

EVALUATIE VAN HET NEDERLANDSE  
RUIIMTEVAARTBELEID 2001-2006

BIJLAGENBOEK

Utrecht, 14 maart 2008

Ruud Berndsen  
Niels-Ingvar Boer  
Holmer Doornbos  
Pauline Krauss  
Joost Krebbekx

EVALUATIE VAN HET NEDERLANDSE  
RUIIMTEVAARTBELEID 2001-2006  
BIJLAGENBOEK

	INHOUD	Blz.
BIJLAGE 1.	DOELSTELLINGEN RUIIMTEVAARTBELEID 2001.....	2
BIJLAGE 2.	ACTIEPLAN RUIIMTEVAART: ZWAARTEPUNTEN, AMBITIES EN ACTIES .....	5
BIJLAGE 3.	PARTIJEN IN DE NEDERLANDSE RUIIMTEVAARTSECTOR.....	9
BIJLAGE 4.	INDICATORENDOELTREFFENDHEID.....	17
BIJLAGE 5.	DOELMATIGHEID VAN HET INSTRUMENTARIUM.....	31
BIJLAGE 6.	DEELEVALUATIE NRT/PEP-REGELING .....	39
BIJLAGE 7.	INZICHTEN PANEL- EN EXPERTSESSIES .....	50
BIJLAGE 8.	GEÏNTERVIEWDE PERSONEN .....	53
BIJLAGE 9.	DEELNEMERS PANELSESSIES .....	55
BIJLAGE 10.	DEELNEMERS ELECTRONIC BOARDROOM SESSIES.....	57
BIJLAGE 11.	ESA PERSPECTIEF OP POSITIE EN KEUZEN VAN NEDERLAND .....	59
BIJLAGE 12.	BRONVERMELDING .....	65

## BIJLAGE 1. DOELSTELLINGEN RUIMTEVAARTBELEID 2001

### POLITIEKE DIMENSIE

	Evaluatieaspecten
Doelen	<p><i>Met deelname aan ruimtevaartprogramma's worden de volgende politieke en strategische doeleinden gediend:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Handhaving onafhankelijke Europese toegang tot de ruimte.</i></li> <li>• <i>Effectieve technologische samenwerking op internationaal niveau.</i></li> <li>• <i>Deelname aan opbouw van Europese ruimtevaartcapaciteit.</i></li> <li>• <i>Medeverantwoordelijkheid voor het bijdragen aan de oplossing van mondiale problemen.</i></li> </ul> <p style="text-align: right;">(TK 24 446, 11 en 12)</p>
Input	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Nederland wil een loyale bijdrage leveren aan Europese programma's in vergelijking tot andere Europese landen en wil bij ESA zijn positie in de middengroep handhaven.</i></li> </ul> <p style="text-align: right;">(TK 24 446, 12)</p>
Output	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Effectieve programma's van ESA, EU en EUMETSAT.</i></li> <li>• <i>Besluitvorming komt in ESA-, EU- en EUMETSAT-verband tot stand.</i></li> </ul> <p style="text-align: right;">(TK 24 447, 12)</p>
Outcome	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Onafhankelijke concurrerende Europese toegang tot de ruimte (Ariane, VEGA, Galileo, Meteosat, bijdrage ISS, enz.).</i></li> <li>• <i>Via internationale samenwerking bijdragen aan oplossen mondiale problemen.</i></li> <li>• <i>Besluitvorming komt in ESA-, EU- en EUMETSAT-verband tot stand.</i></li> </ul> <p style="text-align: right;">(TK 24 446, 12)</p>

### GEbruikersDIMENSIE

#### *Wetenschappelijk gebruik*

	Evaluatieaspecten
Doelen	<p><i>Het verrichten van grensverleggend wetenschappelijk onderzoek in en vanuit de ruimte op een niveau dat wereldwijd toonaangevend is. Dit vereist dat zowel in de ruimte als op aarde de hiervoor benodigde infrastructuur wordt gebouwd en in stand wordt gehouden.</i></p> <p style="text-align: right;">(TK 24 446, 12, bijlage 3)</p>
Input	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>NL bijdrage aan wetenschappelijk programma ESA.</i></li> </ul> <p style="text-align: right;">(TK 24 446, 12, bijlage 3)</p>
Output	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Astrofysica: over een periode van 5 à 10 jaar minstens één Nederlandse PI (Principal Investigator) in een groot internationaal instrument.</i></li> <li>• <i>Aardgericht ruimteonderzoek: over een periode van 5 jaar minstens één Neder-</i></li> </ul>

	<p><i>landse (co-)PI voor een missie of instrument.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Microgewichtonderzoek: over periode van 5 jaar Nederlandse betrokkenheid in Europese experimenten minstens op niveau Nederlandse deelname, waarvan in de helft van de gevallen Nederlander als PI.</i></li> </ul> <p>(TK 24 446, I2, bijlage 3)</p>
Outcome	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Nederlands grensverleggend wetenschappelijk onderzoek in en vanuit de ruimte op wereldwijd toonaangevend niveau.</i></li> <li>• <i>Evalueren m.b.v. combinatie van visitatie/ peer review. Bibliometrische analyse, internationale benchmarking.</i></li> </ul> <p>(TK 24 446, I2, bijlage 3)</p>

### *Institutioneel gebruik*

	Evaluatieaspecten
Doelen	<p><i>Het in Europees verband opbouwen en in stand houden van de voor gebruik door overheden – en daaraan gelieerde instanties- benodigde infrastructuur in de ruimte en het toegankelijk maken voor dataproducten door middel van een gebruikersinfrastructuur op aarde.</i></p> <p>(TK 24 446, I2, bijlage 3)</p>
Input	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>In Europees verband redelijke bijdrage leveren aan totstandkoming infrastructuur via ESA, EU, EUMETSAT.</i></li> </ul> <p>(TK 24 446, I2, bijlage 3)</p>
Output	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>“Ruwe” informatie vanuit de ruimte beschikbaar maken en aanleveren.</i></li> <li>• <i>“Ruwe” informatie uit de ruimte bewerken tot informatieproducten en beschikbaar maken voor instituten.</i></li> </ul> <p>(TK 24 446, I2, bijlage 3)</p>
Outcome	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Benutten ruimtevaartinfrastructuur voor maatschappelijke vooruitgang, met name op het gebied van klimaat, milieu, landgebruik en veiligheid.</i></li> </ul> <p>(TK 24 446, I2, bijlage 3)</p>

### *Commercieel gebruik*

	Evaluatieaspecten
Doelen	<p><i>Via het reguliere, niet-ruimtevaartinstrumentarium stimuleren dat het commerciële gebruik van de ruimtevaart wordt opgepakt door de private sector. Daar waar de private sector (nog) niet in staat is om zelf de benodigde infrastructuur in de ruimte te bouwen, bevorderen dat deze infrastructuur in Europees verband gerealiseerd wordt. En daar waar de private sector dit nog niet alleen kan bewerkstelligen, bevorderen dat de data toegankelijk worden gemaakt via de benodigde infrastructuur op aarde.</i></p> <p>(TK 24 446, I2, bijlage 3)</p>
Input	Geen indicator gedefinieerd.
Output	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Toename omzet private sector op gebied van gebruik ruimtevaartinformatie, d.w.z. waarde toevoegen aan “ruwe” data uit de ruimte door ze te bewerken tot informatieproducten die commercieel in de markt worden gezet.</i></li> <li>• <i>Commerciële benutting van infrastructuur in de ruimte (satellieten, ruimtestati-</i></li> </ul>

	<i>on) die vanuit publiek belang is aangelegd.</i> (TK 24 446, 12, bijlage 3)
Outcome	<i>Benutten ruimtevaartinfrastructuur voor economische vooruitgang.</i> (TK 24 446, 12, bijlage 3)

#### INDUSTRIEEL/TECHNOLOGISCHE DIMENSIE

	Evaluatieaspecten
Doelen	<p><i>De industrieel/technologische dimensie van het ruimtevaartbeleid beoogt:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Nederlandse bedrijven en instellingen toegang te bieden tot kennis op ruimtevaartgebied om op deze wijze innovatie en daarmee de concurrentiekracht te bevorderen</i></li> <li>• <i>een zo groot mogelijke omvang van de technologische, kennisintensieve activiteiten in Nederland te bevorderen</i></li> <li>• <i>de opgedane kennis te benutten voor het op concurrerende wijze voortbrengen van producten of diensten met zicht op een publieke of private afnemer</i></li> <li>• <i>samenwerking tussen bedrijven en instellingen, zowel nationaal als internationaal, te stimuleren</i></li> </ul> <p>(TK 24 446, nr. 11, 12)</p>
Input	Geen indicator gedefinieerd
Output	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Zo hoog mogelijk hoogwaardige, industriële return bij ESA binnen geldende regels, maximum =1.</i></li> <li>• <i>Streven naar stijging Nederlandse commerciële ruimtevaatomzet.</i></li> </ul> <p>(TK 24 446, nr. 12)</p>
Outcome	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Innovatie en daarmee concurrentiekracht bevorderen.</i></li> <li>• <i>Samenwerking zowel nationaal als internationaal stimuleren.</i></li> </ul> <p>(TK 24 446, nr. 12)</p>

## BIJLAGE 2. ACTIEPLAN RUIMTEVAART: ZWAARTEPUNTEN, AMBITIES EN ACTIES

### WETENSCHAP (ASTROFYSICA, PLANEETONDERZOEK, GRAVITATIEONDERZOEK, ATMOSFEER- EN KLIMAATONDERZOEK, MICROGEWICHTONDERZOEK)

	Evaluatieaspecten
Ambities	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nederland als Principal Investigator (PI) voor een toekomstige wetenschappelijke astrofysische (ESA-)missie, en verantwoordelijkheid als instrumentbouwer voor een deelsysteem of instrument van de missie.</li> <li>Nederland als Principal Investigator (PI) voor een deelsysteem of instrument voor kleinschaliger experimenten.</li> </ul>
Acties	<p><i>Efficiënte en effectieve samenwerking tussen wetenschappers, technologische instituten en industrie. Geformuleerde acties zijn:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Samenwerkingsovereenkomst SRON, TNO en Dutch Space.</li> <li>Informatie-uitwisseling verbeteren tussen wetenschap, industrie en kennisinstellingen door instellen/continueren van platforms (planeetonderzoek), NIVR, SRON en stakeholders.</li> <li>Evaluatie van het wetenschappelijk ruimteonderzoek in Nederland.</li> <li>Nationaal wetenschappelijk ruimteonderzoek opstellen, waarin ambities en keuzes integraal worden opgenomen.</li> <li>Opstellen van roadmaps per ambitie: in kaart brengen van alle stappen in de keten: benutting en waardering van onderzoeksdata door kennisinstellingen. SRON, NIVR, TNO, bedrijven, wetenschap, etc.</li> <li>Opstellen van flankerend nationaal programma om de ontwikkeling van strategische technologieën te ondersteunen. NIVR, SRON. Samenhang creëren met PEP-regeling.</li> </ul>

### OPERATIONEEL GEBRUIK (AARDOBSERVATIE, NAVIGATIE, TELECOM)

	Evaluatieaspecten
Ambities	<p>Prioriteiten liggen op:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>klimaatverandering en milieumonitoring</li> <li>waterbeheer en het beheer van kustgebieden</li> <li>verkeer en vervoer.</li> </ul> <p>Deze drie toepassingsgebieden sluiten aan op participatie GMES- en Galileo-programma.</p>
Acties	<p>i. Klimaatverandering en milieumonitoring:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Uitwerking business cases (klimaatverandering). KNMI, Geomatica Business Park, NIVR, NLR, bedrijven, TNO, WUR.</li> <li>Voorstel indienen troposfeermisssie voor ESA/NASA missie en ontwikkelen roadmap. Voorstel indienen PEP-regeling. Partijen idem.</li> </ul>

	<p>2. Waterbeheer en beheer van kustgebieden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Businesscase uitwerken waterbeheer. Geomatica Business Park, VenW, RWS, NIVR, NLR, NGPA, bedrijven, TNO, GEODelft, WARAItterra, Unie van Waterschappen.</li> </ul> <p>3. Verkeer en vervoer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Businesscase uitwerken satellietnavigatie en verkeer en vervoer (fileproblematiek). NIVR, nationaal platform Navigatie, bedrijven, TNO.</li> </ul> <p>4. Overig:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Businesscase uitwerken beschermen vitale infrastructuur (NIVR, nationaal platform navigatie, bedrijven, VenW, TNO).</li> <li>• Oprichten nationaal navigatieplatform en ontwikkelen roadmap navigatiediensten. NIVR, Logica CMG, Geomatica Business park, KEC, TNO, TUdelft, Ursa Minor, NLR, Dutch Space.</li> <li>• Samenwerkingsverband opzetten en businessplan Galileo Centre of Competence. Logica CMG, TNO, NLR, Dutch Space, MKB.</li> <li>• Allianties aangaan met Internationale partijen om contracten te verkrijgen in Galileo. Logca CMG, Dutch Space, NLR, Ursa Minor, KEC, Stork, TNO, Bradford Engineering, Geomatica Businesspark, etc.</li> <li>• Plan van aanpak uitwerken voor oprichting GEO-data centre. Aardobservatie en navigatie-infrastructuur. NIVR, Geomatica Businesspark, KNMI, NLR, RWS, TNO, TU Delft.</li> <li>• Gezamenlijke voorstellen uitwerken voor GMES-programma: KNMI, RIVM, IVM, RWS, TNO, GBP, Dutch Space, SRON, NLR, WURAlterra, MKB.</li> </ul> <p>Telecommunicatie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbreden van NVSP en werkgroep Ambitie Telecom naar brancheplatform NL-SATCOM en mainport voor satellietcommunicatie opbouwen. New Skies Satellites, Satellite Service, Aramiska, Xantic, Dutch space, Ceryx, DHS, Electronics, NLR, TNO Telecom en NIVR.</li> <li>• Incl. uitwerken plan van aanpak ontwikkeling mainportdiensten, businesscase satellietcommunicatie, en roadmap telecomdiensten.</li> <li>• Projectvoorstellen indienen PEP-regeling</li> <li>• Vervolgprojecten indienen bij ESA-telecommunicatieprogramma's.</li> </ul>
--	---

INFRASTRUCTUUR (LANCEERVOERTUIGEN, SATELLIETEN, INTERNATIONAAL RUIMTESTATION)

	Evaluatieaspecten
Ambities	<i>Inzetten op kansrijke onderdelen en (sub)systemen (lanceervoertuigen, satellieten, ISS):</i>

	<p>Categorie A: voortbouwen op de opgebouwde positie.</p> <p>Categorie B: Kraamkamer ideeën.</p> <p>Categorie C: stopzetten van kansarme programma's.</p>
Acties	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herijking van onderwerpen en criteria voor technologieondersteuning door NIVR van componenten voor ruimtevaartinfrastructuur en ambities op gebied van wetenschap en gebruik (→ herijking PEP-regeling)</li> <li>• Gezamenlijk opstellen van concrete ontwikkelingstrajecten: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Roadmaps uitwerken incl. identificatie strategische technologieën (ketenbenadering), ook aandacht voor betrekken MKB en internationale partners.</li> <li>– Voorstellen voor ESA-/EU-programma's voor satelliettechnologie uitwerken.</li> <li>– Doorontwikkelen kennis, technologie en producten voor lanceervoertuigen, satellieten, ISS, prioritaire ambities wetenschap en operationeel gebruik.</li> </ul> </li> </ul>

Verder zijn vier ambities geformuleerd:

Ambitie	Voorgenomen acties
Ambitie I Spin-off, valorisatie, kennisoverdracht en educatie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Opzetten van Nationaal Technologie Overdracht Programma gericht op overdracht en gebruik van kennis en technologie verkregen met ruimtevaartinvesteringen, incl. communicatie, educatie en het uitvoeren van haalbaarheidsonderzoeken. TNO Space ESA, EZ, OCW, NIVR, SRON, Astron, NISO.</li> <li>• Uitbrengen brochure "knowledge from Space within research". TNO Space, ESA, EZ.</li> <li>• Uitbouwen van ESA Dutch Technology Transfer Programma (DTTP) naar national programma NTOP (voorstel aan EZ en OCW). TNO Space, ESA, NIVR, SRON Astron, NISO.</li> <li>• Inventariseren van samenwerking buiten de ruimtevaartsector op strategische technologiegebieden. TNO Space, NIVR, SRON, NIVR.</li> <li>• Communiceren buiten directie ruimtevaartomgeving over resultaten van wetenschappelijk onderzoek. SRON, KNMI.</li> <li>• Uitbreiden Globe-project (Voortgezet Onderwijs): plan van aanpak KNMI, OCW, SME.</li> <li>• Vervolg op Seeds in Space project met André Kuijpers. OCW, ESA.</li> <li>• Oprichting Europees Space education centre. OCW + ESA.</li> </ul>
Ambitie II ESTeC als hot spot voor valorisatie en kennisoverdracht voor Nederlandse technologie en wetenschap	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Versterking van de synergie met EsteC (ESA, EZ, OCW, TNO, SRON, Bradford Engineering, NLR).</li> <li>• Technology Incubator: nieuw gebouw voor starters. ESA, EZ, TNO.</li> <li>• Space Business Park. Provincie Zuid-Holland, gem. Noordwijk, EZ, ESA.</li> <li>• Microgravity Laboratory Facility, ESA, EZ, SRON, OCW, UvA.</li> <li>• Facility Responsible Centre voor European Drawer Rack (voor ISS), European Technology Exposure Facility (GTC in Erasmus gebouw). ESA, EZ, Bradford Engineering.</li> <li>• Glovebox Technology Center</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erasmus User Information Center (voorstel van ESA). ESA, EZ, OCW.</li> </ul>
<p>Ambitie III Het versterken van de PR en communicatie van de ruimtevaartsector</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Opstellen en uitvoeren van een Nationaal Communicatieplan Ruimtevaart: voorlichting en verantwoording beleid. SRON, NIVR, NISO, KNMI, TNO Space, CWm EZ VenW, Fin.</li> </ul>
<p>Ambitie IV Het versterken van het beleid, de regie en de organisatie van de sector</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uitdragen van de gekozen Nederlandse ambities in internationaal verband. Overheid en stakeholders.</li> <li>• Realiseren 'regieorgaan ruimtevaart' in NL. EZ, OCW, SRON, NIVR, VenW, Fin, VROM, Def., LNV, stakeholders.</li> <li>• Benchmark van organisatie in andere relevante.</li> </ul>

### BIJLAGE 3. PARTIJEN IN DE NEDERLANDSE RUIMTEVAARTSECTOR

In deze bijlage beschrijven we de belangrijkste partijen uit de Nederlandse ruimtevaartsector. Doel is om hiermee enig inzicht te verschaffen in de taken en rollen van de verschillende partijen. We beogen niet uitputtend te zijn.

#### ICR

Het Nederlandse ruimtevaartbeleid wordt voorbereid in de Interdepartementale Commissie Ruimtevaart (ICR). Besluitvorming vindt plaats via de Ministerraad naar de Tweede Kamer. In de ICR zijn verschillende ministeries in meer of mindere mate betrokken bij de voorbereiding van het ruimtevaartbeleid. Formeel zijn de volgende departementen lid van de ICR: Economische Zaken (EZ); Onderwijs, Cultuur & Wetenschap (OCW); Verkeer & Waterstaat (VenW); Defensie; Buitenlandse Zaken (BuZa); Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening & Milieu (VROM); Financiën; en Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV). LNV heeft zich sinds 2006 teruggetrokken uit het de ICR. De voorzitter van de Nederlandse ESA delegatie (EZ) is tevens voorzitter van de ICR.

EZ, OCW en VenW zijn de kerndepartementen, waarvan EZ als coördinerend penvoerder fungeert. De staatsecretaris van VenW heeft het penvoerderschap over het aardobservatiebeleid. De bijdragen van de andere departementen blijven zeer beperkt: zij geven aan op de hoogte te willen blijven van de ontwikkelingen in de ruimtevaart, maar het onderwerp heeft in de meeste gevallen weinig tot geen prioriteit binnen de ministeries.

De ICR heeft de volgende taken:

- Voorbereiden van het regeringsbeleid met betrekking tot ruimtevaart voor vreedzame doeleinden.
- Adviseren van de ministers over voorstellen tot uitvoering van dat beleid, inclusief de financiering en de verdeling van verantwoordelijkheden.
- Voorbereiden en onderling afstemmen van de standpunten van de Nederlandse delegaties naar ESA en EUMETSAT.

De ICR wijst op voordracht van de betrokken ministers de vertegenwoordigers van Nederland in ESA-organen aan. De voorzitter van de ICR is tevens de leider van de Nederlandse ambtelijke delegatie in de ESA-Raad.

Het NIVR (Nederlands Instituut voor Vliegtuigontwikkeling en Ruimtevaart) en SRON (Netherlands Institute for Space Research) nemen als adviserende leden deel aan dit overleg. Op de rollen en taken van deze instituten komen wij hieronder terug.

#### *De kerndepartementen*

Het ruimtevaartbeleid wordt gekenmerkt door de betrokkenheid van drie verschillende (kern)departementen. EZ is coördinator en houdt zich voornamelijk bezig met technologie en innovatie, wetenschap behoort aan OCW toe en VenW is het belangrijkste gebruikersdepartement en coördinator van het nationale aardobservatiebeleid. De ministeries *delen* de beleidsverantwoordelijkheid voor het overkoepelende ruimtevaartbeleid en dat maakt het geheel complex. Een duidelijk onderscheid tussen innovatie en wetenschap is in de praktijk

niet altijd makkelijk te maken; ook zijn er aspecten van ‘gebruik’ die buiten de scope van VenW vallen.

Deze complexiteit en onduidelijkheid van de coördinatie van het ruimtevaartbeleid wordt op dit moment onder de loep genomen door de kerndepartementen in opdracht van het ICR. Er wordt gezocht naar hoe de aansturing en uitvoering van het ruimtevaartbeleid kan worden verbeterd. Deze ‘regiediscussie’ wordt in deze evaluatie niet meegenomen. Wel zullen zich raakvlakken voordoen tussen de ontwikkelingen in deze discussie en deze evaluatie. Dit zullen we hierna expliciet benoemen.

## ESA

ESA is een intergouvernementele organisatie verantwoordelijk voor de R&D van ruimtevaart in Europa. Daarnaast zorgt ESA ervoor dat via ruimtevaart nieuwe diensten en producten beschikbaar komen voor de inwoners van Europa. ESA heeft inmiddels zeventien lidstaten, waarvan Nederland er één is (voor een overzicht zie bijlage 4, tabel 2). “Door de - financiële en intellectuele - krachten van de lidstaten te bundelen, kan Europa ruimtevaartprogramma's en activiteiten uitvoeren waartoe de lidstaten afzonderlijk niet in staat zouden zijn”.

Een deel (circa 20 – 25%) van het ESA-budget (ruimtetenschappelijke programma's en de algemene begroting) wordt gefinancierd met verplichte bijdragen van alle bij ESA aangesloten lidstaten. De verhouding tussen de bijdragen van de lidstaten wordt vastgesteld op basis van de verhoudingen van de bruto nationaal producten (BNP). Daarnaast voert ESA een aantal optionele programma's uit (circa 70 – 75% van het budget). ESA is bovendien uitvoerder van Galileo en GMES voor wat betreft R&D ten behoeve van deze programma's. Elk land bepaalt zelf aan welke van die optionele programma's het wil deelnemen en hoeveel het wil bijdragen. ESA's budget voor 2006 was ongeveer 2.904 miljoen euro. ESA werkt op basis van georeturn, wat inhoudt dat de organisatie ernaar streeft in elke lidstaat een bedrag te investeren aan industriële contracten voor ruimtevaartprogramma's dat min of meer overeenkomt met de bijdrage van dat land.

## *ESTeC*

ESTeC, het European Space Research and Technology Centre, is het technisch test- en onderzoekscentrum van ESA. Het bevindt zich in Noordwijk.

## EUMETSAT

EUMETSAT is de Europese organisatie voor de ontwikkeling en het beheer van weersatellieten. De organisatie zorgt voor “weather and climate-related satellite data, images and products – 24 hours a day, 365 days a year”. Lidstaten zijn Oostenrijk, België, Denemarken, Finland, Frankrijk, Duitsland, Griekenland, Ierland, Italië, Luxemburg, Nederland, Noorwegen, Portugal, Spanje, Zweden, Zwitserland, Turkije en het Verenigd Koninkrijk. Ook zijn er met Slowakije, Hongarije, Polen, Kroatië, Republiek Servië en Montenegro, Slovenië en Roemenië samenwerkingsovereenkomsten. Net als ESA is EUMETSAT een onafhankelijke Europese organisatie en wordt voornamelijk gefinancierd door de deelnemende landen naar rato van het BNP. In tegenstelling tot ESA werkt EUMETSAT niet met georeturn. EUMETSAT hanteert net als ESA een onderscheid tussen verplichte en optionele programma's, maar bijna alle programma's zijn verplicht. Nederland participeert via

EUMETSAT in het programma voor (de continuïteit van) weersatellieten METEOSAT, het programma European Polar System en het optionele JASON-2-programma (de exploitatie van een Frans/Amerikaanse radarhoogtemeter).

EUROPESE UNIE

### *Groenboek en Witboek*

Het Groenboek (januari 2003) vormde de aanzet tot een debat over de toekomst op middellange en lange termijn van het gebruik van de ruimte ten behoeve van Europa en over het Europese ruimtevaartbeleid. De inhoud van het Groenboek was een afspiegeling van de 'bezorgdheid' van de Europese Commissie en ESA over de waarborging van de continuïteit van ruimtevaarttechnologie en de concurrentiepositie van Europa in deze sector. Het Witboek Ruimtevaart (november 2003) komt voort uit het Groenboek. Het Witboek presenteert een breed scala aan voorgenomen beleidsacties op het gebied van navigatie, telecommunicatie, veiligheid, aardobservatie, governance en wetenschap met als doel ruimtevaart in toenemende mate in te zetten voor Europese beleidsdoelstellingen.

### *Kaderovereenkomst*

Kort na het verschijnen van het Witboek hebben de EU en ESA een kaderovereenkomst gesloten. Het behandelt in essentie twee aspecten:

- De geleidelijke ontwikkeling van een algemeen Europese ruimtevaartbeleid. Dit beleid is erop gericht de vraag naar diensten en toepassingen die gebruikmaken van systemen in de ruimte en waarmee EU-beleid wordt ondersteund, te combineren met ruimtevaartsystemen en -infrastructuren die beantwoorden aan de behoeften van de Europese samenleving.
- Het opzetten van een kader dat, uitgaande van de respectieve taken en verantwoordelijkheden van de EU en de ESA, voorziet in goede gemeenschappelijke operationele regelingen voor een efficiënte samenwerking bij ruimtevaartactiviteiten die tot wederzijds voordeel strekt.

### *Joint Space Council en European Space Programme (ESP)*

Een belangrijke politieke mijlpaal voor de Europese ruimtevaart was de eerste Joint Space Council die in november 2004 onder Nederlands en Duits voorzitterschap plaatsvond. De Joint Space Council is een gezamenlijke en gelijktijdige bijeenkomst van de EU Raad voor concurrentievermogen en de ESA Ministersconferentie.

De 27 Europese ruimtevaartministers hebben op de Joint Space Council het startschot gegeven voor de ontwikkeling van een coherent European Space Programme (ESP). Het ESP vormt de gemeenschappelijke en programmatische basis voor de activiteiten van ESA, de EU en hun lidstaten voor de periode tot en met 2013. Het gaat hierbij om een Europese ruimtevaartstrategie (doelstellingen) en een ruimtevaartprogramma (activiteiten, projecten, financiering). Het ESP is recent aanvaard in mei 2007.

## NIVR

Het Nederlands Instituut voor Vliegtuigontwikkeling en Ruimtevaart (NIVR) is een stichting “die ten doel heeft het in een internationale context bevorderen van wetenschappelijke, industriële en dienstverlenende activiteiten in Nederland op het gebied van vliegtuigbouw, vliegtuiggebruik en ruimtevaart”.

Het NIVR probeert dit doel te bereiken door het uitvoeren van beleid, het geven van advies (onder andere door middel van het ICR), het (doen) uitvoeren van studies, het instellen van fora en commissies en het verstrekken van opdrachten, financiële middelen en relevante informatie op het hierboven omschreven gebied. Het NIVR is uitvoerder van de PEP-regeling. Gedurende de evaluatieperiode was NIVR ook betrokken bij de uitvoering van onderdelen van de regeling Gebruikers Ondersteuning. Op de regelingen wordt in een volgende paragraaf verder ingegaan. De bureaunkosten van circa € 4,5 miljoen euro per jaar worden voor 98% door EZ en voor 2% door Defensie gedragen.

De in 1999 vastgelegde kerntaken van het NIVR zijn (bron: Boer&Croon, 2003, p.2):

- Uitvoeren programma's en regelingen:
  - Distributie van ontwikkelingsfinanciering door goedgekeurde programma's van kennisinstututen en bedrijfsleven.
  - Programma's- en projectcontrole.
- Optreden als intermediair tussen overheid, bedrijfsleven en kennisinstellingen:
  - Definiëren van pre concurrentiële ontwikkelingsprogramma's.
  - Adviseren en faciliteren van bedrijfsleven, onder meer voor aansluiting bij buitenlandse lead industries en primes en mogelijke subsidieregelingen.
  - Organiseren en faciliteren van platforms.
  - Vertegenwoordigen van overheid in (inter)nationale boards.
  - Stimuleren van clustervorming.
- Adviseren over de ontwikkeling en het gebruik van vliegtuigen en ruimtevaart:
  - Het op verzoek leveren van strategische input aan betrokken ministeries.
  - Het gevraagd en ongevraagd adviseren van de overheid over lucht- en ruimtevaartbeleid.
  - Het monitoren van en informatie verstrekken over onder andere mondiale ontwikkelingen en Nederlandse competenties ter ondersteuning van advisering.
  - Het (doen) uitvoeren van studies.

## SRON

Het Netherlands Institute for Space Research (SRON) is het Nederlands expertise-instituut voor ruimteonderzoek en heeft net als het NIVR een adviserende stem in het ICR. SRON “ontwikkelt en gebruikt innovatieve instrumentatie voor grensverleggend onderzoek vanuit de ruimte”. SRON bestaat feitelijk uit twee onderdelen: het Instituut SRON en het

Programmabureau SRON. Het instituut houdt zich bezig met technologieontwikkeling voor de lange termijn. Terreinen zijn astrofysica, atmosfeeronderzoek en planeetonderzoek. SRON vervult tevens een aantal Principal Investigator-rollen waaronder HIFI (Herschel-Plank, ESA), SCIAMACHY (co-PI ENVISAT, ESA) en HPF (co-PI ESA).

Het programmabureau coördineert wetenschappelijk onderzoek op het gebied van ruimtevaart binnen Nederland en verstrekt subsidies. Het programmabureau SRON is, samen met het NIVR, verantwoordelijk voor het uitvoeren van de regeling Gebruikers Ondersteuning AO.

SRON is een onderzoeksinstituut van de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO). SRON moet daarom aan het NWO verantwoording afleggen over haar functioneren. SRON heeft de volgende taken (bron: Evaluation SRON, 2005, p. 9):

- Het bevorderen, coördineren en ondersteunen van Nederlands ruimteonderzoek.
- Het adviseren van de Nederlandse overheid over participatie in internationale ruimteonderzoekprogramma's, in het bijzonder die van ESA.
- Het ondersteunen van de nationale kenniseconomie door het toegankelijk maken van haar kennis en expertise voor de Nederlandse maatschappij.

## TNO

De doelstelling van TNO is om wetenschappelijke kennis toepasbaar te maken om het innovatief vermogen van bedrijfsleven en overheid te versterken. Het gaat om het combineren van het ontwikkelen, integreren en toepassen van kennis. TNO ontwikkelt kennis en maakt die samen met het bedrijfsleven praktisch toepasbaar. TNO houdt zich bezig met veel verschillende thema's binnen ruimtevaarttechnologie, zoals ontstekers, materialen, radar- en optische instrumenten. In bijna alle divisies van TNO zijn onderzoekers actief ten behoeve van ruimtevaart (Industrie en Techniek, Kwaliteit van Leven en Telecommunicatie en Informatietechnologie). Daarnaast heeft TNO Space een coördinerende taak om alle ruimtevaart activiteiten van TNO te bundelen en deze belangen te vertegenwoordigen. TNO Space is de uitvoerder van de DTTP-regeling, een regeling om technologieoverdracht van de ruimtevaartsector naar andere sectoren te stimuleren.

## NLR

Het Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium (NLR) verricht toegepast onderzoek voor de lucht- en ruimtevaartsector. Het NLR is een onafhankelijk technologisch instituut. De wetenschappers en ingenieurs van het NLR ontwikkelen nieuwe technologieën voor luchtvaart en ruimtevaart. Daarbij draait het niet alleen om wetenschappelijk onderzoek, maar ook om de toepassing in de industrie en bij de overheid.

De positie van het NLR was aanvankelijk gericht op infrastructuur, maar is nu meer en meer gericht op downstream, door dataverzameling en -verspreiding op basis van remote sensing en aardobservatie. Het NLR heeft ervoor gekozen om 'data acces point' te worden: de plek waar het signaal uit de ruimte getest wordt op de grond.

## KNMI

Het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut (KNMI, een agentschap van het ministerie van Verkeer en Waterstaat) staat bij het grote publiek vooral bekend om de weersverwachtingen. Maar het KNMI doet naast het verstrekken van informatie over het ook weer ook onderzoek naar de veranderingen in het klimaat. Het KNMI verricht zowel fundamenteel als toegepast onderzoek. Het fundamentele onderzoek is gericht op het begrijpen van de belangrijkste processen die de ontwikkeling in de toestand van de atmosfeer, de oceaan en de vaste aarde bepalen. Het toegepaste onderzoek is vooral gericht op het beantwoorden van vragen uit de maatschappij, en op het ontwikkelen van waarnemings- en modelsystemen, die nodig zijn voor het produceren van de benodigde data.

Het KNMI vertegenwoordigt Nederland in verschillende internationale organisaties, zoals de Wereld Meteorologische Organisatie (WMO), het Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) en het eerder beschreven EUMETSAT. Het KNMI heeft meerdere Principal Investigator-rollen, waaronder voor OMI (Aura, NASA) en een co-PI-rol voor SCIAMACHY (ENVISAT, ESA).

## RIVM

Het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) is het onderzoeksinstituut van de overheid op het gebied van volksgezondheid en milieu. Het RIVM verricht niet alleen zelf onderzoek, maar verzamelt ook wereldwijd kennis en past die kennis toe. Het RIVM brengt jaarlijks een groot aantal rapporten en adviezen uit. Het instituut wordt voornamelijk gefinancierd door het ministeries VenW, VROM en LNV.

Het onderzoek en de adviestaak van het RIVM hebben betrekking op:

- de ontwikkeling van de volksgezondheid en de gezondheidszorg
- de effecten van voeding en andere consumentenproducten op de gezondheid
- milieu- en natuurvraagstukken
- voorbereidingen, maatregelen en nazorg die nodig zijn bij calamiteiten en rampen.

Het werkveld van het RIVM heeft raakvlakken met ruimtevaarttechnologie voor wat betreft luchtkwaliteit, smokwaarschuwingen, broeikasgassen en aerosolen. Tevens levert het RIVM een bijdrage aan de validatie van satellietmetingen door middel van het controleren van satellietgegevens met grondmetingen.

## ASTRON

ASTRON, net als SRON een instituut van NWO, heeft als voornaamste doel is “het mogelijk maken van sterrenkundige ontdekkingen door het exploiteren en ontwikkelen van state of the art telescopen en instrumenten”. ASTRON houdt zich voornamelijk bezig met technologische ontwikkelingen en fundamenteel onderzoek naar sterrenkundige fenomenen “binnen en buiten het Melkwegstelsel”. ASTRON bouwt momenteel een nieuwe radiotelescoop (LOFAR), waarmee Astron een leidende rol speelt in een onderzoek naar de volgende generaties radiotelescopen.

## BEDRIJVEN

In het Actieplan Ruimtevaart wordt een onderscheid gemaakt in upstream- en downstream-activiteiten. De bekendere bedrijven zijn onder andere Dutch Space, Stork, Bradford Engineering, Argoss, Ursa Minor en Lionix.

Dutch Space komt voort uit de Fokkergroep, en is sinds 1995 zelfstandig. Dutch Space is de belangrijkste onafhankelijke leverancier van zonnepanelen in Europa. Het bedrijf is onder andere nauw betrokken bij de ontwikkeling van onderdelen voor de Europese draagraket Ariane 5. Dutch Space was verantwoordelijk voor de ontwikkeling en de bouw van de European Robotic Arm. In december 2005 is Dutch Space overgenomen door de multinational AEDS. Stork Aerospace ontwikkelt en produceert onder andere complexe lichtgewicht structuren en elektrische systemen voor de lucht- en ruimtevaartindustrie. Stork Aerospace heeft 3.532 medewerkers. Bradford Engineering heeft circa 50 werknemers is gespecialiseerd in de ontwikkeling, het ontwerp, de productie en het testen van ruimtevaartonderdelen en systemen. Bradford is onder meer bekend van de Microgravity Sciences Glovebox die succesvol op het International Space Station vliegt als een veilige testomgeving voor biologisch onderzoek. ARGOSS werkt sinds 1995 aan het ontwikkelen en implementeren van nieuwe toepassingen op het gebied van de ruimtevaart, zoals diensten gericht op “offshore, coastal and harbour sector”. Ursa Minor Space & Navigation is bedrijf dat is gespecialiseerd in plaatsbepaling en satellietnavigatie. Lionix ontwikkelt en produceert innovatieve producten gebaseerd op microsystem technologie en MEMS.

## NISO

De ruimtevaartbedrijven hebben ook een netwerkorganisatie, de Netherlands Industrial Space Organisation (NISO). De doelstelling van de NISO is “het verstevigen van de technische vaardigheden en het bundelen van de Nederlandse belangen in de ruimtevaartindustrie”. Daarnaast is de functie van de NISO om de dialoog te voeren tussen de ruimtevaartindustrie en de Nederlandse overheid met betrekking tot de benadering van het Nederlandse ruimtevaartbeleid.

## GBP

Het Geomatics Business Park (GBP) te Marknesse is een publiek-private samenwerking van bedrijven, het ministerie van Economische Zaken, het NIVR, de provincie Flevoland, de gemeente Noordoostpolder en het NLR. Het GBP is een terrein voor bedrijven en kennisinstututen die opereren op het raakvlak van remote sensing, geowetenschappen en informatietechnologie. Het beoogt een “unieke” samenwerking te zijn van organisaties die innovatieve geo-informatieproducten en diensten op de markt brengen op basis van onder andere remote sensing data.

Doelstellingen zijn:

- Clustering van value adding bedrijven die gericht zijn op de geomaticamarkt en aanverwante sectoren (waaronder navigatie, communicatie en de Geo-ICT), alsmede stimuleren van dynamische partnerships ('ketens') van samenwerkende bedrijven.
- Bieden van optimale vestigingsvoorwaarden en faciliteren van de groei van startende en doorstartende kennisintensieve bedrijven in de geomaticamarkt.



- Stimuleren van kennisuitwisseling tussen bedrijven en kennisinstututen en inbedding in de Nederlandse en Europese kennisinfrastructuur.
- Het uitvoeren van een meerjarenstimuleringsplan voor het medefinancieren van innovaties door bedrijven en kennisinstututen die in het GBP gevestigd zijn.

## BIJLAGE 4. INDICATORENDOELTREFFENDHEID

### POLITIEKE DIMENSIE

#### *Beoogde input – Loyaliteit*

In het beleid van 2001 staat als inputindicator verwoord dat Nederland om de politieke doelen te bereiken een “loyale bijdrage wil leveren aan Europese programma’s in vergelijking tot andere Europese landen en bij ESA zijn positie in de middengroep wil handhaven”. Indicator voor loyaliteit zijn de bijdragen die landen in totaal aan ESA bijdragen in verhouding tot hun relatieve BNP-niveau. Op grond van de omvang van het BNP kent Nederland een verplichte bijdrage van circa 4,5% aan ESA. Voor de verplichte ESA-programma’s (algemeen budget en wetenschappelijk programma) is dit percentage het minimum. Voor de optionele programma’s mag ook met een lager percentage worden ingeschreven.

Tijdens de ministersconferenties schrijven landen in op ESA-programma’s. Voor de verplichte programma’s moet op BNP-niveau worden ingeschreven, voor de optionele programma’s is dat vrij. De ESA-‘contributie’ is afhankelijk van de omvang van het BNP van de lidstaten: grote landen dragen een groter deel van de ESA-begroting. Nederland is, gemeten naar BNP-niveau de 6<sup>e</sup> lidstaat van ESA. Dit niveau komt overeen met een omvang van circa 4,5% van de ESA-begroting, het exacte percentage wordt driejaarlijks vastgesteld. Door toename van het aantal lidstaten is dit percentage iets verlaagd. Inschrijven op BNP-niveau in ESA-kader wil dus zeggen dat 4,5% van de totale kosten van het programma (onderdeel) voor rekening van Nederland komen. Onderstaande tabel laat zien hoe Nederland heeft ingeschreven. Dit zijn toezeggingen over een langere periode, dus niet voor het betreffende jaar.

**Tabel 1. Ontwikkeling Nederlandse verplichtingen ESA**

	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Verplichte programma’s	4,7%	-	4,7%	-	4,5%	-
Optionele programma’s	2,6%	-	2,8%	-	1,7%	2,1 <sup>*</sup> )

(Statusrapportages 2003, 2004, 2005, 2006; ESA, 2006 (brief Dordain.)

\*) Dit percentage is de verhoging van de inschrijving als gevolg van de extra financiële middelen die beschikbaar kwamen in 2006.

De tabel laat zien dat Nederland aanmerkelijk lager inschrijft voor de optionele programma’s dan het percentage dat voor de verplichte programma’s vereist is. Verder laat deze tabel zien dat vanaf 2003 Nederland minder heeft ingeschreven op (optionele) ESA-programma’s. Naar verwachting zal het Nederlands ESA-aandeel in 2007 weer iets toenemen, naar 2,8%, als gevolg van de hersteloperatie in 2006. Op basis van de verplichtingen die Nederland voor de toekomst aangaat, ontstaat het dat Nederland gedurende de evaluatieperiode minder verplichtingen aan is gegaan richting ESA. Weliswaar is dit aan het eind van de evaluatieperiode weer grotendeels hersteld, maar nog niet zichtbaar in de statistieken.

Naast de verplichtingen beschouwen we hier ook de kasstroom. Beide cijfers zijn niet zonder meer vergelijkbaar: verplichtingen worden immers voor een langere periode in de toekomst aangegaan, terwijl het cijfer op basis van kasstroom terugkijkt op het afgelopen jaar. De kasstroom geeft het betalingsritme richting ESA aan en is afhankelijk van het tempo waarin programma's worden uitgevoerd: deze kunnen zowel versnellen als vertragen. De ontwikkeling van relatieve totale (verplichte en optionele) Nederlandse bijdrage aan ESA-programma's op basis van kasstroom laat het volgende beeld zien:

	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Relatieve bijdrage	2,34%	2,35%	2,61%	2,62%	2,66%	2,71%

(ESA/IPC (2001 – 2006)<sup>13</sup>, rev.3)<sup>1</sup>

De relatieve bijdrage op basis van jaarlijkse kasstroom laat zien dat Nederland de afgelopen jaren stabiel heeft bijgedragen aan ESA. Er is zelfs een licht stijgende trend waar te nemen. De stijging in kasstroom wordt gedeeltelijk veroorzaakt doordat Nederland in de praktijk meer bijdraagt dan tijdens de Ministersconferentie wordt toegezegd. Dit komt door de instrumenten die in de evaluatieperiode zijn ontwikkeld (HIFI, ERA) en de DELTA-missie waarvoor Nederland aanzienlijk heeft bijgedragen. Voor de bouw van instrumenten ontvangen kennisinstellingen ondersteuning die wordt gefinancierd uit nationaal flankerend beleidsgeld. Dit telt op bij de Nederlandse bestedingen in ESA-verband. Daarnaast is er sprake van vooruitbetalingen: aan het eind van het jaar wordt vaak vooruitbetaald aan ESA om nog voor dat jaar beschikbare gelden te benutten. Op langere termijn zal een structurele daling van de Nederlandse verplichtingen gevolgd worden door een daling van de bijdrage op basis van kasstroom. De afgelopen periode is deze ontwikkeling echter nog niet ingezet.

Op basis van de kasstroom neemt Nederland de 8<sup>e</sup> positie in als contribuant aan ESA. Deze positie is gedurende de evaluatieperiode niet gewijzigd. Gemeten naar omvang van het BNP neemt Nederland de zesde positie in als ESA-lidstaat (voor België en Zwitserland). Nederland draagt dus minder bij aan ESA dan op grond van het BNP-niveau verwacht zou worden, maar heeft een stevige positie in de middengroep.

---

<sup>1</sup> Zie bronvermelding voor uitgiftedata van de gebruikte ESA/IPC documenten; zie ook noot 3.; genoemde gegevens zijn cumulatief vanaf 2000.

**Tabel 2. Relatieve bijdrage ESA lidstaten 2000 - 2006**

	Lidstaat	Relatieve bijdrage		Lidstaat	Relatieve bijdrage
1	Frankrijk	31,16%	11	Noorwegen	1,07%
2	Duitsland	22,15%	12	Denemarken	0,86%
3	Italië	13,52%	13	Canada*)	0,68%
4	Groot-Brittannië	8,02%	14	Finland	0,60%
5	België	6,45%	15	Portugal	0,40%
6	Spanje	4,98%	16	Ierland	0,36%
7	Zwitserland	3,26%	17	Griekenland	0,10%
8	<b>Nederland</b>	<b>2,71%</b>	18	LuXemburg	0,09%
9	Zweden	2,23%	19	Hongarije *)	0,06%
10	Oostenrijk	1,26%	20	Tsjechië *)	0,04%

\*) Canada, Hongarije en Tsjechië zijn geen officieel ESA-lid, maar dragen wel bij.

(ESA/IPC (2006)13, rev 3 – d.d. 13 april 2007)

De positionering is niet alleen afhankelijk van de bijdrage van Nederland, maar ook van de bijdragen van andere lidstaten. Wanneer Nederland wel op BNP-niveau zou deelnemen, zou de 7<sup>e</sup> positie ingenomen worden. Dit komt omdat België (evenals Frankrijk) veel meer bijdraagt (circa 2x zoveel) dan hun op grond van hun BNP verwacht zou worden. Duitsland, Italië en Zweden dragen naar verhouding bij, de overige landen dragen minder bij. In de afgelopen jaren hebben zich nauwelijks wijzigingen in deze lijst voorgedaan.

Op basis van de ESA-cijfers kan dus gesteld worden dat Nederland een loyaal partner is van ESA. Dit wordt bij monde van ESA-voorzitter Dordain<sup>2</sup> ook erkend, maar daarnaast bestaat er, ook vanuit ESA, zorg over de lagere inschrijving van Nederland tijdens ministersconferenties.

#### *Beoogde output - Effectieve programma's van ESA, EU en EUMETSAT*

Deze indicator is niet nader omschreven in het beleid. Wij interpreteren deze indicator als de mate waarin deze programma's voor Nederland resultaat opleveren. ESA, EU en EUMETSAT ontwikkelen programma's die aansluiten bij hun eigen doelen. De ESA-programma's waaraan Nederland participeert, leveren voor de Nederlandse ruimtevaartindustrie een belangrijke bijdrage aan de technologieontwikkeling. EUMETSAT is een essentiële bron van gegevens voor, met name, het KNMI. In deze zin zijn de ESA- en EUMETSAT-programma's effectief. De EU-programma's Galileo en GMES hebben nog geen concreet resultaat opgeleverd en dus is het te voorbarig om over effectiviteit te spreken.

<sup>2</sup> Brief ESA aan minister EZ d.d. 20 februari 2006 inzake Dutch level of Subscriptions tot ESA optional Programmes.

*Beoogde output – Besluitvorming komt in ESA-, EU- en EUMETSAT-verband tot stand*

Nederland is vertegenwoordigd in de verschillende gremia in ESA-, EU- en EUMETSAT-kader en oefent invloed uit op de besluitvorming en programmering. De mate van invloed in deze organisaties is sterk afhankelijk van de (financiële) bijdrage aan deze organisaties. Het feit dat Nederland ESA-opdrachten verwerft, is een teken dat het systeem functioneert.

*Beoogde effect – Onafhankelijke concurrerende Europese toegang tot de ruimte*

Onafhankelijke Europese toegang tot de ruimte wordt primair verkregen door de beschikking over in Europa ontwikkelde lanceervoertuigen (raketten) en de Europese (ESA-) lanceerbasis in Kourou, Frans Guyana. ESA kent de zogenaamde lanceervoertuigenfamilie: de Ariane, de Soyuz en het nieuwe VEGA-lanceervoertuig, ontworpen voor kleinere, met name commerciële, satellieten. Nederland neemt deel aan de ontwikkeling van de Ariane en de VEGA-lanceervoertuigen. De VEGA-lanceerder is naar verwachting eind 2008 operationeel.

Concurrerende Europese toegang tot de ruimte kan uitgedrukt worden in het marktaandeel dat Europese lanceervoertuigen hebben op de internationale markt voor commerciële satellietlancerings. Arianespace had traditioneel een groot marktaandeel op deze commerciële markt, maar door moeilijke omstandigheden in 2003 en 2004 is dit aandeel sterk teruggelopen. Inmiddels ligt dit weer op het oude niveau. De commerciële markt bestaat hoofdzakelijk uit de lancering van telecommunicatiesatellieten, een markt die in die periode sterk kromp. Daarnaast kampte Arianespace in 2003 met technische problemen met de Ariane 5-raket. Inmiddels is het herstel van zowel de markt als het Europese marktaandeel ingezet: in 2005 bedroeg het Europese marktaandeel 28% van de commerciële markt (5 lancerings, 10 satellieten, waarvan 6 commercieel), in 2006 is dit opgelopen tot 39% (6 lancerings, 11 satellieten, alle commercieel). De commerciële omzet steeg naar circa 400 M€.

De sterke afhankelijkheid van de commerciële markt is mede aanleiding geweest voor het opzetten van het European Guaranteed Access tot Space (EGAS-)programma in 2004. Doel van dit programma is in de eerste plaats om de mogelijkheid van 6 lancerings per jaar te garanderen en in de tweede plaats te komen tot een institutionele markt voor lancerings.

Naast de beschikking over lanceervoertuigen en lanceerbasis heeft Nederland door deelname in het ESA – ISS-programma toegang tot het International Space Station (ISS).

*Beoogde effect – Via internationale samenwerking bijdragen aan het oplossen van mondiale problemen*

In dit kader is de ontwikkeling van het GMES-programma relevant. In 2005 is besloten om voor drie thema's (marine, land, emergency response) de ontwikkeling te versnellen zodat deze diensten eind 2008 operationeel kunnen zijn. Eind 2006 is hieraan een vierde dienst toegevoegd op het thema atmosfeer. GMES wordt in hoofdzaak gefinancierd door de EU vanuit het zevende kaderprogramma Onderzoek en ontwikkeling. Circa 85% van het ruimtevaartonderdeel (1,4 mrd euro) is bestemd voor GMES.

Andere ruimtevaartprogramma's die zich richten op het monitoren van milieu en klimaat zijn de instrumenten OMI en SCIAMACHY. Nederland heeft vanuit het nationaal flanke-

rend beleid fors ingezet op deze instrumenten (in de evaluatieperiode aan beide instrumenten circa 34 M€). OMI is een in hoofdzaak Nederlands instrument dat op een NASA-satelliet vliegt, gericht op de monitoring van ozon, klimaatverandering en luchtvervuiling. SCIAMACHY is eveneens een voornamelijk Nederlands instrument dat gegevens verzamelt over ozon, zonkracht, luchtvervuiling en UV-straling. Dit instrument is op de Europese ENVISAT-satelliet geplaatst. Nederland heeft met bijdragen aan deze programma's zijn sterke wetenschappelijke positie op het gebied van klimaat en luchtkwaliteit verder versterkt.

Afgezien van het SCIAMACHY-instrument wordt het beoogde effect bereikt buiten ESA-verband. GMES maakt beperkt onderdeel uit van het ESA-budget en eveneens van de Nederlandse bijdrage aan ESA. De Nederlandse ESA-inschrijving reflecteert nog de niet de wens het beoogde effect van het oplossen van mondiale problemen te realiseren.

#### GEBRUIKERSDIMENSIE – WETENSCHAPPELIJK GEBRUIK

##### *Beoogde input – Relatieve bijdrage wetenschappelijk programma*

Het wetenschappelijk programma van ESA valt onder de verplichte programma onderdelen van de ESA-programmering. Voor Nederland is de relatieve bijdrage aan dit programma vastgesteld op 4,6% van het programmabudget. Gedurende de evaluatie periode is dit percentage iets verlaagd door toetreding van nieuwe ESA-lidstaten.

**Tabel 3. Nederlandse inzet wetenschappelijk programma ESA (relatief)**

% van ESA-budget	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Wetenschappelijk programma	4,72	4,71	4,71	-	4,63	4,62

(ESA/IPC (2001 – 2006)<sup>13</sup>, rev 3)

De Nederlandse bijdrage wordt geheel door OCW gedragen. In onderstaande tabel is de absolute bijdrage weergegeven, in miljoenen euro's.

**Tabel 4. Nederlandse inzet wetenschappelijk programma ESA (kassstroom)**

Bedragen in M€	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Wetenschappelijk programma	16,978	16,340	16,300	19,225	14,747	18,757

(OCW, 2007.)

##### *Beoogde output – Principal Investigator rollen*

De beoogde resultaten waren het behalen van een aantal Principal Investigator (PI-)rollen. "De pricipal investigator beheert de datastromen van het instrument, hetgeen de mogelijkheid biedt een vooraanstaande rol te spelen bij het wetenschappelijk onderzoek met het betreffende instrument. Een instituut wordt als PI geselecteerd in sterke internationale competitie, op grond van unieke technologische expertise. Ruimtemissies worden echter steeds groter en duurder en het vervullen van een PI-rol vereist een steeds groter overall budget, omdat de PI in de praktijk wordt geacht ten minste 30% van de kosten van een instrument bij te dragen." (KNAW 2005, p.2 )

**Tabel 5. Overzicht PI-rollen Nederland**

Doelstelling PI-rollen	Behaalde PI-rollen
Astrofysica: over een periode van 5 à 10 jaar minstens één Nederlandse PI (Principal Investigator) in een groot internationaal instrument.	Astrofysica: PI rol bij <ul style="list-style-type: none"> <li>• HIFI-instrument (ESA, 2008)</li> </ul>
Aardgericht ruimteonderzoek: over een periode van 5 jaar minstens één Nederlandse (co-) PI voor een missie of instrument.	Aardgericht onderzoek <ul style="list-style-type: none"> <li>• OMI (Aura, NASA, 2004)</li> <li>• SCIAMACHY (ENVISAT, ESA, 2002)</li> <li>• HPF (GOCE, ESA 2007)</li> </ul>
Microgewichtsonderzoek: over periode van 5 jaar Nederlandse betrokkenheid in Europese experimenten minstens op niveau Nederlandse deelname, waarvan in de helft van de gevallen Nederlander als PI.	Microgewicht: 7 maal PI rol bij het ISS <ul style="list-style-type: none"> <li>• TUBUL-2 (WUR, 2006)</li> <li>• Sample (RUG, 2006-7)</li> <li>• LBP (EMC, 2006-8)</li> <li>• MOP (TNO, 2007-8)</li> <li>• FLOW-2 (VU, 2007)</li> <li>• BLOKIN (Bioclear, RUG, 2007)</li> <li>• Organics (RUL), 2007</li> </ul>

(SRON, 2007.)

De data genoemd in het overzicht geven het (beoogde) jaar van de missie weer. Niet alle instrumenten vliegen daadwerkelijk in de evaluatieperiode, zoals HIFI, maar de bouw van het instrument heeft wel tijdens de evaluatieperiode plaatsgevonden. Op basis van dit overzicht kan geconcludeerd worden dat Nederland tijdens de evaluatieperiode weliswaar het gewenste aantal PI-rollen vervuld heeft, maar het verwerven van deze PI-rollen is voorafgaand aan de evaluatieperiode gerealiseerd. Tijdens de evaluatieperiode zijn echter geen nieuwe PI-rollen verworven. Wel zijn hiervoor inspanningen geleverd, waardoor er sprake is van twee mogelijke PI-rollen voor Nederland. Hierover bestaat nog geen uitsluitel.

*Beoogde effect – Nederlands grensverleggend wetenschappelijk onderzoek in en vanuit de ruimte op wereldwijd toonaangevend niveau*

De Koninklijke Nederlandse Academie van Wetenschappen (KNAW) heeft in opdracht van het ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap het wetenschappelijk ruimteonderzoek geëvalueerd. Er is deze evaluatie een onderscheid gemaakt in vier deelgebieden: astronomisch ruimteonderzoek, aardgericht onderzoek, microgewichtsonderzoek en planeetonderzoek. Het oordeel van de KNAW over het Nederlands astronomisch ruimteonderzoek is dat deze van ‘excellente kwaliteit’ is. Nederlandse instellingen zijn geselecteerd voor deelname in bijna alle belangrijke grote ruimtetelescopen van ESA en van NASA. Het Nederlands aardgericht onderzoek is sinds de vorige evaluatie in 2000 enorm gegroeid. Vele onderzoeksgroepen hebben inmiddels een “uitstekende internationale positie verworven”, aldus de KNAW. Microgewichtsonderzoek bestaat uit een verzameling van onderzoeksgebieden die gebruik maken van “een reeks ruimtelifaciliteiten om de invloed van zwaartekracht te reduceren” (KNAW, 2005, p.5). Het onderzoek in Nederland richt zich vooral op vraag-

stukken uit de levenswetenschappen. De KNAW heeft er geen zicht op welke ontwikkelingen zich hebben voorgedaan ten aanzien van de internationale positie van het Nederlands microgewichtonderzoek. Er is wel een toename zichtbaar van het aantal onderzoeksgroepen dat zich bezig houdt met de rol van microgewicht. Met de toename van de omvang van het microgewichtonderzoek zijn ook de kwaliteit en de internationale zichtbaarheid toegenomen.

#### GEbruikersDIMENSIE – INSTITUTIONEEL GEbruIK

##### *Beoogde input - Een redelijke bijdrage leveren aan de totstandkoming van infrastructuur via ESA, EUMETSAT en EU*

Een “redelijke bijdrage” wordt niet verder in het beleid omschreven. Wij maken daarom gebruik van wat er in de politieke dimensie onder “loyaal” verstaan wordt: het handhaven van de positie van Nederland in de middengroep van contribuanten. Bij de politieke dimensie constateerden wij al dat Nederland als loyaal partner van ESA te beschouwen is, hoewel de afnemende Nederlandse inschrijving op de optionele programma’s zorgen baart.

EUMETSAT kent uitsluitend verplichte programma’s: de Nederlandse bijdrage wordt jaarlijks bepaald aan de hand van de relatieve bijdrage op grond van het BNP. Voor 2006 lag deze op 4,33% van de EUMETSAT-begroting. Nederland is de 6e lidstaat van EUMETSAT gemeten naar contributie en daarmee een belangrijk partner.

De middelen voor het EU-ruimtevaartprogramma worden uit de reguliere EU-begroting gehaald. De Nederlandse bijdrage aan de EU wordt via een buiten het ruimtevaartbeleid stand mechanisme bepaald en geregeld. Op basis hiervan kan gesteld worden dat Nederland een redelijke bijdrage levert aan de totstandkoming van ruimte-infrastructuur.

##### *Beoogde output - “Ruwe” informatie vanuit de ruimte beschikbaar maken en aanleveren; “Ruwe” informatie uit de ruimte bewerken tot informatieproducten en beschikbaar maken voor instituten*

Met betrekking tot meteorologische gegevens is de beschikbaarheid van data en dataproducten voor instituten goed geregeld, doordat hiervoor EUMETSAT in het leven is geroepen. Nederlandse meteorologische instituten (KNMI) hebben hiermee gratis toegang tot data van Europese, Amerikaanse en Japanse meteorologische satellieten. Voor het KNMI is EUMETSAT dan ook van essentieel belang. Het KNMI, tot voor kort belast met de coördinatie van het gebruiksaspect, stelt dat meteorologie vrijwel het enige voorbeeld van nuttig operationeel gebruik van ruimtevaartgegevens is.

Ruimtevaartdata kunnen, naast van EUMETSAT, ook afkomstig zijn van andere ruimtevaartorganisaties als ESA en NASA. Er bestaat een groot verschil tussen de ESA en de NASA ten aanzien van hun databeleid. ESA is verantwoordelijk tot level 1 en NASA tot level 2. Level 1-data is ruwe data, level 2-data is bewerkte en toepasbare data. Grondige kennis van de oorsprong van de data en dus van het instrument dat de data genereert is een vereiste om level 1-data in een product/toepassing om te zetten.

Continuïteit van datastromen is essentieel om voor de langere termijn nuttige toepassingen te realiseren. Veel respondenten geven aan dat ESA hier nog te weinig toe in staat is. Het duurt lang voordat data van satellieten beschikbaar worden gesteld, en vervolgens is de



vraag is voor hoelang deze data beschikbaar zijn. Wanneer het wetenschappelijk experiment is afgerond is de vraag of en voor welke termijn de data beschikbaar zijn. Door de technologische en wetenschappelijke insteek van ESA is wordt er nog beperkt prioriteit gegeven aan gebruik. Respondenten geven aan dat er een verschuiving nodig is bij ESA: hiervoor zijn programma's als Galileo en GMES essentieel, en een beleid dat gericht is op continuïteit van datastromen. Uiteindelijk zal het de gebruiker om het even zijn waar de data vandaan komen, als de continuïteit maar gewaarborgd is. Als NASA daar makkelijker over doet dan ESA, dan worden de data van NASA betrokken.

*Beoogde effect - Benutten ruimtevaartinfrastructuur voor maatschappelijke vooruitgang, met name op gebied van klimaat, milieu, landgebruik en veiligheid*

Ook in dit kader zijn GMES, OMI en Sciamachy relevant. GMES heeft echter nog geen concrete resultaten opgeleverd, daarvoor is het nog te vroeg. De satellietgegevens die de instrumenten OMI en Sciamachy leveren worden met name benut door het KNMI. Met deze instrumenten wordt het herstel van de ozonlaag gevolgd, wordt inzicht verkregen in de bronnen van luchtvervuiling en wordt inzicht verkregen in de rol die ozon en kleine deeltjes als stof en roet spelen in klimaatsverandering. Het KNMI kan met deze gegevens burgers informatie verstrekken over zonkracht en is in staat een betere weersvoorspelling te geven voor de middenlange termijn. Het institutioneel gebruik buiten het KNMI van ruimtevaart is echter nog maar beperkt ontwikkeld, zoals blijkt uit gesprekken met een aantal gebruiksdepartementen en daaraan gelieerde instituten. Hierna worden opvattingen ten aanzien van het gebruik van ruimtevaartgegevens verkort weergegeven:

- VenW is verantwoordelijk voor coördinatie van aardobservatie en navigatie. Aardobservatie heeft grotendeels betrekking op het KNMI. Wat navigatie betreft, draagt VenW bij aan de ESA-programma's voor navigatie (Galileo).
- Voor LNV zouden satellietgegevens veel kunnen betekenen voor de uitvoering van een aantal LNV-taken zoals monitoring, er bestaan alleen nog geen concrete toepassingen. Onderzoek hiernaar vereist veel investeringen.
- VROM hecht belang aan de monitoring van het klimaat en wil daarvoor gebruik maken van een mix van in situ-waarnemingen, satellietwaarnemingen en modelberekeningen. Er bestaat een landelijk meetnet luchtkwaliteit en men is tevreden over de kwaliteit van dit meetnet. Het gebruik van satellietwaarnemingen heeft naar verwachting geen toegevoegde waarde.
- Het RIVM heeft naar eigen zeggen nog een lange weg te gaan wat het toepassen van ruimtevaarttechniek voor metingen in de atmosfeer betreft. Satellieten hebben weinig zicht op de onderste laag van de atmosfeer (door bijvoorbeeld wolken).
- Vanuit Defensie zijn er geen capaciteitswensen voor militaire toepassingen. Defensie maakt reeds (gedeeltelijk) gebruik van satellietssystemen voor communicatie, aardobservatie en navigatie (GPS). Ontwikkeling van nieuwe systemen of aanvullingen voor bestaande systemen zijn voor defensie niet rendabel. Militair gebruik van Galileo wordt uitgesloten.

Op basis hiervan stellen wij dat het institutioneel gebruik achterblijft bij de mogelijkheden die ruimtevaartgegevens daarvoor bieden.

*Beoogde output - Toename omzet private sector op gebied van gebruik ruimtevaartinformatie, d.w.z. waarde toevoegen aan “ruwe” data uit de ruimte door ze te bewerken tot informatieproducten die commercieel in de markt worden gezet*

De bedrijven die onder deze noemer gevat kunnen worden zijn zowel bedrijven die aardobservatiegegevens gebruiken voor het leveren van diensten als bedrijven die dit ondersteunen door software en door de ruimte-infrastructuur toegankelijk te maken. De commerciële value adding-sector in Nederland vertegenwoordigt een omzet van 23,2 miljoen euro en circa 169 fte in 2004. Dit wordt gerealiseerd door 31 commerciële bedrijven (KEC, 2004). Onderstaande tabel laat zien hoe deze relatief nieuwe sector zich de laatste jaren heeft ontwikkeld.

**Tabel 6. Omzetontwikkeling value adding-sector**

	2001	2002	2003	2004
Omzet (M€)	7	6,5	12,5	23,2

(KEC, 2005.)

Opvallend is de exponentiele groei van de sector vanaf 2002. Een belangrijke stimulus voor deze sector is de oprichting in 2000 van het Geomatics Business Park (GBP) te Marknesse geweest. Het Synergieplan van de provincie Flevoland, het ministerie van EZ en het NLR heeft ervoor gezorgd dat met technologie van het NLR concrete producten in de markt zijn gezet. Het GBP huisvest een groot aantal ondernemingen die in deze sector actief zijn. Het GBP is tot stand gekomen met ondersteuning van de provincie Flevoland, het NLR en de gemeente Noordoostpolder, echter, zonder stimulering vanuit het ruimtevaartbeleid.

De omzetontwikkeling van de sector laat zien dat de sector een sterke groei heeft doorgemaakt. Hoewel er op dit moment geen recente cijfers beschikbaar zijn, is de indruk dat deze groei zich voortzet. In de evaluatie van het aardobservatiebeleid van 2005 wordt hierbij aangetekend dat: “[...] de marktpositie misschien wel eerder ondanks dan dankzij het aardobservatiebeleid is bereikt. Een belangrijke oorzaak hiervan is dat de gebruiksministeries zich nauwelijks als klant c.q. vragende partij hebben opgesteld.” Hetgeen gesteld is bij de institutionele dimensie onderstreept dit.

*Beoogde output - Commerciële benutting van infrastructuur in de ruimte (satellieten, ruimtestation) die vanuit publiek belang is aangelegd*

Hoewel de commerciële sector groeit, wil dat nog niet zeggen dat de aangelegde infrastructuur ook commercieel benut wordt. Via het Nederlandse ruimtevaartbeleid wordt de aanleg van infrastructuur via ESA en EUMETSAT ondersteund. Uit de gesprekken met ondernemers uit deze sector blijkt dat zij nauwelijks gebruikmaken van de data die ESA en EUMETSAT leveren, maar met name gebruik maken van NASA-data. Hiervoor worden de volgende redenen genoemd:

- De ESA-infrastructuur is niet toegesneden op het leveren van operationele diensten. Deze diensten vereisen continue en betrouwbare datalevering over een lange periode. ESA is gericht op wetenschap en technologieontwikkeling. Vanuit dit perspectief zijn instrumenten de ruimte ingebracht die nieuwe informatie verzamelen. Aan het eind

van de levensduur van deze instrumenten worden zij niet vervangen, zodat de data-levering stopt.

- ESA levert alleen gearchiveerde data, terwijl NASA continue, realtime, data levert.
- Voor het commerciële gebruik van ESA-data moet bovendien betaald worden. NASA levert deze gegevens gratis.
- ESA levert level 1-data (ruwe data), NASA levert level 2-data (bewerkte data), die eenvoudiger verwerkt kan worden tot commerciële producten.

Met betrekking tot EUMETSAT wordt de toegankelijkheid van ruimtevaartdata voor commerciële bedrijven als een groot probleem ervaren. EUMETSAT-data zijn niet gratis toegankelijk voor commerciële partijen, uitsluitend voor meteorologische instituten. In de VS zijn deze data wel toegankelijk voor commerciële bedrijven. Dit heeft grote impact op de commerciële markt gehad: de omzet van de Europese meteorologische sector is naar schatting 10% van die van de VS.

Respondenten wijzen erop dat hetzelfde dreigt te gebeuren met de datacentres van GMES: in de Terms of Reference ontbreekt de dataontsluiting voor commerciële bedrijven, en er is geen resolutie waarin de beschikbaarheid van data binnen en buiten het GMES-consortium wordt geregeld.

#### *Beoogde effect – Benutten van ruimte-infrastructuur voor economische vooruitgang*

Gezien de beperkte commerciële benutting van (mede door Nederland gefinancierde) ruimte-infrastructuur kan gesteld worden dat het beoogde effect slechts in zeer beperkte mate gerealiseerd wordt.

#### INDUSTRIEEL / TECHNOLOGISCHE DIMENSIE

##### *Beoogde output – ESA-return Nederland*

ESA hanteert in de verdeling van zijn opdrachten een systeem van georeturn. Dit betekent dat een lidstaat in principe dezelfde waarde aan opdrachten terugkrijgt als waarvoor is bijgedragen. In dat geval bedraagt de return co-efficiënt 1. ESA garandeert een return van 0,9. Wanneer de return lager wordt dit door ESA in een periode van 3 jaar gecompenseerd. Onderstaande tabel laat zien hoe de return co-efficiënt zich gedurende de afgelopen periode voor Nederland ontwikkeld heeft.

**Tabel 7. Ontwikkeling van de ESA-return**

Jaar	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Return	1,08	1,12	1,17	1,12	1,19	1,18

(ESA/IPC (2002 – 2006)<sup>13</sup>, rev 3)<sup>3</sup>

Hieruit blijkt dat Nederland een return co-efficiënt heeft die robuust boven de 1 ligt. Voor elke euro die aan ESA besteedt wordt, krijgt Nederland dus € 1,18 terug in de vorm van industriële opdrachten (contracten aan bedrijven en kennisinstellingen die in Nederland gevestigd zijn). Nederland realiseert hiermee de hoogste return van alle ESA-lidstaten.

Binnen het systeem van georeturn wordt een wegingsfactor toegekend aan een contract. Deze wegingsfactor is afhankelijk van de mate waarin een contract voor de ruimtevaartsector hoogwaardige arbeid genereert. Hoogwaardige contracten krijgen een wegingsfactor 1 en minder hoogwaardige een wegingsfactor 0,25. Contracten die niet relevant zijn voor ruimtevaartsector (catering, beveiliging, bouw, etc.) krijgen een wegingsfactor 0.

**Tabel 8. Nederlandse return per ESA-programma**

Programma	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Verplichte programma's							
Algemeen budget	1,81	1,49	1,71	1,39	1,28	1,33	1,31
Wetenschappelijk programma	0,70	0,45	0,50	1,05	-	1,07	1,00
Optionele programma's							
Aardobservatie	0,61	0,73	0,91	0,88	1,07	1,06	1,13
Microgewicht	1,36	2,05	2,14	1,86	1,76	1,64	1,62
Lanceervoertuigen	0,76	1,14	1,05	1,11	1,16	1,64	1,05
Bem. ruimtevaart en exploratie	1,87	2,35	2,14	2,08	1,48	1,49	1,69
Telecommunicatie	1,27	1,03	1,03	1,04	1,02	1,04	1,05
Technologie	1,04	1,03	1,05	1,12	1,07	1,08	1,09
Navigatie	0,70	0,70	0,92	1,09	1,26	1,46	1,39

(ESA/IPC (2001 – 2006)<sup>13</sup>, rev. 3)

Nederland heeft in de periode van 2000 – 2006 voor circa 700 M€ aan contracten verkregen. Wanneer dit cijfer gecompenseerd wordt voor minder hoogwaardige contracten dan bedraagt dit cijfer circa 340 M€ (ESA, 2007). Op basis van dit laatste cijfer wordt de return co-efficiënt bepaald.

Nadere analyse van de (gewogen) contracten, uitgevoerd door het NIVR, toont aan dat in de periode van 2000 – 2006 ruim 60% van de return is verkregen in de vorm van hoogwaardige contracten. Ruim 10% van de return wordt verkregen in de vorm van minder hoogwaardige contracten (wegingsfactor 0,25). Circa 17 % van de return wordt verkregen in de vorm van contracten voor zogenaamde 'service contractors'. Dit zijn bedrijven die rondom ESTeC gevestigd zijn en (hoogwaardige) diensten aan ESTeC leveren. Veelal hebben deze

<sup>3</sup> Voor de gegevens van 2006 is gebruik gemaakt van ESA/IPC document 13, rev. 3 met uitgiftedatum 13 april 2007. Een aantal gegevens in dit document, waaronder met name de hoogte van de return, wordt door de Nederlandse delegatie betwist. EZ/NIVR zijn van mening dat de door ESA/IPC vermelde return te hoog is.

bedrijven een buitenlandse moeder/eigenaar. Van een kleine 10 % is onduidelijk tot welke categorie deze behoort. Vrijwel de volledige 'overreturn' van Nederland komt overeen met de contractwaarde van aan ESTeC toeleverende bedrijven (circa 53 M€).

De Nederlandse overreturn betekent dat in elk geval één van de doelen voor de industriële dimensie gerealiseerd is: de return co-efficiënt is groter dan 1. De Nederlandse industrie en kennisinstellingen zijn goed in staat gebleken om ESA-opdrachten te verwerven. Tegelijkertijd betekent het systeem van georeturn ook dat op langere termijn een compenserende beweging richting 1 zal ontstaan. Nederland heeft feitelijk een voorschot genomen op toekomstige return. Om deze beweging te dempen, is de grond voor de uitbreiding van ESTeC (5 M€) door EZ en OCW gefinancierd uit de nationale ruimtevaartmiddelen.

#### *Beoogde output - Stijging Nederlandse commerciële ruimtevaartomzet*

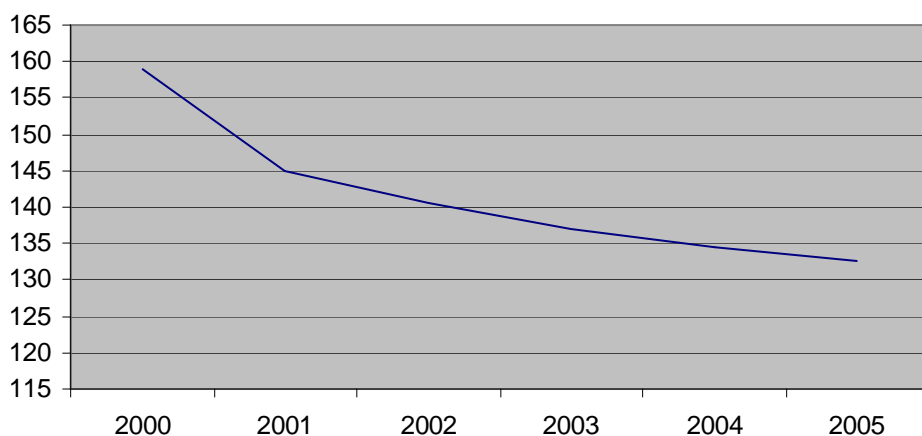
Het NIVR houdt jaarlijks een enquête onder de circa 80 Nederlandse ruimtevaartbedrijven en -instellingen om de ontwikkeling van de commerciële ruimtevaartomzet in kaart te brengen. Onderstaande tabel toont de belangrijkste parameters van de sector over de afgelopen zes jaar. De cijfers over 2006 zijn bij het opstellen van deze rapportage nog niet bekend. Toegevoegde waarde is hier gedefinieerd als de jaaromzet van de ruimtevaartactiviteiten minus de kosten (inkoop) van toelevering van buiten het bedrijf.

**Tabel 9. Omzetontwikkeling Nederlandse ruimtevaartsector**

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Omzet (mln. €)	159	145	140,5	137	134,5	132,5
Toegevoegde waarde (mln. €)	101	98	95	86	96	96
Aantal werknemers	1.044	1.028	1.005	896	883	922

(NIVR, 2005.)

Deze cijfers tonen een continue dalende trend in de omzet en aantal werknemers van de sector. Opvallend is dat in 2005 het aantal werknemers wel is toegenomen.



De ontwikkeling van het vlaggenschip van de Nederlandse ruimtevaartsector is sterk bepalend voor dit beeld. De afgelopen jaren zijn voor Dutch Space weinig positief geweest: er zijn twee reorganisaties geweest en de derde is op komst. De omvang van het bedrijf wordt teruggebracht tot ruim 200 werknemers (was in 2001 circa 400). Positief is dat Dutch Space recentelijk is overgenomen door EADS. Dutch Space is echter niet het enige bedrijf dat een moeilijke periode doormaakt. Veel andere bedrijven die afhankelijk zijn van de ruimtevaart hebben het zwaar: zij noemen het “vijf voor twaalf”.

De situatie in de gehele Europese ruimtevaartsector is sinds 2001 problematisch. De ruimtevaartmarkt bestaat voor een groot deel uit de levering van satellieten en lanceervoertuigen. Door de sterk teruglopende behoefte aan telecommunicatiesatellieten is met name de commerciële (die voornamelijk van telecommunicatie afhankelijk is) ruimtevaartmarkt sterk verslechterd. Hoewel vrijwel alle Europese landen in deze periode minder omzet hadden, had Nederland het meest te lijden. Was het omzetverlies van 2000 naar 2001 voor de meeste landen beperkt tot 5%, Nederland was koploper met een omzetverlies van meer dan 20% (ESA, 2004).

### *Beoogde effect – Innovatie en daarmee concurrentiekracht bevorderen*

De internationale ruimtevaartmarkt is geen vrije markt. Deze wordt gedomineerd door nationale strategische en economische belangen. De markt voor lanceervoertuigen is bijvoorbeeld om politieke redenen afgeschermd: er bestaat zo een Amerikaanse, Europese en Russische markt.

Bovendien is er in grote delen van de internationale ruimtevaartsector sprake van overcapaciteit. Overheidssteuning van de sector draagt hieraan bij. ESA hanteert het systeem van georeturn waarmee naar een zodanige geografische verdeling van contracten wordt gestreefd dat elke lidstaat een evenveel ontvangt als bijdraagt.

Concurrentiekracht is daarom een moeilijk begrip. Gezien de goede ESA-return is de Nederlandse ruimtevaartsector goed is staat gebleken om opdrachten te verwerven. Door middel van de PEP-regeling wordt de sector in staat gesteld om zich te positioneren voor ESA-opdrachten. Uit de evaluatie van deze regeling elders in dit rapport blijkt dat deze regeling aan zijn doel voldoet en dat daarvoor waardering is vanuit de sector. De Nederlandse ruimtevaart industrie toont zich staat om op eigen kracht ook binnen een niet volledig vrije markt toonaangevende producten te leveren.

Het begrip innovatie dient, gezien de doelstelling van deze dimensie, in het licht van benutting van ruimtevaarttechnologie buiten de sector gezien te worden.

De mate waarin innovatie buiten de ruimtevaartsector met behulp van ruimtevaarttechnologie voorkomt, is vooralsnog beperkt. Uit onderzoek van TNO Space (2005) volgt dat de ruimtevaartsector een significant potentieel aan technologieoverdracht kent, dat slechts ten dele benut wordt. Dit potentieel is met name aanwezig bij kleinere bedrijven die over geavanceerde technologie beschikken.

Uit onderzoek van Triarii (2005) naar de meerwaarde van ESTeC voor Nederland volgt ten aanzien van dit punt dat de uitwisseling van kenniswerkers ruimte laat voor verbetering.

In de evaluatieperiode is hier geen specifiek beleid op gevoerd, afgezien van de DTTP-regeling die ook in bovengenoemde onderzoeken is betrokken. Omdat naar aanleiding van

het TNO- en Triarii-onderzoek is er geen verdere actie ondernomen, gaan wij ervan uit dat er nog steeds sprake is van beperkte benutting van potentieel.

*Beoogde effect – Samenwerking zowel nationaal als internationaal stimuleren*

De Nederlandse ruimtevaartsector is beperkt in aantal bedrijven en kent vanouds een cultuur die gericht is op samenwerking. Centraal hierin staan de kennisinstituten SRON en TNO, het bedrijf Dutch Space en het NIVR.

Nationale samenwerking wordt daarnaast hoofdzakelijk door twee instrumenten gestimuleerd. In de eerste plaats is dat het Actieplan Ruimtevaart. Samenwerking staat hierin centraal. In het proces van totstandkoming van het plan is de sector bij elkaar gebracht. In hoeverre dit tot nieuwe samenwerkingsverbanden heeft geleid, is onduidelijk. De beoogde nauwere samenwerking en afstemming tussen de upstream- en downstream-segmenten van de sector heeft nog niet tot tastbare resultaten geleid.

In de tweede plaats worden door de criteria ‘samenwerking’ en ‘samenwerking met MKB’ in de PEP-regeling, bedrijven gestimuleerd om samenwerking aan te gaan met MKB-bedrijven. De diversiteit aan bedrijven die deelnemen aan de regeling is hierdoor vergroot (zie: Deevaluatie PEP, bijlage 5). De positie van MKB-bedrijven is hiermee verbeterd, zoals reeds eerder geconstateerd.

Internationale samenwerking is inherent aan ruimtevaart. De Europese ruimtevaartorganisaties ESA en EUMETSAT zijn hierin leidend. Hun programma's zijn per definitie multinationalaal: geen land bouwt een instrument volledig zelf. Dit betekent voor de toeleverende bedrijven intensieve afstemming met andere (buitenlandse) bedrijven. Vanuit het Nederlandse beleid heeft verdere stimulering van internationale samenwerking geen prioriteit. Het actieplan kent een uitsluitend nationaal perspectief op de ruimtevaartsector. Daarnaast voelen kennisinstellingen als TNO en NLR de druk op zich gevestigd om met uitsluitend met Nederlandse bedrijven samen te werken.

## BIJLAGE 5. DOELMATIGHEID VAN HET INSTRUMENTARIUM

In hoofdstuk 3 is door middel van een aantal tabellen en korte tekstjes de beoordeling van de doelmatigheid van het ruimtevaartinstrumentarium weergegeven. In de deze bijlage staan de regelingen en de beoordeling op doelmatigheid nader beschreven.

### ESA

De Nederlandse bijdrage aan ESA in de vorm van contributies aan ESA-programma's wordt gemiddeld eens per drie jaar vastgesteld. In bijlage 4, tabel 8 wordt een overzicht gegeven van de verplichte en optionele programma's waarop Nederland inschrijft.

Nederland schrijft op een groot aantal programma's beperkt in. Binnen programmafamilies worden programma's uitgevoerd. Nederland participeert in elke programmafamilie (zoals vrijwel elke andere ESA-lidstaat), maar binnen die programmafamilie ook aan vrijwel elk programma. In 2006 rapporteerde ESA over 49 programma's, Nederland participeerde in 39 van deze programma's.

ESA hanteert in de verdeling van zijn opdrachten een systeem van georeturn. Dit betekent dat een lidstaat in principe een gegarandeerde waarde aan opdrachten terugkrijgt die gerelateerd is aan de bijdrage van die lidstaat. Wanneer een lidstaat evenveel bijdraagt als de (gewogen) waarde van de verworven opdrachten, bedraagt de return co-efficiënt 1. Uit tabel 7 uit bijlage 4 blijkt dat Nederland een return co-efficiënt heeft die robuust boven de 1 ligt. Voor elke euro die aan ESA besteed wordt, kreeg Nederland in 2006 1,18 euro terug in de vorm van industriële opdrachten (contracten aan bedrijven die in Nederland gevestigd zijn). Nederland realiseert hiermee de hoogste return van alle ESA-lidstaten.

Hierbij moet worden opgemerkt dat de hoge return deels wordt veroorzaakt door de contracten die ESTeC uitzet voor (hoogwaardige) dienstentoeleveranciers (17%). Wanneer Nederland gecorrigeerd wordt voor de te hoge return, zal dat echter ten koste gaan van hoogwaardige contracten voor de industriële ruimtevaartsector. In het beleid en bij de ESA-inschrijving is hiermee nog onvoldoende rekening gehouden (zie ook paragraaf 3.5.2).

Conclusie is dat het principe van georeturn voor Nederland tot positieve resultaten leidt: de financiële middelen van de Nederlandse overheid (input) wordt teruggekregen in de vorm van contracten voor in Nederland gevestigde bedrijven (output). Vooralsnog en in de evaluatieperiode beschouwd, beoordelen wij de ESA-programmering positief.

### EUMETSAT

Lidstaten dragen voor de belangrijkste programma's verplicht bij (slechts een klein deel is optioneel) op basis van BNP. Alle lidstaten hebben daar één of twee afgevaardigden in de Council, het hoogste beslisorgaan. Voor Nederland worden de belangen in de Raad behartigd door het KNMI.

Nederland is als 6<sup>e</sup> land naar BNP-bijdrage, met een bijdrage van 4,33% op BNP-niveau, een belangrijke partner. Zie voor de bijdragen van Nederland aan EUMETSAT tabel 2.

De programma's van EUMETSAT omvatten verplichte programma's, waaraan alle lidstaten deelnemen, en facultatieve programma's (sinds 2001), waaraan lidstaten deelnemen op basis van vrije keuze.



In de evaluatieperiode heeft Nederland door middel van EUMETSAT geparticipeerd in (onderdelen van) de volgende programma's:

- **METEOSAT:** EUMETSAT beheert sinds 1988 een systeem van operationele meteorologische satellieten die 24 uur per dag informatie leveren met betrekking tot de toestand van de aardatmosfeer. Deze informatie wordt gebruikt voor de weersvoorspellingen op de korte en middellange termijn. In augustus 2002 is de eerste satelliet van de tweede generatie METEOSAT (*Meteosat Second Generation, MSG*) gelanceerd. Deze is in 2004 operationeel geworden. Tevens is EUMETSAT samen met ESA voorbereidende studies gestart voor de volgende generatie METEOSAT (*Meteosat Third Generation, MTG*).
- **EUMETSAT POLAR SYSTEM (EPS):** EUMETSAT realiseert, met technologische steun van ESA, een systeem van polaire satellieten ten behoeve van de operationele meteorologie en het klimaatonderzoek. Dit systeem wordt complementair aan het reeds bestaande Amerikaanse NOAA-satellietsysteem. In 2006 werd METOP-A, de eerste satelliet in het kader van het EUMETSAT Polar System (EPS) gelanceerd. Op deze satelliet vliegt ook het instrument GOME-2 waar Nederlandse industrie en gebruikers sterk bij betrokken zijn. GOME-2 neemt in de ozonlaag en andere atmosferische gassen waar.
- **JASON-2 (2003-2007):** In de EUMETSAT-raadsvergadering van december 2001 is besloten dat Nederland voor dit (eerste) optionele programma inschrijft voor 1,3 miljoen euro, op basis van BNP (4,45%). Het betreft deelname aan de exploitatiefase van een Frans/Amerikaanse radarhoogtemeter missie. Hierbij wordt deelname voor bepaald door de belangen van Nederlandse wetenschappelijke en institutionele gebruikers (KNMI, DEOS<sup>4</sup>, KNIOZ<sup>5</sup>), gekoppeld aan de politieke belangen behorende bij het lidmaatschap van EUMETSAT.

EUMETSAT kent geen industrieel return beleid (georeturn) en gaat uit van het principe 'value for money'. Wel heeft Nederland voor de ontwikkeling van de METOP-A-satelliet (waarbij EUMETSAT deze ontwikkeling heeft uitbesteed aan ESA) ongeveer 2,5 keer meer opdrachten uitgekregen dan dat er aan geld is ingestopt. De belangrijkste bijdragen zijn het zonnepaneel (Dutch Space), essentieel voor de energievoorziening en de uitgebreide ijking van het GOME-2-instrument (TNO-TPD). Dit instrument is gebaseerd op het Nederlandse ontwerp van SCIAMACHY.

De investeringen in de programma's van EUMETSAT door de Nederlandse overheid komen direct ten goede aan gebruik in Nederland, met name aan het KNMI. Voor wat betreft METEOSAT maakt het KNMI gebruik van de satellietbeelden voor weerberichten en voor onderzoek naar weer en klimaat. Het KNMI, TU Delft en het KNIOZ zijn tevens gebruikers van de door JASON geleverde radarhoogtemeter gegevens, voor het maken van seizoensverwachtingen van het klimaat en voor het monitoren van het klimaat. Op basis hiervan beoordelen wij de doelmatigheid van de programmering in EUMETSAT positief.

Daarnaast is ook een positieve wisselwerking zichtbaar tussen de bijdragen aan EUMETSAT en opdrachten bij ESA, zoals bij de ontwikkeling van satellieten door ESA voor EUMETSAT.

---

<sup>4</sup> DEOS: Department of Earth Observation and Space Systems, Technische Universiteit Delft.

<sup>5</sup> KNIOZ: Koninklijk Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee.

Wat het commercieel gebruik van Europese ruimtevaartdata (ESA, EUMETSAT) betreft, zijn geen exacte cijfers bekend. Weliswaar zien we bedrijven als Meteoconsult en recentelijk Buienradar die (commercieel) gebruikmaken van EUMETSAT-data, echter uit gesprekken met (andere) private ondernemers blijkt dat in Nederland het commercieel gebruik van EUMETSAT-data nog zeer beperkt is. Het huidige commerciële gebruik blijft in elk geval achter bij het mogelijke commerciële gebruik van deze data. Ter illustratie wordt hierbij aangegeven dat de omzet van de Europese meteorologische sector circa 10% bedraagt van die van de VS.

### *Prekwalificatie ESA Programma's (PEP)*

In bijlage 6 'Deevaluatie PEP' is de deevaluatie van de PEP-regeling opgenomen. We beperken ons in deze bijlage voor de volledigheid tot een samenvatting van de conclusie over de *doelmatigheid* van de regeling.

Wanneer we kijken naar de doelmatigheid van de regeling dan blijkt dat circa 80% van de (door de selectiecommissie) gehonoreerde projecten leidt tot een betere internationale positionering van de projectindieners. Gezien deze successrate beoordelen wij de PEP-regeling als doelmatig gebruik van ruimtevaartmiddelen. In circa de helft van de gevallen blijkt dat uit een verworven opdracht bij ESA. In de andere helft van de gevallen vindt er een vervolg plaats in een ander (ontwikkelings)programma of worden de behaalde resultaten toegepast om interne processen en producten van de indieners te verbeteren. Slechts 20% van de gehonoreerde projecten krijgt verder geen gevolg. De redenen hiervoor lopen uiteen. In een zeer beperkt aantal gevallen is het project zelf niet succesvol geweest en is dus niet het gewenste resultaat geleverd. Een meer voorkomende oorzaak is dat er onzekerheid bestaat over het programma waarin de resultaten van het project benut moeten worden (een voorbeeld hiervan is een aantal voorstudies voor TROPOMI: een aantal NRT-projecten is gericht geweest op de ontwikkeling van onderdelen hiervan, maar er bestaat nog geen uitsluitsel of het programma ook daadwerkelijk uitgevoerd wordt). Bij de beoordeling van de PEP-regeling is de toegepaste prioritering van technologiegebieden een aspect dat aandacht verdient. Door het grote aantal prioriteitsgebieden van de huidige regeling vallen vrijwel alle gebieden van de Nederlandse ruimtevaartsector binnen de regeling. Feitelijk worden er dus nauwelijks prioriteiten gesteld. Hiermee is de matching tussen PEP-prioriteiten en de ESA-inschrijving, waar dezelfde versnippering wordt geconstateerd, per definitie gerealiseerd. De vraag is verder of verbreding naar 'gebruikondersteuning' valt onder de doelstelling van de PEP-regeling. Uiteraard levert het voor de bedrijven in kwestie een versterking op van hun internationale positie. De opbrengst hiervan in de vorm van ESA-contracten is echter twijfelachtig gezien de beperkte focus van ESA op de toepassing van aardobservatiegegevens. Uit onze analyse blijkt bovendien een dominant gebruik door een beperkt aantal bedrijven. De vijf grootste subsidiënten ontvangen in 2006 circa 65% van het totale beschikbare budget. Dit kweekt een afhankelijkheidsrelatie tussen overheid en ruimtevaartindustrie waarvan maar de vraag is of dat gewenst is.

### *Nationaal Programma Gebruikers Ondersteuning (GO)*

Er is in de evaluatieperiode sprake van verschillende GO-programma's:

- GO-2 (2001-2005), operationeel en wetenschappelijk.
- GO microgewicht (2002-2006).

De doelstelling van de GO-2-regeling was de financiering van onderzoekprojecten die gericht zijn op de ondersteuning van de gebruikers van gegevens verkregen uit Europese en niet-Europese satellietprogramma's voor aardobservatie in het belang van wetenschappelijk, toegepast of beleidsondersteunend onderzoek, dan wel in het belang van institutioneel gebruik of gebruik door bedrijven. Het wetenschappelijk deel van de regeling wordt uitgevoerd door het programmabureau SRON, het operationeel deel door het NIVR.

GO-2 is een vervolg op de GO-1-regeling van 1993-1995. Het Programma Gebruikersondersteuning (GO-2) voor de jaren 1996-2005 is in 1999 tussentijds geëvalueerd. De bereikte positieve resultaten, de aanbevelingen voor het vervolg vanaf 2001 en belangrijke nieuwe ontwikkelingen in internationaal en Europees verband hebben aanleiding gegeven om het programma voor de periode 2001-2005 op onderdelen bij te stellen. Zo maakte de eerste periode van GO-2 een onderscheid tussen wetenschappelijk onderzoek enerzijds en de ontwikkelingen van operationele toepassingen anderzijds. Na de evaluatie in 2005 is besloten om deze twee meer af te stemmen.

Sinds 1999 draagt het Gebiedsbestuur ALW van NWO jaarlijks uit eigen middelen 0,23 miljoen euro bij. Voor deze subsidie komen projecten in aanmerking die aardobservatiegegevens benutten en verder ontwikkelen voor innovatieve *wetenschappelijke* vraagstellingen in het gebied van de aard- en levenswetenschappen.

Het GO-programma voor microgewichtsonderzoek (2002-2006) dient als flankerend beleid ten behoeve van de Nederlandse participatie in de ESA-microgewichtprogramma's EMIR-2 (European Microgravity Research Programme) en later ELIPS (European programme for Life and Physical Sciences and applications in Space). De regeling wordt uitgevoerd door het programmabureau SRON.

**Tabel 1: Inzet financiële middelen programma Gebruikers Ondersteuning**

	2001 (M€)	2002 (M€)	2003 (M€)	2004 (M€)	2005 (M€)	2006 (M€)
GO AO wetenschap (incl. ALW)	1,14	1,8	2,0	2,0	1,80	-
GO operationeel	0,69	1,32	1,79	1,57	1,57	-
GO – 2 (totaal, incl. ALW)	<b>1,83</b>	<b>2,5</b>	<b>3,79</b>	<b>3,57</b>	<b>3,37</b>	-
GO Microgewicht	<b>0,45</b>	<b>0,91</b>	<b>0,91</b>	<b>0,91</b>	<b>0,91</b>	<b>0,91</b>

De GO-regeling wordt op zichzelf als goed ervaren, maar wel te klein en te versnipperd beoordeeld doordat het budget gedeeld wordt over veel projecten. Er zijn in het kader van GO-microgewicht 14 projecten uitgevoerd in de evaluatieperiode. In de GO-2-regeling zijn op het gebied van Inbedding / Demonstratie / Infrastructuur 84 projecten gerealiseerd, op de gebieden Innovatie / Kennisvergaring zijn 38 projecten goedgekeurd, waarvan er inmiddels 6 zijn afgerond (bron: SRON).

Sommige respondenten noemen de wetenschapstak van de GO-2-regeling “uitzonderlijk goed”: het speelt een belangrijke verbindende rol doordat voorstellen in samenwerking ingediend en uitgevoerd dienen te worden. Daarbij is de kwaliteit van de ingediende voorstellen zeer goed. Het heeft een essentieel onderdeel uitgemaakt van de bereikte positie van Nederland. De sector is iets minder tevreden over de beschikbare middelen: het programma is dermate succesvol dat er meer in geïnvesteerd zou moeten worden. In de evaluatie van het wetenschappelijk ruimteonderzoek stelt het KNAW dat mede dankzij het GO-programma Nederlandse onderzoekers een internationaal sterke positie hebben opgebouwd: “... het Nederlandse aardgericht ruimteonderzoek [kan] bogen op een uitstekende internationale reputatie. Het wetenschappelijk onderzoek heeft veel baat gehad bij het GO-2 en dit (deel van het) programma zou om deze reden moeten worden gecontinueerd.”

Over het operationele deel van de regeling zijn respondenten minder positief: het wordt minder succesvol dan het wetenschappelijke deel gevonden omdat de echte klanten (gebruikersministeries) in de praktijk op grotere afstand blijven. Er worden geen expliciete behoeften geformuleerd door de overheid. Een helder doel en een visie lijkt te ontbreken en hierdoor is continuïteit niet gewaarborgd.

In de evaluatie van het aardobservatie beleid wordt geconcludeerd dat de doelstelling van de regeling maar voor een deel zijn bereikt. Uit hieruit volgt dat de doelen voor het wetenschappelijk gebruikt wel en zelfs met glans gehaald worden, maar de doelen voor het commerciële gebruik onvoldoende. De belangrijkste knelpunten zijn dat er door het ontbreken van sturing/thematische prioriteiten te weinig samenhang is tussen de verschillende projecten, dat er geen beleid is dat er voor zorgt dat onderzoek leidt tot operationeel gebruik, en dat de informatievoorziening over de toepassingen van aardobservatie en de resultaten van onderzoek tekortschiet.

Geconcludeerd kan worden dat de verschillende onderdelen van het Gebruikers Ondersteuning verschillend beoordeeld worden: het wetenschappelijk deel van de GO-2 en GO-microgewicht behalen betere resultaten dan het operationele deel omdat hier de gebruiker nog op te grote afstand staat.

Op grond van de uitkomsten van de evaluatie van het wetenschappelijk onderzoek en de evaluatie van het aardobservatiebeleid wordt het wetenschappelijk deel van de GO-regeling gecontinueerd. Het operationeel deel is echter beëindigd. Voor de periode 2007 – 2011 is voor de nieuwe regeling GO Ruimteonderzoek € 16,25 miljoen beschikbaar die als volgt wordt verdeeld:

- Aardobservatie: € 1,25 miljoen p.j. (waarvan € 1,0 mln. OCW, € 0,25 mln. VenW)  
 Microgewichtonderzoek: € 1,0 miljoen p.j. (OCW)  
 Planeetonderzoek: € 1,0 miljoen p.j. (OCW).

### *Dutch Technology Transfer Programma*

In het ‘Dutch Technology Transfer Programme’ (DTTP) werkt EZ samen met ESA om het gebruik van ruimtevaarttechnologie buiten de sector te stimuleren. Uitvoerder van de regeling is TNO. De regeling is gestart in 2001 en de eerste fase van de regeling liep tot oktober 2004. Het beschikbare budget voor deze periode was € 0,8 mln. De tweede fase van de regeling loopt van oktober 2004 tot aan eind 2007. Vanaf deze tweede fase zijn ook de kennisinstututen ASTRON en SRON, het NIVR en OCW bij het DTTP aangesloten. Het budget is voor deze periode vergroot naar € 1,86 mln. In dit programma wordt de overdracht van in de ruimtevaart ontwikkelde technologie gestimuleerd door bijdragen aan *haalbaarheidsstudies*. In deze studies wordt onderzocht of ruimtevaarttechnologie ook toepasbaar (te maken) is voor andere (niet-ruimtevaart)toepassingen. MKB-bedrijven kunnen gekoppeld worden aan bedrijven die technologie hebben ontwikkeld ten behoeve van de ruimtevaart. In de eerste fase lag de focus meer op ‘market pull’: bestaande vragen faciliteren met ruimtevaartoplossingen; in de tweede fase is dat verschoven naar ‘technology push’: bestaande ruimtevaarttechnologie beschikbaar maken voor toepassing buiten de sector.

**Tabel 2. Inzet van financiële middelen DTTP**

	2001 (M€)	2002 (M€)	2003 (M€)	2004 (M€)	2005 (M€)	2006 (M€)
DTTP	0,23	0,23	0,23	0,23	0,45	0,45

In de eerste fase van het DTTP (2001 – 2005) zijn circa 30 – 35 ideeën verzameld, op basis waarvan 15 haalbaarheidsstudies zijn uitgevoerd. Hiervan heeft naar schatting de helft een serieus vervolg gekregen. In de tweede fase zijn op dit moment 22 projecten gehonoreerd, waarvan er 9 een serieus vervolg hebben gekregen, 3 hebben geen positief resultaat opgeleverd en 10 projecten lopen nog. Het huidige beeld is dat met de tweede fase van de DTTP de uitkomsten van de haalbaarheidsstudies vaker positieve resultaten laten zien, en dus ook vaker tot een vervolg leiden. Voorlopige resultaten van de evaluatie van regeling laten zien dat in de tweede fase circa 80% van de studies tot vervolgacties leiden; in de eerste fase was dit nog circa 33%.

De voorlopige uitkomsten van de DTTP-evaluatie laten ook zien dat een aantal respondenten de commerciële kansen van de resultaten van de haalbaarheidsstudies zeer positief inschatten.

Als knelpunt wordt echter wel genoemd dat het zorgelijk is dat er geen budget is voor de vervolgfase van een positieve haalbaarheidsstudie.

Uit de DTTP-middelen worden ook de ‘matchmaking’ (Space Match) evenementen met het MKB gefinancierd. Deze evenementen werden gezamenlijk met ESA en de Kennisalliantie Zuid-Holland georganiseerd. Door middel van deze evenementen worden bedrijven die ruimtevaarttechnologie hebben ontwikkeld gekoppeld aan bedrijven die mogelijk anderszins van zulke technologie gebruik zullen maken. Hoewel de twee Space Matches die tot op heden hebben plaatsgevonden in zeer beperkte mate tot technologieverkoop hebben geleid, zijn de deelnemers over het algemeen tevreden over het initiatief. Het is een goed middel om op de eigen naamsbekendheid te vergroten en het eigen netwerk te onderhouden of uit te breiden.

Gezien de positieve resultaten die met name in de tweede fase van de DTTP-regeling geboekt zijn kan geconcludeerd worden dat de middelen doelmatig ingezet zijn.

### *Overig flankerend beleid*

Naast deze structurele regelingen, is er in de afgelopen jaren een aantal ‘incidentele’ ruimtevaartprojecten opgepakt. Ook deze nationale projecten behoren tot het flankerend beleidsinstrumentarium. We behandelen hier de ondersteuning van PI-rollen (SCIAMACHY, OMI, HIFI) en de DELTA-missie.

### **Ondersteuning PI rollen**

De Nederlandse overheid heeft Nederlandse instellingen extra ondersteund bij het invullen van hun PI-rollen.

**Tabel 3. Inzet financiële middelen ondersteuning PI-rollen**

	2001 (M€)	2002 (M€)	2003 (M€)	2004 (M€)	2005 (M€)	2006 (M€)
SCIAMACHY	0,91	2,60	0,45	-	0,63	2,75
OMI	9,0	2,3	2,8	3,3	6,7	2,5
HIFI	3,6	-	-	-	-	-

De milieusatelliet ENVISAT heeft het door Nederland, Duitsland en België geleverde SCIAMACHY-instrument voor ozonmeting aan boord. SRON heeft voor SCIAMACHY een (co-)PI-rol vervuld, samen met het KNMI. SCIAMACHY wordt ingezet voor onderzoek naar klimaatverandering, de ozonlaag en luchtverontreiniging.

Het instrument OMI maakt onderdeel uit van de EOS Aura-satelliet van de Amerikaanse ruimtevaartorganisatie NASA. Het Ozone Monitoring Instrument (OMI) is een door Nederland en Finland ontwikkeld instrument dat wereldwijd de concentratie van ozon en andere belangrijke gassen in de atmosfeer meet. OMI brengt dagelijks en wereldwijd de ozonconcentratie in beeld. OMI is gebouwd onder leiding van de Nederlandse Ruimteorganisatie NIVR door Dutch Space, TNO-TPD en de Finse industrie. Het KNMI heeft de wetenschappelijke leiding.

HIFI is één van de drie instrumenten aan boord van ESA's ruimtetelescoop Herschel. SRON heeft de leiding over de bouw van het HIFI-instrument. De ontwikkeling van HIFI

heeft 15 jaar geduurd. In de evaluatieperiode was het instrument nog in aanbouw, maar wordt in september 2007 overgedragen aan ESA.

Naar verluidt kenden OMI en SCIAMACHY grote budgetoverschrijdingen, onder andere door het lange uitstel van de lancering. Eerste periode na de lancering kende SCIAMACHY veel problemen met de beschikbaarheid en kwaliteit van de data (2002-2004).

OMI en SCIAMACHY hebben bijgedragen aan een internationaal erkende positie van Nederland (met name van KNMI en SRON) en het track record op het gebied van monitoring van ozon / klimaat / luchtvervuiling. SCIAMACHY en OMI krijgen mogelijk een vervolg in TROPOMI. In Nederland maakt tevens een aantal instituten gebruik van de gegevens van SCIAMACHY en OMI. Dit zijn satellietgegevens over ozonlaag, luchtvervuiling, klimaat en UV-straling ten behoeve van onderzoek en toepassingen. Gegevens van SCIAMACHY hebben bijgedragen aan het onder de aandacht brengen van de luchtkwaliteit in Nederland. OMI heeft reeds gegevens over de dikte van de ozonlaag geleverd aan de Internationale commissie (IPCC) die ozonlaag en klimaatverandering bewaakt. Daarmee leveren OMI en SCIAMACHY een belangrijke internationale bijdrage aan het monitoren van de toestand van de aarde. Het RIVM onderzoekt mogelijk gebruik van OMI- en SCIAMACHY-data.

De doelmatigheid van de nationale ondersteuning van deze projecten kan derhalve positief beoordeeld worden.

### **DELTA-missie**

De doelstellingen van de Nederlandse ruimtemissie van André Kuipers in april 2004 lagen op het gebied van experimenten, educatie en publieke belangstelling.

**Tabel 4. Inzet financiële middelen DELTA-missie**

	2001 (M€)	2002 (M€)	2003 (M€)	2004 (M€)	2005 (M€)	2006 (M€)
DELTA-missie	-	11,5	2,5	0,15	-	0,01

Nederland was bij deze missie in de positie om veel keuzes zelf te maken, waar dat bij andere missies bijna nooit kan. Dit wordt als positief ervaren door de stakeholders.

Gedurende de ruimtemissie voltooide André Kuipers ruim 20 wetenschappelijke, technologische en educatieve experimenten. 70.000 Nederlandse scholieren hebben actief geparticipeerd in de missie, onder andere via het Seeds in Space-experiment. Ook deed Kuipers aan boord van het ISS educatieve projecten ontwikkeld door studenten. De media heeft zeer veel aandacht besteed aan de DELTA-missie. Dit heeft ertoe bijgedragen dat ruimtevaart in Nederland meer in de belangstelling stond dan daarvoor.

Echter, aan de ingezette trajecten is nagenoeg geen vervolg gegeven, aldus respondenten. Ook de wetenschappelijke opbrengst van de missie wordt door sommige respondenten in twijfel getrokken, gezien de technische problemen tijdens de missie.

De doematigheid van deze missie wordt beoordeeld als gematigd positief: er is een aantal Nederlandse experimenten uitgevoerd, er zijn verschillende educatieve doelen bereikt, en is veel media aandacht geweest. Er is echter te weinig vervolg aan de experimenten gegeven.

## BIJLAGE 6. DEEVALUATIE NRT/PEP-REGELING

*NRT (NIVR Ruimtevaart Technologieprogramma)*

*PEP (Prekwalificatie ESA Programma's)*

De deevaluatie NRT/PEP-regeling maakt onderdeel uit van de overkoepelende evaluatie van het Nederland ruimtevaartbeleid 2001-2006.

Voor deze evaluatie maken wij:

- een kwantitatieve analyse van onder andere hoeveel bedrijven aan de regeling hebben meegedaan en de gemiddeld besteedde projectkosten/subsidie
- een kwalitatieve analyse met daarin: het aantal projecten dat daadwerkelijk tot deelname aan ESA-programma's hebben geleid, en hoeveel niet.

En beantwoorden wij de vraag:

- Voldoet de PEP-regeling aan haar doel? Zijn de technologiegebieden uit de PEP nog steeds valide?

### DOELSTELLING VAN DE NRT/PEP-REGELING

De voor ESA-programma's benodigde innovatieve technologische kennis bij industrie en kennisinstellingen wordt gedeeltelijk via technologieprogramma's van ESA gegenereerd. Het totale volume van de hierbij betrokken lidstaten is echter te omvangrijk om de stimulering van deze kennisverwerving volledig via ESA te laten verlopen. Daarom is in ESA-verband besloten dat de stimulering van technologieontwikkeling grotendeels een nationale aangelegenheid is. Deze nationale stimulering is dan ook een onderdeel van het Nederlandse ruimtevaartbeleid en hieraan wordt op dit moment invulling gegeven door middel van de PEP-regeling.

De PEP-regeling is de opvolger van de NRT-regeling en is ingegaan eind 2003. Er bestond voor 2003 ook een aparte subsidieregeling voor zonnepanelen, deze is tegelijkertijd met de NRT- in de PEP-regeling ingevoegd. De doelstelling van de PEP-regeling *is Nederlandse ruimtevaartbedrijven en kennisinstellingen een verbeterde positie te verschaffen in het verwerven van ruimtevaartopdrachten in internationaal verband, in het bijzonder in ESA-programma's*. Het beoogt de industrie en kennisinstellingen die actief zijn in de ruimtevaart, in staat te stellen mee te dingen naar opdrachten voortvloeiend uit de ESA-programma's. Dit gebeurt door middel van subsidiëring van technologieontwikkelingen. Bedrijven kunnen projecten indienen die ertoe leiden dat de stand van de technologie toereikend is voor het verkrijgen van opdrachten. De PEP stelt Nederlandse bedrijven en kennisinstellingen in staat te investeren in de ontwikkeling van innovatieve technologische kennis en kunde die hun positie op de Europese institutionele ruimtevaartmarkt (voornamelijk ESA) versterkt. Een groot deel van deze investeringen omvat zogenaamde 'non-recurring costs', zijnde ontwikkelingskosten die niet op de institutionele ruimtevaartmarkt kunnen worden verhaald. Het draagt tegelijkertijd mee aan het maximaliseren van de ESA-return.



Het NIVR is in opdracht van EZ verantwoordelijk voor de uitvoering van de regeling. Daarmee is het NIVR ook verantwoordelijk voor de beoordeling van de voorstellen en de bepaling van de verdeling van middelen over de gehonoreerde projecten (voor een meer uitgebreide beschrijving zie de paragraaf 'Procedures PEP'). De daarvoor in aanmerking komende kosten voor deze ontwikkelingen worden via de PEP-regeling voor maximaal 70% gesubsidieerd en niet meer dan € 350.000 per project. Het budget voor NRT/PEP is gedurende 2001-2006 gelijk gebleven op €5,9 miljoen.

**Tabel 1. Budget NRT/PEP**

	2001 (M€)	2002 (M€)	2003 (M€)	2004 (M€)	2005 (M€)	2006 (M€)
NRT	3,6	3,6	-	-	-	-
Zonnepanelen	2,3	2,3	-	-	-	-
PEP	-	-	5,9	5,9	5,9	5,9

Dit budget wordt volledig ter beschikking gesteld door het ministerie van Economische Zaken.

#### VERANDERINGEN 2001-2006

Gedurende de evaluatieperiode (2001 – 2006) wordt regeling drastisch aangepast. In totaal bestaan er in deze periode vier verschillende regelingen. In 1997 werd de oorspronkelijke NRT-regeling van kracht. De basis daarbij was niet meer een cashflowbudget, maar een commiteringsbudget. De NRT 'oude stijl' kende geen vastgelegde prioriteiten. Het NIVR had daarmee de ruimte om projecten naar eigen inzicht te honoreren. Om een meer transparant proces te genereren, is besloten om een tenderprocedure in te voeren. Dit werd vormgegeven in de NRT 'nieuwe stijl', die in 2002 in het leven werd geroepen. Hierin wordt bovendien een onderscheid gemaakt tussen topprioriteiten, kansrijke activiteiten, gebruikersondersteuning en overige projecten. Projecten op het gebied van zonnepanelen werden gefinancierd uit een aparte regeling. Vanaf 2003 is de PEP-regeling gestart, gebaseerd op de NRT uit 2002. Nieuw waren de 'schotten' waarbij voor bepaalde onderwerpen vast deelbudgetten zijn vastgelegd, zoals 2,3 miljoen euro voor zonnepanelen. De PEP-regeling is herzien voor de jaren 2005-2006: de schotten zijn verdwenen en de prioritering wordt van tijd tot tijd aangepast. In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de belangrijkste ontwikkelingen die de regelingen hebben doorgemaakt.

**Tabel 2. Kenmerken NRT/PEP-regeling 1997-2007**

Periode	Regeling	Projectenperiode	Kenmerken
1997 – 2002	NRT 'oude stijl'	1999 – 2004	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geen prioriteiten</li> <li>• Geen schotten</li> <li>• Zonnepanelen aparte regeling</li> </ul>
2002	NRT 'nieuwe stijl'	2003 – 2005	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tenderprocedure</li> <li>• Prioriteiten</li> <li>• Schotten</li> <li>• Zonnepanelen aparte regeling</li> </ul>

2003 – 2005	PEP ‘oude stijl’	2005 – heden	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tenderprocedure</li> <li>• Prioriteiten</li> <li>• Schotten</li> </ul>
2005 – 2007	PEP ‘nieuwe stijl’	2007 – heden	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tenderprocedure</li> <li>• Prioriteiten</li> <li>• Geen schotten</li> </ul>

De volgende prioriteitsgebieden zijn vastgelegd van 2002:

**Tabel 3. Prioritering NRT/PEP-regeling**

NRT 2002	PEP 2003-2004	PEP 2005-2006
Zonnepanelen gefinancierd uit een aparte regeling (omvang: € 2.300.000,-)	Zonnepanelen (schot: € 2.268.901,-)	Zonnepanelen
Topprioriteiten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Producten voor telecommunicatie- / navigatiesatelliet</li> <li>• Aardobservatie instrumenten en wetenschappelijke instrumenten</li> <li>• Product voor lanceervoertuig</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instrumenten voor aardobservatie</li> <li>• Instrumenten voor wetenschappelijke toepassing</li> <li>• Nieuwe toepassingen van payload voor telecommunicatiesatellieten</li> <li>• Navigatie</li> <li>• Hoogwaardige onderdelen lanceervoertuigen</li> </ul> (schot: € 1.270.585,-)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instrumenten voor aardobservatie</li> <li>• Instrumenten voor wetenschappelijke toepassing</li> </ul>

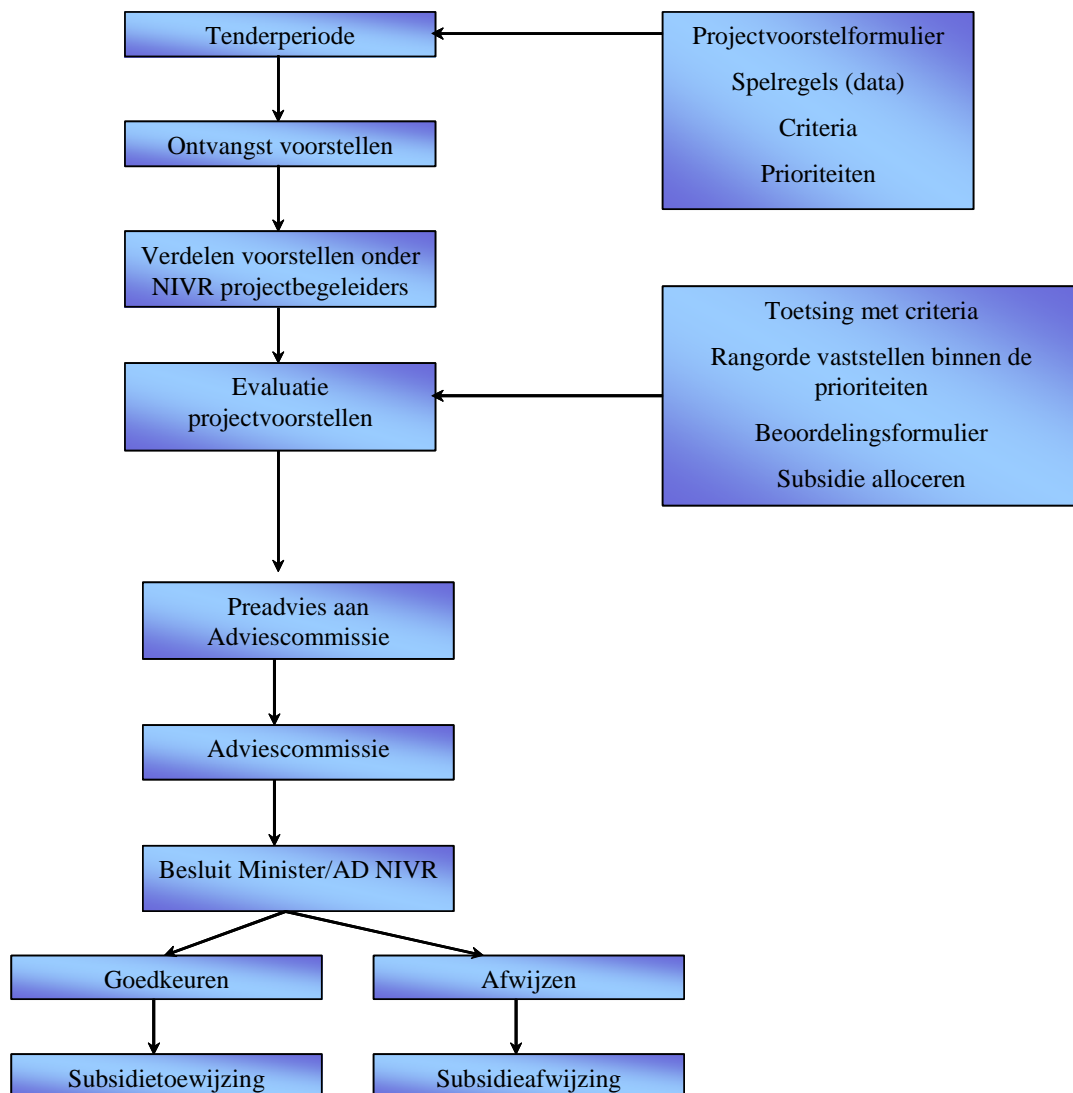
<p>Kansrijke activiteiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Structureren voor lanceervoertuigen</li> <li>• Structureren voor re-entryvoertuigen</li> <li>• Voortstuwing voor satellieten</li> <li>• Voortstuwing voor lanceervoertuigen (ontstekers)</li> <li>• Payload voor micrograviteit</li> <li>• Software voor test en simulatie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Structuren voor lanceervoertuigen</li> <li>• Structuren voor re-entryvoertuigen</li> <li>• Satelliet voortstuwing en onderdelen daarvan</li> <li>• Ontstekers voor raketmotoren</li> <li>• Micrograviteit faciliteiten</li> <li>• Software voor test en simulatie</li> </ul> <p>(schot: € 2.123.691,-)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Micrograviteit payloads</li> <li>• Ontstekers voor raketmotoren</li> <li>• Structuren voor lanceer- en re-entryvoertuigen</li> <li>• Systemen voor voortstuwing satellieten of onderdelen daarvan</li> <li>• Componenten en subsystemen voor standregeling satellieten</li> <li>• Componenten en subsystemen voor warmteregeling van satellieten</li> <li>• Software voor test en simulatie alsmede elektronische systemen voor het testen en de verificatie van ruimtevaartproducten</li> </ul>
<p>Gebruikersondersteuning</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Waardetoevoegende diensten en software voor aardobservatie</li> </ul>	<p>Gebruik / toepassing aardobservatie</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nieuwe toepassingen van satellieten voor aardobservatie</li> <li>• Nieuwe toepassingen van satellieten voor telecommunicatie</li> </ul>
<p>Overige activiteiten</p>	<p>Overig:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Standregeling van satellieten</li> <li>• Warmteregeling voor satellieten / thermische systemen</li> </ul> <p>(schot: € 235.966,-)</p>	
	<p>Overig</p>	

Uit bovenstaande tabel blijkt dat belangrijkste wijziging tussen NRT en PEP het aantal prioriteiten is (10 resp. 13). Het voornaamste verschil tussen beide PEP-regelingen zit in de 'ontschotting'. Daarbij is in de regeling 2003-2004 navigatie als aparte prioriteit opgenomen, in 2005 is deze te vervallen gekomen. Verder zijn er slechts kleine wijzigingen in de specifieke focus van de prioriteiten: na de herprioritering naar aanleiding van het actieplan is er meer focus komen te liggen op downstream activiteiten.

### Procedures PEP

Projectvoorstellen voor de PEP-regeling worden getoetst of zij binnen de prioriteiten van de regeling vallen. Daarna wordt getoetst in hoeverre de projecten voldoen aan de zeven gestelde criteria. Gekeken wordt onder meer of het project bijdraagt aan technologische, kennisintensieve werkgelegenheid in Nederland. Daarnaast moet het project bijdragen aan de oplossing van een maatschappelijk erkend probleem. Zwaartepunt van de Nederlandse ruimtevaartactiviteiten liggen in zonnepanelen, product(en) voor telecommunicatie/navigatiesatellieten, aardobservatie en wetenschappelijke instrumenten en producten voor lancervoertuigen. Eenmaal per jaar kunnen voorstellen ingediend worden.

In de volgende figuur wordt de besluitvormingsprocedure van schematisch weergegeven.



De adviescommissie uit bovenstaand schema is de ARTO (Adviescommissie Ruimtevaart Technologie Ontwikkeling). In de ARTO bereikt men intern consensus over de scores van de voorstellen. Vervolgens brengt de ARTO advies uit aan de directeur NIVR, die besluit.

De regeling verstaat onder een project: 'een voor de ruimtevaart in Nederland nieuwe, planmatige activiteit met een looptijd van maximaal 36 maanden, bestaande uit industrieel technologisch onderzoek of pre-concurrentiële ontwikkeling, gericht op het bijdragen aan de uitgangspositie van een ondernemer bij lopende of toekomstige ontwikkelingsprogramma's van het Europese Ruimte Agentschap (ESA)'. (bron: subsidieregeling PEP, staatscourant 20/11/2003, nr. 225/p.13)

De regeling stelde in 2005 de volgende selectiecriteria:

- I. Het project draagt bij aan niet-incidentele technologische, kennisintensieve werkgelegenheid in Nederland.
- I. Het project behelst een op rendabele wijze voortgebracht(e) product of dienst met marktperspectief.
- I. Het project versterkt de samenhang met ESA en andere Europese organisaties in het kader van ruimtevaart.
- I. Het project bevordert de uitgangspositie voor nieuwe ontwikkelingen – binnen en buiten de ruimtevaart - in Nederland.
- I. Het project brengt kennis en technologie in Nederland op efficiënte en niet-incidentele wijze samen.
- I. Het project draagt bij aan het gebruik van ruimtevaart als middel voor het realiseren van de ambities, geformuleerd in het Actieplan Ruimtevaart.
- I. Het project draagt bij aan de opbouw van kennis en technologie en daarmee van de innovatiekracht bij het Midden- en Klein Bedrijf.

Op elk van deze criteria kunnen de ingediende projectvoorstellen 5 punten scoren. Projectvoorstellen dienen 21 punten of meer te behalen om in aanmerking te komen voor honorerings.

#### KWANTITATIEVE ANALYSE – VERDELING VAN SUBSIDIE

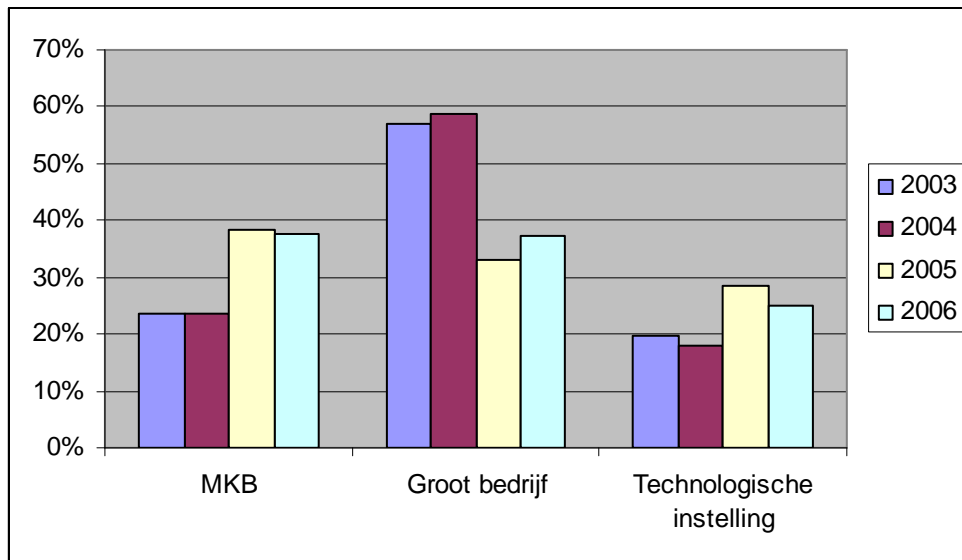
**Tabel 4. Verdeling van subsidie 1997-2006**

	1997 - 2002	2002	2003	2004	2005	2006
Regeling	NRT 'oude stijl'	NRT 'nieuwe stijl'	PEP 'oude stijl'	PEP 'oude stijl'	PEP 'nieuwe stijl'	PEP 'nieuwe stijl'
Totale subsidie (excl. zp)	€ 26.157.433	€ 3.575.256	€ 5.823.253	€ 5.832.415	€ 5.881.289	€ 5.899.143
Aantal projecten	270	28	32	34	33	28
Gemiddelde projectkosten	€ 96.879	€ 127.687	€ 181.976	€ 171.541	€ 178.220	€ 210.683
Aantal verschillende penvoerders	28	10	13	9	14	12
Aantal deelnemende bedrijven	?	?	19	22	26	32

In totaal hebben sinds de invoering van de PEPregeling (vanaf 2003) 49 verschillende bedrijven deelgenomen. Het aantal bedrijven dat jaarlijks deelneemt aan een project neemt elk jaar toe.

In 2005 is een verschuiving te zien in de verdeling van subsidie over de verschillende categorieën doelgroepen. Zowel het MKB als kennisinstellingen ontvangen een groter deel van het beschikbare subsidiebudget. Het groot bedrijf (>250 werknemers) ontvangt derhalve (aanzienlijk) minder (zie figuur). Dit is het gevolg van het verdwijnen van schotten in de PEP 'nieuwe stijl'. De PEP 'oude stijl' kende nog een schot van € 2.268.901,- voor zonnepanelen, € 1.270.585,- voor aardobservatie en € 2.123.691,- voor structuren voor lanceervoertuigen, structuren voor re-entryvoertuigen, systemen voor voortstuwing van satellieten of onderdelen daarvan, ontstekers voor raketmotoren, micrograviteit payloads of software voortest en simulatie en € 235.966,- voor stand- en warmteregeling voor satellieten.

De diversiteit van deelnemende bedrijven is gedurende de evaluatieperiode weliswaar toegenomen, de regeling wordt nog steeds gedomineerd door een beperkt aantal grote subsidiënten: de vijf grootste subsidiënten in 2006 ontvangen circa 65% van het beschikbare budget.



#### KWANTITATIEVE ANALYSE - MATE VAN SUCCES

Om te onderzoeken in hoeverre de gesubsidieerde projecten 'succesvol' zijn geweest, gaan wij na in hoeverre de resultaten van het project hebben bijgedragen aan bovenstaande doelstelling. We hebben hiervoor de PEP-projecten gecategoriseerd in de volgende 'status'-rubrieken:

- I. De 'beste' resultaten zijn behaald als het project heeft geleid tot opdrachten of contracten bij ESA, of eventueel NASA. Hieruit vloeien de volgende categorie:
  - I. De resultaten van het project hebben geleid tot contracten / opdrachten bij ESA (of evt. NASA)II. Maar als er geen ESA (of NASA) opdrachten zijn binnengehaald hoeft dit niet te betekenen dat de resultaten van het project niet toegepast zijn en op die manier leiden tot een 'verbeterde positie'.
  2. De resultaten van het project worden inmiddels toegepast binnen een bedrijf om producten/processen te verbeteren

3. Het project was onderdeel van een groter programma, of de resultaten waren aanleiding voor verdere doorontwikkeling, voortzetting, of toepassing in andere programma's
- III. Wegens allerlei redenen kan het zo zijn dat, ondanks mogelijke positieve resultaten van een onderzoek, het project vooralsnog geen vervolg kent. Dit kan komen door verschuivende prioriteiten of vertragingen in de besluitvorming van ESA.
4. Het vervolg van het project is vooralsnog onbekend/onzeker
  5. Het project krijgt geen vervolg en leidt niet tot contracten of opdrachten
  6. Het project had niet het gewenste resultaat en vindt geen doorgang

De resultaten van deze analyse staan in onderstaande tabel:

**Tabel 5. Aantal afgeronde projecten per hoofdcategorie**

	Totaal aantal projecten	I (opdracht ESA)	II (doorontwikkeling)	III (geen gevolg)
NRT oude stijl	270	118 (44 %)	118 (44 %)	34 (12 %)
NRT nieuwe stijl	28	8 (29 %)	14 (50 %)	6 (21 %)
PEP oude stijl *)	5	2 (40 %)	2 (40 %)	1 (20%)

\*) Het aantal op dit moment beschikbare afgeronde projecten is dermate klein dat nog geen robuuste uitspraken gedaan kunnen worden.

In de documentatie van het NIVR zijn 54 projectgroepen (met elkaar samenhangende projecten) opgenomen. Eén derde van de 54 projectgroepen tussen 1999-2004 heeft geleid tot contracten. Het hierbij om 18 ESA-contracten en één NASA-contract. Zes hebben geleid tot verbeterde processen of producten in het bedrijfsleven, onder andere bij Dutch Space en Bradford Engineering. Zestien maakten onderdeel uit van een groter onderzoekstraject, of hebben in een ander traject een vervolg gekregen. Van een tiental projectgroepen is, ondanks het behalen van goede resultaten, het vervolg nog onbekend en wordt er gesproken in termen van 'kansen' en 'mogelijkheden' maar expliciete vervolgspraken zijn niet gemaakt. Soms komt dat doordat ESA een programma in de ijskast zet, soms omdat de nationale prioriteiten verschuiven. In slechts vijf programma's is sprake geweest van het stopzetten van de activiteit doordat geen vervolg werd gegeven in een contract of een andere programma. Slechts één project had geen positieve resultaten. Om een beeld te geven van de NRT/PEP-projecten en de resultaten die deze projecten leveren, hebben wij uit elke hoofdcategorie een 'case' beschreven.

#### *Case 1 PEPproject IO-Mast (2005)*

Binnen deze studie is onderzoek gedaan naar de toepassing van optische componenten binnen de telecommunicatie. Uitgangspunt is een optische "True Time Delay" opgebouwd uit zogenaamde "ring resonatoren". Naast de ontwikkeling van de elementen is ook de analyse en ontwerp van innovatieve systeem architecturen gebaseerd op de elementen ter hand genomen. De resultaten zijn positief hoewel de grenzen van de gebruikte meetprocedure zijn bereikt. Ook de karakterisatie van de gerealiseerde modellen was complexer dan vooraf verondersteld. Door Lionix wordt deze ontwikkeling als een van de kerncompetenties gezien. Er zijn een drietal octrooiaanvragen ingediend. De commerciële vooruitzichten van deze technologie zijn zeer goed. De lopende ESA studie Optical Technologies for Ultra Fast

Processing is een direct resultaat van IO-Mast. Bovendien is er op basis van het project een inteded ITT (priority 2) geformuleerd in samenwerking met ESTeC. Daarnaast is sprake van consortiumvorming met betrekking tot dit onderwerp (ASTRON, NLR, Satellite Services) met als doel een uniek positie te verwerven binnen ESA.

#### *Case 2 NRT 2002 project 2<sup>e</sup> generatie IF transcievers voor satelliet en payload communicatie*

Bij deze NRT-studie is gekeken naar een 2<sup>e</sup> generatie IF transciever waarmee de marktpositie van Satellite Services versterkt kan worden. Hierbij gaat de aandacht uit naar de definitie van de 'requirements' architectuur en gerelateerde technologie waarmee de traditionele separate modem en TM/TC (Telemetry/ Telecommand) baseband functie geïntegreerd kunnen worden. Na de definitie van het basisontwerp is binnen de studie een trade-off gedaan tussen de verschillende technische mogelijkheden. Uiteindelijk heeft dit geresulteerd in een technologie prototype. De resultaten van deze studie zijn zodanig dat Satellite Services heeft besloten het resulterende IMBU-concept op eigen kosten verder te ontwikkelen en is het concept in een operationele productfamilie omgezet.

#### *Case 3 NRT 2002 project Lab-on-chip for ureum analysis*

Deze NRT-studie probeerde een Mach Zehnder Inferometer chip (MZI), een geavanceerde miniatuur experimenteermodule (een zogenaamde 'lab on a chip') aan te passen voor analyse door middel van Capillaire Electroforese (CE) in microgewichtonderzoek. De gekozen methode voor koppeling van MZI en CE had niet het gewenste resultaat aangezien de membranen te fragiel bleken. Wel is de MZI zelf aangepast en is de benodigde elektronica gerealiseerd voor toekomstige toepassingen. Ook zijn de betrokken partijen door deze kennis betrokken bij andere ESA-programma's zoals planeetonderzoek.

#### *Kwalitatieve analyse*

De NRT- en PEP-regeling kennen een brede waardering door de gebruikers van de regeling. Uit de praktijk blijkt dat er *geen* ESA-opdrachten zijn die *niet* vooraf zijn gegaan aan door NRT of PEP ondersteuning. Dit beeld wordt door het veld bevestigd: zonder de PEP zou binnenkomen bij ESA onmogelijk zijn.

De PEP-regeling wordt door het veld nog veel vergeleken met de eerdere NRT-regeling. Het NIVR had onder de NRT-regeling meer vrijheid om zelf de projectvoorstellen te beoordelen, de PEP-regeling kent een strakker stramien. Voor de indieners van de voorstellen is dit betrouwbaar, maar het NIVR en de ARTO zien soms dat 'mooie voorstellen' het niet halen, omdat door het stramien van de selectiecriteria onvoldoende punten gegeven kunnen worden. De NRT was daarbij niet zo specifiek op ESA gericht als de PEP nu, maar meer op mondiale ontwikkelingen. De huidige PEP-regeling biedt minder mogelijkheid projecten te honoreren die een goede kans maken op deelname aan Amerikaanse of Japanse missies. De NRT-prioriteiten werden per jaar door het NIVR vastgesteld, de PEP-prioriteiten worden voor 2 á 3 jaar vastgesteld in samenspraak met het ministerie van Economische Zaken. NRT had de mogelijkheid om effectief op kansen in de markt in te spelen doordat aanvraag en toekenning van ondersteuning continue processen waren. Bij PEP wordt de eenmaal per jaar frequentie voor het indienen van voorstellen als een belemmerende factor gezien waardoor er kansen (en samenwerkingen/projecten) gemist worden. Er is ook minder 'kraam-



kamer' ruimte in de PEP dan in de NRT: sommige onderwerpen krijgen in de PEP geen aandacht ondanks dat ze volgens experts echt veel potentieel hebben. De NRT-regeling was in dat opzicht weliswaar flexibeler, deze flexibiliteit brengt wel intransparante besluitvorming met zich mee.

Samenwerking met kleinere bedrijven (MKB) wordt gestimuleerd, doordat in het stramien hierop punten kunnen worden gegeven. Dit effect is goed zichtbaar zoals uit onze kwantitatieve analyse blijkt, maar dit wordt niet uitsluitend positief beoordeeld. Sommige bedrijven in specifieke sectoren lenen zich namelijk slecht voor dergelijke samenwerkingsverbanden, zoals de zonnepanelenindustrie. Hun projectvoorstellen scoren dan slechter. Dat Dutch Space recentelijk, mede om deze reden, een samenwerkingsverband aan is gegaan met Airborne Composites geeft aan welk belang deze bedrijven aan de PEP-regeling hechten.

Het budget van PEP is gelijk gebleven in de evaluatieperiode. Het gevoel dat bij veel partijen leeft is dat er wel steeds meer onderzoeksthema's en partijen bijkomen (vergelijk NRT en PEP). Hetzelfde budget moet nu verdeeld worden over meer projecten. Prioriteiten schrappen is echter ook ongewenst: als bepaalde prioriteiten geschrapt worden komen bepaalde bedrijven daarna niet alleen niet in aanmerking voor PEP, maar ze komen zonder PEP ook niet in aanmerking voor ESA-programma's.

Bedrijven die al vaker een voorstel hebben ingediend worden steeds beter in het schrijven van deze voorstellen, door het commentaar dat zij hebben ontvangen op eerdere voorstellen. Zij scoren daardoor hoger dan nieuwkomers die deze ervaring niet hebben. De kern van het voorstel is echter niet per definitie slechter. De procedure zou eenvoudiger en toegankelijker gemaakt kunnen worden, bijvoorbeeld door inschrijving via het internet mogelijk te maken en het gebruik van formats te vergroten.

Sinds het actieplan hebben de downstream-activiteiten meer prioriteit binnen de PEP-regeling. In een aantal gevallen is het volgens respondenten echter onduidelijk of activiteiten in de downstream nog wel tot ruimtetechnologie gerekend moeten worden: er vindt een verschuiving plaats *van technologieontwikkeling naar productontwikkeling*. Denk aan communicatiesatellieten en navigatiesatellieten. Dit wordt in principe een goede beweging gevonden, maar het komt niet direct ten goede aan de ruimtevaarttechnologie. Dit roept de vraag op of deze activiteiten onder de PEP-regeling zouden moeten vallen.

#### OORDEEL: EFFECTIVITEIT EN DOELMATIGHEID

Uit de praktijk blijkt dat er *geen* ESA-opdrachten zijn die *niet* vooraf zijn gegaan aan een PEP-programma. Dit beeld wordt door het veld bevestigd: zonder de PEP zou binnenkomen bij ESA onmogelijk zijn. Hiermee wordt de doelstelling van de regeling om Nederlandse ruimtevaartbedrijven en kennisinstellingen een verbeterde positie te verschaffen in internationaal verband gerealiseerd.

Wanneer we kijken naar de doelmatigheid van de regeling dan blijkt dat circa 80% van de (door de selectiecommissie) gehonoreerde projecten leidt tot een betere internationale positionering van de projectindieners. In circa de helft van de gevallen blijkt dat uit een verworven opdracht bij ESA. In de andere helft van de gevallen vindt er een vervolg plaats in een ander (ontwikkelings)programma of worden de behaalde resultaten toegepast om interne processen en producten van de indieners te verbeteren. Slechts 20% van de gehonoreerde projecten krijgt verder geen gevolg. De redenen hiervoor lopen uiteen. In een zeer beperkt aantal gevallen is het project zelf niet succesvol geweest en is dus niet het gewenste resul-

taat geleverd. Een meer voorkomende oorzaak is dat er onzekerheid bestaat over het programma waarin de resultaten van het project voor benut moeten worden. Een voorbeeld hiervan is Tropomi: een aantal NRT-projecten is gericht geweest op de voorontwikkeling van onderdelen hiervan, maar er bestaat nog geen uitsluitsel of het programma ook daadwerkelijk uitgevoerd wordt. Gezien de successrate van circa 80% over de evaluatieperiode beoordelen wij de NRT/PEP-regeling als doelmatig gebruik van ruimtevaartmiddelen.

Bij de beoordeling van de NRT/PEP-regeling is de toegepaste prioritering van technologiegebieden een aspect dat aandacht verdient. Door het grote aantal prioriteitsgebieden van de huidige regeling vallen vrijwel alle gebieden van de Nederlandse ruimtevaartsector binnen de regeling. Feitelijk worden er dus nauwelijks prioriteiten gesteld. Hiermee is de matching tussen PEP-prioriteiten en de ESA-inschrijving, waar dezelfde versnippering wordt geconstateerd, per definitie gerealiseerd.

De vraag is verder of verbreding naar 'gebruikondersteuning' valt onder de doelstelling van de PEP-regeling. Uiteraard levert het voor de bedrijven in kwestie een versterking op van hun internationale positie. De opbrengst hiervan in de vorm van ESA-contracten is echter twijfelachtig gezien de beperkte focus van ESA op de toepassing van aardobservatiegegevens.

Uit onze analyse blijkt bovendien een dominant door gebruik door een beperkt aantal bedrijven. De vijf grootste subsidiënten in 2006 circa 65% van het totale beschikbare budget. Dit kweekt een afhankelijkheidsrelatie tussen overheid en ruimtevaartindustrie waarvan maar de vraag is of dat gewenst is.

## BIJLAGE 7. INZICHTEN PANEL- EN EXPERTSESSIES

In onderstaande tabellen wordt zeer bondig een overzicht gegeven van verschillende inzichten die tijdens de panelsessies naar voren zijn gekomen.

**Tabel 1** Overzicht van succesfactoren die door de deelnemers van de panelsessies zijn benoemd in relatie tot projecten

<i>Succesfactoren voor ruimtevaartprojecten</i>	<i>Aard.</i>	<i>Astro.</i>	<i>Lanc.</i>	<i>Navi.</i>	<i>Micro.</i>
• Aanwezigheid nationale ambitie helpt	–	+		–	+
• Beschikbaarheid nationaal budget vaak doorslaggevend	+	+	–	–	+
• Er is momentum nodig om zaken voor elkaar te krijgen	+	+			+
• Belangen van ketenpartners moeten complementair zijn	+	+	+	+	+
• Internationale relaties zijn eis voor deelname aan bv. K6	+	+	+	+	
• Er moet sprake zijn van internationaal excellente expertise	+		+		
• Er moet een programmatische LT oriëntatie aanwezig zijn	+	+	–		+
• PEP is noodzakelijk om benodigde positie op te bouwen			+	+	+
• Mogelijkheid om invloed uit te oefenen op ESA		+		–	+
• Overheid treedt op als klant/probleemeigenaar	–	–			+
• Industriële partij als chieft architect eindverantwoordelijk			+		
• Mogelijkheid productie is voorwaarde voor ontwikkeling			+		
+ = Genoemde succesfactor    – = Genoemde ontbrekende factor					

**Tabel 2** Overzicht van verbeter suggesties die door de deelnemers van de panel sessies zijn benoemd

<i>Verbetersuggesties</i>	<i>Aard.</i>	<i>Astro.</i>	<i>Lanc.</i>	<i>Navi.</i>	<i>Micro.</i>
• Beter afstemmen van ambities en beleid ESA - nationaal	+	+	+	+	+
• Overbruggen van gap tussen korte en lange termijn		+		+	+
• Maken van heldere keuzes en hierop excelleren		+		+	+
• Nadenken over mogelijkheid van tussentijdse tickets		+			+
• Versnellen van spin out mogelijkheden	+		+		
• Aanjagen van applicaties op level II niveau	+			+	
• Geven duidelijkheid over voeren regie en geven van mandaat	+	+		+	+
• Aanpassen van onduidelijke definities (bv. up-/downstream)		+	+		
• Onderling uitwisselen van mensen			+		
• Verbeteren van lobby richting de ESA	+	+	+	+	
• Bieden van transparantie over budget en procedures		+			+

*Suggesties voor verbetering die zijn genoemd in de Electronic Boardroom sessies.*

- “Snel besluiten voor Regieorgaan met duidelijk mandaat en de uitvoeringsregelingen die daarbij horen.”
- “Er is goed stap gezet met gemeenschappelijke NIVR/SRON-advisering tbv Berlijn, maar kan nog beter (bv in context regieorgaan).”
- “Beter interdepartementaal afstemmen van overkoepelende doelstellingen; programmatische invulling vervolgens aan regieorgaan overlaten.”
- “Minder coördinatiemechanismen.”
- “Een regieorgaan buiten de overheid met voldoende mandaat en budget (cyclus afgestemd op ESA ministersconferentie).”
- “Programmatisch aansturen.”
- “Formuleren van een breed gedragen beleidskader, gebaseerd op een ambitieuze politieke agenda.”
- “Overgangsregelingen om nieuwe prioriteiten mogelijk te maken.”
- “ICR moet zijn rol als coördinator van de overheid op zich nemen.”
- “Focus en massa vaak genoemd maar nu ook echt toepassen. Heldere verantwoordelijkheden afbakenen en op 1 plaats beleggen.”
- “Door gewenste doestellingen vanuit de overheid op transparante wijze afstemmen met belangen veld, gecommuniceerd door een duidelijke spreekbuis van het veld. veld moet zijn belangen beter organiseren.”

- “Inschrijving in ESA-programma's koppelen met concrete doelstelling/prioriteit waarvoor (en dus uiteindelijk voor wie) budget bedoeld is.”
- “Door het instellen van een agentschap dat op basis van een helder overheidskader en financieel budget de programmering kan verzorgen.”
- “De sector zal en kan niet uit zichzelf tot prioriteitstelling komen, daarvoor zijn de belangen te groot en te divers.”
- “Door lange termijn doelen over een te komen op basis van samenwerking.”
- “Door goede samenwerking met een orgaan dat het mandaat heeft namens de overheid om tot prioritering te komen. De overheid kan dit zelf niet, te ver van de markt, geen expertise en netwerken.”
- “Zich meer verplaatsen in de gebruiker.”
- “Kiezen voor prioriteiten die met name ook ondersteund worden door een bilaterale samenwerking in Europees verband.”
- “Ga o.a. uit van de NL technologie posities op de shortlists van de internationale primes.”
- “De keten organiseren vanaf universiteiten via instituten naar bedrijven en vice versa.”
- “Beloon in enige vorm de eerste pogingen uit (een deel van) het veld om voortgang te maken met de gebundelde voorstellen uit ‘pakket Brinkhorst’.”
- “Duidelijke keuzes van de beleidsmakers en de financiers.”
- “Heldere, onderbouwde en structurele programmering vanuit regieorgaan of overheid.”
- “Een regieorgaan dat een duidelijke sectorstrategie ontwikkelt als basis voor versterking van samenhang en samenwerking; regieorgaan discussie snel afronden”.
- “Bundeling van uitvoeringsorganisaties met gemeenschappelijke opdracht en uniforme taakverdeling met de verschillende departementen.”
- “Eén coördinerend departement aanwijzen i.p.v. 3 en vanuit 1 begroting werken.
- “Definieer een (beperkt) aantal aansprekende langetermijndoelen en om in ESA/EU-verband te excelleren en werk van daaruit terug wie wat gaat doen.”
- “Neem het actieplan als uitgangspunt. Bepaal de knelpunten en zoek samen naar oplossingen.”
- “Formulering van in volgorde: visie, strategie, beleid en toetsingscriteria om tot prioritering te komen.”

## BIJLAGE 8. GEÏNTERVIEWDE PERSONEN

1. Dhr. Van Ardenne, ASTRON
2. Mevr. Van Aasteren, ministerie van Financiën
3. Robert van Akker, ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap
4. Gerard Blaauw, TNO Space
5. Luc Boumans, NIVR
6. Frits Brouwer, KNMI
7. Michel Brouwer, NLR
8. Willem Bruring, ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu
9. Gert van den Burg, Geomatics Business Park
10. Michel Courtois, ESTeC
11. Ben Droste, NIVR
12. Cees van Duyvendijk, TNO
13. Ronald Flipphi, ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu
14. Harry Förster, NIVR
15. Hans de Groene, ministerie van Economische Zaken
16. Rolf de Groot, SRON
17. Dhr. Van Haren, ministerie van Financiën
18. Dhr. Hoogland, ministerie van Defensie
19. Egbert Jongsma, Algemene Rekenkamer
20. Annemarie Jorritsma, oud-minister van Verkeer en Waterstaat, oud-minister van Economische Zaken, commissaris Dutch Space
21. Toine Kappelhof, ministerie van Verkeer en Waterstaat
22. Flip Kok, ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap
23. Martijn Korporaal, ministerie van Verkeer en Waterstaat
24. Erik Kroesbergen, MECON
25. Henk Leeuwis, Lionix
26. Aalt Leusink, Nationaal Gebruikersplatform Aardobservatie
27. Johan Lindeman, ministerie van Economische Zaken
28. Geert Mennenga, Dutch Space
29. Ger Nieuwpoort, NIVR
30. Friso van Oranje, TNO Space

31. Roeland van Oss, KNMI en ministerie van Verkeer en Waterstaat
32. Bas van de Peet, NLR
33. Wouter Pont, ministerie van Economische Zaken
34. Nico van Putten, NIVR
35. Sieb Radelaar, KNAW
36. Bart Reijnen, Dutch Space
37. Ad Reijngoud, ministerie van Buitenlandse Zaken
38. Ruud Roos, ARTO (oud-directeur NIVR Ruimtevaart en adviescommissie PEP)
39. Michael Schaepman, Wageningen Universiteit en Research
40. Daan Swart, RIVM
41. Paul Vetter, ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit
42. Erik Vredebregt, Provincie Zuid-Holland
43. Karel Wakker, SRON
44. Len van der Wal, TNO Space
45. Han Wensink, ARGOSS
46. Gaelle Winters, ESA

## BIJLAGE 9. DEELNEMERS PANELSESSIES

### 1. PANELSESSIE AARDOBSERVATIE 14 MEI 2007

1. Peter Bultjes, TNO Leefomgeving en Milieu
2. Joost Carpay, NIVR
3. Pietermel Levelt, KNMI
4. Avri Selig, SRON
5. Daan Swart, ROAT/RIVM
6. Rob van Swol, NLR
7. Sharon Tatman, Deltares
8. Han Wensink, Argoss
9. Wilbert Wouters, RWS/AGI

Observator: Roeland van Oss (VenW)

### 2. PANELSESSIE LANCEERVOERTUIGEN 23 MEI 2007

1. Ton Maree, TNO D en V
2. Bas Oskam, NLR
3. Ubo Termote, Dutch Space
4. Edwin Vermeulen, APP
5. Raoul Voeten, Bradford
6. Harry Förster, NIVR
7. Tim Leewerink, Stork
8. Albert Smits, Stork

Observator: Heleen de Brabander-Ypes, (EZ)

### 3. PANELSESSIE MICROGEWICHT 1 JUNI 2007

1. E. Boom, DutchSpace
2. J. Boonstra, UU
3. R. de Groot, NWO/SRON
4. J. Karemaker, AMC
5. G. Kroesen, TuE



6. J. Krooneman, BioClear
7. J. van Loon, DESC (ACTA-VU)
8. W. van der Meulen, NIVR
9. Raoul Voeten, Bradford
10. Chris Vonk, Bradford

Observator: Heleen De Brabander-Ypes (EZ)

4. PANELSESSIE NAVIGATIE 23 MEI 2007

1. Peter Dieleman, NLR
2. Jan Huizinga, TNO Telecom
3. Kyra van Onselen, VENW
4. Bart Peters, Ursa Minor B.V.
5. Rob Postema, Logica CMG
6. Frits Teule, Dutchspace
7. Raoul Voeten, Bradford Engineering

5. PANELSESSIE ASTROFYSICA 16 MEI 2007

1. M.Beijersbergen, COSINE
2. J. Carpay, NIVR
3. Th. de Graauw, SRON
4. Frank Helmich, SRON
5. J.Den Herder, SRON
6. W. Hermsen, SRON
7. S. Kampen, TNO
8. G. Mennenga, Dutch Space
9. R. Wijers, UvA

Observatoren: Robert van Akker (OCW) en Marion Braks (EZ)

6. NISO BIJEENKOMST 9 AUGUSTUS 2007

1. Marco Beijersbergen, Cosine
2. Harry Förster, NIVR
3. Rob Hamann, TU Delft
4. Edwin Langerak, CCM
5. Ad Maas, TNO

6. Rob Postema, Logica CMG
7. Dirk-Jan Smit, AOES
8. Albert Smits, STORK AESP
9. Edwin Vermeulen, APP
10. Raoul Voeten, Bradford Engineering

Observatoren: Marion Braks en Robert Thijssen, (EZ)

## BIJLAGE 10. DEELNEMERS ELECTRONIC BOARDROOM SESSIES

### SESSIE 27 JUNI 2007

1. NWO/SRON: Rolf de Groot
  2. NIVR: Joost Carpay
  3. TNO: Gerard Blaauw
  4. NLR: Bas v/d Peet
  5. WUR: Michael Schaepman
  6. KNMI: Roeland van Oss
  7. Bradford: Raoul Voeten
  8. DutchSpace: Geert Mennenga
  9. Astron: Joris van Enst
  10. GBP: Gert van de Burg
  11. RIVM: Daan Swart
  12. VenW: Kyra van Onselen
- Observatoren: Robert van Akker (OCW) en Marion Braks (EZ)

### SESSIE 2 JULI 2007

1. Hans de Groene ,ministerie EZ
  2. Johan Lindeman, ministerie EZ
  3. Toine Kappelhof, ministerie VenW
  4. Robert van Akker, ministerie OCW
  5. Bart Reijnen, NISO / Dutch Space
  6. Ger Nieuwpoort, NIVR
  7. Rolf de Groot, SRON
  8. Ben Droste, TU Delft / NIVR,
  9. Bas Oskam, NLR
  10. Gerard Blaauw, TNO
- Observator: Heleen de Brabander-Ypes (EZ)

## BIJLAGE 11. ESA PERSPECTIEF OP POSITIE EN KEUZEN VAN NEDERLAND

### NEDERLANDS BELEID IN INTERNATIONALE CONTEXT

#### *Achtergrond, doel- en vraagstelling*

Het Ministerie van Economische Zaken (EZ) heeft, mede namens de ministeries van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap en Verkeer en Waterstaat, de behoefte uitgesproken om de recent uitgevoerde evaluatie van het Nederlandse ruimtevaartbeleid te plaatsen in de internationale context van ruimtevaart. Daarvoor heeft EZ het wenselijk geacht om de evaluatie uit te breiden met een analyse van de positionering van de Nederlandse ruimtevaartsector binnen de institutionele en commerciële markt op zowel Europees als mondiaal niveau.

De behoefte aan een internationale positionering komt voor uit de wens om keuzen te maken die internationaal passend zijn. Internationaal is voor Nederland in de eerste plaats Europees: EU en ESA. De verhouding tussen de EU en ESA is de laatste jaren scherper geworden maar kent nog veel onzekerheden: beide organisaties hebben immers de mogelijkheid om eigen beleid te ontwikkelen en aansturing vorm te geven. ESA is voor Nederlandse ruimtevaart op dit moment en voor de korte en middellange termijn in internationaal verband de belangrijkste actor, niet in de laatste plaats in financieel opzicht. Er is daarom gekozen om de internationale positie vanuit het perspectief van ESA te belichten.

De notitie is gebaseerd op de schriftelijke beantwoording van vragen van Berenschot door ESA's top management, een interview met ESA directeur-generaal Jean-Jacques Dordain op 30 januari 2008 en het rapport Space Policy, Issues and Trends in 2006/2007 (ESPI, 2007). De positie van Nederland in internationale context is daarmee geschetst primair vanuit het perspectief van ESA.

Dit document vormt daarmee een toevoeging aan de tekst van het evaluatierapport en is als bijlage bij het evaluatierapport opgenomen. Deze notitie is als volgt opgebouwd: in het eerste deel beschrijven wij de belangrijkste ontwikkelingen en trends die de internationale dynamiek kenschetsen, waarbij de focus ligt op Europa. Vervolgens gaan wij dieper in op de Nederlandse positie in de Europese omgeving. In het tweede deel beschrijven wij op welke manier deze context bepalend kan zijn in het proces van keuzes maken.

#### *Ontwikkelingen en trends*

Volgens ESA zijn de volgende ontwikkelingen van belang wanneer naar de internationale context van de ruimtevaart wordt gekeken:

- Ruimtevaart is in toenemende mate een instrument om doelen op andere beleidsterreinen te verwezenlijken. Daarmee ontwikkelt ruimtevaart zich van uitsluitend wetenschappelijke naar brede maatschappelijke toepassing (o.a. milieu en veiligheid).
- Europa neemt in vergelijking tot andere mondiale spelers op het terrein van ruimtevaart nog een relatief bescheiden plaats in. Wanneer gekeken wordt naar de VS, Rusland en China is het verschil in beschikbare budgetten een factor tien kleiner. Dit is deels het gevolg van het militaire belang dat deze landen aan ruimtevaart hechten en de daaruit voortvloeiende militaire investeringen in ruimtevaart. In Europa is de kop-

pling tussen defensie en ruimtevaartinvesteringen minder sterk. De verwachting is wel dat ruimtevaart een belangrijke rol gaat spelen in een Europees veiligheidsbeleid. Nederland is in de mondiale ruimtevaartwereld echter geen onaanzienlijke speler. Gemeten naar ruimtevaartbestedingen als percentage van het BNP neemt Nederland, wereldwijd, een twaalfde positie<sup>6</sup> in, vóór landen als Canada en Groot Brittannië.

- Voor de Nederlandse positie is met name het optreden van ESA van belang. Een groot deel (60 – 70%) van de Nederlandse ruimtevaartmiddelen wordt immers in ESA kader besteed. De positie van ESA is in mondiaal opzicht versterkt door succesvolle en aansprekende missies en programma's, zoals Titan en Envisat. Arianespace is wereldwijd marktleider op het gebied van commerciële satellietlanceringen. ESA wordt wereldwijd gezien als een betrouwbare en succesvol partner.
- Ontwikkeling en herstructurering van de Europese ruimtevaartindustrie. De Europese ruimtevaartindustrie is onderdeel van de Europese lucht-, ruimtevaart-, en defensie-industrie. Herstructurering van de grote systeem integratoren is redelijk geslaagd, dat van de hardware suppliers minder. Deze zijn niet homogeen verdeeld over de lidstaten. ESA ziet voor zichzelf een belangrijke rol in deze herstructurering.

#### *Nationaal ruimtevaartbeleid, Europees beleid en ESA*

Ruimtevaartbeleid is in principe een verantwoordelijkheid van EU lidstaten zelf. Nederland heeft de bevoegdheden om autonoom ruimtevaartbeleid te maken. Onderdeel van het Nederlandse ruimtevaartbeleid is het lidmaatschap van ESA, waarin een toenemend aantal, voornamelijk Europese lidstaten, gezamenlijk hun ruimtevaartambities nastreven. Met het lidmaatschap aan ESA kan Nederland invloed uitoefenen op de richting van ESA, maar committeert Nederland zich in zekere zin ook aan.

ESA wijst erop dat nationaal ruimtevaartbeleid praktisch gezien niet los gezien kan worden van ruimtevaartbeleid van de andere lidstaten. Lidstaten individueel zijn immers niet in staat (financieel, industrieel, technologisch) om een eigen ruimtevaartprogramma te ontwikkelen dat op mondiaal niveau kan meekomen. Dat geldt voor kleinere landen als Nederland, maar evengoed voor de grote spelers als Frankrijk en Duitsland. De consequentie van de wederzijdse afhankelijkheden tussen lidstaten is dat keuzes die nationale overheden maken afgestemd zouden moeten worden met andere Europese en ESA lidstaten.

In de tweede plaats wijst ESA erop dat ruimtevaartbeleid niet los gezien kan worden van andere beleidsvelden. Ruimtevaart is deels instrumenteel aan andere sectoren, onder andere ten behoeve van innovatie en technologieontwikkeling. Europa heeft de taak haar technologische voorsprong te behouden, zoals ook is vastgelegd in de Lissabon ambitie. Dit vereist continue en grote investeringen in kennis- en technologieontwikkeling, waar ruimtevaart een belangrijk onderdeel van is. ESA legt daarom (steeds) meer nadruk op technologieontwikkeling, wat geïllustreerd wordt door de start van een nieuw Technologie Programma.

#### *Nederlandse rol, positie en opbrengsten*

Het loyaal partnerschap van Nederland aan ESA heeft bijgedragen aan de positie die ESA momenteel vervult en de richting waarin deze zich ontwikkelt en ontwikkeld heeft. Bezien

---

<sup>6</sup> (ESPI, 2007) p.16; Estimation of the 20 major space budgets as % of GDP in 2006

vanuit het perspectief van ESA heeft Nederland, wetenschappelijk gezien vanouds een sterke positie op het gebied van o.a. astrofysica, aardobservatie, röntgen en laser. ESA onderstreept ook het belang van de Nederlandse participatie in de satellieten IRAS en ENVISAT (Sciamachy), het instrument OMI de NASA satelliet Aura en robotarm ERA voor het ISS. De Nederlandse industrie is op een aantal terreinen wereldleider wat instrumenten als SCIAMACHY en OMI hebben uitgewezen. De bijdrage aan ESA levert Nederland baten in de vorm van contracten (georeturn) en expertise, daarnaast profiteert Nederland sterk van de aanwezigheid van ESTeC, de grootste vestiging van ESA in Europa.

De Nederlandse bijdrage wordt door ESA echter wel als onder niveau ervaren. Landen als België en Spanje hebben hun budgetten vergroot, terwijl Nederland sinds 2001 zijn bijdrage verlaagd heeft. ESA wijst erop dat door de lage bijdrage van Nederland aan ESA de Nederlandse industriële en technologische kennis en kunde onderbenut blijft. Een hogere bijdrage leidt, gezien het georeturn principe, tot grotere benutting van de Nederlandse capaciteit.

Ook geeft ESA aan dat de (beperkte) bijdrage van Nederland verdeeld wordt over een groot aantal programma's. Door de relatief lage bijdrage te verspreiden over veel programma's wordt de Nederlandse inbreng mogelijk inefficiënt. Het Nederlandse wetenschappelijke veld is beter dan de Nederlandse industrie in staat gebleken om focus aan te brengen. Met de beschikbare capaciteiten heeft de Nederlandse wetenschap op een aantal terreinen een leidende rol in de wereld weten te bereiken. Op industrieel vlak is dit nog niet gelukt. Nederland kent een diversiteit aan competenties en beperkt budget.

ESA wijst er verder op dat bedrijven niet uitsluitend actief zouden moeten zijn in de ruimtevaart sector, maar juist ook gedeeltelijk in andere sectoren, bijvoorbeeld ICT. De mogelijkheden voor spin-in en spin-out nemen aanzienlijk toe wanneer bedrijven in meerdere sectoren actief zijn.

### *Reflectie Berenschot*

De internationale positie van Nederland is in grote mate afhankelijk van de internationale positie van ESA. De positie van ESA is, volgens eigen zeggen, versterkt door succesvolle missies en programma's. De Nederlandse participatie (financiële bijdrage) is echter sinds 2001 afgenomen.

Ook ESA onderstreept het belang van keuzes maken voor de Europese ruimtevaartindustrie en die van Nederland in het bijzonder. Dit sluit aan bij de bevindingen uit het evaluatierapport. Overigens koppelt ESA het maken van keuzen enerzijds en het hier door middel van intensivering van investeringen gevolg aan geven anderzijds nadrukkelijk aan elkaar.

In het proces van keuzes maken is de internationale component, de wederzijdse afhankelijkheden tussen lidstaten, van essentieel belang.

ESA ziet in de combinatie van keuzes maken en internationale afstemming tevens mogelijkheden om de herstructurering van Europese industrie verder vorm te geven. ESA ziet zich geconfronteerd met overaanbod in bepaalde sectoren. Tegelijk is bepaalde technologie die nodig is om programma's binnen tijd en budget af te ronden niet altijd voorhanden. Sterkere sturing hierop zou ESA helpen, en biedt bovendien mogelijkheden om de inzet van Nederland effectiever te maken.

### *Visie en rol ESA*

ESA ziet voor zichzelf de taak om een product policy op te zetten. Dit houdt in dat ESA haar lidstaten adviseert over de te ontwikkelen technologie. Hiermee worden specialismen verdeeld over de lidstaten en wordt voorkomen dat op bepaalde terreinen overcapaciteit bestaat terwijl aan de andere kant ESA programma's uitlopen vanwege nog te ontwikkelen technologieën. Hiertoe ziet ESA een set afspraken voor zich tussen ESA en de individuele lidstaten die het volgende omvatten:

De lidstaat committeert zich aan de ontwikkeling van technologie tot aan het hoogste niveau (technology readiness level (TRL) op het niveau van demonstration in orbit). ESA op haar beurt committeert zich aan toepassing van deze technologie in toekomstige programma's. De lidstaat committeert zich aan deelname aan dit programma. Voor ESA betekent dit dat voor toekomstige programma's de juiste technologie 'van de plank' beschikbaar is. Dit reduceert de kans op vertragingen in de uitvoering van programma's. Lidstaten kunnen meer gericht investeringen doen, omdat de kans op afname door ESA vergroot wordt.

Op het terrein van toepassingen staat ESA een meer liberaal marktordeningsprincipe voor. Beslissingen over de commerciële toepassingen over bestaande infrastructuur moeten komen van (private) investeerders. Het kiezen van nieuwe toepassingsgebieden is notoir moeilijk en met onzekerheden omgeven. Dit is bij Galileo ook het grote probleem gebleken. ESA ziet hier voor zichzelf ook geen rol weggelegd. Waar ESA wel een rol ziet is in het aanleggen van de juiste infrastructuur, het beschikbaar maken van data tot aan het niveau van werkende demonstratiemodellen. Deze laatste stap (het demonstreren van functionele toepassingen van ruimtedata aan potentiële gebruikers) is nieuw. ESA heeft hiervoor het integrated application programme ingesteld. Het ontwikkelen van nieuwe toepassingen gebaseerd op bestaande infrastructuur. Daarna is het een taak van (private) investeerders om met de beschikbare mogelijkheden commerciële toepassingen te creëren.

Spin-off van ruimtevaarttechnologie en spin in van technologieën naar de ruimtevaart verdient nadere aandacht. Tot nog toe was de ruimtevaartsector tamelijk geïsoleerd. Meer inter-connectie met andere technologievelden zijn nodig, met name met ICT. Het creëren van meer spin off in de vorm van commerciële toepassingen is naast een organisatievraagstuk ook een keuzevraagstuk voor sector en overheid.

### *Reflectie Berenschot*

Het idee van een product policy beschrijft het perspectief / wensbeeld van ESA. Feitelijk komt dit neer op industriebeleid voor de infrastructuur (upstream) kant van ruimtevaartsector. De consequentie hiervan is enerzijds dat de lidstaten gestimuleerd worden om keuzen te maken en hier vervolg aan te geven en tegelijkertijd dat de keuzeruimte gekaderd wordt door internationale afstemming. Hierbij is een aantal kanttekeningen te maken. In de eerste plaats is het geenszins gezegd dat het idee van een sterkere sturing op industrieel beleid breed gedragen wordt binnen de lidstaten. In de tweede plaats is het zeer de vraag in hoeverre de Europese Commissie zich kan vinden in een dergelijke rolinvulling van ESA. Het maken van strategische keuzen en afspraken tussen lidstaten is een terrein waar ook de EU zich op begeeft. Het keuzeproces bevindt zich daarmee in een politieke setting. Het is

daarmee op dit moment nog moeilijk te overzien hoe dit proces gaat verlopen en wat de gevolgen zijn voor lidstaten van eenmaal gemaakte afspraken.

Toch verdient het aanbeveling deze richting serieus te verkennen en er op in te spelen. ESA en EU zoeken weliswaar toenadering, het EC-ESA Framework Agreement gaat vooralsnog, zolang ESA geen EU instelling is, uit van onafhankelijke organisaties met eigen regels (waaronder het georeturn principe). Bovendien staat ESA aan het begin van dit traject. Nederland kan op een vroeg stadium op dit proces inspelen door voorstellen te doen voor deze keuzen.

In eerste aanleg sluit het idee van een product policy namelijk goed aan bij de vraag en behoefte van instellingen en industrie om scherpere keuzen te maken, waarop de sector kan inspelen.

### *Organisatorische en procesmatige consequenties productpolicy*

ESA dient in dialoog met de lidstaten tot strategische keuzen voor de langere termijn te komen. Lidstaten kunnen hierop inspelen. Nederland heeft, gezien de huidige status van de beleidsontwikkeling, een goede uitgangspositie in dit proces. Wel is alertheid geboden, want ESA heeft lidstaten eerder gevraagd op welke technologiegebieden zij betrokken (zouden willen) zijn. Nederland is vooralsnog niet vertegenwoordigd op nieuwe gebieden. Wat vraagt het adequaat inspelen op deze ontwikkelingen van de Nederlandse organisatie van beleid en uitvoering?

Anders dan de inschrijvingen in ESA programma's waarbij met name financiële inzet wordt verdeeld vraagt dit proces een inhoudelijk voorstel van Nederland dat is afgestemd met (primair) wetenschap en industrie. Dit voorstel is feitelijk de kern van een meerjarig nationaal ruimtevaartprogramma waarin verschillende nationale en internationale projecten en middelen in de tijd beschreven worden.

De primaire focus bij een dergelijk voorstel ligt dus niet op gebruikers. Het is immers een keuze voor een technologiegebied. Toch dienen de mogelijkheden voor (toekomstige) commerciële toepassingen niet buiten dit keuzeprocess gehouden te worden.

ESA heeft gereflecteerd op mogelijke keuzecriteria en ziet in elk geval de volgende aspecten als leidend bij het maken van keuzen:

- Economisch potentieel op langere termijn
- Versterking van wetenschappelijke of technologische positie - Nederland moet in de top van Europa of wereld erkend zijn of kunnen worden
- Technologie benutting op langere termijn dient breder te zijn dan alleen toepassing in ruimtevaart. SRON, TNO en Universiteiten moeten hiermee (meer) spin off kunnen genereren.

Het verder uitwerken en concretiseren van criteria en het opzetten en het schrijven van een dergelijk voorstel lijkt bij uitstek een taak voor een nader te benoemen of in te stellen ruimtevaartorganisatie onder de hoede van de Rijksoverheid, zoals beschreven in hoofdstuk 5 van het hoofdrapport.

Dit betekent dat de aanbevelingen zoals gedaan in de evaluatie van het Nederlandse Ruimtevaartbeleid 2001 – 2006 goed aansluiten op het ESA perspectief. Wel moet benadrukt worden dat in het keuzeprocess en het creëren van focus en massa niet alleen de sector be-



trokken dient te worden maar dat deze keuzen ook worden afgestemd in Europees (ESA) verband. Het is daarom zinnig om voordat inschrijving plaatsvindt op de ministersconferentie (november 2008) de inhoudelijke keuzen die hieraan ten grondslag liggen in concept voor te leggen aan ESA.

### *Tot slot*

De internationale wereld van de ruimtevaart, zowel Europees als mondiaal, is sterk in beweging. Een blik buiten het nationaal kader laat zien dat, wanneer we kijken binnen ESA, veel lidstaten met vergelijkbare knelpunten kampen als Nederland. Daarnaast hebben de genoemde internationale ontwikkelingen in de eerste plaats een impuls gegeven aan de ontwikkeling van een Europees ruimtevaartbeleid en daarmee, nauwere samenwerking tussen ESA en de EU. In de tweede plaats hebben deze ontwikkelingen ook invloed op ESA zelf: de organisatie maakt inhoudelijke en procesmatige veranderingen door. Belangrijke aspecten hierin zijn het belang van het maken van keuzen en een toenemende prioriteit aan commerciële benutting van infrastructuur.

De omvang van de commerciële markt blijkt lastig te schatten, maar duidelijk is dat de mondiale markt (veel) groter is dan de Europese institutionele markt, vanwege de schier eindeloze mogelijkheden voor commerciële benutting. Naast het bouwen en lanceren van satellieten omvat de commerciële markt volgens ESPI (2007) ook satelliet producten en – diensten. Hieronder worden ook zogenaamde digital broadcasting services (digitale radio en televisie) verstaan. Dit is het grootste deel van de commerciële markt en kent een (zeer) sterke groei. Hieruit kan geconcludeerd worden dat de roep om commerciële benutting die in nationaal verband gehoord wordt, vanuit internationaal perspectief onderstreept kan worden. Het door ESA ingestelde integrated application programme sluit aan bij de aanbeveling om investeringen in toepassingen te stimuleren. Het kan interessant zijn om te overwegen een deel van de inschrijving hieraan te besteden of andere (overheids)partijen te bewegen hierop in te schrijven.

De geschetste ontwikkelingen binnen ESA sluiten hiermee grotendeels aan op de wensen en behoeften van instellingen en bedrijven uit de Nederlandse ruimtevaartsector en de aanbevelingen die wij hebben geformuleerd op basis van de uitgevoerde evaluatie. Wel blijft de vraag over of ESA de ruimte zal worden gegeven om regie te nemen in het proces van beleidskeuzes maken, gezien de positie die de Europese Commissie op dit terrein invult. Dergelijke keuzen dienen op nationaal niveau politiek bekrachtigd te worden, op Europees niveau is dat niet anders.

## BIJLAGE 12. BRONVERMELDING

### DOCUMENTEN

- Tweede Kamer: 24446, nr 11 t/m 36 (over 2001 t/m 2006) en concept-statusrapportage 2007.
- Actieplan Ruimtevaart (2004).
- Evaluatie wetenschappelijk ruimteonderzoek 2002 – 2005, Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (september 2005).
- Evaluatie van het Nederlands aardobservatiebeleid, EWAB/Twynstra Gudde (30 augustus 2005).
- Evaluatie NIVR, Boer & Croon (2 juni 2003).
- Nationaal Programma Gebruikersondersteuning 2001-2005, (14 december 2001).
- Onderzoek naar Technologieoverdracht vanuit de Nederlandse Ruimtevaartsector, TNO (juni 2005).
- Positie Nederlandse lucht- en ruimtevaart cluster, TNO (10 maart 2004).
- ESTEC's value to The Netherlands, Triarii (27 juni 2005).
- Industriebrief "hart voor de industrie" oktober 2004.
- Evaluatie Ruimtevaartbeleid 2000 'Terug op aarde', 19 april 2001.
- "Investeren in Ruimtevaart", NLR, NWO, TU Delft en SRON, 19 april 2006.
- AWT (1997) Toekomst banen van ruimtetechnologie, Rapport van de Verkenning-commissie Ruimtetechnologie.
- Brief van de European Association of Remote Sensing Companies aan de Minister van Economische Zaken, april 2007.
- NIVR (2006) Presentatie PEP regeling 2007.
- ESA/IPC (2001) 13, rev. 3 – 28 February 2002, situation as on 31 December 2001
- ESA/IPC (2002) 13, rev. 3 – 20 February 2003, situation as on 31 December 2002
- ESA/IPC (2003) 13, rev. 3 – 13 February 2004, situation as on 31 December 2003
- ESA/IPC (2004) 13, rev. 3, corr. 2 – 15 March 2005, situation as on 31 December 2004
- ESA/IPC (2005) 13, rev. 3 – 23 March 2006, situation as on 31 December 2005
- ESA/IPC (2006) 13, rev. 3 – 13 April 2007, situation as on 31 December 2006
- ASD-Eurospace (2006) Facts and Figures, the European Space Industry in 2005.
- NIVR (2006) Jaarverslag 2005.

- NIVR (2007) Jaarverslag 2006.
- Ministerie van VenW (2004) Het Nederlandse standpunt met betrekking tot Global Monitoring for Environment and Security (GMES).
- KEC, NIVR (2005) Nederlandse Value Adding Industry onder de loep.
- EUMETSAT (2006) EUMETSAT Data Policy, july 2006.
- Nationaal Programma Gebruikersondersteuning 2001 - 2005, december 2001.
- Resultaten NIVR Ruimtevaart Technologie (NRT) Programma 1999 – 2004.
- Resultaten NIVR Ruimtevaart Technologie (NRT) Programma 2002.
- European Commission (2003) White Paper; Space: A New European Frontier for an Expanding Union, an action plan for implementing the European Space Policy.
- Het Nederlandse Aardobservatiebeleid voor de jaren 2002 – 2010.
- NWO (2005) Evaluation 1999-2004 SRON Netherlands Institute for Space Research.
- NIVR (2007) Implementatieagenda Actieplan Ruimtevaart – overzicht roadmaps en businesscases 2007.
- Voortgang uitvoering actieplan (Actietabel, 24 mei 2007), website Nederlandse Ruimtevaart.
- Hussaarts/de Vos (2007) Evaluatieonderzoek DTTP 2007 (concept).

#### WEBSITES

[www.nederlandseruimtevaart.nl](http://www.nederlandseruimtevaart.nl)

[www.nivr.nl](http://www.nivr.nl)

[www.sron.nl](http://www.sron.nl)

[www.nlr.nl](http://www.nlr.nl)

[www.knmi.nl](http://www.knmi.nl)

[www.esa.int](http://www.esa.int)

[www.eumetsat.int](http://www.eumetsat.int)

[www.niso.nl](http://www.niso.nl)

[www.ez.nl](http://www.ez.nl)

[www.ocw.nl](http://www.ocw.nl)

[www.verkeerenwaterstaat.nl](http://www.verkeerenwaterstaat.nl)

[www.minfin.nl](http://www.minfin.nl)