2001 - 30/6/2006) gefinancierd door de federale overheid en wordt beheerd door de POD Federaal Wetenschapsbeleid. Het volgt het Belgische onderzoeksprogramma TELSAT op voor aardobservatie, dat vijftien jaar geleden opgestart werd om het gebruik te ondersteunen van de gegevens verzameld door de satellieten die België toen hielp ontwikkelen en om de technieken voor interpretatie ervan te verbeteren. Op 9 september 2005 gaf de federale minister van Wetenschapsbeleid zijn principiële akkoord voor een tweede fase van het STEREO-programma (2006–2013), dat een opvolging vormt voor zowel de STEREO- als VG-programma's (zie sectie 1.7.2).

De doelstellingen van het STEREO-programma zijn:

- behoud en uitbreiding van de Belgische wetenschappelijke expertise;
- ontwikkeling van operationele producten en diensten;
- ondersteuning van gebruikers;
- valorisatie en promotie van Belgische know-how.

Het programma past in het kader van de algemene Belgische onderzoeksstrategie voor aardobservatie die gericht is op:

- veralgemeend gebruik van satellietgegevens als bron van informatie;
- bijdragen aan zowel infrastructuur, ondersteuning en gebruik van gegevens;
- invoering van aardobservatie in operationele diensten;
- onderzoekers samenbrengen in expertisepolen van internationaal niveau.

De gefinancierde onderzoeksdomeinen zijn beperkt tot diegene waarin België uitblinkt of die strategische belangrijk zijn, nl.:

- cartografie en ruimtelijke ordening;
- landbouw en studie van vegetatie op lokale schaal;

---

<sup>11</sup> Bron: Activiteitenverslag POD Federaal Wetenschapsbeleid - Ruimtevaartactiviteiten post Edinburgh periode (november 2001–2002).

- studie van kustgebieden;
- het domein van innovatie en nieuwe technologieën.

Binnen het programma werden/worden 25 onderzoeksprojecten betoelaagd. Vlaamse projectpartners hierbinnen zijn:

- UGent - Vakgroep Bos- en Waterbeheer
- UGent - Vakgroep Geografie
- UGent - Vakgroep Telecommunicatie en Informatieverwerking
- K.U.Leuven - Departement Biosystemen
- Vrije Universiteit Brussel - Departement Geografie
- Universiteit Antwerpen - Departement Natuurkunde
- VITO – Afdeling Teledetectie en Atmosferische Processen

Daarnaast werden 22 kleine haalbaarheidsstudies rond het gebruik van hyperspectrale aardobservatiegegevens gefinancierd.

### 1.7.2 Vegetatie

Het Vegetatieprogramma (2001–2005) verliep in parallel met het STEREO-programma. Het is een wetenschappelijk begeleidingsprogramma voor de exploitatie van het 'VEGETATION' instrument aan boord van de SPOT 4 en 5 satellieten, gewijd aan onderzoek en ontwikkeling van (pre)operationele producten en diensten op het domein van monitoring van vegetatie en aanverwante parameters op globale en regionale schaal.

Er werden twee projecten gefinancierd voor een bedrag van 2 974 722 euro. De Vlaamse projectpartners zijn VITO, K.U.Leuven, Trasys en GIM.

### 1.7.3 Orfeo

Binnen het kader van de Belgische deelname aan het Pleiadesprogramma neemt België voor een bedrag van 1,2 miljoen euro deel aan het begeleidingsprogramma voor het gebruik van Orfeo (Optical and Radar Federated Earth Observation) gegevens, dat loopt van 2004 tot 2009. Orfeo is een duaal aardobservatiesysteem met een metrische resolutie waarin Frankrijk instaat voor de ontwikkeling van de optische component 'Pleiades' en Italië voor die van de component X-bandradar 'COSMO-Skyrmed'.

Een eerste oproep voor voorstellen werd eind 2005 gelanceerd.

## 1.8 B.USOC<sup>12</sup>

Het B.USOC (Belgian User Support and Operation Centre) werd opgericht in februari 1997 voor de ondersteuning van Belgische onderzoekers (gebruikersteams) bij het voorbereiden en het ontwikkelen van experimenten die een ruimtelijk milieu vereisen (International Space Station, missies per ruimtependel, enz.). Het B.USOC is een afzonderlijke afdeling binnen het Belgisch Instituut voor Ruimte-Aëronomie (BIRA) en wordt tegelijk geleid door de federale POD Federaal Wetenschapsbeleid en het BIRA. Het B.USOC heeft drie hoofdactiviteiten: de technische en operationele ondersteuning van de ruimte-experimenten en een informatieve functie. Deze functies zijn toepasbaar op alle disciplines van ruimte-onderzoek: ruimtewetenschappen, ruimtetechnologie, aardobservatie en microzwaartekracht. De meeste van deze experimenten worden gefinancierd met Belgische subsidies via het PRODEX-luik van de Europese Ruimtevaartorganisatie (ESA).

## 1.9 INITIATIEVEN VLAAMSE OVERHEID

Zoals aangehaald in punt 1.2 is het de federale overheid die bevoegd is voor 'het ruimtevaartonderzoek in het raam van internationale en supranationale instellingen en overeenkomsten of akten'. Sinds de staats-hervorming van 1988 hebben de Gewesten wél de bevoegdheid voor de luchtvaartsector en voor bepaalde delen van de ruimtevaartsector. Het Vlaamse en Waalse Gewest voeren hierin een volledig andere koers.

Zo werd in 2003 Wallonie Espace erkend als de 'Cluster Ruimte'<sup>13</sup> van het Waalse Gewest. Deze cluster groepeerde Waalse (en Brusselse) ondernemingen, universiteiten en onderzoeksinstituten die actief zijn in en betrokken zijn bij ruimtevaart en heeft o.m. als doel de kennisuitwisseling tussen de leden te stimuleren, een gezamenlijke visie op de toekomst uit te werken, nieuwe producten te ontwikkelen ...

Daarnaast werd Wallonia Space Logistics<sup>14</sup> opgericht. WSL is een incubator die nieuwe hoogtechnologische ondernemingen, en in het bijzonder in de ruimtevaart, ondersteunt bij de oprichting en de eerste groei-jaren. De voornaamste aandeelhouder is het Waalse Gewest.

---

<sup>12</sup> Bron: B.USOC-website.

<sup>13</sup> Bron: website Wallonie Espace.

<sup>14</sup> Bron: WSL-website.



In tegenstelling tot Wallonië, waar ruimtevaart dus actief ondersteund wordt door de overheid, is dit niet het geval in Vlaanderen. Wel werden in het recente verleden een aantal initiatieven opgestart, waarbij specifieke klemtonen gelegd werden op die domeinen waar Vlaanderen een rol kan spelen zowel op het vlak van informatietechnologie als voor diensten vanuit de ruimte. De hierna opgesomde initiatieven staan eerder los van elkaar.

### **1.9.1 Vlaamse stimuleringsactie voor onderzoeksprojecten in lucht- en ruimtevaart (LuRu)**

In maart 2002 besliste de Vlaamse regering om een aangepaste ondersteuning van het innovatietraject te voorzien voor de lucht- en ruimtevaartsector. De regeling omvat twee financieringsinstrumenten ter ondersteuning van de verschillende fasen van een typisch innovatietraject in de vliegtuigbouw of ruimtevaart: LuRu-kwalificatietraject en LuRu-lanceringstraject:

- Een LuRu-kwalificatietraject ondersteunt een deel van het innovatietraject dat uitgevoerd wordt met het oog op kwalificatie in de civiele vliegtuigbouw of de commerciële ruimtevaart. Dergelijke projecten krijgen 10% extra steun bij de basissubsidies voor O&O-bedrijfsprojecten of KMO-innovatieprojecten.
- Een LuRu-lanceringstraject ondersteunt een deel van het innovatietraject dat kadert in een concrete samenwerking m.b.t. civiele vliegtuigbouw of de commerciële ruimtevaart. Concreet wil dit zeggen dat het steunbaar innovatietraject verruimd wordt in vergelijking met wat normaal aanvaard wordt bij overige bedrijfsprojecten.

De LuRu-steunregeling is aanvullend t.o.v. andere maatregelen, zoals de ondersteuning van Airbus- of ESA-programma's, en is geïntegreerd in de IWT-steun voor O&O-bedrijfsprojecten.

- De LuRu-steunregeling is opgevat als een stimuleringsregeling waarbij de projectvoorstellen op permanente basis bij het IWT kunnen worden ingediend.
- Bij elk projectvoorstel wordt de gangbare aanvraag- en evaluatieprocedure gevolgd die gehanteerd wordt bij het indienen van O&O-bedrijfsprojecten of KMO-innovatieprojecten.
- Het steunniveau van de projecten die gesteund worden in het kader van de LuRu-steunregeling wordt verhoogd t.o.v. de gewone projecten (enkel voor de kwalificatietrajecten wordt een extra steunpercentage voorzien van 10%).
- De deelname van bedrijven aan een civiel vliegtuigprogramma of een commercieel ruimtevaartprogramma kunnen nu ondersteund worden (zgn. lanceringstrajecten). De activiteiten die kaderen in een Airbus- of ESA-programma vormen hierop een uitzondering, gezien deze al ondersteund worden door de federale overheid.

We dienen hierbij op te merken dat het ruime begrip 'luchtvaart' steeds gehanteerd wordt als synoniem van 'vliegtuigbouw' voor de burgerluchtvaart terwijl het begrip 'ruimtevaart' refereert naar industriële activiteiten met een recurrent karakter in de ruimtevaart.

Op het ogenblik dat dit rapport wordt opgesteld, zijn nog geen projectaanvragen 'ruimtevaart' ingediend.

## **1.9.2 Ad hoc-financiering door de Vlaamse regering**

### **Samenwerkingsverband met Zuid-Afrika voor de ontwikkeling van een hyperspectrale sensor voor het Sunsat2 satellietplatform**

In het kader van de ontwikkeling van het Zuid-Afrikaanse Sunsat2 satellietplatform en aardobservatie-systeem besliste de Vlaamse regering tot ondersteuning van het project 'Integratie van in-situ data en hyperspectrale afstandswaarnemingen in het kader van de monitoring en modellering van plantenproductie (IS-HS systeem)'. Hiervoor kende ze een eenmalige subsidie van 273 442 euro toe aan de onderzoeksgroep Geomatica en Bosmodellering van de K.U.Leuven. Daarnaast kreeg het bedrijf OIP 726 558 euro voor de ontwikkeling van een spectrometer.

### **Mercatortelescoop op de Canarische eilanden**

Samen met verschillende Europese landen werkt Vlaanderen mee aan de uitbouw van een Internationaal Sterrenkundig Observatorium voor het Noordelijk Halfrond 'Roque de los Muchachos Observatory' op de Canarische Eilanden. In het kader hiervan besliste de Vlaamse regering eind 1999 de installatie van de Mercatortelescoop te ondersteunen, in samenwerking met het Instituut voor Sterrenkunde van de K.U.Leuven. Voor de opbouw werd in een bedrag van ongeveer 500 000 euro (20 miljoen BEF) voorzien, voor de werking gedurende vier jaar in een totaal bedrag van ongeveer 875 000 euro (35 miljoen BEF). In 2004 besliste de Vlaamse regering voor de werkingskosten 2004–2005 een jaarlijkse bijdrage van 250 000 euro te verlenen.

De Vlaamse Mercatortelescoop is een eerder bescheiden instrument (primaire spiegeldiameter van 1,20 m), maar dat de mogelijkheid biedt tot langdurige waarnemingen, wat nodig is om grondige projecten op lange termijn uit te werken.

Er werd bepaald dat deze samenwerking niet het monopolie van één instelling mag zijn in België en dat de deelname aan deze internationale samenwerking volledig openstaat voor potentiële gebruikers van

andere staten en gemeenschappen mits het respecteren van de samenwerkingsvoorwaarden. De selectie van de wetenschappelijke programma's gebeurt door een programmacomité bestaande uit internationaal erkende experts.

Voor het beheer van de Mercatortelescoop is ter plaatse een wetenschappelijke staf voorzien. Naast het uitvoeren van wetenschappelijk onderzoek verleent dit team ook assistentie bij onderzoeksprojecten van gastonderzoekers, al dan niet afkomstig van Vlaamse onderzoeksinstituten.

### **'High Altitude Long Endurance Unmanned Aerial Vehicle' (HALE-UAV)**

In 2004 keurde de Vlaamse regering de uitbreiding goed van de onderzoeksmogelijkheden van VITO door de aanschaf van een 'High Altitude Long Endurance Unmanned Aerial Vehicle' (HALE-UAV) en bijbehorende infrastructuur. Een HALE-UAV cirkelt op zonne-energie onafgebroken en op grote hoogte (12 tot 20 km) boven de aarde. Deze infrastructuur maakt een continue milieumonitoring van Vlaanderen mogelijk. De totale kost van het project (vliegend platform, payload, zend- en ontvangststation, grondverwerkingsstation) bedraagt 23,25 miljoen euro, gefinancierd via drie kanalen: federaal wetenschapsbeleid (11 miljoen euro, binnen het ESA-budget), Vlaams gewest (10,989 miljoen euro) en eigen VITO-financiering (1,36 miljoen euro).

VITO verwacht de eerste testvlucht in de zomer van 2006 te kunnen uitvoeren.

### **1.9.3 Ondersteuning van de VRI in het kader van de VIS-steunregeling**

In het kader van de VIS-steunregeling loopt bij het IWT een VRI-project voor thematische innovatiestimulering (VIS-TIS 2002–2005) met als doel de verdere uitbouw van de ruimtevaartsector in Vlaanderen te ondersteunen. Er werd een aanvraag tot verlenging van dit project ingediend bij IWT (2006–2009). Men beoogt hierbij de omzet van de ruimtevaartsector in Vlaanderen met 10 % per jaar te laten stijgen. Eenzelfde stijging moet te zien zijn in toegevoegde waarde en de tewerkstelling van de ruimtevaartsector in Vlaanderen.

Hiertoe is een verdere uitbouw van de synergie tussen de VRI-leden noodzakelijk, wat ook van belang is voor de verhoging van de deelname in internationale programma's. Door zich in te schakelen in internationale netwerken aangaande technologietransfer (ESA Testprogramma) beoogt VRI hier een stimulerende rol te spelen. Tot slot wenst VRI ook actief te zijn bij het begeleiden van technologietransferacties. Om bovenstaande doelstellingen te realiseren zal men via het voorliggende programma:

- een informatiesysteem uitbouwen m.b.t. ruimtevaartprogramma's en de leden begeleiden bij concrete dossiers;
- via netwerking VRI-leden helpen bij het zoeken naar partners. VRI zal zich tevens aansluiten bij een aantal internationale netwerken om de leden-bedrijven te helpen bij het zoeken naar een partner voor internationale samenwerkingsprogramma's;
- technologieoverdrachten van de leden ondersteunen (bv. transfereren van technologie ontwikkeld voor de ruimtevaart naar niet-ruimtevaarttoepassingen);
- de samenwerking tussen de VRI-leden bevorderen door partijen samen te brengen in projecten.

#### 1.9.4 Dienstverlening

- Het Vlaams knooppunt van het IRC-netwerk (Europees netwerk van Innovation Relay Centres) werkt nauw samen met VRI om technologieën van Vlaamse bedrijven in Europa toepassing te laten vinden.
- In juli 2003 verleende de Vlaamse regering een éénmalige steun van 7,375 miljoen euro voor de start van het incubatiepunt Geoinformatie, afgekort IncGEO. Het Incubatiepunt Geoinformatie vzw heeft tot doel de drempel voor gebruik van ruimtelijke informatie door overheidsadministraties, industrie en de burger sterk te verlagen en de aanwezige expertise inzake ruimtelijke informatieverwerking zoveel mogelijk te combineren, te integreren en te operationaliseren. Beeldverwerking uit gegevens o.m. afkomstig uit satellieten vormt immers een steeds belangrijker economische sector met steeds meer toepassingen, maar de hoge kosten voor bv. de verwerking van de data vormen een belangrijke hinderpaal.

#### 1.9.5 Wetenschapsinformatie

Een aantal initiatieven van de Vlaamse overheid of vanuit Vlaamse bedrijven hebben tot doel wetenschap in het algemeen, en ruimte(vaart)onderzoek in het bijzonder, bij een ruimer publiek bekend te maken.

Enkele voorbeelden zijn:

- Actieplan Wetenschapsinformatie en Innovatie: popularisering van wetenschap, techniek en technologische innovatie;
- detachering van twee Vlaamse leerkrachten naar Euro Space Center Redu;
- Vlaamse Ruimtevaartdagen ([www.vlaamseruimtevaartdagen.be](http://www.vlaamseruimtevaartdagen.be));
- EDUPROBA-actie in 2001; (geïnitieerd door de firma Verhaert, ingericht door Euro Space Foundation, federaal ondersteund).

## Vlaamse volkssterrenwachten

In het kader van het jaarlijkse actieplan 'Wetenschapsinformatie en Innovatie' voorziet de Vlaamse regering ook in een ondersteuning van de werking van de volkssterrenwachten. Voor de periode 2003–2007 werd de samenwerking goedgekeurd voor de volgende sterrenwachten: Mira, Urania, Beisbroek, Europlanetarium en volkssterrenwacht Armand Pien. Voor 2003 betrof het een budget van ruim 400 000 euro.

### 1.10 VLAAMS WETENSCHAPPELIJK POTENTIEEL

Over de activiteiten en behoeften van de individuele wetenschapper die onderzoek doet over/in de ruimte is momenteel weinig gestructureerde informatie voorhanden en bestaat ook geen specifiek klankbord.

Het TCRV heeft daarom via een korte, gerichte enquête hierover meer informatie verzameld (enquête-formulier in bijlage 2). De Vlaamse universiteiten, de hogescholen met een afdeling W&T, de Vlaamse onderzoeksinstituten (IMEC, VITO en VIB), de federale wetenschappelijke instellingen BIRA, KMI, KSB, SCK, en het WTCM en ook het VKI werden bevestigd. Het VIB, WTCM, de Karel de Grote Hogeschool Antwerpen en de Hogeschool West-Vlaanderen antwoordden dat aan hun instelling (nog) geen onderzoek in het domein ruimte(vaart)onderzoek plaats vindt.

De enquête bestond uit drie grote luiken: (1) informatie omtrent het onderzoeksdomein en de onderzoeksgroep, (2) informatie omtrent financiering en (3) informatie over de output.

Uit de antwoorden voor luik 1 kon worden opgemaakt wat de huidige domeinen en 'niches' zijn waarop het wetenschappelijk onderzoek over/in de ruimte in Vlaanderen zich tegenwoordig toespitst. Het aandeel dat ruimte(vaart)onderzoek binnen hun domein uitmaakt en de meerwaarde van dit type onderzoek werd tevens aan de onderzoekers opgevraagd. Er werd ook geïnformeerd naar de internationale inkleding van het onderzoek en de mogelijkheden voor jonge onderzoekers. In luik 2 van de vragenlijst werd gepolst naar de financieringskanalen waarop deze ruimteonderzoekers een beroep (kunnen) doen, naar de positieve kenmerken of mogelijke tekortkomingen van deze kanalen en naar de behoeften van de onderzoekers. Tot slot werd in luik 3 gepolst naar de output van hun onderzoek via wetenschappelijke publicaties, octrooien ...

### 1.10.1 Overzicht van de verschillende onderzoeksdomeinen

Onderstaande tabel 1.2 geeft een (niet-exhaustieve) samenvatting van de verschillende onderzoeksdomeinen, waarin onderzoekers aan de kennisinstellingen actief zijn. De afzonderlijke experimenten of projecten van de verschillende promotoren zijn niet in de tabel weergegeven.

Tabel 1.2: Samenvatting (niet-exhaustief) van de verschillende onderzoeksdomeinen waarin onderzoekers aan de kennisinstellingen actief zijn

Kennisinstelling	Onderzoeksdomein/Expertiseveld
IMEC	
Promotor: J. Poortmans (programma zonnecellen/ efficiënt power)	<ul style="list-style-type: none"><li>- IMEC heeft een sterke en wereldwijd erkende reputatie op het vlak van zonnecellenonderzoek. Dit onderzoek streeft drie doelstellingen na:<ul style="list-style-type: none"><li>• rendabiliteitsverbetering van siliciumzonnecellen;</li><li>• verdere verbetering van GaAs-hoogefficiënte ruimtezonnecellen;</li><li>• verhogen van de efficiëntie van polymeerzonnecellen.</li></ul></li></ul> <p>Hier gaat het over GaAs gebaseerde hoogefficiënte ruimtezonnecellen.</p>
Promotor: M. Germain (programma efficiënt power)	<ul style="list-style-type: none"><li>- Galiumnitride (GaN) maakt zijn opmars als materiaal met groot potentieel voor toekomstige elektronische componenten. GaN leent zich uitstekend voor vermogentoepassingen en toepassingen met een hoge frequentie, lage ruis en hoge temperaturen, zelfs in een moeilijke omgeving (straling). Bovendien kunnen GaN-componenten over een ruim bereik van frequenties met lage ruis opereren. Dit opent nieuwe perspectieven voor software-herconfigureerbare telecommunicatiesystemen, die in staat zijn signalen met verschillende frequenties te gebruiken maar met dezelfde component, waardoor een lagere circuitcomplexiteit en dito kosten kunnen gerealiseerd worden. GaN-vermogenversterkers zijn vandaag de beste kandidaten voor toekomstige basisstations en voor satelliet-naar-huiscommunicatie. Een fundamentele vereiste voor de ontwikkeling van GaN-elektronica is de beschikbaarheid van GaN-heterostructuren met hoge kwaliteit en weinig defecten, die kunnen worden gebruikt in transistoren met hoge elektronenmobiliteit (high-electron-mobility transistors of HEMT's). Deze heterostructuren zijn in de loop van de laatste jaren succesvol gegroeid door IMEC, in een project dat door ESA ondersteund wordt. In 2003 lanceerde IMEC een belangrijk GaN-onderzoeksprogramma met twee grote onderzoeklijnen: epi-wafergroei en transistorrealisatie.</li></ul>

Promotor: B. Gyselinckx  
(programma Human ++)

- Dit onderzoeksdomein concentreert zich op R&D van de intelligente omgeving voor Body Area Networks met het doel de gezondheid en het comfort van de mens te verbeteren. De bouwstenen voor de R&D over dit lichaamssensornetwerk omvatten:
  - opkomende nanotechnologieconcepten, zoals zelfassemblerende monolagen, om rechtstreekse interactie tussen de uiterst kleine elektronische componenten en de menselijke, biologische systemen zoals cellen, antistoffen en DNA mogelijk te maken;
  - technologieën voor draadloze communicatie om onopvallende communicatie tussen de sensoren onderling en tussen de sensoren en het centrale knooppunt te realiseren;
  - verpakkingstechnieken die het mogelijk maken om complexe heterogene systemen te integreren in sterk geminiaturiseerde componenten;
  - microsysteemtechnologie om niet-elektrische functionaliteiten toe te voegen op een compacte manier;
  - energyscavengers zoals zonnecellen en trillings- en temperatuurscavengers die autonome en duurzame systemen mogelijk maken;
  - ontwerptechnologie gericht op een laag vermogenverbruik zodat het mogelijk wordt om intelligentie (= dataverwerking en het nemen van beslissingen) toe te voegen aan de sensoren.

Promotor: H. Maes  
(divisie Invomec)

- De INVOMECE divisie geeft via de Europractice services een eenvoudige en goedkope toegang tot ASIC (application-specific integrated circuit of toepassingsspecifieke chip)-technologie zonder dat bedrijven hoogvolumeproductie moeten toezeggen. Dit is immers vaak het struikelblok voor pas opgestarte bedrijven of bedrijven die produceren voor een nichemarkt. IMEC verleent technische ondersteuning tijdens het ontwerpen van de ASIC tot en met de gesimuleerde netlijst, een place en routeservice om de lay-out te genereren en bereidt alles voor met het oog op prototyping. Via de multi-project waferservice (MPW) worden de ontwerpen van meerdere klanten samengebracht op één siliciumschijf en gezamenlijk gefabriceerd. IMEC produceert ook in kleine volumes tot een paar duizend siliciumschijven per jaar. Er wordt samengewerkt met verschillende assemblage- en testhuizen om een totaaloplossing aan te bieden. Het geeft toegang tot UMC's Silicon Shuttle® MPW-platform voor prototyping en productiediensten. Dit is belangrijk voor Europese organisaties die slechts beperkte fabricatienoden hebben, zoals universiteiten, onderzoekscentra, beginnende bedrijven en bedrijven met beperkte nichemarkten.

IMEC heeft in dit kader een ontwerpbibliotheek ontwikkeld die toelaat om stralingstolerante ASIC te realiseren in de commercieel beschikbare UMC-technologie.

Onderwerpen in dit domein zijn meestal gericht op de onafhankelijkheid van Europa voor het verwerven van kritische componenten.

Als dusdanig zijn deze topics niet gericht op onderzoek, maar eerder op services die mogelijk zijn door de beschikbare kennis op IMEC.

Promotor: C. Claeys  
(programma CMOS)

- Dit onderzoeksdomein is het grootste op IMEC, omvat het geavanceerde procesmodule- en transistoronderzoek en is georganiseerd in de volgende programma's:
    - geavanceerde lithografietechnieken: 193 nm immersielithografie, 157 nm lithografie, extreme-UV-lithografie (EUVL);
    - Front-end-of-line (FEOL): implementatie van lagen met hoge mobiliteit en geavanceerde oplossingen voor de realisatie van bron- en afvoerzones, implementatie van isolatiematerialen met hoge diëlektrische constante en metaalpoorten, opkomende CMOS-transistorarchitecturen voor toekomstige technologiegeneraties, germaniumCMOS-elementen voor toekomstige technologieën;
    - geavanceerde interconnectieoplossingen voor de volgende generatie chips: nieuwe interconnectiematerialen en -technieken, verpakking op schijfniveau van chips waarvan de interconnectiemodule koper en materialen met lage diëlektrische constante bevat;
    - reiniging en contaminatiebeheersing: onderzoek naar generische reinigingstechnieken;
    - technologieopties: niet-vluchtige flashgeheugentechnologieën, ferroëlektrische geheugens (FeRAM), BiCMOS en technologieën voor toepassingen gekenmerkt door een hoge voedingsspanning.
- De bijdrage van CMOS tot ruimtevaartonderzoek is beperkt tot specifieke vragen van ESA in het domein van stralingsschade, cryogene elektronica en de technologie van het ferroëlektrische geheugen.

Promotor: P. Vanbekbergen  
(programma Multi mode multi media terminal)

- Het onderzoek in dit programma richt zich op draagbare terminals die diensten en informatie aanbieden en naadloos kunnen overschakelen tussen verschillende communicatiemodes, met garantie van de gewenste quality of experience (QoE) en met een minimum energieverbruik. Deze terminals zullen verschillende func-



ties combineren zoals communicatie, pda, camera, televisie en spelen. Bouwstenen voor zulke M4-terminal zijn:

- nieuwe ontwerptools en -methodologieën die de toenemende complexiteit, de multifunctionaliteit, de laagvermogenvereisten en de strikte marktintroductievereisten de baas kunnen;
- een flexible-air-interfacemodem die multimode-multistandaard-communicatie ondersteunt. Technieken die op een 'slimme' manier gebruik maken van meerdere antennes laten toe om een efficiënt gebruik van het frequentiespectrum te realiseren, een make-before-breakomschakeling voor naadloze overdracht tussen de verschillende communicatiemodes, en de realisatie van een honinggraatnetwerk;
- verbeterde multimediacompressietechnieken met ingebouwde schaalbaarheid waardoor de kwaliteit aangepast kan worden aan de beschikbare bandbreedte in de omgeving;
- een QoE-manager die via een totale cross-layeroptimalisatie probeert tegemoet te komen aan de wensen van de gebruiker. Om dit te bereiken zal de QoE-manager alle verschillende controleknoppen (bv. op het vlak van multimedia, communicatie, circuit en platform) moeten beheren. Identificatie en studie van deze controleknoppen is hiervoor noodzakelijk;
- integratie op niveau van het systeem voor het op elkaar afstemmen van systeemontwerp en chipproductietechnologie, met de bedoeling oplossingen te vinden voor een laag vermogenverbruik;
- geavanceerde verpakkings- en interconnectieoplossingen om heterogene, compacte systemen op te bouwen.

Promotoren: R. Baets  
(IMEC/INTEC), M. D'Olieslaeger  
(IMOMECE) en  
J. Van Neuville (KHBO)

- INTEC is actief in R&D op het gebied van optische componenten en interconnecties. IMOMECE is actief in R&D op het gebied van UV-diamant detectoren voor het Lyman- $\alpha$  Radiometer (LYRA) instrument voor PROBA II. KHBO is actief in de ontwikkeling van de elektronica voor één van de instrumenten van de PCDF module, de protein crystallization diagnostics facility, een multi-user instrument voor fundamenteel onderzoek in het domein van de groei en kristallisatie van biologische macromoleculen en meer specifiek om na te gaan hoe deze processen worden beïnvloed door de zwaartekracht.

KHBO

dept. IWT

Vooraf in het domein van de ruimtevaarttechnologie:

- Binnen de voortgezette KHBO-opleiding 'Master in avionics' (ManaMa) worden sinds 2001, in nauwe samenwerking met de

Vlaamse ruimtevaartbedrijven en -instellingen, specifieke modules aangeboden; nl. een basismodule: 'ruimtevaarttechnologie' en twee gespecialiseerde modules: 'Spacionic Systems Design & Aerospace Project Management'.

- Het eigenlijke onderzoekswerk beperkt zich tot de eindwerkprojecten voor toegepast onderzoek binnen de hierboven vermelde opleiding, in nauwe samenwerking met de Vlaamse ruimtevaartbedrijven en -instellingen.
- Anderzijds werkt de afdeling elektronica van KHBO momenteel samen met IMEC aan de hardwarerealisatie voor het ESA-PCDF-project (Protein Crystallization Diagnostics Facility), een multi-user instrument voor fundamenteel onderzoek in het domein van de groei en kristallisatie van biologische macro moleculen en meer specifiek om na te gaan hoe deze processen worden beïnvloed door de zwaartekracht.

#### KMI

Promotor: S. Dewitte

- Gegevensverwerking meteorologische en klimatologische aardobservatie satelliet: instrumenten GERB en SERVIRI op de tweede generatie METEOSAT-satelliet.
- Ontwikkeling en gebruik van ruimteinstrumenten voor de meting van de zonneconstante.

#### K.U.Leuven

Promotor: C. Aerts

- Het onderzoeksdomein situeert zich in stellaire astrofysica, meer bepaald asteroseismologie.

Promotor: A. Aubert  
(lab. exp. Cardiologie)

- Studie van een unieke parameter (zwaartekracht) op de menselijke fysiologie.
  - Simulatie micrograviteit door wateronderdompeling
  - Acute graviteitstransities tijdens parabolische vluchten
  - Adaptatie van het cardiovasculair systeem aan gewichtloosheid
  - Ontwikkelen van ruimtesoftware (in gebruik in het ISS)

Promotor: R. Bouillon  
(lab. experimentele Geneeskunde en Endocrinologie )

- Dit onderzoek behoort tot het 'Microgravity - Life Sciences' domein, en meer specifiek tot botmetabolisme en celbiologie.

Promotoren: J. Vandewalle/  
B. De Moor (ESAT-SCD)

- ESAT-SCD heeft ruime expertise met geavanceerde data-analyse en mathematische modelleringstechnieken zoals systeemidentificatie, regeltechniek, neurale netwerken, Bayesiaanse modellen, support vector machines, Expectation Maximization, Gibbs sampling, bio-informatica, (medische) signaalverwerking, cryptografie, ... Meer specifiek voor ruimte-onderzoek was SCD actief

in de domeinen regeltechniek/identificatie en data-mining.

Zeer recent werd het onderzoeksplatform SCORES (Systems, Control and Optimization in Research, Education and Services) opgericht, dat een samenwerking is tussen verschillende onderzoeksgroepen van de K.U.Leuven (zie [www.kuleuven.ac.be/scores](http://www.kuleuven.ac.be/scores)). In de toekomst is het mogelijk dat vanuit dit platform ESA-projecten aangevraagd worden.

Promotor: J. Fransaer (MTM)

- De studie van homogene nucleatie is pas mogelijk met containerless processing. Op uitzondering van magnetische en elektrostatistische levitatie is dit alleen te verwezenlijken in de ruimte.
  - faseselectie tijdens stolling
  - studie van nucleatie tijdens stolling: homogene versus heterogene nucleatie
  - warmte- en massatransport tijdens zero-g en drop-tube experimenten

Promotor : L. Froyen (MTM)

- Materiaalwetenschappen. Onderzoek naar materiaalgedrag in micrograviteit, meer specifiek bij vloeibare en stollende metalen. Effecten op segregatie, convector, stollingsmorfologie, faseverdeling, microstructuur en eigenschappen.

Promotor: S. Poedts  
(Centre for Plasma Astrophysics)

- Plasma-astrofysica, meer bepaald zonnephysica en fysica van de interplanetaire ruimte met betrekking tot ruimteweer. Numerieke simulaties van coronale massa-ejecties, zonnevlammen, coronalissen en evolutie van coronale massa-ejecties en gerelateerde MHD schokgolven en de interactie ervan met de magnetosfeer van de aarde.

Promotoren: G. Vandenbosch en  
E. Van Lil (ESAT- TELEMIC)

- Ontwerp van roosterantennes inclusief hardware voor fasesturing voor toepassing op LEO satellieten
- Telecommunicatie, m.i.v. antennes, circuits, systemen (GPS/ILS/VOR/DME/radar (SAR/(M-) SSR/STAP).

Promotoren: J.-P Kruth,  
D. Vandepitte,  
H. Van Brussel (PMA)

- De activiteiten van de afdeling ontwikkelen zich in het domein wat binnen ESA onder technologie wordt geklasseerd, in verschillende specialiteiten: ontwerp en analyse van mechanische componenten, trillingsonderzoek, precisie-apparatuur, aandrijvingen, controle en besturing van componenten, robotica, productietechnieken.

Promotor: J. Vander Sloten (BMGO) - Respons van beenderen op micrograviteit en mechanische stimulatie voor de behandeling van botverlies ten gevolge van micrograviteit. (Adaptieve bothermodellering kan onder micrograviteit in zeer gecontroleerde omstandigheden worden onderzocht; het onderzoek biedt extra fundamenteel inzicht in de mechanosensing en mechanotransductie van de skeletale weefsels.)

Promotoren: F. Van Leuven (Lab . Exp. Genetica en Transgenese/ dept Menselijke Erfelijkheid) - Ontwikkelen en analyseren van in vitro en in vivo model systemen voor de neuro-degeneratie in de ziekte van Alzheimer. Betrokken genen/proteïnen: proteïne tau, amyloid precursor proteïne, amyloid peptiden, apo-lipoproteïne E.  
Systemen:

- in vivo: transgene muizen, primaire neuronen, neuroblastoma, gist-cellen;
- in vitro: proteïne tau structuur–functie relatie, interactie met microtubuli.

Promotor: Ch. Waelkens (afd. sterrenkunde) - Astrofysica. Rechtstreekse betrokkenheid in projecten van instrumenten voor satellieten voor infrarood-sterrenkunde: ISO (vanaf 1993), Herschel (vanaf 1999), JWST (vanaf 2004). Exploitatie van andere satellieten, via het bekomen van waarnemingsopportuniteiten (Hipparcos, IUE, Hubble-telescoop).

## SCK

Promotor: F. Berghmans (dept. Instrumentatie) - Het departement instrumentatie onderzoekt de effecten van de ruimteomgeving op boordcomponenten van ruimtevaartuigen, meer bepaald de studie van de effecten van ruimtestraling op fotonische, optische, opto-elektronische en in mindere mate elektronische componenten. De studie is zowel van theoretische aard (theorie van de interactie straling-materie) als van experimentele aard (studie van de karakteristieken van de componenten tijdens bestraling) en steunt op het gebruik van het uitgebreid arsenaal van bestralingsfaciliteiten aanwezig op het SCK, alsook op het gebruik van het cyclotron van de Vrije Universiteit Brussel. Het initiatief van deze projecten komt niet vanuit ruimtevaartonderzoek zelf, maar wordt daar wel als onmiskenbaar relevant voor geacht. De onderzoeksprojecten bevinden zich voornamelijk in de sfeer van het Europese fusieprogramma.

Promotor: M. Mergeay (lab. Radiobiologie en microbiologie) - De laboratoria voor radiobiologie en microbiologie onderzoeken de effecten van de ruimtecondities (kosmische straling, micrograviteit, enz.) op biologische cellen, meer bepaald op micro-organismen (stabiliteit van biologische reactoren voor afvalrecy-

clage, detectie en opvolging van bacteriën in de lucht, microbiologie van extreme omgevingen, enz.)

#### Universiteit Antwerpen

Promotoren: F. Wuyts,  
P. Van de Heyning en  
P. Jorens (Vestibulair Functie Labo –  
UZ Antwerpen, dienst NKO & dept.  
Fysica, Biomedische Fysica)

- Onderzoek van het menselijk evenwichtssysteem. Ruimteziekte. Onderzoek naar het effect van medicatie op de diverse onderdelen van het evenwichtssysteem.
- Onderzoek naar desoriëntatie tijdens landen met de Space shuttle.
- Onderzoek naar orthostatische intolerantie en desoriëntatie.

#### UGent

Promotor: A. Franchois (Intec)

- Onderzoek omtrent Global Positioning System (GPS) voor toepassing in de luchtvaart (navigatie, avionica): invloed van omgevingsfactoren op de verstoring, via multipadeffecten, van de GPS-positiebepaling. Combinatie van rigoureuze elektromagnetische modelleringstechnieken, antennes en specifieke GPS-ontvangerconfiguraties.

Promotor: R. Goossens (Geografie)

- Teledetectie;
- Fotogrammetrie;
- Topografie;
- Hydrografie (bathymetrie, planimetrie, gegevensverwerking via digitale terreinmodellering, ...);
- GPS

Promotor: R. De Wulf

- Gebruiksmogelijkheden van satellietbeelden voor kartering van moeilijk toegankelijke gebieden. De kartering omvat zowel het aanmaken van bestanden voor geografische informatiesystemen (GIS) als het effectieve leren van gedrukte of drukklare satellietbeeldkaarten en topografische informatie.
- Detectie van bodemgebruik en aanmaak van bestanden van verandering van bodemgebruik.
- Veranderingsdetectie in wegnennetwerken (extractie informatie en automatisering vergelijking met bestaande digitale geografische informatie).
- Extractie van geografische informatie uit beelden op basis van objectherkenning m.b.v. software (artificiële intelligentie) (i.p.v. conventionele pixelinterpretatie).
- Radarbeelden voor kartering en monitoring van wetlandecosystemen in het Tsjaadbekken
- Operationaliseren en begeleiden van de uitvoeringsfase van de bosinventarisatie van het Vlaams Gewest - opbouw bosdatabank in een GIS-omgeving.

- Promotor: A. De Wulf
- Onderzoek technische adviesverlening, softwaretesting, software analyse evenals editing van technische en/of wetenschappelijke documentatie met betrekking tot landmeetkundige apparatuur (GPS, totaalstations en waterpasoestellen, ...) en landmeetkundige meetmethoden
- Promotor: N. Verhoest
- Opvolging van de agrarische productie door middel van teledetectie
  - Ontwikkeling van methoden om, op basis van optische sensors en synthetic aperture radar (SAR) gegevens, hydrologische en landbouwkundige parameters samen in te schatten
  - Het vochtgehalte van de bodem in de wortelzone van opvangbekkens volgens satellietradarwaarnemingen
  - Actualisatie van gemodelleerde overstromingsgebieden (MOG-kaart)
  - Ontwikkeling van SAR-inversie algoritmes voor landtoepassingen
- Promotor: F. Vermeulen
- Verfijning van geo-archeologische methodologie via toepassing van een reeks methodes van kartering, analyse en interpretatie op origineel en secundair remote sensing materiaal uit de 'potenza valley survey' (C. Italië, Marche)
- Promotor: P. Van Oostveldt
- Biological dosimetry for cosmic radiation exposure (BIOPAN)
- Promotoren: W. Philips, J. D'Haeyer
- Geavanceerde generische dataverwerking en innovatie
  - Productie SAR-beelden met zeer hoge resolutie
  - SAR-fysica
  - Verwerkingssoftware voor SAR-beelden
  - Detectie van verandering in tijdreeksen van SAR-satellietbeelden d.m.v. adaptieve modellen
- Promotor: W. Vyverman
- Potentieel van hyperspectrale teledetectie vanuit de lucht bij de biochemische studie van het estuarium en van de pluim van de Schelde
- Promotor: M. Antrop
- Adviesverlening m.b.t. de uitbouw van een Geografisch Informatiesysteem voor het Vlaamse Gewest
  - Operationaliseren en onderlinge afstemming van de landschapsdatabanken van de provincies Oost-Vlaanderen, Antwerpen en Limburg
  - Ruimtelijke vertaling van de ecosysteemvisie Kust (Provoost et al., 1996) toegepast op de wervingsgebieden met natuur als belangrijkste nevenfunctie

- Promotor: M. De Dapper

  - Landschapszorg in Vlaanderen: Atlas van de relictten van de traditionele landschappen in de provincie Vlaams-Brabant
  - Kartering en monitoring van bodemverziltting en bodemverzadiging in Egypte
  - Studie van zoutintrusie, landgebruik en rijstooft in de kustvlakte van de Mekong Delta (Viëtnam), gesteund op veldwerk, teledetectie en GIS
- Promotor: F. Witlox

  - Studie van de mobiliteitsvraag in België aan de hand van GIS
- Promotor: Ph. De Maeyer

  - Ontwikkelen en implementatie van vage tijdruimtelijke modellen in een geografisch informatiesysteem
- Promotor: E. Van Ranst

  - Opstellen bodemdatabank van DR Congo aan de hand van bestaande bodemkaarten, numerieke bodemgegevens en satellietbeelden
- Promotor: H. Steendam

  - Breedband VHF aeronautisch communicatiesysteem gebaseerd op MC-CDMA
- Promotor: W. Verstraete

  - Ontwikkeling van een anaëroob vergistingscompartiment voor de totale omzetting van organisch afval in biogas in de context van life support voor lange afstandsvluchten in de ruimte
  - Bio Utilisation for Taxi Flight: Studie van de groei van E. coli ATCC4157 in micrograviteit
- Promotor: D. Van der Straeten

  - STEP Closed loop food system: Ontwikkeling van strategieën om 40% van het voedsel voor 6 bemanningsleden te produceren in een Low Earth Orbit (LEO) station en tijdens transit naar Mars
- Promotor: M. Van Meirvenne

  - Cartografische modellering van landdegradatie
  - Digitalisatie en verwerking van historische bosbodemprofielgegevens
- Promotoren: K. Verheyen, N. Lust

  - Ontwikkeling van indicatoren en indices voor de bosplantendiversiteit en de gevolgen van fragmentatie voor bosplanten in Vlaamse bossen met behulp van GIS
- Promotor: P. Jacobs

  - Invulling van de Databank Ondergrond Vlaanderen - geologische begeleiding
  - Pilotproject 'Geologische databank van een tertiairgeologische kaart'

## VITO

- Promotor: Ph. Vermeiren
- Ontwikkeling van separatoren voor bv. batterijen, elektrolysecellen, fuel cells
- Promotor: D. Van Speybroeck
- Aardobservatie, beeldverwerking, archivering, 'data provider', 'service provider', procesontwikkeling, onderzoek (bv. SPOT-VEGETATIE: mondiaal beeldverwerkings- en archiveringscentrum; APEX-instrument: definitie, ontwikkeling en operationele inzet van het hyperspectraal instrument)
- Promotor: J. Meneve
- Materiaaltechnologie: zelfsmerende coatings voor space mechanismen

## VKI

- Promotor: D. Fletcher
- Onderzoek naar hypersonische stromingen in hypersonische windtunnel, en bijhorende meettechnieken (druk, temperatuur, high speed camera, infrarood)
  - Warmteoverdracht, trajectory simulaties
  - Onderzoek naar thermische protectiesystemen in plasmawindtunnel, en bijhorende meettechnieken
  - Diagnostische lasertechnieken: spectroscopie, Laser Induced Fluorescence. Toepassing op de analyse van de samenstelling van de atmosfeer van Titan
- Promotor: H. Deconinck
- Numerische methodes voor simulatie van stromingen (Computational Fluid Dynamics, CFD)
  - Numerische simulatie van hypersonische stromingen met schokgolven. Bv. toepassing op de post-flight analyse van de ESA ARD (Atmospheric Reentry Demonstrator)
  - Numerische simulatie van plasmastromingen rond ruimtetuigen
  - Numerische simulatie in plasma-astro-fysica met betrekking tot het ruimteweer (effect van zonnewind en coronale massa-ejecties op de magnetosfeer van de aarde)
- Promotor: O. Chazot
- Onderzoek naar plasmastromingen in inductiegekoppelde plasmawindtunnels en bijhorende meettechnieken
  - Onderzoek naar thermische protectiesystemen van ruimtetuigen, katalytische reacties, meettechnieken in plasmastromingen
  - Ontwerp van plasmatoortsen
- Promotor: J. Anthoine
- Experimenteel en numerisch onderzoek in Aeroakoestiek
  - Aeroakoestische terugkoppelingseffecten in de boosters van Ariane raket
  - Aeroakoestische studies van jets



Promotoren: F. De Smedt/  
O. Batelaan  
(Hydrologie en Waterbouwkunde)

- Het onderzoeksdomein waarin de vakgroep werkt is hydrologie van oppervlaktewaters en grondwater. Remote sensing onderzoek vormt deel van dit domein voor het verkrijgen van ruimtelijke informatie betreffende de watersystemen.

Promotor: C. Lacor  
(Stromingsmechanica)

- CFD (Computational Fluid Dynamics)

Promotor: L. Wyns (ULTR)

- Eiwit kristallisatie
- Vloeistof fysica - structuur en dynamica van meerfasesystemen
- Ontwikkeling van apparatuur in nauwe samenwerking met de industrie (interferometrie, reactoren voor kristallisatie)
- Logistiek van voorbereiding van ruimte-experimenten in Baikonur. Het ruimteonderzoek leidt tot de ontwikkeling van technologieën en instrumenten die voor het vakgebied van cruciaal belang zijn (kristallisatiemethoden, optische instrumenten, ...)  
Onderzoek in de micrograviteit maakt het mogelijk een zeer complex proces systematisch te bestuderen. De (gedeeltelijke) afwezigheid van zwaartekracht, en dus van convectie, maakt het mogelijk om in een diffusieve omgeving te werken. De metingen op de processen die zo geobserveerd worden, dienen om modellen en simulaties over kristallisatieprocessen te verifiëren. Daarbuiten is de internationale, multidisciplinaire aanpak interessant, aangezien het daardoor mogelijk wordt om veel bredere vraagstellingen aan te pakken. Zo kan men in dit project gaan van fundamentele studie van de onderliggende fysico-chemische processen tot aan de ontwikkeling van praktische toepassingen in nieuwe methoden voor de kristallisatie van eiwitten op aarde.
- Het onderzoek is gesitueerd in de volgende domeinen: inslagproces op planetaire lichamen, studie van impactkraters, samenstelling van asteroïdes en kometen, evolutie van het zonnestelsel, astrobiologie, oorsprong van het leven, biosignalen op aarde als analogen van Mars.

Promotoren: Ph. Claeys,  
Dr. Roald Tagle, Kolo Kamal,  
(vakgroep Geologie)

De vakgroep voert geochemische/cosmochemische analyses uit op inslagkratermaterialen, meteorieten, maanstenen en waarschijnlijk in de toekomst op stalen van "sample return missions" om de evolutie van de planeten te reconstrueren sinds de vorming van het zonnestelsel  $4567 \pm 2$  miljoen jaar geleden.

Promotor: C. Sterken

- Grondsupport voor space missions
  - Deelname COROT-mission
  - Support voor FUSE-mission
  - Deep Impact mission
  - Standaardisatie van space data
- 

Een grote verscheidenheid aan onderzoeksdomeinen en -thema's werd gerapporteerd, gaande van fundamenteel grensverleggend onderzoek (astrofysica, materiaalwetenschappen, radiobiologie ...) tot zeer toepassingsgerichte en technologische projecten. Het ontwikkelen van software of instrumenten, alsook dataverwerking en dienstverlening komen eveneens aan bod.

Het aandeel dat het ruimte(vaart)onderzoek uitmaakt binnen het onderzoeksdomein (en onderzoeksbudget) van de respondenten is sterk domeingebonden. Zo is zonnefysica en ruimtiefysica per definitie in de ruimte gesitueerd (en dus 100% ruimtegebonden) en gebeurt ook bv. het gerapporteerde onderzoek van het KMI volledig rond metingen die enkel vanuit de ruimte kunnen gebeuren. Soms zijn specifieke ruimtemissies (en -condities) noodzakelijk voor het onderzoek binnen de discipline, waardoor ook hier de ruimtecomponent een belangrijke plaats in het onderzoek inneemt.

Bij andere onderzoekers daarentegen neemt ruimte(vaart)onderzoek slechts een zeer beperkt aandeel in en vaak is ruimte(vaart)onderzoek ook geen doel op zich. Volgens de onderzoekers heeft ruimte(vaart)onderzoek een belangrijke complementaire waarde op het 'normaal lopend' onderzoek: het levert competenties aan in nieuwe technologieën, vernieuwende interpretatiemogelijkheden, betere inzichten, kritische testexperimenten, internationale samenwerking. Ruimtevaart is een domein waarin speerpunttechnologie wordt ontwikkeld en wordt gedemonstreerd. Omgekeerd bezorgt ruimte(vaart)onderzoek opportuniteiten om naast ruimtevaarttoepassingen een aantal 'aardse' toepassingen te exploreren en ontwikkelde methodes te toetsen in verschillende domeinen. Het is dus een erg interessant domein voor demonstratie en toetsen van technologie die voor andere toepassingen is ontwikkeld. Bovendien geven ze de mogelijkheid tot multidisciplinair onderzoek en samenwerking met andere Vlaamse kennisinstellingen en bedrijven.

De onderzoeksteams werken bijna allen samen in internationaal verband. Vaak spelen zij daar ook een trekkersrol.

Voor hun onderzoek doen de onderzoekers op diverse financieringskanalen een beroep. Uiteraard zijn de typische 'ruimtevaartkanalen' en gerelateerde fondsen (ESA, PRODEX en in veel mindere mate NASA, NSBRI) hierbij in de meerderheid. Daarnaast wordt ook vaak de EU (Kaderprogramma's, Intas, Euratom) en de POD Federaal Wetenschapsbeleid (via de programma's Stereo, Telsat en Vegation) als financierende instantie vermeld. Op het FWO, BOF wordt tevens een beroep gedaan, vaak voor de projecten die eerder als fundamenteel onderzoek te klasseren zijn. IWT (STWW) en specifieke kanalen voor technologie-ontwikkeling (TAP's ...) worden geciteerd voor strategisch basisonderzoek en toegepast onderzoek. Tot slot zijn er nog de zeer specifieke bronnen zoals Eumetsat, ABOS, Bilaterale Projecten Vlaanderen - Zuid-Afrika ...

Diverse van bovenvermelde financieringsbronnen worden ook aangeboden om jonge onderzoekers via beurzen of mandaten de kans te geven een doctoraat voor te bereiden of een postdoc aan te vatten. De meeste respondenten geven dan ook aan dat hun onderzoek aanleiding geeft tot of steunt op doctoraten.

De positieve ervaringen en de knelpunten die de onderzoekers aangeven met betrekking tot de financieringskanalen worden hieronder weergegeven. Er wordt opgemerkt dat sommige knelpunten eerder domein-, kanaal- of zelfs instellingsspecifiek zijn, terwijl andere als algemeen geldend kunnen gezien worden. Ze worden geciteerd en gegroepeerd volgens topic.

### **1.10.2 Positieve punten die de onderzoekers aangeven:**

- De specifieke ruimte(vaart)kanalen laten (design van) experimenten toe die op aarde niet uitvoerbaar zijn en dus heel specifieke vraagstelling vereisen. Ze bieden de mogelijkheid om zeer toegepaste technische ontwikkelingen te starten die buiten de klassieke kanalen vallen.
- Het gaat om onderzoek in een domein waar de hoogste performantie vereist wordt op technisch wetenschappelijk gebied. Dit laat toe om met de toppers in ESA-lidstaten samen te werken.
- De PRODEX-financiering biedt voldoende flexibiliteit.
- PRODEX is in de praktijk meer dan andere kanalen geschikt om technologisch en fundamenteel onderzoek op de juiste manier op elkaar af te stemmen.
- Er is een vlotte samenwerking met de financierende instanties.

### 1.10.3 Knelpunten:

Sommige van de aangehaalde knelpunten zijn specifiek voor het domein van ruimte(vaart)onderzoek. Andere zijn meer algemeen.

#### Continuïteit in onderzoek

- De meeste projecten zijn in principe éénmalig en/of van korte duur en vereisen telkens nieuwe aanvragen.
- De frequentie van de ruimtevluchten is (zeer) laag en er is dikwijls een verschuiving in het tijdstip ervan, waardoor projecten langer worden.
- Een zekere continuïteit in het onderzoek is nodig om de competentie die in deze domeinen werd uitgebouwd te kunnen bestendigen. Het is moeilijk de opgedane expertise in de groep te houden als zelfs de goede mensen niet tijdig een verlenging van hun contract kan aangeboden worden. Hoog-gekwalificeerd personeel wordt thans van tijdelijk contract naar tijdelijk contract geduwd, met onzeker en onpraktisch statuut. Vandaar ook een zekere terughoudendheid om jonge onderzoekers aan te stellen op deze projecten.
- Het beperkte budget en de te korte termijn laten niet toe om in 'de diepte' te werken: de projecten beperken zich tot 'herhaalbaarheidsstudies'; langetermijnplanning is moeilijk.
- Tijdrovende investeringen (zoals de ontwikkeling van een complex software pakket) zijn soms moeilijk in te passen in dergelijke financieringsstructuur.

#### Aanvraagprocedures en evaluatie

- De administratieve procedures voor de aanvraag van projectfinanciering zijn zwaar, log en lang.
- Vaak is er een lange tijdsperiode tussen ontwerp en goedkeuring van een project en uitvoering ervan.
- De laatste jaren wordt de quotatie van ESA/NASA meegedeeld en nadien ook de commentaren die de reviewers hadden gegeven. Een probleem is wel dat het voorstel nadien nog op de technische haalbaarheid beoordeeld wordt en dat hier meer interactie (tussen wetenschapper en organisatie) zou moeten toegelaten worden zodat aanpassingen in de set-up kunnen gebeuren, zonder dat aan de wetenschappelijke kwaliteit wordt ingeboet.
- Extra informatie bij de evaluatie kan nuttig zijn: evaluatiecriteria, evaluatietijdsschema en indieningsmodaliteiten.

## Beleid

- Financiering van het onderzoek is sterk afhankelijk van de grote strategische investeringsprogramma's (en dus de keuzes die op beleidsniveau gemaakt worden) in de ruimtevaart.
- De moeilijke balans tussen de algemene ESA-strategie, de wensen van de ESA technische officers, het ontbreken van de technische ondersteuning vanwege de Belgische delegatie (geen Agency) en het verwachtingspatroon van Vlaanderen. Dit kan evenwel zowel een positieve als een negatieve invloed hebben.
- Behoeftte aan meer fundamentele financiering om ideeën uit te werken.
- Behoeftte aan ondersteuning van toepassingsprojecten (bv. in cartografie en geografische informatie) en uitbouw van projecten die de conventionele technologie verlaten (en bv. overstappen van pixelgebaseerde technieken naar een multiscaleaire objectherkenningsapproach m.i.v. gebruik artificiële intelligentie).

## Budgetten

- Nood aan vergoeding van personeelskosten en reiskosten aangezien metingen altijd in het buitenland gebeuren (Frankrijk, Nederland, Rusland).
- Onderzoek tijdens een ruimtevlucht vereist specifieke apparatuur wat extra onkosten meebrengt.

## Onderzoekers

- De onmogelijkheid om senior postdocs te kunnen behouden binnen de onderzoeksgroep. Hooggekwalificeerde onderzoekers vinden in het buitenland veel gemakkelijker een vaste betrekking aan een universiteit of een instituut voor ruimteonderzoek. Dit heeft negatieve gevolgen op langere termijn. Idealiter zouden deze moeten kunnen een beroep doen op een academische titel voor bv. 10% zodat ook zij in aanmerking kunnen komen voor de aanvraag van projectgeld en zodoende hun eigen onderzoeksteam kunnen uitbouwen. Nu zijn hiertoe geen mogelijkheden en dienen zij steeds te werken onder leiding van een vast aangesteld lid van het academisch personeel. Dit valt ten eerste te betreuren en werkt niet motiverend voor onderzoekers die veelal een enorme competentie hebben.
- Behoeftte aan meer en rechtstreekse ondersteuning van doctoraatsstudenten en postdocs in ruimtevaartonderzoek.

## 1.11 INITIATIEVEN VANUIT DE EIGEN INDUSTRIELE DYNAMIEK EN OPPORTUNITEITEN<sup>15</sup>

De ruimtevaartsector in Vlaanderen blijft een relatief kleine sector. December 2005 groepeerde de VRI circa 28 bedrijven en onderzoeks- of onderwijsinstellingen. Ongeveer de helft van de aangesloten bedrijven zijn KMO's. Hierdoor is VRI representatief voor de sector in Vlaanderen.

Het gaat daarbij meestal om bedrijven die, naast de ruimtevaartactiviteit, ook andere activiteiten hebben. Van zuivere ruimtevaartbedrijven, waarbij het belangrijkste deel van de omzet gerealiseerd wordt binnen de ruimtevaart, zijn er slechts een vijftal.

De sector kende de voorbije jaren een zeer sterke groei, met een lichte stagnatie in 2002 en 2003, maar toch een omzetcijfer van circa 150 miljoen euro en stelt een 1000-tal mensen tewerk. Dit verschilt echter sterk van bedrijf tot bedrijf. Een aantal bedrijven konden het groeipad verder zetten, terwijl voor anderen het zeer moeilijke jaren waren.

Vlaanderen speelt actief in op de evolutie van de ruimtevaartmarkt door zich niet enkel te positioneren voor de infrastructuurelementen (ruimtesegment en bijhorende grondcontroleapparatuur), maar zeer uitdrukkelijk te diversifiëren naar de toegevoegde waardeketen, bij middel van ontwikkeling in de toepassingen zoals satelliettelecommunicatie, satellietnavigatie en ruimteaardobservatie.

De ruimtevaartsector in Vlaanderen is geen overheidssector. Vanzelfsprekend leveren veel van de bedrijven aan de overheid, maar het grootste deel van de omzet wordt behaald op de commerciële ruimtevaartmarkt. De notie dat de ruimtevaartbedrijven louter leven van overheidssubsidie is lang achterhaald. In de totale omzet komt ongeveer 50% direct van de commerciële markt, ongeveer een kwart bestaat uit leveringen aan de overheid (bv. voor onderzoekssatellieten of aardobservatie) en het resterende deel is de directe R&D-steun van de overheid aan de ruimtevaartsector in Vlaanderen. Met dit laatste aandeel positioneert de Vlaamse ruimtevaart zich niet zo verschillend van andere hoogtechnologische sectoren of subsectoren in Vlaanderen. Ook daar is het aandeel van de overheidssteuning voor R&D in de totale omzet zeer belangrijk.

---

<sup>15</sup> Bron: VRI

Bij de aanvang van VRI in 1995 werd door de initiatiefnemers een beginselverklaring uitgeschreven die uitging van de hoger vermelde nauwe relatie tussen technologische vernieuwing en succes op de ruimtevaartmarkt. Vanuit het gegeven dat de Vlaamse bedrijven kleinere spelers zijn op de internationale ruimtevaartmarkt werd kordaat gechopt voor een niche politiek. Vlaamse bedrijven zullen er slechts in slagen om het waar te maken indien zij binnen een bepaalde niche de sterkste zijn, of het toch trachten te zijn.

Niches werden voor de Vlaamse industrie 'telecommunicatie', 'infrastructuur voor experimenten aan boord van satellieten' en 'software voor operaties aan boord en voor het grondcontrolesegment'. De tak 'infrastructuur voor experimenten aan boord' is intussen uitgegroeid tot een competentiecentrum dat in staat is om eigen microsattelieten, de PROBA-satelliet, te ontwikkelen, te lanceren en verder te exploiteren.

Zoals reeds gemeld werden de niches aangevuld naar de toegevoegde waardeketen. Zo werd een bijkomende niche aangebracht, nl. de dienstverlening die gebruik maakt van ruimtevaartinfrastructuur en van data die door de ruimtevaart geleverd worden. Aardobservatie en telecommunicatie zijn daarvan de belangrijkste componenten. Aldus kunnen de activiteitsgebieden samengevat worden als:

- ontwikkeling en bouw van instrumenten en payload;
- bouw kleine satellieten;
- telecom;
- aardobservatie;
- ontwikkeling en bouw van stuur- en controlesystemen (software);
- navigatie en zijn toepassingen;
- dienstverlening.

Voor VRI is het ook duidelijk dat een doorbreken in deze niches op wereldvlak zeer belangrijk is. Het samenbrengen van spelers uit verschillende groepen maakt het mogelijk dat vanuit de Vlaamse bedrijven volledige systemen aan de markt aangeboden worden. Een niet exhaustief aantal voorbeelden toont dit aan.

Een mooi voorbeeld en succesverhaal is de samenwerking die is ontstaan tussen ALCATEL BELL SPACE en NEWTEC. Beide bedrijven werken samen om eindapparatuur voor de satelliet breedbandmarkt (DVB-RCS ) aan te bieden. Eveneens wordt volop geïnvesteerd naar digitale Interactieve Satelliet TV.

Verder breekt SpaceChecker, een operator van een Geostationair Satelliet Data Netwerk om wereldwijd mobiele datacommunicatie diensten aan te bieden, met de traditie van dure satellietssystemen. Met zijn vernieuwende hoogperformante satellietdatadienst (SDS) biedt SpaceChecker 2-weg datacommunicatie voor AVL (Automatic Vehicle Location) en telemetrie/telegestuurd (SCADA).

Umicore Electro-Optic Materials is wereldwijd de grootste producent van germanium. Ze produceert materialen die verwerkt worden in zonnecellen voor satellieten, waar zij intussen de nummer 1 positie in de wereld bereikt hebben.

Verder is VRI zich aan het toespitsen op de markt van satellietnavigatie, en ziet de realisatie van het Europees programma Galileo, een samenwerking tussen ESA en de Europese Unie, hierbij als het anker.

Recent gaat de aandacht ook naar nieuwe evoluties in het domein van aardobservatie bij middel van UAV (Unmanned Aerial Vehicles) om het aanbod van aardobservatiebeelden te optimaliseren.

Dit zijn slechts enkele voorbeelden, VRI blijft actief de volledige markt volgen om aldus de positie van Vlaanderen in de ruimtevaart verder te verstevigen.

Deze niche politiek vertaalt zich meteen ook in een vraag naar de overheid. Voor VRI is het belangrijk dat voldoende middelen worden vrijgemaakt voor deze niches, niches die voorheen onvoldoende aandacht kregen in vergelijking met andere programma's.



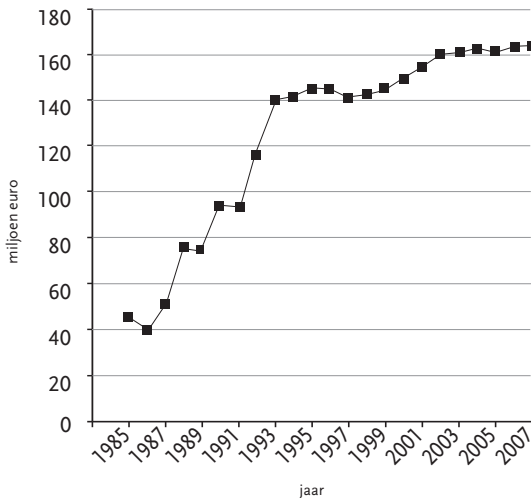
# HOOFDSTUK 2

## BELGISCHE OVERHEIDSUITGAVEN VOOR RUIMTE(VAART)ONDERZOEK

### 2.1 BIJDRAGE VAN BELGISCHE OVERHEID AAN ESA IN DE PERIODE 1985-HEDEN

Figuur 2.1 brengt de evolutie in kaart van de Belgische overheidsbudgetten in het kader van ESA voor de periode 1985 tot heden en toont tevens de prognoses tot 2007<sup>16</sup>.

Figuur 2.1: Evolutie van de Belgische overheidsbudgetten voor ruimteonderzoek in het kader van ESA (in miljoen euro)



In de periode 1985–1993 is de jaarlijkse Belgische ESA-bijdrage in absolute cijfers ruim verdrievoudigd. Ook daarna is de Belgische ESA-bijdrage blijven groeien, weliswaar aan een trager tempo. Vanaf 2002 blijft ze nagenoeg stabiel.

Volgens de OESO-Main Science and Technology Indicators 2001/1<sup>17</sup> besteedde België in 1999 ruim 11,9% van zijn civiele overheidsuitgaven voor O&O aan ruimtevaartprogramma's. Met dit relatief aandeel stond

<sup>16</sup> Bron: de cijfers voor 1985–1990 zijn afkomstig uit de 'VRWB-aanbeveling betreffende de Vlaamse deelname aan ruimteonderzoek in het kader van ESA, met analyserapport (VRWB-R/AANB-03) van 22 april 1993', de cijfers voor 1991–2005 en de prognoses tot 2007 zijn afkomstig uit de Interdepartementale Begrotingsprogramma's Wetenschapsbeleid (IBPWB's) van de federale overheid.

<sup>17</sup> Vanaf 2002 wordt het aandeel van ruimtevaartprogramma's in de civiele GBOARD niet meer opgenomen in de Main Science and Technology Indicators.

België binnen Europa op de tweede plaats, na Frankrijk. Ter vergelijking: Nederland besteedde in dat jaar 3%, Denemarken en Finland 2,6% van hun civiele GBOARD aan ruimtevaartprogramma's.

## 2.2 AANDEEL VAN BELGIE IN ESA-BUDGET

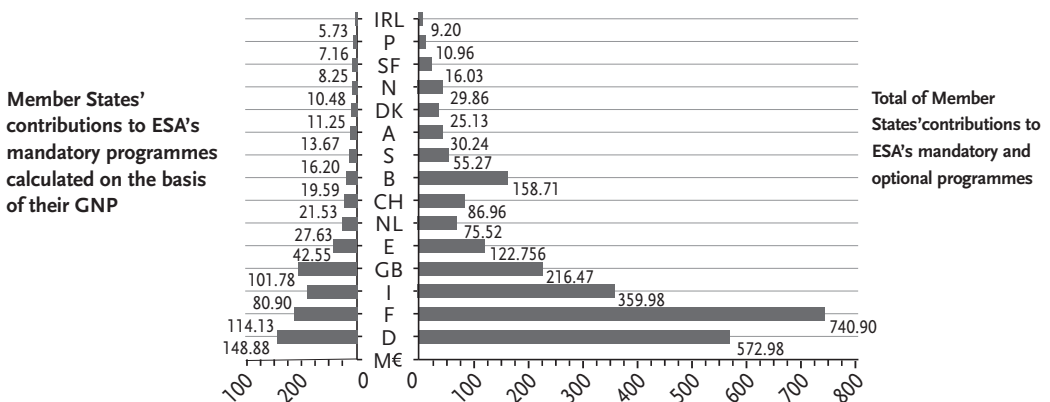
Volgens het jaarverslag 2000–2002 van de POD Federaal Wetenschapsbeleid draagt België in de periode 2000–2002 3,33% en vanaf 2003 2,97% bij aan de verplichte ESA-programma's (in functie van het BBP) en gemiddeld 7,7% aan de optionele programma's. De lagere bijdrage van België aan de verplichte ESA-programma's vanaf 2003 is enerzijds een gevolg van de toename van het aantal deelnemende landen en anderzijds van de economische omstandigheden (tragere groei, kleiner BBP).

Hiermee staat België op de achtste plaats voor de verplichte programma's en op de vierde plaats voor de optionele programma's na Frankrijk (31,1%), Duitsland (25,7%) en Italië (15,1%).

In figuur 2.2 wordt de bijdrage van België (voor 2005) aan de verplichte en optionele programma's schematisch voorgesteld en gesitueerd ten opzichte van de andere lidstaten.

Figuur 2.2: Schematische voorstelling van de bijdragen van de ESA-lidstaten tot de verplichte programma's en het totaal<sup>18</sup>

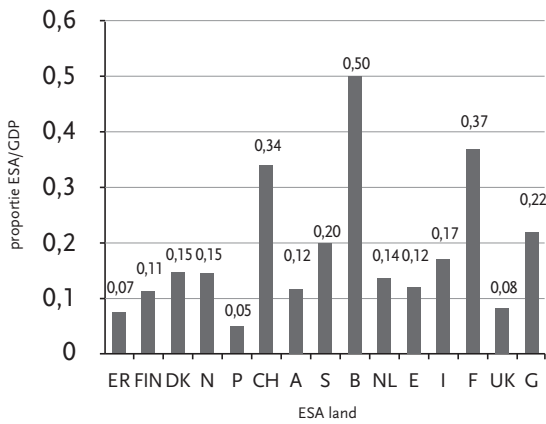
### Comparison of Member States' mandatory contributions with total mandatory and optional contributions to ESA programmes



<sup>18</sup> Bron: ESA-website (2005).

In figuur 2.3 wordt voor elke ESA-lidstaat de verhouding weergegeven van de bijdrage tot het BBP van dit land.

Figuur 2.3: Verhouding bijdrage tot de ESA-programma's en het BBP voor de ESA-lidstaten

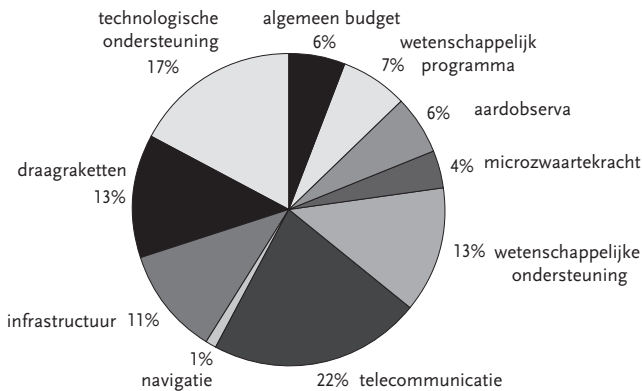


Eigen bewerking

### 2.3 THEMATISCHE OPSPLITSING VAN DE BELGISCHE BIJDRAGE AAN ESA PER DOMEIN

Uit figuur 2.4, die de thematische opsplitsing geeft van de Belgische bijdrage per domein op grond van de financiële middelen voor de periode 1999–2002, blijkt dat 1/4 ervan voor ‘wetenschappelijk onderzoek’ bestemd is (wetenschappelijk programma, aardobservatie, microzwaartekracht en wetenschappelijke ondersteuning). Telecommunicatie is met 22% het belangrijkste onderdeel.

Figuur 2.4: Thematische opsplitsing van de Belgische bijdrage per domein op grond van de financiële middelen voor de periode 1999–2002<sup>19</sup>.



## 2.4 OVERHEIDSBIJDRAGEN BUITEN ESA<sup>20</sup>

Onderstaande tabel 2.1 geeft een overzicht van de federale overheidsbijdragen voor ruimte(vaart)programma's buiten ESA.

Tabel 2.1: Overzicht van de federale overheidsbijdragen voor ruimte(vaart)programma's buiten ESA

CNES		
VEGETATION-1 EXPLOITATIE	1997–2003	9,70 miljoen euro
VEGETATION-2 C/D	1997–2000	2,50 miljoen euro
VEGETATION 2 – WETENSCHAPPELIJK	2001–2004	2,98 miljoen euro
PROGRAMMA STEREO	2001–2006	10,86 miljoen euro
ARGENTINIE - PROJECT SAOCOM	2001–2005	2,00 miljoen euro

<sup>19</sup> Bron: Activiteitenverslag POD Federaal Wetenschapsbeleid - Ruimtevaartactiviteiten post Edinburgh periode (november 2001–2002)

<sup>20</sup> Bron: Activiteitenverslag POD Federaal Wetenschapsbeleid - Ruimtevaartactiviteiten post Edinburgh periode (november 2001–2002)

# HOOFDSTUK 3

## ESA - RETURN

### 3.1 OPZET VAN DE ANALYSE

De VRWB-aanbevelingen uit 1993 en 1997 steunden in belangrijke mate op een analyse van de Vlaamse deelname aan ruimte(vaart)onderzoek in het kader van de ESA-programma's. Hiertoe werd de ESA-return naar Vlaanderen nauwgezet in kaart gebracht. Om de evolutie sedertdien na te gaan, heeft het VRWB-secretariaat de gegevens geactualiseerd voor de periode van 1 januari 1997 tot 31 december 2003.

De federale POD Federaal Wetenschapsbeleid heeft een overzicht ter beschikking gesteld met daarin de rechtstreekse ESA-contracten (inclusief commitments), afgesloten met Belgische bedrijven en kennisinstellingen in de beschouwde periode. Deze lijst omvat zowel alle 'gewone' contracten, als de contracten die onder PRODEX aangegaan werden.

In beide vorige VRWB-analyses werden de deelnemers regionaal gerangschikt volgens de plaats (regionale ligging) waar de activiteiten worden uitgevoerd. De huidige analyse is zoveel mogelijk volgens dezelfde werkwijze uitgevoerd. We onderscheiden Vlaanderen (Vlaamse Gewest + Vlaamse Gemeenschap) (V), het Brussels Hoofdstedelijk Gewest (BHG), het Waalse Gewest (W) en de Franstalige Gemeenschap (FG). Deelnames waarvoor geen regionale uitsplitsing te maken is bv. de federale wetenschappelijke instellingen, worden gemerkt met (Fed). Het Von Karman Instituut werd eveneens bij de federale instellingen gerekend. Een (I) staat voor 'internationale' return. Tot slot geeft een (?) de diversen (cfr. ESA-bestand) en de onbekenden aan.

In tegenstelling tot de door de POD Federaal Wetenschapsbeleid gevolgde werkwijze worden de ESA-installaties in België hier niet vooraf afgesplitst, omdat ESA de financiering ervan bij de Belgische return rekent. Dit heeft tot gevolg dat de VRWB-cijfers voor de regionale verdeling van de return enigszins afwijken van de cijfers van de POD Federaal Wetenschapsbeleid.

In een eerste onderdeel van dit hoofdstuk wordt de totale Belgische return (alle contracten samen) aan een analyse onderworpen. Omdat de finaliteit van de 'gewone' ESA-contracten en de PRODEX-contracten echter verschillend is - PRODEX is vooral gericht op de academische wereld - en om met vorige VRWB-analyses te kunnen vergelijken, worden beide soorten projecten vervolgens afzonderlijk en meer gedetailleerd geanalyseerd.

### 3.2 GLOBAAL OVERZICHT VAN DE IN BELGIE GEPLAATSTE ESA-CONTRACTEN ('GEWONE' EN PRODEX-CONTRACTEN SAMEN)

Tabel 3.1 geeft een globaal overzicht van de 'totale' Belgische deelname. In de tabel is het aantal contracten opgenomen (kolom 2), de som van de ongewogen en van de gewogen waarde van de contracten (respectievelijk kolom 4 en 5), alsook de gemiddelde wegingsfactor (een maat voor de technologiewaarde van de diensten van het desbetreffende bedrijf, kolom 3). Daarnaast geeft de tabel het procentueel aandeel van de Belgische ESA-return dat naar de betrokken deelnemer gaat (kolommen 6 en 7). Voor elke regio werd een onderverdeling gemaakt naargelang het soort contractant (bedrijven, onderzoeksinstellingen of universiteiten).

Tabel 3.1: Globaal overzicht van alle in België geplaatste contracten in het kader van ESA

Deelnemer	Aantal contracten	Weeg-coëfficiënt	Ongewogen return (euro)	Gewogen return (euro)	% ongewogen	% gewogen
<b>Vlaanderen</b>						
Bedrijven	427	0,97	211.404.324	205.668.986	29,99	33,624
Onderzoeksinstellingen	87	0,99	24.819.099	24.653.106	3,521	4,03
Universiteiten	80	0,98	13.519.218	13.271.218	1,928	2,17
Totaal Vlaanderen	594	0,98	249.742.641	243.593.310	35,429	39,824
<b>Waals Gewest</b>						
Bedrijven	369	0,78	241.295.770	187.165.786	34,231	30,599
Totaal Waals Gewest	369	0,78	241.295.770	187.165.786	34,231	30,599
<b>Franstalige Gemeenschap</b>						
Universiteiten	218	0,92	61.069.881	56.374.866	8,663	9,216
Totaal FG	218	0,92	61.069.881	56.374.866	8,663	9,216
<b>Brussels Hoofdstedelijk Gewest</b>						
Bedrijven	164	0,78	114.970.281	89.153.370	16,31	14,575
Totaal BHG	164	0,78	114.970.281	89.153.370	16,31	14,575
<b>Federaal</b>						
Bedrijven	1	1,00	50.000	50.000	0,007	0,008
Onderzoeksinstellingen	141	0,98	25.999.577	25.486.124	3,688	4,167
Universiteiten	5	1,00	774.384	774.384	0,11%	0,127
Totaal Federaal	147	0,98	26.823.961	26.310.508	3,805	4,301

Deelnemer	Aantal contracten	Weeg-coëfficiënt	Ongewogen return (euro)	Gewogen return (euro)	% ongewogen	% gewogen
<b>Internationaal</b>						
Bedrijven	26	0,98	6.159.216	6.059.353	0,874	0,991
Universiteiten	1	0,75	162.448	121.836	0,023	0,02
Totaal internationaal	27	0,98	6.321.664	6.181.189	0,897	1,011
<b>Diversen en onbekenden</b>						
Totaal diversen en onbekenden	20	0,62	4.686.002	2.901.615	0,665	0,474
<b>Algemeen Totaal</b>	<b>1.539</b>	<b>0,87</b>	<b>704.910.199</b>	<b>611.680.643</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Opmerkingen bij de tabel:

- De universiteiten uit de hoofdstedelijke regio (Vrije Universiteit Brussel en ULB) vallen onder de bevoegdheid van respectievelijk de Vlaamse Gemeenschap en de Franstalige Gemeenschap. De return naar die kennisinstellingen is daarom aan die beide gemeenschappen toegewezen en niet aan het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.
- De Koninklijke Militaire School werd als universiteit meegerekend.

De totale ongewogen Belgische ESA-return, PRODEX-contracten inbegrepen, bedraagt in de periode 1 januari 1997 tot 31 december 2003 704 910 199 euro, waarvan het grootste pakket de 'gewone' contracten zijn (627 319 548 euro). De PRODEX-financiering is goed voor 77,6 miljoen euro. Het gaat in totaal om 1 539 contracten.

Hiervan gaat 35,43% naar Vlaanderen, 42,89% naar Wallonië en 16,31% naar het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. De gewogen return bedraagt 611 680 643 euro. Vlaanderen en Wallonië laten hiervoor hetzelfde percentage optekenen (39,82%).

De bedrijven halen samen 82,1% van de ongewogen return binnen (diversen en onbekenden werden toegevoegd aan de bedrijven). 7,3% gaat naar de onderzoeksinstituten en 10,6% naar de universiteiten. Voor de gewogen return zijn de verhoudingen als volgt: 80,3% voor de bedrijven, 8,3% voor de onderzoeksinstituten en 11,4% voor de universiteiten. Nagenoeg de volledige federale return (ongeveer 4%) is op rekening te schrijven van de federale onderzoeksinstituten, bv. BIRA, KSB ...

### 3.3 DETAILOVERZICHT VAN DE IN BELGIE GEPLAATSTE ESA-CONTRACTEN (EXCLUSIEF PRODEX)

Tabel 3.2 geeft een gedetailleerd overzicht van de Belgische deelname voor wat de 'gewone' contracten betreft. Vorige VRWB-analyses zijn voornamelijk op deze contracten gebaseerd. Om vergelijking mogelijk te maken, werd dit hier herhaald.

Per deelnemer is het aantal contracten opgenomen, de som van de ongewogen en van de gewogen waarde van de contracten, en de gemiddelde wegingsfactor. Daarnaast geeft de tabel het procentueel aandeel van de Belgische ESA-return dat naar de betrokken deelnemer gaat. Tevens wordt per deelnemer de regio aangeduid.

Voor de periode 1997–2003 bedraagt de Belgische ongewogen return (exclusief PRODEX) 627 319 548 euro.

Tabel 3.2: ESA-return aan Belgische deelnemers in de periode 1 januari 1997 tot 31 december 2003

Deelnemer	Regio	Aantal con-tracten	Weeg-coëfficiënt	Ongewogen return (euro)	Gewogen return (euro)	% ongew.	% gew.
Adv. Mech. & Opt. Syst. - AMOS	W	12	0,99	4.165.602	4.111.516	0,66	0,77
Aethis sa	W	5	1,00	930.032	930.032	0,15	0,17
Aerospatiale	I	3	1,00	2.284.008	2.284.008	0,36	0,43
Air et Chaleur	BHG	7	0,75	3.548.071	2.661.053	0,57	0,50
Afdeling waterwegen en kust	V	1	1,00	21.560	21.560	0,00	0,00
Agilent technologies	V	3	1,00	734.859	734.859	0,12	0,14
ALCATEL BELL SPACE nv	V	78	0,94	51.614.950	48.674.145	8,23	9,10
ALCATEL MICROELECTRONICS	V	1	1,00	50.000	50.000	0,01	0,01
ALCATEL FABRISYS	V	7	1,00	4.510.033	4.510.033	0,72	0,84
Alenia aerospazio spa	I	1	1,00	144.000	144.000	0,02	0,03
ANITE systems ltd	I	1	0,25	- 182	- 46	0,00	0,00
Arianespace	W	6	0,23	22.538.036	10.153.859	3,59	1,90
	BHG	6	0,23	22.538.036	10.153.859	3,59	1,90
ATIT & Associates bvba	V	2	1,00	223.454	223.454	0,04	0,04
AXIMA contracting	BHG	1	0,25	5.051.565	1.262.891	0,81	0,24
BAP sa	?	1	1,00	6.275	6.275	0,00	0,00
Belgacom	BHG	1	1,00	922.500	922.500	0,15	0,17
Blue Lemon - LEM	BHG	1	1,00	25.000	25.000	0,00	0,00
BIRA	FED	26	0,98	1.786.537	1.757.934	0,28	0,33
Bracquene Hans bvba	V	1	0,25	42.500	10.625	0,01	0,00



Deelnemer	Regio	Aantal con-tracten	Weeg-coëfficiënt	Ongewogen return (euro)	Gewogen return (euro)	% ongew.	% gew.
Bureau Marcel Van Dijk	BHG	1	0,25	100.000	25.000	0,02	0,00
Cast4all nv	V	2	1,00	489.940	489.940	0,08	0,09
Cegelec sa	W	2	1,00	808.127	808.127	0,13	0,15
CESI	I	1	1,00	51.750	51.750	0,01	0,01
CIMINKO nv	V	1	1,00	79.038	79.038	0,01	0,01
COMSIP Benelux	BHG	1	1,00	489.291	489.291	0,08	0,09
Conseil jeunes agriculteurs	I	1	0,00	100.000	-	0,02	0,00
Contraves	I	1	1,00	57.600	57.600	0,01	0,01
Controlware	?	2	1,00	207.588	207.588	0,03	0,04
COSURVEY	BHG	8	1,00	1.393.226	1.393.226	0,22	0,26
Cotubel industrial	W	1	1,00	27.364	27.364	0,00	0,01
CREACTION	W	6	0,43	546.596	237.522	0,09	0,04
C.R.I.F./WTCM	FED	1	0,25	190.000	47.500	0,03	0,01
Damilot sprl	W	1	0,00	425.000	-	0,07	0,00
DB associates sa	BHG	5	0,23	1.162.476	271.888	0,19	0,05
De Pinxi	BHG	1	0,00	174.030	-	0,03	0,00
Documenta scr1	BHG	1	0,00	51.659	-	0,01	0,00
Domocomm bvba	?	1	0,25	41.140	10.285	0,01	0,00
EACRO C/O Smith engineer.	BHG	8	0,64	964.314	621.620	0,15	0,12
EADS Astrium sas	I	6	1,00	1.855.573	1.855.573	0,30	0,35
EADS Astrium/Astrium gmbh	I	3	1,00	545.788	545.788	0,09	0,10
EARTO	I	4	1,00	347.813	347.813	0,06	0,07
EFECOT	I	1	1,00	150.029	150.029	0,02	0,03
Expert software E2S	V	2	1,00	449.984	449.984	0,07	0,08
EMERSON & CUMING Europe nv	V	1	1,00	853.576	853.576	0,14	0,16
Encore Computer s.a.	W	1	0,25	129.106	32.277	0,02	0,01
ENE	V	4	1,00	670.084	670.084	0,11	0,13
EPAS nv	V	10	1,00	2.181.406	2.181.406	0,35	0,41
Ertico intelligent transport	BHG	2	1,00	45.200	45.200	0,01	0,01
ETCA sa	W	104	0,80	100.948.694	80.458.987	16,09	15,05
Euro heat pipes sa	W	8	1,00	4.407.420	4.407.420	0,70	0,82
Eurosense technologies	V	2	1,00	283.595	283.595	0,05	0,05
European Business & innov. centre	BHG	3	1,00	87.417	87.417	0,01	0,02
Eurostat	I	2	1,00	23.250	23.250	0,00	0,00
FABRICOM	BHG	14	0,52	14.639.880	7.543.352	2,33	1,41
Fillfactory nv	V	7	1,00	2.785.372	2.785.372	0,44	0,52
Flexmet	V	1	1,00	83.019	83.019	0,01	0,02
Freshfields deringer	BHG	1	1,00	60.000	60.000	0,01	0,01
Galileo Industries sa	BHG	2	1,00	399.104	399.104	0,06	0,07

Deelnemer	Regio	Aantal con- tracten	Weeg- coëffi- ciënt	Ongewogen return (euro)	Gewogen return (euro)	% ongew.	% gew.
Geographic information management	V	7	1,00	729.352	729.352	0,12	0,14
Groep 4 Securitas sa	W	1	0,25	7.925	1.981	0,00	0,00
Haecon nv	V	1	1,00	35.875	5.875	0,01	0,01
Harmony Belgium sa	BHG	2	0,55	131.015	71.792	0,02	0,01
Hewlet Packard nv	BHG	1	0,75	183.778	137.834	0,03	0,03
IBM Belgium sa	BHG	1	1,00	15.000	15.000	0,00	0,00
IEE inst etude europeennes	I	1	1,00	15.000	15.000	0,00	0,00
IMEC	V	55	0,99	16.552.102	16.386.109	2,64	3,06
INFONET Belgium	BHG	1	1,00	50.630	50.630	0,01	0,01
INTAS	I	1	1,00	584.587	584.587	0,09	0,11
KEYOBS	W	2	1,00	164.238	164.238	0,03	0,03
KMI	FED	3	1,00	110.000	110.000	0,02	0,02
KMMA	FED	1	1,00	127.750	127.750	0,02	0,02
Koninklijke militaire school - PRTI ASBL	FED	5	1,00	774.384	774.384	0,12	0,14
KSB	FED	1	1,00	128.000	128.000	0,02	0,02
Krypton electronic engineering	V	6	1,00	385.945	385.945	0,06	0,07
K.U.Leuven	V	12	1,00	999.366	999.366	0,16	0,19
Lancelot research nv	V	2	1,00	57.866	57.866	0,01	0,01
LAMBDA-X sa	BHG	17	1,00	3.784.407	3.784.407	0,60	0,71
Lantini P	W	1	1,00	55.750	55.750	0,01	0,01
Laser engineering applications	W	2	1,00	85.500	85.500	0,01	0,02
LMS International	V	2	1,00	1.399.136	1.399.136	0,22	0,26
Logica sa	BHG	11	1,00	2.046.549	2.046.549	0,33	0,38
LUC	V	1	1,00	72.121	72.121	0,01	0,01
Marganne resorts	W	1	1,00	30.000	30.000	0,00	0,01
Micromega dynamics sa	W	8	1,00	2.604.536	2.604.536	0,42	0,49
Multitel asbl	W	1	1,00	40.000	40.000	0,01	0,01
Newtec Company nv	V	22	1,00	34.540.630	34.540.630	5,51	6,46
NMBS	FED	1	1,00	50.000	50.000	0,01	0,01
Octalis sa	W	2	1,00	314.959	314.959	0,05	0,06
Ogilvy public relations	BHG	2	0,98	963.500	942.125	0,15	0,18
OIP Delft Sensor systems	V	13	1,00	2.529.379	2.529.379	0,40	0,47
Orban microwave products bvba	V	1	1,00	362.325	362.325	0,06	0,07
Pedeo Techniek	V	1	1,00	19.053	19.053	0,00	0,00
Probabilitas nv	V	1	1,00	24.000	24.000	0,00	0,00
PS-Testware	V	1	1,00	17.000	17.000	0,00	0,00
Redshift design & engineering	V	4	1,00	409.200	409.200	0,07	0,08
RHEA SYSTEM sa	W	58	0,68	22.975.530	15.562.147	3,66	2,91

Deelnemer	Regio	Aantal con-tracten	Weeg-coëfficiënt	Ongewogen return (euro)	Gewogen return (euro)	% ongew.	% gew.
RTBF	W	1	1,00	7.450	7.450	0,00	0,00
SABCA	BHG	54	1,00	52.517.541	52.517.541	8,37	9,82
SAIT Devlonics	V	8	1,00	3.391.428	3.391.428	0,54	0,63
SAIT communications sa	BHG	1	1,00	1.799.833	1.799.833	0,29	0,34
SAIT Systems	BHG	8	1,00	1.436.299	1.436.299	0,23	0,27
SAIT Videohouse	V	1	1,00	500.000	500.000	0,08	0,09
SAMTECH	W	3	1,00	539.347	539.347	0,09	0,10
SCK	FED	4	1,00	857.116	858.645	0,14	0,16
Scope security consultants	V	1	0,25	83.946	20.987	0,01	0,00
Sea & space exploration sprl	W	2	1,00	259.986	259.986	0,04	0,05
Sectrack nv	V	1	1,00	251.915	251.915	0,04	0,05
Septentrio nv	V	6	1,00	2.916.198	2.916.198	0,46	0,55
SIEMENS ATEA nv	V	2	1,00	448.948	448.948	0,07	0,08
SONACA	W	11	1,00	2.237.802	2.237.802	0,36	0,42
Space Applications Serv.	V	55	0,91	13.165.854	11.942.628	2,10	2,23
SPACEBEL sa	W	62	0,99	17.328.192	17.119.173	2,76	3,20
Spacechecker	V	3	1,00	3.868.984	3.868.984	0,62	0,72
Stonhard Europe	W	1	0,75	242.517	181.888	0,04	0,03
Technology consulting office	W	1	0,25	20.000	5.000	0,00	0,00
TECHSPACE AERO	W	36	1,00	41.405.141	41.405.141	6,60	7,74
TELOGY international	W	1	0,2	135.000	33.750	0,02	0,01
TRASYS Space n.v.	V	34	0,83	6.345.853	5.290.436	1,01	0,99
University Barcelona	I	1	0,75	162.448	121.836	0,03	0,02
UBIQUITYsa	BHG	1	1,00	145.000	145.000	0,02	0,03
UCL	FG	12	0,9	1.363.213	1.288.324	0,22	0,24
UGembloux	FG	1	1,00	64.337	64.337	0,01	0,01
UGent	V	5	1,00	618.488	618.488	0,10	0,12
ULB (inclusief centre rech. Micrograv.)	FG	17	1,00	2.072.736	2.072.736	0,33	0,39
ULiège (zonder IAL-CSL)	FG	8	1,00	449.489	449.489	0,07	0,08
IAL-CSL*	W	50	0,83	27.802.547	23.182.421	4,43	4,34
UMons-Hainaut	FG	1	1,00	200.000	200.000	0,03	0,04
Umicore (Union Minière)	V	8	1,00	8.278.554	8.278.554	1,32	1,55
Verhaert Des. & Dev.	V	94	0,99	55.643.025	55.248.219	8,87	10,33
VITO	V	18	1,00	3.863.064	3.863.064	0,62	0,72
VitroCISSET	W	19	0,26	16.796.547	4.286.912	2,68	0,80
Von Karman Institute	FED	14	1,00	2.468.437	2.468.437	0,39	0,46
VUB	V	1	1,00	59.142	59.142	0,01	0,01
Wallonia space logistics sa	W	3	0,76	233.500	177.250	0,04	0,03
3E	BHG	1	1,00	115.000	115.000	0,02	0,02

Deelnemer	Regio	Aantal con-tracten	Weeg-coëfficiënt	Ongewogen return (euro)	Gewogen return (euro)	% ongew.	% gew.
Divers B1	?	14	0,60	4.360.499	2.606.967	0,70	0,49
Divers andere landen	?	1	1,00	45.500	45.500	0,01	0,01
<b>TOTAAL</b>		<b>1205</b>	<b>0,85</b>	<b>627.319.548</b>	<b>534.708.121</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Opmerkingen bij de tabel:

- Voor Arianespace worden ongeveer 5% (in functie van het type raket) van de kosten van de lanceringen voor de ESA-programma's met een reductiefactor van 0,25 op Belgische return geplaatst. De verdeling van deze 5% hangt van het type van de raket af. Een ruwe schatting is ongeveer 50% voor Brussel en 50% voor Wallonië. Voor Ariane 5 is bij ESA een studie gaande om de verhouding tussen de verschillende industriële te bepalen. Voor Arianespace werd deze ruwe schatting (50% Brussel-50% Wallonië) gevolgd.
- Sommige activiteiten bij buitenlandse firma's worden op Belgische return geplaatst omdat het activiteiten zijn die bij de PRIME voor Belgische firma's gebeuren (bv. part procurements, ...). Dit geldt voor de volgende firma's: Aerospatiale, Alenia Aerospazio spa, Anite systems ltd., Astrium gmbh (zelfde als EADS Astrium voor het deel gmbh), CESI, EADS Astrium sas. Dit kan niet aan een regio toegewezen worden en wordt onder internationaal opgenomen.
- De 'negatieve' return bij sommige contracten is een gevolg van het feit dat de ESA-database de contracten en de 'commitments' in aanmerking neemt. Als er veranderingen aan een programma gebeuren, kunnen er soms 'decommitments' plaatsvinden en dus negatieve cijfers in de lijst van contracten.
- Welke deelnemers onder 'DIVERS' in de ESA-database zijn opgenomen, is niet bekend. De database neemt niet alleen contracten maar ook 'commitments' in aanmerking op basis van return die voor een programma in ons land moeten gebeuren.
- Galileo Industries is hoofdaannemer voor Galileo. Galileo Industries staat momenteel nog op het BHG, maar actie is ondernomen om deze return op het land van de aandeelhouders van de firma te plaatsen.
- Het Von Karman Institute werd bij de federale instellingen ingedeeld. In de vorige VRWB-analyses was dit onder Internationaal gerangschikt.
- Het Centre de recherche Microgravité is bij de ULB genomen, in tegenstelling tot de vorige VRWB-analyse.
- IAL-CSL wordt in de ESA-contracten aangeduid als IAL Centre Spatial de Liège, maar omvat eveneens de activiteiten van het ESA-testcentrum.

### 3.4 TOP-15 VAN DE BEDRIJVEN EN ONDERZOEKSINSTELLINGEN (EXCLUSIEF PRODEX)

Uit de gegevens kan de top-15 van bedrijven en onderzoeksinstellingen geselecteerd worden die de grootste return (ongewogen) realiseren. In tabel 3.3 zijn zij gerangschikt in dalende volgorde van grootte van ongewogen return. In de laatste twee kolommen wordt weergegeven met welk % van bovenvermeld totaal voor de Belgische return dit overeenkomt.

Tabel 3.3: Top-15 van bedrijven en onderzoeksinstellingen inzake ESA-return (exclusief PRODEX)

Nr	Deelnemer	Regio	Cntr	Wgcf	Ongewogen return	Gewogen return	% Ongew.	% Gew.
1	ETCA sa	W	104	0,80	100.948.694	80.458.987	16,09	15,05
2	Verhaert Des. & Dev.	V	94	0,99	55.643.025	55.248.219	8,87	10,33
3	SABCA	BHG	54	1,00	52.517.541	52.517.541	8,37	9,82
4	ALCATEL BELL SPACE nv	V	78	0,94	51.614.950	48.674.145	8,23	9,10
5	Arianespace	W/BHG	12	0,45	45.076.071	20.307.718	7,19	3,80
6	TECHSPACE AERO	W	36	1,00	41.405.141	41.405.141	6,60	7,74
7	Newtec Company nv	V	22	1,00	34.540.630	34.540.630	5,51	6,46
8	ULiège	FG	58	0,83	28.252.036	23.631.910	4,50	4,42
9	RHEA SYSTEM sa	W	58	0,68	22.975.530	15.562.147	3,66	2,91
10	SPACEBEL sa	W	62	0,99	17.328.192	17.119.173	2,76	3,20
<b>TOTAAL</b>								
<b>10</b>			<b>578</b>	<b>0,86</b>	<b>450.301.810</b>	<b>389.465.611</b>	<b>71,78</b>	<b>72,84</b>
11	VitroCISSET	W	19	0,26	16.796.547	4.286.912	2,68	0,80
12	IMEC	V	55	0,99	16.552.102	16.386.109	2,64	3,06
13	FABRICOM	BHG	14	0,52	14.639.880	7.543.352	2,33	1,41
14	Space Applications Serv.	V	55	0,91	13.165.854	11.942.628	2,10	2,23
15	Umicore V (Union Minière)		8	1,00	8.278.554	8.278.554	1,32	1,55
<b>TOTAAL</b>								
<b>15</b>			<b>729</b>	<b>0,84</b>	<b>519.734.747</b>	<b>437.903.165</b>	<b>82,85</b>	<b>81,90</b>

Uit deze gegevens blijkt dat de top-10-deelnemers samen ongeveer 72% van de totale Belgische ongewogen return realiseren. Dit is een daling t.o.v. de voorgaande analyse (1992–1996) toen de top-10 goed was voor 84% van de return en dit kan wijzen op een trend waarin de grote ‘traditionele’ spelers stilaan terrein verliezen aan nieuwe (en vaak kleinere) deelnemers. Wanneer we de top-15 bekijken, vertegenwoordigt dit toch nog altijd 83% van de ongewogen return.

Onder deze belangrijkste deelnemers vinden we een aantal spelers terug die qua return een hoge ranking halen, maar een lage wegingsfactor hebben. Het gaat hier o.m. om Vitrociset, die de uitbating verzorgt

van het station te REDU en 2,68% van de ongewogen return binnenhaalt maar slechts een weefactor van 0,26 heeft. Daarnaast wegen ook Arianespace, Fabricom en Rhea-systems zwaar door in de return, maar hebben een weefactor die lager is dan gemiddeld.

De ULiège staat hier op de achtste plaats. In deze studie worden de activiteiten van CSL (Centre Spatial de Liège, zonder aparte rechtsvorm) bij deze van de activiteit van de universiteit gerekend (zie eerdere opmerking bij de tabel in 3.1).

Verhaert, Alcatel Bell Space en Newtec bekleden respectievelijk de tweede, vierde en zevende plaats in de top-10 van Belgische bedrijven en onderzoeksinstituten die de grootste ongewogen return realiseren. IMEC staat op de 12de plaats.

### 3.5 REGIONALE VERDELING VAN DE RETURN GEWONE CONTRACTEN (EXCLUSIEF PRODEX)

Tabel 3.4 geeft de verdeling van de Belgische return over Vlaanderen, Wallonië, de Franstalige Gemeenschap, het Brussels Hoofdstedelijk Gewest en de federale en internationale deelnemers voor de beschouwde periode, zowel voor de ongewogen als de gewogen return. Figuur 3.1 stelt dit visueel voor. Figuur 3.2 toont de evolutie in deze verdeling ten opzichte van de vorige VRWB-analyses.

Tabel 3.4: Regionale verdeling van de Belgische return in de periode 1 januari 1997 tot 31 december 2003 (exclusief PRODEX-financiering)

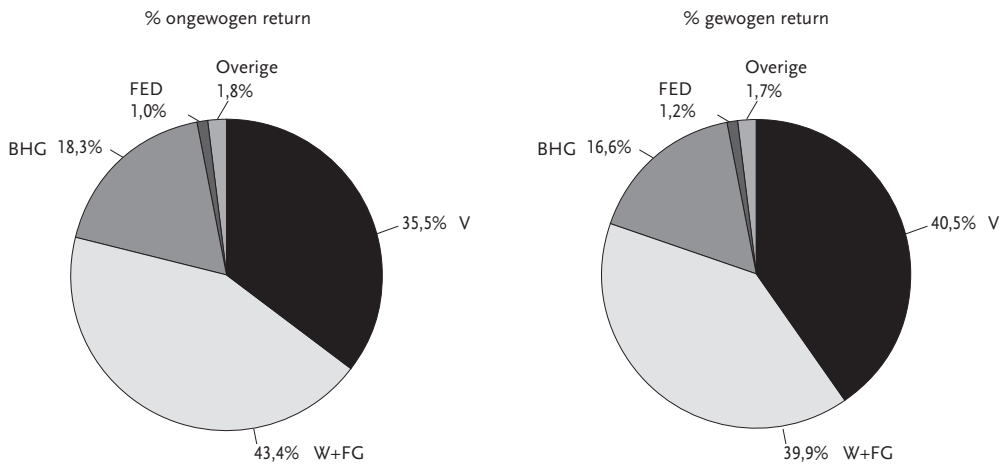
Regio	Aantal contracten	Weefactor	Ongewogen return (euro)	Gewogen return (euro)	% Ongew.	% Gew.
Totaal Vlaanderen (V)	489	0,97	222.642.119	216.767.038	35,49	40,54
Totaal Waals Gewest (W)	362	0,81	240.409.897	186.279.913	38,32	34,84
Totaal Franstalige Gemeenschap (FG)	89	0,98	31.952.322	27.257.307	5,09	5,10
Totaal Brussels Hoofdstedelijk Gewest (BHG)	163	0,85	114.840.321	89.023.410	18,31	16,65
Totaal federaal (FED)	56	0,97	6.492.224	6.322.650	1,03	1,18
Totaal internationaal (I)	27	0,52	6.321.664	6.181.189	1,01	1,16
Totaal diversen en onbekenden (?)	19	0,61	4.661.002	2.876.615	0,74	0,54
<b>Algemeen Totaal</b>	<b>1205</b>	<b>0,85</b>	<b>627.319.548</b>	<b>534.708.121</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

De totale Vlaamse return bedraagt in de beschouwde periode 222,6 miljoen euro. De ongewogen return naar Vlaanderen is 35,5%, naar het Waalse Gewest en de Franse Gemeenschap samen zo'n 43,4%, naar het Brussels Gewest 18,4%. Het Vlaamse aandeel is dus verder gestegen, van slechts één vijfde (17,6%) in de tweede helft van de jaren '80, over 28,5% in de eerste helft van de jaren '90, tot het huidige percentage van ruim 35. Dit is een verdubbeling t.o.v. de eerste VRWB-analyse<sup>21</sup>. Vlaanderen realiseert nu zelfs nipt de grootste gewogen return (40,5%)(naar technologiewaarde).

Deze cijfers verschillen nagenoeg niet met deze waarbij de PRODEX-contracten meegerekend werden (zie tabel 3.1).

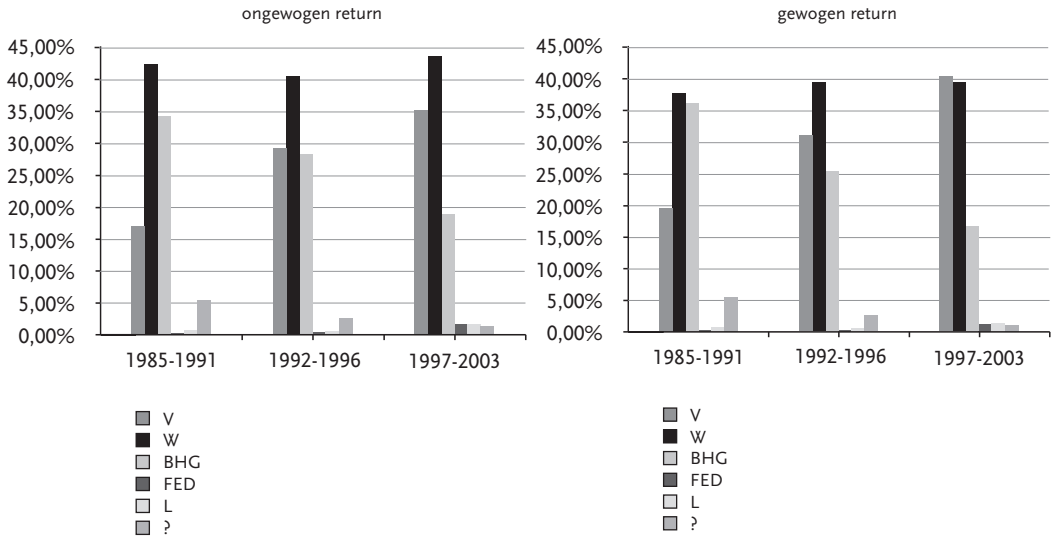
De grootste Vlaamse deelnemers zijn de firma Verhaert, Alcatel Bell Space, Newtec Company en IMEC.

Figuur 3.1: Regionale verdeling ESA-return - periode 1997–2003



<sup>21</sup> VRWB-aanbeveling betreffende de Vlaamse deelname aan ruimteonderzoek in het kader van ESA, met analyserapport (VRWB-R/AANB-03) van 22 april 1993.

Figuur 3.2: Evolutie van de regionale verdeling van de Belgische return - periode 1985-2003



Figuur 3.2 toont aan dat de stijging van de Vlaamse return voornamelijk ‘ten koste is’ van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest (bv. Sait is weggevallen, SABCA daalt). Wallonië weet zijn return te handhaven.

### 3.6 OPSPLITSING VOLGENS CONTRACTANT ('GEWONE' CONTRACTEN)

Tabel 3.5: Opsplitsing van de Belgische ESA-contracten (exclusief PRODEX) naar aard van de deelnemer

Aard van de deelnemer	Cntr	Wgcf	Ongewogen	Gewogen	% Aandeel	
					Ongew	Gew
Bedrijven	968	0,85	566.598.271	479.058.038	90,32	89,59
Onderzoeksinstituten	123	0,99	26.083.006	25.747.439	4,16	4,82
Universiteiten	114	0,86	34.638.271	29.902.644	5,52	5,59
Totaal	1205	0,85	627.319.548	534.708.121	100	100

Als we de Belgische ESA-contracten (exclusief PRODEX) opsplitsen naar de aard van de contractant (tabel 3.5) stellen we vast dat de bedrijven met 90% van de return nog altijd de belangrijkste spelers zijn voor deze contracten. Dit bevestigt dat de gewone ESA-opdrachten in hoofdzaak uit industriële ontwikkelingsopdrachten bestaan. In het PRODEX-programma gaat het grootste deel van de financiële middelen naar universiteiten en onderzoeksinstituten (zie sectie 3.7).



Gedurende de beschouwde periode ontvingen de Belgische universiteiten en onderzoeksinstituten samen 60,7 miljoen euro (ongewogen) en 55,7 miljoen euro (gewogen) via de 'gewone' ESA-contracten. Dit stemt overeen met 9,7% van de totale Belgische return (ongewogen) en 10,4% (gewogen). In de voorgaande analyses was dat respectievelijk 7,42% en 7,17% (periode 1992–1996) en 6,41% en 6,16% (periode 1985–1991). De onderzoeksinstituten nemen 4,2% (ongewogen) en de universiteiten 5,5% (ongewogen) van de totale Belgische return voor hun rekening.

Onderstaande tabel 3.6 splitst de return naar onderzoeksinstituten en universiteiten verder uit en groepeerd die per regio.

Een verschil met de vorige analyses is dat IAL en het Centre de Recherche Microgravité niet meer als afzonderlijke onderzoeksinstituten beschouwd zijn, maar bij de universiteit ondergebracht werden waar ze deel van uitmaken, d.i. respectievelijk de ULiège voor IAL en de ULB voor het Centre de Recherche Microgravité. Bovendien worden de activiteiten van het CSL bij de ULiège geteld. Dit verklaart de zeer hoge score voor de ULiège. Hierdoor is het aandeel van de onderzoeksinstituten t.o.v. vorige analyse lager, dat van de universiteiten hoger. IMEC wordt de belangrijkste deelnemende onderzoeksinstituten. Ook VITO ziet zijn aandeel stijgen.

De regionale verdeling toont ons dat de Vlaamse kennisinstellingen (universiteiten en onderzoeksinstituten samen) instaan voor 36,5%. Ten opzichte van de vorige VRWB-analyse (30,7%) is dit een lichte stijging. De instellingen uit de Franse Gemeenschap + Waals gewest vertegenwoordigen 52,6%; de federale instellingen 10,6%. De internationale kennisinstelling die in de tabel opgenomen is, is de universiteit van Barcelona.

Tabel 3.6: Opsplitsing return naar kennisinstelling en regio

Deelnemer	Regio	Cntr	Wgcf	Ongewogen	Gewogen	% Ongew.	% Gew.
K.U.Leuven	V	12	1,00	999.366	999.366	1,65	1,80
UHasselt	V	1	1,00	72.121	72.121	0,12	0,13
UGent	V	5	1,00	618.488	618.488	1,02	1,11
Vrije Universiteit Brussel	V	1	1,00	59.142	59.142	0,10	0,11
IMEC	V	55	0,99	6.552.102	16.386.109	27,26	29,44
VITO	V	18	1,00	3.863.064	3.863.064	6,36	6,94
Totaal V		92		22.164.283	21.998.290	36,50	39,53
UCL	FG	12	0,95	1.363.213	1.288.324	2,25	2,32
UGembloux	FG	1	1,00	64.337	64.337	0,11	0,12
ULB (inclusief Centre Rech. Micrograv.)	FG	17	1,00	2.072.736	2.072.736	3,41	3,72
ULiège (incl. CSL!)	FG	58	0,84	28.252.036	23.631.910	46,53	42,47
UMons-Hainaut	FG	1	1,00	200.000	200.000	0,33	0,36
Totaal W + FG		89		31.952.322	27.257.307	52,62	48,98
Koninklijke militaire school	FED	5	1,00	774.384	774.384	1,28	1,39
BIRA	FED	26	0,98	1.786.537	1.757.934	2,94	3,16
KMI	FED	3	1,00	110.000	110.000	0,18	0,20
KMMA	FED	1	1,00	127.750	127.750	0,21	0,23
KSB	FED	1	1,00	128.000	128.000	0,21	0,23
SCK	FED	4	1,00	857.116	858.645	1,41	1,54
Von Karman Institute	FED	14	1,00	2.468.437	2.468.437	4,07	4,44
WTCM/CRIF	FED	1	0,25	190.000	47.500	0,31	0,09
Totaal FED		55		6.442.224	6.272.650	10,61	11,27
University Barcelona	I	1	0,75	162.448	121.836	0,27	0,22
<b>TOTAAL</b>		<b>237</b>		<b>60.721.277</b>	<b>55.650.083</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

### 3.7 OVERZICHT VAN DE DEELNAME AAN HET PRODEX-PROGRAMMA - PERIODE 1997–2003

Tabel 3.7 geeft een overzicht van het aantal PRODEX-contracten voor België en toegekend totaal budget per universiteit, onderzoeksinstituut of bedrijf voor de periode 1997–2003. Om redenen van vergelijkbaarheid zijn ook deze gegevens gebaseerd op de ESA-databank van afgesloten contracten in die periode. Dit verklaart enkele verschillen met de gegevens die door de POD Federaal Wetenschapsbeleid verstrekt worden.

Het totaalbedrag aan contracten voor het PRODEX-programma bedraagt in de beschouwde periode 77,6 miljoen euro.

De PRODEX-inkomsten van de universiteiten en onderzoeksinstituten samen in België bedragen nagenoeg 65,6 miljoen euro of 84,6% van het totale PRODEX-budget. Dit is een verdubbeling van hun aandeel t.o.v. de periode 1988–1996. De PRODEX-inkomsten van de bedrijven worden geschat op 12 miljoen euro of zo'n 15,4% van het PRODEX-budget.

Het Vlaamse aandeel in de totale Belgische PRODEX-inkomsten van universiteiten en onderzoeksinstituten bedraagt slechts 24,65%. Dit is nog een lichte daling t.o.v. de voorgaande periode (1988–1996). Het BIRA en de ULiège spelen hier de hoofdrol. Het Vlaamse aandeel voor wat de bedrijven betreft, is 91,5% en bijna volledig toe te schrijven aan de firma's OIP en Verhaert.

Tabel 3.7: Overzicht van de deelname aan het PRODEX-programma - periode 1997–2003

Deelnemer	Regio	Aantal contracten	Budget (in euro)	% Aandeel in totaal Prodex-budget	Regionaal aandeel
BIRA	FED	46	12.132.912		
BMM	FED	2	265.244		
KMI	FED	18	3.538.913		
KMMA	FED	2	91.538		
KSB	FED	18	3.658.565		
SCK	FED	4	465.250		
Von Karman Institute	FED	1	179.315		
IMEC	V	7	3.102.380		
VITO	V	7	1.301.553		
Totaal onderzoeksinstituten			24.735.670	31,88	
	V		4.403.933		17,80
	FED		20.331.737		82,20
UCL	FG	21	2.232.613		
UGembloux	FG	1	91.743		
ULB	FG	58	6.964.897		
ULiège (inclusief CSL)	FG	49	19.828.306		
K.U.Leuven	V	41	8.870.667		
UA	V	1	212.940		

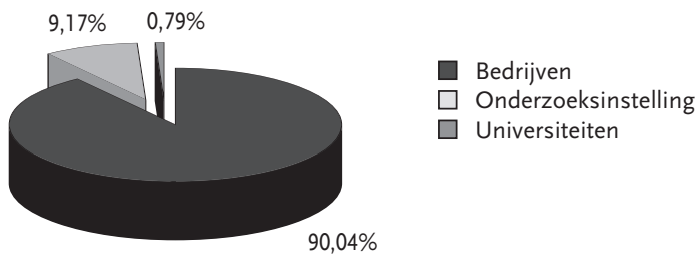
Deelnemer	Regio	Aantal contracten	Budget (in euro)	% Aandeel in totaal Prodex-budget	Regionaal aandeel
UGent	V	10	1.319.259		
VUB	V	9	1.367.235		
Totaal universiteiten			40.887.660	52,70	
	V		11.770.101		28,79
	FG		29.117.559		71,21%
<b>Totaal univ./inst.</b>			<b>65.623.330</b>	<b>84,58</b>	
	<b>V</b>		<b>16.174.034</b>		<b>24,65</b>
	<b>FG</b>		<b>29.117.559</b>		<b>44,37</b>
	<b>FED</b>		<b>20.331.737</b>		<b>30,98</b>
Harmony Belgium sa	BHG	1	129.960		
Fillfactory nv	V	1	333.123		
OIP Delft Sensor systems	V	15	7.148.471		
Space Applications Serv.	V	1	35.000		
Sparnex	V	2	144.403		
Verhaert Des. & Dev.	V	11	3.265.491		
Adv. Mech. & Opt. Syst. - AMOS	W	3	677.164		
CREACTION	W	1	10.000		
KEYOBS	W	1	53.571		
SPACEBEL sa	W	2	145.138		
<b>Totaal bedrijven</b>			<b>11.942.321</b>	<b>15,39</b>	
	BHG		129.960		1,09
	V		10.926.488		91,49
	W		885.873		7,42
<b>MALOUX J.L.</b>	?	1	25.000		
<b>Totaal ?</b>			<b>25.000</b>	<b>0,03</b>	
<b>ALGEMEEN TOTAAL</b>			<b>77.590.651</b>	<b>100</b>	

### 3.8 VLAAMSE RETURN: IN DETAIL BEKEKEN

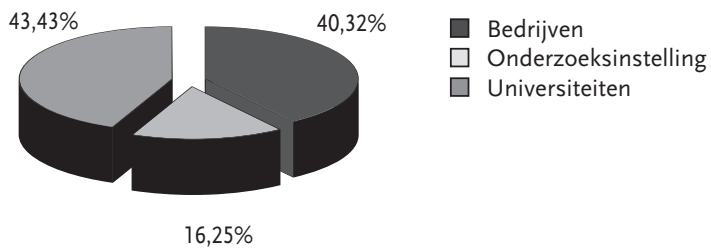
#### 3.8.1 Opsplitsing volgens de aard van de contractant

Figuur 3.3 illustreert de verdeling van de totale Vlaamse return per categorie: bedrijven, onderzoeksinstituten en universiteiten voor de periode 1997–2003. Figuur 3.4 doet dit voor de PRODEX-financiering naar Vlaanderen.

Figuur 3.3: Opsplitsing van de Vlaamse return volgens de aard van de contractant (gewone contracten)



Figuur 3.4: Opsplitsing van de Vlaamse PRODEX-financiering volgens de aard van de contractant



Het belang van PRODEX voor de academische instellingen is duidelijk. Maar ook hier is voor Vlaanderen een sterke industriële component waar te nemen.

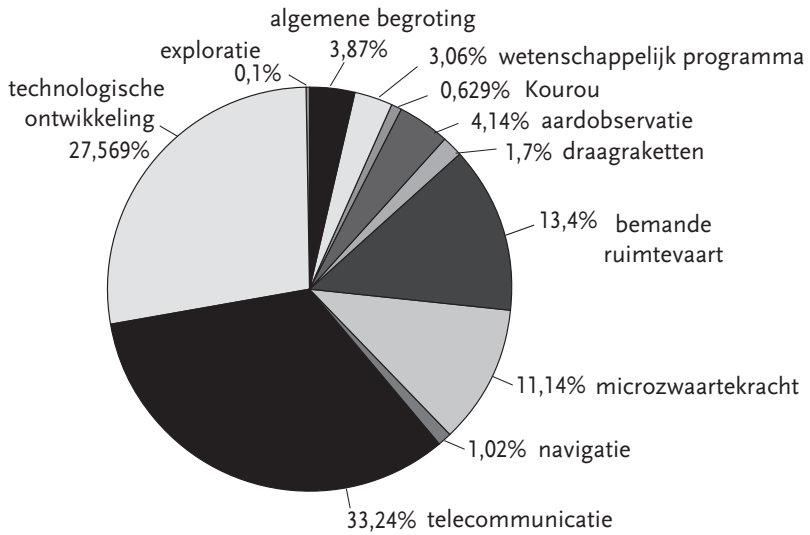
De cijfers zijn enigszins anders dan de Belgische gegevens (zie punt 3.7). Weliswaar wordt de monopoliepositie van de bedrijven (90% van de return) bij de 'gewone' contracten bevestigd, maar het aandeel van de universiteiten is in vergelijking met de Belgische cijfers (7%) heel gering en gaat nog achteruit (2% in de periode 1985–1991; 1% in de periode 1992–1996). Het hogere cijfer voor België is vooral op rekening te schrijven van de ULiège (met inbegrip van CSL). De onderzoeksinstituten daarentegen zien hun aandeel stijgen van 5% in de periode 1985–1991 tot de huidige 9%.

### **3.8.2 Opsplitsing per programma - zwaartepunten Vlaanderen**

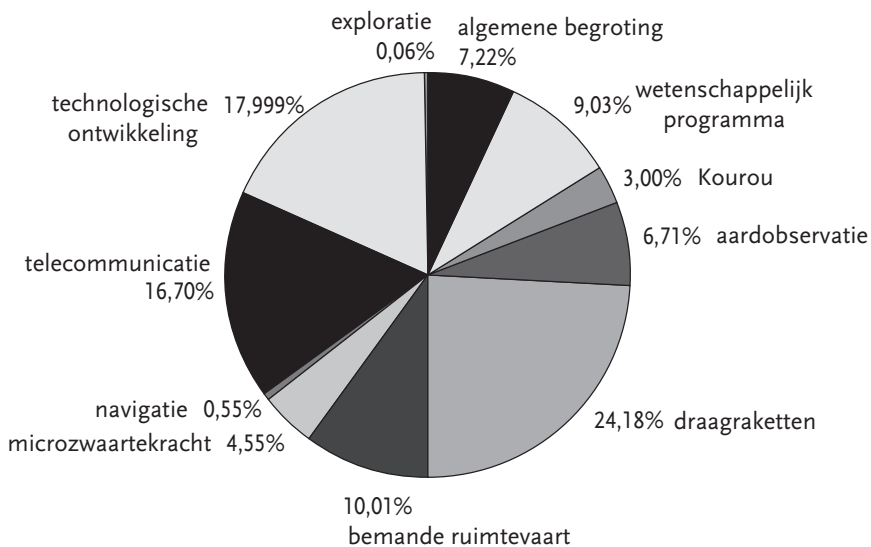
Figuur 3.5 toont het aandeel van de verschillende ESA-programma's binnen de return voor Vlaanderen. Dit geeft een beeld over welke programma's de belangrijkste return voor onze regio vertegenwoordigen en over wat de zwaartepunten van het ruimtevaartonderzoek in onze regio zijn. Ter vergelijking wordt hetzelfde gedaan voor de Belgische return in figuur 3.6.

Als uitgangsbasis werden hiervoor de contracten uit de ESA-listing zoveel mogelijk gegroepeerd per programma, afgaand op de ESA-omschrijving voor het programma (onderdeel) en het activiteitenverslag van de POD Federaal Wetenschapsbeleid (lijst die de federale overheid gebruikt heeft bij de onderhandelingen in Edinburgh op 14-15 november 2001).

Figuur 3.5: Aandeel van de ESA-programma's in de return voor Vlaanderen



Figuur 3.6: Aandeel van de ESA-programma's in de return voor België



In de return voor Vlaanderen komen de nieuwe initiatieven binnen de facultatieve ESA-programma's sterk tot heel sterk aan bod. Telecommunicatie en technologische ontwikkeling (vnl. GSTP) maken een zeer belangrijk onderdeel van de Vlaamse return uit. Samen zijn ze goed voor 60%. Ook microzwaartekracht en bemande ruimtevaart zijn goed vertegenwoordigd. Het exploratieprogramma (Aurora), dat pas recent opgestart werd, maakt nu ongeveer 0,14% van de Vlaamse return uit.

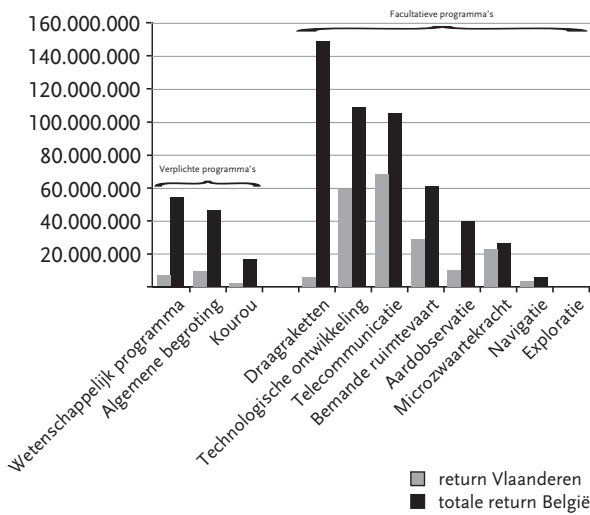
In de oudere initiatieven, bv. draagraketten, scoort Vlaanderen daarentegen zwak en ook in de verplichte programma's (algemene begroting, wetenschappelijk programma en Kourou) komt Vlaanderen weinig aan bod. De reden hiervoor is dat Vlaanderen zich redelijk laat geprofileerd heeft. Historisch gezien hebben de activiteiten op het gebied van draagraketten zich vooral in Wallonië en Brussel gesitueerd. Er is weinig kans dat dit nog in gunstige zin voor Vlaanderen evolueert.

Wanneer we dit vergelijken met de verdeling voor de Belgische return in figuur 3.6 zien we toch een enigszins ander beeld. De grootste bijdrage aan de return wordt hier geleverd door draagraketten, gevolgd door technologische ontwikkeling en telecommunicatie.

Dit wordt bevestigd in figuur 3.7 waar de return voor Vlaanderen uitgezet is t.o.v. de totale Belgische return voor de verschillende programma's. Er is een onderscheid gemaakt tussen de verplichte en de facultatieve programma's.



Figuur 3.7: Verhouding van return voor Vlaanderen en België (in euro) voor de verschillende ESA-programma's



De figuur toont bovendien het relatieve belang van elk programma. Zo is het programma 'draagraketten' duidelijk een zeer belangrijk onderdeel van de Belgische return. Het Vlaamse aandeel hierin daarentegen is miniem.

Telecommunicatie en 'technologische ontwikkeling' (vnl. GSTP) zijn eveneens belangrijk in de Belgische return. In tegenstelling tot bij de draagraketten gaat de return in telecommunicatie bijna volledig naar Vlaamse deelnemers. Ook bij 'technologische ontwikkeling' doet Vlaanderen het redelijk goed. Vlaanderen bereikt eveneens een uitgesproken groter aandeel in de return voor de programma's microzwaartekracht, navigatie en exploratie. De Belgische bijdrage in deze programma's is echter minder belangrijk.

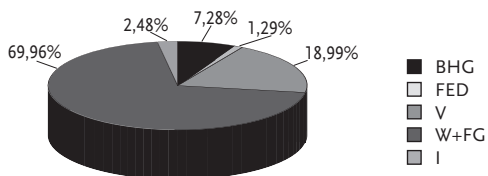
De figuur maakt eveneens duidelijk dat Vlaanderen voor veel programma's nog lang de return niet haalt, zoals berekend volgens de IMCWB-verdeelsleutel 56% Vl./44% W.

### 3.8.3 Resultaten regionale return per programma

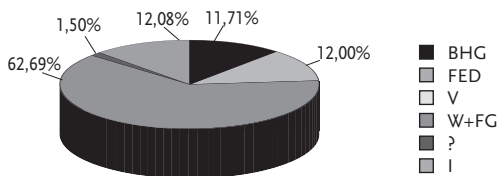
In de volgende grafieken wordt per programma de regionale return weergegeven.

#### Verplichte programma's:

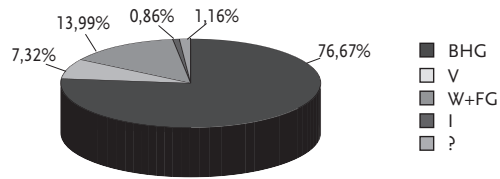
##### Algemene begroting



##### Wetenschappelijk programma

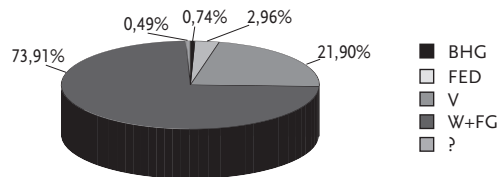


Kourou

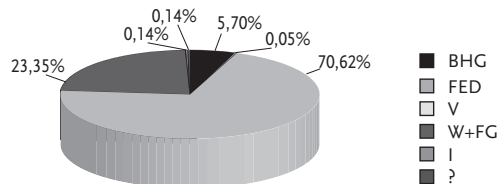


Facultatieve programma's:

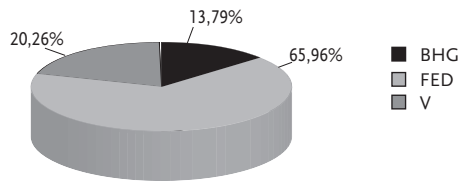
Aardobservatie



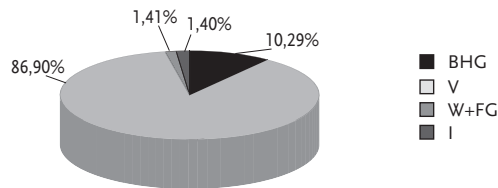
Telecommunicatie



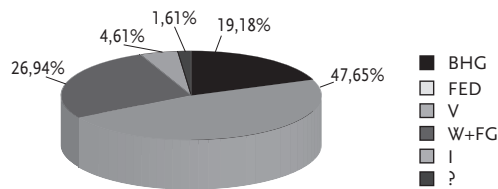
## Navigatie



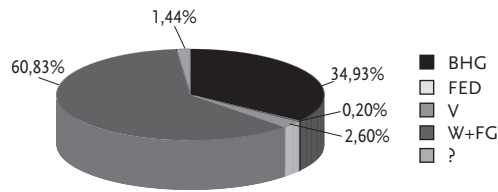
## Microzwaartekracht



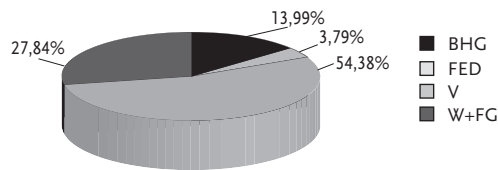
## Bemande ruimtevaart



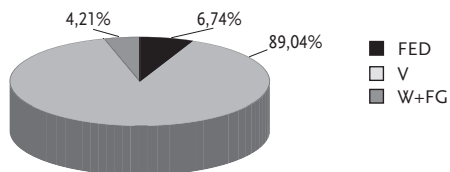
## Draagketten



## Technologische ontwikkeling (GSTP ...)



## Exploratie



### **3.9 DE VLAAMSE TECHNOLOGIEPOSITIE INZAKE RUIMTEVAART: ANALYSE OP BASIS VAN EPO- EN USPTO-OCTROOIEN<sup>22</sup>**

Hoofdstuk 9 van het Vlaams indicatorenboek 2005 schetst een beeld van de Vlaamse technologiepositie aan de hand van de cijfers voor EPO (European Patent Office) en USPTO-(US Patent and Trademark Office)-octrooien voor Vlaanderen. Ook al zijn octrooigegevens slechts één van de benaderingen voor het meten van technologische vooruitgang, toch vormen zij een zeer betrouwbare bron van statistisch materiaal.

Octrooien worden doorgaans geklasseerd op basis van de technologiedomeinen waartoe ze behoren. Het indicatorenboek volgt de nomenclatuur en de bijhorende IPC<sup>23</sup>-klasse aggregaten. Dit leidt tot een classificatie in 30 technologiedomeinen. Uit de relatieve verdeling van USPTO-octrooien en EPO-octrooiaanvragen over deze domeinen wordt duidelijk wat de belangrijkste technologiedomeinen in Vlaanderen/België zijn.

Het domein 'ruimtevaart en defensie' is volgens deze classificatie echter enger gedefinieerd dan de expertisegebieden die onder ESA en andere ruimtevaartprogramma's aan bod komen. Zo is telecommunicatie bv. niet inbegrepen. Daarom geeft dit geen volledig beeld van de Vlaamse ruimtevaartsector en zijn de resultaten uit beide rapporten moeilijk met elkaar te vergelijken.

---

<sup>22</sup> Bron: Vlaams indicatorenboek 2005.

<sup>23</sup> IPC: International Patent Classification.

# HOOFDSTUK 4

## RETURN KADERPROGRAMMA'S

Tot en met het 5de Kaderprogramma is het bijzonder moeilijk om de Vlaamse deelname in te schatten omdat er geen specifieke ruimtevaartprogramma's waren. Vanaf 6 KP zal dit wel kunnen. Op het ogenblik dat dit rapport wordt opgesteld, loopt de derde oproep voor de thematische prioriteit 'lucht- en ruimtevaart'.

# HOOFDSTUK 5

## TRENDS, UITDAGINGEN EN ACTUELE TOPICS IN HET BELEID

### 5.1 DE EUROPESE RUIMTEVAART IN VOLLE HERSTRUCTURERING: NAAR EEN RUIMTEVAARTBELEID EN -PROGRAMMA VOOR DE EUROPESE UNIE

#### 5.1.1 Europese grondwet

De Europese staatshoofden en regeringsleiders zijn tijdens de Europese Raad van 18 en 19 juni 2004 tot overeenstemming gekomen over de ontwerptekst van de Europese grondwet, die door hen ook ondertekend werd op 29 oktober 2004 in Rome.

In artikel I-13 van deze ontwerptekst is ruimtevaart opgenomen als een gedeelde bevoegdheid van de EU. “Op het gebied van onderzoek, technologische ontwikkeling en ruimteonderzoek is de Unie bevoegd op te treden, en met name programma's vast te stellen en uit te voeren; de uitoefening van die bevoegdheid belet de lidstaten niet hun eigen bevoegdheid uit te oefenen.”

Verder stelt artikel III-155 dat:

“(1) Om de wetenschappelijke en technische vooruitgang, het industriële concurrentievermogen en de uitvoering van haar beleid te bevorderen, stippelt de Unie een Europees ruimtevaartbeleid uit. Daartoe kan zij gemeenschappelijke initiatieven bevorderen, onderzoek en technologische ontwikkeling steunen en de nodige inspanningen coördineren voor de verkenning en het gebruik van de ruimte.

(2) Om bij te dragen tot de verwezenlijking van de in lid 1 bedoelde doelstellingen, worden bij Europese wet of kaderwet maatregelen vastgesteld, die de vorm kunnen hebben van een speciaal Europees ruimtevaartprogramma.

(3) De Unie gaat elke nuttige relatie aan met het Europees Ruimteagentschap.”

Voor het eerst wordt het thema ‘exploratie van de ruimte’ opgenomen. Dit is lang taboe geweest voor de Europese Commissie.

#### 5.1.2 Raamakkoord ESA - EC

In het najaar 2003 werd het Raamakkoord tussen de EC en ESA ondertekend, waarin zij hun strategisch partnerschap op het vlak van ruimtevaart bevestigen en dat de nodige grondslagen legt voor de opstelling van gemeenschappelijke projecten en de bijhorende beleidsstructuren.



### 5.1.3 Witboek

Eind 2003 publiceerde de Europese Commissie het Witboek 'De Ruimtevaart, een nieuwe grens voor een uitgebreide Unie - Een actieplan voor de uitvoering van het Europees ruimtevaartbeleid'. Dit witboek, dat samen met ESA werd opgesteld, is het resultaat van een uitgebreide consultatie van het veld. Met de publicatie ervan wordt een belangrijke stap gezet in de richting van een gemeenschappelijk ruimtevaartbeleid in de EU, waarin tot nu toe ESA en de nationale ruimtevaartagentschappen de voornaamste spelers waren. Op 29 januari 2004 nam het Europees Parlement een resolutie over dit Witboek aan.

Het Witboek stelt een aantal gezamenlijke ESA-EC ruimtevaartacties voor ter ondersteuning van de beleidsdoelstellingen van de uitgebreide Unie (nl. investeren in de kenniseconomie ter bevordering van economische groei, werkgelegenheid en concurrentievermogen, realiseren van de doelstellingen inzake duurzame ontwikkeling, een krachtiger gemeenschappelijk buitenlands en veiligheidsbeleid (GBVB) dat wordt gesteund door een Europees veiligheids- en defensiebeleid (EVDB), uitbreiding van O&O en technologische innovatie en bestrijding van armoede en ontwikkelingshulp). De hiertoe voorgestelde ruimtevaartacties zijn:

- Opzetten van een Europees systeem voor navigatie, tijds- en plaatsbepaling met satellieten. Galileo is het eerste grote project dat gezamenlijk door ESA en de EU wordt gefinancierd.
- Wereldwijde monitoring ten behoeve van het milieu en de veiligheid. Naar aanleiding van de top Gothenborg in juni 2001 waar de Europese Raad de totstandbrenging van wereldwijde monitoring voor milieu en veiligheid tegen 2008 verzocht, hebben de EC en ESA gezamenlijk GMES opgezet.
- Het dichten van de digitale kloof.
- De bijdrage van de ruimtevaart aan het GBVB, het EVDB en het anticiperen op en monitoren van humanitaire crises.
- Ontwikkeling van internationale partnerschappen (met andere ruimtevaartmogendheden, (nieuwe) lidstaten ...).

Voor de uitvoering van een Europees ruimtevaartbeleid wordt gedacht aan twee fasen waarin de Europese grondwet bepalend is. De eerste fase (2004–2007) behelst de uitvoering van de activiteiten die onder het raamakkoord tussen de Europese Gemeenschap en de ESA vallen; de tweede fase (2007 en daarna) begint na de inwerkingtreding van het Europese constitutionele verdrag.

Het document voorziet in het opzetten van een meerjarig Europees ruimtevaartprogramma, hét instrument waarmee het Europese ruimtevaartbeleid concrete vorm moet krijgen en dat zal dienen om prioriteiten en doelstellingen vast te stellen, taken en verantwoordelijkheden toe te wijzen en jaarlijkse begrotingen op te stellen. De 'Space Policy Unit' van de EC kreeg de taak toegewezen dit actieplan uit te werken.

#### **5.1.4 Space Council en High Level Space Policy Group**

Zoals opgenomen in artikel 8 van het Raamakkoord werd de 'Space Council' en een 'High Level Space Policy Group' in het leven geroepen. De 'Space Council', waarin de ministers bevoegd voor ruimtevaart (ESA-ministerraad) en deze bevoegd voor economie, industrie en onderzoek (EU-Competitiveness Council) samen vergaderen, heeft als doel de gemeenschappelijke activiteiten van de EC en ESA te coördineren en te faciliteren. Deze Raad vergaderde een eerste maal op 25 november 2004.

In de EC/ESA 'High-Level Space Policy Group' (4 juni 2004), zetelen vertegenwoordigers op hoog niveau van de EU- en ESA-lidstaten. België wordt vertegenwoordigd door de heer Eric Beka, Belgisch ruimtevaart-ambassadeur en door mevrouw Monique Wagner, POD Federaal Wetenschapsbeleid. De High-Level groep wordt samen voorgezeten door ESA en DG-RTD. Bedoeling van deze groep is de samenwerking tussen beide instellingen (EC en ESA) te bevorderen en moeilijkheden bij de besluitvorming te vermijden, in het bijzonder bij de voorbereiding van het Europees Ruimtevaartprogramma. Het gebeurde immers regelmatig dat de ESA-Raad en de EU-Competitiveness Council tegenstrijdige standpunten innamen over eenzelfde thema.

#### **5.1.5 ESA - Agenda 2007**

In december 2003 aanvaardde de ESA-Raad het document 'Agenda 2007' opgesteld door de ESA-directeur-generaal. Dit document focust op de uitdagingen waar het ruimtevaartagentschap nu en in de nabije toekomst (tot 2007) mee kan geconfronteerd worden en wil daar een antwoord op bieden.

#### **5.1.6 7de Kaderprogramma voor Onderzoek, Technologische Ontwikkeling en Demonstratie: Ruimtevaart- en veiligheidsonderzoek**

De Europese Commissie publiceerde op 6 april 2005 een (eerste) formeel voorstel voor het 7de Kaderprogramma voor Onderzoek, Technologische Ontwikkeling en Demonstratie (2007–2013). In dit ontwerpvoorstel is 7 KP georganiseerd volgens vier grote luiken: samenwerking, ideeën, mensen en capaciteiten, elk met een eigen duidelijke doelstelling. Binnen het onderdeel 'samenwerking' zullen alle

activiteiten aan bod komen die in transnationaal verband uitgevoerd worden. Het kent negen thematische prioriteiten:

- gezondheid;
- voeding, landbouw en biotechnologie;
- informatie- en communicatietechnologieën;
- nanowetenschappen, nanotechnologieën, materialen en nieuwe productietechnologieën;
- energie;
- milieu (inclusief klimaatverandering);
- vervoer (inclusief luchtvaart);
- sociaal-economische wetenschappen en geesteswetenschappen;
- veiligheid en ruimtevaart.

Veiligheid en ruimtevaart wordt dus één van deze prioritaire thema's. Het indicatieve budget dat voor veiligheid en ruimte(vaart)onderzoek wordt voorgesteld is 3 960 miljoen euro voor de looptijd van het kaderprogramma.

De activiteiten die het ontwerpvoorstel in het kader van ruimtevaart opsomt zijn:

- in de ruimte gestationeerde toepassingen ten dienste van de Europese samenleving:
  - GMES: ontwikkeling van satellietgebaseerde observatiesystemen en -technieken voor milieu- en veiligheidsbeheer en de integratie daarvan met componenten op de grond, op zee en in de lucht; ondersteuning van het gebruik en de verstrekking van GMES-data en -diensten.
  - innovatieve satellietcommunicatiediensten, naadloos geïntegreerd in wereldwijde elektronische communicatienetwerken, ten behoeve van de burger en het bedrijfsleven, in toepassingssectoren zoals civiele bescherming, digitale overheid, telegeneeskunde, afstandsonderwijs en algemene gebruikers.
  - ontwikkeling van technologieën die de kwetsbaarheid van vanuit de ruimte opererende diensten beperken en die bijdragen tot de bewaking van de ruimte.
- verkenning van de ruimte:
  - bijdrage tot internationale initiatieven ter verkenning van de ruimte.
- O&O ter versterking van de grondslagen van de ruimtevaart:
  - ruimtevaarttransporttechnologie: onderzoek ter verbetering van het concurrentievermogen van de Europese ruimtevervoerssector.
  - ruimtevaartwetenschappen, met inbegrip van leven in de ruimte.

Daarmee wordt het Europees Ruimtevaartprogramma gesteund en wordt een bijdrage geleverd tot de ontwikkeling van een Europees Ruimtevaartbeleid, in aanvulling op de inspanningen van de lidstaten en andere hoofdrolspelers, zoals ESA.

### 5.1.7 Financiële perspectieven

De ruimtevaartuitgaven van de openbare sector in Europa worden in het Witboek voor 2004 geraamd op 5 380 miljoen euro. Ze zijn hoofdzakelijk afkomstig uit vijf bronnen: ESA (2 700 miljoen euro), de lidstaten (1 600 miljoen euro voor nationale civiele activiteiten en 550 miljoen euro voor nationale militaire activiteiten), Eumetsat (300 miljoen euro) en de EU (230 miljoen euro; enkel de reeds toegewezen middelen zijn opgenomen). Het grootste deel van deze laatste investeringen wordt gedaan met middelen voor O&O, die hetzij rechtstreeks afkomstig zijn uit het 6de Kaderprogramma voor O&O, hetzij uit de begrotingslijn voor trans-Europese netwerken “vervoer”.

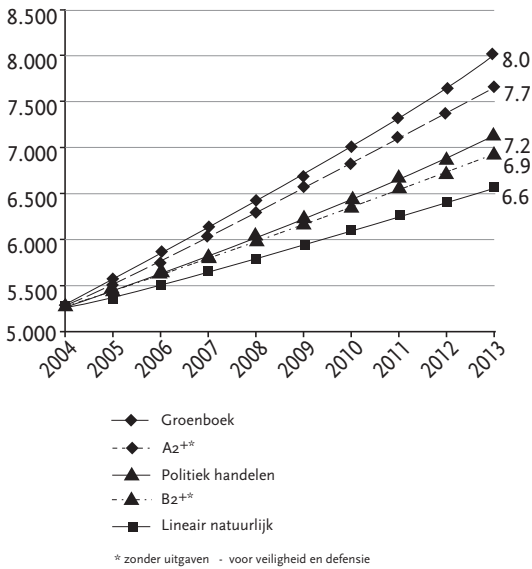
Het Witboek geeft ook een schatting van de middelen die nodig zijn om het Europese ruimtevaartbeleid uit te voeren, het Europese ‘acquis’ op ruimtevaartgebied te behouden en nieuwe mogelijkheden te ontwikkelen. Hierin worden ten eerste twee fasen onderscheiden, uitgaand van de huidige (2000–2006) en de toekomstige (2007–2013) financiële vooruitzichten van de EU. Daarnaast worden drie basisscenario’s beschreven, op basis van een analyse van de mondiale economische factoren en de verwachtingen ten aanzien van de toekomstige groei:

- Scenario A is het ‘Groenboek’-scenario. Dit weerspiegelt de behoeften die tijdens de raadpleging over het Groenboek (aanloop naar het Witboek) naar voren zijn gekomen. Dit pakket vertegenwoordigt een jaarlijkse groei van 4,6% ten opzichte van de totale openbare financiering in 2004 (5 380 miljoen euro). Dit is een agressief en ambitieus scenario dat alleen door de publieke financiers kan worden gesteund wanneer er sprake is van een hoge mondiale economische groei. Scenario A voldoet aan alle vastgestelde doelstellingen inclusief verkenning van de ruimte en veel aan de ruimtevaart gerelateerde ontwikkelingen ten behoeve van veiligheid en defensie. Dit scenario sluit aan bij de uitvoeringsdoelstellingen van de ESA die zijn beschreven in ‘Agenda 2007’.
- Scenario B is het scenario op basis van ‘politiek handelen’. Dit correspondeert met een jaarlijkse groei van de uitgaven met 3,4% en markeert een nieuwe start voor de ruimtevaart in Europa met de inwerking-treding van het nieuwe constitutionele verdrag van de EU. Dit is een ambitieus scenario met een groei die hoger is dan de globale groei van de EU-economie. Scenario B beantwoordt aan de algemene doelstellingen van de EU.

- Scenario C is het 'natuurlijke lineaire' scenario dat is opgesteld als lineaire extrapolatie van de huidige EG-uitgaven. Het correspondeert met een jaarlijkse groei van de publieke uitgaven met 2,3%. Scenario C garandeert geen volledige onafhankelijkheid op het gebied van de technologie en de toegang tot de ruimte.

De evolutie van de verschillende opties (zonder inflatie) is afgebeeld in grafiek 5.1. Zoals voor alle langlopende activiteiten is het van belang dat deze uitgaven worden ingekaderd in een meerjarenplan en -begroting.

Figuur 5.1: Basisscenario's voor de evolutie van de ruimtevaartbegroting in Europa



## 5.2 ALGEMEEN MAATSCHAPPELIJKE, ECONOMISCHE, BELEIDSMATIGE CONTEXT

Het TCRV bracht de maatschappelijke, economische en beleidsmatige context in kaart, waarvoor het ruimte(vaart)beleid zich geplaatst ziet.

- Ruimte(vaart) is niet langer een geïsoleerde niche. Ruimtevaartelementen vinden steeds meer toepassing in burgerlijke ruimtevaartmarkten, bv. voor telecommunicatie, directe teletransmissie, multimedia ... Het enorme potentieel voor toepassing op het vlak van veiligheid, transport, sociale vooruitgang ... wordt meer en meer duidelijk. Dit geeft op zijn beurt vaak aanleiding tot nieuwe noden en tot een versnelde commercialisering (bv. Galileo) van de ruimtevaart. Ook 'dienstverlening' in deze sector groeit snel.
- Europa is onlangs uitgebreid tot het Europa - 25. "Wat is de impact van de tien nieuwe lidstaten? Hoe zullen deze geïntegreerd worden binnen het ruimtevaartgebeuren, binnen ESA?" zijn vragen die momenteel aan de orde zijn. De uitbreiding brengt bovendien nieuwe verwachtingen en nieuwe noden met zich mee. Ook moet de vraag gesteld worden naar een nieuw evenwicht met de 'oude' lidstaten (industriële, markten).
- De verdere beslissingen rond 7 KP en de scenario's voor groei van de Europese middelen voor ruimte(vaart)onderzoek hangen sterk af van de bespreking rond de financiële perspectieven 2007–2013 van de EU. In zijn eerste voorstel vraagt de Europese Commissie een totaalbudget van ongeveer 70 miljard euro voor het 7 KP, een verdubbeling ten opzichte van het budget van 6 KP. Een compromisvoorstel van het Luxemburgse voorzitterschap reduceert dit budget voor 7 KP met zo'n 40%. Ook de uitkomst van de referenda rond de Europese grondwet zullen waarschijnlijk een impact hebben en voor vertraging zorgen.
- Andere ruimtevaartmogendheden zijn in volle ontwikkeling (Japan, China, Indië en Brazilië). Nieuwe concurrenten/partners in de ruimtevaart dienen zich dus aan. China zal zeker uitgroeien tot een belangrijke speler in de ruimtevaart. Dit land beschikt niet alleen over het volledige gamma aan ruimtevaarttechnologieën maar wordt waarschijnlijk ook de belangrijkste gebruiker ter wereld van ruimtevaartinfrastructuur, hetgeen gedeeltelijk een verklaring is voor de toetreding tot het Galileo-programma.

Ook Oekraïne verdient extra aandacht als een land met een gevestigde ruimtevaartsector dat onder het nieuwe nabuurschapsbeleid (het 'Grotere Europa') van de EU valt. Daarnaast neemt het aantal landen toe dat satellieten voor vreedzame doeleinden gebruikt. Samenwerking op ruimtevaartgebied dient dan ook aan de orde te komen tijdens bilateraal overleg tussen deze landen en de Europese Unie. Een politieke aardverschuiving in de voormalige Oostbloklanden opent samenwerkingsmogelijkheden met het Russische ruimtevaartpotentieel.

- De evolutie van de programmatie binnen ESA ligt moeilijk voor het Vlaamse ruimtevaartonderzoek. Voor de Vlaamse ruimtevaartindustrie en -onderzoek is het nodig dat ESA haar steun aan technologie verder uitbouwt, maar het tegenovergestelde scenario schijnt op tafel te liggen. Op de tekentafels van ESA worden grote nieuwe programma's ontworpen die een terugkeer naar vroeger zouden inhouden. Grote programma's hebben zeker hun nut, maar de noodzaak van sterke technologieprogramma's is overduidelijk. Alleen die garanderen dat de kleinere bedrijven én het technologisch onderzoek in de Europese ruimtevaart hun noodzakelijke rol kunnen blijven vervullen (bron: VRI-nieuwsbrief).
- De versteviging van de Amerikaanse leiderspositie op ruimtevaartgebied.
- De budgettaire beperkingen, zowel in Europa als in Noord-Amerika, waardoor diverse ruimtevaartprogramma's werden afgeremd of herbekeken.
- De Europese ruimtevaartindustrie is zeer gevoelig voor schommelingen op de markt. De internationale concurrentie en de overcapaciteit van de traditionele ruimtevaartindustrie heeft een rationaliseringsproces op gang gebracht dat leidt tot de oprichting van een klein aantal geïntegreerde industriële consortia. Zo is bv. de sector van de constructie van draagraketten en satellieten in handen van twee grote consortia. Hierin moeten de Belgische/Vlaamse bedrijven zich weten te handhaven.

# BIJLAGE 1

## SAMENSTELLING TCRV

Voorzitter:

Paul Verhaert, afgevaardigd bestuurder, Verhaert Design & Development nv.

- de heer Gerard Cielen, dienst Onderzoekscoördinatie, K.U.Leuven
- prof. Herman Deconinck, hoofd Afdeling Lucht- en Ruimtevaart, Von Karman Institute
- de heer Roland Defever, opleidingscoördinator Luchtvaart, KHBO
- prof. Marc D'Olieslaeger, adjunct-directeur IMO - IMOMEC, Instituut voor Materiaalonderzoek, Universiteit Hasselt
- mevrouw Martine Follet, coördinator Europese Onderzoeksinitiatieven, R&D-departement, Vrije Universiteit Brussel
- de heer Jozef Geenen, deputy general manager, Alcatel Bell Space
- de heer Peter Grogard, managing director, SEPTENTRIO
- prof. Ignace Lemahieu, directeur Onderzoeksangelegenheden, Universiteit Gent
- mevrouw Annie Renders, wetenschappelijk adviseur, IWT-Vlaanderen
- de heer Jean Roggen, IMEC
- prof. Dirk Vandepitte, afdeling PMA - Lab. Voertuigen techn. & Lichtgewichtcon., K.U.Leuven
- de heer Francis Vanderhaeghen, directeur Business en Marktstrategie, VITO
- de heer Peter Van Ransbeeck, docent Elektromechanica, Hogeschool Gent
- de heer Karel Vervoort, afgevaardigd beheerder, FLAG (Flemish Aerospace Group)
- prof. Floris Wuyts, departement Natuurkunde - labo voor vestibulaire functie, Universiteit Antwerpen

De heer Jan Vanhellemont, navorser AWI (nu EWI) maakte tijdelijk deel uit van het comité.



# BIJLAGE 2

## VLAAMSE DEELNAME AAN RUIMTEONDERZOEK 1997–2003 - TWEEDE OPVOLGINGSRAPPORT - ENQUÊTEFORMULIER

### SITUERING

In 1993 publiceerde de Vlaamse Raad voor Wetenschapsbeleid (VRWB), hét adviesorgaan van de Vlaamse regering en het Vlaams Parlement voor alle aangelegenheden inzake wetenschap en technologische innovatie, een aanbeveling inzake de Vlaamse deelname aan ruimteonderzoek in het kader van ESA, steunend op een uitgebreid analyserapport. Deze oefening werd in 1997 herhaald, waarbij de evolutie sinds 1993 werd geanalyseerd. Beide aanbevelingen hebben duidelijk een impact gehad op het federaal beleid en hebben de Vlaamse actoren gesensibiliseerd.

Mede op aangeven van het kabinet van minister Van Mechelen heeft de VRWB nu een nieuw opvolgingsproject opgestart. In dit nieuwe project wensen wij in eerste instantie de cijfergegevens over de Vlaamse deelname aan ruimteonderzoek te actualiseren, maar zullen we ook uitgebreid aandacht besteden aan de evolutie in het ESA-beleid, het beleid terzake van de Europese Commissie, de relatie ESA-EC en hoe het federale ruimtevaartbeleid op deze ontwikkelingen inspeelt. Om dit project op te volgen is in de schoot van de VRWB een Technisch Comité voor Ruimtevaartonderzoek (TCRV) opgericht, met experts terzake.

Over de activiteiten en behoeften van de individuele wetenschapper die onderzoek doet over/in de ruimte is momenteel weinig gestructureerde informatie voorhanden en bestaat ook geen specifiek klankbord. Daarom wil het TCRV deze informatie voor de periode 1997–2003 verzamelen aan de hand van een korte, gerichte vragenlijst. Hieruit zou moeten duidelijk worden wat de huidige domeinen en ‘niches’ zijn waarop het wetenschappelijk onderzoek over en in de ruimte in Vlaanderen zich tegenwoordig toespitst. Tevens wordt gepolst naar de financieringskanalen waarop deze ruimteonderzoekers een beroep (kunnen) doen, naar de positieve kenmerken of mogelijke tekortkomingen van deze kanalen en de behoeften van de onderzoekers.

## ENQUÊTE

### Identificatiegegevens van de onderzoeksploeg

Promotor: .....

.....

.....

Instelling: .....

.....

.....

Contactgegevens (telefoon, e-mail) .....

.....

.....

### Luik 1: Onderzoeksdomein

Geef een omschrijving van het onderzoeksdomein en/of specifiek expertiseveld waarin uw activiteiten inzake onderzoek over/in de ruimte kunnen geklasseerd worden.

.....

.....

.....

Hoe belangrijk is ruimteonderzoek voor uw eigen onderzoeksplanning?

- Hoeveel % van uw onderzoeksbudget houdt verband met ruimteonderzoek?
- Wat is volgens u, voor uw onderzoeksdomein, de meerwaarde van de opportuniteiten van onderzoek in de ruimte?

.....

.....

.....

Hoelang is het onderzoeksteam al actief in dit domein?

.....  
.....  
.....

Geef een overzicht van de projecten van het onderzoeksteam in dit domein gedurende de periode 1997–2003.

.....  
.....  
.....

a) Is dit alleenstaand onderzoek of kadert het in een bredere context? Is er internationale samenwerking?

b) Geef aan welke rol het team in deze internationale projecten heeft (bv. principal investigator/co-investigator, promotor, coördinator/partner ...).

Speelt het team hierin een trekkersrol?

.....  
.....  
.....

In hoeverre zijn jonge onderzoekers (pre-doc) betrokken bij dit onderzoek? Heeft dit bv. aanleiding gegeven tot doctoraatsscripties?

.....  
.....  
.....

## Luik 2: Financiering

Hoe ontving u informatie over deze onderzoeksopportunities?

- EU
- ESA
- POD federaal wetenschapsbeleid (vroegere DWTC)
- Andere ... (welke?)

.....

.....

.....

Welk agentschap/dienst beoordeelde in het verleden uw aanvraagdossiers?

- EU
- ESA
- POD federaal wetenschapsbeleid (vroegere DWTC)
- IWT
- Andere ... (welke?)

.....

.....

.....

Kreeg u feedback over de aanvragen? Ja  - Nee

Bent u van mening dat deze evaluatie op een voldoende transparante wijze gebeurde?

Ja  - Nee

.....

.....

.....

Ten laste van welk financieringskanaal (programma) werden uw projecten rond ruimteonderzoek in de periode 1997–2003 gefinancierd? Splits eventueel op per project.

.....  
.....  
.....

Wat is het hieraan gekoppelde budget (voor de periode 1997–2003) per project of programma?

Geef per project of programma het beschikbare budget en de begin- en einddatum.

.....  
.....  
.....

Gaat het om kortlopende, eenmalige projecten of is een zekere continuïteit in het onderzoek?

.....  
.....  
.....

Wat zijn de voordelen/knelpunten van het bewuste financieringskanaal?

.....  
.....  
.....

Zijn er specifieke behoeften ten aanzien van financiering?

.....  
.....  
.....

**Luik 3: Output**

Welke wetenschappelijke output is een rechtstreeks gevolg van bovenvermelde financiering (wetenschappelijke publicaties, patenten, spin-offs ...)?

.....  
.....  
.....

Op welke termijn leidt dit onderzoek tot één of andere valorisatie?

.....  
.....  
.....

# LIJST VAN AFKORTINGEN

ABOS	Algemeen Bestuur voor Ontwikkelingssamenwerking (nu DGOS)
APEX	Airborne Prism Experiment
ARIANE	Europese lanceerraket
ASI	Agenzia Spaziale Italiana (ruimtevaartagentschap Italië)
BIRA	Belgisch Instituut voor Ruimte-Aëronomie
BBP	Bruto Binnenlands Product
BMM	Beheerseenheid van het Mathematisch Model van de Noordzee en het Schelde-estuarium
BOF	Bijzondere Onderzoeksfondsen aan de universiteiten van de Vlaamse Gemeenschap
BUSOC	Belgian User Support and Operation Centre
CEPA	Common European Priority Areas (CEPA 9 = satellite surveillance and military space technology)
CIS	Commissie Internationale Samenwerking
CFS	Commissie Federale Samenwerking
CNES	Centre National d'Etudes Spatiales (ruimtevaartagentschap Frankrijk)
CRIF	Centre de Recherches scientifiques et techniques de l'Industrie des Fabrications Métalliques
CTIV	Centre de Traitement d'images
DGOS	Directoraat-Generaal Ontwikkelingssamenwerking
DG RTD	Directoraat Generaal Onderzoek (EC)
DGTRE	Direction Générale des Technologies, de la Recherche et de l'Energie
DNA	Deoxyribonucleïnezuur
DVB-RCS	Digital Video Broadcast - Return Channel Satellite
DWTC	Federale Diensten voor Wetenschappelijke, Technische en Culturele Aangelegenheden (nu POD Wetenschapsbeleid)
EC	Europese Commissie
ENVISAT	Environmental Satellite (ESA)
ESA	European Space Agency
EU	Europese Unie
EVDB	Europees Veiligheids- en Defensiebeleid
FWO	Fonds Wetenschappelijk Onderzoek-Vlaanderen

GBOARD	Government Budget Outlays or Appropriations on R&D; Overheidskredieten voor O&O
GBVB	Gemeenschappelijk Buitenlands en Veiligheidsbeleid
GIM	Geographic Information Management
GMES	Global Monitoring for Environment and Security
GPS	Global Positioning System
GSTP	General Supporting Technology Programme (ESA)
IAL-CSL	Centre de Recherches IAL-Space, Université de Liège (Centre Spatial Liège (CSL))
IMCWB	Interministeriële Conferentie Wetenschapsbeleid
IMEC	Interuniversitair Centrum voor Micro-Elektronica
INTAS	International Association for the Promotion of Co-operation with Scientists from the New Independent States (NIS) of the Former Soviet Union
IRC	Innovation Relay Centres
IWT	Instituut voor Innovatie door Wetenschap en Technologie
JRC	Joint Research Centre
KHBO	Katholieke Hogeschool Brugge-Oostende
KMI	Koninklijk Meteorologisch Instituut
KMMA	Koninklijk Museum voor Midden-Afrika
KMO	Kleine en Middelgrote Ondernemingen
KSB	Koninklijke Sterrenwacht van België
K.U.Leuven	Katholieke Universiteit Leuven
LUC	Limburgs Universitair Centrum (nu UHasselt)
LURU	Steuemaatregel voor Innovatie in Lucht- en Ruimtevaart
METOP	Operational Meteorology and Climate Monitoring from Polar Orbit
NASA	National Aeronautics and Space Administration
NMBS	Nationale Maatschappij der Belgische Spoorwegen
NSBRI	National Space Biomedical Research Institute
O&O	Onderzoek en Ontwikkeling
OESO	Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling
POD	Programmatorische Overheidsdienst (POD Wetenschapsbeleid = vroegere DWTC)
PROBA	Project of On-Board Autonomy (eerste Belgische minisatelliet)
PRODEX	Programme de Développement d'Expériences Scientifiques



R&D	Research and Development
SCK	Studiecentrum voor Kernenergie
SPOT	Satellite pour l'Observation de la Terre
STEREO	Federaal onderzoeksprogramma inzake aardobservatie
STWW	Vroeger programma 'Strategische Technologieën voor Welvaart en Welzijn'
TCRV	Technisch Comité voor Ruimtevaartonderzoek (ad hoc werkgroep van de Vlaamse Raad voor Wetenschapsbeleid)
TRP	Basic Technology Research Programme
UA	Universiteit Antwerpen
UAV	Unmanned Aerial Vehicle
UCL	Université Catholique de Louvain
UGembloux	Université de Gembloux
UGent	Universiteit Gent
ULB	Université Libre de Bruxelles
ULg	Université de Liège
UMTS	Universal Mobile Telephone System
VIB	Vlaams Interuniversitair Instituut voor Biotechnologie
VIS	Vlaamse innovatiesamenwerkingsverbanden
VIS-TIS	Projecten van Thematische Innovatiestimulering
VITO	Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek
VKI	Von Karman Institute
VRI	Vlaamse Ruimtevaartindustriëlen
VRWB	Vlaamse Raad voor Wetenschapsbeleid
VUB	Vrije Universiteit Brussel
WTCM	Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor de Metaalverwerkende nijverheid

# COLOFON

Uitgave van de Vlaamse Raad voor Wetenschapsbeleid (VRWB), oktober 2006

K. Vinck, voorzitter  
D. Raspoet, secretaris

VRWB-secretariaat  
North Plaza B  
Koning Albert II-laan 7, 4e verd.  
1210 Brussel  
tel. 02 553 45 20  
fax 02 553 45 23  
e-mail: [vrwb@vlaanderen.be](mailto:vrwb@vlaanderen.be)  
website: <http://www.vrwb.be>

*D/2006/3241/237*

Reeds verschenen:

- Studiereeks 1: *“Het ontwikkelen van een deflator voor O&O-uitgaven”*
- Studiereeks 2: *“Wetenschappelijk Onderzoek: Tussen sturen en stuwen. Acta van het colloquium”*
- Studiereeks 3: *“O&O-bestedingen van de Vlaamse Universiteiten”*
- Studiereeks 4: *“Wetenschappelijk onderzoek en de genderproblematiek”*
- Studiereeks 5: *“Biotechnologische uitvindingen, octrooien en informed consent”*
- Studiereeks 6: *“Perspectieven uitgestroomde wetenschappers op de arbeidsmarkt”*
- Studiereeks 7: *“De doctoraatsopleidingen aan de Vlaamse Universiteiten”*
- Studiereeks 8: *“Het ‘grote’ begrotingsadvies. Wetenschaps- en technologisch innovatiebeleid 2002”*
- Studiereeks 9: *“Wetenschappers: luxe of noodzaak?”*
- Studiereeks 10: *“Samenwerking tussen kennisinstellingen en bedrijven inzake onderzoek(sresultaten):  
intellectuele eigendomsrechten, conflicten en interfaces”*
- Studiereeks 11: *“De chemische industrie in Vlaanderen”*
- Studiereeks 12: *“De voedingsindustrie in Vlaanderen”*
- Studiereeks 13: *“Wetenschap en innovatie in Vlaanderen 2004 - 2010. Voorstellen voor een strategisch beleid.”*
- Studiereeks 14: *“Vlaams wetenschappelijk onderzoek en Science sharing”*
- Studiereeks 15: *“Doctoreren aan Vlaamse universiteiten (1991–2002)”*
- Studiereeks 16: *“Samenwerking universiteiten, hogescholen, onderzoeksinstituten, intermediairen en bedrijven”*

Depotnummer: *D/2006/3241/237*

ISBN: 90-403-0257-X

NUR: 600