



**Royal Belgian Academy Council
of Applied Science**

CAWET

**Comité van de Academie
voor
Wetenschappen en Techniek**

LUCHT- EN RUIMTEVAART IN BELGIË

**AVIATION AND SPACE INDUSTRY AND RESEARCH
IN BELGIUM***

Augustus 2004

*la version française intitulée «L'Aéronautique et le Spatial en Belgique» est éditée par CAPAS



**Koninklijke Vlaamse Academie van België
voor Wetenschappen en Kunsten
Paleis der Academiën
Hertogsstraat 1, 1000 Brussel**

Het Comité van de Academie voor Wetenschappen en Techniek werd opgericht door de Klasse der Wetenschappen van de Koninklijke Vlaamse Academie van België voor Wetenschappen en Kunsten.

Het Comité, dat ten hoogste 50 leden telt, is paritair samengesteld uit vertegenwoordigers van de academische en van de industriële wereld.

Het heeft tot doel in een dialoog tussen wetenschap en industrie een op de toekomst gerichte evaluatie te maken van de wisselwerking tussen de wetenschappen in het algemeen, de techniek in het bijzonder, de maatschappij en de cultuur.

CAWET is het Vlaamse lid van de "Royal Belgian Academy Council of Applied Sciences" (BACAS).

De CAWET-verslagen worden gratis toegezonden aan openbare instellingen, universiteiten, hogescholen en (medewerkers van) steunende bedrijven. Anderen kunnen onze werking steunen door een vrijwillige bijdrage (€ 12,50) voor het dekken van de rapportkosten te betalen op rekening 000-1667153-14 van de Koninklijke Vlaamse Academie van België/CAWET, Hertogsstraat 1, 1000 Brussel.

Met dank voor de steun van:

Alcatel Bell, Bekaert, Electrabel, Etex Group, ExxonMobil, Gevaert, IBM, Janssen Pharmaceutica, LMS International, Maes Bouwbedrijf, REM-B, SCK-CEN, Sidmar, Siemens, Suez-Tractebel, Triakon, Vanhout, Vlaamse Maatschappij voor Watervoorziening, Vetex, VITO.

INHOUDSTAFEL

Executive Summary	4
1. Gemeenschappelijke opdracht voor CAWET en CAPAS	4
2. Geschiedenis van de sectoren	5
2.1. Vliegtuigindustrie	5
2.2. Ruimtevaart	5
3. Belang van de lucht- en ruimtevaartsector in België	5
3.1. Strategisch belang	5
3.2. Tewerkstelling en omzet voor constructeurs	5
4. Luchtvaart	6
4.1. Luchtvaart op wereldschaal	6
4.2. De Belgische luchtvaart	6
4.3. Knelpunten	7
5. Ruimtevaart	7
5.1. De Europese ruimtevaart	7
5.2. Het nut van de Europese ruimtevaart	7
5.3. België in de ruimte(vaart)	8
5.4. Knelpunten	8
6. Onderzoek en Ontwikkeling	8
6.1. Onderzoek in het algemeen	8
6.2. Toegepast onderzoek	8
6.3. Fundamenteel onderzoek	9
6.4. Steunmechanismen van de overheid	9
6.5. Besluiten	9
7. Lucht- en ruimtevaartopleidingen in België	9
7.1. Noodzaak voor sectoriële opleiding	9
7.2. Technische Scholen	9
7.3. Hogescholen	10
7.4. Universiteiten	10
7.5. Trainingscentra goedgekeurd door DGL	10
7.6. Besluiten	10
8. België in de Europese en internationale initiatieven m.b.t. programma's in de defensie- en de veiligheidssector	10
8.1. Defensie	10
8.2. Europees BewapeningsAgentschap	11
8.3. OCCAR	11
8.4. EUCLID	11
8.5. Knelpunten	11
9. Economische mechanismen	12
9.1. Federale/regionale mechanismen	12
9.2. Economische compensaties	13
9.3. ESA just return	14
9.4. Europese kaderprogramma's	14
10. Besluiten en Aanbevelingen	15
10.1. Luchtvaart	15
10.2. Ruimtevaart	16
10.3. Onderzoek en Ontwikkeling	16
10.4. Opleidingen	16
10.5. Veiligheid en Defensie	16
11. Referenties	17

Executive Summary

The turn of the century was a turbulent time for both air and space flight, neither of which escaped the effects of world events. CAWET decided to study the situation of these two sectors in the Belgian context.

A historical introduction reports Belgian initiatives in air and space flight. In a following chapter the strategic importance of air and space travel are discussed with particular reference to employment and turnover. For air travel, after a sketch of the global situation, the Belgian situation is discussed and the most important bottlenecks are mentioned. A similar analysis is given for space flight. Both sectors are highly research-dependent, whence the necessity for an examination of efforts in the country and particularly those of our own regional institutions.

A complete inventory is given of all Belgian institutions involved in training the highly qualified technical staff needed in these sectors. Attention is also paid to security and defence matters related to these sectors. Finally, the economic factors involved in policy-defining decisions are discussed; these include federal and regional mechanisms, economic compensation related to military procurement and the just return from ESA and European Framework programmes.

For air travel:

- Federal actions on air travel problems have led to regional and sectorial imbalances. Since air travel is a regional matter, this should be avoided.
- An investigation of the working of DGL (Directoraat Generaal Luchtvaart - a consortium of firms) is advisable.
- Any extension of Zaventem airport must take account of current flight safety and environmental regulations.

For space flight:

- The regions should have more say in Belgian space flight policy with the possibility of participating in the financial aspects.
- A better balance is needed between industrial and scientific return on investment and also between the regions.
- The desirability should be studied of establishing a Belgian Space Agency with more input from the regions.
- The Belgian authorities should support the European Commission's ambitious scenario as published in the white paper on space flight policy.

Research and Development (R&D):

- More advantageous tax measures are necessary to support R&D initiatives together with measures to stop the brain drain.

- Particularly in the Flemish Region, the possibilities of dual use R&D and R&D for military purposes need improvement. Participation in the development of components for military use must be made possible.
- Federal and regional competences in support of R&D tend to overlap and are not clearly defined especially with regard to aircraft programmes.

Training

- Co-operation between technical colleges and universities needs improvement in order to make the best use of teaching staff, of laboratories and of funds.
- The regional authorities should increase their efforts to interest young people in technical studies, in particular those leading to a Bachelor's or a Master's degree in science and technology.

Security and defence:

- In the framework of the European Weapons Agency and OCCAR (Joint Organisation for Armament Cooperation), every effort must be made for Belgian industry to take a greater part in the programmes from their very beginning.

Finally, it is pointed out that this study was brought to a close on 27 February 2004 and that it was carried out together with CAPAS.

This summary is therefore a compromise text. More information is given in the full text and its appendices.

1. GEMEENSCHAPPELIJKE OPDRACHT VOOR CAWET EN CAPAS

Het doel van dit verslag is:

1. een kritische analyse te geven van de huidige stand van zaken en het belang van de lucht- en de ruimtevaartsector in België te omschrijven, vertrekkende van de strategische, economische, wetenschappelijke, onderzoeks- en opleidingsstandpunten, hierbij inbegrepen de aanverwante sociale aspecten,
2. de positie van België te bepalen in de internationale maar vooral de Europese initiatieven betreffende zowel burgerlijke als defensie- en veiligheidsprogramma's,
3. een overzicht te geven van de eigen Belgische expertise op industrieel- en navorsingsgebied (universiteiten en onderzoekscentra),
4. de economische mechanismen te analyseren die mede het lucht- en ruimtevaartbeleid in België bepalen,
5. kritische aandachtspunten bepalen voor onze industrie en onderzoekscentra in het vooruitzicht van een doeltreffende deelname van België aan de Europese programma's,

6. de bewustwording te verhogen van de Belgische politici en beleidsverantwoordelijken t.o.v. deze onderwerpen en ertoe bij te dragen een toekomstvisie in deze domeinen te ontwikkelen.

2. GESCHIEDENIS VAN DE SECTOREN

2.1. Vliegtuigindustrie

Reeds vroeg waren onze legendarische vliegtuigbouwers alom gekend. Naarmate de techniek in deze sector zich verder ontwikkelde en mede door de grootte van de bedrijven, verschoof de activiteit van vliegtuig- of motorenbouwers naar hoogwaardige nicheproducten voor vliegtuigen. De bedrijven werden leveranciers van componenten of subsystemen voor de grote vliegtuig- of motoren“assembleurs” wereldwijd.

2.2. Ruimtevaart

België heeft een belangrijk aandeel gehad in de opbouw en de ontwikkeling van de Europese ruimtevaart. Volgende markante kenmerken kunnen aangehaald worden in dit Belgisch succesverhaal: het bestaan van een wereldwijd erkende wetenschappelijke competentie, de aanwezigheid van een zeer gevarieerd industrieel weefsel, het beheersen van spits-technologieën, de betrokkenheid van de toenmalige vastberaden politici en bekwame industriëlen, de aanwezigheid van een financiële Belgische steun voor O&O, de opportuniteit van grote Europese programma's en ten slotte het belang van de “just return” die toegelaten heeft onze plaats t.o.v. de grote ruimtevaartmogendheden te verdedigen. De afwezigheid van grote ruimtevaartbedrijven in België werd ruimschoots vergoed door de ontwikkeling van uitrustingsbedrijven en diensten die marktleiders werden in hun nichesegment.

Sinds meer dan 40 jaar hebben Belgische wetenschappers een belangrijke bijdrage geleverd voor de European Space Agency (ESA), in de domeinen van instrumentatie, tests en fundamenteel onderzoek. Talrijke publicaties, doctoraalstudies en onderzoeksploegen hebben zich toegelegd op het ruimte(vaart)onderzoek in België.

3. BELANG VAN DE LUCHT- EN RUIMTEVAART-SECTOR IN BELGIË

3.1. Strategisch belang

De lucht- en ruimtevaart zijn belangrijke sectoren voor België en Europa. Zij zijn twee van de sleutelsectoren van de economische bloei en welvaart in onze maatschappij. Ze zijn tevens uitgegroeid tot belangrijke elementen van onze veiligheid en de kwaliteit van ons leven en ons milieu. Tevens waarborgen ze het behoud, ja zelfs de ontwikkeling van zeer hoog

gekwalficeerde tewerkstelling, bron van innovatie en technologische vernieuwingen, zowel op industrieel niveau als in onze wetenschappelijke instellingen. Deze sectoren liggen eveneens aan de basis van talrijke wetenschappelijke spin-offs die de kiem vormen van onze toekomstige wetenschappelijke en industriële ontwikkeling. Naast de civiele toepassingen vormen de lucht- en de ruimtevaart sectoren bij uitstek, die de middelen aanreiken voor het waarborgen van de veiligheid en de defensie van een land. Door dit strategisch belang ontstaat de noodzaak voor deelname van de overheid aan defensie- en veiligheidsprogramma's. Ook in de ontwikkeling van een zelfstandige Europese defensie kunnen of mogen de lucht- en ruimtevaartsectoren niet ontbreken. Daarenboven geven die aan Europa de vrijheid van handelen inzake buitenlandse politiek, het vergaren van eigen informatie en het organiseren van een eigen verdediging. Het strategisch belang van deze sectoren legt een zware verantwoordelijkheid bij de bedrijven om het technisch en menselijk potentieel niet alleen te behouden maar verder te ontwikkelen en uit te breiden om de toekomstige uitdagingen onafhankelijk van andere mogelijkheden aan te kunnen.

3.2. Tewerkstelling en omzet voor constructeurs

3.2.1. *Tewerkstelling in Europa*

De totaliteit voor de vliegtuig- en ruimtevaartsysteem-bouwers in Europa bedraagt ongeveer 2,2 miljoen werknemers (direct en indirect) hetgeen nog altijd slechts een fractie is van de tewerkstelling van deze sector in de VS. Het ontwikkelingspotentieel blijkt nog zeer aanzienlijk.

3.2.2. *Tewerkstelling in België*

Ongeveer 150 bedrijven van verschillende grootte zijn in wisselende mate actief in de vliegtuig- en ruimte(vaart)systeembouw. Voor enkele onder hen vertegenwoordigt deze sector de totaliteit van hun activiteit. Voor andere is het de gelegenheid om zich als nevenactiviteit te bekwamen in generische hoogtechnologie met spin-off mogelijkheden naar andere toepassingen. De meeste Belgische bedrijven moeten gesitueerd worden op het niveau van leverancier van componenten of subsystemen.

Voor 2002 werden volgende gegevens per gewest gemeten: Wallonië 4320 werknemers met een omzet van € 613 miljoen, voor Brussel 791 werknemers met € 50 Miljoen omzet en Vlaanderen met 2693 werknemers met een omzet van € 502 miljoen. Voor België (ref. 7) geeft dit een totaliteit van 7804 directe tewerkgestelden die € 1.165 miljoen genereren, dit is een duidelijke afname in vergelijking met voorgaande jaren voornamelijk te wijten aan de wereldwijde recessie en de terugval sinds 11 september 2001. Voor de nabije toekomst wordt een heropleving verwacht.

In termen van economische bijdrage mag gesteld worden dat de vliegtuig- en ruimte(vaart)systeembouw in België een zakencijfer produceert gelijkaardig aan het gemiddelde van de Europese lidstaten.

Voor de indirecte tewerkstelling wordt dit op 10 tot 12 duizend personen geschat. Het verschil met de indirecte ratio voor Europa kan verklaard worden door het niveau van toelevering van de Belgische bedrijven zelf, die aan het begin van de opbouwcyclus zitten. Opgemerkt dient te worden dat de industriële specialisatie in de regio's complementair is. Zo zijn Wallonië en Brussel hoofdzakelijk componentbouwers voor cellen en motoren terwijl in Vlaanderen componenten voor uitrustingsbedrijven gebouwd worden. Voor de luchtvaartprogramma's wordt er een sectorieel en regionaal onevenwicht vastgesteld.

4. LUCHTVAART

4.1. Luchtvaart op wereldschaal

De luchtvaart kent een cyclische beweging, bepaald door de talrijke factoren die deze sector beïnvloeden: de petroleumcrisis van de jaren '70, de eerste Golfoorlog, de beursmalaise van het begin van de 21ste eeuw, de wereldwijde economische terugval, de WTC aanval, de tweede Golfoorlog en het dodelijke SARS-virus. In de loop van de jaren zijn dan ook talrijke luchtvaartmaatschappijen failliet gegaan, waaronder onze eigen Sabena. Andere maatschappijen hebben intercontinentale samenwerkingsverbanden gesmeed of fuseerden tot megaconcerns. Het fenomeen van de lagekostenmaatschappijen heeft zich verder ontwikkeld en samen met de hogesnelheidstrein (HST) bieden deze transportmodi een ernstige concurrentie voor de reguliere luchtvaartmaatschappijen. Ook het vrachtvervoer kent een enorme ontwikkeling waarbij de pakjesdiensten vooral in België – als draaischijf voor Europa – zich verder uitbreiden. Studies van de International Air Transport Association (IATA) (ref. 2) voorspellen een groeiritme van meer dan 4% voor het passagiersverkeer en 5,5% voor het vrachtvervoer (ton-km) voor de komende twintig jaar. Vooral het verkeer naar Azië en in het bijzonder naar China zal merkbaar vermeerderen.

In deze sector bekleedt Europa een ondergeschikte plaats t.o.v. de VS. De dollar blijft voorlopig de internationale betalingsmunt, de Europese luchtvaartautoriteiten (Joint Aviation Authorities - JAA) worden vervangen door de European Aviation Safety Agency (EASA), een instelling van de Europese Commissie (EC). De Europese Unie (EU) krijgt geleidelijk aan meer vat op de luchtvaartproblematiek zodat de "open sky" politiek herzien wordt en de luchtverkeerscontrole aan een reorganisatie toe is. Airbus wordt de grootste mondiale vliegtuigleverancier. De Europese militaire luchtmachten ondergaan een afslanking door de

beperkte defensiebudgetten met omschakeling van militaire naar civiele bouw en een onvermijdelijke overcapaciteit tot gevolg.

4.2. De Belgische luchtvaart

Door de wereldwijde luchtvaartcrisis in 2001, maar vooral door de onderkapitalisatie van Sabena en de verborgen agenda van Swiss Air, werd Sabena in november 2001 failliet verklaard, daarin later gevolgd door City Bird en Sobelair. Zeer bescheiden en met beperkt privé-kapitaal wordt SN Brussels Airlines opgestart. Deze kleinschaligheid is ook kenmerkend voor de aanverwante bedrijven in deze sector.

4.2.1. Luchthavens en aanverwante diensten

In België wordt vastgesteld dat het luchtverkeer drastisch is ingekrompen sinds september 2001 en door de faling van Sabena. De luchthaven van Zaventem is een middelgrote Europese luchthaven met vooral Europees en Afrikaans verkeer. Men moet blijven zoeken naar een grote intercontinentale luchtvaartmaatschappij die van Brussel Nationaal zijn tweede hub wil maken. Volgens een recente studie van prof. Sleuwaegen (ref. 15) wordt de impact van de Belgische economie op Zaventem – ondanks de slabakkende toestand – geraamd op 60.500 werknemers met een toegevoegde waarde van € 3,9 miljard. Verder blijkt dat Zaventem een zeer attractieve regio blijft waar de directe tewerkstelling tegen 2020 geraamd wordt op 25.000 tot 46.000 en de indirecte tewerkstelling varieert van 88.000 tot 160.000. In een bijkomende studie wordt tevens verwezen naar de noodzaak om de ontsluiting van Zaventem dringend voorrang te geven. Ander probleem is de nachtvluchten die door de verschillende gewestelijke normen tot juridische discussies leiden en het betreuren van de afwezigheid van een duidelijk urbanisatieplan om bebouwing in de nabijheid van luchthavens te reglementeren. Eigenaardig genoeg werd vastgesteld dat de vliegtuiglawaaihinder drastisch verminderde (stillere motoren, speciale opstijg- en landingsprocedures en keuze van de banen enz.) maar het aantal klachten van actiegroepen vermeerderde.

Wat de regionale luchthavens betreft, valt vooral de snelle groei van Charleroi en de ontwikkeling van Bierset op en het zwakke Vlaamse overheidsbeleid.

4.2.2. Onderhoudsdiensten

Een aantal onderhoudsbedrijven waarbij vooral Sabena Technics, verzekeren het onderhoud van vliegtuigen, motoren en bijbehorende uitrustingen. Een strenge regelgeving vervat in de EASA normering (PART 145) bepaalt de technische voorwaarden waaraan de bedrijven moeten voldoen. Het Directoraat Generaal Luchtvaart (DGL) blijkt niet steeds bij machte om efficiënt aan de behoeften van de bedrijven te kunnen voldoen.

4.3. Knelpunten

België heeft een zeer hoge loonkost. De luchtvaartindustrie is bij uitstek grensoverschrijdend waardoor de concurrentiepositie van Belgische bedrijven in het gedrang komt.

De DGL dienst aggregatie van bedrijven lijkt onderbemand en bureaucratisch ingesteld te zijn. Wetgevende en uitvoerende opdrachten worden tegelijk uitgevoerd hetgeen een tegenstrijdigheid inhoudt. Sommige certificaties lopen hierdoor vertraging op.

Om haar expansie verder te zetten moet de luchthaven van Zaventem over een degelijk ontsluitingsplan beschikken met zowel baan- als spoorvervoer, inbegrepen de hogesnelheidstrein-aansluiting. Bovendien dient er dringend een uniforme wetgeving uitgevaardigd te worden om de meningsverschillen rond de nachtvluchten te regelen en een afdoende urbanisatieregelgeving. Gezien het economisch belang van deze luchthaven, dienen de uitbreidingsplannen maximale steun te krijgen rekening houdend met de geldende vlieg-, veiligheids- en milieunormen.

Er bestaat geen duidelijk overheidsbeleid voor de Vlaamse regionale luchthavens. Gelet op de noodzaak voor een geïntegreerd beleid moeten de militaire vliegvelden opgenomen worden in het globaal strategisch luchthavenbeleid van elke regio.

Het federale beleid geeft aanleiding tot regionale en sectoriële meningsverschillen.

De Europese kaderprogramma's sluiten tot heden elke militaire toepassing uit. Ook in Vlaanderen ervaren bedrijven moeilijkheden voor financiële steun voor zelfs dual use (civiele en militaire) projecten.

Het luchtverkeer in West-Europa ondervindt een belangrijk gebrek aan stiptheid, voornamelijk door het uitblijven van een onderlinge afstemming of standaardisatie van de controlesystemen.

5. RUIMTEVAART

5.1. De Europese ruimtevaart

ESA telt 15 lidstaten. Het erkent 2 soorten programma's: de (wetenschappelijke) verplichte en de keuzeprogramma's zoals aardobservatie, telecommunicatie, navigatie, bemande vluchten, microzwaartekracht en draagraketten. Daarbuiten neemt het ook deel aan internationale (intercontinentale) programma's zoals het International Space Station (ISS). Voor sommige lidstaten werd er een apart programma opgesteld voor wetenschappelijke proeven (PRODEX).

De EU richt zich vooral op commerciële en strategische programma's en ESA meer op wetenschappelijke programma's. Recent werd er een protocol tot samenwerking afgesloten. Galileo en GMES (Global Monitoring for Environment and Security) zijn de eerste gemeenschappelijke programma's. Ook het 6^{de} kaderprogramma heeft nu een ruimtevaartluik.

In 2002 bedroeg het Europese budget ongeveer € 6 miljard (waarvan 90% voor burgerlijke programma's) terwijl de Verenigde Staten (VS) € 32 miljard besteedden (waarvan 50% voor militaire toepassingen). Dit wil zeggen dat de VS zevenentwintig maal meer besteden dan de Europeanen aan militaire ruimtevaart. De Amerikanen gebruiken de ruimtevaartsystemen om hun (militaire) strategische belangen veilig te stellen. Andere ruimtevaartmogendheden zijn in volle ontwikkeling zoals Japan, China, Indië, Brazilië en Argentinië.

5.2. Het nut van de Europese ruimtevaart

5.2.1. Wetenschappelijk nut

De studie van de ruimte draagt bij tot een betere kennis van onze planeet, van ons zonnestelsel en van het heelal (astrofysica). Bovendien laat de micrograviteit toe unieke experimenten in de ruimte op te zetten om fysische, chemische, biologische of medische testen uit te voeren die op aarde niet kunnen uitgevoerd worden.

5.2.2. Politiek en militair nut

Oorspronkelijk doel van ESA was wetenschappelijke en technologische projecten opstarten onafhankelijk van andere grootmogendheden. Sommige lidstaten van ESA hebben eigen militaire programma's. Door de samenwerking met de EU verschuift het accent naar meer commerciële en strategische (militaire) programma's. Hierdoor zal Europa over eigen informatie-, navigatie- en communicatienetwerken kunnen beschikken.

5.2.3. Maatschappelijk nut

Dit is algemeen gekend zoals daar zijn: aardobservatiesatellieten voor bos-, gewas-, of natuurbeheer, weersatellieten, rampenmonitoring, polluties allerhande, communicatie-, TV- en navigatiesatellieten.

5.2.4. Economisch effect

Studies tonen aan dat een investering van € 1 miljard ongeveer 20.000 hoog gekwalificeerde personeelsleden tewerkstelt (ref. 3). Ruimtevaartprojecten genereren belangrijke technologische spin-offs, verbeterde technologieën en kwaliteitsborging, betrouwbaardere producten, efficiëntere werkmethoden en organisaties.

5.3. België in de ruimte(vaart)

5.3.1. *Het Belgisch ruimte(vaart)beleid*

Dit wordt federaal bepaald voor de internationale samenwerkingsakkoorden, en is hoofdzakelijk afgestemd op ESA-programma's. In 2002 besteedde België € 169,7 miljoen aan ruimtevaart. Er bestaat een goede industriële return die regionaal nog steeds onevenwichtig is verdeeld. Ook onderzoekscentra en universiteiten genieten weinig (17%) van deze return. Jaarlijks stelt de Programmatorische OverheidsDienst (POD) Wetenschap een "Activiteitenverslag" (ref. 19) op dat besproken en goedgekeurd dient te worden op de ministerraad. Regionale instanties of adviesorganen hebben weinig inspraak in het federaal beleid.

5.3.2. *Belgisch ruimte(vaart)potentieel*

De meeste bedrijven zijn component- of subsysteem-bouwers en uitzonderlijk hoofdaannemer (zoals bv. Verhaert voor Proba). De nichestrategie is zeer doorgedreven en noodzaakt een intensieve O&O-activiteit. Volgens POD zouden er ongeveer 1300 werknemers in de industrie zijn. De meeste universiteiten hebben een al te versnipperde en bescheiden deelname in sommige programma's, met bovendien een zeer beperkte continuïteit op lange termijn.

5.4. Knelpunten

- POD Wetenschap heeft in de eerste plaats als opdracht het beheren van de toegewezen ruimtevaartbudgetten. In tegenstelling tot de ons omringende landen heeft POD geen technische dienst, die de uitvoering van projecten inhoudelijk kan begeleiden. Wel wordt er een ernstige doorlichting uitgevoerd op kandidaat-projecten. Het zou wenselijk zijn een haalbaarheidsstudie te overwegen voor een Belgisch Ruimtevaart Agentschap met formele inspraak van de verschillende regio's.
- Het principe van "just return", gebruikt door ESA, wordt onder druk van de Europese grote ruimtevaartmogendheden niet als dusdanig erkend door de Europese Commissie.
- De regionale return zou evenwichtiger kunnen verdeeld worden. Er zou een betere samenwerking moeten tot stand komen tussen de universiteiten en de betrokken industrie, en het aandeel van de onderzoekscentra in de return van ESA zou groter moeten zijn.

6. ONDERZOEK EN ONTWIKKELING

6.1. Onderzoek in het algemeen

In België wordt ongeveer 2/3 van de onderzoeksactiviteiten gefinancierd door de industrie. De overheidsfinanciering van het industrieel onderzoek is een regionale bevoegdheid. De overheidssteun kan onder

vorm van subsidies toegekend worden voor industrieel basisonderzoek of achtergestelde leningen voor prototypes, nieuwe producten of productietechnieken.

Volgens de overeenkomst van Lissabon, moet elke Europese lidstaat 3% van zijn BBP aan O&O besteden vanaf 2010 (1% van de overheid en 2% van de bedrijven). Voor België zou dat een stijging betekenen van de helft der O&O-uitgaven om aan deze afspraak te kunnen voldoen (momenteel 1,98%). Voornamelijk Wallonië en Brussel zullen hun inspanning op dit vlak moeten opdrijven. Voor de steunintensiteit per regio wordt verwezen naar § 9.1.

Een dringende reden voor doorgedreven onderzoek in de luchtvaartsector is de noodzaak voor veilige vliegtuigen met laag brandstofverbruik en geringe emissies, die geluidsarm zijn en weinig onderhoud vergen. Ook het Europees luchtverkeer dient dringend verbeterd te worden door supranationale politieke beslissingen en nieuwe identificatie- en gestandaardiseerde controlesystemen.

Op ruimtevaartgebied moet België zijn wetenschappelijke inspanningen opdrijven. Dit moet toelaten aan de Belgische ploegen voluit deel te nemen in de consortia die de ruimte-instrumentatie ontwikkelen alsook een goede uitgangspositie te bekleden voor het verwerven, behandelen en analyseren van de wetenschappelijke gegevens verzameld door de toekomstige satellieten en ruimtetuigen.

Wat exploitatie van de ruimte betreft werd er recent een samenwerkingsakkoord afgesloten tussen ESA en de EU. Dit moet Europa onafhankelijk maken voor de exploitatie van de ruimte door eigen aardobservatie- en telecommunicatiesatellieten aangevuld met eigen veiligheids- en defensieprogramma's, zonder de wetenschappelijke programma's te vergeten die aan de basis liggen van het Europees ruimte(vaart)succes.

6.2. Toegepast onderzoek

Hier onderscheidt men voornamelijk het steunonderzoek (verbetering van bestaande producten en technologieën) en het innovatieonderzoek (nieuwe technologieën, productieprocessen of diensten).

Omdat het resultaat van O&O-activiteiten maar na meerdere jaren kan geëvalueerd worden (duur van de ontwikkelingscyclus, prototype, het in gebruik stellen en de gebruikservaring), is het belangrijk dat de O&O-inspanning continu doorgezet wordt. Volgens POD Wetenschapsbeleid is er in 2001 € 38,2 miljoen of 1,1% van het totale O&O-budget (ref. 18) aan de lucht- en ruimtevaartsector gespendeerd met een tewerkstelling van 368 personen (voltijdsequivalent). PRODEX is een ESA-programma dat voor dit soort

van onderzoek uiterst geschikt is en op universitaire en industriële belangstelling mag rekenen.

6.3. Fundamenteel onderzoek

Dit soort onderzoek gaat vooraf aan het toegepast onderzoek. Zowel op het gebied van luchtvaart als van ruimteverkenning wordt er in België aan fundamenteel onderzoek gedaan.

Voor de ruimte-exploitatie onderscheidt men de wetenschap van de ruimte, de aardobservatie, de micrograviteit met aanverwante onderzoeksdomeinen, de communicatie, de dragers en de bemande vluchten.

Naast de universiteiten zijn ook verscheidene onderzoekscentra gespecialiseerd in één of ander onderzoeksdomein zoals CSL (Luik), VKI (Sint-Genesius-Rode), het Cyclotrononderzoekscentrum (Louvain-la-Neuve), het KMI en BIRA (Ukkel), IMEC (Leuven) en VITO (Mol). POD Wetenschap schat dat de totale tewerkstelling in ruimteonderzoekscentra buiten de universiteiten ongeveer 200 tot 250 personen bedraagt, verdeeld over CSL(100), VITO(30), IMEC(30) en andere (40 tot 90).

Ook voor de luchtvaart zijn er belangrijke onderzoekscentra die basisonderzoek verrichten over aërodynamische of andere vliegtuiggebonden studies (lawaai-bestrijding, materiaalontwikkeling, telecommunicatie): verscheidene universitaire onderzoekscentra van VUB, KULeuven, ULg, het CENAERO (Charleroi) en VKI.

6.4. Steunmechanismen van de overheid

Aangezien onderzoek een gewestelijke materie is heeft elke gemeenschap een mechanisme voorzien om dit soort onderzoek mee te helpen financieren. Voor het toegepast onderzoek wordt verwezen naar §9.1.

6.4.1. FWO (*Fonds voor Wetenschappelijk Onderzoek in Vlaanderen*)

Dit heeft tot doel het fundamenteel wetenschappelijk onderzoek aan de universiteiten en aan de instellingen voor wetenschappelijk onderzoek in Vlaanderen te financieren. Dit kan op de volgende manieren: steun aan individuele onderzoekers voor doctoraatsproefschriften of steun aan eminente onderzoeksploegen door werkings-, uitrustings- en personeelskredieten ter beschikking te stellen of het bevorderen van wetenschappelijke contacten en samenwerking voor steun aan congressen in binnen- of buitenland of andere deelname aan wetenschappelijke onderzoeksgroepen of het uitreiken van wetenschappelijke prijzen of deelname aan internationale programma's.

De Vlaamse academische gemeenschap stelt op prijs dat het FWO op autonome manier zijn bestuur en werking kan organiseren.

6.4.2. FNRS (*Fonds National de la Recherche Scientifique*) voor de Franstalige gemeenschap

Dit heeft tot doel het fundamenteel wetenschappelijk onderzoek aan de universiteiten en aan de instellingen voor wetenschappelijk onderzoek in de Franstalige Gemeenschap te financieren. Dit kan op volgende manieren: tijdelijke of permanente uitbetalingen van de lonen of het financieren van de onderzoeksploegen of toekennen van beurzen en kredieten om wetenschappelijke uitwisselingen te bevorderen of het uitreiken van wetenschappelijke prijzen.

6.5. Besluiten

Door de akkoorden van Lissabon zal België een grotere inspanning moeten leveren om het objectief van 3% BBP voor O&O te halen vanaf 2010. Vooral Wallonië en Brussel dienen hier meer budgettaire inspanningen voor te doen.

- Er dienen gunstiger fiscale maatregelen voorzien te worden om O&O-initiatieven te ondersteunen gepaard met voordeliger voorwaarden om de hersenvlucht te stoppen.
- Industrie en onderzoekscentra dienen nauwer samen te werken zonder evenwel afbreuk te doen aan het belang van het fundamenteel onderzoek.
- Vooral in Vlaanderen moeten de mogelijkheden voor O&O met "dual-use" finaliteiten verbeterd worden, waarbij deelname aan de ontwikkeling van componenten voor militair materiaal mogelijk moet worden.
- De federale en regionale bevoegdheden inzake steunfinanciering voor O&O zijn overlappend en niet duidelijk afgebakend. Dit geeft aanleiding tot communautaire meningsverschillen bij het financieren van bepaalde (vliegtuig)programma's.

7. LUCHT- EN RUIMTEVAARTOPLEIDINGEN IN BELGIË

7.1. Noodzaak voor sectoriële opleiding

De internationale regelgeving (EASA/FAA) vereist een gespecialiseerde opleiding voor de meeste luchtvaartjobs op alle niveau's. Ook voor ruimte(vaart)systemen zijn hoogopgeleide technici noodzakelijk. Beide sectoren zijn zeer O&O gedreven waarvoor ook het nodige professioneel personeel dient gevormd te worden.

7.2. Technische Scholen

Zowel in Vlaanderen (3) als Wallonië (1) zijn er technische secundaire scholen die volgens de criteria van PART147 (nog te certificeren door DGL via eventueel

Sabena Technics) technici afleveren. Ook de Technische School van Saffraanberg levert technici, inzetbaar op verschillende militaire vliegtuigtypes en helikopters.

7.3. Hogescholen

In de drie regio's zijn er industriële hogescholen die leiden tot professionele bachelor in de luchtvaart van het niveau PART 147/66 (nog te erkennen door Sabena Technics). Sommige bieden daarbij nog een aanvullende mogelijkheid voor master in avionica (KHBO) of aeronautica (ISIB en Erasmus) .

7.4. Universiteiten

Ook op universitair niveau voorziet elk van de twee taalgemeenschappen een opleiding in master of science met specialisatie in lucht- en ruimtevaart. In Vlaanderen wordt een gemeenschappelijke master lucht- en ruimtevaart (LURU) aangeboden aan VUB en KULeuven, waarbij de colleges over de twee instellingen verdeeld worden. De KMS heeft onlangs beslist zich aan te sluiten bij deze gemeenschappelijke LURU-opleiding. VKI is erkend voor postuniversitaire en doctoraalstudies gerelateerd naar lucht- of ruimtevaarttoepassingen. Men moet ook de oprichting erkennen aan de ULg van een master in science in ruimtewetenschappen. De budgettaire aangroei nodig voor de uitvoering van het akkoord van Lissabon moet in overeenstemming zijn met de vorming van bekwaame onderzoekers/ingenieurs.

7.5. Trainingscentra goedgekeurd door DGL

- Vlaanderen: zes private Flight Training Organisations (FTO) mogen lijnpiloten opleiden. Het theoretisch gedeelte zal voor sommigen door KHBO verzorgd worden, de vliegpraktijk in de erkende FTO's. Ook voor luchtverkeersleiding is er een gelijkaardige afspraak voor de opleiding in het vooruitzicht.
- Wallonië: hier zijn twee FTO's beschikbaar voor de vorming van lijnpiloot. De technische vormingen zijn in sommige instellingen zeer uitgebreid (WAN).

7.6. Besluiten

Het DGL – dienst aggregatie van bedrijven - kampt met personeelonderbezetting. Dit heeft soms zijn weerslag op de tijdige kwalificaties van bedrijven met concurrentiële nadelen tot gevolg.

De gewestelijke overheden moeten alle middelen inzetten om de technische beroepen – in casu lucht/ruimtevaartopleidingen – beter te promoten. De universiteiten zouden betere afspraken moeten maken betreffende leerstof en aantal uren voor de vorming van ingenieur in de lucht- en ruimtevaart. Een

meer doorgedreven onderlinge samenwerking tussen de hogescholen en universiteiten dient verder uitgewerkt en moet leiden tot het optimaal gebruik van de leerkrachten, labo's en onderzoeksmiddelen.

De mogelijkheden van internationale uitwisseling met vooraanstaande Europese universiteiten en scholen moeten intensiever worden gebruikt, omdat deze de aantrekkingskracht van de lucht- en ruimtevaartsectoren op jonge volwassenen sterk zou vergroten. Specialisaties in functie van de industriële capaciteiten wordt sterk aanbevolen.

8. BELGIË IN DE EUROPESE EN INTERNATIONALE INITIATIEVEN M.B.T. PROGRAMMA'S IN DE DEFENSIE- EN DE VEILIGHEIDSSECTOR

8.1. Defensie

8.1.1. Belgische defensiepolitiek

De Belgische politiek inzake defensie is steeds tweeslachtig geweest. Enerzijds pleit men voor een betere Europese samenwerking maar anderzijds bouwt men voortdurend de Belgische defensie-inspanning af.

Vooraf voor het luchtwapen wegen deze besparingen en opeenvolgende verminderingen van materieel en personeel zwaar door (4 hervormingen en herstructureringen in 10 jaar) ondanks het feit dat dit wapen in de huidige conflicten, "peace restoring" en "peace keeping" operaties steeds belangrijker en beslissender wordt. Deze afbouw heeft niet alleen een verminderde militaire slagkracht tot gevolg maar veroorzaakt tevens een belangrijke negatieve impact op de luchtvaartindustrie en de tewerkstelling ervan.

8.1.2. Vliegtuigen

8.1.2.1. Gevechtsvliegtuigen

Het aantal F16 gevechtsvliegtuigen in België daalt van 144 toegewezen aan de NAVO (162 in inventaris) naar 60 in inventaris. Deze drastische vermindering verzwakt uitermate de slagkracht. Maar ook op industrieel vlak zal dit zware gevolgen hebben, vermits niet alleen een verminderd aantal vliegtuigen in burgeronderhoud zullen opgenomen kunnen worden, maar bijkomend het lage vliegurenpotentieel een sterke bijkomende vermindering van het onderhoud tot gevolg zal hebben.

De deelname aan de ontwikkeling en de productie van een nieuw type gevechtsvliegtuig kan bijdragen tot de verbetering van de industriële competitiviteit. De overheid dient hierbij een ondersteunende rol te spelen door het (gedeeltelijk) financieren van R&D-projecten. Anderzijds is het even belangrijk om deze budgettaire inspanning op Europees vlak te concentreren op één type en niet te spreiden – zoals voorheen – over verscheidene vliegtuigtypes.

8.1.2.2. Transportvliegtuigen

Wat transportvliegtuigen betreft heeft België steeds behoefte gehad aan een belangrijke militaire luchttransportpotentieel. Een gecoördineerde samenwerking met Nederland zoals in de Balkan zou verder kunnen uitgewerkt worden door complementaire aankopen in defensiematerialen.

België neemt deel aan het programma A400M met 7 toestellen (plus 1 voor Luxemburg) voor een bedrag van € 1,4 miljard. De Belgische constructeurs voor cellen (Sabca en Sonaca) en motoren (Techspace Aero) hebben zich in het programma A400M kunnen inschrijven, maar de Belgische uitrustingsbedrijven blijven afwezig in dit programma.

8.1.2.3. Helikopters

Ondanks de herstructurering zijn de helikopters nog steeds verdeeld over de 3 componenten (lucht, land en marine). Het gebrek aan uniformiteit geeft aanleiding tot kleinschaligheid en te grote diversiteit wat meerkosten genereert en minder attractief is voor industriële deelname. De huidige trend voor snelle interventie van troepen en de nakende vervanging van de SAR helikopters zijn uitermate belangrijk voor de Belgische vliegtuigindustrie.

8.1.2.4. Eurotraining/eurotrainer

Het Europese luchtwapen heeft een permanente specifieke militaire behoefte aan vorming van piloten. De noodzakelijke trainingsvliegtuigen hiertoe werden in tal van Europese landen kleinschalig gebouwd. België pleit sinds 10 jaar voor een gestandaardiseerde eenvormige pilotenopleiding met een nieuw Europees trainingsvliegtuig, door de industrieën van de verschillende landen ontworpen en gebouwd. Reeds tien landen hebben zich achter dit Europees trainingsconcept geschaard.

Een gelijkaardig initiatief voor een nieuwe generatie gevechtsvliegtuigen (post-JSF) voor de periode na 2015-2020 is het overwegen waard.

8.1.3. Ruimte

De deelname van onze defensie aan militaire ruimteprogramma's is actueel slechts denkbaar in samenwerking met andere NAVO-landen of grote Europese naties. De Belgische deelname is beperkt tot de afname en exploitatie van diensten en producten zonder deelname in de besluitvorming, de ontwikkeling of de verwezenlijking ervan. Ook hier dient een grotere deelname van onze eigen industrie gepromoot te worden.

8.2. Europees BewapeningsAgentschap

De EU heeft beslist een Bewapeningsagentschap op te richten om de onderlinge samenwerking tussen de

Europese defensiebedrijven te bevorderen alsook het onderzoek en aankoop van nieuwe wapensystemen te centraliseren. Het agentschap zal nauw samenwerken met bestaande groepen zoals OCCAR en WEAG/WEAO (Western European Armaments Group/Western European Armaments Organisation). Het is belangrijk dat België actief deelneemt aan dit bewapeningsagentschap om de toegang van zijn Belgische bedrijven aan nieuwe ontwikkelingsprogramma's te waarborgen en dat vanaf het begin van deze programma's.

8.3. OCCAR

De "Organisation Conjointe de Coopération en Armement" (OCCAR) is een samenwerkingsverband dat de bewapeningsprogramma's van de Europese lidstaten leidt. Het A400M-programma is het enige OCCAR-programma waarin België tot heden deelneemt en heeft betrekking op 180 toestellen voor een bedrag van € 18 miljard. Enkel de cellen- en motorenbouwers nemen hieraan deel.

8.4. EUCLID

De "European Cooperation for the Long Term In Defence" (EUCLID) is gestart in 1990 in het kader van de Westerse Bewapeningsgroep (GAEO) met dertien Europese NAVO-lidstaten. EUCLID heeft tot doel enerzijds de Europese budgetten gewijd aan de studies voor onderzoek en technologie te optimaliseren, en anderzijds de samenwerking te bevorderen in de aankoopprogramma's voor militaire materialen in het vooruitzicht van een toekomstige Europese markt voor defensiematerialen. Het EUCLID-programma wordt ingedeeld in voorrangsdomeinen, de CEPA's (Common European Priority Areas). Binnen deze domeinen worden er projecten van onderzoek en technologie opgesteld (PRT) in functie van toekomstige bewapeningsbehoeften.

Onder de Belgische deelnemers vindt men vooral Waalse bedrijven, gezien de traditionele terughoudendheid van de Vlaamse politici voor deelname aan "dual-use", laat staan aan zuiver defensieprojecten.

8.5. Knelpunten

De Belgische inspanning voor defensie en veiligheid werd de laatste decennia zwaar gereduceerd. Deze inkrimpingen hebben een belangrijk nadeel teweeggebracht voor de luchtvaartindustrie en de bijbehorende tewerkstelling.

Het strategisch moderniseringsplan van de Krijgsmacht aangenomen in 2000 door de regering Verhofstadt I voorzag een merkbare verhoging van de uitgaven voor uitrustingen, maar concrete realisaties hiervan werden nog niet vastgesteld.

De economische compensaties dienen dringend terug ingevoerd te worden.

In ruimtevaart, zij het "dual use" of militair, zou men ook een groter aandeel van onze eigen industrie moeten bekomen, en zich niet beperken tot de exploitatie van bestaande uitrustingen en diensten.

Er moet getracht worden een groter aandeel te verwerven voor alle Belgische luchtvaartbedrijven in de nieuwe samenwerkingsmechanismen en dat vanaf het begin van het programma. Men mag hopen dat de Vlaamse publieke opinie gunstiger zal staan voor deelname van haar industrie aan veiligheids- en defensieprogramma's.

9. ECONOMISCHE MECHANISMEN

9.1. Federale/regionale mechanismen

9.1.1. Federaal

Federale diensten blijven een residuele bevoegdheid behouden voor programma's waarvoor België – als lidstaat – in een internationale of supranationale context deelneemt zoals ruimtevaart. Luchtvaart daarentegen is een gewestelijke bevoegdheid tenzij het om een programma gaat van nationaal belang zoals de behoeften van de Krijgsmacht. Volgende federale departementen of diensten behouden een bevoegdheid inzake opvolging van bepaalde lucht- of ruimtevaartprogramma's:

- *Federale Overheidsdienst (FOD) Economie*: voor het opvolgen van de economische compensaties verbonden aan legeraankopen en indien er federale overheidssteun voorzien wordt voor bepaalde programma's, het opvolgen van de verdeling en uitvoeringsmodaliteiten van deze steun (bv. NRC A380).
- *Programmatorische OverheidsDienst (POD) Wetenschapsbeleid*: beheren van de ESA- en andere ruimtevaartbudgetten en opvolgen van de bijbehorende programma's.
- *Ministerie van Landsverdediging (MVL)*: voor het beheren en opvolgen van de specifieke en eigen defensieprogramma's (tegenwoordig feitelijk zonder economische compensaties en dus ook zonder industriële of regionale evenwichten.) Noch de economische compensaties, noch het A400M-programma worden beheerd volgens deze federale bevoegdheidsafspraken.

POD Wetenschapsbeleid is verantwoordelijk voor het beheer van de ruimtevaartbudgetten in een internationaal kader. De Belgische bijdrage voor 2002 bedroeg € 169,7 miljoen waarvan € 159,2 miljoen voor ESA. Anderzijds is er, in het kader van een Belgische industriële deelname aan het Airbusprogramma A 380 een samenwerkingsakkoord afgesloten voor tussenkomst van de federale overheid en de drie gewesten ter ondersteuning van de NRC ten bedrage van

€ 192 miljoen (21%VI, 58%W en 21%Br) als renteloze voorschotten.

Steunintensiteit: Afhankelijk van het programma kan de steunintensiteit variëren tussen 50% (competitieve fase) en 100% (precompetitieve fase en PRODEX) van de totale O&O-kosten van de bedrijven, in functie van de eindbestemming en de inhoud van het programma.

9.1.2. Regionaal

- *Vlaanderen*: Het Instituut voor de aanmoediging van Innovatie door Wetenschap en Technologie (IWT) vaardigt steunmaatregelen uit voor een bedrijf ter ondersteuning van O&O dat uitgevoerd wordt voor verbetering van producten of productietechnieken, voor vernieuwing van producten of voor het bekomen van de kwalificaties van een vliegtuigconstructeur.
- *Wallonië*: De "Direction Générale des Technologies, de la Recherche et de l'Energie" (DGTRE) verzekert het toekennen van subsidies en terugvorderbare voorschotten aan bedrijven. Bovendien staat het gewest mandaten toe aan bedrijven teneinde de samenwerking met universiteiten aan te moedigen, en het begeleiden van internationale programma's zoals EUCLID. Er bestaan een aantal specifieke steunmechanismen voor de KMO's. Al deze maatregelen moeten de KMO helpen de technologische niches op te sporen die binnen haar bereik vallen.
- *Brussel*: het Brussels Agentschap voor de Onderneming (BAO) is operationeel sinds januari 2003 en biedt o.a advies en financiële tussenkomst voor bedrijven die innovatie- of technologieprojecten opstarten.

Steunintensiteit: Voor alle gewesten kan een subsidie bekomen worden voor de financiering van een industrieel basisonderzoeksproject (precompetitieve fase). Deze dekt maximaal 50% van de directe onderzoekskosten. Een renteloos voorschot kan bekomen worden voor het ontwerpen of het realiseren van een prototype met onmiddellijke commerciële mogelijkheden (competitieve fase). Hierbij wordt maximum 25% van de toegestane onderzoekskosten voorzien. De percentages hierboven vermeld kunnen verhoogd worden voor KMO's en speciale programma's. De gewesten voorzien ook ondersteuning voor het bottom-up programma EUREKA (a pan-European network for market-oriented industrial R&D).

9.1.3. Besluiten

- In hoofdzaak zijn de gewesten bevoegd voor de steunmaatregelen m.b.t innovatie en technologie. De federale tussenkomsten in sommige luchtvaartprogramma's geven aanleiding tot meningsverschillen tussen de regio's en de sectoren onderling. De intensiteit van de tussenkomst van de federale

overheid en de gewesten zijn grotendeels gelijklopend en zijn afgestemd op de criteria uitgevaardigd door de EU.

- De cijfers tonen aan dat België en zijn gewesten nog krachtige inspanningen zullen moeten leveren om de doelstellingen van Lissabon tegen 2010 te halen. De recente maatregelen uitgevaardigd door de regering ter bevordering van het O&O worden derhalve verwelkomd, ofschoon deze rechtstreeks te maken hebben met de bekommernis om de tewerkstelling aan te zwengelen.
- De onderlinge samenwerking tussen bedrijven en onderzoeksinstituten (netwerking) is vrij bescheiden. Niet alleen de bedrijven moeten andere bedrijven en onderzoekscentra aanzoeken tot samenwerking, maar ook de onderzoekscentra zelf moeten nog een hele weg afleggen om zich als een (commerciële) partner aan te bieden. Men heeft vastgesteld dat slechts 33% der bedrijven structureel samenwerkt met andere bedrijven en amper 10% met (universitaire) onderzoekscentra. Bij Scandinavische landen ligt dit beduidend hoger (Finland 75%) en is deze vorm van netwerking tot belangrijke clusters uitgegroeid.

9.2. Economische compensaties

9.2.1. Soorten compensaties

Rechtstreekse (directe): in dit geval is de Belgische industrie rechtstreeks betrokken bij het ontwerpen en de bouw van het materieel. Dit soort compensaties kan leiden tot een (beperkte) meerkost (door een studie in Nederland geraamd op max. 3%).

Semi-directe: compensatiebestellingen van materialen van gelijkaardige en technologisch gelijkwaardige producten als deze van het eigen defensiecontract, maar bestemd voor derden. Onrechtstreekse (indirecte): bestellingen van materialen, technologie en diensten buiten het betrokken defensiemateriaal.

Internationale (Europese) defensieprogramma's worden nu geconcentreerd in een gemeenschappelijk Europees Bewapenings Agentschap en uitgevoerd door OCCAR, een Europese organisatie die een industriële terugvloei garandeert in verhouding tot de aankoop. Waar vroeger de economische opvolging, afgedongen d.m.v compensaties, een verantwoordelijkheid was van het MEZ (Ministerie van Economische Zaken), werd deze bevoegdheid nu overgenomen door het MVL. Hierdoor is de transparantie en de duidelijkheid in de nieuwe dossiers zeker niet verbeterd en is er een gebrek aan sectoriële en regionale evenwichten in de luchtvaartdossiers.

9.2.2. Wettelijke basis

- Artikel 296, § 1b. van het Verdrag tot oprichting van de Europese Gemeenschap (Verdrag van Amster-

dam (oud artikel 223 van het Verdrag van Rome (EU-Verdrag)) voorziet een afwijking op de normale aankoopprocedures voor het aanschaffen van materialen, diensten of goederen die betrekking hebben op de veiligheid van hun territorium.

- Het KB van 6 februari 1997 gewijzigd door het KB van 6 december 2001. Het KB van 1997 was het gevolg van aanbevelingen van een Parlementaire Commissie. Bepaalde grote programma's kunnen worden overgeheveld naar OCCAR. Opgemerkt dient te worden dat deze instelling voor zijn aankoopbeleid géén verantwoording schuldig is aan het Belgisch Parlement over het gebruik van de ter beschikking gestelde gelden, maar een voorafgaandelijke goedkeuring door de Regering is wel vereist.

9.2.3. Verschillen tussen de Gewesten

- Wallonië en Brussel: verkiezen dikwijls de rechtstreekse compensaties of de industriële participatie in de productie van het defensiematerieel met eventueel de nodige (beperkte) meerkost tot gevolg.
- Vlaanderen: heeft in het algemeen meer behoefte aan onrechtstreekse compensaties, niet alleen omdat het praktisch géén defensie-industrie heeft maar ook omdat rechtstreekse deelname aan militaire programma's politiek moeilijk ligt.

9.2.4. Besluiten

- Het totaal aantal uitstaande verplichtingen betreft nog steeds € 304 miljoen of 3163 manjaren op 28 oktober 2002. De buitenlandse bedrijven zijn geneigd de verplichtingen, waarin geen boeteclausules werden opgenomen, niet verder te honoreren, gezien de Belgische overheid feitelijk de economische compensaties afschafte. Door het niet aanvaarden van compensaties gedurende twee jaren (december 2001 tot 2003) werden er voor € 1.702 miljoen of 8855 jobs verwaarloosd.
- De andere lidstaten blijven het mechanisme van economische compensaties hanteren. Daarbij maken zij soms dankbaar gebruik van het feit dat België afziet van eigen compensaties, om dit deel op te eisen bij de constructeur in geval van gemeenschappelijke aankoop.
- Compensaties helpen niet alleen de handelsbalans in evenwicht brengen, maar creëren mits eventueel een beperkte meerkost van 3% (en geen 25% zoals verkeerdelijk in sommige studies aangehaald wordt) een niet te verwaarlozen duurzame werkgelegenheid. Anderzijds laat het toe aan de bedrijven om markten te penetreren die anders ontoegankelijk zouden blijven. Directe compensaties gaan dikwijls gepaard met technologietransfer waarbij het Belgisch bedrijf een technologische voorsprong kan verwerven op zijn concurrenten, dit op voorwaarde dat het bedrijf vanaf de ontwikke-

lingsfase betrokken is. Indirecte compensaties hebben reeds aanleiding gegeven tot interessante sta-gepakketten voor afgestudeerden bij grote multinationals.

9.3. ESA just return

9.3.1. Mechanismen

De Belgische participatie in de ruimteprogramma's zorgt ervoor dat de Belgische bedrijven en wetenschappers kunnen deelnemen aan de ontwikkelingsactiviteiten voor ruimte(vaart)toepassingen en dat geavanceerde technologie geconsolideerd en verder ontwikkeld kan worden. Dankzij de wetenschappelijke programma's die gericht zijn op het gebruik van ruimtegegevens, kunnen de Belgische wetenschappers experimenten opzetten, vluchtgegevens exploiteren. Voor het industrieel beleid voorziet ESA het principe van "just return" voor het geheel van de programma's waarvoor de lidstaat ingetekend heeft. ESA streeft naar een returncoëfficiënt van 1. Voor de toegekende returnbedragen wordt er onderscheid gemaakt tussen gewogen (de nominale financiële waarde van het contract) of niet gewogen (nominale waarde vermenigvuldigd met de wegingcoëfficiënt).

9.3.2. Financiële return voor industrie en wetenschappelijke instellingen

- Van de periode 1972 tot 1999 heeft ons land € 1369 miljoen aan gewogen contracten binnengehaald.
- Voor de nieuwe periode van 2000 tot einde 2002 bedroeg het gewogen bedrag € 259,6 miljoen met een (voorlopige) returncoëfficiënt van 0,95 (sommige programma's zijn nog in uitvoering).
- Opgedeeld per sector merken we dat de industrie € 200,3 miljoen ontvangt en de wetenschappelijke instellingen € 61,3 miljoen of amper 23% van het totaalbedrag der contracten. Ofschoon dit reeds een verhoging is in verhouding tot vroegere resultaten (7 à 9%) blijft het wetenschappelijk aandeel nog steeds ondermaats.
- De regionale opdeling van de contracten geeft aan dat het Vlaams gewest wel degelijk aan een inhaalbeweging begonnen is (53,4% van de terugkeer in 2002). Daarentegen valt het aandeel voor het Brussels gewest groot uit (12,6%) (ref. 19).
- Returncoëfficiënten van bilaterale programma's (met Frankrijk en Argentinië) zijn niet gekend maar zouden meer dan 1 bedragen door de deelname van ESA die geen return opeist.

9.3.3. Besluit

Globaal mag gesteld worden dat België – als klein land – in het ruimtevaartgebeuren een uitstekende reputatie geniet. Vooral de hoogwaardige technische inspanningen van de talrijke ruimte-experimenten van onze wetenschappers genieten internationale erken-

ning. In het licht van de groeiende belangstelling vanwege de EU voor ruimtevaart, wordt het wenselijk geacht een evenwichtiger regionaal beleid en een betere wetenschappelijke return te beogen.

9.4. Europese kaderprogramma's

9.4.1. Algemeen

Kaderprogramma's willen de onderlinge grensoverschrijdende samenwerking bevorderen tussen bedrijven en onderzoeksinstellingen, waarbij een aantal partners rond een welbepaald technisch project samenwerkt. Hierdoor ontstaat de basis voor de ontwikkeling van joint ventures, partnerships, internationale netwerken en het verkennen van nieuwe markten.

Het 6^{de} kaderprogramma is een meerjarenprogramma en omvat drie hoofdactiviteiten: 1° het ondersteunen van het Europees O&O-beleid, waarbij er 7 thematische prioriteiten bepaald werden waaronder lucht- en ruimtevaart, 2° het bevorderen van de internationale concurrentiepositie van de Europese industrie en 3° het versterken van de wetenschappelijke en technologische basis van de Europese industrie. Hiervoor werd een totaal budget van € 17,5 miljard uitgetrokken voor de periode van 2002 tot 2007. Er zijn Nationale ContactPunten (NCP) georganiseerd op federaal en gewestelijk niveau, die de bedrijven of instellingen bijstaan voor het opstellen en indienen van hun dossier en andere nuttige informatie verspreken omtrent het kaderprogramma.

De Europese Commissie heeft in november 2003 een witboek gepubliceerd over het Europese ruimte(vaart)beleid. Twee belangrijke nieuwigheden vallen op: de strijd tegen de "digitale kloof" en de militaire programma's. Het eerste programma gaat van 2004-2007 en het tweede start in 2007 met de aanpassing van het Europees Verdrag. Drie budgettaire scenario's worden voorgesteld: lineair, conservatief en ambitieus respectievelijk overeenstemmend met een jaarlijkse uitgave van 2,3%, 3,4% of 4,6%. Het dient vermeld dat de inspanning bij het ambitieus programma nog ver onder de budgettaire uitgaven van de VS ligt.

9.4.2. Lucht- en ruimtevaart

De doelstelling van de activiteiten in deze sector zijn enerzijds de versterking van de wetenschappelijke en technische grondslagen van de Europese industrie op de gebieden van lucht- en ruimtevaart door integratie van haar onderzoeksinspanningen en de bevordering van het internationale concurrentievermogen van die industrie en anderzijds bijdragen tot de exploitatie van het Europese onderzoekspotentieel in deze sector ten behoeve van de verbetering van de veiligheid en de bescherming van het milieu. Een totaal budget van € 1,075 miljard werd voorzien voor de sectoren lucht-

en ruimtevaart. Dit is de eerste maal dat zowel luchtvaart als ruimtevaart thematisch aan bod komen. Vorige kaderprogramma's voorzagen weliswaar luchtvaartprogramma's (Brite-Euram) maar geen key actions voor ruimtevaart.

Meer specifiek voor luchtvaart wordt er in het 6^{de} kaderprogramma nagestreefd om de competitiviteit te versterken door de ontwikkelingskosten te beperken, de directe operationele uitbatingkosten van een vliegtuig te verminderen en het passagierscomfort te verhogen, de invloed op de omgevingsfactoren veroorzaakt door uitstoot en geluid te verbeteren, de veiligheid van vliegtuigen te verbeteren en de operationele capaciteit en veiligheid van de luchtvaartssystemen te verhogen.

Voor ruimtevaart worden op korte termijn 2 belangrijke programma's voorzien: Galileo en GMES i.s.m. ESA. AURORA is ook een zeer ambitieus verkenningsprogramma van het zonnestelsel met realisaties tegen 2020-2030.

9.4.3. Besluiten

- Het 5^{de} kaderprogramma is afgesloten en omvatte een apart luchtvaartprogramma waaraan 28 Belgische bedrijven en wetenschappelijke instellingen hebben deelgenomen. In totaal werden er 67 projecten ingediend. Alhoewel de Belgische onderzoekscentra duidelijk aanwezig waren in talrijke projecten, blijken er toch maar 19% van de Europese steunfondsen naar deze instellingen te gaan.
- Ofschoon de administratie van de onderzoeksdo'ssiers reeds vereenvoudigd is, zou hiervoor bij de Europese instellingen een nog grotere inspanning moeten geleverd worden en bij de verantwoordelijke federale/regionale instanties begeleidende maatregelen moeten genomen worden ter ondersteuning van vooral de KMO's.

10. BESLUITEN EN AANBEVELINGEN

10.1. Luchtvaart

- De Belgische industriële partners, gezien hun grootte, maken geen deel uit van consortia zoals EADS (Airbus partners), EFA of andere Europese vliegtuigprogramma's. De luchtvaartbedrijven in Wallonië en Brussel hebben hun technologische ontwikkeling grotendeels te danken aan de economische compensaties verbonden aan defensiebestellingen. De overschakeling naar civiele productie is ondertussen uitgevoerd met de nodige herstructureringen tot gevolg. De bedrijven in Vlaanderen daarentegen zijn eerder door hun civiele nicheproducten betrokken in de vliegtuigbouw. Opgemerkt dient te worden dat de industriële oriëntatie in de

verschillende gewesten complementair mag genoemd worden. Waalse en Brusselse bedrijven zijn hoofdzakelijk afgestemd op cel of motorcomponenten terwijl Vlaamse bedrijven vooral uitrustingscomponenten produceren. De federale initiatieven voor luchtvaardossiers hebben aanleiding gegeven tot regionale en sectoriële onevenwichten. Aangezien luchtvaart een regionale materie is zou dit in de toekomst vermeden moeten worden (§3.2).

- Het dient erkend dat de DGL-dienst Aggregatie van bedrijven te kampen heeft met een krappe personeelsbezetting. Het zou wenselijk zijn een haalbaarheidsstudie te laten uitvoeren door een derde partij voor onderzoek om de opdrachten van deze dienst te splitsen, waarbij de uitvoerende opdracht zou kunnen geprivatiseerd worden conform de werkwijze in tal van andere landen. Ondertussen dient prioriteit gegeven te worden aan het toekennen van de nodige EASA-kwalificaties om de concurrentiepositie van de betrokken Belgische bedrijven niet in het gedrang te brengen (§4.3).
- Door de verschillen in gewestelijke normen is er een juridische betwisting ontstaan m.b.t de nachtvluchten over Brussel: dit creëert grote onzekerheid bij de luchthavengebruikers. De federale regering zou een coördinerende taak moeten uitvoeren inzake geluid en andere milieuoverlast veroorzaakt door vliegtuigen. Het gebrek aan een efficiënt ruimtelijk structuurplan heeft ertoe geleid dat er voor Zaventem onvoldoende capaciteit voorzien is voor de ontsluiting van de luchthaven. Om haar expansie voort te zetten moet de luchthaven van Zaventem over een degelijk ontsluitingsplan beschikken met zowel baan- als spoorvervoer, inbegrepen de HST-aansluiting. De federale, gewestelijke, provinciale en gemeentelijke overheid zouden dringende urbanisatiemaatregelen moeten uitvaardigen om het bouwen in de aanvliegroutes van vliegvelden te regulariseren (cf. de watertoets in Vlaanderen). Verder dient maximale steun verleend te worden om de uitbreidingsplannen van Zaventem binnen maatschappelijk aanvaardbare normen te realiseren rekening houdend met de geldende vlieg-, veiligheids- en milieuvoorschriften en volgens de geldende objectieve wetenschappelijke normen (§4.2).
- In Vlaanderen wordt vastgesteld dat er geen duidelijk beleid bestaat voor het beheer en de exploitatie van de twee regionale luchthavens Antwerpen en Oostende. Er is tot heden geen interesse noch erkenning vanwege de Vlaamse overheid voor het vliegveld van Wevelgem- Kortrijk. De Vlaamse overheid zou een duidelijk luchthavenbeleid moeten uitstippelen en consequent daarvoor ook de nodige middelen moeten uittrekken (§4.2).
- Gelet op de noodzaak voor een geïntegreerd beleid, moeten de militaire luchthavens opgenomen worden in het globaal strategisch luchthavenbeleid van de regio's (§4.3).

10.2. Ruimtevaart

- België heeft als klein land steeds een voortrekkersrol gespeeld bij het nemen van Europese initiatieven voor de ruimtevaartsector. Hierbij neemt het actief deel aan talrijke programma's. Om de inspraak van de gewesten in het ruimtevaartbeleid te verhogen zou het wenselijk zijn dat de regio's het ruimtevaartbudget kunnen cofinancieren met het oog op de verhoging van de middelen toegekend aan de ruimte(vaart) dit zowel op industrieel als wetenschappelijk vlak. De industriële return zou evenwichtiger moeten verdeeld worden tussen de gewesten onderling en de toegekende budgetten voor wetenschappelijke instellingen zouden verhoogd moeten worden (§5.3).
- POD Wetenschap voert een weinig doorzichtige politiek en duldt weinig of geen regionale inspraak in zijn ruimtevaartbeleid. Deze dienst heeft in de eerste plaats als opdracht het beheren van de toegewezen ruimtevaartbudgetten. Wel wordt er een ernstige doorlichting uitgevoerd op kandidaat projecten. Rekening houdend met de verzuchtingen van de gewesten, zou het wenselijk zijn een haalbaarheidsstudie uit te voeren voor het oprichten van een Belgisch Ruimtevaart Agentschap met formele inspraak van de verschillende regio's (§5.3).
- De Europese Commissie heeft in november 2003 een witboek gepubliceerd over het Europees ruimte(vaart)beleid. Het zou wenselijk zijn dat de Belgische autoriteiten op Europees niveau het "ambitieuze" scenario ondersteunen hetgeen een jaarlijkse verhoging van 4,6% betekent van het ruimtevaartbudget.

10.3. Onderzoek en Ontwikkeling

- België behoort tot de landen met de hoogste loonkosten. Gezien de luchtvaartindustrie (zowel productie als onderhoud) een grensoverschrijdende sector is, moeten de prijsoffertes van onze bedrijven concurrentieel zijn, willen ze de bestelling kunnen honoreren. Evenzeer dienen er gunstiger fiscale maatregelen voorzien te worden om O&O-initiatieven te ondersteunen, gekoppeld aan voordeliger voorwaarden om de hersenvlucht te stoppen. Een bedrijfsvriendelijk loonkostenbeleid vanwege de overheid moet de situatie kunnen verbeteren, vooral in tijden van economische terugval of recessie (§6.1).
- Vooral in Vlaanderen moeten de mogelijkheden voor O&O met "dual use" en militaire finaliteiten verbeterd worden. Deelname aan de ontwikkeling van componenten voor militair gebruik moet mogelijk worden (§8.4).
- De federale en regionale bevoegdheden inzake steunfinanciering voor O&O zijn overlappend en niet duidelijk afgebakend vooral inzake vliegtuigprogramma's (§3.2).

- In hoofdzaak zijn de gewesten bevoegd voor de steunmaatregelen m.b.t innovatie en technologie. Er mag gesteld worden dat de intensiteit van de tussenkomst van de federale overheid en de gewesten grotendeels gelijklopend zijn en afgestemd op de criteria uitgevaardigd door de EU.
- De cijfers tonen aan dat België en zijn gewesten nog een krachtige inspanning zal moeten leveren om de doelstellingen van Lissabon tegen 2010 te halen. De recente maatregelen uitgevaardigd door de regering ter bevordering van O&O worden derhalve verwelkomd, ofschoon deze rechtstreeks te maken hebben met de bekommernis om de tewerkstelling aan te zwengelen. Vooral Wallonië en Brussel dienen hier meer budgettaire middelen voor uit te trekken (§6.1).
- De onderlinge samenwerking tussen bedrijven en onderzoeksinstellingen (netwerking) blijft ondermaats. Niet alleen de bedrijven moeten andere bedrijven en onderzoekscentra aanzoeken tot samenwerking, maar ook de onderzoekscentra zelf moeten nog een hele weg afleggen om zich als een (commerciële) partner aan te bieden. Industrie en onderzoekscentra dienen een nauwere samenwerking te beogen zonder evenwel afbreuk te doen aan het belang van het fundamenteel onderzoek (§6.5).

10.4. Opleidingen

- Er bestaat geen duidelijkheid over de titelvoering van burgerlijk ingenieur elektromechanica optie lucht- en ruimtevaart. De universiteiten hanteren verschillende normen voor de leerstof; zowel inhoudelijk als kwantitatief zijn er essentiële verschillen. Dit brengt de industrie en de administratie in verwarring. Er zouden eenduidige normen (leerstof en uren) in beide gemeenschappen moeten vastgelegd worden die deze titel bepalen. Daarenboven dient de versnippering van de universitaire en hogeschoolopleidingen in deze sector per regio vermeden te worden. Een meer doorgedreven onderlinge samenwerking tussen de hogescholen en universiteiten dient verder uitgewerkt en moet leiden tot het optimaal gebruik van de leerkrachten, labo's en onderzoeksmiddelen (§7.3 en 7.4).
- De lucht- en ruimtevaart is een uitermate technische richting zoals zoveel andere sectoren in onze maatschappij. De regionale overheid moet alle middelen inzetten om in het algemeen de technische beroepen aantrekkelijker te maken en in het bijzonder de studies voor bachelor/master in wetenschappen of technologie aan te moedigen bij de jeugd (§7.6).

10.5. Veiligheid en Defensie

- De Belgische militaire budgetten zijn de laatste jaren fel gesnoeid. Het strategisch moderniserings-

plan van de krijgsmacht voorziet in een aanzienlijke verhoging van de defensie-uitgaven, maar de concrete realisaties laten op zich wachten. Er moet een verhoogde samenwerking tot stand komen tussen de Belgische defensie en de betrokken bedrijven, in het kader van nieuwe O&O-projecten teneinde aan de toekomstige defensiebehoeften te voldoen. Op ruimtegebied, zowel dual-use als militair, zou een grotere deelname van onze industrie moeten nagestreefd worden. In het kader van het Europees Bewapening Agentschap en van OCCAR moet alles in het werk gesteld worden om een groter aandeel van de Belgische industrie te bekomen vanaf het begin van het programma (§8.5).

- Economische compensaties helpen niet alleen de handelsbalans in evenwicht brengen, maar creëren eveneens een niet te verwaarlozen tewerkstelling, kunnen markten laten penetreren die anders ontoegankelijk zouden blijven en gaan dikwijls gepaard met technologieoverdracht of het organiseren van sta-gepakketten. Het totaal aantal uitstaande verplichtingen inzake economische compensaties bedraagt

nog steeds € 304 miljoen of 3163 manjaar op 28 oktober 2002. Verder is gebleken dat compensaties een interessant middel is om tewerkstelling te bevorderen. België is het enige NAVO-lid dat afziet van economische compensaties bij aankoop van defensiematerialen. Om al deze redenen moet de regering, bezorgd om de tewerkstelling, de economische compensaties terug invoeren (§9.2).

11. REFERENTIES

Een uitvoerige bibliografie en de lijst van referenties waarnaar in deze synthese verwezen wordt kan geconsulteerd worden in de basistekst via:
<http://www.kvab.be/werking/cawet/cawet.htm>

Deze samenvatting is afgeleid van een meer omstandig rapport te bekomen via CAWET/CAPAS. De situatie voor de lucht- en ruimtevaartsector is afgesloten op 27 februari 2004.

SAMENSTELLING VAN DE WERKGROEP

Samenstelling CAWET 42

D. Frimout	Voorzitter
R. Defever	KHBO
P. Deswert	Sabena Technics
E. Dick	UGent
C. Hirsch	VUB
R. Jacques	KMS
P. Vandenberghe	BARCO
D. Vandepitte	K.U.Leuven
A. Van Hove	FLAG
I. Verpoest	K.U.Leuven

Samenstelling CAPAS 37

R. Hannon	Voorzitter (ETCA Alcatel)
C. Jacquemin	SONACA
C. Jamar	ULg
A. Preumont	ULB

CAWET MEMBERS

President:

Dr.ir. Guy HAEMERS
Bekaert, Kortrijk

Vice President:

Prof. Ludo GELDERS
Industrial Management, Katholieke Universiteit Leuven

Secretary:

ir. Paul GOVAERTS
SCK-CEN, Mol

Members:

Prof. Etienne AERNOUDT
Metals and Materials Engineering, Katholieke Universiteit Leuven

Ir. Jean BEECKMAN
Etex, Brussel

Dr.ir. Stan BEERNAERT
VMWaternvoorziening, Brussel

Prof. Jean BERLAMONT
Hydraulics, Katholieke Universiteit Leuven

Prof. Bart DE MOOR
Electrical Engineering, Katholieke Universiteit Leuven

Ir. Jean-Pierre DEPAEMELAERE
Suez-Tractebel, Brussel

Ir. Marc FRANCKEN
Gevaert, Antwerpen

Burggraaf Dirk FRIMOUT
Ministerie Economie, Brussel

Prof. Charles HIRSCH
Fluid Mechanics, Vrije Universiteit Brussel

Ir. Jan JONGBLOET
Vetex, Kortrijk

Dr.ir. Jan KRETZSCHMAR
VITO, Mol

Ir. Robert LENAERS
NV Vanhout, Geel

Dr.ir. Jan LEURIDAN
LMS International, Leuven

Prof. Gaston MAGGETTO
Elektrotechniek en Vermogenslektronica, Vrije Universiteit Brussel

Dr.ir. Norbert VAN BELLE
Janssen Pharmaceutica, Beerse

Prof. Hendrik VAN BRUSSEL
PMA, Katholieke Universiteit Leuven

Prof. Erick VANDAMME
Industrial Microbiology, Universiteit Gent

Prof. Georges VAN DER PERRE
Biomechanics and Graphic Design, Katholieke Universiteit Leuven

Prof. Joos VANDEWALLE
ESAT, Katholieke Universiteit Leuven

Ir. Willy VAN OVERSCHEE
IBM, Brussel

Dr.ir. J. VAN REMORTEL
Alcatel Bell, Antwerpen

Ir. Ivo VAN VAERENBERGH
REM-B, Zoersel

Honorary Presidents:

Prof. Achiel VAN CAUWENBERGHE
Control Engineering, Universiteit Gent

Ir. Valentin VAN DEN BALCK

Berenschot, Brussel

Prof. Daniël VANDEPITTE

Civil Engineering, Universiteit Gent

External Communications Officer:

Dr.ir. Paul VERSTRAETEN
Sidmar, Gent

Prof. Marc VANWORMHOUDT

Electronics and Measurements, Universiteit Gent

Prof. Pierre VERBAETEN

Computer Science, Katholieke Universiteit Leuven

Prof. Ronny VERHOEVEN

Hydraulics, Universiteit Gent

Prof. Willy VERSTRAETE

Microbial Ecology, Universiteit Gent

Prof. Jacques Baron WILLEMS

Electrical Systems, Universiteit Gent

Associate Members:

Ir. Herman DEROO

KVIV, Antwerpen

Prof. Robert GOBIN

Graphic Design, Katholieke Universiteit Leuven

Mr. Erik JACQUEMIJN

Stichting Flanders Technology International, Mechelen

Dr. Henri MALCORPS

Royal Meteorological Institute, Brussel

Ir. Michel NAZE

Capsugel, Bornem

Ir. Alfons PEETERS

Eternit, Brussel

Ir. Paul VAN DER SPIEGEL

Keerbergen

Dr. Jan VAN KEYMEULEN

Kasteelbrakel

Prof. Hendrik VAN LANDEGHEM

Technische Bedrijfsvoering, Universiteit Gent

Prof. Pascal VERDONCK

Hydraulics, Universiteit Gent

Honorary Members:

Prof. Hugo DE MAN, ir. Jozef DE MAN, Prof. Andre DERUYTTERE, ing. Lucien DE SCHAMPHELAERE,

Prof. Walter Baron FIERS, Prof. Gilbert FROMENT,

Prof. René JACQUES, Roland MAES, Dr.ir. Lars MALMROS,

Dr.ir. Urbain MEERS, Prof. Jacques PETERS,

Prof. Niceas SCHAMP, Ir. Marcel SOENS, Ir. Stan ULENS,

Prof. Jean VAN BLADEL, Prof. Marc Baron VAN MONTAGU,

Ir. Roland WISSAERT

BACAS *Steering Committee*

Dr.ir. G. HAEMERS, president CAWET

Prof. L. GELDERS, vice-president CAWET

Ir. P. GOVAERTS, secretary CAWET

Prof. A. VAN CAUWENBERGHE, past president

Ir. P. KLEES, president CAPAS and BACAS

Prof. Ph. BOURDEAU, vice-president CAPAS

Prof. N. DEHOUSSE, past president

Ir. J.J. VAN DE BERG, Secretary CAPAS