



Nederlandse inzet bij de ESA-Ministersconferentie 2012
Advies Netherlands Space Office (NSO)

Datum 28 september 2012

1	Executive Summary	5
2	Inleiding	9
2.1	Adviesaanvraag aan het NSO.....	9
2.2	Relatie tussen het Topgebied High Tech Systems and Materials (HTSM) en Ruimtevaart ..	10
2.2.1	Ruimtevaart competenties	10
2.2.2	Uitstralings-effect van ESTEC.....	10
3	Visie en ambitie	13
3.1	Grenzen verleggen	13
3.2	Visie	14
3.3	Ambitie.....	15
4	Huidige mogelijkheden voor het realiseren van de ambitie	21
4.1	Realisatie ambities	21
4.2	Instrumentarium voor de realisatie van ambities.....	21
4.3	Financiële middelen	22
4.4	Ontwikkeling Nederlandse bijdrage aan ruimtevaart in de periode 2001 - 2024.....	23
4.5	Scenario's	25
4.5.1	Inleiding.....	25
4.5.2	Het "ambitie" scenario	26
4.5.3	Het scenario "ongedaan maken bezuinigingen".....	27
4.5.4	Het scenario "huidige bezuinigingen"	27
4.5.5	Het scenario "extra bezuinigingen"	28
4.5.6	Conclusie.....	28
5	Advies inzet ruimtevaartmiddelen	29
5.1	Inleiding	29
5.2	Toewijzing middelen	30
5.2.1	Ministersconferentie 2012 én 2014	33
5.2.2	Het "ambitie" scenario	34
5.2.3	Het scenario "ongedaan maken bezuinigingen".....	40
5.2.4	Het scenario "huidige bezuinigingen"	42
5.2.5	Het scenario "extra bezuinigingen"	44
5.3	Advies Nationaal flankerend beleid	46
5.3.1	Wetenschappelijk gebruik	46
5.3.2	Stimuleren gebruik	47
5.3.3	ESTEC.....	50
5.3.4	ESA Business Incubation Center (BIC), Noordwijk.....	51
5.3.5	Afsluiten ESA Georeturn statistieken eind 2014	52
5.3.6	Kennisnetwerken	52
5.3.7	USOC (User Support Operation Center).....	53
5.3.8	Regelingen: PIPP, GO-Wetenschap	53
5.3.9	Instrumentcluster.....	54
5.3.10	TROPOMI.....	55
5.3.11	Communicatie.....	56
6	Andere Europese organisaties	57
6.1	EUMETSAT	57

6.2	Europese Unie	57
6.2.1	Inleiding	57
6.2.2	Kaderprogramma; Horizon 2020	58
6.2.3	GMES.....	59
6.2.4	Galileo	60
Bijlage 1	Beschrijving van de ESA programma's.....	63
1.1	Realisatie tot medio 2012.....	63
1.2	De verplichte ESA-programma's.....	64
1.2.1	Het Science programma	64
1.2.2	Het General Budget (GB)	65
1.2.3	Lanceerbasis Kourou.....	65
1.3	De optionele ESA-programma's.....	65
1.3.1	Launchers	65
1.3.2	Aardobservatie (EO)	68
1.3.3	Bemande Ruimtevaart	71
1.3.4	Exploratie.....	72
1.3.5	Telecom and Integrated Applications (TIA)	73
1.3.6	Overige.....	75
1.4	Coördinatie binnen ESA.....	76
Bijlage 2	Technologie Roadmaps en het keuzeproces.....	77
2.1	Proces Upstream Roadmaps	77
2.2	Beoordelingsaspecten	77
2.3	Procedure bij de evaluatie	78
2.4	Rangschikking Roadmaps.....	78
2.5	Ontwikkeling van downstream Roadmaps.....	80
Bijlage 3	ADVIESAANVRAAG 2012 van de Stuurgroep NSO aan het Nederlands Space Office ten behoeve van de Nederlandse inzet bij de ESA- Ministersconferentie 2012.....	83
3.1	Aanleiding en fasering in aanloop naar de komende ESA-MC van 20/21 november 2012 ..	83
3.2	Basis van deze adviesaanvraag	84
3.3	Wijze van prioritering	85
3.4	Doelen realiseren via ESA, EU of nationale programma's	85
3.5	Financiële scenario's: subsidies / andere middelen?.....	86
3.6	Gevraagd Advies	86
Bijlage 4	Afkortingenlijst.....	87

1 Executive Summary

Het NSO is door de Stuurgroep NSO gevraagd Advies uit te brengen voor de Nederlandse inzet bij de ESA Ministersconferentie 2012. Voor dit advies zijn vier scenario's beschreven, waarin steeds de ESA-inschrijving en het benodigd nationaal flankerend beleid zijn aangegeven. De scenario's, in volgorde van afnemende omvang van de beschikbare middelen, zijn: "ambitie", "ongedaan maken bezuinigingen", "huidige bezuinigingen" en "extra bezuinigingen".

Conclusies

De scenario's "extra bezuinigingen" en "huidige bezuinigingen" noodzaken op (korte) termijn tot opzegging van het ESA-lidmaatschap. De ruimtevaartactiviteiten verdwijnen dan grotendeels uit Nederland. Op termijn zal ESTEC, de grootste vestiging van ESA, in Noordwijk worden afgebouwd omdat Nederland in die scenario's in investering in ESA afzakt tot of onder het niveau van landen als Portugal en Griekenland.

Met het scenario "ongedaan maken bezuinigingen" kan Nederland het ESA-lidmaatschap voortzetten, maar de ruimtevaartactiviteiten zullen, in vergelijking met de situatie tot en met MC2008, op een lager niveau terechtkomen. Een structureel lager budget mede veroorzaakt door een onvolledige indexatie maakt het onmogelijk om op nieuwe ontwikkelingen in te spelen. Het "ambitie" scenario geeft als enige scenario Nederland de mogelijkheid in ruimtevaartkader echt werk te maken van vernieuwing in innovatie, progressie in wetenschappelijk ruimteonderzoek, het ontwikkelen en vermarkten van technologie en opzetten en uitbouwen van toepassingen van satellietgegevens. Voor dit scenario blijkt, naast het ongedaan maken van de bezuinigingen, een verhoging van 16 M€ per jaar nodig.

Korte toelichting

De ESA-inschrijving is belangrijk voor de relatie tussen Nederland en ESTEC. Andere ESA-lidstaten vinden dat nieuwe activiteiten niet meer in Noordwijk gevestigd moeten worden en meer over de lidstaten moeten worden verdeeld. Onder andere uit oogpunt van efficiency van ESA is dit geen gewenste ontwikkeling. Het Nederlands belang en het ESA-belang is om de zeer gunstig gelegen vestiging van ESTEC verder uit te bouwen en te benutten. Dat dit van cruciaal belang is voor de interactie met Nederlandse instituten en industrie, is evident. Het advies van het topteam High Tech Systems and Materials laat daar ook geen twijfel over bestaan.

Gegevens die met behulp van satellieten worden verzameld over de atmosfeer, het oppervlak en het binnenste van de aarde, zijn van onschatbare waarde op tal van terreinen. Van oudsher spelen ze een rol in wetenschappelijk onderzoek, bijvoorbeeld rond weer en klimaat, vaste aarde onderzoek, de (mondiale) watercyclus en biosystemen. Gecombineerd met bestaande geo-informatiesystemen ontstaan tal van maatschappelijk relevante operationele toepassingen, zowel binnen de publieke als de private sector. Het ontwikkelen en uitbouwen van diensten op dit vlak, en het creëren, begeleiden en onderhouden van gebruikersgemeenschappen, vormen twee van de belangrijkste uitdagingen voor de nabije toekomst. Het is zaak om aan te sluiten bij bestaande ontwikkelingen, niet alleen binnen ESA maar ook binnen de Europese Unie, en organisaties als EUMETSAT. Ons land is in een uitstekende positie om een belangrijke rol te gaan spelen bij het implementeren van het gebruik van satellietgegevens, met alle kansen op economische activiteiten van dien. Dat lukt alleen als er een sterke synergie is van de downstream met de ruimtevaart

upstream en als die positie wordt onderhouden en versterkt. Nederland maakt zich sterk om de samenwerking tussen bijvoorbeeld ESA en de EU te intensiveren en te stroomlijnen.

Visie

Ruimtevaart verlegt grenzen: van de mens, van de technologie en van de wetenschap.

Het behoud van de unieke topositie van het Nederlandse wetenschappelijke ruimteonderzoek is en blijft een belangrijk doel van het ruimtevaartbeleid. Ruimtevaart maakt het niet alleen mogelijk naar het heelal te kijken, maar juist ook naar onze eigen planeet. Aardobservatie is in toenemende mate cruciaal voor ons voortbestaan op aarde. Daarnaast brengt ruimtevaart ons tal van andere toepassingen, zoals telecommunicatie, navigatie en veiligheid, zonder welke onze huidige samenleving ondenkbaar is. In de nabije toekomst wordt manifest dat ruimtevaart ook tal van commerciële kansen biedt, veel meer dan nu het geval is. Deels is dat al zo bij communicatie en navigatie, deels zal dat toenemen rond aardobservatie. Voor Nederlandse bedrijven en instituten die actief zijn in de bouw van lanceerraketten en satellieten ("upstream") en/of in de toepassing van gegevens die met ruimtevaart worden verkregen ("downstream") ontstaat daardoor een zeer goed perspectief. Het sluiten van de gehele waarde keten (up- en downstream) biedt ruimte voor nieuwe consortia. De kans op het succesvol verzilveren van dit perspectief, gebaseerd op de in het verleden opgebouwde positie (de zogeheten 'heritage') en de competenties en expertise die nu voorhanden zijn, hangt af van de omvang van en continuïteit in de financiële mogelijkheden die de overheid biedt. Uiteraard wordt vanuit het bedrijfsleven ook geïnvesteerd. Het is echter een wetmatigheid dat, gezien de looptijden van ruimtevaartprojecten, bovenmatige ondernemersrisico's alleen kunnen worden beperkt door een actieve rol van de overheid als afnemer, als stimulator, als initiator en als informant.

Op grond hiervan zijn de belangrijkste ambities voor Nederland als volgt samen te vatten:

1. Het behoud en waar mogelijk versterking van de bestaande topositie van het wetenschappelijk ruimteonderzoek. Hierbij hoort het regelmatig vervullen van de rol van Principal Investigator, via een leidende positie bij de ontwikkeling en bouw van een wetenschappelijk instrument. In het verlengde hiervan past het een stevige positie te ontwikkelen in opkomende multidisciplinaire onderzoeksvelden binnen de sterrenkunde en het aardgericht ruimteonderzoek.
2. Het binnen ESA-kader voldoende deelnemen aan programma's die technologie- en productontwikkeling mogelijk maken als algemene versterking van de basis voor de Nederlandse ruimtevaartindustrie. Nederland moet daarom (weer) als loyaal lid van ESA worden gezien vanwege een omvang van inschrijving die past bij een medeoprichter van ESA, de status van in economisch opzicht de "grootste der kleine lidstaten" en bij de internationaal gerespecteerde positie die tot nu toe is opgebouwd. Dit ondersteunt vervolgens de positie van ESTEC in Noordwijk dusdanig dat de aanwezigheid van deze grootste ESA-vestiging in ons land vanzelfsprekend wordt gecontinueerd en waar mogelijk versterkt en uitgebreid. Alleen zo kan de Nederlandse ruimtevaartsector optimaal profiteren van de intensieve wisselwerking met dit centrum, nog los van het directe economische uitstralings-effect.
3. Het aanwenden van de opgebouwde expertise op het gebied van ruimtevaart-infrastructuur voor het gericht vermarkten van de in ESA-kader ontwikkelde componenten en/of subsystemen voor satellieten en lanceerraketten. Dit moet leiden tot 50 % van de industriële ruimtevaartomzet van de Nederlandse sector buiten het institutionele ESA budget op een termijn van tien jaar.

4. Het benutten van de Nederlandse toppositie op het gebied van de ontwikkeling en bouw van instrumenten voor toepassing in (toekomstige) commerciële aardobservatieprojecten, bij voorkeur voor (maar nadrukkelijk niet beperkt tot) toepassingen en diensten die ook in Nederland zijn ontwikkeld en/of worden gebruikt. Nederland moet daartoe een slagvaardig instrumentencluster oprichten dat over een breed terrein aan kansen inzetbaar is. De instrumentambities op wetenschappelijk en commercieel gebied sluiten dan aan bij het topsectorenbeleid en versterken dat laatste aanzienlijk.
5. Nederlandse bedrijven in staat stellen hun marktaandeel te versterken in de zich snel ontwikkelende commerciële toepassingenmarkt. Het is essentieel om daartoe, naast ondersteuning vanuit nationaal flankerend beleid, optimaal gebruik te maken van, c.q. deel te nemen in ontwikkelingen en initiatieven binnen ESA en de EU, en samenwerkingsverbanden als EUMETSAT.

Overwegingen

ESA kent *verplichte* en *optionele* programma's. Aan de verplichte programma's waaronder het General Budget en het Science programma, moet worden bijgedragen naar rato van het BNP (voor NL 4,67%).

De ontwikkeling van de ruimtevaart(infrastructuur) is altijd een zaak van lange adem geweest en dat zal ook vooralsnog zo blijven. De *recente bezuinigingen* op de EL&I-begroting voor ruimtevaart hebben als onvermijdelijk gevolg dat middelen voor optionele ESA-programma's vanaf 2015 nagenoeg geheel verdwijnen. Dat doorkruist de cadans van de 'lange adem' en zal even onvermijdelijk leiden tot afbraak van vrijwel alle opgebouwde posities. Deze posities zijn overigens daarna niet of nauwelijks meer op te bouwen, mede ook omdat andere ESA-lidstaten onmiddellijk het ontstane gat zullen opvullen. Het verlies is dus onomkeerbaar; ook het toekomstig rendement op de reeds gedane investeringen gaat verloren. Naast de bezuinigingen speelt hier ook de onvolledige prijsindexatie door ELenI gedurende de afgelopen jaren een rol. De bijdrage aan ESA wordt door OCW wel geïndexeerd. Doordat dit bij EL&I onvolledig gebeurt is al jarenlang sprake van uitholling van de middelen voor ruimtevaart in het algemeen en voor de ESA-inschrijving in het bijzonder. Het specifieke karakter van ruimtevaart past ook niet bij een subsidie instrumentarium. Nederland draagt bij aan de internationale ontwikkeling en opbouw van ruimte-infrastructuur. Nederlandse partijen kunnen voor die ontwikkeling opdrachten *in competitie* verwerven. Het principe van georeturn doet daar niet aan af: allereerst dient een voorstel voor ESA te voldoen aan de voorwaarden (technisch, financieel, contractueel) gesteld in het offerteverzoek vanuit ESA. Dan pas komt georeturn als overweging.

De *hoogte van de ESA-inschrijving* beïnvloedt direct positief of negatief het rendement van de Nederlandse ruimtevaartsector. Door het principe van georeturn binnen ESA is er een één-op-één koppeling tussen de ESA-inschrijving en de omzetontwikkeling van de Nederlandse industrie en de technologieontwikkeling in Nederland. De realisatie van de genoemde doelen is dus direct afhankelijk van de ter beschikking staande financiële middelen.

De *basis voor de ESA-inschrijving* is gelegen in het NSO Roadmap 2.0 proces en de HTSM roadmap Space. Daarbij is voor de wetenschapsaspecten het KNAW advies over wetenschappelijk ruimteonderzoek zwaarwegend geweest. In de roadmaps is de strategie om voor de ontwikkeling van toepassingen gebruik te maken van bestaande competenties en expertise binnen vooral de

topsectoren. Toepassingen moeten, als het even kan, internationaal vermarkt worden. De andere lijn voor de ontwikkeling van toepassingen is de overheid te positioneren als *launching customer* die door innovatiegericht inkopen de eigen processen efficiënter en goedkoper kan laten verlopen en tevens de toepassingensector kan aanjagen. Het NSO zet zich in voor de aansluiting van de overheidsbehoefte op de toepassingenmarkt.

Het *zwaartepunt van de ESA-inschrijving* ligt bij de gebruiksprogramma's en programma's die leiden tot commerciële omzet c.q. herhalende omzet vanwege serieproductie ("recurring producten"). In het "ambitie scenario" is tot 16 M€ extra budget per jaar nodig, naast het ongedaan maken van de bezuinigingen. Alleen op die manier kan gestalte worden gegeven aan de visie en ambitie voor ruimtevaart, waarbij kansen en mogelijkheden binnen de wetenschap, instituten, de overheid en commerciële partijen maximaal worden benut.

In het "ongedaan maken bezuinigingen" scenario is het al onvermijdelijk dat een aantal ambities als onhaalbaar moeten worden beschouwd, hoewel de bestaande waardevolle posities min of meer kunnen worden behouden. Het scenario laat echter geen, of zeer beperkte, ruimte voor het inspelen op nieuwe gezichtspunten. In het "huidige bezuinigingen" scenario is vanaf 2015 nauwelijks meer inschrijving in optionele ESA-programma's mogelijk en is er vrijwel geen ruimte voor nieuwe ontwikkelingen. Dit scenario leidt op termijn tot afbouw van de Nederlandse ruimtevaartsector.

Het "extra bezuinigingen" scenario leidt direct tot afbraak van de Nederlandse ruimtevaartsector. Deze twee laatste scenario's laten geen ruimte om het ESA-lidmaatschap op zinvolle wijze voort te zetten en zijn daarmee desastreus voor de positie van ESTEC in Nederland.

Het NSO adviseert om, waar mogelijk, ook bij politiek gedreven programma's (Launchers en het International Space Station programma) op voldoende niveau in te schrijven om zodoende de Nederlandse loyaliteit aan ESA recht te doen en de industriepositie te handhaven. Met name in de laatste twee scenario's is dat onmogelijk. Wat dan resteert is om de schaarse middelen alleen in te zetten op activiteiten van enkele partijen in de sector met de grootste kans op overleving.

2 Inleiding

2.1 Adviesaanvraag aan het NSO

Op 20 en 21 november 2012 vindt de European Space Agency (ESA) Ministersconferentie (ESA-MC 2012) plaats. Tijdens deze conferentie worden de bijdragen aan de verplichte en optionele ESA programma's voor de komende jaren vastgesteld. Deze bijeenkomsten op politiek niveau vinden in beginsel iedere drie jaar plaats.

De ministeries van EL&I, OCW en IenM hebben het NSO gevraagd om, in nauwe samenspraak met het Netherlands Institute for Space Research (SRON) voor de wetenschappelijke aspecten van het ruimteonderzoek, een advies te formuleren voor de Nederlandse inschrijving tijdens deze Ministersconferentie¹.

In de Beleidsbrief Ruimtevaart 2012² die op 26 juni 2012 naar de Tweede Kamer is gestuurd, staan de vier hoofddoelen van het Nederlandse ruimtevaartbeleid omschreven:

1. Het ondersteunen van hoogwaardige wetenschappelijke onderzoek op het gebied van sterrenkunde, aardgericht ruimteonderzoek en planeetonderzoek.
2. Het bijdragen aan de ontwikkeling van een gezonde ruimtevaartsector, inclusief verkoopbare producten en diensten die aan ruimtevaart zijn gerelateerd.
3. Het inzetten van satellietdata rond nieuwe toepassingen en diensten die nuttig zijn voor onze samenleving.
4. Het behouden en versterken van de ESA-vestiging te Noordwijk (ESTEC), alsmede het verder intensiveren van de samenwerking tussen ESTEC, de Nederlandse kennisinstellingen en het Nederlandse bedrijfsleven. Deze samenwerking ontspringt aan goede en effectieve communicatie om de waarde van ESTEC voor de Nederlandse (kennis)economie beter over het voetlicht te brengen.

Ter voorbereiding op de te maken keuzes in de ESA programma's en in het nationaal flankerend beleid, hebben de ministeries het onderzoeks- en consultancy bureau Ecorys opdracht gegeven om terug te kijken op het beleid van de laatste jaren. Ecorys plaatst in haar rapport³ de kanttekening dat in de Beleidsbrief 2008 de doelen breed zijn geformuleerd, echter zonder specifieke subdoelen. Verder schrijft Ecorys:

"Een echte lange termijnvisie over de rol van ruimtevaart in de Nederlandse wetenschap, industrie en het technologisch areaal ontbreekt. Er wordt niet afdoende duidelijk gemaakt waarom ruimtevaart belangrijk is op de korte en lange termijn, welke problemen hierbij spelen (probleemanalyse) en waarom er een ruimtevaartbeleid gevoerd moet worden. Dit leidt er onder meer toe dat er slechts beperkt aansluiting wordt gecreëerd met andere beleidsterreinen, zoals breder industriebeleid. De toepassing van ruimtevaartgegevens in andere beleidsvelden wordt onvoldoende bewust ingevuld met flankerend (niet-ruimtevaart) beleid. Hierdoor ontbreekt een duidelijke koers hoe de onderlinge doelen samenhangen en elkaar onderling kunnen versterken.

¹ ADVIESAANVRAAG 2012 van de Stuurgroep NSO aan het Netherlands Space Office ten behoeve van de Nederlandse inzet bij de ESA-Ministersconferentie 2012

² Kamerstuk TK 24 446, nr. 46

³ Ecorys Beleidsonderzoek Ruimtevaartbeleid 2007 – 2011

Tot slot wordt het beleid hiermee relatief wat sterker volgend (wat zijn onze huidige sterktes) en minder sturend (welke sterktes willen we opbouwen op basis van toekomstig marktpotentieel)“.

Het NSO levert, ondersteund door SRON en na consultatie van andere partijen in de ruimtevaartsector, in het onderhavige Advies een eerste aanzet om in deze door Ecorys aangegeven manco's te voorzien. Daarna volgt een achtergrondschematische van de ESA inschrijvingen, gevolgd door het inhoudelijke Advies.⁴

2.2 Relatie tussen het Topgebied High Tech Systems and Materials (HTSM) en Ruimtevaart

2.2.1 Ruimtevaart competenties

Ruimtevaart kent een eigen HTSM-Roadmap onder het Topgebied HTSM. Onder auspiciën van Lucht- en Ruimtevaart Nederland (LRN) is, mede gebaseerd op de eerder beschikbare NSO roadmaps, een beschrijving gemaakt van de technologische ambities voor de Nederlandse Ruimtevaartsector.

Die Roadmap (HTSM/SPACE) vormt één van de uitgangspunten van dit Advies. De hierin opgenomen conclusies worden volledig onderschreven, inclusief de constatering dat de omvang van de ESA-inschrijving ten minste op het niveau van 2008 zou moeten worden gehandhaafd. Nadrukkelijk wordt het belang van Ruimtevaart als *'enabling technology'*, aangegeven. Dit blijkt niet alleen uit de NSO roadmaps (zie Bijlage 2) maar ook uit gebruik van satellietdata als middel bij het oplossen van maatschappelijke en economische vraagstukken.

HTSM/SPACE onderscheidt de volgende Nederlandse competenties:

- 1) High Tech **Space Instrumentation**
- 2) High Tech **Space Systems and Components**
- 3) Downstream Space **Applications and Services**

2.2.2 Uitstralings-effect van ESTEC

Het HTSM White Paper⁵ stelt vast dat ESTEC een belangrijke bijdrage levert aan het Innovatie Ecosysteem van deze Topsector. Het Technologie en Research Centrum van ESA (ESTEC) is de grootste vestiging van ESA. Naast een belangrijke economische factor voor Nederland stimuleert de uitstraling van ESTEC groei in de markt voor het gebruik van ruimtevaartgegevens, en in aan ruimtevaarttechnologie gerelateerde (spin-off) markten.

Het HTSM-Topsteam geeft voor vijf gebieden aan dat verdere uitdieping van deze synergie nodig is:

- Stimuleer het economische en maatschappelijke gebruik van ruimtevaartgegevens en de daar bijbehorende infrastructuur;
- Bevorder Technologie Transfer en Valorisatie;

⁴ Niet alle aspecten van het advies zijn volledig uitgewerkt. Indien het advies door de stuurgroep wordt overgenomen zal het NSO in zijn jaarwerkplan de implementatie van het advies waar relevant beschrijven.

⁵ ESTEC White Paper "Spinning in and spinning off: Ways to strengthen the ties between ESTEC and the Dutch knowledge infrastructure", The High Tech Systems and Materials top team, May 2012

- Schep sterkere banden tussen ESTEC en de Universiteiten en Onderzoeksinstituten en houd deze banden in stand;
- Deel researchfaciliteiten en beheer ze gezamenlijk;
- Verbeter de zichtbaarheid de Ruimtevaartsector en ESTEC binnen de Nederlandse kennisinfrastructuur.

De minister van EL&I heeft in zijn beleidsbrief inzake Ruimtevaart aan de Tweede Kamer van 26 juni 2012 aangegeven dat deze aspecten inderdaad nader uitgewerkt moeten worden. Het NSO levert thans in dit Advies daartoe de eerste aanzet (Zie paragraaf 5.3.3).

3 Visie en ambitie

3.1 Grenzen verleggen

“Ruimtevaart verlegt grenzen: van wetenschap, van technologie en van de mens zelf”

Wetenschap appelleert aan de intrinsieke nieuwsgierigheid van mensen. Ruimtevaart geeft de mogelijkheid om wetenschap te bedrijven die op aarde niet mogelijk is. Ruimtevaart biedt veel wetenschappelijke disciplines een ongekend perspectief en trekt daardoor veel talent aan van jonge mensen die later breed inzetbaar zijn in onze (kennis)economie en maatschappij. Nederland is oorspronkelijk juist via de wetenschap betrokken geraakt bij de ruimtevaart. Het stelt ons land in staat de toonaangevende wereldpositie van de astronomie in Nederland te behouden en te versterken. Ruimtetelescopen met zeer specifieke, Nederlandse instrumenten en detectoren, zoals “HIFI” aan boord van ESA’s Herschel-satelliet ‘lezen’ straling die op aarde niet kan worden opgevangen vanwege de dampkring. Die resultaten verbreden en completeren ons begrip van de kosmos. Evenzo openen Nederlandse instrumenten, zoals OMI, SCIAMACHY en binnenkort TROPOMI, nog steeds nieuwe vensters op aarde. Daarmee verbeteren we onze kennis van ingewikkelde en gekoppelde processen in de atmosfeer, de oceanen en het land/ijsoppervlak. En leren we hoe we onze fragiele leefomgeving beter kunnen beheren. Het Nederlandse wetenschappelijk ruimteonderzoek van het heelal en de aarde staat aan de wereldtop.

Ruimtevaart is inmiddels zo complex en uitdagend dat zelfs de grootste landen dit vaak niet meer alleen kunnen. Wetenschappelijk ruimteonderzoek bestaat alleen via internationale samenwerking. Nederland was, vanuit die overtuiging, één van de grondleggers van het Europese ruimtevaartagentschap ESA (European Space Agency) en heeft de grootste vestiging van ESA, het technologiecentrum ESTEC bij Noordwijk, binnen zijn grenzen. De Nederlandse inspanningen en wetenschappelijke successen zijn overigens niet beperkt tot het overigens zeer belangrijke ESA-verband. Via instrumenten en detectoren speelt ons land een cruciale rol in allerlei belangrijke ruimtetelescopen en satellieten voor aardonderzoek, van bijvoorbeeld het Amerikaanse NASA en het Japanse JAXA, maar ook van nationale Europese agentschappen, zoals van Italië. De wetenschappelijke eisen aan instrumenten en detectoren verleggen op hun beurt de grenzen van de te ontwikkelen (ruimte)technologie in bijvoorbeeld elektronica, optica of technieken die functioneren in zeer sterk gekoelde omstandigheden.

De reikwijdte van deze successen strekt zich via wetenschapsvoorlichting en –journalistiek ook uit tot het algemene publiek. De dagelijkse invloed van ‘ruimtevaart’ op het leven van alle dag is echter enorm, en nauwelijks te onderschatten. Denk aan meteorologische satellieten waarvan de gegevens in weersverwachtingen worden verwerkt, en aan navigatiesatellieten (GPS, het Europese EGNOS voor verbeterde GPS, en binnenkort ook het Europese Galileo-systeem) waarvan de signalen navigatieapparatuur aanstuurt voor het verkeer over het land, over het water en door de lucht. Denk natuurlijk ook aan communicatiesatellieten, als spinnen in een wereldomspannend web van kanalen voor de uitwisseling van tv-programma’s, gesprekken, noodsignalen en andere gegevens. En, misschien minder bekend, er zijn tal van satellieten die waken over onze veiligheid bij natuurrampen als vulkaanuitbarstingen en vloedgolven.

Na de enorme en veelzijdige reeks aan toepassingen van weers-, telecommunicatie- en navigatie-satellieten staan nu toepassingen van aardobservatiegegevens op het punt door te breken. Dit

biedt een enorme kans voor de ontwikkeling van Nederlandse topsectoren als Water, AgroFood, Energie en Transport.

Ruimtevaart is een onmisbare pijler geworden van onze samenleving. Dat gebeurde niet 'vanzelf' of 'ineens'. Het is het resultaat van een lange weg, doorzettingsvermogen, en creativiteit in een geschikte omgeving om onderzoek te mogen doen. En natuurlijk van consequent langtermijn beleid met investeringen in wetenschap, onderwijs en technologie.

3.2 Visie

Ruimtevaart is een onlosmakelijk onderdeel van de kennis- en informatiemaatschappij. De markt voor informatie, in het bijzonder geo-informatie waartoe satellietgegevens behoren, groeit wereldwijd enorm. Dit betekent dat, ondanks dat er al veel gebruik wordt gemaakt van aardobservatiegegevens binnen de wetenschap en gespecialiseerde instituten, we nog maar aan het begin staan van de ontwikkeling van het commerciële gebruik van dit onderdeel van de ruimtevaart.

Technologische ontwikkelingen zoals miniaturisatie in combinatie met een commerciële 'drive' maken de toegang tot de ruimte overigens ook goedkoper. Het wordt bovendien steeds gemakkelijker om satellietgegevens over het aardoppervlak en de atmosfeer te koppelen met andere geo-informatie. Dat opent op haar beurt weer nieuwe toepassingsterreinen. En zo komt de ruimte steeds meer in beeld voor steeds grotere groepen belanghebbenden.

Deze ontwikkeling biedt kansen voor het aanvangen van wereldwijde en regionale vraagstukken, bijvoorbeeld op het vlak van weer en klimaat, luchtkwaliteit, veiligheid en de winning van delfstoffen. Brongegevens komen voortaan wellicht geheel of gedeeltelijk uit commerciële organisaties die zelf zorgen voor (goedkope) toegang tot de ruimte. De aanbieders van aardobservatiegegevens zullen naar verwachting dus deels publiek en deels privaat zijn, en in beide situaties internationaal georiënteerd.

Deze commercialisering van aardobservatieketens vertaalt zich naar de vraag om slimme, goedkope en snel beschikbare technologie voor zowel het ruimtesegment (de lanceerraket en de satelliet, ook wel aangeduid met 'upstream') als het grondsegment (de gegevensverwerking en – omzetting in producten en diensten, ook wel aangeduid met 'downstream'). De Nederlandse ruimtevaartsector omvat veel gespecialiseerde bedrijven en instanties die hierop kunnen inspelen. Bijvoorbeeld door deel te nemen in dergelijke ketens, vanuit een technologisch perspectief maar mogelijk ook vanuit andere expertise, zoals financiële dienstverlening.

Uiteindelijk zullen afnemers van de producten en diensten op die manier bijdragen aan de kosten van het ontwikkelen, in stand houden en vernieuwen van de totale ruimtevaart-infrastructuur voor aardobservatie. Bij 'vernieuwen' moet worden aangetekend dat innovatie in ruimtetechnologie gepaard gaat met kosten en risico's, waarbij institutionele ruimtevaartprogramma's als 'afzetterrein' van cruciaal belang blijven om deze kosten en risico's tot aanvaardbare proporties te kunnen beperken. Zelfs voor het inmiddels vrijwel geheel vercommercialiseerde ruimtevaart-segment communicatie zijn institutionele programma's nog steeds onmisbaar. Overigens liggen institutionele programma's ook op het vlak van wetenschappelijk ruimte-onderzoek, zowel gericht op de aarde als op het zonnestelsel en het verdere heelal. Grote,

(inter)nationale institutionele missies blijven dus belangrijk als aanjager en stimulant, juist ook van het commercieel gebruik van de ruimte. Het bewaren van de balans tussen commerciële en institutionele inspanningen is cruciaal voor een perspectiefvolle ontwikkeling van de gehele sector.

De nationale strategie zal zich het komende decennium dan ook moeten richten op het behoud van de institutionele programma's en het gericht (tijdelijk) ondersteunen van de ontwikkeling van commerciële markten. Technologieontwikkeling wordt daarbij vooralsnog gestimuleerd vanuit het institutionele perspectief, op een zodanige manier dat uiteindelijk ook productontwikkeling in het commerciële perspectief mogelijk wordt. Knelpunten in deze strategie zijn de beschikbaarheid, de betaalbaarheid, de toepasbaarheid en acceptatiebereidheid rond het benutten van satellietgegevens. De overheid kan bijdragen aan het oplossen van deze knelpunten via bijvoorbeeld 'innovatiegericht' inkopen ten behoeve van institutionele programma's en de uitvoering van overheidsdiensten.

De vraag naar infrastructuur (satellieten, lanceerraketten, grondstations) zal toenemen. Satellieten voor specifiek de commerciële markt worden al ontwikkeld, zoals bij de telecommunicatie. De lanceermarkt wordt steeds meer commercieel ingericht en de opkomst van bijvoorbeeld het Amerikaanse bedrijf SpaceX past in dat patroon. Het is een politieke keuze welk deel van die lanceermarkt door Europa (de Europese Unie en ESA gezamenlijk) zal kunnen en moeten worden verzorgd. Vooralsnog is de Europese opvatting echter, dat 'guaranteed access to space' van Europa gehandhaafd dient te worden.

Wetenschappelijk ruimteonderzoek en exploratie van de ruimte zijn en blijven het domein van de instituten c.q. de overheid. Evenzo vergt de ontwikkeling, instandhouding en vernieuwing van de operationele infrastructuur de komende 10 – 15 jaar ook investeringen van de overheid. Een voorbeeld is de opbouw van het Galileo navigatiesysteem in de komende jaren.

In de visie van het NSO zal ruimtevaart in de (nabije!) toekomst dus twee verantwoordelijkheidsgebieden kennen:

- het institutionele gebied, door de overheid uit het ruimtevaartbudget gefinancierd, met name gericht op wetenschappelijk ruimteonderzoek, exploratie van de ruimte en algemene infrastructuur;
- het commerciële gebied, gevoed door behoeften vanuit het gebruik van de gegevens voor commerciële toepassingen, met haar eigen specifieke behoefte aan infrastructuur, en gebruikmakend van technologieontwikkeling binnen het institutionele gebied. In de komende 10-15 jaar zal de commerciële markt zich richten op specifieke onderdelen van ruimtevaart, en daar wordt directe institutionele financiering minder noodzakelijk.

Wel moet hier de opmerking worden gemaakt dat innovatie, gezien de grote risico's, niet vaak door commerciële partijen alleen gefinancierd zal worden. Zoals eerder aangegeven zal dus de institutionele financiering, juist in de begin fases van de ontwikkeling een rol blijven spelen.

3.3 Ambitie

Een vooraanstaande rol in de top van wetenschappelijke ruimteonderzoek, in de toepassingen op de commerciële en overheidsmarkt, in technologieontwikkeling, en bouw van de

(commerciële en institutionele) ruimte-infrastructuur blijven spelen. Dat is, kort samengevat, de ambitie met betrekking tot ruimtevaart. En Nederland is (nog) in een goede positie om die ambitie keer op keer te realiseren.

Wetenschap

In het wetenschappelijk ruimteonderzoek bezit Nederland een wereldpositie op het gebied van infrarood- en röntgensterrenkunde en van aardwetenschappen. Dat laatste strekt zich uit tot atmosfeeronderzoek, onderzoek van de vaste Aarde, oceanografie en landgebruik. Op al deze terreinen is het ruimteonderzoek volledig geïntegreerd met het brede onderzoeksveld. Deze strategie is toegepast vanaf het begin en steeds succesvol geweest. Naast de gebieden waarop Nederland al actief is, komen ook andere onderzoeksterreinen in beeld waar ons land in een uitstekende positie is om een leidende rol te (gaan) vervullen, simpelweg vanwege de potentiële synergie met bestaande onderzoeksterreinen. Zoals de evolutie van, en de (leef)omgeving rond andere objecten in ons zonnestelsel, met name planeten, en het onderzoeken van de atmosfeer van exoplaneten, planeten rond andere sterren. Andere kansrijke multidisciplinaire onderzoeksvelden voor het Nederlands ruimteonderzoek zijn klimaatontwikkeling, het begrijpen van processen rond luchtkwaliteit en onderzoek van de integrale watercyclus op onze planeet.

Technologie

Op technologisch gebied heeft Nederland, mede als gevolg van de successen bij het wetenschappelijk onderzoek, ook een wereldpositie verworven op het gebied van de instrumentatie voor bovengenoemde onderzoeksgebieden. Optische systemen, detectoren en vluchtelektronica uit Nederland zijn te vinden in tal van relevante internationale ruimtemissies: een sterrenkundige röntgen- of infraroodsatelliet zonder Nederlandse inbreng is feitelijk bijna ondenkbaar, terwijl de innovatieve instrumenten voor atmosfeeronderzoek en die nu de standaard zijn voor het meten van de ozonlaag en luchtkwaliteit, ontwikkeld en gebouwd zijn in Nederland. De vruchtbare samenwerking tussen de industrie, de wetenschap en de overheid levert zulke goede resultaten op dat de Nederlandse ruimtevaartsector gevraagd wordt voor het leveren van instrumenten ver buiten onze grenzen, zoals blijkt uit de *Request for Proposal* vanuit Zuid-Korea voor een instrument voor het meten vanuit een satelliet van de verdeling van gassen in de atmosfeer op basis van OMI technologie.

Niet alleen voor instrumenten en detectoren, maar ook voor de satellieten zelf en de lanceerraketten is geavanceerde technologie nodig. Te denken valt aan de energievoorziening (zonnepanelen) maar ook aan voortstuwing en standregeling. Zulke technologie stroomt vaak door naar toepassingen buiten de ruimtevaart. Het omgekeerde is ook het geval: uit de "aardse" high-tech ontwikkelingen ontstaan ook veel nieuwe mogelijkheden voor toepassing binnen ruimtevaart. Daarom speelt ruimtevaart een rol in verschillende HTSM Roadmaps, zoals Photonics, Circuits and Components, en de in ontwikkeling zijnde Advanced Instrumentation.

Industrie

In het industriële segment is de Nederlandse positie, naast het terrein van instrumenten en detectoren (optisch, röntgen, infrarood), het laatste decennium gericht op een aantal afgebakende niches: zonnepanelen, systemen en componenten voor standregeling van satellieten, thermische systemen voor de warmtehuishouding, structuren en testapparatuur. Deze internationaal gerespecteerde positie vinden we terug in een gerichte deelname aan een aantal ESA

programma's. Bij de meeste daarvan krijgt de Nederlandse industrie, gekwantificeerd naar geld, beduidend meer opdrachten dan de Nederlandse financiële bijdrage aan ESA rechtvaardigt.

Op de commerciële markt is de Nederlandse positie in ontwikkeling, bijvoorbeeld via de medefinanciering door Nederland in ESA-kader van de ontwikkeling van zonnepanelen voor geostationaire satellieten. Dat leidt tot producten waarmee Nederlandse industrie kan concurreren op de wereldwijde markt.

De combinatie van de institutionele en commerciële markt op het gebied van infrastructuur levert op dit moment uitgelezen mogelijkheden om op beide markten goed voor de dag te komen.

Toepassingen

Het toenemende belang van ruimtevaart als pijler van de kennis- en informatiemaatschappij wordt weerspiegeld in de economische verwachtingen. Zo ziet het US Department of Labor satelliettoepassingen als een van de drie groeikernen van de toekomstige Amerikaanse economie. Ook in het Verenigd Koninkrijk zijn de verwachtingen hoog gespannen. De internationale commerciële ruimtevaartmarkt wordt op basis van een recent rapport⁶ geschat op een omvang van €500 miljard in 2022, waarvan bijna 40% (€200 miljard) voor rekening komt van de commerciële downstreammarkt (het gebruik van satellietgegevens en diensten die daarop zijn gebaseerd). Deze markt betreft alle economische sectoren die gebruik maken van toepassingen met satellietdata en reikt veel verder dan de traditionele ruimtevaartsector.

Gezien de huidige positie en ervaring van Nederland op het gebied van geo-informatiedienstverlening en downstreamactiviteiten zou de ambitie gerechtvaardigd kunnen zijn dat Nederland 5% van deze specifieke informatiemarkt met een volume van €10 miljard per jaar in handen kan krijgen.

De wereldwijde upstreammarkt (satellieten, lanceerders, infrastructuur, gespecificeerd op basis van de vraag uit de markt) bedraagt € 300 miljard per jaar. Nederland kan ook daarin een relevant aandeel veroveren door de vragen van eindgebruikers slim te vertalen in activiteiten rond upstream. De verbintenis tussen de upstream- en downstreamactiviteiten is van groot belang voor *de regie* over de keten van ruimte-infrastructuur naar gebruik. Voor grote instrumenten is het niet nodig en ook niet mogelijk dat de gehele keten binnen Nederland ligt. Nederland moet strategisch kiezen welke elementen het in eigen hand houdt: dat is met name het geval in de keten "instrument > grondsegment > gegevens > gebruik". Voor kleine, geminiaturiseerde instrumenten is het onderscheid instrumenten <> platform kunstmatig en is het wel mogelijk en noodzakelijk om de gehele keten binnen Nederland uit te voeren.

Het realiseren van deze ambitie gaat niet vanzelf. Op de zich ontwikkelende markt voor de toepassingen van aardobservatiegegevens spelen Nederlandse bedrijven een rol op enkele nichemarkten die veelal aansluiten bij de Topsectoren, zoals in de maritieme sector, de precisielandbouw, het geologisch gebruik van satellietgegevens voor de olie- en gaswinning en de monitoring van infrastructuur (bruggen, dijken). Het handhaven en vooral verder versterken van een goede inbedding in deze Topsectoren is van het grootste belang. Hetzelfde geldt voor ruimtevaarttoepassingen binnen de beleidsvelden van de overheid. Voor de atmosferinstrumenten van Nederlandse makelij wordt voorbereiding tot meer commerciële toepassingen voornamelijk gestimuleerd via EU-projecten.

⁶ The Space Report 2012, The Space Foundation, ESA, UK Space, UK Space Agency

De ontwikkelingen op deze markten worden gevoed vanuit de wetenschap: wetenschappelijke ontwikkelingen en satellieten leiden tot informatie die commercieel en maatschappelijk relevant is. Juist in Nederland is de samenwerking tussen wetenschap en value adding bedrijven goed ontwikkeld en biedt veel mogelijkheden.

ESA/ESTEC

Nederland is medeoprichter van ESA. Dit geeft al aan dat de ESA deelname van meet af aan belangrijk is voor het realiseren van de Nederlandse ambities. Nederland hecht een groot belang aan de aanwezigheid van ESTEC, de grootste vestiging van ESA, met zowel technologisch als economisch een grote uitstraling. Die is, zoals vastgesteld door Ecorys, in geld uitgedrukt zelfs vele malen groter dan de totale bijdrage van Nederland aan ESA. Nederland is voor ESTEC een goed gastheer in de zin van de (fiscale en onderwijs) faciliteiten die ESTEC en personeel geboden worden.

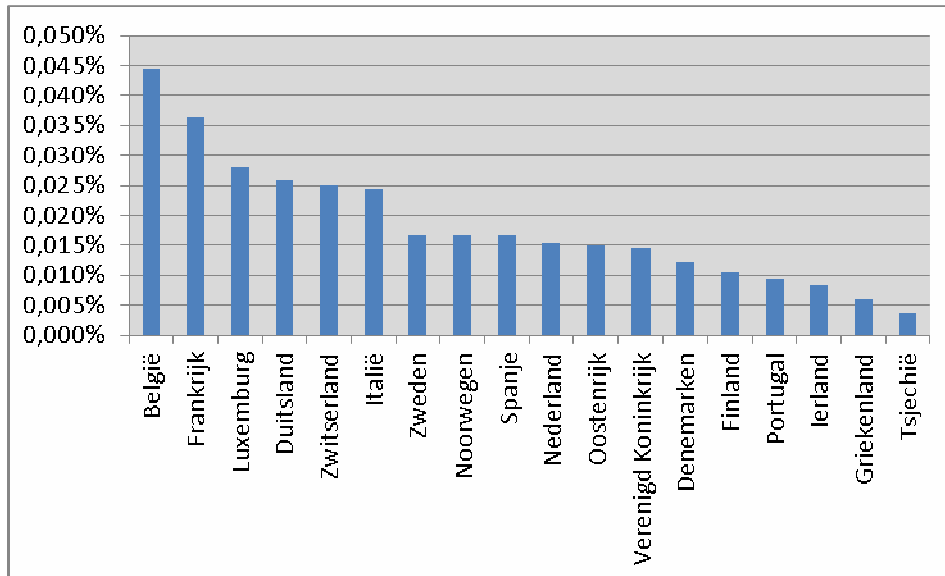
De ESA-lidstaten betalen 'contributie' ten behoeve van het verplichte deel van de ESA-programma's en het algemene budget. Daarnaast worden lidstaten geacht deel te nemen aan de optionele programma's. Loyaal Nederlands lidmaatschap van ESA is bepalend voor de positie van ESTEC in Nederland en staat of valt met een voldoende bijdrage van Nederland aan de optionele programma's die consistent is met de positie van Nederland als economisch "grootste van de kleine lidstaten". De economische revenuen die Nederland geniet door de aanwezigheid van ESTEC in Nederland maken zo'n bijdrage ook vanuit dat opzicht meer dan opportuun. Een ander onderdeel van het goed gastheerschap voor ESTEC is de verwachting van ESA dat ons land bijdraagt aan de ESA infrastructuur in ons land. Nederland zal in de toekomst dan ook moeten blijven bijdragen aan investeringen in ESTEC.

De Nederlandse ESA bijdrage aan de optionele, programma's en de verplichte programma's vertaalt zich in - via competitie te verwerven - hoogwaardige opdrachten aan Nederlandse bedrijven en instellingen terug. De Nederlandse ESA bijdrage is dus geen subsidiëring van bedrijven, maar een financiële bijdrage aan een internationale organisatie die in opdracht ruimte-infrastructuur voor zijn lidstaten ontwikkelt en bouwt, en waarbij de Nederlandse industrie en kennisinstellingen met succes contracten verwerven.

ESTEC is een spin in het web voor de Nederlandse kennisinfrastructuur. Die positie kan nog beduidend verder worden uitgebouwd. Verbetering van de samenwerking met de Nederlandse kennisinfrastructuur wordt uitgewerkt conform de aanbevelingen zoals deze door het Topteam HTSM in het ESTEC White Paper zijn geformuleerd (zie paragraaf 5.3.3).

Inschrijvingsniveau Nederland

Bij de Ministersconferenties van 2001, 2005 (na de correctie in 2006) en 2008 blijkt de Nederlandse inzet in ESA stabiel te zijn. Nederland behoort, ondanks dat het in BNP de "grootste van de kleine" lidstaten is, in deze perioden echter al niet tot de meest loyale contribuanten aan de programma's van ESA. Van de kleinere landen zit Nederland nu in de middenmoot (0,015% BNP per jaar; vergelijkbaar met gemiddeld 100 M€) in plaats van aan de top. Bij het handhaven van de bezuinigingen zakt Nederland weg tot het niveau van landen als Portugal en Griekenland.



Afbeelding 1: Relatieve betalingen per jaar voor de ESA programma's (optioneel en verplicht) als percentage van het BNP (2007-2011).⁷

Ecorys concludeert dat de relatief lage bijdrage van Nederland aan de optionele programma's inmiddels leidt tot een relatief beperkte invloed in ESA. Ecorys observeert een trend dat bepaalde onderdelen van ESTEC naar andere landen zijn verhuisd, en nieuwe onderdelen niet meer in Noordwijk terecht komen. Als de bijdrage aan ESA daadwerkelijk wordt verlaagd, zal deze trend doorzetten. Temeer daar inmiddels bekend is dat Duitsland, België en het Verenigd Koninkrijk (VK) hun bijdragen aan ESA juist zullen vergroten⁸. Met name de beweging binnen het Verenigd Koninkrijk is een directe bedreiging voor het behoud van ESTEC in Nederland omdat het VK er veel aan gelegen is om Harwell als een volledige ESA site te gaan positioneren. Deze concurrentiedruk op ESTEC is van groot belang om mee te wegen in de besluitvorming rond de hoogte van de Nederlandse ESA-inschrijving. Een verminderde Nederlandse bijdrage zal het proces van verplaatsen van activiteiten vanuit ESTEC versnellen en de economische betekenis van ESTEC voor Nederland verminderen. Op termijn zou ESTEC zelfs kunnen worden afgebouwd: ook onderdelen van het Aardobservatiedepartement naar Italië (ESRIN), bemande ruimtevaart Duitsland (EAC) staan onder druk of zijn al deels vertrokken.

De conclusie van het White Paper over ESTEC is dat een sterke daling van de Nederlandse bijdrage aan de optionele programma's van ESA een desastreuze impact heeft op de Nederlandse kennisinstellingen en de industrie. Nederland verliest dan zeker zijn prominente positie in het wetenschappelijk ruimteonderzoek. Kennis en kunde, in tientallen jaren opgebouwd, en de daarbij behorende kennisoverdracht naar gebieden buiten de ruimtevaart zal grotendeels verdwijnen naar elders.

De ambitie voor Nederland is:

- De bestaande toppositie op het gebied van het wetenschappelijk ruimteonderzoek behouden, versterken en uitbouwen, zowel binnen het sterrenkundig als aardgericht ruimteonderzoek. Dit

⁷ Ecorys Beleidsonderzoek Ruimtevaartbeleid 2007 – 2011, bladzijde 23, figuur 2.3

⁸ Speech ESA DG Dordain aan personeel en contractors, 17 juli 2012

vertaalt zich ondermeer in het iedere 5 à 10 jaar leveren van een Nederlandse *Principal Investigator* positie binnen een wetenschappelijk prioriteitsgebied (astrofysica, atmosfeer-onderzoek of planeetonderzoek). Zo'n positie is vergelijkbaar met de topleiding in wetenschappelijk onderzoek en trekt veel kennis en expertise van buiten naar ons land toe. Daarnaast is de ambitie om nieuwe mogelijkheden te openen in de in opbouw zijnde multidisciplinaire onderzoeksvelden, zoals (exo)planetenonderzoek. Ook kan kruisbestuiving en synergie tussen de diverse Nederlandse onderzoeksgroepen een belangrijke ontwikkeling zijn, zoals tussen astronomie en aardgericht onderzoek.

- Binnen het ESA-kader zorgdragen voor voldoende financiering om op basis van ESA-programma's de technologie- en productontwikkeling mogelijk te maken als algemene basis voor de Nederlandse ruimtevaartindustrie. Het niveau moet zodanig zijn dat Nederland weer als loyaal ESA lid wordt gezien. Dit vergt een inschrijving met een budget van minimaal 0,02 % per jaar van het BNP (gemiddeld 130 M€ per jaar). Daarmee wordt ook ESA/ESTEC dusdanig ondersteund dat deze ESA-vestiging in Nederland een stevige basis houdt en van daaruit verder kan groeien.
- Gebruik maken van de opgebouwde expertise op het gebied van ruimtevaart-infrastructuur voor het gericht commercieel vermarkten van de in ESA verband ontwikkelde componenten en/of subsystemen. Dit moet leiden tot 50 % van de industriële ruimtevaatomzet van de Nederlandse sector buiten het institutionele ESA budget op een termijn van tien jaar.
- Gebruik maken van de Nederlandse toppositie op instrumentatiegebied om instrumenten en detectoren te leveren voor commerciële aardobservatie. Idealiter worden die instrumenten geleverd mede voor toepassingen die in Nederland zijn ontwikkeld en/of worden gebruikt. Met andere woorden: gebruik alle Nederlandse expertise om een toonaangevende positie te verwerven op de aardobservatiemarkt. Nederland moet daarvoor in de komende drie jaar een volwaardig instrumentencluster vormen dat breed inzetbaar is. Vanaf 2015 moet in dit kader een structureel instrumentenbudget ingezet kunnen worden. De instrumentambitie op wetenschappelijk en commercieel gebied sluit aan bij het topsectorenbeleid.
- Nederlandse bedrijven moeten hun marktaandeel kunnen versterken in de zich ontwikkelende commerciële toepassingenmarkt. Essentieel is om gebruik te kunnen maken van de ontwikkelingen daarvoor die in ESA en EU kader plaatsvinden. Het doel is dan om binnen 10 jaar 5 % van de omzet in de wereldwijde toepassingenmarkt (downstream) ter waarde van € 10 miljard te verwerven.

4 Huidige mogelijkheden voor het realiseren van de ambitie

4.1 Realisatie ambities

Voor de handhaving en de uitbreiding van de Nederlandse wetenschappelijke toppositie in ruimteonderzoek is ESA onmisbaar, naast een daarop gericht nationaal flankerend beleid. Voor de ruimtevaart upstream markt moet Nederland gebruik maken van de positie die het binnen ESA heeft verworven. De Nederlandse *overreturn* in ESA toont aan dat de bedrijven op de institutionele markt zeer competitief zijn. De ambitie is dit ook op de markt van de commerciële satellieten te bereiken. Nederlandse zonnepanelen, componenten, systemen en instrumenten moeten standaard onderdeel uitmaken van commerciële satellieten. Dat vraagt om gekwalificeerde componenten en die kwalificatie kan, voor overigens alle onderdelen van de upstream en een deel van downstream markt, alleen in ESA verband worden bereikt. Tegen de achtergrond van ESTEC, als R&D-organisatie, heeft de Nederlandse industrie een – naar te hopen blijvende – basis om de technologieontwikkeling, gericht op nieuwe producten, deels gefinancierd te krijgen.

Nederland heeft vanouds een sterke, internationale kennis- en industriële positie in de maritieme sector, water, klimaat, landbouw en energie. Deze topsectoren kunnen bij uitstek profiteren van innovaties vanuit de ruimtevaart. De toepassingsmarkt ligt voor een belangrijk deel ook buiten Europa. Het bereiken van een goed marktaandeel vergt in ieder geval strategische samenwerking op nationale en EU schaal. Innovatieve producten en diensten, gebaseerd op ruimtevaartgegevens, zullen de concurrentiepositie van Nederlandse bedrijven versterken en tegelijk nieuwe exportkansen creëren. Met een gerichte inzet op de juiste ESA programma's zal de sector zich ontwikkelen als innovatie- en banenmotor voor de genoemde Topsectoren.

De goede uitgangspositie van Nederland geeft goede kansen op downstreamgebied, mits de overheid de sector de komende jaren voldoende stimuleert. De overheid heeft ook zelf belang daarbij omdat het zelf een belangrijke en groeiende afnemer is van producten en diensten op basis van satellietdata. Via synergie tussen publiek en privaat gebruik wordt ook de commerciële markt gestimuleerd, wat weer leidt tot een economische groei in de downstreamsector. Stimulering van het ruimtevaartgebruik past dus bij de visie en strategie zoals in dit Advies geschetst en sluit naadloos aan bij het Topsectorenbeleid.

Conform de advisering voor de upstreamsector, voorziet dit Advies daarom ook in downstreamondersteuning via zowel de inschrijving in ESA programma's als via het nationaal flankerend beleid.

4.2 Instrumentarium voor de realisatie van ambities

Voor het realiseren van bovenstaande ambities zijn verscheidene "instrumenten" nodig. Dit omvat aan te sturen financiële instrumenten zoals de ESA inschrijving, het flankerend nationaal beleid, het AgentschapNL voor kredieten, NL EVD Internationaal, eigen middelen van NWO/SRON, doelfinanciering van TNO en NLR. De omvang van die middelen is rechtstreeks van invloed op de mate waarin de ambities ook kunnen worden waargemaakt.

Andere "instrumenten" zijn minder direct te sturen maar wel te beïnvloeden zoals het EU Horizon 2020 programma. Invloed op het werkprogramma van de EC en het in lijn daarmee opzetten van netwerken biedt aanvullende mogelijkheden om het Nederlands beleid c.q. de Nederlandse ambities te realiseren.

Tenslotte zijn er nog generieke middelen zoals beleidsmiddelen buiten de ruimtevaart en het innovatiegericht inkopen door de overheid om het gebruiksdeel van de ruimtevaartambities te helpen realiseren.

Voor de ontwikkelingen op de commerciële markt zou een instrument als een revolving fund voor ruimtevaart nuttig kunnen zijn. Dit kan in de implementatie van het ruimtevaartbeleid verder worden uitgewerkt.

Ook de inzet van het NSO zelf is een instrument. Met name rond de bevordering van het gebruik door de overheid zelf (innovatiegericht inkopen) kan wellicht een taak weggelegd zijn om zo vraag en aanbod bij elkaar te brengen, de bekendheid binnen de overheid met de ruimtevaartmogelijkheden te verbeteren en anderzijds de markt te informeren over de vraagontwikkeling bij de overheid. Voor dit laatste is het mogelijk om wellicht ESA en EU geld als "seed money" te gebruiken.

4.3 Financiële middelen

In de 2012 Beleidsbrief Ruimtevaart staat dat de taak om de overheidsbegroting weer gezond te maken ook gevolgen heeft voor het ruimtevaartbudget en verplicht tot het maken van scherpe keuzes in het ruimtevaartbeleid.

Hoe verhouden de beschikbare middelen zich tot de ambities?

Bijdragen aan ESA zijn bijdragen aan Internationale Organisaties, zoals de bijdragen aan ESO en CERN bij OCW ook ondergebracht zijn. OCW past op dit artikel ook structureel prijsindexatie toe. IenM doet dit ook bij EUMETSAT. Bij EL&I daarentegen vindt die prijsindexatie maar zeer ten dele plaats, hetgeen leidt tot een uitholling van de Nederlandse ruimtevaartzet.

Het specifieke karakter van de ruimtevaartactiviteiten past niet bij een subsidie instrumentarium: Nederland draagt bij aan de internationale ontwikkeling van ruimte-infrastructuur. Nederlandse partijen kunnen voor die ontwikkeling opdrachten in competitie verwerven. Het principe van *georeturn* doet daar niet aan af: allereerst dient een voorstel voor ESA te voldoen aan de voorwaarden (technisch, financieel, contractueel) gesteld in het offerteverzoek vanuit ESA. Dan pas komt georeturn als overweging. Het bezuinigen op ruimtevaart vanwege het willen afbouwen van subsidies is dus ten onrecht.

Dit Advies is het eerste advies dat door het NSO voor een ESA-Ministersconferentie wordt uitgebracht. Het financiële perspectief is daarbij veel minder dan in het verleden terwijl de ambities en de mogelijkheden voor de ruimtevaartsector groter zijn dan ooit. De slechte vooruitzichten (een historisch laag bedrag voor inschrijving in 2012, geen budget voor de optionele programma's vanaf 2015) betekenen dat bij het handhaven van de huidige bezuinigingen geen van de beschreven ambities kan worden bereikt. Dit zal resulteren in het verdwijnen van de bedrijfstak en de daaraan gerelateerde wetenschappelijke topposities.

De ontwikkeling van de ruimtevaart(infrastructuur) is een zaak van lange adem. Het begint altijd met technologieontwikkeling. Vanaf dit begin kan het complete traject tot ingebruikname van de infrastructuur (zoals een wetenschappelijk instrument) wel 10-15 jaar duren. Ruimtevaart werkt daarom in lange cycli, en vergt daarom een stabiel beleid op lange termijn.

Nederland heeft op bepaalde terreinen in de ruimtevaart sterke posities opgebouwd, juist door het jarenlange consistente beleid van de overheid. Deze posities dreigen verloren te gaan.

De bezuiniging op de EL&I-begroting voor ruimtevaart, met als gevolg dat middelen voor optionele ESA-programma's in 2015 nagenoeg geheel verdwenen zijn, maakt langetermijnbeleid ronduit onmogelijk en leidt tot onmiddellijke afbraak van vrijwel alle opgebouwde posities.

Hooggekwalificeerde mensen en hun kennis en kunde verdwijnen dan geleidelijk naar het buitenland. Dat is onomkeerbaar: deze posities zijn niet of nauwelijks meer op te bouwen. Het verlies is dus permanent. Ook het toekomstig rendement op de al gedane investeringen gaat verloren. Kapitaalvernietiging is dan aan de orde. Imagoschade voor ons land als betrouwbare partner dreigt, herstel zal lang duren.

4.4 Ontwikkeling Nederlandse bijdrage aan ruimtevaart in de periode 2001 - 2024

Onderstaande tabel en figuur geeft de ontwikkeling weer van de (omgerekende) jaarlijkse toekenningen voor de Ministersconferenties vanaf 2001.

Bedragen in € miljoen	Gerealiseerde inschrijvingen			Mogelijke inschrijvingen "huidige bezuinigingen"					
	MC2001	MC2005	MC2008	MC2012	MC2014*	MC2015	MC2018	MC2021	MC2024
looptijd van	2001	2005	2008	2012	2014	2015	2018	2021	2024
looptijd tot	2004	2007	2011	2013	2014	2017	2020	2023	2026
aantal jaren	4	3	4	2	1	3	3	3	3
EL&I Verplichte programma's	50,2	42,6	67,1	53,7		58,9	63,4	67,9	72,4
I&M Verplichte programma's	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OCW Verplichte programma's	67,7	55,2	84,5	65,6		70,1	70,1	70,1	70,1
Verplichte programma's	117,9	97,8	151,6	119,3	-	129,0	133,5	138,0	142,5
EL&I Optionele programma's	86,3	82,8	154,0						
I&M Optionele programma's	21,0	18,0	4,9						
OCW Optionele programma's	31,5	27,6	2,7						
Optionele programma's	138,8	128,3	161,6	93,6	28,9	20,4	20,4	20,4	20,4
Totaal	256,7	226,1	313,2	212,9	28,9	149,4	153,9	158,4	162,9

* Verplichte programma deel reeds in MC2012 goedgekeurd

Tabel 1: Verdeling beschikbare middelen voor de ESA-programma's 2001-2024

De gegevens voor de Ministerconferenties van 2012-2024 zijn gebaseerd op de in de Rijksbegroting van 2013 opgenomen middelen.

De aparte financiële middelen voor EUMETSAT (European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites) zijn in bovenstaande tabel niet opgenomen. Het ministerie van IenM draagt momenteel rond 12 M€ structureel aan EUMETSAT bij. OCW draagt daaraan nu ongeveer 1,5 M€ bij in een aflopende reeks budget t/m 2015.

Op basis van de huidige begrotingscijfers zal de Nederlandse bijdrage aan de optionele programma's van ESA in 2012 en 2014 samen met ongeveer 25% dalen. In 2015 blijft slechts 20% van de gemiddelde bijdrage in de periode 2001-2008 over. Van het bedrag dat op de EL&I begroting resteert voor optionele programma's komt jaarlijks 3,5 M€ uit het door VenW in 2009 overgedragen structurele budget voor het aardobservatiebeleid.

Het Ministerie van OCW heeft in de begroting 2010 een korting oplopend tot 4 M€ in 2013 op het ruimtevaartbudget aangebracht. Dit leidt tot een vermindering van de beschikbare middelen van OCW voor de ESA Ministersconferentie 2012 van ongeveer 12 M€.

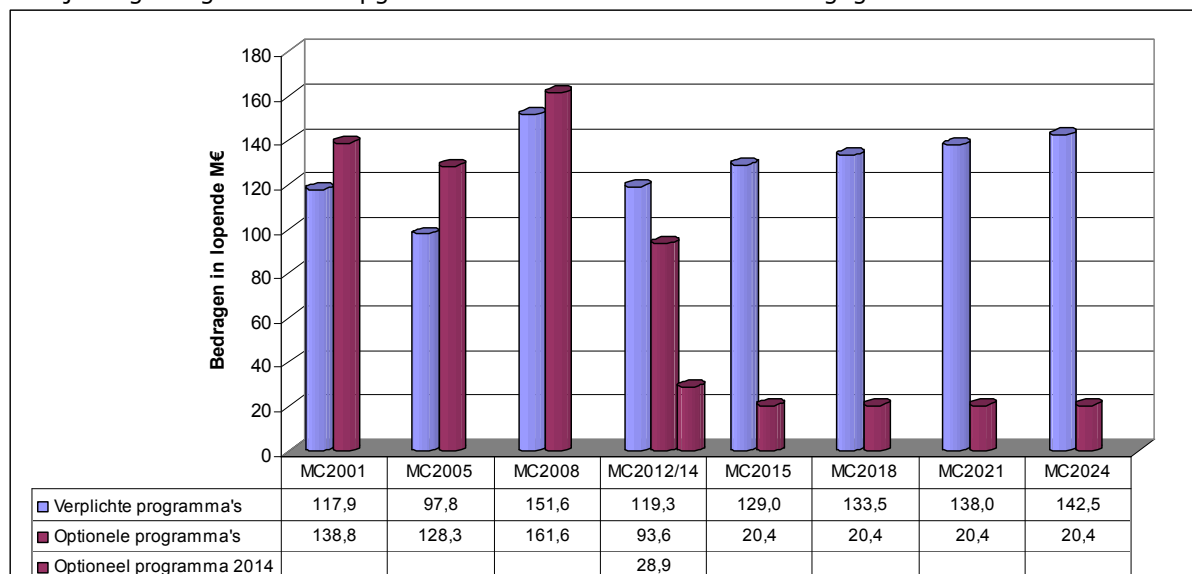
Het is van belang onderscheid te maken in de financiering van de verplichte en optionele ESA programma's. De verplichte bijdrage aan ESA is bedoeld voor de zogenaamde Level of Resources en bestemd voor het Science programma, de basistechnologie programma's, Education/outreach, investeringen in infrastructuur en de verschillende ESA-sites, Technology transfer (Incubation

Centers) en een toenemend aandeel voor de pensioenen van ESA medewerkers. Voor ESA-medewerkers draagt Nederland significant bij aan deze pensioenen. Dit doen alle landen met een ESA vestiging. OCW betaalt de jaarlijkse verplichte bijdrage voor het Science programma van ruim 23 M€ en EL&I betaalt jaarlijks een verplichte bijdrage van ongeveer 18 M€ (cijfer 2013). Voor de perioden ingezet met de Ministersconferenties vanaf 2001 tot en met de projectie voor 2021 blijkt een lichte stijging van de omvang van de Nederlandse bijdrage aan de vaste ESA-programma's, puur als gevolg van de toenemende kosten van de pensioenen (2001-2021) en de prijsindexatie van de reeds gecommitteerde ESA-programma's (2001-2008).

Hierbij is het van belang om op te merken dat er tussen de ESA-lidstaten een discussie loopt om de stapsgewijze verhoging (ter compensatie van inflatie) van het Science programma de komende jaren niet meer door te voeren. De Nederlandse delegatie heeft voorlopig het standpunt ingenomen dat zij juist voorstander is om deze indexatie te handhaven om de koopkracht van het Science programma te behouden.

Er moet rekening mee worden gehouden dat de ESA Ministersconferentie een ander besluit neemt. Als dat het geval is dan zal ter plekke beslist moeten worden om de vrijvallende middelen toe te kennen aan een voor OCW relevant programma. Het optionele EOEP-4-programma is dan het meest voor de hand liggende. Een alternatief zou een ophoging van het GO programma kunnen zijn.

Het beschikbaar budget per Ministersconferentie voor de periode van 2001-2024 op basis van de in de Rijksbegroting van 2013 opgenomen middelen is hieronder weergegeven:



Afbeelding 2: Beschikbaar budget per Ministersconferentie voor ESA MC 2001-2024

Het nut van het lidmaatschap van ESA voor Nederland is zeer beperkt als alleen deelgenomen wordt aan de verplichte programma's. Juist de optionele programma's zoals aardobservatie, telecommunicatie, navigatie en lanceerders hebben een sterke maatschappelijke en economische relevantie en zijn belangrijk om de ambities gestalte te geven. Verder kan de ambitie om te komen tot "herhaalopdrachten" voor de Nederlandse industrie alleen maar gerealiseerd worden via deelname aan optionele programma's. Deelname daaraan is dan ook een essentieel onderdeel van het lidmaatschap. De Nederlandse ambitie met ruimtevaart en de loyaliteit van Nederland aan ESA

kan daarom worden afgelezen aan de ontwikkeling van de Nederlandse bijdrage aan de optionele ESA-programma's.

De Nederlandse bijdrage aan de optionele programma's – en daarmee ook de marktkansen voor de industrie – staat, bij doorgaan van de bezuinigingen vanaf 2015, echter op een zodanig laag niveau dat na 2015 een (zinvol) lidmaatschap van ESA niet kan worden voortgezet.

De Nederlandse deelname in de commerciële ruimtevaartmarkt is nu nog beperkt en zal, zoals eerder geschetst, nog een aantal jaren nodig hebben om tot volle ontwikkeling te komen. Om toe te kunnen treden tot de commerciële markt moet de voorafgaande technologieontwikkeling in ESA kader worden gefinancierd. De commerciële ruimtevaartmarkt zal bij een lage inschrijving in 2012 en/of het wegvallen van de optionele programma's in 2015 dus geen expansiemogelijkheden kunnen bieden voor de Nederlandse industrie.

Op basis van de huidige financiële projecties houdt de ruimtevaartindustrie feitelijk vanaf 2015 op te bestaan. Dit is een onbedoeld maar onvermijdelijk effect van de voorgenomen bezuinigingen. Met het verdwijnen van die industrie is het ook uitgesloten om het ruimteonderzoek op topniveau in Nederland voort te zetten: de industriële kennis en kunde zijn daarvoor immers onmisbaar.

Nederland is een van de weinige landen die sinds de oprichting van ESA in 1975 altijd meer waarde heeft teruggekregen in industriële contracten dan het aan contributie betaald heeft. De Nederlandse industrie en kennisinstellingen doen al die jaren onverkort mee op de eerste rij van technologieontwikkeling. Ook op het gebied van technologieoverdracht ('technology transfer') loopt Nederland voorop. Het concept van Business Incubation Centers (BIC) is in Nederland uitgewerkt en wordt nu in meerdere ESA-landen op exact dezelfde manier uitgerold. Zoals eerder in dit advies al aangegeven lag de wetenschappelijke invalshoek aan de basis van dit succes.

Het mogelijk 'uit ESA stappen' van Nederland maakt een eind alles wat tot nu toe is bereikt.

4.5 Scenario's.

4.5.1 Inleiding

Aan NSO is gevraagd invulling te geven aan de volgende financiële scenario's voor de Nederlandse inschrijving bij de aanstaande ESA Ministersconferentie: 40, 70, 100, 130 en 160 M€. Alvorens te komen tot een Advies, kunnen de scenario's op voorhand al wel snel gekarakteriseerd worden in hun gevolgen, hoewel deze gevolgen niet altijd direct nauwkeurig te kwantificeren zijn. Het NSO schetst de gevolgen op basis van voortzetting van bekende trends en de beste inschatting op basis van ingenomen posities door ESA en de ontwikkelingen die bij andere lidstaten gesignaleerd worden.

Het NSO heeft er, na overleg met de stuurgroep NSO, voor gekozen om eerst in een ambitie scenario alle mogelijkheden op een rijtje te zetten, waarbij uitgegaan wordt van de prioriteiten zoals die hiervoor beschreven zijn. Met andere woorden: ook in het ambitie scenario worden keuzes gemaakt.

Vervolgens wordt het "ongedaan maken bezuinigingen"-scenario uitgewerkt waarbij met name in de periode na 2015 er financiële middelen beschikbaar blijven voor ruimtevaartbeleid. Dit scenario houdt het midden tussen de gevraagde 130 M€ en 160 M€ scenario's uit de adviesaanvraag.

Het "huidige bezuinigingen"-scenario loopt vrijwel in de pas met het 70 M€ scenario uit de adviesaanvraag.

Op verzoek van de stuurgroep NSO is tevens een "extra bezuinigen"-scenario financieel uitgewerkt (in de adviesaanvraag is dit vergelijkbaar met het 40 M€ scenario), inhoudelijk zijn de consequenties daarvan dermate groot dat dit scenario weinig praktische waarde heeft.

Daarnaast werkt ESA met zogenaamde enveloppe-programma's waarbij niet voor een beperkte periode van 3 jaar wordt ingeschreven, maar voor de hele looptijd van de enveloppe. In sommige programma's (zoals EOEP-4 en METOP SG) gaat de looptijd zelfs tot 2020 en verder. In de door NSO opgestelde scenario's is met die enveloppe-programma's rekening gehouden waardoor de uitgewerkte scenario's andere totaalbedragen opleveren dan de in de adviesaanvraag gevraagde scenario's. Dit leidt ertoe dat de verplichtingen feitelijk hoger zullen zijn en betalingen vergen in jaren na de 3-jaars termijn. Vanzelfsprekend is in de jaren waarin die betaling na de 3-jaarstermijn is gepland, de verplichtingenruimte naar beneden bijgesteld.

De Beleidsbrief Ruimtevaart aan de Tweede Kamer van juni 2012 geeft een 4-tal doelen (zie ook paragraaf 2.1 blz. 5):

- Het ondersteunen van hoogwaardige wetenschappelijke onderzoek op het gebied van sterrenkunde, aardgericht ruimteonderzoek en planeetonderzoek (doelstelling 1).
- Het bijdragen aan de ontwikkeling van een gezonde ruimtevaartsector (doelstelling 2).
- Het inzetten van satellietdata rond nieuwe toepassingen en diensten die nuttig zijn voor onze samenleving (doelstelling 3).
- Het behouden en versterken van de ESA-vestiging te Noordwijk (ESTEC), alsmede het verder intensiveren van de samenwerking tussen ESTEC, de Nederlandse kennisinstellingen en het Nederlandse bedrijfsleven (doelstelling 4).

4.5.2 Het "ambitie" scenario

Dit scenario gaat uit van de visie/ambitie zoals hiervoor beschreven. Het financiële budget is hier geen 'carte blanche'. Er zijn wel degelijk strakke keuzes gemaakt op basis van het NSO Roadmap 2.0-proces. Het scenario is gericht op het creëren van toekomstig perspectief voor de ruimtevaart en het maximaliseren van de opbrengst, passend bij de signatuur en positie die ons land heeft bereikt. De bestaande activiteiten passend in de vastgestelde prioriteiten worden doorgetrokken en er bestaat voldoende ruimte om in te spelen op nieuwe ontwikkelingen (doelstelling 2).

In het bijzonder door het realiseren van de instrumentenambitie zal Nederland zijn leidende wetenschappelijke posities kunnen behouden en versterken. Daarmee wordt de mogelijkheid geschapen om de bestaande wetenschappelijke posities te versterken (doelstelling 1).

Verder betekent dit dat volop gewerkt wordt aan het benutten van de kansen op de commerciële aardobservatiemarkt (doelstelling 2 en 3).

De doelstellingen voor het stimuleren van gebruik zijn goed haalbaar, met name door het inzetten van financiële middelen voor aansluiting bij de Topsectoren. Daarnaast kan worden ingespeeld op vragen rondom maatschappelijke vraagstukken die aandacht vragen in de publieke sector.

Hoewel niet in dit (financiële) kader aan de orde, is het van belang te onderstrepen dat de Nederlandse positie in EUMETSAT in alle scenario's als 'pre-requisite' is opgenomen: het belang daarvan wordt erkent en onverkort onderschreven. Als gevolg daarvan is in dit scenario de ambitie om een belangrijke rol in Sentinel-5 te spelen (voor industrie en wetenschap) gehonoreerd (doelstelling 3).

De druk op ESTEC om te verdwijnen naar het buitenland zal effectief worden gepareerd.

Op het gebied van kennistransfer is er ruimte voor een programmatische aanpak op Nederlandse prioriteiten in de samenwerking tussen ESTEC, universiteiten, kennisinstellingen en industrie (doelstelling 4).

Voor dit scenario is naast het ongedaan maken van de bezuinigingen een structurele verhoging van het ruimtevaartbudget van een bedrag van 16 M€ per jaar nodig.

4.5.3 Het scenario "ongedaan maken bezuinigingen"

In dit scenario is na 2015 het financiële budget structureel lager dan het niveau tot 2008. Een aantal bestaande posities wordt behouden en er is een bescheiden ruimte voor nieuwe activiteiten (doelstelling 2). Er kan ook een begin gemaakt worden met het realiseren van de instrumenten-ambitie. Het Nederlandse wetenschappelijke ruimteonderzoek zal zijn positie kunnen handhaven (doelstelling 1). Bestaande activiteiten bij ESTEC blijven en het aantrekken van nieuwe activiteiten is beperkt mogelijk. De realisatie van de doelstelling voor het stimuleren van gebruik is haalbaar met een bescheiden ambitieniveau. Op het gebied van kennistransfer en de relaties tussen ESTEC, Nederlandse universiteiten en kennisinstellingen is er ruimte voor enige ontwikkeling (doelstelling 4). Ten opzichte van het ambitie scenario moeten de doelstellingen naar beneden worden bijgesteld. In iets mindere mate geldt dit ook in vergelijking met het budget tot 2008. Niet alle kansen die in het verschiep liggen, kunnen ook echt worden benut. Daar staat tegenover dat de huidige posities in de upstream en downstreammarkt grotendeels worden geconsolideerd (doelstellingen 2 en 3). Voor dit scenario is nodig dat de huidige bezuinigingen 33 M€ vanaf 2016 (en 20 M€ in 2015) ongedaan worden gemaakt.

4.5.4 Het scenario "huidige bezuinigingen"

Dit scenario gaat uit van de beschikbare middelen voor het ruimtevaartbeleid. In dit scenario heeft Nederland in/na 2015 net voldoende budget om in te schrijven op de verplichte ESA- programma's. Er blijft een minimaal bedrag over voor optionele programma's, maar dat is zo klein dat een zinvolle inschrijving eigenlijk niet mogelijk is. Daarmee staat het ESA-lidmaatschap vanaf 2015 ter discussie.

Dit scenario komt neer op het afbouwen van veel van de bestaande posities. Vervolgens moet dan worden geprobeerd om via inschrijving op de optionele technologieprogramma's van ESA een paar kansen op nieuwe markten te creëren. Voor het benutten van die kansen is echter vanaf 2015 alsnog extra budget nodig. Het scenario leidt tot een zodanig fors verlies aan werkgelegenheid en kennis bij de Nederlandse industrie dat de overlevingskansen gering zijn.

De leidende posities van het Nederlandse aardgericht onderzoek, en in mindere mate de sterrenkunde (ondermeer omdat astrofysica in het (verplichte) Science programma van ESA zit), komen door gebrek aan deelname in projecten onder zware druk te staan (in strijd met doelstelling 1). De realisatie van de doelstelling omtrent het stimuleren van het gebruik van satellietgegevens blijft beperkt haalbaar, maar is erg afhankelijk van de inspanningen c.q. de beschikbare

uitvoeringscapaciteit bij NSO (innovatiegericht inkopen, stimuleren toepassingsmogelijkheden binnen en buiten de overheid, etc.) (doelstelling 3). Er is nauwelijks tot geen ruimte voor nationaal flankerend beleid. De afkalving van de positie van ESTEC zet zich versterkt door. ESTEC zal op termijn verdwijnen (strijdig met doelstelling 4).

4.5.5 Het scenario "extra bezuinigingen"

Dit scenario gaat uit van een extra bezuiniging van structureel 10 M€ en is vergelijkbaar met het 40 M€ scenario uit de adviesaanvraag.

Het "extra bezuinigen" scenario leidt tot de onmiddellijke afbouw van de Nederlandse deelname aan ESA en het stoppen van de Nederlandse technologieontwikkeling. Daarmee verdwijnt vrijwel direct de Nederlandse ruimtevaartindustrie (strijdig met doelstelling 2), en ESTEC op korte termijn (strijdig met doelstelling 4). De Nederlandse astronomie en astrofysica en het Nederlandse atmosfeeronderzoek raakt dan de huidige, cruciale samenwerkingsverbanden met nationale industrieën en met ESA kwijt en zal daardoor onder druk komen. Wetenschappelijk ruimteonderzoek zonder ESA is in feite niet mogelijk (strijdig met doelstelling 1).

Binnen dit scenario kan hooguit bij gericht investeren voor het stimuleren van het satelliet-toepassingen een beperkt resultaat worden geboekt, maar is door het grotendeels ontbreken van financiële middelen afhankelijk van de inspanningen c.q. de beschikbare uitvoeringscapaciteit bij NSO (doelstelling 3). De aansluiting met upstream ontwikkelingen op het gebied van gebruik (bijvoorbeeld instrumenten) gaat echter geheel verloren. Door het verlies aan aansluiting aan de upstream ontwikkelingen en de wetenschappelijke uitbating en begeleiding daarvan, zal er sprake zijn van een enorm verlies aan kennis in Nederland wat betreft satellietmetingen, waardoor het stimuleren van toepassingen mede gebaseerd op satellietdata vrijwel onmogelijk wordt. Ook het ontbreken van een natuurlijk netwerk via de 'upstream' ontwikkelingen zal grote gevolgen hebben.

4.5.6 Conclusie

Concluderend: Het "extra bezuinigingen" scenario leidt tot opzegging van het ESA-lidmaatschap uiterlijk in 2015. Dat geldt eigenlijk ook voor het "huidige bezuinigingen" scenario. Beide scenario's zijn desastreus. Hoogwaardige kennis en werkgelegenheid gaat verloren. Jong talent kan niet meer worden geïnspireerd en verdwijnt naar elders. De economische meerwaarde van ESTEC zal sterk verminderen en uiteindelijk wegvallen. Daarmee zijn deze scenario's in strijd met de doelstellingen van het ruimtevaartbeleid.

De overige scenario's maken bereiken van doelstellingen (deels) mogelijk. Voor het "ambitiescenario" geldt dat volledig, voor het "ongedaan maken bezuinigingen" scenario in mindere mate.

5 Advies inzet ruimtevaartmiddelen

5.1 Inleiding

Financiering van de ruimtevaartambities gebeurt op verschillende manieren:

- Inschrijving op verplichte, maar juist ook optionele ESA programma's; de facto de basis van het Nederlandse Ruimtevaartbeleid;
- Nationale flankerend beleid met gerichte programma's/projecten, inclusief de mogelijkheden die het AgentschapNL instrumentarium biedt, en de niet-ruimtevaart beleids- en uitvoeringsbudgetten van de overheid zelf.
- Financiering vanuit de EU, nu nog KP-7 en in de toekomst Horizon 2020. (zie hoofdstuk 6).

De upstreamactiviteiten worden voornamelijk via de inzet in ESA gefinancierd. De downstreamactiviteiten kunnen voor ontwikkelingen voor de internationale markt ook via ESA lopen, maar vooral voor ontwikkelingen voor de nationale (overheids)markt zijn nationale middelen nodig. Ook de Europese Unie stelt, via haar kaderprogramma's, financiering beschikbaar voor met name toepassingen.

Het huidige nationaal flankerend beleid heeft betrekking op een aantal nationale projecten zoals het TROPOMI instrument, het USOC centrum op ESTEC en technologieoverdracht (ESA BIC).

De volgende uitgangspunten, voortkomend uit de visie en ambitie vormen de basis voor het Advies:

- Wetenschappelijk en maatschappelijk gebruik van ruimtevaart staat voorop.
- De basis voor de Nederlandse betrokkenheid bij ruimtevaart was en is het wetenschappelijk ruimteonderzoek. Het behoud van de vooraanstaande mondiale posities op het gebied van sterrenkunde en atmosfeeronderzoek via het versterken en ondersteunen van de Nederlandse positie op gebied van instrumenttechnologie en inschrijving in gebruiksprogramma's, is de belangrijkste prioriteit.
- Het versterken van de positie van de Nederlandse ruimtevaartindustrie. Deze heeft inmiddels laten zien ook op de commerciële markt te kunnen opereren. Dat biedt de mogelijkheid om de industrie minder afhankelijk van het institutionele budget van de overheid te maken. Voor succesvolle participatie in de commerciële markt is deelname in ESA programma's echter een eerste vereiste, omdat de commerciële markt gekwalificeerde producten vereist. De technologieontwikkeling en kwalificatie kunnen grotendeels alleen maar via ESA-programma's plaatsvinden.
- Omdat uitvoerbare technologieën aan de basis van alle ambities in Nederland staat heeft het NSO, samen met de Nederlandse ruimtevaart industrie en kennisinstellingen, de aanwezige kennis en ambities samengebundeld in technologie Roadmaps. Op 14 technologiegebieden is aangegeven wat de beste mogelijkheden zijn voor de bestaande capaciteiten. Deze roadmapplannen zijn door het NSO geëvalueerd en gerangschikt op basis van zes criteria, conform de beschreven visie en ambities. Een nadere toelichting op dit keuzeprocess en de uitkomsten ervan staan in bijlage 2. Deze NSO technologie Roadmaps vormen ook de basis voor de formulering van de innovatie ambities in de HTSM roadmap voor Space.

- Het versterken van kennis en kunde door aansluiting met technologieontwikkeling van buiten de ruimtevaart. Ruimtevaart is ingebed als onderdeel van de Topsectoren, waarbij door het topgebied HTSM is aangenomen dat de ESA contributie onafhankelijk van het Topgebied geborgd wordt. Het NSO onderschrijft dit uitgangspunt.
- Het integreren van satellietdata in geo-informatie en de geo-ICT-infrastructuur om zo aan te kunnen sluiten bij gebruikersgroepen van geo-informatie. De gebruikersgroepen bestaan bij de overheid zelf en in de topsectoren in het EL&I -beleid. Het Nationale Satellietdataportaal speelt hierbij een belangrijke ondersteunende rol.

Bij de advisering geldt voor de afwegingen over deelname aan de ESA programma's Lanceerders en het internationale ruimtestation ISS nog een aanvullend (maar per onderwerp verschillend) politiek criterium. Tot op heden zijn inschrijvingen op deze programma's gebaseerd op afspraken uit het verleden binnen ESA.

Voor de twee grootste landen van ESA, Frankrijk en Duitsland, zijn dit essentiële programma's. Zij tillen ook zwaar aan de aspecten van Europese onafhankelijke toegang tot de ruimte en de internationale samenwerking in het ISS. Deze programma's worden binnen de ESA lidstaten overwegend gezien als Europese programma's waar een ESA lidstaat aan deel moet nemen. In 2008 bleek dit al, toen Zweden probeerde uit het Launcherprogramma te stappen maar onder druk later besloot toch te blijven deelnemen wat leidde tot het verloren gaan van industriecapaciteit.

In het Advies hanteert het NSO voor de Nederlandse activiteiten verder twee hoofdlijnen die voortkomen uit de HTSM-roadmap Space.

1. Instrumenten. Het directe doel is het realiseren van de wetenschappelijke prioriteiten (in sterrenkunde, aardobservatie en (exo)planeetonderzoek) en het doorvertalen van technologie naar instrumenten voor de (commerciële) aardobservatiemarkt, en eventueel verder buiten de ruimtevaart.
2. Producten (componenten, (sub)systemen). De Nederlandse industrie heeft al bewezen in deze categorie de commerciële markt te kunnen betreden. Ook hier moet dus gestreefd worden naar een optimale benutting van de mogelijkheden. Daarom moet, waar mogelijk, dit gestimuleerd worden.

5.2 Toewijzing middelen

Opeenvolgende Nederlandse kabinetten kozen er consequent voor om geen zelfstandig ruimtevaartbeleid te voeren, maar samen op te trekken met Europese partners. Nederland is een van de founding fathers van ESA en heeft de veruit grootste ESA vestiging binnen zijn grenzen. ESA is de belangrijkste pijler onder het Nederlandse ruimtevaartbeleid. De nu voorziene bezuiniging op ruimtevaart brengt niet alleen de Nederlandse ruimtevaart, maar ook ESA in problemen. Voor een aantal projecten is ESA in meer of mindere mate afhankelijk van Nederland. Zo kan Sentinel-5 (Aardobservatie GMES SC-3 programma) zonder Nederlandse inbreng uitsluitend tegen of hogere kosten, of met lagere prestaties worden gebouwd. De Nederlandse ontstekerkennis (Ariane-5, en het VEGA Launcher-programma) zou elders geheel opnieuw, tegen hoge kosten, moeten worden opgebouwd. Voor een onboard-faciliteit als reactiewielen die nodig zijn voor de standregeling van een satelliet is er naast de Nederlandse industrie slechts één andere (maar duurdere) aanbieder in Europa. Zonnepanelen kan ESA, als Nederland geen budget beschikbaar heeft in relevante programma's, niet of minder competitief inkopen.

Het gevolg is dat de Nederlandse bezuiniging door andere lidstaten op korte termijn moet worden gecompenseerd, door (soms aanzienlijke) ontwikkelingsbudgetten in te zetten.

In een aantal gevallen zal dat ontwikkelingstraject niet alleen veel geld maar ook veel tijd kosten en dus programmavertraging opleveren.

Dit schaadt het imago van ons land bij andere lidstaten. Zeker in het licht van het toch al verslechterde Nederlandse imago in Europa kan dit leiden tot maatregelen die rationeel gezien onwaarschijnlijk lijken. Het weghalen van ESTEC uit Nederland is een desinvestering, maar als Nederland de belangen van andere landen teveel schaadt, zal het toch kunnen gebeuren: plotseling, of geleidelijk, door de faciliteit af te bouwen.

In alle scenario's komen voorstellen voor waarbij geadviseerd wordt om op minder dan 25% BNP in te schrijven. Dat is bijvoorbeeld het geval voor het ELIPS-4 programma. Bij de lagere scenario's neemt het aantal programma's waarbij dit het geval is toe.

Er is een nieuwe voorstel van ESA over de zogenaamde voting rights die meteen na een van de komende ESA-Councilvergaderingen geïmplementeerd zal worden. Het gevolg hiervan zal zijn dat Nederland bij een aantal programma's minder stemrecht heeft. Dit geldt overigens alleen voor zwaarwegende programmabeslissingen en in stemmingen waarbij de stem van Nederland doorslaggevend zou zijn. Het grootste probleem speelt bij descopingsbeslissingen van programma's. Het niet kunnen meestemmen heeft mogelijk gevolgen voor de belangen van Nederlandse onderzoekers en bedrijven. Alleen voor ARTES-programma's is er geen probleem aangezien voor deze programma's een andere systematiek geldt.

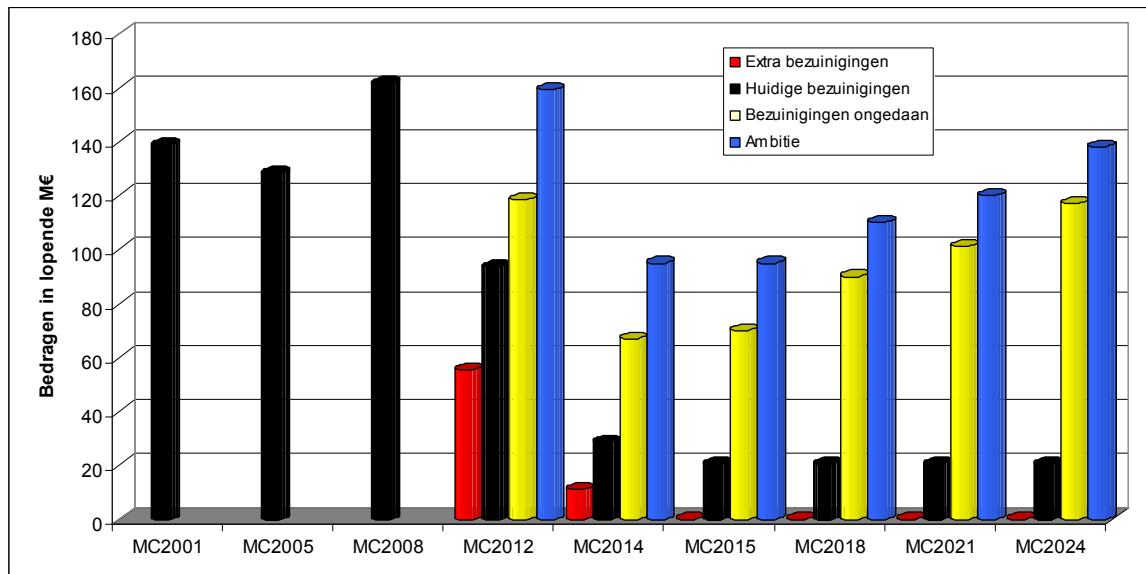
Het NSO is zich bewust van deze problematiek maar heeft toch gekozen om een aantal malen de lage inschrijving te handhaven.

Het NSO zet eerst in het "ambitie scenario" alle mogelijkheden op een rijtje, waarbij wordt uitgegaan van de prioriteiten zoals die hiervoor beschreven zijn. Met andere woorden: ook in dit scenario worden keuzes gemaakt.

Vervolgens wordt het "ongedaan maken bezuinigingen"-scenario uitgewerkt waarbij met name in de periode na 2015 er financiële middelen beschikbaar blijven voor ruimtevaartbeleid. Dit scenario houdt het midden tussen de gevraagde 130 M€ en 160 M€ scenario's uit de adviesaanvraag.

Het "huidige bezuiniging"-scenario loopt vrijwel in de pas met het 70M€ scenario uit de adviesaanvraag. Op verzoek van de stuurgroep NSO is tevens het "extra bezuinigen"-scenario financieel uitgewerkt (in de adviesaanvraag is dit het gevraagde 40 M€ scenario), inhoudelijk zijn de consequenties daarvan dermate groot dat dat scenario weinig praktische waarde heeft.

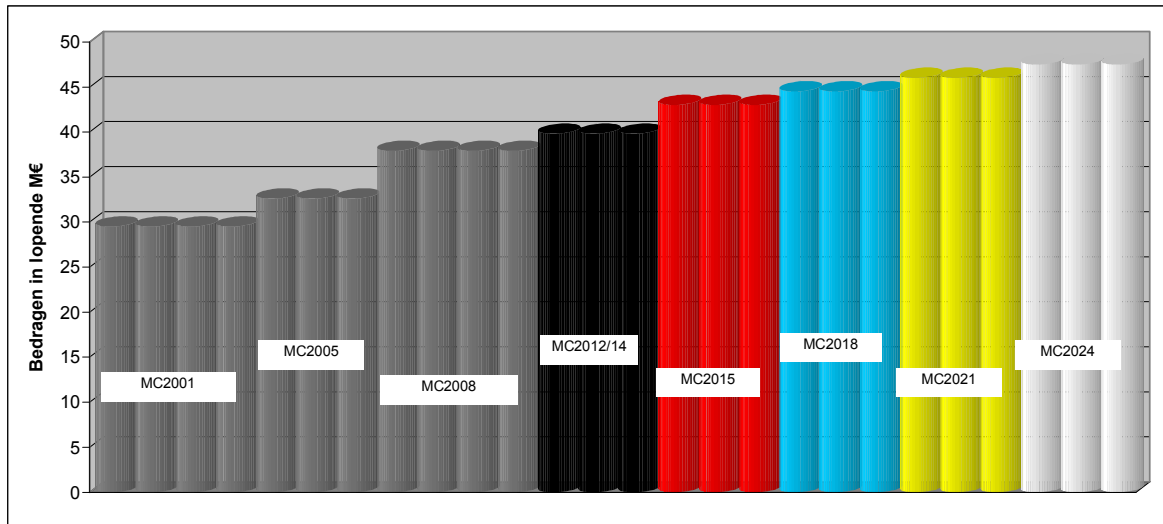
In onderstaande afbeelding zijn scenario's met de budgetten voor de ESA-optionele programma's en het nationaal flankerend beleid bij elkaar gezet.



Afbeelding 3: De 4 scenario's voor de optionele ESA-programma's. Omdat de in te schrijven programma's in de Ministersconferenties in 2012, 2014 en 2015 in periode deels overlappen zij die moeilijk afzonderlijk te vergelijken met de overige.

De scenario's vanaf 2008 zijn niet geïndexeerd. Toezeggingen gebeuren in economische condities van het jaar waarin de Ministersconferentie wordt gehouden. Op de betalingen is wel indexatie van toepassing. Doordat het ruimtevaartbudget van EL&I slechts ten dele wordt geïndexeerd maar ESA wel volledige prijsindexatie toepast, is het budget voor optionele programma's elk jaar een stukje verder uitgehold.

In afbeelding 4 is voor de compleetheit de verplichte bijdrage aan ESA voor onder andere het Science programma, General Budget opgenomen. De toename in de periode 2012-2024 is niet het gevolg van prijsindexatie maar van de toename van de kosten van de pensioenen, waaraan Nederland bijdraagt uit hoofde van het verdrag wat Nederland heeft afgesloten met ESA (het zgn. 'Host'-agreement). Alle lidstaten met een ESA-vestiging kennen zo'n verdrag met exact dezelfde voorwaarden.



Afbeelding 4: Verplichte jaarlijkse bijdrage aan ESA

De beschikbare financiële middelen per scenario wijken af van de budgetten die in de adviesaanvraag zijn genoemd. Op de Ministersconferentie wordt namelijk voor de optionele programma's niet ingeschreven per periode van 3 jaar, maar deels per enveloppe die verder kan lopen dan de periode 2013-2015. Het aardobservatieprogramma EOEP-4 heeft bijvoorbeeld een kasraming tot in 2020. De verplichting die op de Ministerconferentie 2012 voor dat programma wordt aangegaan zal dus tot en met dat jaar lopen. Dit is overigens niet anders dan bij voorgaande Ministersconferenties.

Een uitgebreidere programmabeschrijving is te vinden in de Bijlage 1.

5.2.1 Ministersconferentie 2012 én 2014

Uitgangspunt voor de ramingen is het ESA voorstel zoals weergegeven in het huidige DG Proposal met daarnaast de plannen voor de ontwikkeling van Ariane 5 ME zoals nu bekend. Een voorstel voor de nieuwe raket (NGL) is niet meegenomen.

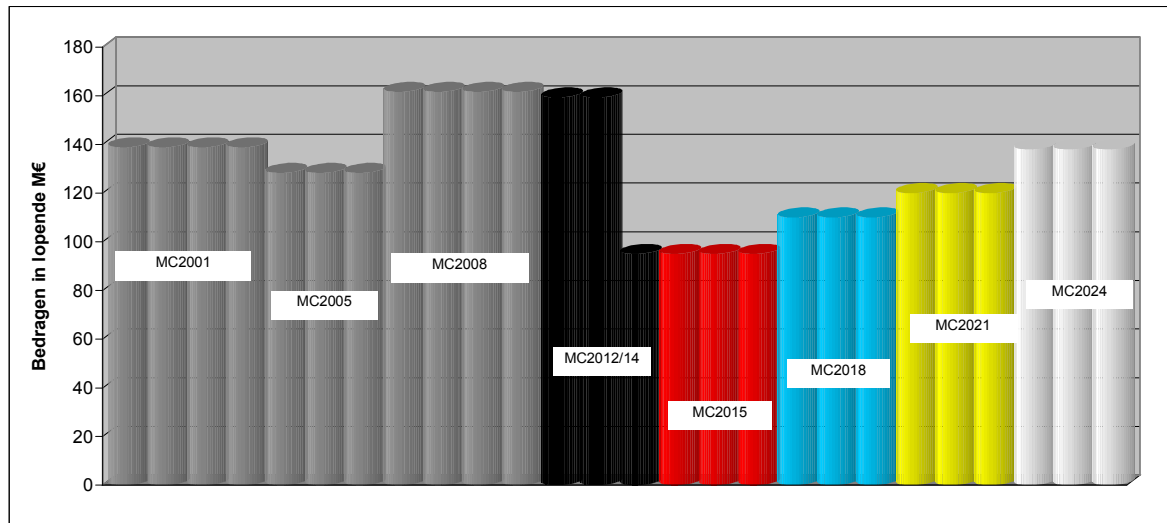
De discussie rond de Ariane lanceerraket gaat heel nadrukkelijk de kant van splitsing van de beslissing tussen 2012 en 2014 op. Voor GMES SC-3 is die splitsing 2012 (fase B) en 2014 (fase C/D) reeds voorgesteld.

Daarnaast is bij de PB HME ook een aantal programmavoorstellen verdeeld over 2012 en 2014. In de tabellen is dat verwerkt.

In de tabellen is de splitsing voor zover bekend reeds meegenomen, in de financiële onderbouwing van de scenario's is die tentatief al gemaakt, maar is NSO er vanuit gegaan dat voor beide Ministerconferenties de beslissing over de financiële middelen nationaal nu genomen moet worden.

Er zijn nog steeds significante wijzigingen in de ESA voorstellen mogelijk. De ESA Council Working Group, die de Ministersconferentie voorbereidt, heeft nog tot in november vergaderingen gepland. Voor die tijd zal er dus geen definitief voorstel van ESA zijn.

5.2.2 Het "ambitie" scenario



Afbeelding 5: Beschikbaar budget per Ministersconferentie voor optionele ESA-programma's onder het "ambitie"-scenario

Het ambitie scenario is bedoeld om te schetsen welke mogelijkheden de Nederlandse ruimtevaartsector in potentie heeft. Daarnaast zijn uiteraard de verplichtingen jegens ESA (met name in Lanceerders en in ISS) onverkort overgenomen.

Basis van dit scenario is dat het groei in wetenschappelijke topposities mogelijk maakt, met bijbehorende instrumentontwikkeling, de huidige expertise gebieden (zowel voor wetenschap, toepassingen en industrie) versterkt en waar mogelijk nieuwe ontwikkelt.

ESA OPTIONELE PROGRAMMA'S gebaseerd op ESA/C/WG-M(2012)21	looptijd t/m jaar	totaal budget ESA in M€	% NL	bedrag NL in M€	MC2012	MC2014
LANCEERDERS						
Vega Consol. EPP Step 1	2019	231,00	1,73%	4,00	4,00	
Launchers Expl. Acc. Progr.(LEAP)	2017	1.343,00	2,23%	30,00	12,50	17,50
Ariane 5 ME (Post A5 ECA) *	2022	1.300,00	3,08%	40,00	15,40	24,60
IXV evolution (PRIDE) Step 1*	2015	33,00				
FLPP Period 3*	2016	175,00	0,80%	1,40	1,40	
AARDOBSERVATIE						
EOEP 4	2020	1.600,00	3,13%	50,00	50,00	
GMES Space Comp. 3	2014	62,00	4,84%	3,00	3,00	
GMES Space Comp. 3 Phase C/D	2019	344,00	9,30%	32,00		32,00
Metop SG	2022	780,00	2,56%	20,00	20,00	
BEMANDE RUIMTEVAART						
ISS Exploit. Phase 2,2e+3eFBC	2021	2.270,50	0,88%	20,00	11,00	9,00
ISS Exploit.Technology Demo	2014	tbd				
ELIPS 4	2018	454,00	0,22%	1,00	1,00	
Lunar Lander	2019	300,00				
MREP-2	2017	115,00				
TELECOMMUNICATIE						
ARTES 1 Phase 6	2019	40,00	1,25%	0,50	0,50	
ARTES 3-4 Phase II	2020	400,00	2,00%	8,00	8,00	
ARTES 5.1 Phase II	2020	110,00	0,91%	1,00	1,00	
ARTES 5.2 Phase II	2020	70,00	4,29%	3,00	3,00	
IAP ARTES 20 Phase II	2018	120,00	10,00%	12,00	12,00	
NEOSAT-bus (ARTES 14)	2018	300,00	1,33%	4,00	4,00	
EDRS Globenet (ARTES 7)	2020	200,00				
Iris Phase 2.1 (ARTES 10)	2018	80,00				
SAT- AIS (ARTES 21)	2020	150,00	1,67%	2,50	2,50	
PARTNER (ARTES 33)	2020	130,00	0,77%	1,00	1,00	
NAVIGATIE						
GNSS Evolution	2015	150,00				
TECHNOLOGIE						
GSTP 6, Elements 1,2,3	2017	350,00	6,00%	21,00	9,00	12,00
GSTP 6, Elements 4 (Proba-3)	2016	100,00				
Totaal Optionele ESA Programma's				254,40	159,30	95,10
* cijfers ESA/C/WG-M(2012)16						
NATIONAAL FLANKEREND BELEID					bedrag NL	
periode 2013 t/m 2015					in M€	
Nationaal Ruimtevaart Technologie Ontwikkeling					6,00	
ESTEC/Versterking netwerken					6,00	
TROPOMI Class A- changes					PM	
USOC					0,90	
Stimulering gebruik					11,40	
ESA-BIC					2,50	
Instrumentencluster/PRODEX na 2015					PM	
Totaal Nationaal Flankerend Beleid					26,80	

ESA Optionele programma's:

Lanceerders

Op dit moment wordt er binnen ESA gewerkt aan twee opties voor toekomstige lanceerders. Beiden hebben als primair doel het verlagen of elimineren van de huidige exploitatie steun, en het voor Europa zeker stellen van een institutionele en commercieel concurrerende toegang tot de ruimte. De twee opties zijn: het vergroten en efficiënter maken van de huidige Ariane-5 (Midlife Evolution) òf direct beginnen aan het ontwikkelen van een nieuwe, kleinere raket (Next Generation Launcher).

Het Ariane-5 ME programma loopt tot 2022. Door de huidige Ariane-5-raket verder te ontwikkelen, waarbij de capaciteit met 20% wordt vergroot tegen gelijke lanceerkosten, wordt een aanmerkelijke besparing beoogd. Het gebruik maken van de bestaande, bewezen lanceerder impliceert relatief lage ontwikkelingskosten. Uitgangspunt voor Nederland is de voortzetting op het huidige niveau van de bestaande werkpakketten en het ontwikkelen van nieuwe hardware voor de tweede trap: de motorframes en ontstekers. Daarmee verzekert Nederland zijn positie op deze beide componenten. De nieuwe herstartbare cryogene 2^e trap en de Vinci motor zullen ook grotendeels toepasbaar zijn in een Next Generation Launcher die volgt op A5ME in de periode na 2020.

Het alternatief voor het Ariane-5 ME-programma is direct overgaan op het ontwikkelen van een nieuw lanceerder. Die moet zowel qua capaciteit, technologie en industriële organisatie beter zijn aangepast aan de huidige en toekomstige institutionele en commerciële vraag. De kosten van de exploitatie zijn dan in principe lager dan bij A5ME en dus kan de huidige exploitatiesteun aanmerkelijk lager worden. De keerzijde is echter een prijzig en jaren durend ontwikkeltraject, waarbij de exploitatiesteun voor Ariane 5 doorloopt.

Voor Nederland wordt bij deze Next Generation Launcher in eerste instantie gedacht aan dezelfde categorie componenten - dragende structuren en ontstekers - als in Ariane-5. Aangezien een nieuwe governance een kritieke factor is om de kosten te drukken, zal rekening moeten worden gehouden met open competitie en een vorm van Fair Contribution (bijdrage achteraf naar gewonnen contracten in plaats van contracten naar vooraf bepaalde bijdragen). De opdrachten komen dus niet 'zomaar' naar ons land, en ook niet 'zomaar' tegen dezelfde prijs. Voor dit Advies wordt er van uitgegaan dat het Ariane-5 ME programma wordt geselecteerd, hoewel op dit moment dat nog niet besloten is.

Daarnaast heeft ESA de kleine Vega-lanceerder, voortgekomen uit een Italiaans programma. De VEGA doorontwikkeling wordt door NSO als prematuur beschouwd. Mocht Vega succesvol blijken dan zijn doorontwikkelingen op termijn wellicht interessant mits een aantoonbare business case ontstaat. Om de Nederlandse partijen daar bij aangesloten te houden is gekozen voor een bescheiden budget.

Het LEAP programma bestaat uit twee onderdelen. Het eerste gedeelte is bedoeld om de kwalificatiestatus van de raket te handhaven en noodzakelijke en nuttige verbeteringen door te voeren. Tot nu toe was dit ondergebracht in het ARTA programme.

Het tweede gedeelte is de exploitatiedekking, voorheen EGAS en Slice 13. Voor LEAP is in dit scenario uitgegaan van een budget conform de verwachtingen van ESA.

Aardobservatie

Het budget is gebaseerd op de verschillende toepasbare Roadmaps (instrumenten, componenten, zonnepanelen, warmtehuishouding) en de gebruiksdimensie (wetenschap, diensten) die dit thema kent. Het EOEP-4-programma dekt in zijn diversiteit de volle breedte van het Nederlandse belang wat betekent dat dit binnen de ESA-inschrijving feitelijk de topprioriteit vormt. Juist in dit programma komt de gehele keten upstream-downstream aan bod. ESA ontwikkelt samen met de eindgebruikers aardobservatiediensten. Dit is een van de weinige programma's van ESA waar up- en downstream zowel zelfstandig als gezamenlijk kunnen optrekken. Vandaar ook de keuze om hier de nadruk van de inschrijving te leggen.

De samenwerking die Nederland heeft met ESA op het gebied van het TROPOMI-instrument, te plaatsen in de Sentinel-5-Precursor missie, leidt tot een zeer gericht budget in het GMES Space Component-3 programma. De 'heritage' die hiermee verder wordt opgebouwd zal in met name het hierop volgende Sentinel-5 project Nederland stevig positioneren. Dit geldt zowel voor het instrument, de wetenschappelijke verwerking van de data, als het grondsegment dat daarbij hoort. De vervolgmisssies worden te zijner tijd door de EU betaald. Het project opent de mogelijkheid om ook werk in het grondsegment te verwerven, met name ten behoeve tot nationale data-toegang tot GMES data.

Het derde programma in de categorie Aardobservatie is het METOP Second Generation programma (Metop SG) waarin de volgende generatie weersatellieten wordt ontwikkeld. Het budget is voornamelijk gebaseerd op het industriële belang. Het herhaal-karakter van de volvoegsatellieten (door EUMETSAT betaald) maakt dit een uiterst aantrekkelijk programma voor de industrie. Via de EUMETSAT deelname is het gebruiksbelang gewaarborgd.

Bemande ruimtevaart

Een van de grootste discussiepunten voor de ESA Ministersconferentie is het ISS Exploitation programma. De aanvankelijk hoge programmareturn van Nederland lijkt in de komende jaren om te slaan in een tekort. Het in dit scenario weergegeven budget is een gevolg van politieke afspraken uit het verleden. Vanwege het solidariteitsprincipes is gekozen voor handhaving van de inschrijving, zij het op een lager niveau. Dit wordt overigens niet gesteund door ambities vanuit de Roadmaps. Een mogelijke doorontwikkeling van het ruimtevrachtschip ATV als tegenprestatie voor gebruik van het ISS ('barter') levert potentieel een industrieel belang.

Met verwijzing naar de discussie rond het behoud van ESTEC in Nederland moet er op gewezen worden dat dit ook hier een rol speelt. Human Space Flight en Operations (HSO) is een van de grotere directoraten op ESTEC.

Voor het ELIPS-4 programma (ontwikkelingsprogramma voor infrastructuur) wordt vanwege de teleurstellende resultaten in ELIPS-3 gekozen voor een gerichte inschrijving. Hier speelt ook mee dat sinds 2008 het microzwaartekrachtonderzoek geen prioriteit meer is in Nederland. De mogelijkheden van de Roadmap In-situ bio-analyse worden via deze beperkte inschrijving gesteund, alsmede eventuele participatie in kleine satellieten: Cubesats.

Exploratie zonnestelsel

Ook in het ambitiescenario stelt NSO in dit thema geen inschrijving voor. Voornaamste reden is dat er eerst een duidelijke Exploratie-strategie binnen ESA moet worden uitgewerkt voordat er op aparte programma's ingeschreven wordt. Er is wel een industriële en wetenschappelijk ambitie. Voor het Exomars-programma geldt dat om extra geld gevraagd wordt. De inschrijving die Nederland in 2005 gedaan heeft, lijkt voldoende om de Nederlandse ambities in dit programma te bewaken.

Telecommunicatie

ARTES is het ontwikkelingsprogramma gericht op de ontwikkeling van (onderdelen van) telecomsatellieten en hun toepassingen die commercieel geëxploiteerd worden. Het programma is opgedeeld in 'slices'.

De NEOSAT slice is gericht op een nieuwe platformontwikkeling voor de satellieten met een gewicht van 3-6 ton. Deelname aan dit commercieel te verkopen platform heeft een duidelijk Nederlands belang.

De Automatic Identification System (AIS) slice is bedoeld voor ontwikkeling van een systeem voor scheepsidentificatie vanuit de ruimte. In Nederland ontstaat een netwerk van gebruikers en aanbieders van dit soort systemen, waardoor ook hier goede kansen liggen.

Navigatie

Het GNSS (Galileo Evolution) programma is een klein programma waarin ESA de doorontwikkeling van Galileo onderbrengt. Het primaat voor Galileo ligt echter bij de EU, evenals voor de toepassingen die daaruit voortvloeien. In ESTEC is een uniek testcentrum voor het Galileo-systeem gevestigd (GRC), waarin Nederlandse partijen door de investeringen in het verleden goed gepositioneerd zijn voor opdrachten. Het Evolutions programma is gericht op een mogelijke doorontwikkeling van Galileo. Er is geen relatie tussen het Evolutions programma en het testcentrum. De enige reden voor inschrijving zou zijn het bestaan van de Galileo-afdeling op ESTEC.

Er zijn geen industriële belangen die passen binnen de prioriteiten. NSO doet daarom geen voorstel tot inschrijving, temeer daar op de vorige fase laag is ingeschreven en dat budget niet uitgeput werd.

Technologie

Het General Technology Support Programme (GSTP) is het algemene technologie-ontwikkelingsprogramma wat de basis is voor productontwikkeling voor de Nederlandse industrie (zowel ESA als commerciële markt). Om de wetenschappelijke en industriële ambities waar te maken is het noodzakelijk de grenzen van technologische kennis en kunde voortdurend te verleggen. Elke nieuwe ruimtevaart productontwikkeling wordt voorafgegaan door intensief technologisch onderzoek, ontwikkeling en tests. De financiering van technologieontwikkelingen, nodig om de Nederlandse ruimtevaartambities te realiseren, is nu voor een deel nationaal en voor een deel via ESA georganiseerd.

De technologieontwikkelingen die door ESA worden gefinancierd, zijn via technologieprogramma's in de ESA thema's georganiseerd of in de algemene ESA technologie programma's TRP en GSTP. Met de uitbreiding van ESA met nieuwe lidstaten, een groeiende concurrentiepositie van de grote spelers en het toenemen van de complexiteit van toekomstige ESA missies, is het nodig de bestaande technologie-inspanningen via ESA te vergroten. Alleen door tijdig aan te sluiten bij toekomstige ESA eisen kan de Nederlandse ruimtevaartsector haar opgebouwde positie handhaven. Het meest geijkte middel is door de inspanningen in het ESA technologieprogramma GSTP te verankeren. Tevens is budgetruimte gedefinieerd voor In Orbit Demonstrations. Tenslotte zal de bijdrage in het ESA-BIC in Noordwijk hier ook uit betaald moeten worden.

Nationaal Flankerend Beleid:

Nationaal Ruimtevaart Technologie Ontwikkeling (NRTO) 2013-2015

Dit is een voorstel voor een nationaal voorbereidingsprogramma voor ESA projecten gericht op vroege instrumentontwikkeling (industriële instrumentontwikkeling, gestuurd door gebruik) en (algemene) kraamkamer-ontwikkelingen (studies gericht op technologische haalbaarheid). Het programmabudget is gereduceerd tot 2 M€ per jaar (PEP was 4M€); de rest van de PEP doelen wordt in ESA kader (m.n. ARTES en GSTP) verwezenlijkt. Alleen voor de eerste drie jaar (tot de volgende reguliere Ministersconferentie) zijn deze kosten in het ambitie scenario meegenomen.

ESTEC

Reservering voor budget om investeringen bij ESA die buiten de programmatische sfeer (inschrijving op programma's) liggen.

Versterking netwerken; gedistribueerde systemen in de Ruimtevaart

Dit is een programmafinanciering voor 3 jaar om te komen tot een duurzame inrichting voor activiteiten in Nederland voor de ontwikkeling van gedistribueerde satelliet systemen. Die moet leiden tot een verdienmodel waarbij de complete waardeketen op eigen benen kan staan. Verder beoogt dit onderdeel een afgestemde onderzoeks- en productiecapaciteit van industrie en kennisinfrastructuur.

Het benodigde budget voor ESTEC en de versterking netwerken in dit scenario bedraagt 6 M€.

TROPOMI class A changes

Dit budget is benodigd voor de TROPOMI-instrument ontwikkeling. Het is nodig om het risico van veranderingen gebaseerd op noodzakelijke specificatiewijzigingen te dekken. De middelen waren voorzien vanuit de loon- en prijsbijstelling bij het ministerie van EL&I, maar vanwege het niet uitkeren van die correctie zal er budget moeten worden vastgelegd vanuit de reguliere ruimtevaartmiddelen. Vanwege de nog lopende inhoudelijke discussie (onder andere over het calibratie-deel) is deze post vooralsnog PM begroot.

USOC

Nationale verplichting van het NL USOC op ESTEC. Conform eerdere afspraken is de infrastructuur van USOCs een nationale aangelegenheid. De exploitatie van de USOCs komt uit het ISS Exploitation programma. ESA kent 9 nationale USOCs die allemaal op deze basis door de betrokken ESA-lidstaten (en ESA) gefinancierd zijn. Financiering kan op een lager niveau dan in het verleden nu alle hardware investeringen vrijwel gedaan zijn. Experimenten en bijbehorende faciliteiten worden in principe uit het ELIPS-4 budget betaald worden, maar bijdragen 'in kind' zijn ook mogelijk.

Stimulering Gebruik

Het doel is om gericht op zoek te gaan naar overheidsdiensten die gebruik (kunnen) maken van satellietgegevens en om hen te stimuleren innovatief in te kopen. Zie ook paragraaf 5.3.2.

ESA-BIC

Medio 2014 loopt de huidige financieringstermijn van het ESA Business Incubation Center af. Hoewel we pas halverwege de huidige periode (2010-2014) zijn, kan nu al worden vastgesteld dat deze manier van technology transfer succesvol verloopt.

Voor de volgende 4 jaar zal in 2014 de verplichting opnieuw moeten worden vastgelegd voor de exploitatiebijdrage en de garantiestelling. Gezien het huidige beperkte gebruik van de garantiestelling kan deze wellicht teruggebracht worden ten faveure van de Nederlandse nationale exploitatiebijdrage.

Budget Instrumentencluster

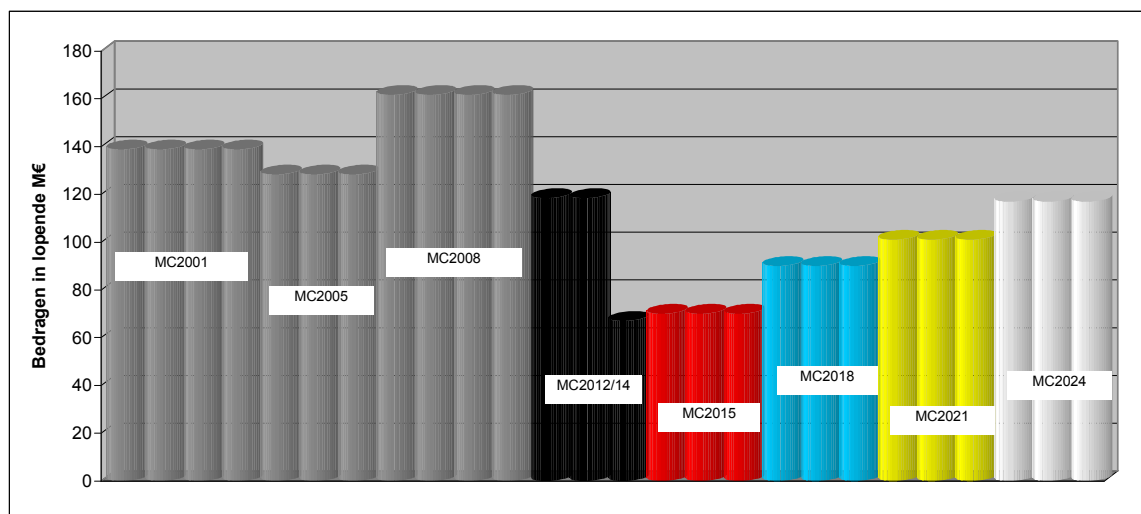
In ESA-kader (Science programma en deels in het Aardobservatie programma's) worden instrumenten vrijwel altijd 'in kind' aangeleverd door de lidstaten. NSO stelt voor in het kader van het verder uitwerken van het instrumentencluster een structureel budget te reserveren voor financiering van basistechnologie voor de ontwikkeling en bouw van kleinere instrumenten. Grote instrumenten moeten gebruik maken van de open tender van NWO en/of ad hoc financiering van de ministeries.

5.2.3 Het scenario "ongedaan maken bezuinigingen"

Dit scenario gaat ervan uit dat de bezuinigingen die zijn aangekondigd niet doorgaan. Een aantal ambities moet wel worden gereduceerd in vergelijking met het vorige scenario.

In de tabel staat een hoger budget dan in de periode 2013-2015 beschikbaar is. Dat komt omdat de meeste programma's die in 2012 worden verplicht langer doorlopen dan 2015.

Zie ook toelichting paragraaf 5.2



Afbeelding 6: Beschikbaar budget per Ministersconferentie voor optionele ESA-programma's onder het "ongedaan maken bezuinigingen"-scenario

ESA OPTIONELE PROGRAMMA'S gebaseerd op ESA/C/WG-M(2012)21	looptijd t/m jaar	totaal budget ESA in M€	% NL	bedrag NL in M€	MC2012	MC2014
LANCEERDERS						
Vega Consol. EPP Step 1	2019	231,00				
Launchers Expl. Acc. Progr.(LEAP)	2017	1.343,00	2,23%	30,00	12,50	17,50
Ariane 5 ME (Post A5 ECA) *	2022	1.300,00	2,31%	30,00	11,50	18,50
IXV evolution (PRIDE) Step 1*	2015	33,00				
FLPP Period 3*	2016	175,00	0,80%	1,40	1,40	
AARDOBSERVATIE						
EOEP 4	2020	1.600,00	1,88%	30,00	30,00	
GMES Space Comp. 3	2014	62,00	3,23%	2,00	2,00	
GMES Space Comp. 3 Phase C/D	2019	344,00	5,23%	18,00		18,00
Metop SG	2022	780,00	2,56%	20,00	20,00	
BEMANDE RUIMTEVAART						
ISS Exploit. Phase 2,2e+3eFBC	2021	2.270,50	0,44%	10,00	5,50	4,50
ISS Exploit.Technology Demo	2014	tbd				
ELIPS 4	2018	454,00	0,22%	1,00	1,00	
Lunar Lander	2019	300,00				
MREP-2	2017	115,00				
TELECOMMUNICATIE						
ARTES 1 Phase 6	2019	40,00	1,25%	0,50	0,50	
ARTES 3-4 Phase II	2020	400,00	2,00%	8,00	8,00	
ARTES 5.1 Phase II	2020	110,00	0,91%	1,00	1,00	
ARTES 5.2 Phase II	2020	70,00	4,29%	3,00	3,00	
IAP ARTES 20 Phase II	2018	120,00	6,67%	8,00	8,00	
NEOSAT-bus (ARTES 14)	2018	300,00	1,33%	4,00	4,00	
EDRS Globenet (ARTES 7)	2020	200,00				
Iris Phase 2.1 (ARTES 10)	2018	80,00				
SAT- AIS (ARTES 21)	2020	150,00	1,67%	2,50	2,50	
PARTNER (ARTES 33)	2020	130,00	0,77%	1,00	1,00	
NAVIGATIE						
GNSS Evolution	2015	150,00				
TECHNOLOGIE						
GSTP 6, Elements 1,2,3	2017	350,00	4,29%	15,00	6,40	8,60
GSTP 6, Elements 4 (Proba-3)	2016	100,00				
Totaal Optionele ESA Programma's				185,40	118,30	67,10
* cijfers ESA/C/WG-M(2012)16						
NATIONAAL FLANKEREND BELEID					bedrag NL in M€	
periode 2013 t/m 2015						
Nationaal Ruimtevaart Technologie Ontwikkeling						-
ESTEC/Versterking netwerken						6,00
TROPOMI Class A- changes						PM
USOC						0,90
Stimulering gebruik						6,00
ESA-BIC						2,00
Instrumentenlijn/PRODEX na 2015						PM
Totaal Nationaal Flankerend Beleid					14,90	

Welke ambities worden teruggebracht, in vergelijking met het ambitie-scenario?

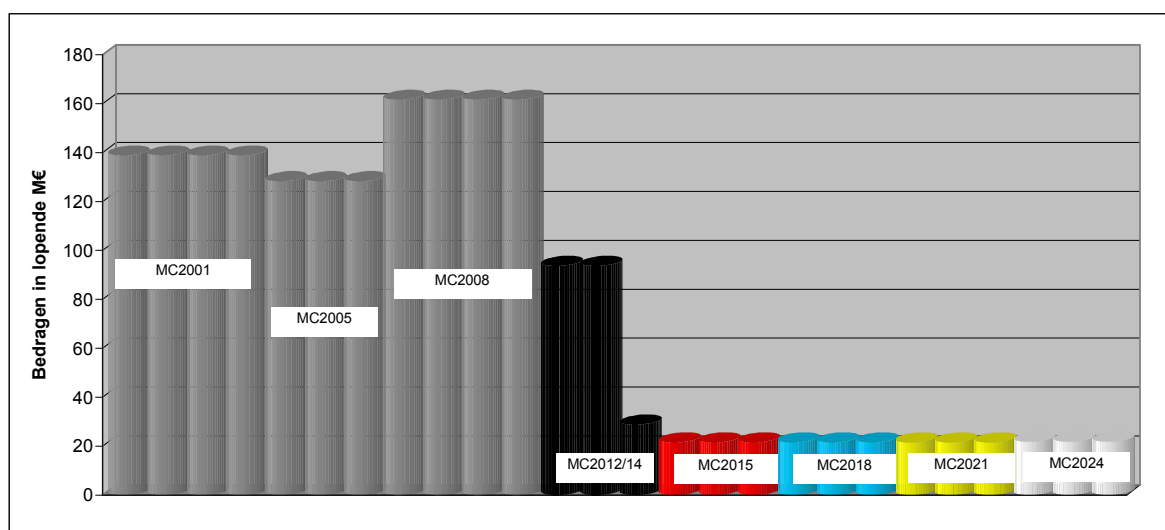
Gekozen is voor de volgende beperkingen: een reductie op de ambities van Ariane 5 ME (beperkt ontwikkelingsbudget), geen VEGA doorontwikkeling, reductie in EOEP-4, GSC-3 (kleinere bijdrage aan Sentinel-5; waardoor met name de industriële ambities minder gehonoreerd kunnen worden), reductie van ISS Exploitatie.

In dit laatste programma is geen sprake van ambities vanuit de sector zelf. Nader ingewonnen juridisch advies heeft uitgewezen dat stoppen met het ISS Exploitation programma mogelijk is. Wel heeft deze terugtrekking een mogelijk politiek element vanwege druk van de overige lidstaten en ESA zelf. Dit programma is onder andere grootverbruiker van dienstverleners rond ESTEC die,

weliswaar met gereduceerde weegfactor, op het Nederlandse budget drukken. Lagere inschrijving leidt dus tot een hogere overreturn maar omdat de meerwaarde van deze bedrijven voor Nederland beperkt is, geeft het onvoldoende aanleiding voor handhaving van het oorspronkelijke inschrijvingspercentage. Italië heeft ook aangegeven minder in dit programma in te willen schrijven, een voorbeeld dat Nederland in dit scenario, en het scenario hierna, volgt.

5.2.4 Het scenario "huidige bezuinigingen"

Conform de afspraken in de stuurgroep NSO wordt ook in dit scenario rekening gehouden met het langer doorlopen van het budget, dus is er voor inschrijvingen meer beschikbaar dan het oorspronkelijk genoemde budget.



Afbeelding 7: Beschikbaar budget per Ministersconferentie voor optionele ESA-programma's onder het "huidige bezuinigingen"-scenario

ESA OPTIONELE PROGRAMMA'S gebaseerd op ESA/C/WG-M(2012)21	looptijd t/m jaar	totaal budget ESA in M€	% NL	bedrag NL in M€	MC2012	MC2014
LANCEERDERS						
Vega Consol. EPP Step 1	2019	231,00				
Launchers Expl. Acc. Progr.(LEAP)	2017	1.343,00	0,67%	9,00	3,75	5,25
Ariane 5 ME (Post A5 ECA) *	2022	1.300,00	1,31%	17,00	6,50	10,50
IXV evolution (PRIDE) Step 1*	2015	33,00				
FLPP Period 3*	2016	175,00	0,57%	1,00	1,00	
AARDOBSERVATIE						
EOEP 4	2020	1.600,00	1,56%	25,00	25,00	
GMES Space Comp. 3	2014	62,00	4,03%	2,50	2,50	
GMES Space Comp. 3 Phase C/D	2019	344,00	4,36%	15,00	15,00	
Metop SG	2022	780,00	1,28%	10,00	10,00	
BEMANDE RUIMTEVAART						
ISS Exploit. Phase 2,2e+3eFBC	2021	2.270,50	0,44%	10,00	5,50	4,50
ISS Exploit.Technology Demo	2014	tbd				
ELIPS 4	2018	454,00				
Lunar Lander	2019	300,00				
MREP-2	2017	115,00				
TELECOMMUNICATIE						
ARTES 1 Phase 6	2019	40,00	1,25%	0,50	0,50	
ARTES 3-4 Phase II	2020	400,00	1,75%	7,00	7,00	
ARTES 5.1 Phase II	2020	110,00	0,91%	1,00	1,00	
ARTES 5.2 Phase II	2020	70,00	2,86%	2,00	2,00	
IAP ARTES 20 Phase II	2018	120,00	2,50%	3,00	3,00	
NEOSAT-bus (ARTES 14)	2018	300,00	1,00%	3,00	3,00	
EDRS Globenet (ARTES 7)	2020	200,00				
Iris Phase 2.1 (ARTES 10)	2018	80,00				
SAT- AIS (ARTES 21)	2020	150,00	1,00%	1,50	1,50	
PARTNER (ARTES 33)	2020	130,00				
NAVIGATIE						
GNSS Evolution	2015	150,00				
TECHNOLOGIE						
GSTP 6, Elements 1,2,3	2017	350,00	4,29%	15,00	6,40	8,60
GSTP 6, Elements 4 (Proba-3)	2016	100,00				
Totaal Optionele ESA Programma's				122,50	93,65	28,85
* cijfers ESA/C/WG-M(2012)16						
NATIONAAL FLANKEREND BELEID					bedrag NL	
periode 2013 t/m 2015					in M€	
Nationaal Ruimtevaart Technologie Ontwikkeling						
ESTEC/Versterking netwerken						4,50
TROPOMI Class A- changes						PM
USOC						0,90
Stimulering gebruik						2,00
ESA-BIC						2,00
Instrumentenlijn/PRODEX na 2015						PM
Totaal Nationaal Flankerend Beleid						9,40

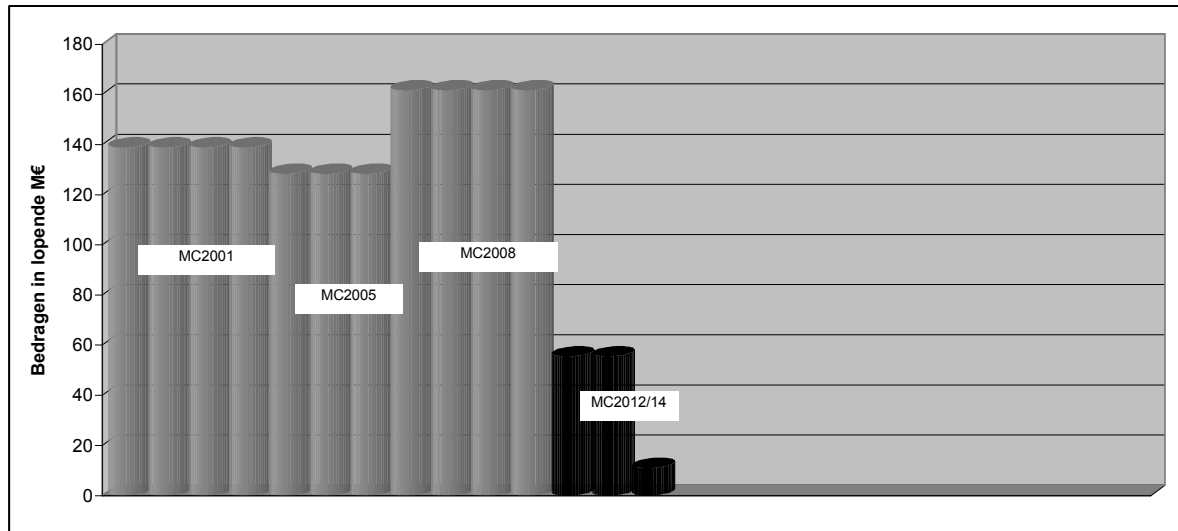
Dit scenario vraagt in de periode 2013-2015 minder budget dan beschikbaar om in latere jaren binnen de begroting te kunnen blijven. Zoals eerder aangegeven is dit, en het volgende scenario, desastreus voor de Nederlandse ruimtevaart.

Ten opzichte van het vorige scenario is gekozen voor verdere reductie in de Ariane-5 inschrijving. Dat leidt tot een keuze tussen òf ontstekers, òf het motorframe, reductie in het LEAP programma (vanuit de ambities is dit mogelijk, maar het zal leiden tot politieke problemen met de andere lidstaten), verdere reducties in EOEP en GMES Space Component (weinig mogelijkheden meer in gebruiks- en ontwikkelingsprogramma's en EOEP, instrumentenambitie in Sentinel-5 ernstig gereduceerd), en ARTES (minder commerciële mogelijkheden Nederlandse industrie, minder gebruiksmogelijkheden). Er zijn geen middelen meer voor het instrumentcluster. Alleen GSTP is

gehandhaafd om nieuwe nichemarkten te kunnen ontwikkelen waarmee het verlies aan bestaande expertise voor een klein deel kan worden gecompenseerd.

5.2.5 Het scenario "extra bezuinigingen"

Op verzoek van de stuurgroep NSO is ook een scenario uitgewerkt met nog extra bezuinigingen op ruimtevaart. Inschrijving is nauwelijks meer zinvol in dit scenario.



Afbeelding 8: Beschikbaar budget per Ministersconferentie voor optionele ESA-programma's onder het "extra bezuinigingen"-scenario

ESA OPTIONELE PROGRAMMA'S gebaseerd op ESA/C/WG-M(2012)21	looptijd t/m jaar	totaal budget ESA in M€	% NL	bedrag NL in M€	MC2012	MC2014
LANCEERDERS						
Vega Consol. EPP Step 1	2019	231,00				
Launchers Expl. Acc. Progr.(LEAP)	2017	1.343,00	0,67%	9,00	3,75	5,25
Ariane 5 ME (Post A5 ECA) *	2022	1.300,00				
IXV evolution (PRIDE) Step 1*	2015	33,00				
FLPP Period 3*	2016	175,00				
AARDOBSERVATIE						
EOEP 4	2020	1.600,00	1,25%	20,00	20,00	
GMES Space Comp. 3	2014	62,00	1,61%	1,00	1,00	
GMES Space Comp. 3 Phase C/D	2019	344,00	1,45%	5,00	5,00	
Metop SG	2022	780,00	1,28%	10,00	10,00	
BEMANDE RUIMTEVAART						
ISS Exploit. Phase 2,2e+3eFBC	2021	2.270,50				
ISS Exploit.Technology Demo	2014	tbd				
ELIPS 4	2018	454,00				
Lunar Lander	2019	300,00				
MREP-2	2017	115,00				
TELECOMMUNICATIE						
ARTES 1 Phase 6	2019	40,00	1,25%	0,50	0,50	
ARTES 3-4 Phase II	2020	400,00	1,50%	6,00	6,00	
ARTES 5.1 Phase II	2020	110,00	0,91%	1,00	1,00	
ARTES 5.2 Phase II	2020	70,00	1,43%	1,00	1,00	
IAP ARTES 20 Phase II	2018	120,00	1,25%	1,50	1,50	
NEOSAT-bus (ARTES 14)	2018	300,00				
EDRS Globenet (ARTES 7)	2020	200,00				
Iris Phase 2.1 (ARTES 10)	2018	80,00				
SAT- AIS (ARTES 21)	2020	150,00	1,00%	1,50	1,50	
PARTNER (ARTES 33)	2020	130,00				
NAVIGATIE						
GNSS Evolution	2015	150,00				
TECHNOLOGIE						
GSTP 6, Elements 1,2,3	2017	350,00	2,86%	10,00	4,25	5,75
GSTP 6, Elements 4 (Proba-3)	2016	100,00				
Totaal Optionele ESA Programma's				66,50	55,50	11,00

* cijfers ESA/C/WG-M(2012)16

NATIONAAL FLANKEREND BELEID periode 2013 t/m 2015	bedrag NL in M€
Nationaal Ruimtevaart Technologie Ontwikkeling	-
ESTEC/Versterking netwerken	2,00
TROPOMI Class A- changes	PM
USOC	-
Stimulering gebruik	1,50
ESA-BIC	2,00
Instrumentenlijn/PRODEX na 2015	PM
Totaal Nationaal Flankerend Beleid	5,50

In dit scenario is vertrek uit ESA onvermijdelijk. De inschrijving is, waar mogelijk, gericht op technologieontwikkeling om de Nederlandse industrie op die manier nog enige kansen te kunnen bieden.

Net als in het vorige scenario zijn in de periode tot 2015 minder middelen beschikbaar om de langlopende programma's tot het einde toe te kunnen financieren.

De voornaamste verdere reducties betreffen de Lanceerders (uitsluitend op het politiek verplichte LEAP deel wordt, minimaal, ingeschreven), ISS Exploitation (geen inschrijving meer, het politiek belangrijke programma sneuvelt). Vanwege de gebruiksbelangen is een inschrijving in EOEP wel gehandhaafd. Op GSC wordt ook ingeschreven om (minimale) technologieoverdracht naar andere (buitenlandse) partijen mogelijk te maken zodat Sentinel-5 gebouwd kan worden. In METOP SG is nog enige ruimte voor herhalend werk, net als in ARTES. GSTP is sterk gereduceerd en zal alleen worden ingezet om enige commerciële ontwikkeling mogelijk te maken. Van de nationale

programma's is alleen het noodzakelijke (TROPOMI) of commercieel zeer interessante (BIC) overleind gebleven.

5.3 Advies Nationaal flankerend beleid

5.3.1 Wetenschappelijk gebruik

De Nederlandse deelname tot nu toe binnen het ESA-programma is een voorbeeld van een succesvolle internationale samenwerking. Het heeft geleid tot wetenschappelijke doorbraken en brengt ons land aan het front van de internationale wetenschap in sterrenkunde en aardobservatie.

Het leiderschap in wetenschappelijk onderzoek is in het ruimteonderzoek gerelateerd aan de positie van *Principal Investigator*. Zo'n rol behelst veel meer dan 'prestige'. Naast een bevestiging van de topkwaliteit van het betreffende onderzoek in ons land, trekt het velerlei talent aan. Dat heeft een grote uitstraling en een vliegwieleffect op het inspireren van jong talent om te kiezen voor een carrière in het wetenschappelijk onderzoek, binnen en buiten de ruimtevaartsector. NSO adviseert met klem voor het behoud van het vermogen om met regelmaat zo'n leidende rol (PI of co-PI) te verwerven en te realiseren in een wetenschappelijke ruimtemissie. Dit strookt met eerdere conclusies en aanbevelingen ter zake van de Koninklijke Nederlandse Academie voor Wetenschappen (KNAW). Onlangs nog is SRON gevraagd een PI-rol op zich te nemen voor één van de hoofdinstrumenten aan boord van de Japanse infraroodsatelliet SPICA, die in samenwerking met ESA zal worden gelanceerd rond het jaar 2022. Voor de realisatie van die inspanning is een aparte subsidie verleend van € 18 miljoen in het kader van de Nationale Roadmap voor grootschalige onderzoeksfaciliteiten. Gelet op de lange ontwikkelingstrajecten voor instrumenten en technologie binnen het ruimteonderzoek is een adequaat ondersteunend, "flankerend" nationaal beleid nodig om zulke projecten en rollen te kunnen uitvoeren. Als nationaal expertise-instituut en in feite als thuisbasis voor deelname aan het wetenschappelijk programma van ESA, heeft SRON hierin een hoofdtaak. Vanuit het nationaal onderzoeksprogramma richt SRON zich primair op sterrenkundige ruimtemissies, en missies op het terrein van aardatmosferisch onderzoek. Keuzes komen tot stand in dialoog met de wetenschappelijke gebruikersgemeenschap en zijn in lijn met recente adviezen die ondermeer door de KNAW en het Nederlands Comité voor de Astronomie (NCA) werden uitgebracht.

Noodgedwongen moeten steeds vaker keuzes te worden gemaakt, omdat de ambities in Nederland groter zijn dan de middelen toestaan. Behalve SRON zijn belangrijke spelers bij het wetenschappelijk ruimteonderzoek: de Nederlandse Onderzoeksschool voor de Astronomie (NOVA) en de hierbij aangesloten universitaire instituten, het KNMI met de diverse universitaire instituten en groepen op het terrein van het aardgerichte ruimteonderzoek, TNO, de technische universiteiten en industriële partijen. Eisen die worden gesteld aan het handhaven van de positie in het wetenschappelijk ruimteonderzoek zijn

- een solide basisfinanciering voor het NWO-instituut SRON als thuisbasis en nationale hightech infrastructuur,
- afzonderlijke nationale budgetten voor instrumentontwikkeling, enerzijds om veelbelovende en vanuit een wetenschappelijke en maatschappelijke vraagstelling gedreven nieuwe instrumentconcepten samen met Nederlandse instellingen en industrie te kunnen uitwerken tot prototypes. Anderzijds om goed te kunnen deelnemen aan nieuwe missies waarvoor

Nederlandse partijen, na vaak lange internationale selectietrajecten, in aanmerking zijn gekomen,

- een gericht nationaal technologieprogramma, gebaseerd op sterke Nederlandse competenties en met mogelijkheden voor brede (inter)nationale samenwerking,
- een gericht programma voor de ondersteuning van het gebruik van ruimtemissies in disciplines van (astro)fysisch, aard- en levenswetenschappelijk onderzoek (GO),
- een nationaal beleid voor brede nationale samenwerking op het gebied van instrumentontwikkeling (instrumentcluster).

In de toekomst een sterkere coördinatie en afstemming tussen de verschillende nationale stakeholders van het ruimteonderzoek gewenst. Een zwaardere regierol voor NWO/SRON ligt voor de hand, geheel in overeenstemming met de afspraken die daarover zijn gemaakt met de komst van het NSO. De implementatie hiervan dient in de komende jaren in overleg tussen NSO, SRON, NOVA, KNMI, technische universiteiten en industriële partijen te worden gerealiseerd.

5.3.2 Stimuleren gebruik

Inleiding

De wereldwijde vraagmarkt, zowel publiek als privaat, voor satellietdata groeit enorm. De ambitie is om bestaande en nieuwe Nederlandse spelers op beide markten te laten profiteren van deze groei en hen internationaal een stevige positie te laten innemen. De overheidsmarkt dient daarbij aanvankelijk deels als voorportaal voor de commerciële markt. De uitgangspositie van Nederland op downstreamgebied is goed maar uit eerdere onderzoeken blijkt dat er drempels bestaan, zoals de vrije data toegang, continuïteit in de beschikbaarheid van data, kosten voor data, het doorstromen kennis, bewustwording van de mogelijkheden van satellietgegevens, acceptatie bij gebruikers en de investeringscapaciteit. Deze drempels moeten worden geslecht. De overheid heeft daar belang bij omdat zij zelf een belangrijke en groeiende afnemer is van dergelijke producten en diensten. Stimulering van het ruimtevaartgebruik sluit ook naadloos aan bij het Topsectorenbeleid.

Er is al een aantal initiatieven gaande binnen de overheid. Zo is op het terrein van precisie-landbouw het initiatief door het ministerie van EL&I genomen om het Satellietdataportaal in te richten. Dit portaal was in eerste instantie gericht op de data voor de ontwikkeling van applicaties op het terrein van de topsector Agro&Food. Het ministerie van Buitenlandse Zaken (BZ) heeft een programma, Geodata for Agriculture and Water in voorbereiding op het gebied van Food Security Services in vijftien OS-partnerlanden. Hierbij is de inzet van satellietdata en -diensten belangrijk in aansluiting op geomatica en activiteiten op het gebied van water en agro. Gewerkt wordt verder aan een programmabureau bij NSO dat BZ en ambassadeposten helpt met het realiseren van BZ beleidsdoelen rond een efficiënter waterverbruik, betere voedselzekerheid en een betere inkomenszekerheid bij voedselproducenten in OS-partnerlanden.

Bij Rijkswaterstaat wordt al vele jaren met het gebruik van satellietapplicaties geëxperimenteerd, maar de stap om ze in de operationele uitvoering op te nemen moet nog steeds gezet worden. Bij het KNMI is dit gebruik al vanzelfsprekend. Bij Defensie wordt nagedacht over de rol die ruimtevaart bij de taakuitoefening van Defensie kan spelen. Hetzelfde geldt voor het terrein van veiligheid. Er zijn dus initiatieven, maar door het ontbreken van interdepartementale samenwerking is er onvoldoende samenwerking, afstemming en synergie. Het NSO adviseert de voormalige Interdepartementale Commissie Ruimtevaart (ICR) om te vormen tot een orgaan, gericht op het stimuleren van het gebruik van satellietapplicaties binnen de Rijksoverheid. Dit

orgaan moet zich richten op samenwerking tussen de departementen, het gebruik maken van elkaars ervaringen, en het ontwikkelen van gezamenlijke programma's voor het aansluiten van beleidsvelden en operationele diensten.

In het verlengde van het bestaande Nationale Satellietdataportaal kan dit orgaan werken aan de voorwaarden om centrale inkoop van satellietdata mogelijk te maken, zoals al gebeurt in Zweden en Denemarken. Zulke data zijn niet alleen relevant voor de Rijksoverheid, maar ook voor Provincies, Gemeenten en Waterschappen. Centrale data-inkoop bevordert niet alleen het gebruik binnen de overheden, maar zal ook leiden tot kostenbesparingen.

Daarnaast kan het orgaan een plan ontwikkelen voor het innovatiegericht inkopen door de overheid van satelliettoepassingen, via een fonds voor aanschaf van diensten. Op deze manier kan de overheid voor Nederlandse dienstverleners een belangrijk voorportaal worden voor de (mondiale) commerciële gebruiksmarkt.

NSO activiteiten

Rond het stimuleren van het satellietgebruik is het NSO reeds sterk betrokken bij zowel de internationale als de nationale schaal en speelt daartussen ook een verbindende rol. Het is nodig die rol verder door te trekken naar de regionale activiteiten om de aansluiting van – downstream – bedrijven en organisaties voor elkaar te krijgen. De uitvoeringscapaciteit van het NSO dient hiervoor ten minste in stand te blijven.

Satellietdataportaal

Het verder uitbouwen van het Satellietdataportaal is belangrijk voor het aantrekken van nieuwe gebruikers van satellietdata, binnen en buiten de overheid. Het organiseren van een gebruikersoverleg en overleg met applicatieontwikkelaars en andere geo-informatiebedrijven kan voor een versnelling zorgen. Inbedding in de geo-informatie-infrastructuur is noodzakelijk. Het Satellietdataportaal biedt de mogelijkheid uit te groeien tot een instrument voor centrale data-inkoop voor de gehele overheid, complementair aan de – publieke – databronnen, zoals GMES.

Geo-informatie

De gebruiker is niet op zoek naar (ruwe) data maar naar relevante informatie. Satellietdata verrijkt geo-informatie op geheel eigen wijze (grote gebieden ineens, homogene en bekende nauwkeurigheid, regelmatige opnames, etc.) en levert meerwaarde in informatiediensten en – producten. Het NSO onderneemt actie om satellietgegevens te laten inbedden in geo-informatiesystemen, via het verspreiden van kennis naar (eind)gebruikers en de geo-informatie aanbieders.

Ontsluiting overheidsmarkt

Voor het uitvoeren van de – operationele – overheidstaken wordt satellietdata steeds belangrijker. De overheidsmarkt is echter regelmatig traag in het omschakelen naar nieuwe werkvormen en het absorberen van innovaties. Het NSO ziet het tot haar taak gerekend om voorlichtingsactiviteiten uit te voeren om de overheidsmarkt veel beter dan nu te ontsluiten.

Business cases, living labs

Er bestaan verschillende drempels die het ontwikkelen van de markt voor satellietapplicaties belemmeren. Zoals gebrek aan kennis, aanvankelijk kleine markten, geen voorop lopende klanten, prijs van de data en dergelijke. Sommige drempels kun je snel oplossen met een tijdelijke of

eenmalige stimulans. De overheid kan de ontwikkeling van concrete, kansrijke business cases stimuleren, al of niet individueel dan wel ondergebracht in een vorm van een 'living lab', een voorziening waarbij aanbieders en gebruikers, gesteund door de overheid, samenwerken om het operationele gebruik van nieuwe satellietdiensten in de markt te verankeren. Naast de eigen werkzaamheden van NSO is hiervoor een aanvullend budget van € 200 000 per jaar nodig.

Downstreaminfrastructuur

In een aantal topsectoren, in het bijzonder energie, maritiem, agro en transport, groeit de satellietdienstverlening hard. De omvang van de data en informatie neemt toe maar ook de snelheid en stiptheid van de levering ('near real-time') wordt steeds belangrijker. Er zijn ook steeds meer verschillende satellietdataproviders. De geschiktheid van de data-infrastructuur op de grond (grondstations, communicatie, distributie, ICT, aansluiting geo-informatie) wordt steeds verder belast. Om de dienstverlening voor de toekomst te kunnen garanderen is het duidelijk dat de downstreaminfrastructuur op peil moet blijven. Hiervoor is bestaande technologie te gebruiken en zal ook nieuwe technologie ontwikkeld moeten worden. Door de groeiende toepassingsmarkt en de dalende kosten van kleine satellieten worden missies mogelijk die gericht zijn op een specifiek marktsegment, met groeiende kansen op herhalende business voor de upstreamspelers. De marktpartijen in de genoemde sectoren zijn draagkrachtig genoeg en welwillend om in de ontwikkeling van zo'n downstreaminfrastructuur te participeren, maar er is wel een impuls van de overheid nodig om die markten aan te zwengelen: een overheidsinvestering van € 9 miljoen over drie jaar met een gelijke bijdrage van de sector. Deze samenwerking kan in een PPS worden opgezet. De op deze manier gefinancierde activiteiten betreffen de ontwikkeling van generieke grondinfrastructuur - in aansluiting op de EU-GMES en ESA infrastructuur, en de grondinfrastructuur gericht op gebruik binnen de genoemde marktsegmenten.

Inbedding Topsectoren

De Topsectoren kunnen profiteren van innovaties vanuit de ruimtevaart. De toepassingsmarkt ligt voor een belangrijk deel buiten Europa, en omvat Agro&Food, Water, Energie en Transport, en mogelijk andere (zie de HTSM Roadmap Space). Inbedding van satellietgebruik in de Topsectoren is niet vanzelfsprekend omdat kosten en baten verdeeld moeten worden over meerdere velden. Het NSO geeft voorlichting om satellietgebruik zichtbaar te maken in de Topsectoren. De verwachting is de ontwikkeling van de topsectoren de vraag naar nieuwe satellietapplicaties zal doen toenemen. NSO adviseert overleg tussen de Topsector HTSM en de "gebruiks" Topsectoren.

Innovatieve ontwikkelingen

Bij veel nieuwe satellietapplicaties kan gebruik gemaakt worden van wetenschappelijke en institutionele kennis. Een bottleneck is dat een nieuwe applicatie in het begin maar een kleine groep afnemers heeft en dat de prijzen daardoor hoog blijven. Dat remt de innovatiemogelijkheden en de mogelijkheden tot investering in R&D. Een tijdelijke ondersteuning van de ontwikkeling van nieuwe applicaties in de vorm van een innovatieve ontwikkelingsfaciliteit is daarom gewenst, totdat satellietapplicaties voldoende zijn ingebed in de markt. Naast de eigen werkzaamheden van het NSO is daarvoor een aanvullend budget van € 500 000 per jaar nodig voor vier jaar.

AgNL instrumentarium

Het accent van de noodzakelijke ondersteuning van het gebruik van satellietgegevens verschuift naar verhoudingsgewijs meer (private) investeringen en kredieten. Het AgentschapNL

instrumentarium van de overheid biedt verschillende mogelijkheden. Zo worden de activiteiten van BuZa met NSO op het gebied van de Climate & Food Security serviceontwikkeling in samenwerking met AgentschapNL-Internationaal (voorheen EVD) uitgevoerd. Op het moment dat een nieuwe markt gevonden is kan de verdere groei en ontsluiting van die markt ondersteund worden door middel van kredietverlening. Ook kan worden onderzocht of het AgNL instrumentarium ingezet kan worden bij behoefte aan startkapitaal of 'seed money'.

Aansluiting wetenschap

Veel operationele toepassingen vinden hun oorsprong in wetenschappelijke toepassingen op het gebied van de aardwetenschappen. In Nederland is een sterke kennisbasis op dit gebied aanwezig, in het bijzonder op de gebieden atmosfeer, vaste aarde, land en water. Het NWO-programma Gebruikersondersteuning (GO-Wetenschap) dat door het NSO wordt uitgevoerd stimuleert de verdere ontwikkeling van dit wetenschapsveld. NSO zet zich in om de wetenschap meer te betrekken bij onderwerpen op het gebied van de landhydrologie, geologie, bodem en ondergrond, of ruimtelijke planning, inrichting en beheer. Bijkomend voordeel is dat de ervaringen met operationele toepassingen, samen met de mogelijkheden die door nieuwe wetenschappelijke kennis geboden worden, input opleveren voor de upstreamsector in de vorm van de definitie en ontwikkeling van nieuwe sensoren/instrumenten en satellietmissies.

In het KNAW-advies over het Nederlandse Ruimteonderzoek uit 2011 worden gelijksoortige opmerkingen gemaakt over de aansluiting van wetenschappelijk en maatschappelijk gebruik en over synergie tussen wetenschapsgebieden, bv. ook op het terrein van het planeetonderzoek. Gezien haar betrokkenheid bij de wetenschap, de ruimtevaart en, via de Gouden Driehoek, de Topsectoren, zal NWO, in samenwerking met NSO, een essentiële rol spelen bij de toekomstige ontwikkelingen op dit gebied. Het NSO adviseert de verbetering van de genoemde aansluiting in samenwerking door NWO en NSO te laten uitwerken, waarbij brede consultatie van diverse kennisinstellingen en universiteiten wordt nagestreefd.

5.3.3 ESTEC

Naast de Nederlandse inschrijving in ESA-programma's is een aparte financiële ondersteuning nodig om invulling te geven aan de Nederlandse host state verantwoordelijkheid voor ESTEC en het inbedden van ESTEC in de Nederlandse kenniseconomie.

Naast het eminente belang van ESTEC voor de Nederlandse (upstream) Ruimtevaartsector geeft het HTSM-Top team op vijf gebieden aan dat nadere uitwerking van de inbedding van ESTEC in de Nederlandse infrastructuur voor de hand ligt:

- Stimuleer het gebruik van economische en maatschappelijke gebruik van ruimtevaart data en de daar bijbehorende infrastructuur;
- Bevorder Technologie Transfer en Valorisatie;
- Smeedt sterkere banden tussen ESTEC en Universiteiten en Onderzoeksinstituten;
- Deel en beheer gezamenlijk research faciliteiten;
- Verbeter de zichtbaarheid de Ruimtevaart sector en ESTEC binnen de Nederlandse kennisinfrastructuur.

Het NSO adviseert als acties in dit verband:

1. Stimuleer de markt van de ruimtevaarttoepassingen. Dat kan door de NSO Roadmaps te completeren en het Nationale Satelliet Dataportaal verder te ontwikkelen.

2. Verbeter de banden tussen ESTEC en haar Nederlandse omgeving. Zo is in de directe omgeving van ESTEC het Holland-Rijnland-cluster opgestart en is het Geomatica Business Park in Flevoland al langer actief. Het NSO zal hier een adviserende rol spelen.
3. Verbeter de matchmaking en 'cross-overs' tussen ESTEC en ESA-programma's aan de ene kant en Nederlandse ruimtevaartsector aan de andere kant via. NSO zal in de komende tijd het initiatief nemen om een dergelijke regeling gericht op technologieoverdracht (wederom) te accommoderen. Het door het Topteam genoemde bedrag van € 200.000 wordt daarbij als richtsnoer genomen en in dit advies als uitgangspunt genomen.
4. Breng het onderwerp "HTSM" onder in de SpaceMatch-cyclus. Inmiddels is in overleg tussen NSO en TNO (als uitvoerende partij) het onderwerp HTSM voor de SpaceMatch 2012 (in november 2012) vastgelegd.
5. Betrek de HTSM-TKI bij de Ruimtevaart-roadmap. In dit kader is het onderhavige advies ook met het Topteam HTSM besproken. Daarnaast blijft NSO actief in het kader van de HTSM-roadmap Space.
6. Stimuleer nog meer de mogelijkheden van technologietransfer. In 2014 wordt beoordeeld of het huidige initiatief van het ESA Business Incubation Centre (BIC) verder (mede)gefinancierd wordt door de overheid. Gezien de signalen die nu al worden opgevangen staat het NSO hier positief tegenover.
7. Zorg voor een gestructureerd overleg tussen ESTEC en de Nederlandse onderzoeksinstituten. Stel een dialoog in over gedeeld gebruik van faciliteiten en competenties. In direct overleg met de directeur van ESTEC is een dergelijke dialoog al begonnen. Op basis van de aanbeveling van het Topteam HTSM zal dit overleg nadrukkelijk meer structuur krijgen en zal NSO het zoeken van een onafhankelijke voorzitter voor dit platform graag ondersteunen.
8. Zorg voor een betere 'teaming' met EU-programma's. ESA en de EU werken hard aan een gezamenlijk programma. Daarbinnen zal de Nederlandse sector zich nog beter moeten manifesteren dan voorheen. Het NSO zal zijn taken op dit gebied daar beter op richten. Het bovengenoemde structurele overleg draagt daar ook aan bij.
9. Maak een communicatieplan om zo de zichtbaarheid van ESTEC (en daarmee de ruimtevaartsector) in Nederland te verbeteren. Gebaseerd op de goede ervaringen gedurende de missie van André Kuipers naar het Internationale Space Station (ISS) het afgelopen half jaar zal het overleg wat daaraan ten grondslag lag voor de communicatie (en educatie) gebruikt worden om een vliegende start te maken. Het NSO zal daartoe het initiatief nemen.

5.3.4 ESA Business Incubation Center (BIC), Noordwijk

Naast het gebruik van ruimtevaarttechnologie door gevestigde bedrijven zien ook startende ondernemers mogelijkheden om ruimtevaarttechnologie in te zetten voor specifieke innovatieve toepassingen. Technologie kent zeer specifieke toepassingen in de ruimte, valorisatie is daarom een intensief proces. Het bestaat uit een aantal stappen: identificeren van technologie en mogelijke toepassing, onderzoeken van de haalbaarheid en begeleiding van de ontwikkeling. Toegang tot de technologie is een voorwaarde voor valorisatie. ESTEC in Nederland is daarom heel belangrijk. Voor startende ondernemers is het ESA-BIC programma opgezet. Ze worden begeleid in de overdracht van technologie en het ontwikkelen van de onderneming. De oorsprong van het programma ligt bij ESTEC, waarna in 2010 een tweede fase is ingegaan. ESA-BIC wordt gedeeltelijk uit het algemene ESA budget betaald en gedeeltelijk uit een Nationale inzet. Tot nu toe is het programma zeer succesvol. De eerste fase, tot 2010, heeft geresulteerd in ongeveer 40

nieuwe ondernemingen. In de tweede fase zijn nu al meer dan 20 startende ondernemingen tot het programma toegelaten.

5.3.5 Afsluiten ESA Georeturn statistieken eind 2014

Eens in de 10-15 jaar schoont ESA zijn georeturn statistieken op, in de zin van het afsluiten van die statistieken over de afgelopen periode en het opstarten van nieuwe statistieken voor de periode daarna. In 2000 is dat voor het laatst gebeurd. ESA is nu voornemens dit per eind 2014 opnieuw te doen.

Vanzelfsprekend zullen lidstaten die een onderreturn kennen, niet akkoord gaan met een dergelijke afsluiting als zij niet in zekere mate gecompenseerd worden. Anderzijds zullen landen met een overreturn niet bereid zijn om de waarde van die overreturn een op een te compenseren.

ESA heeft daarvoor een specifiek programma in het leven geroepen (het 'Strategic Initiative') waarin hoogwaardig werk met voorrang wordt aanbesteed in de underreturned lidstaten. Deze hoogwaardige contracten wegen vervolgens zwaar mee in de return cijfers. De looptijd van dit programma is tot eind 2014.

Nederland heeft sinds 2000 een overreturn situatie (we krijgen dus meer terug aan contractuele waarde dan waar we vanuit onze contributie recht op hebben). Voor alle duidelijkheid; het gaat hier om industriële contracten, niet om de grote economische waarde die ESTEC heeft voor Nederland. De bijdrage aan het Strategic Initiative voor Nederland is 2 M€, die in 2011 reeds is toegezegd.

De verwachting is dat het Strategic Initiative voldoende waarde gegenereerd om de underreturned lidstaten uiteindelijk in staat te stellen om een bepaalde ondergrens te bereiken. Eind 2014 zal dan ook de periode 2000-2014 worden afgesloten zonder dat Nederland een nieuwe (compensatie) bijdrage hiervoor zal moeten opbrengen.

Mocht het Strategic Initiative uiteindelijk niet succesvol blijken dan is de afspraak dat de termijn waarin dit programma loopt verlengd zal worden. Er zal dan niet gevraagd worden om een hogere bijdrage van Nederland voor dit deel.

Het ligt voor de hand dat in de periode na 2014 Nederland wederom een overreturn zal opbouwen. De bijdrage om dat te compenseren zal niet eerder dan in de periode 2020-2025 worden berekend en opgevraagd worden.

5.3.6 Kennisnetwerken

Door het bij elkaar brengen van kennis, zowel fundamentele als toegepaste kennis, kan er meer bereikt worden. Ook vanuit de ruimtevaartsector worden er steeds vaker initiatieven genomen tot het vormen van (kennis)netwerken waarin universiteiten, onderzoeksinstituten en bedrijven samenwerken. Nieuwe kennis wordt opgebouwd in een proces van 'kennis co-creatie', waarbij in het begin van het traject intensief wordt samengewerkt en beide partijen op hetzelfde kennisniveau komen. Later in het traject zullen de kennisinstellingen hun weg in de wetenschap vervolgen en de bedrijven de markt opzoeken. Dit is een voorbeeld van ketenintegratie met kennis als bindmiddel. In zo'n kennisnetwerk zijn prille, innovatieve ontwikkelingen mogelijk naast marktgerichte ontwikkelingen. Een voorbeeld is het thema van 'distributed systems', van belang bij geo-informatie sensornetwerken in de ruimte, bestaande uit kleine satellieten met geminiaturiseerde sensoren en instrumenten. Ook de wetenschap kan van zulke distributed systems gebruik

maken zoals bij OLFAR (Orbiting Low Frequency Antennas for Radio Astronomy, een *distributed* radio telescoop in de ruimte bestaande uit een netwerk van kleine satellieten). Een kennisnetwerk rondom distributed systems sluit naadloos aan op de technologische ontwikkelingen rond miniaturisatie en standaardisatie. Bij de downstreamkant zien we ook een behoefte ontstaan aan meer samenwerking tussen kennisinstellingen en bedrijven of gebruikerspartijen uit de markt. Hier kunnen gelijksoortige kennisnetwerken uitkomst bieden. Uiteindelijk kunnen zulke netwerken ook relevant zijn voor de Topsectoren omdat ze al een vorm zijn van samenwerking in de Gouden Driehoek.

5.3.7 USOC (User Support Operation Center).

Dit is een nationale ondersteuningsfaciliteit van ISS experimenten, gevestigd in het Erasmusgebouw bij ESTEC. Afspraak met de lidstaten van ESA die een USOC hebben (er zijn er 9) is dat de infrastructuur (hardware) van deze USOCs via nationale inbreng gedekt wordt. De exploitatie daarentegen komt uit het ESA ISS Exploitation programme.

In 2014 is een nieuwe tranche nodig vanuit het nationale flankerende beleid voor de periode 2014-2016; budget 3 x €300.000 is in totaal € 900.000 voor die periode.

5.3.8 Regelingen: PIPP, GO-Wetenschap

PIPP

De door NSO onder verantwoordelijkheid van NWO-E ontwikkelde en uitgevoerde PIPP regeling versterkt de positionering van het Nederlandse wetenschappelijke ruimteonderzoek door het vergroten van de kansen op een toekomstige Nederlandse PI rol (Principal Investigator). Dat gebeurt door activiteiten te financieren die niet vallen onder reguliere financieringsbronnen. De PIPP is gestart in 2010. Twee calls zijn uitgevoerd. De volgende call vindt plaats in 2013. Het programma loopt tot 2016. De PIPP staat open voor projecten op het gebied van sterrenkunde, aardwetenschappen en het planeetonderzoek. De PIPP wordt afgestemd met andere regelingen. De PIPP is lopend beleid en wordt als zodanig aangesloten op beleidsaspecten op de gebieden wetenschap en technologie. Evaluatie van de PIPP vindt plaats in 2016.

GO Wetenschap

Het GO-Wetenschap programma draagt ook bij aan de versterking van de Nederlandse positie op het gebied van het wetenschappelijke ruimteonderzoek op de terreinen aardobservatie en planeetonderzoek. De lopende tranche van het GO programma (2012-2016) wordt door het NSO onder verantwoordelijkheid van NWO-ALW uitgevoerd. De eerste call van de nieuwe tranche is al afgerond. De tweede call is in 2013. Het GO-programma is al jaren succesvol zoals in 2011 door de KNAW werd bevestigd. Naast de wetenschappelijke opbrengst van het GO-W programma is er, vooral op het gebied van de aardobservatie, sprake van het doorstromen van kennis naar de meer operationele maatschappelijke en economische toepassingen van satellietdata, bijvoorbeeld op het gebied van enkele topsectoren zoals Agro&Food en Water. Het GO-W programma is lopend beleid maar vertoont dus een duidelijke synergie met andere beleidsaspecten op het gebied van toepassingen en gebruik van ruimtevaart.

5.3.9 Instrumentcluster

De Nederlandse instrumentenprojecten binnen het ESA-programma zijn voorbeelden van succesvolle nationale en internationale samenwerking. Ze leveren zichtbare wetenschappelijke successen op waarbij Nederland zich als klein land aan de wereldtop manifesteert.

De belangrijke spelers bij het realiseren van de leidende positie in het wetenschappelijk ruimteonderzoek zijn, naast natuurlijk SRON, de Nederlandse Onderzoeksschool voor de Astronomie (NOVA) en de hierbij aangesloten universitaire instituten, het KNMI en diverse universitaire instituten en groepen op het terrein van het aardgerichte ruimteonderzoek (UU-IMAU, TUD, WUR, VU, e.a.), TNO, technische universiteiten en uiteraard tal van industriële partijen. De aanwezigheid van ESTEC met zijn laboratoriumfaciliteiten maar ook zijn technische kennis van zaken speelt daarbij een belangrijke rol.

De meerwaarde van de bestaande samenwerking tussen de instrumentpartijen kan nog worden vergroot. De aanwezige kennis wordt nog onvoldoende benut, zowel aan de gebruiks- als aan de ontwikkelkant. Ook kan de opgebouwde kennis nog meer ingezet worden buiten de ruimtevaart. Daarom adviseert NSO de vorming van een nationaal instrumentcluster met als doel:

- Optimaal benutten bij instrumentontwikkeling van instrumentkennis en -kunde van binnen en buiten de ruimtevaart,
- Inbedding van de ruimtevaartinstrumentatie partijen in de Nederlandse kenniseconomie (met uiteraard nadruk op de Topsectoren),
- Verbreden van het gebruik van ruimte-instrumentatie en -gegevens buiten de traditionele sectoren astrofysica en atmosfeeronderzoek,
- Verbreden van het draagvlak door beter zichtbaar te maken wat het instrumentcluster voor Nederland oplevert.

Deelname aan het cluster staat open voor elke partij. Bij overlappende expertise van partijen moet worden bekeken bij welke partij de desbetreffende vaardigheden optimaal tot hun recht kunnen komen. Voor het realiseren van een instrumentcluster is zowel regie (door NSO) als budget nodig; zie hierna onder Financiering. De vorming van een nationale cluster voor ruimte-instrumentatie ligt in het verlengde van het initiatief dat (de instituten van) NWO en FOM hebben genomen om binnen de topsector HTSM te komen tot een roadmap voor "Advanced Instrumentation".

Financiering

In overeenstemming met de conclusies en aanbevelingen van de KNAW is een regelmatige PI rol nodig. Op dit moment wordt die vooral ingevuld door projectmatige ad hoc financiering (OMI, SCIAMACHY, TROPOMI).

Voor de PI-projecten van SRON geldt dat additionele projectfinanciering nodig is. Het gaat dan om ruwweg de helft van de projectkosten. De andere helft wordt, naast de ontwikkeling van enabling technology, gefinancierd uit de SRON basisfinanciering.

De financiering van het TROPOMI project heeft een drukkend effect op het beschikbare budget voor optionele ESA-programma's in 2012 in vergelijking met 2008. De financiering van dit project kwam tot stand via bijdragen van de ministeries van VROM, VenW, OCW en EZ. Waar de bijdrage door het ministerie van EZ gefinancierd werd uit de in 2006 gerealiseerde verhoging van het EZ-

ruimtevaartbudget en door het ministerie van VROM uit middelen buiten de ruimtevaart, zijn de bijdragen van VenW en OCW deels ten koste gegaan van de middelen die deze ministeries beschikbaar hadden voor toekomstige ESA-inschrijvingen. Dit veroorzaakt nu dus een tekort aan middelen voor de inschrijving van Nederland bij de ESA Ministerconferentie in 2012. Een dergelijke manier van financieren van dit soort grote, eenmalige projecten staat haaks op de lange termijn continuïteit van de Nederlandse ruimtevaart.

Een eerste aanzet voor een structurele financiering van het nationale instrumentencluster kan plaatsvinden door voormalige PEP middelen deels te oormerken voor instrumentontwikkeling. Het NSO zal dan zorg dragen voor een optimale aansluiting tussen de PIPP (financiering uit NWO-middelen), de nationale instrumentmiddelen en ontwikkelingen binnen de technologieprogramma's van ESA (waarbij deelname in het PRODEX programma van ESA in de toekomst valt te overwegen). Op die manier komt synergie tussen deze programma's beter tot zijn recht en kan gerelateerd worden aan de Nederlandse prioriteit Instrumentatie. De komende twee jaar zal daartoe overleg worden geïnitieerd waarbij financierende partijen zoals de ministeries van EL&I, OCW en IenM en NWO, met ondersteuning van SRON en NSO, om tafel gaan zitten. Het ministerie van IenM moet o.a. betrokken zijn vanwege de rol en budget voor EUMETSAT en de structurele financiering van het ESA-budget, ingebed in de EL&I-financiering via de budgetoverheveling van enige jaren geleden.

5.3.10 TROPOMI

TROPOMI is het instrument dat op de Sentinel-5 precursor missie gaat zorgdragen voor continuïteit van gegevens over de samenstelling van de aardatmosfeer. Nederland levert met de reeks SCIAMACHY-OMI-TROPOMI een uiterst belangrijke bijdrage aan de monitoring van de aardatmosfeer. TROPOMI wordt grotendeels gefinancierd door Nederland; het SWIR kanaal, het satellietplatform en de lancering wordt door ESA betaald. Het project wordt in samenwerking tussen NSO en ESA uitgevoerd binnen het GMES kader. Het is een voorloper van de Sentinel-5 missie die met ESA en EU budget zal vliegen op de EUMETSAT Metop Second Generation satellieten.

Hoewel het project nog in volle uitwerking is, kan nu al worden vastgesteld dat de Nederlandse inbreng in dit project hoog gewaardeerd wordt. Die waardering moet omgezet worden in een concrete, hoogwaardige participatie in de opvolgende projecten waarvan de Sentinel-5 missie de meest concrete is. Europa verwacht van Nederland dat men daar op zal inzetten.

Technologie ontwikkeling, industrie en (wetenschappelijk) gebruik zullen hierin leidend zijn

Voor TROPOMI is nog een extra budget nodig voor de dekking van de risico's van mogelijke class-A changes (dit zijn veranderingen in het project buiten de schuld van de contractor). Dit budget was eerder voorzien, maar dit budget moest worden gebruikt voor de compensatie van het wegvallen van de inflatie- en prijscorrectie op de Rijksbegroting. Nu zullen, conform afspraak in de stuurgroep TROPOMI, nieuwe financiële middelen moeten worden vastgelegd om dit budget beschikbaar te krijgen. De ontwikkelingen rond de calibratie van het instrument en als gevolg daarvan de mogelijke wijzigingen binnen de Nederlandse partijen kan een ophoging van het budget noodzaken. Zodra hier duidelijkheid over is verkregen zal een en ander ter besluitvorming worden voorgelegd aan de stuurgroep TROPOMI (stuurgroep bestaat uit de financierende ministeries: EL&I, OCW en IenM).

Het extra budget zal dus zeker niet nul zijn, maar omdat het nu nog niet duidelijk is, is deze post vooralsnog PM.

Het niet doorgaan van het LMC-instrument op Exomars heeft tot gevolg dat hier een niet bestede post voor ontwikkeling van dit instrument overblijft. De ministeries van OCW en EL&I zal toestemming worden gevraagd om het overblijvende budget (circa 4,4 M€) te mogen toevoegen aan het TROPOMI-budget.

5.3.11 Communicatie

Zoals het Topteam HTSM aangeeft is het van belang met betrekking tot het behoud van ESTEC in Nederland de meerwaarde van ESTEC voor Nederland breed te communiceren.

Voor een stevig draagvlak voor het Nederlandse ruimtevaartbeleid is goede communicatie over dit beleid in de resultaten daarvan essentieel. Speciale aandacht voor communicatie over ruimtevaart komt ook de effectiviteit van het ruimtevaartbeleid ten goede. Zo zijn niet alle potentiële gebruikers van ruimtevaarttechnologie en satellietdata zich bewust van mogelijkheden hiervan en de kansen voor ondernemers. Willen we het gebruik van ruimtevaart centraal stellen, dan vergt dit een extra communicatie-inspanning.

De communicatie- en educatiecampagne rond de missie van André Kuipers heeft aangetoond dat door slimme samenwerking en met een relatief bescheiden budget ruimtevaart breed op de kaart gezet kan worden. Daardoor is ruimtevaart een uitstekend vehikel om op een aansprekende manier wetenschap en techniek de klas in te brengen en daarmee de aanwas van voldoende *human capital* te realiseren. Het Ruimteschip Aarde programma bracht naar schatting 45 000 leerlingen van in totaal 1200 scholen in aanraking met ruimtevaart. Miljoenen Nederlanders zijn via de missie van Kuipers veel meer te weten gekomen over het hoe en waarom van ruimtevaart in de breedte.

Het NSO heeft een communicatie- en educatietaak en voert die uit in samenwerking of partnerschap met andere partijen, zoals Science Center NEMO, ESA en SpaceNed. Op dit moment bedraagt de bijdrage voor deze activiteiten vanuit de ministeries van OCW en EL&I ieder 200 k€ per jaar. Gezien de resultaten van de activiteiten van het afgelopen jaar, de daaruit volgende uitgangspositie voor vervolg en het belang van communicatie- en educatieactiviteiten ter aanvulling en ondersteuning van het ruimtevaartbeleid, wordt geadviseerd om deze bijdragen in stand te houden.

6 Andere Europese organisaties

6.1 EUMETSAT

EUMETSAT is de Europese organisatie voor de exploitatie van meteorologische satellieten. Het EUMETSAT programma wordt bepaald door de behoeften van de nationale meteorologische organisaties voor hun operationele taken, zoals het opstellen van de weersverwachting. De lidstaten zijn in de EUMETSAT raad vertegenwoordigd door de directeurs van de nationale weerkundige diensten (in Nederland is dat het KNMI).

De EUMETSAT satellieten worden in ESA kader in een optioneel programma ontwikkeld, waarna EUMETSAT de "productieversies" van de satellieten betaalt, evenals het grondsegment.

EUMETSAT kent vooral verplichte programma's en incidenteel ook optionele. De verplichte programma's dienen unaniem te worden goedgekeurd. Lidstaten dragen op basis van BNP bij. Op dit moment is het Meteosat Third Generation programma in uitvoering en het Metop Second Generation (Metop SG) programma in voorbereiding. Over het ESA deel van dit laatste programma wordt op deze Ministersconferentie beslist. De EUMETSAT Council neemt na fase B een beslissing over het doorgaan van het programma. Nederland heeft in EUMETSAT aangedrongen op forse kostenbesparing op het Metop SG programma. Het is onduidelijk, gezien de problemen van de zuidelijke landen, of in 2014 het EUMETSAT deel van het programma doorgang kan vinden. Daarvoor is een ontsnappingsclausule ingebouwd in het ESA deel.

Het KNMI vertegenwoordigt Nederland in EUMETSAT, het NSO adviseert KNMI daarin. Aan EUMETSAT draagt met name het ministerie van IenM bij. Momenteel is er een afnemende bijdrage vanuit OCW en EL&I.

6.2 Europese Unie

6.2.1 Inleiding

De EU heeft in het Europese ruimtevaartbeleid een belangrijke positie met grote projecten als Galileo en GMES. Daarmee is het een volwaardige speler, naast ESA. In de European Space Policy staan ambities en prioriteiten van Europa op het gebied van ruimtevaart beschreven. De vertaling in concrete stappen is een lopend proces.

ESA en de EU spelen beiden een belangrijke rol, gebaseerd op hun eigen mogelijkheden en expertise. De EU biedt vooral het politieke kader en richt zich met name op het gebruik van satellietdata. ESA blijft een belangrijke rol spelen als technologiecentrum en voor de uitvoering van de daarbij behorende benodigde complexe activiteiten.

Een goede afstemming en samenwerking tussen de beide organisaties is van cruciaal belang. Voor de ESA lidstaten is het van groot belang dat de sturing veel directer is dan bij de EU. Daarmee is gegarandeerd dat de beleidskeuzes vertaald kunnen worden in projecten. Dergelijke sturing is in EU kader veel moeilijker, zeker voor kleine lidstaten.

Dit thema wordt ook een belangrijk (politiek) onderwerp op de komende ESA-Ministersconferentie. ESA maakt zich zorgen over de prominente rol die de EU lijkt te willen gaan spelen op het ruimtevaartdomein, terwijl de directe sturing vanuit de EU-lidstaten onduidelijk is.

Juist vanwege de directe stuurbaarheid van de programma's bij ESA is een argument voor Nederland als relatieve kleine lidstaat om te pleiten voor een eigen (erkende) rol van ESA als R&D-organisatie op Europees niveau. Op dit moment lijkt het er echter op dat de EU die rol negeert.

Tijdens de Ministersconferentie zal ESA haar lidstaten vragen zich hierover uit te spreken. Het NSO adviseert een zelfstandige positie van ESA als R&D-organisatie waarbij de verhouding tot de EU een gelijkwaardige moet zijn.

Het belangrijkste middel van de EU voor de uitvoering van het EU-ruimtevaartbeleid is het kaderprogramma (FP7 en de opvolger Horizon 2020), naast de zogeheten vlaggenschip-programma's als Galileo en GMES. De inhoud van het Kaderprogramma wordt bepaald in overleg met de EU lidstaten, vertegenwoordigd in het Programme Committee Space. Voor GMES zijn dat resp. het GMES Committee (voor de algehele sturing) en het GMES User Forum (inbreng nationale gebruikers). Voor Galileo is er het GNSS (Galileo) Supervisory Committee (algemene sturing) waarin Nederlandse vertegenwoordigers zo veel mogelijk uitvoering geven aan het Nederlandse beleid.

In tegenstelling tot de situatie bij ESA hebben deze gremia geen formeel beslissende rol. De invloed en het opkomen voor de Nederlandse belangen komen dus tot stand door gebruik te maken van de juiste argumenten, netwerken, lobby, enzovoort.

Een ander belangrijk verschil tussen ESA en de EU is dat er bij de laatste geen garantie is (zoals het geo-return principe bij ESA) dat Nederlandse partijen aanspraak kunnen maken op projectgeld uit de grote Europese programma's. De Nederlandse vertegenwoordiging in de Europese programma's kan de Nederlandse partijen slechts behulpzaam zijn bij het participeren daarin door de sector te informeren en organiseren.

6.2.2 Kaderprogramma; Horizon 2020

Met de zesde en laatste call voor FP7 Space maakt het Europese kaderprogramma plaats voor een volgende fase: Horizon 2020 (H2020). Dit programma, dat vanaf 2014 in werking is, kent een belangrijke plaats toe aan ruimtevaart met een focus op het belang voor maatschappelijke en economische ontwikkeling. Het budget van ruim € 80 miljard zal worden ingezet op drie belangrijke pijlers: excellente wetenschap, maatschappelijke uitdagingen en industrieel leiderschap.

Ruimtevaart valt onder de pijler 'industrieel leiderschap'. Het thema Space zal naar verwachting meer budget krijgen dan in de vorige kaderprogramma's. Er ligt een nadrukkelijker accent op wetenschappelijk gebruik (zoals de exploitatie van met ruimtemissies verkregen data) en op de ontwikkeling van kritische ruimtetechnologie, waarbij Europa streeft naar grotere onafhankelijkheid van met name de VS.

Gelet op de nieuwe accenten die nu worden gelegd in Horizon 2020 is het essentieel dat zowel de economische/maatschappelijke belangen als de wetenschappelijke belangen vanuit Nederland goed worden meegenomen in de voorbereiding en de uitvoering van het Europese beleid. Voor het thema Space verloopt dit via een nationale klankbordgroep met daarop aansluitend een nationale vertegenwoordiging in het Programme Comité. Dit gebeurt altijd schriftelijk en voorafgaand aan de Programme Committees. Het heeft er toe geleid dat veel van de ingebrachte punten ook daadwerkelijk zijn opgenomen in de werkplannen. Ook wordt ieder jaar na het verschijnen van een call een voorlichtingsdag gehouden voor alle belangstellenden binnen Nederland. Het resultaat

weerspiegelt deze activiteiten: gemiddeld komt Nederland bij Calls uit op bijna tweemaal de te verwachten return op basis van BNP.

Het NSO continueert de intermediairrol en breidt die uit waar nodig om de betrokken Nederlandse partijen nog beter te kunnen begeleiden. Anders dan bij ESA is dit een beperktere rol als het gaat om initiëren van dit soort projecten.

Ook wordt opnieuw gekeken naar een goede vertegenwoordiging van Nederland in de Space Advisory Group (SAG) van het Kaderprogramma. Daarnaast verdient de adviserende rol van de European Science Foundation (ESF) in de vormgeving van het Europese ruimtevaartbeleid aandacht. Het is belangrijk dat een dergelijke rol in de overgang naar Science Europe behouden blijft. Ook hier moet Nederland een goede vinger aan de pols te houden voor de belangen van ons land op Europees niveau.

De komende tijd wordt verder inhoud gegeven aan het Horizon 2020 programma. De budgetten voor Space worden op dit moment geschat op ong. 250 M€ per jaar. Een aantal zaken zal anders zijn dan in FP7. Zo worden de Research en Innovation programma's gecombineerd, er komt een simpele manier van funding met eenduidige regels, en er wordt meer ruimte gegeven aan "Demonstration" projecten. Funding zal op verschillende manieren worden ingevuld en daarmee beter tegemoet komen aan de eisen van de verschillende projecten. De omvang van het Horizon 2020 programma hangt vermoedelijk mede af van het lot van het GMES operationele programma (zie verderop). Als dat programma binnen de EU begroting komt zal dat namelijk vermoedelijk gaan ten koste van de omvang van Horizon 2020. Een belangrijk verschil tussen H2020 en FP7 is dat GMES in H2020 niet langer uit het Kaderprogramma wordt betaald. Hoe dat dan wel gaat gebeuren is nu nog het onderwerp van een politieke discussie. Niet ondenkbaar is dat het wél terugbrengen van het GMES programma (de operationele fase daarvan) ten koste zal gaan van de beschikbare middelen voor technologieontwikkeling.

Daarnaast wordt nog overwogen of de op toepassingen gerichte activiteiten van GMES (de Services) toch in H2020 opgenomen moet worden. Dat zou ook stroken met de Nederlandse nadruk op het promoten van operationeel gebruik.

De Commissie zal nog Roadmaps voor H2020 opstellen. Het is van belang om goed betrokken te zijn om het Nederlandse beleid daarin verwoord te zien.

Het NSO zal dus actief in "Brussel" meepraten over de invulling van dit deel van het "Horizon 2020"-programma.

6.2.3 GMES

Het begrotingsvoorstel van de Europese Commissie van juni 2011 aan de Raad en het EP heeft het GMES-programma buiten de begroting geplaatst, waarbij de Commissie heeft voorgesteld de governance en financiering via een intergouvernementele overeenkomst en een GMES fonds te regelen. Het voorgestelde budget bedraagt € 5,8 miljard voor de periode 2014 t/m 2020, zowel voor ruimte-infrastructuur als exploitatie. Het Nederlandse standpunt is dat GMES in de normale begroting thuishoort.

De zes zogeheten Core Services van GMES, zullen allen per 2014 operationeel zijn. Dit zijn Emergency, Maritiem, Klimaat, Atmosfeer, Land en Security. De Land- en Emergency service zijn nu al operationeel op basis van reeds bestaande data en krijgen daarvoor financiering uit het

EU/GMES budget dat voor de periode 2011 t/m 2013 beschikbaar is. De andere services ontvangen budget vanuit het KP7 Space programma om toe te werken naar het operationele stadium vanaf 2014.

Bij de core services zijn relatief weinig Nederlandse partijen betrokken terwijl Nederland toch een sterke traditie op enkele van de thema's bezit (maritiem, atmosfeer, land). Voor die geringe betrokkenheid is een aantal oorzaken aan te wijzen: een focus bij de inschrijving voor de ontwikkeling van die diensten (GMES Service Element, in ESA verband) op institutionele partijen en de politieke slagkracht van de grote lidstaten bij de consortiumvorming.

Een meer pro-actieve houding richting Europa voor wat betreft de deelname van Nederlandse partijen is gewenst omdat deelname de positionering van ons land op de grote, groeiende internationale markt voor satelliettoepassingen versterkt. Overigens wordt ook binnen andere FP7-thema's (zoals Environment) gebruik gemaakt van satellietapplicaties. Ook daar is een goede ondersteuning van Nederlandse partijen om hieraan deel te nemen zeer gewenst.

De Nederlandse overheid biedt met de opzet van het Nationale Satellietdataportaal per maart 2012 de Nederlandse gebruikers van geo-informatie de kans om, ter voorbereiding op de komst van de gratis GMES-data, nu al in hun diensten het gebruik van satellietgegevens mee te nemen. Van belang is dat het GMES-databeleid de gratis en volledige beschikbaarheid van de data mogelijk maakt. Nederland is een groot pleitbezorger van een Open, Full en Free (of charge) databeleid.

De activiteiten in het kader van het stimuleren van het ruimtevaartgebruik zullen in een stroomversnelling komen. De PPS die n.a.v. het satellietdataportaal is opgezet in de Agro-sector, bereidt zich voor om van die GMES-data gebruik te gaan maken voor operationele diensten, maar ook voor de ontwikkeling van nieuwe toepassingen op basis van de behoefte van de gebruikers.

6.2.4 Galileo

De belangrijkste mijlpaal in de afgelopen drie jaar in het Europese Galileo satellietnavigatieprogramma is de lancering van de eerste IOV satellieten. Daarmee komt het eind in zicht van het *In Orbit Validation programma* en ook van de directe bemoeienis van de ESA Programme Board met het Galileo programma. Na de lancering van de laatste twee IOV's zal de nadruk verschuiven naar het *FOC programma*, dat overigens ook al drie jaar loopt. Deze fase behelst de bouw van in eerste instantie 24 satellieten, het lanceren er van op zowel Soyuz als Ariane-5 raketten, en de completering van het benodigde grondsegment. FOC wordt gemanaged en betaald door de Europese Commissie. ESA speelt daarin wel een belangrijke rol als Prime Contractor, maar doet dit onder contract met de EC en rapporteert hierover ook rechtstreeks aan de EC. Het NSO zal de rol van adviseur in het GNSS Programme Committee voortzetten.

Naast IOV en FOC is er nog het *GNSS Evolutions programma*. Op dit moment is het belegd bij ESA en het is straks het enige GNSS ESA programma. Het is belangrijk dat de systemen continu verder ontwikkeld worden. De vraag is of dit in zijn geheel bij ESA belegd moet blijven, aangezien de EC de enige gebruiker zal zijn. Het is logisch dat de EC als enige gebruiker zowel de behoefte bepaalt, alsmede financiert. De technische uitvoering kan dan bij ESA belegd blijven.

De belangrijkste kruisbestuiving met ESA programma's is het gebruik van technologie die in het kader van ESA programma's is ontwikkeld. Dutch Space maakt de zonnepanelen, Airborne de

composiet substraten daarvan en Bradford de zonnensensoren. Verder is er nog een scala aan kleine toeleveranciers. Voor de ruimtevaartsector is dit redelijk nieuw: het in een hoog tempo herhaalde productie draaien op basis van een in open competitie verkregen contract. Daarmee wordt voor Nederland een substantiële return bereikt op de investeringen die gedaan zijn in de IOV Fase. Naast de directe bouw is er nog de betrokkenheid bij de lanceringen van de Galileo satellieten. Aangezien een aantal FOC satellieten per Ariane-5 wordt gelanceerd, profiteert het Nederlandse bedrijfsleven ook via hun deelname aan de productie van die raket.

Hoewel de industriële productie dus nog een tijd doorloopt zal de aandacht van de betrokken Nederlandse bedrijven uiteindelijk verschuiven naar het gebruik van het systeem, en dat sluit nauw aan bij het overheidsbeleid. Voor de meeste navigatietoepassingen in het algemeen biedt Galileo vooral meer satellieten (en daardoor meer nauwkeurigheid en betrouwbaarheid) en is voor het gebruik of de verdere ontwikkeling van nieuwe applicaties in principe geen verdere specifieke overheidsondersteuning nodig. Navigatietoepassingen worden immers al jarenlang grotendeels door de commerciële markt zelf ontwikkeld.

Dat ligt iets anders bij het Galileo Reference Centre (GRC: voorheen GPEC) en de beveiligde overheidsdienst: Public Regulated Service (PRS).

Het GRC is aan Nederland toegezegd door de Europese Commissie. Hoewel veel aspecten nog niet duidelijk zijn, is het een belangrijk middel om navigatiekennis en expertise op ESTEC in Noordwijk te borgen en synergie met de buitenwereld te genereren. Zo zal het GRC ook een rol spelen als expertise centrum voor tijd en geodesie. De Nederlandse instituten op dit gebied zijn zeer geïnteresseerd om hier een rol in te spelen. Het NSO zal in opdracht van IenM een coördinerende en uitvoerende taak bij het opzetten van dit GRC hebben.

Naast een standaard plaatsbepalingssignaal biedt Galileo ook PRS. Dit is een gecodeerd signaal dat bedoeld is voor overheidspartijen zoals politiediensten, grensbewaking, douane, defensie of hulpdiensten en dat in het bijzonder gebruikt kan worden voor veiligheidskwesties, rampenmanagement of het beheersen van noodsituaties. PRS is tevens in enkele gevallen ook beschikbaar voor private partijen uit de vitale infrastructuur, zoals energieleveranciers of telecomaandbieders.

Het NSO heeft contact met diverse Nederlandse overheidspartijen die mogelijk een PRS-behoefte hebben of ontwikkelen, en inventariseert de mogelijkheden van gebruik van dit gecodeerd signaal. Die inventarisatie is input voor de Europese Commissie voor de ontwikkeling van de ontvangstsystemen voor het PRS.

Bijlage 1 Beschrijving van de ESA programma's

1.1 Realisatie tot medio 2012

De inschrijving in 2008 was op sommige programma's relatief hoog omdat er een concreet project voor de ontwikkeling van een kleine telecomsatelliet (CX2, in ARTES) voor Nederland was voorzien en vanwege de ontwikkeling van het TROPOMI instrument voor de GMES Sentinel-5 precursor. Zoals in de juni kamerbrief is aangegeven wordt het TROPOMI project nu uitgevoerd. Het CX2 project is niet gerealiseerd omdat de andere landen die zouden moeten deelnemen niet overtuigd waren van de marktkansen van dit platform. Het budget voor CX2 is deels wel gebruikt om andere commerciële kansen op de telecommarkt te ontwikkelen (zonnepanelen voor "kleine" telecom satellieten). Een ander deel is gebruikt om bestaand beleid te ondersteunen van ERA-arm, Tropomi/Sentinel 5 precursor, ISS Exploitation en Ariane Slice 13. Belangrijkste resultaten in de periode 2008-medio 2012 zijn:

- Het TROPOMI project is geborgd binnen ESA en succesvol van start. Er is inmiddels brede steun bij de ESA lidstaten en Nederland wordt gezien als een vanzelfsprekende partner in het vervolg (Sentinel-5).
- Het CX2 project is niet doorgegaan. Het alternatieve project is in volle gang en verloopt tot nu toe succesvol.
- De Nederlandse return is nog steeds bij de bovengrens van het toegestane of iets daarboven. Nederland scoort dus nog steeds goed op ESA-opdrachten. Dit geldt voor vrijwel alle ESA-programma's. NSO is bezig om met ESA een precieze duiding van de kwaliteit van de return te bepalen, maar vanwege de problemen met het nieuwe financiële systeem is dit nog altijd lastig.
- In Aardobservatie heeft de industrie goede opdrachten verworven op instrumentgebied. Ook in de downstream wetenschappelijke en operationele projecten hebben Nederlandse partijen goed gescoord. Inmiddels is vanwege de overreturn Nederland helaas uitgesloten van verdere opdrachten.
- Nederland heeft, in goede samenwerking tussen EL&I en NSO, het beoogde gratis data beleid voor GMES dichtbij gebracht. Hoewel het allemaal nog niet zeker is zijn de belangrijkste stappen inmiddels gezet. Op dit moment bereidt de EU een concept verordening voor waarin dit gratis databeleid de norm wordt.
- Nederland heeft via SRON het PI-schap voor het SAFARI instrument op de Japans-Europese SPICA missie verworven. De SPICA missie is, door de onderlinge afhankelijkheid van de besluitvorming in ESA en JAXA, echter op zichzelf nog niet zeker gesteld.
- De positie van de Nederlandse industrie op het gebied van componenten en subsystemen is versterkt. Zo zijn de Nederlandse reactiewielen de standaard voor ESA missies geworden.
- De Nederlandse prioriteiten in het Science programma zijn (nog) niet verwezenlijkt. Zowel in de medium klasse als in de large klasse zijn andere keuzes gemaakt dan voorzien. Voor de Nederlandse industrie is echter in de recent wel verkozen missies volop gelegenheid tot deelname. In de wetenschappelijk zeer relevante EUCLID missie doet Nederland weliswaar niet mee in een instrument, maar wel in de uitdagende bewerking van de wetenschappelijke gegevens.

1.2 De verplichte ESA-programma's

Het verplichte programma van ESA bestaat uit drie delen:

- Het Science Programma (wetenschappelijk sterrenkundig ruimteonderzoek)
- Het General Budget
- Bijdrage aan de exploitatie van de Europese lanceerbasis in Kourou.

De bijdrage aan het General Budget en het Science programma is op basis van BNP. Voor Nederland bedraagt dit dan 4,67% van het totale verplichte budget.

1.2.1 Het Science programma

Het Science Programma is het belangrijkste internationale ruimtevaartprogramma voor het realiseren van de Nederlandse ambities en doelstellingen op het terrein van het astrofysische en (exo-)planetaire ruimteonderzoek. De "bottom-up" aanpak van het Science programma, waarbij de wetenschap de prioriteiten bepaalt, is de sleutel van het brede draagvlak en dus het succes. Een aantal missies is in gebruik en in ontwikkeling (al dan niet in samenwerking met andere grote ruimtevaartagentschappen) en kennen een belangrijke Nederlandse bijdrage en (perspectieven op) een rijke wetenschappelijke oogst, zoals HIFI op Herschel en MIRI op de James Web Space Telescope (JWST) van NASA. De Japans-ESA infraroodsatelliet SPICA is een mogelijke toekomstige missie, met het SAFARI instrument, te ontwikkelen onder leiding van SRON. Mede dankzij de stabiele financiering heeft Europa met het ESA Science programma een internationaal leidende rol verkregen op een groot aantal wetenschapsterreinen, met de bijbehorende ontwikkeling van geavanceerde technologieën en innovaties. Daarbij wordt het grootste deel van de bijdragen van de lidstaten in diezelfde lidstaten besteed in de vorm van hoogwaardige opdrachten voor de industrie, in competitie verworven. Het Science programma wordt dan ook de ruggengraat ("backbone") van ESA genoemd.

Het is voor Europa en zeker ook voor de Nederlandse ambities op het terrein van het wetenschappelijk ruimteonderzoek van groot belang dat deze leiderschapsrol door ESA kan worden gecontinueerd en dat er goede balans in het Science programma blijft. Een stabiel programma, met een duidelijk lange-termijn perspectief en concrete programmering is nodig voor een krachtig draagvlak en een goede voorbereiding vanuit de wetenschappelijke gemeenschap. Nederland dringt er binnen ESA dan ook op aan dat vooral de grote, baanbrekende missies (L-klasse missies) ruim van te voren worden gedefinieerd, zodat de gemeenschap (wetenschappers en technici) zich hier goed op kan instellen en voorbereiden. Tegelijkertijd dringt Nederland er op aan dat er voldoende flexibiliteit in het programma blijft om op snel opkomende mogelijkheden goed te kunnen inspelen.

Het bottom-up karakter van het ESA Science programma moet blijven behouden. Om die reden wijst Nederland "top-down" besluiten over het inzetten van middelen vanuit het Science programma voor het oplossen van (budgettaire) problemen bij andere ESA-programma's (zoals bijv. ExoMars en exploitatie ISS) af.

Daarnaast is Nederland er voorstander van om de indexatie voor het Science-programma bij ESA in de komende jaren te handhaven cq te herstellen. De ruimte daarvoor is beschikbaar op de begroting van het ministerie van OCW.

Er tekent zich echter een meerderheid van lidstaten af om die indexatie teniet te doen. Naar verwachting zal die beslissing echter pas op de MC zelf genomen worden. Indien de indexatie niet doorgaat stelt het NSO voor de overblijvende financiële middelen toe te voegen aan het Nederlandse budget voor het EOEP-4 programma (zie Aardobservatie hieronder).

1.2.2 Het General Budget (GB)

Uit het GB wordt een aantal zaken betaald: delen van de technologieontwikkeling (GSP, TRP, technologieharmonisatie en technologietransfer), educatie, technische faciliteiten (laboratoria, testfaciliteiten, ESA sites) en het behoud van en beschikbaar stellen van bepaalde types wetenschappelijke data (met name aardobservatie) die breed gebruikt worden. Ook wordt nu voorgesteld investeringen in de faciliteiten voortaan uit het GB te betalen. Overhead kosten die tot nu toe in GB zaten zullen worden omgeslagen over de programma's.

Het Nederlandse belang in het GB is groot. Niet alleen heeft Nederland een overreturn, ook het feit dat ESA nu heeft voorgesteld investeringen uit GB te gaan betalen betekent dat het GB mede ten goede komt aan ESTEC.

In het GB zit ook een aandeel pensioenen voor ESA medewerkers. Voor de pensioenen van ESTEC medewerkers draagt Nederland een significant deel bij.

1.2.3 Lanceerbasis Kourou

De jaarlijkse exploitatiekosten van Kourou bedragen 133 M€. De financiering hiervan komt uit drie bronnen:

- ESA bijdrage, contributie van de lidstaten deels op basis van BNP en deels op basis van return in Lanceerders;
- CNES bijdrage;
- Arianespace.

De ESA bijdrage aan Kourou geldt voor alle lidstaten en is dus onderdeel van het verplichte programma. De ene helft van de contributie van de lidstaten aan dit budget wordt bepaald aan de hand van BNP, de andere op basis van de return in lanceerders.

Deze bijdrage leidt tot weinig return aan Nederland. Het programma is vooral gericht op de politieke doelstelling: behoud van Europese lanceercapaciteit.

1.3 De optionele ESA-programma's

1.3.1 Launchers

Het beschikken over een autonome en betrouwbare manier om toegang tot de ruimte te krijgen is altijd gezien als een onmisbare en politieke basis voor de Europese ruimtevaart ambities: het "Guaranteed Access to Space". Het beschikbaar stellen van deze capaciteit aan de commerciële markt heeft geresulteerd in een marktaandeel van ca. 50% in de belangrijke markt van geostationaire communicatie satellieten.

Naast de eis van "guaranteed" is ook die van "affordable" gesteld. De keuze over hoe de lanceerderssector voor de komende decennia in te richten, wordt sterk gedreven door deze beide criteria.

Het draait om twee kernvragen: welke raket(ten) heeft de markt de komende 20-30 jaar nodig en onder welke vorm van governance zullen die geëxploiteerd gaan worden?

Op dit moment is de exploitant (Arianespace) een zelfstandige onderneming met als aandeelhouders de toeleveranciers van de Ariane-5 raket (waaronder Dutch Space) en CNES. Deze dualiteit van leverancier / aandeelhouder is achteraf geen gelukkige keus gebleken. Als gevolg van de concurrentie op de wereldmarkt en de hoge kosten van de Ariane-5 raket kampt Arianespace de laatste jaren met een blijvend exploitatie tekort waardoor de deelnemers in het ESA Launchers-programma genoodzaakt zijn dit tekort steeds aan te vullen. Op deze manier doorgaan is geen optie; daar zijn alle betrokkenen het over eens. ESA werkt, op verzoek van de betrokken lidstaten, aan nieuwe voorstellen die op beide hoofd vragen een antwoord moeten geven. Voor de raket zelf zijn er twee mogelijkheden: de Ariane-5 vergroten tegen gelijk blijvende prijzen waardoor het systeem concurrerender wordt op de markt voor dubbellancerings (Ariane 5ME), of direct overgaan op het ontwerpen van een kleinere maar efficiëntere opvolger (Next Generation Launcher=NGL), soms aangeduid met Ariane-6.

Voor de exploitatie wordt gedacht aan een 'mean'ere en 'lean'ere organisatie die vanuit de industrie zelf wordt opgezet en gemanaged. De Arianespace constructie vervalt dan. Na de initiële investering door lidstaten is de industrie dus zelf verantwoordelijk voor de industriële en commerciële risico's. Doordat het niet alleen de lasten maar ook de lusten geniet moet een incentive tot efficiency ontstaan die nu ontbreekt. Zo'n incentive beoogd met de nu lopende NELS (New European Launcher Service) studies. Voorlopig blijft echter steeds het risico van mede verantwoordelijk te blijven voor de verliezen van Arianespace. Dit moet worden meegewogen in de beslissing over de inschrijving.

De return on investment van Nederland in de Ariane-5 raket is ongeveer 2: als alle kosten worden meegewogen (bijdrage in ontwikkeling, exploitatie tekorten aanvullen, bijdrage aan de lanceerbasis) krijgt Nederland ongeveer 2 Euro terug voor iedere Euro die het investeert. Daarbij is de steeds terugkerende omzet voor de bouw van series van de lanceerraket voor onze industrie een belangrijk fundament onder de bedrijfsvoering en zal dat ook zo blijven.

De wereld lanceerdersmarkt is sterk in beweging. De belangrijkste factor hierin is de opkomst van het commerciële Amerikaanse SpaceX met de Falcon-9 raket. Inmiddels is die raket dichtbij kwalificatie en zal SpaceX vanwege het veel lagere kostenniveau een geduchte concurrent worden voor lancerings voor de commerciële markt en is het onvermijdelijk dat de omzet van Arianespace sterk onder druk komt. Daarnaast wordt op langere termijn ook de opkomst van herbruikbare, single-stage-to-orbit systemen zoals Skyron, een factor. Dit geldt meer voor het A5ME scenario aangezien daar een uiteindelijke NGL een aanzienlijk latere end-of-life kent dan een nu te starten NGL.

Welke afspraken er ook worden gemaakt over de governance, voor ontwikkeling zal altijd een beroep worden gedaan voor financiering door de lidstaten. Het argument daarvoor is dan een politieke en strategische: de onafhankelijke en gegarandeerde Europese toegang tot de ruimte. Onduidelijk is welke van de twee programma's het snelste leidt tot afbouw van de steun aan Arianespace en welk programma zal worden voorgelegd op de komende ESA Ministers Council.

Voorgestelde programmas

Launchers Exploitation Accompaniment Programme (2013-2017)

De bijdrage van ESA lidstaten aan Launchers is onder te verdelen in vier categorieën: de lanceerbasis, de initiële ontwikkeling van de raketten zelf, doorlopende technische ontwikkeling over de levensduur van de programma's, en als sluitpost de dekking van de exploitatie tekorten. De dekking voor het eerste komt uit het General Budget, de tweede uit de individuele launcher programma's. Het LEAP programma betreft de laatste twee. Ook na kwalificatie van een raket moet die worden doorontwikkeld vanwege technische verbeteringen, capaciteitsvergroting, en productieverbeteringen om de raket effectiever en goedkoper te kunnen bouwen. Voorheen werd dit in het ARTA programma gedaan. Het EGAS programma diende daarnaast voor het dekken van de exploitatietekorten; later werd dit "Slice 13" van het Ariane-programma. Er is besloten deze programma's, zowel voor Ariane-5 als Vega, te combineren in een nieuw programma, LEAP. Dit verhoogt de consistentie en het bevat duidelijker afspraken met de industrie. Alle lidstaten die deelnemen aan het Ariane-programma moeten in principe aan LEAP bijdragen. Hoewel exploitatie steun voorlopig wel nodig zal blijven is het een goede stap dat er nu vooraf heldere afspraken worden gemaakt.

Ariane 5 ME development programme

Dit is het baseline scenario voor verdere ontwikkeling om de Ariane-5 concurrerend te houden. De satellieten worden steeds zwaarder en daarmee wordt het moeilijk om tweetallen te maken die samen worden gelanceerd. Daarnaast wordt ook de prijsdruk groter. De capaciteit van de bestaande Ariane-5 groeit van de huidige 10 ton naar Geostationary Transfer Orbit (GTO) naar 12 ton, voldoende om twee van de zwaardere categorie telecom satellieten tegelijk in de ruimte te brengen. De kostprijs per lancering blijft gelijk. Dit zorgt voor een betere marktpositie van de Ariane-5.

Het initiële ontwikkelingswerk voor Ariane 5ME is afgerond, waarbij de technische- en kostenaannames zijn gevalideerd. Bij de MC moet besloten worden om tot volledige ontwikkeling over te gaan, resulterend in een eerste vlucht in 2015. Naast veiligstellen van de commerciële positie van Ariane-5 is een ander hoofddoel het minimaliseren van de exploitatie steun. Of dat gaat lukken met deze doorontwikkelingen, is niet duidelijk. Uiteindelijk zal echter ook A5ME aan het einde van zijn levenscyclus komen en vervangen worden door een nieuwe, goedkopere en efficiëntere lanceerder (ca 2025). Daarover neemt de MC 2012 nog geen besluiten. Het Nederlands belang ligt vooral bij Dutch Space die het engine thrust frame maakt voor de nieuwe tweede trap, en APP die de ontstekers levert voor de nieuwe motor.

New Launcher Programme

Een alternatief voor het bovenstaand scenario is om de Ariane 5ME ontwikkeling over te slaan en direct te beginnen met de ontwikkeling van een nieuwe raket. Deze zal kleiner zijn dan Ariane-5, en steeds een (grote) satelliet per keer lanceren. Dat is een voordeel in de lanceermarkt in de toekomst. Met zogeheten boosters kan de lanceercapaciteit beter aangepast worden aan de massa en de geplande baan van de satelliet. Een nieuwe ontwikkeling biedt de gelegenheid zowel het

ontwerp als de industriële organisatie te optimaliseren op zo laag mogelijk kosten, iets dat met Ariane-5 niet meer zo goed mogelijk is.

Wat het Nederlands belang betreft: Een definitieve configuratie voor deze nieuwe lanceerder (NGL, soms aangeduid met Ariane-6) is er nog niet, maar alle studievarianten hebben een bovenste trap die veel van dezelfde technologie gebruikt als de Ariane-5 ME tweede trap. De participatie van Nederland zal daarin dan ook hetzelfde kunnen zijn. Voor de eerste trap(pen) en boosters heeft ons land een goede uitgangspositie op dezelfde categorie componenten (dragende structuren en ontstekers)

Vega Consolidation/ Evolution Preparation Programme (Step 1)

De VEGA raket is destijds gepositioneerd als een commerciële kans om met een Europese raket kleinere satellieten (tot ca. 1,5 ton) in een baan om de aarde te brengen. Inmiddels is de eerste lancering succesvol geweest. Het is ook duidelijk geworden dat de markt voor deze raket zeer beperkt is, onder meer omdat de institutionele markt steeds minder satellieten lanceert en de commerciële aardobservatiemarkt zich toch minder snel ontwikkelt dan verwacht. Daarbij zijn de kosten van een VEGA lancering ook aanzienlijk hoger dan oorspronkelijk begroot.

Desalniettemin wordt ook hier een evolutieprogramma voorgesteld.

Omdat onduidelijk is in welke richting de VEGA moet evolueren om marktaandeel op te pikken, is dat programma risicovol. De verwachtingen is dat ook voor VEGA een exploitatieondersteuning nodig zal blijken te zijn. Italië hecht veel belang aan VEGA en geeft nu al aan niet bereid te zijn meer te besteden aan de Ariane-5 exploitatieondersteuning. Deze opstelling vindt geen navolging bij andere lidstaten.

De evolutie van VEGA, uitgaand van de huidige configuratie, kan liggen in het vervangen van de bovenste Russische trap door een Europese. Ook kan de capaciteit van de eerste en tweede trap worden verhoogd. Daarnaast wordt gekeken naar kostenreducties (Consolidation) en het verbeteren van de produceerbaarheid (Evolution). Het Nederlandse belang ligt wederom bij Dutch Space en APP.

FLPP-3

Het huidige FLPP (Future Launcher Preparatory Program) programma wordt voortgezet om informatie over de technologie, programmatische elementen en organisatie te verzamelen voor het Europese lanceer systeem (Next Generation Launchers). In het geval gekozen wordt voor een NGL ontwikkeling is het FLPP programma niet meer nodig. Wordt echter voor het A5 ME / late NGL scenario gekozen, dan is er nog wel reden om FLPP voort te zetten.

IXV evolution (PRIDE) Step 1

Nederland is geen deelnemer in het huidige IXV programma en ook niet in het opvolgende programma.

1.3.2 Aardobservatie (EO)

Omdat (vrijwel) alle aardobservatie activiteiten onder de optionele ESA programma's vallen is een balans tussen de inschrijving op de verschillende programma's onderling en het nationaal flankerend beleid nodig. In haar evaluatie van het wetenschappelijk ruimteonderzoek zegt de

KNAW: "De instrumenten die worden ontwikkeld vanwege het wetenschappelijk ruimteonderzoek hebben niet alleen een wetenschappelijke waarde maar ook een maatschappelijke en economische".

De Nederlandse instituten en industrie moeten op de succesvolle weg die al jaren geleden is ingeslagen, kunnen voortgaan. Nieuwe technologie en nieuwe instrumenten moeten worden gekoppeld aan nieuwe wetenschappelijke vraagstellingen, bijvoorbeeld rond de menselijke invloed op de klimaatveranderingen. Gezien de beperkte omvang van het Nederlandse budget kan dit worden vertaald in een beperkte maar specifieke (unieke expertise en kritische technologie) bijdrage aan grotere operationele missies en instrumenten (zoals Sentinel-5). Vanuit het wetenschappelijk belang is juist ook een grotere (PI-type) rol in kleinere onderzoek missies en instrumenten aantrekkelijk. Dergelijke kleine missies bieden ook een uitstekend uitgangspunt voor een hechte samenwerking van Nederlandse universiteiten, instituten, industrie en het MKB. Bij kleinere missies kunnen Nederlandse instellingen beter excelleren door grote zichtbaarheid in de hele keten, van wetenschappelijke initiatie via realisatie van het instrument tot wetenschappelijke exploitatie van de data. Ook bieden kleinere instrumenten meer mogelijkheden tot vercommercialisering van afgeleide versies, niet alleen voor in de ruimte maar ook bv. in onbemande vliegtuigjes, of op de grond. Alles afwegende moet er een balans bestaan tussen de inschrijvingen in de ESA programma's EOEP, GSC en technologieprogramma's, zowel nationaal als van ESA, in het bijzonder GSTP.

Het Aardobservatieprogramma bestaat nu uit drie delen: Het Earth Observation Envelope Programma (EOEP), GMES Space Component en de meteorologische programma's. In de meteorologische programma's worden, op basis van specificaties van EUMETSAT, de weersatellieten ontwikkeld. ESA financiert de ontwikkeling en bouw van de eerste satellieten van de reeks, EUMETSAT betaalt de opvolgende operationele satellieten. Het is voor ESA vooral een industrieel-technologisch programma. Deze samenwerking verloopt al jaren succesvol. Hetzelfde model moet uiteindelijk worden bereikt in het GMES Space Component programma, waar de Europese gebruikers, verenigd in de EU, de specificaties moeten bepalen van de GMES satellieten. De ESA lidstaten betalen steeds de ontwikkeling en de EU de opvolgende, operationele satellieten. De besluitvorming in de Europese Commissie is nog niet zover, waardoor ESA zijn verantwoordelijkheid heeft genomen en zelf heeft besloten tot de specificaties van de Sentinel satellieten en de bouw van de eerste twee van de reeks. De Nederlandse inbreng in ESA en de EC moet erop gericht zijn zo snel mogelijk ESA en EC overeenstemming over hun rollen en verantwoordelijkheden te laten krijgen en vervolgens die ook op de juiste manier in te vullen.

EOEP 4

EOEP (Earth Observation Envelope Programme) is het wetenschappelijke aardobservatieprogramma van ESA. De belangrijkste activiteiten hierin zijn:

- Ontwikkeling, bouw en exploitatie van de Earth Explorer wetenschappelijke missies (missies worden door de lidstaten geselecteerd, op wetenschappelijke gronden);
- Technologieontwikkeling voor toekomstige missies;
- Bevordering van het wetenschappelijk gebruik van de gegevens;
- Ontwikkeling van diensten gebaseerd op aardobservatiegegevens.

De Nederlandse inbreng in dit programma is erop gericht om de wetenschappelijke integriteit van het EOEP programma te behouden en de aansluiting van Nederlandse bedrijven op de internationale markt te stimuleren. De ESA strategie voor de marktontwikkeling moet kritisch gevolgd en getoetst te worden.

Immers, het Nederlandse belang is groot, Nederland heeft een overreturn in dit programma via wetenschappelijke deelname in de missies, industriële deelname in ontwikkeling en bouw, en het positioneren van de Nederlandse sector in de data exploitatie.

Voor een industriële bijdrage is vooral een Nederlandse rol in de Opportunity Explorer klasse en Small Research Missions (een door ESA nieuw aangekondigde klasse) belangrijk. Daarin kan Nederland zich bij uitstek profileren in de combinatie wetenschap-technologie en kunnen Nederlandse wetenschappelijke instellingen nieuw aardgericht ruimteonderzoek initiëren (PI-type). Er is flankerend beleid nodig voor de ontwikkeling van geofysische dataproducten (de level-2 producten) uit de metingen, als startpunt van de wetenschappelijke exploitatie.

Nederland heeft zitting in de zgn. Mission Advisory Groups (MAGs). Deze sturende adviesgroepen praten mee over de wetenschappelijke data die uit die programma moeten voortkomen. Meerdere wetenschappers uit Nederland participeren in dit proces voor de ESA Aardobservatieprogramma's.

GSC-3

GSC-3 is de derde slice van het GMES Space Component programma. Belangrijkste elementen in dit programma zijn ontwikkeling en bouw van het Sentinel-5 instrument en Jason-CS, naast technologieontwikkelingen voor de doorontwikkeling van GMES. De bedoeling is dat na dit programma nog twee Sentinel-5 instrumenten door de EC worden gefinancierd.

Het Nederlands belang ligt met name bij deelname in het Sentinel-5 instrument dat zal vliegen op METOP Second Generation (Metop SG). Het gebruik van de TROPOMI kennis en ervaring is de meest kosteneffectieve manier om Sentinel-5 te realiseren. Het vergt wellicht een uitbreiding van het TROPOMI instrument. Van nog groter belang voor de wetenschap is de combinatie van het Sentinel-5 instrument met het IASI-NG en het 3MI instrument op hetzelfde platform Metop SG. Met de instrumenten van Metop SG wordt continuïteit én verbetering van de sporengas-data na TROPOMI zeker gesteld.

Sentinel-5 is vooral bedoeld voor operationeel gebruik. Het wetenschappelijk belang, afgewogen tegen de benodigde inschrijving voor nieuwe, vanuit de wetenschap te initiëren initiatieven in bijv. EOEP, rechtvaardigt een terughoudende inschrijving in GSC. De inschrijving moet voldoende zijn om Nederlandse (performance) kritische technologie voor Sentinel-5 te kunnen leveren, passend bij de grote taken die de industriële hoofdaannemer (Astrium of TAS) op zich zal nemen. Daarbij moeten de belangen van de wetenschap (KNMI) hier niet uit oog worden verloren.

Metop-Second Generation (Metop SG)

Metop SG is de nieuwe generatie meteorologische satellieten in banen die over de poolgebieden van de aarde lopen. De ontwikkeling van de eerste Metop SG wordt door ESA betaald, de operationele vervolgsatellieten worden (na definitieve goedkeuring van het programma in EUMETSAT in 2014) door EUMETSAT (verplicht programma, deelname Nederland 4,4%) gefinancierd.

Het Nederlandse belang ligt in deelname aan het ontwikkelingsprogramma waarmee ook deelname aan de vervolgsatellieten wordt veilig gesteld. De investering van Nederland in EUMETSAT kader

komt dan deels weer in Nederland terecht. Mogelijkheden voor de gebruikelijke industriële deelname zijn: zonnepanelen, reactiewielen, componenten en instrumentbijdragen. Verder is het te verwachten dat het TROPOMI-instrument wat nu ontwikkeld wordt voor de Sentinel-5 Precursor missie als recurring product ingezet gaat worden op de Sentinel-5 missie die op drie van de METOP SG satellieten zal gaan vliegen.

1.3.3 Bemande Ruimtevaart

Deze programma's betreffen met name ISS gerelateerde programma's en microzwaartekracht onderzoek. Het ISS is op dit moment een van de twee programma's waar politieke problemen zijn vanwege het verschillende belang dat eraan gehecht wordt. Er is geen duidelijke visie over wat er met het ISS moet gebeuren: is het een teststation voor exploratie (maar er is geen exploratiestrategie), is het een wetenschappelijk laboratorium (maar er is twijfel over de wetenschappelijke waarde) of is het een symbool voor internationale samenwerking? NSO stelt vast dat er een afnemend belang voor de Nederlandse sector is in dit programma. De structureel 2% die nu voor Nederland is ingeboekt in dit programma is gebaseerd op de hardware die Nederland in de afgelopen jaren geleverd heeft of al gaat leveren (met name de gloveboxen en de ERA-arm). De 2% is niet echt gehaald in hardware maar wordt nu wel gebruikt om de exploitatie van ISS op orde te houden.

Een beslissing om minder bij te dragen (en in de lagere scenario's is die bijdrage sowieso nul) is een politieke keuze die ook tegen de achtergrond van ESTEC in Nederland afgewogen moet worden. Daar is het directoraat Human Space Flight gehuisvest.

ISS Exploitation, Phase 2 (2013-2016)

Het ISS Exploitation Programma betreft de Europese deelname in het gebruik van het International Space Station (ISS) waarin Europa (via ESA) voor 8,3% deelneemt als één internationale partner naast Amerika, Rusland, Japan en Canada. Nederland is één van de 10 landen in Europa die het ISS Exploitation Programma van ESA deelnemen (2 %). Op MC 2012 wordt gevraagd om continuering van het ISS Exploitation Programma, dat in het jaar 2000 is gestart. In de maart 2011 Council is besloten de fase van 2012-2020 op te delen in zogenaamde "Financial Binding Commitments" waarvan de eerste (2012-2013) op deze maart 2011 Council is ingeschreven (552,8 M€: Nederland 2% = 11,6 M€). Op de MC 2012 ligt inschrijving voor het tweede deel (2013-2016) voor. Overigens is afgesproken dat de betalingen voor deze inschrijving uitgesmeerd zullen worden tot 2020.

Op de maart 2011 Council hebben alle deelnemende landen in ISS Exploitation een aangepaste declaratie en bijbehorende resolutie onderschreven (unaniem aangenomen) met daarin als voornaamste principe het continueren van ISS tot eind 2020. Het is op basis van dit lange-termijn perspectief dat ESA verschillende grote kostenbesparingen met industrie heeft kunnen doorvoeren (optimisation CaC naar 2600 M€ (ec 2011) voor 2011-2020). Nog belangrijker: met de industrie is onderhandeld dat een groot deel van de front-loaded commitments en payments (met name voor aanschaf Ariane-5's voor ATV-4 & 5 en de ATV productie) konden worden doorgeschoven naar later dan 2013 (wat leidde tot de gewenste vlakke bijdragen van landen tot 2020). Kortom, ESA heeft grote kostenbesparingen kunnen doorvoeren en verplichtingen en betalingen (en dus contributies) over de jaren 2011-2020 kunnen uitsmeren, op basis van de in maart 2011 Council aangenomen declaratie en resolutie waar ook Nederland zijn handtekening onder heeft gezet. De grote vraag is dus in hoeverre dit programma sinds de Council van maart 2011 nog wel een 'optioneel'

programma wordt gezien door ESA en de betrokken lidstaten. Er zal dus aanzienlijke druk tot inschrijving zijn.

ELIPS 4

Het ELIPS Programma (European Programme for Life & Physical Sciences in Space) bestaat al sinds het jaar 2002 en heeft ten doel het plannen en uitvoeren van microzwaartekracht-gerelateerde experimenten waarbij gebruik wordt gemaakt van paraboolvluchten, sondeerraketten, valtorens, capsules en het International Space Station (ISS). "Life en Physical sciences" vormen de basis maar er bestaan plannen om het programma te verbreden door andere domeinen toe te voegen. Uit het ELIPS programma worden zowel de bouw van de experimenten en de faciliteiten betaald. Nederland heeft in het verleden met verschillende percentages bijgedragen aan ELIPS (ELIPS 1 = 2,5%; ELIPS 2 = 3%; ELIPS 3 = 1,18%). Met name in de eerste jaren heeft Nederland een goede return gehad. De laatste jaren is dit teruggelopen (onder omdat een aantal beoogde projecten met Nederlandse betrokkenheid is doorgeschoven naar ELIPS 4). Op de MC 2012 gaat het om deze volgende periode. Een lage bijdrage gerelateerd aan de te verwachten projecten binnen het werkplan van ELIPS-4 is dan ook logisch. De verwachting daar mogen niet hooggespannen zijn.

1.3.4 Exploratie

Het Exploratieprogramma van ESA omvat voorbereiding van bemande exploratie en robotexploratie van Mars en de maan. ESA worstelt nog met het rond krijgen van het budget voor Exomars, primair bedoeld als technologiedemonstratie met wetenschap als secundair doel. In 2005 is op het programma al te laag ingeschreven. Inmiddels heeft NASA zich wegens geldgebrek teruggetrokken, wordt samenwerking met Russen voorgesteld, en is er nog steeds te weinig geld.

De ruimtevaartagentschappen hebben zich achter een globale exploratie Roadmap (van de International Space Exploration Coordination Group, uitgebracht in sept 2011) geschaard. De verdeling van de verantwoordelijkheden daarin is echter onduidelijk. Er is weliswaar overeenstemming over de noodzaak om exploratie in een wereldwijde samenwerking uit te voeren, maar er is nog niet bepaald welke speler dan welke bijdragen moet ontwikkelen.

Een nog groter probleem is het gebrek aan politieke steun voor een samenhangend exploratieprogramma. Er zijn verscheidene pogingen gedaan om dit in de EU ruimtevaartstrategie te krijgen, maar de EU concentreert zich op de vlaggenschepen Galileo en GMES (en heeft al moeite genoeg om die gefinancierd te krijgen). De Europese regeringen lijken zich vooral op eigen belang te richten: Verenigd Koninkrijk en Italië op Exomars, Duitsland op de Lunar Lander. Het Lunar Lander project en het technologieontwikkelingsprogramma ten behoeve van exploratie (MREP-2) worden voorgesteld op MC 2012. Het NSO is van mening dat dit prematuur is. Het gebrek aan een goede taakverdeling en van een richtinggevende exploratiestrategie betekent dat het nu niet zinnig is om concrete projecten voor te stellen. Hetzelfde geldt voor technologieontwikkeling.

Daar komt bij dat Lunar Lander net als Exomars een programma zal worden waarvoor iedere deelnemer zijn eigen doel heeft. Bij de onvermijdelijk optredende problemen zoals budgetoverschrijding zal dezelfde soort discussie als met Exomars ontstaan. Het is ook onduidelijk welke zaken ESA wil ontwikkelen die aanvullend zijn op wat andere spelers in de Global Roadmap doen.

NSO adviseert dat ESA dit soort stappen niet zet voordat er politieke overeenstemming is. De inspanningen zouden gericht moeten worden op het krijgen van deze overeenstemming in plaats van het "verkopen" van een project.

Lunar Lander

Het betreft hier een nieuw programma voor een Europese maanmissie (landen op de Zuidpool van de maan) in 2018 met technologie demonstratie, en in mindere mate wetenschap, als voornaamste doelen. ESA ziet de Lunar Lander als een voorloopmissie die Europa een kans biedt in de toekomst een prominente rol te spelen op het gebied van bemande en robotische exploratie.

Momenteel (fase B1) doen slechts zes landen mee. ESA wil op de MC 2012 de volledige missie voorleggen ter inschrijving (fase B2/C/D/E). Momenteel is Nederland geen deelnemer maar ESA ziet graag dat Nederland gaat meedoen en wijst op de Nederlandse mogelijkheden voor industriële en wetenschappelijke aansluiting. Lunar Lander is momenteel ingedeeld als (optionele) 'slice' binnen het "European Transportation and Human Exploration Preparatory Activities Programme". Nederland is hierin geen deelnemer.

Het Nederlands belang is beperkt. Er zijn wel mogelijkheden maar er is weinig zicht op terugkerend werk.

Mars Robotic Exploration Programme (MREP-2)

Dit voorgestelde programma is een vervolg op het MREP programma (Mars Robotic Exploration Programme). MREP was een programma waaruit technologieontwikkeling werd betaald voor Exomars. Dit programma loopt nu ten einde en vraagt om een vervolg. Het ophalen van materiaal van Mars is een lange-termijn doel (samen met o.a. VS). Om dit te bereiken moeten er in Europa nog een fors aantal technologieën worden ontwikkeld; MREP-2 is hiervoor het middel. NSO adviseert echter te kiezen voor de meer algemene technologie-ontwikkelingsprogramma's zoals ARTES en GSTP. Daarbij speelt ook het al eerder gememoreerde gebrek aan strategie rond exploratie een rol.

Exomars

Het Exomars programma is de volgende Europese Marsmissie, met een lander. De doelstelling is vooral technologiedemonstratie. Het programma is niet uit de problemen, en zal vragen om extra budget. Zeker nu het laatste instrument met Nederlandse deelname is afgefallen en omdat Nederland een onderreturn heeft is er geen reden voor Nederland om extra in te schrijven.

1.3.5 Telecom and Integrated Applications (TIA)

ARTES Strategy (ARTES 1 Phase VI)

De doelstelling van het ARTES element 1 programma is het uitvoeren van missie -, systeem - en algemene configuratie studies evenals andere activiteiten met als doel het voorbereiden en continue actualiseren van het middellange en lange termijn programma van ESA op het gebied van Telecommunicatie. Nederlands belang: dit is een continue, lopend programma met een verplichte inschrijving bij deelname in andere 'slices' van ARTES.

Core World Competitiveness (ARTES 3-4 Phase II)

De doelstelling van dit technologieontwikkeling programma is het identificeren en uitvoeren van onderzoek, ontwikkelingen en demonstraties in het ruimtesegment, grondsegment en communicatie gebieden op basis van voorstellen gedaan door de industrie.

Nederlands belang: dit is het basis programma binnen telecom waarin ontwikkelingen die tegen de markt aanliggen worden gesteund. Noodzakelijk voor product- en dienstenontwikkeling.

Core Telecom Technology – ESA initiated (ARTES 5.1 Phase II) en Core Telecom Technology – Industry initiated (ARTES 5.2 Phase II)

Doelstelling van ARTES element 5 (5.1 én 5.2) is het verzekeren van het gereed zijn van de industrie op de lange termijn, met als focus de technologische innovatie van equipment en diensten, en het voorbereiden van “enabling” infrastructuur om innovatieve concepten gereed te maken voor markt introductie.

Nederlands belang: dit programmaonderdeel loopt voor op ARTES-34 en is daar vrijwel altijd aan gekoppeld. Noodzakelijk voor een goede inzet op ARTES-34 en dus voor de industrie.

EDRS (ARTES 7)

De doelstelling van het ARTES element 7 programma is het ontwikkelen van een data relay systeem. Dit systeem is voornamelijk bedoeld om als schakel tussen lage banen satellieten en grondstations te fungeren. Bij de MC 2012 ligt het voorstel voor om het systeem uit te breiden naar wereldwijde dekking.

Nederlands belang: In het verleden is hier op ingeschreven voor specifieke onderdelen.

IRIS (ARTES 10)

Dit onderdeel is een voortzetting van een het lopende programma waarbij vanuit de ruimtevaart een bijdrage wordt geleverd voor het nieuwe (Europese) ATM systeem, SESAR. Het programma wordt getemporiseerd om in lijn met de besluiten agenda van de EC te komen. Er zijn geen mogelijkheden voor de Nederlandse industrie. Op gebied van verificatie en validatie is vanuit de luchtvaartexpertise inbreng mogelijk. Er is echter geen reden om hiervoor het beperkte Ruimtevaart budget in te zetten. NSO adviseert dan ook hier niet in te schrijven tenzij vanuit een behoeftestelling van het gebruiksministerie (IenM) budget beschikbaar wordt gesteld.

NEOSAT-bus (ARTES 14)

Een gezamenlijk initiatief van Astrium & Thales Alenia Space, gericht op de ontwikkeling van een nieuw satellietplatform van 3-6 ton.

Nederlands belang: Nederlandse industrie heeft zich inmiddels op een aantal onderdelen voor het nieuw te ontwikkelen platform gekwalificeerd.

IAP (ARTES 20 Phase II)

De doelstelling van het ARTES element 20 programma is het ontwikkelen van diensten en toepassingen die gebruik maken van een combinatie van de bestaande ruimte-infrastructuur systemen. Ook de integratie van aardse systemen vormt onderdeel van het programma.

Nederlands belang: Bij de vorige MC al ingeschreven en dat budget is vrijwel uitgeput. Biedt mogelijkheden voor het ontwikkelen van commerciële diensten met satellietdata.

SAT-AIS (ARTES 21)

In 2009 is ESA gestart met een voorbereidend programma voor Sat-AIS, ARTES 21. Hierin zijn de eerste systeemstudies en technologie ontwikkelingen uitgevoerd om tot een definitie van een Sat-AIS systeem te komen met wereldwijde dekking. Allereerst is er samen met EMSA de lijst van specificaties opgezet. Verder is er specifiek gekeken naar ontvanger en antenne technologie, naar

de vergelijking van verschillende oplossingen en bijbehorende resultaten, het bijbehorende grondsegment en dataverwerkingsmogelijkheden. Recent is een voorstel gedaan om de resultaten van de eerste fase te gaan implementeren volgens een zgn. hybride systeem.
Nederlands belang: Specifieke bedrijven zijn geïnteresseerd.

PARTNER (ARTES 33)

Het programma voorstel is gericht op het in gezamenlijkheid (ESA + satellietoperators) ontwikkelen van nieuwe diensten en operationele concepten.

Nederlands belang: Als eerste concreet project binnen dit programma wordt de ontwikkeling van een volledig elektrisch platform op basis van het OHB S-GEO voorgesteld. Er is een aantal mogelijkheden voor Nederlandse industriële deelname in dit platform. NSO adviseert ook hier gericht in te schrijven waarbij de koppeling met ARTES-14 zorgvuldig geborgd moet worden.

1.3.6 Overige

Space Situational Awareness (SSA): SST/NEO

Doel van dit programma is het volgen van bedreigingen voor de ruimte-infrastructuur en de aarde. Er is ruimtepuin dat de ruimte-infrastructuur kan beschadigen en er zijn planetoïden en kometen die dicht bij de aarde kunnen komen, mogelijk met kans op een inslag. Het programma gebruikt bestaande faciliteiten (zoals militaire radars) en is bezig met de ontwikkeling van satellieten voor Surveillance and Tracking. Dit programma zou door de EU uitgevoerd moeten worden omdat dit een collectieve Europese verantwoordelijkheid zou zijn. Die discussie verloopt echter moeizaam en het is onduidelijk of de EU die verantwoordelijkheid ook zo opvat. Nederland neemt (als enige lidstaat) geen deel, vanwege de onduidelijke positie van de EC, het beperkte inhoudelijke belang en het feit dat het programma erg gericht is op het gebruik van bestaande faciliteiten van de grote lidstaten.

Nederlands belang: Er is geen directe Nederlandse betrokkenheid of belang bij dit programma. Er bestaan uiteraard mogelijkheden voor de Nederlandse industrie toekomstige missies en gebruik van Nederlandse grondinfrastructuur zoals de Westerbork Radio Telescoop of de Dutch Open Telescope op La Palma (Canarische eilanden). De bezwaren tegen de opzet van het programma zijn nu nog zodanig dat niet geadviseerd wordt deel te gaan nemen, maar uit redenen van Europese solidariteit zou dat in de toekomst kunnen worden overwogen. Mocht het programma inderdaad door de EU worden overgenomen dan zou een dergelijke deelname de Nederlandse sector positioneren voor het verkrijgen van EU opdrachten (buiten het ruimtevaartbudget).

European GNSS Evolution Programme

Het Europese GNSS programma is gericht op doorontwikkeling van de technologie voor EGNOS en Galileo met een relatief klein budget. In 2008 heeft Nederland daar bescheiden op ingeschreven maar weinig resultaten behaald. Het primaat voor Galileo ligt echter bij de EC, evenals de toepassingen die daaruit voortvloeien. In ESTEC is een uniek testcentrum voor het Galileo-systeem gevestigd (GRC), waar Nederlandse partijen door de investeringen in het verleden in verificatie en validatie goed gepositioneerd zijn voor opdrachten. Het Evolutions programma is echter gericht op een mogelijke doorontwikkeling van Galileo. Er dus geen link tussen het Evolutions programma en het testcentrum, De enige reden voor inschrijving zou dus zijn het bestaan van (en dus de politieke steun voor) de Galileo afdeling op ESTEC. Het NSO zal zich wel inspannen voor aansluiting tussen het testcentrum en de Nederlandse industrie.

GSTP 6

GSTP is het algemene ESA technologieprogramma met een "pay as you go" benadering. Dat betekent dat er voorstellen ingediend kunnen worden aan de hand van een algemeen werkprogramma, waarvoor bedrijven hetzij in competitie hetzij in directe onderhandeling kunnen aanbieden. Bij die aanbieding hoort dan een brief van de delegatie dat zij toestemming geven GSTP budget hiervoor beschikbaar te stellen. Deelname aan GSTP betekent dat nieuwe technologieën via ESA verder ontwikkeld kunnen worden, om zodoende te worden afgestemd op de eisen die voor toekomstige ESA-missies zijn geformuleerd. De procedure voor selectie van Nederlandse GSTP studies is gebaseerd op dezelfde prioriteiten en criteria, die ook voor de Roadmaps gelden. De aansluiting op het beleid en de daarin gemaakte keuzes is daarmee verzekerd.

Nederland heeft reeds sinds de start in 1993 deel genomen aan het GSTP programma. De inschrijving in GSTP-5 (MC-2008) bedroeg ca. 2 M€ per jaar, met een totaal van 10,5 M€. Nieuw in GSTP is dat ook voor activiteiten voor de commerciële markt een programmalijn komt. Die activiteiten worden door de industrie voorgesteld en voor 50 % uit GSTP betaald en voor 50 % door de voorsteller zelf. In het verleden is dit programma het meest gebruikt voor technologieontwikkeling gericht op specifieke (terugkerende) producten.

Nederlands belang: Essentieel voor technologieontwikkeling in de Nederlandse sector.

1.4 Coördinatie binnen ESA.

Er vinden op dit moment op meer plaatsen binnen ESA vergelijkbare activiteiten plaats. Overduidelijk is dat het geval in de applicatieontwikkeling: zowel binnen Aardobservatie als in Integrated Applications gebeurt dat. Veelal lijken dezelfde klanten te worden benaderd. Uit gesprekken met medewerkers blijkt dat de coördinatie moeizaam verloopt. Op het terrein van Security gebeurt hetzelfde. En aan dat lijstje kunnen we Exploratie en Technologieontwikkeling toevoegen.

Het is duidelijk dat deze ontwikkeling slecht is voor de efficiency van ESA. Er wordt geld verspild met het tweemaal opbouwen van dezelfde vaardigheden, netwerken etc. Nog erger is dat ESA met verschillende gezichten naar buiten treedt bij dezelfde klanten.

De ESA-gedelegeerden van NSO zullen dit waar mogelijk ter discussie stellen.

Bijlage 2 Technologie Roadmaps en het keuzeproces

In 2010 is een start gemaakt met een nieuwe ronde Roadmaps gericht op het upstream (hardware) deel van de ruimtevaart. In goed overleg met de sector is in een eerste ronde een selectie naar 14 thema's gemaakt waarvoor vervolgens voor ieder thema een volwaardige roadmap gemaakt is.

In april 2012 zijn door het NSO de eerste resultaten en een voorlopige rangschikking daarvan gepresenteerd in een NSO-netwerk-bijeenkomst.

In dit advies stellen we de prioriteiten vast gekoppeld aan de inschrijving in ESA-kader. Het Roadmap 2.0 proces loopt dan verder via de input aan de HTSM Roadmap Space (jaarlijkse update) en natuurlijk de uitkomsten van de ESA-Ministersconferentie van November 2012.

2.1 Proces Upstream Roadmaps

Het doel is te komen tot duidelijke en gefundeerde afwegingen voor de investeringsbeslissingen op basis van ruimtevaartbeleid en -strategie, en de aanwezige mogelijkheden in Nederland.

Aanvankelijk is dit proces ingezet ter onderbouwing van de inschrijving in ESA-kader op de ESA Ministersconferentie, maar inmiddels vormen de NSO-roadmaps ook de basis voor de HTSM-Roadmap Space die vooralsnog jaarlijks een update kent.

Dit ondersteunt een meerjarenplanning en het definiëren van nationale prioriteiten. Daarnaast vormt het ook input voor de uitvoering van de technologie programma's bij ESA en voor het maken van keuzes, zowel programmatisch als budgettair in programma's als GSTP en ARTES.

Vanzelfsprekend moeten de Roadmaps in een continu proces worden beheerd, volledig gemaakt en aangepast aan de eerder gemaakte keuzen. Het NSO heeft daarin een regierol; de ruimtevaartsector is zelf verantwoordelijk voor de inhoud.

2.2 Beoordelingsaspecten

Bij de beoordeling staan twee aspecten centraal: gebruik en marktperspectief enerzijds, en technologiebenutting en synergie anderzijds. Ze leiden tot zes beoordelingscriteria:

- 1.a. Perspectief/kansen op *institutioneel* gebruik in Nederland: Is er voor toepassingen en instrumenten een wetenschappelijk of maatschappelijk gebruik voorzien, en (voor producten) is er kans op 'afzet' in de institutionele (waaronder ESA) markt?
- 1.b. Perspectief/kansen op *commercieel* gebruik in Nederland en het buitenland. Dit criterium geldt zowel voor toepassingen/applicaties als voor producten.
- 2.a. Technologische kennis en expertise: Wat is de positie van de in de roadmap voorgestelde technologie in Nederland, in casu de kans op een – technologisch gezien – succesvolle uitvoering van de Roadmap? Wat is het belang van continuïteit in de opbouw en beschikbaarheid van deze expertise?
- 2.b. Samenwerking in Nederland binnen de ruimtevaartsector. Synergie is belangrijk vanuit efficiency overwegingen (klein land, versnippering tegengaan) en vanwege onderlinge versterking en grotere massa (zie strategie). Wat draagt de Roadmap bij aan het benutten van synergiemogelijkheden binnen de ruimtevaartsector?
- 2.c. Internationale context. Is er in de Roadmap sprake van internationale aansluiting en samenwerking en versterking van de Nederlandse positie daarin?

2.d. Spin-off / spin-in. Wat zijn de mogelijkheden daarvoor? Spin-off leidt tot een versterking van de positie van de technologie door toepassing op markten *buiten* de ruimtevaart en tot meer efficiency (grotere massa). Spin-in leidt tot meer efficiency *binnen* de ruimtevaartsector en mogelijk nieuwe kansen door gebruikmaking van al aanwezige technologische kennis buiten de ruimtevaartmarkt .

2.3 Procedure bij de evaluatie

De Roadmaps zijn geëvalueerd door een interne NSO-commissie. Eerst hebben de commissieleden de Roadmaps individueel beoordeeld op basis van de vooraf bepaalde criteria (zie hierboven). Daarna heeft de uiteindelijke beoordeling plaatsgevonden in een vergadering van de voltallige commissie. De beoordeling vond plaats op basis van – inhoudelijke – argumenten gebaseerd op het vastgestelde ruimtevaartbeleid en de daaruit afgeleide uitvoeringsstrategie.

2.4 Rangschikking Roadmaps

De informatie uit de Roadmaps is belangrijke input geweest voor de positiebepaling van de ruimtevaartactiviteiten in Nederland vanwege de Innovatiecontract-beschrijving in het topgebied HTSM/Aerospace /Space. Uit die discussie is een verdeling van de Roadmaps voortgekomen in 3 categorieën: High Tech Instrumentation, High Tech Systems and Components en de Kraamkamer. Op basis van de beoordeling door het NSO is de volgende rangschikking van de Roadmaps vastgesteld.

Rangschikking High Tech Space Instrumentation roadmaps

1. Instrumenten, over grote delen van het elektromagnetisch spectrum (radio, sub-mm, infrarood, ultraviolet en röntgenstraling)
2. In Situ Bioanalyse
3. Grondsegment Dataprocessing
4. Onboard Dataprocessing

Het *Instrumentencluster* leverde de veruit belangrijkste Roadmap in deze ronde. De score is uitstekend op de onderdelen 'perspectief op institutionele markt', 'heritage' en 'internationale context'. De kansen op commerciële producten worden wel erkend, maar staan nog in de kinderschoenen. Echter de komende jaren zal daar invulling aangegeven kunnen worden.

De Roadmap voor *In Situ Bioanalyse* betreft een thema, dat goed met andere partijen is afgestemd. Het bevat veel kleinere onderwerpen, maar deze geven ook grote kans op 'spin-in/spin-off' activiteiten. De 'heritage' is zorgvuldig opgebouwd, eerst met nationale steun, later in ESA verband. Er is een stevige concurrentie vanuit het buitenland.

De andere thema's zijn nog in ontwikkeling en hebben nog geen gevestigde positie laten zien. Voor de toekomst zijn er wel goede verwachtingen gesignaleerd.

Rangschikking High Tech Space Systems and Components roadmaps

1. Zonnepanelen
2. Ontstekers en structuren voor lanceervoertuigen
3. AOCS componenten
4. Satelliet voortstuwing
5. Warmtehuishouding
6. EGSE

De roadmap *Zonnepanelen* scoort hoog op "institutionele markt" en heeft een zeer sterke "heritage" met een duidelijke ondersteuning naar commerciële (herhalings) markten. In afgelopen periode is geïnvesteerd via ARTES. Voor het toekomst perspectief is de next generation zonnepanelen op basis van dunne film technologie van belang in verband met de voorbereidingen op de volgende generatie communicatiesatellieten. Er is sprake van een constante stroom opdrachten, binnen en buiten ESA verband.

Voor zowel *Ontstekers als Structuren voor lanceervoertuigen* geldt een sterke gevestigde positie, zowel op technologisch gebied als in marktpositie door de deelname aan de Ariane en VEGA programma's. Voor Ontstekers neigt die markt zelfs naar een monopoly. De samenwerking is goed georganiseerd zowel binnen Nederland als de internationale samenwerking in ESA verband.

De *AOCS Componenten* Roadmap laat een duidelijke visie en daarop gebaseerde voortgang zien. Het betreft echter wel een beperkt aantal Nederlandse partijen en daarmee is ook het volume van deze Roadmap ondergeschikt aan die van de instrumenten. De potentie in de AOCS Componenten Roadmap is echter zonder meer goed.

Ten aanzien van *satelliet voortstuwing* stellen we vast dat deze in zijn uitwerking meer en meer de kant op schuift van *AOCS componenten*. In de nadere uitwerking van deze roadmap zal aan de trekkers worden gevraagd daar –voor de toekomst- naar te kijken. Nederland heeft in het verleden een fraaie trackrecord opgebouwd, die vervolgens door de combinatie zoals hierboven beschreven, toch weer vol in beeld komt.

Voor het thema *warmtehuishouding* is er minder sprake van gevestigde posities in de markt. Er is weliswaar sprake van wisselend succes in de ESA-markt, maar dit is in de tijd veel te weinig om nu al te kunnen spreken van een succesvolle business-case. Aan de horizon gloort ook hier echter een commerciële markt, maar omdat de basis binnen ESA onvoldoende is, is het zeer de vraag of die commerciële markt betreden kan worden.

De *EGSE Roadmap* zal nog veel werk vergen. Samenwerking op dit gebied in Nederland is ver te zoeken en partijen zijn onafhankelijk van elkaar bezig marktpartijen te benaderen. NSO wil hier een coördinerende rol op zich nemen, maar die zal dan door partijen geaccepteerd moeten worden. Het gebrek aan samenhang maakt het onmogelijk om een gerichte steun uit te spreken. De classificatie van de EGSE-roadmap is dan ook navenant.

Kraamkamer roadmaps.

Gezien hun lage TRL niveau op dit moment, vragen de volgende Roadmaps om een andere vorm van beoordeling en eventuele ondersteuning.

- Satelliet cluster technologie
- Geminiaturiseerde accelerometers
- Optische en digitale RF-beamforming technologie

Onderdelen uit andere Roadmaps die toegevoegd zijn aan de Kraamkamer:

- Structuurdelen satellieten
- Geleidende composietstructuren
- Micro thermische systemen

De Kraamkameronderwerpen zullen op nieuwheid en innovatiegehalte bekeken moeten worden, dus zal een oordeel op case-by-case basis worden bepaald. Belangrijk is waar het perspectief op een markt ligt en wie aanwijsbaar is als vragende partij (ook al ligt dat nog ver weg).

Om de bestaande marktpositie en mogelijke marktkansen in de toekomst veilig te stellen zal een afdoend niveau van technologieontwikkelingen noodzakelijk zijn. In een hightech sector als de ruimtevaart zou een investeringsniveau van 10 à 15% van de (te verwachten) omzet nodig zijn om dit te waarborgen. Dat komt neer op een gezamenlijke technologie investering van 10 à 15 M€ per jaar. Dit is terug te vinden in de voorgestelde technologie-budgetten in ESA-kader en het bijbehorende nationale flankerende beleid. Met name in de financieel beperkte scenario's is er slechts de mogelijkheid dit via een beperkte gerichte inschrijving in ESA te doen.

2.5 Ontwikkeling van downstream Roadmaps

Het potentieel aan gebruiksdomeinen is haast onbegrensd: ruimtevaart vindt haar toepassingen in alles sectoren van de samenleving en op nagenoeg alle beleidsterreinen. Een verschil met de upstreamkant is dat dit veld van eindgebruikers nog niet duidelijk in kaart is gebracht. Verder is de organisatiegraad matigen moet er nog een grote slag gemaakt worden voor de bewustwording bij de eindgebruikers over de mogelijkheden van satelliettoepassingen.

Het is echter duidelijk dat juist aan de downstreamkant een grote meerwaarde – ook financiële – te vinden is van de ruimtevaart. Voorbeelden uit bijvoorbeeld de precisie landbouw laten zien dat de return on investment aan de downstreamkant zeer groot kan zijn. Het stimuleren van het gebruik van ruimtevaart heeft naast een maatschappelijk dan ook een belangrijk economisch doel.

Om de upstreamkant te laten profiteren van het verdienmodel aan de downstreamkant dienen upstream en downstream goed op elkaar aangesloten te worden. Vanaf de beschikbaarheid van satellietdata loopt het proces naar de eindgebruiker over verschillende schakels. Naast applicatiesontwikkelaars spelen daarbij bijvoorbeeld dienstverleners en publieke en private gebruikersorganisaties een belangrijke rol. Het is van strategisch belang om de downstreamkant van de ruimtevaart-waardeketen in kaart te brengen, om zo op belangrijke maatschappelijke en commerciële gebruiksthema's gebruikerspartijen te informeren, te organiseren en aan te sluiten. Om dit te bereiken worden downstreamroadmaps opgezet.

Per gebruiksdomein, waarvan de thema's aansluiten bij topsectoren en andere beleidsterreinen, wordt in een roadmap duidelijk gemaakt welke activiteiten nodig zijn om het gebruik van ruimtevaart te stimuleren. Een voorbeeld is het Nationale Satellietdataportaal, dat, voor verschillende gebruiksthema's tegelijk, de ontwikkeling en vermarkting van satelliettoepassingen bevordert. Ook de activiteiten vanuit het Convenant Informatieketen Water en Klimaat zijn een voorbeeld van downstream-Roadmapactiviteiten.

Het uiteindelijke doel is om de downstream Roadmaps aan te sluiten op de technologie Roadmaps aan de upstreamkant. Zo kunnen de investeringskeuzes die aan de upstreamkant gemaakt worden zich ook richten op de meest kansrijke gebruiksmarkten. Als de gebruiker een behoefte heeft en betaalt voor de satellietdienst moet duidelijk worden op welke manier de ruimtevaartsector hiervan profiteert. In de toekomst zal steeds vaker sprake zijn van commerciële activiteiten maar ook van synergie tussen publieke en private rollen van ruimtevaartRoadmaps kunnen hier inzicht in geven.

Bijlage 3 ADVIESAANVRAAG 2012 van de Stuurgroep NSO aan het Netherlands Space Office ten behoeve van de Nederlandse inzet bij de ESA-Ministersconferentie 2012

3.1 Aanleiding en fasering in aanloop naar de komende ESA-MC van 20/21 november 2012

Net als bij de vorige ESA Ministersconferentie (MC) zal over het ruimtevaartbeleid in twee brieven met de Tweede Kamer worden gecommuniceerd. De beleidsbrief ruimtevaart is op dinsdag 26 juni 2012⁹¹⁰ verstuurd en bevat de doelen en uitgangspunten van het Nederlandse ruimtevaartbeleid. De tweede brief zal in de maand oktober 2012 worden verstuurd en is bedoeld om de voorgenomen inschrijving in de ESA programma's ter goedkeuring aan de Tweede Kamer voor te leggen.

Ter voorbereiding op de keuze in ESA programma's en op nationaal flankerend beleid is een extern beleidsonderzoek uitgezet bij Ecorys B.V. te Rotterdam, om terug te kijken op het beleid van de laatste jaren. Wat is bereikt? Welke lessen zijn daaruit te trekken voor de toekomst? NSO wordt verzocht de resultaten van dit onderzoek te betrekken bij het Advies.

Met deze adviesaanvraag wordt NSO gevraagd een belangrijke bijdrage te leveren aan het beleidstraject om keuzes te onderbouwen voor financiële bijdragen aan met name de optionele programma's van ESA.

Het advies kan in twee etappes (voorlopig advies en definitief advies) worden opgesteld en aangeboden. NSO wordt verzocht om nog voor de zomer van 2012 met een voorlopig advies te komen met indicaties van de programma's waar Nederland wel of niet voor zou moeten kiezen en waarom. Als na de zomer (half september) de definitieve programmavoorstellen van ESA zijn ontvangen kan een definitief advies worden uitgebracht over de programma's waarop Nederland zou moeten inschrijven, gezien visie, ambitie en de beschikbare financiële middelen. Mede op grond van dit advies zullen de betrokken Ministers van EL&I en IenM en de staatssecretarissen van OCW en IenM definitieve beleidskeuzes maken, die in oktober a.s. in de tweede ruimtevaartbrief zullen worden voorgelegd aan de Tweede Kamer.

NSO wordt verzocht bij de opstelling van het Advies zowel SRON als het Topteam HTSM van het begin af aan nauw bij het advies te betrekken teneinde één gezamenlijk advies op te stellen over de inschrijving op de ESA-programma's. Tevens wordt NSO uitgenodigd bij de opstelling van het Advies de mening van andere bij de ruimtevaart betrokken partijen te betrekken. Dat geldt zowel bedrijven, die opereren op de markt voor ruimtevaartproducten en -diensten, alsmede voor kennisinstellingen.

Het is nadrukkelijk de bedoeling dat de ontwikkelde NSO-Roadmaps worden betrokken bij de formulering van het advies.

⁹ TK 24446, nr. 46

3.2 Basis van deze adviesaanvraag

De beleidsbrief ruimtevaart van juni 2012 vormt het beleidskader voor deze adviesaanvraag. Hierin zijn de volgende doelen en uitgangspunten geformuleerd:

Het ruimtevaartbeleid heeft vier doelen:

1. Het ondersteunen van het hoogwaardige wetenschappelijke ruimteonderzoek op het gebied van sterrenkundig en aardgericht ruimteonderzoek, en planeetonderzoek.
2. Het bijdragen aan de ontwikkeling van een gezonde ruimtevaartsector in termen van verkoopbare producten en diensten gerelateerd aan ruimtevaart. Hierbij zal meer ingezet worden op producten die een 're-curring' karakter (minder eenmalige systemen, meer aandacht voor producten die verschillende toepassingen kennen) hebben en de kansen voor technologische crossovers bieden tussen ruimtevaart en HTSM (en andere relevante topsectoren), een en ander volgens de aanbevelingen in het ESTEC White Paper.
3. Het inzetten van satellietdata in nieuwe toepassingen en diensten voor mens en maatschappij. Voortbouwend op het NSO satelliet data portaal zal worden ingezet op een toename van gebruik door overheden (operationele taken en beleid) en van (commerciële) toepassingen van satellietgegevens, in de topsectoren Agro- en Tuinbouw, Transport/Logistiek, Energie en Water en in luchtkwaliteit/klimaat teneinde de Nederlandse investeringen optimaal te laten renderen.
4. Het behouden en versterken van de ESA-vestiging te Noordwijk (ESTEC) en het verder intensiveren van de samenwerking tussen ESTEC, de Nederlandse kennisinstellingen (universiteiten, onderzoeksinstituten en TNO) en het bedrijfsleven door een gestructureerde dialoog en een sterkere focus op communicatie om de waarde van ESTEC voor Nederland beter over het voetlicht te brengen.

De in deze adviesaanvraag geschetste ontwikkelingen en de aangescherpte doelstellingen vertalen zich naar de volgende uitgangspunten voor de adviesaanvraag aan NSO:

- o Waar mogelijk en relevant inzetten op publiek-private samenwerking ten behoeve van zowel wetenschappelijke excellentie en economische en maatschappelijke impact;
- o Technologie ontwikkeling passend bij de Roadmap Space én HTSM breed;
- o Streven naar maximale spin-off van het wetenschappelijke en technologische onderzoek in termen van bedrijvigheid, nieuwe of verbeterde producten en diensten, en menselijk kapitaal;
- o Bijdragen aan groei van toepassingen voor het oplossen van maatschappelijke vraagstukken in de publieke sector (operationele taken en beleid), o.a. in de topsectoren met inzet van nieuwe instrumenten als innovatiegericht inkopen en het genoemde satelliet dataportaal;
- o Optimale samenhang ESA – EU programma's, met name GMES en Galileo maar ook kijkend naar trends in Europa, zoals de ontwikkeling van een systeem voor het monitoren en beschermen van ruimte-infrastructuur (Space Situational Awareness);
- o Verbinden nationaal – regionaal (Space Cluster Holland Rijnland en Geomatica Business Park) met verankering ESTEC;
- o Verbetering zichtbaarheid en communicatie.

3.3 Wijze van prioritering

Tijdens de ESA-MC 2012 zal op basis van duidelijke keuzes/prioriteitenstelling ingeschreven worden op de voorgestelde ESA-programma's. Een goed onderbouwde keuze en prioriteitstelling is meer dan ooit noodzakelijk vanwege de beperkte hoeveelheid beschikbare begrotingsmiddelen. De vraag aan NSO (en SRON + topteam HTSM) is inzichtelijk te maken op welke programma's Nederland zou moeten inschrijven en waarom. Daarnaast is het ook gewenst expliciet aan te geven voor welke programma's Nederland *niet* zou moeten kiezen en waarom niet. Voorts kan er nog een categorie programma's zijn waarvoor Nederland zou kunnen overwegen naderhand alsnog in te schrijven als er op termijn meer geld beschikbaar zou komen. Uiteraard bestaat ook de optie eventuele extra budgettaire ruimte in te zetten voor extra inzet op programma's waarvoor al is ingeschreven.

Ervan uitgaand dat u uw advies gefaseerd uitbrengt (voorlopig advies voor de zomer en een meer definitief advies eind september 2012) verzoek ik u in het voorlopig advies aan te geven welke ESA-programma's prioriteit verdienen en welke posterioriteit, rekening houdend met de in paragraaf 2 genoemde doelen en uitgangspunten. Dit kan in het definitieve advies nader uitgewerkt worden als de definitieve ESA-voorstellen zijn ontvangen.

Voorts is het belangrijk dat u in uw advisering ingaat op de juridische en moreel/politieke aspecten van continuering van Nederlandse bijdragen aan ESA-programma's ten behoeve van "Human space flights" en lanceerdiensten. In hoeverre zou Nederland zijn bijdragen aan deze programma's kunnen beëindigen, of is Nederland verdragsrechtelijk gehouden zijn aandeel te blijven leveren aan deze programma's op grond van eerdere aangegane verplichtingen?

In het voortraject heeft NSO al veel gedaan om de sterktes van de Nederlandse ruimtevaart-sector in kaart te brengen via het Roadmaptraject. U wordt verzocht de opbrengsten van dit traject te betrekken bij het opstellen van uw advies

Bij de advisering is het van belang terdege aandacht te besteden aan de impact van de voorstellen op de relatie met ESA-ESTEC. Het topteam HTSM heeft een White paper ESTEC ("Ways to strengthen the ties between ESTEC and the Dutch knowledge infrastructure") geschreven en daarin aanbevelingen gedaan hoe de banden tussen ESTEC en de Nederlandse kennis-infrastructuur kunnen worden versterkt. U wordt verzocht deze aanbevelingen mee te nemen in uw advies.

3.4 Doelen realiseren via ESA, EU of nationale programma's

De doelen, zoals weergegeven in paragraaf 2 kunnen bereikt worden via participatie in ESA-programma's, via nationale programma's of via EU-programma's. EU-programma's worden in beginsel via de EU-begroting gefinancierd, soms met ESA co-financiering. Voorts kan gekozen worden tussen investeringen in relevante ESA-programma's en nationale programma's. Kortom: NSO wordt verzocht om in de advisering de vraag te betrekken via welk kanaal de beschikbare middelen het beste aangewend kunnen worden: via ESA-programma's, via nationale programma's (bijv. om aan te sluiten bij EU/ESA programma's) of combinaties van beide.

3.5 Financiële scenario's: subsidies / andere middelen?

De bij ruimtevaart betrokken ministeries beschikken over beperkte financiële middelen om in te zetten voor ruimtevaartprogramma's. Gezien recente politieke ontwikkelingen en de vereiste besluitvorming betreffende de vaststelling van de begroting van 2013 is nu nog niet precies te zeggen hoeveel geld beschikbaar zal zijn voor inschrijving op ESA-programma's gedurende de periode 2013 – 2017.

Om dit punt te ondervangen wordt u verzocht uw advies te differentiëren naar de mate waarin extra gelden beschikbaar zullen zijn. Daarbij kunt u uw adviezen baseren op de volgende vijf scenario's:

1. Er is € 40 mln. beschikbaar voor optionele programma's gedurende de 3 jaars periode '13-'15.
2. Idem met € 70 mln.
3. Idem met € 100 mln.
4. Idem met € 130 mln.
5. Idem met € 160 mln. (is vergelijkbaar bedrag als in 2008 is ingezet).

3.6 Gevraagd Advies

- Welke ESA programma's lopen door na MC 2012 en waar heeft Nederland juridische dan wel moreel/politieke verplichtingen? Welke bedragen zijn hiermee gemoeid? Geef hierbij een analyse van financieel en politiek risico's mocht besloten worden deelname aan betreffende programma toch te beëindigen.
- Neem in de financiële scenario's en onderbouwingen mee een inschatting van de kans op en hoogte van mogelijke compensatie betalingen bij de afsluiting van de geo-return statistieken eind 2014.
- Na aftrek van lopende en komende verplichtingen, geef in orde van prioriteit aan op welke door ESA voorgestelde programma's Nederland zou moeten inschrijven Geef dit aan voor elk van de 5 budgettaire scenario's. Onderbouw de gemaakte keuzes, ook als het advies is ergens niet aan deel te nemen.
- Aangenomen dat het voorstel nieuwe regels stemrecht optionele programma's wordt aangenomen, geef in het advies aan of de minimale grens van 25% BNP gerealiseerd wordt, wanneer dit niet het geval is onderbouw waarom het voor Nederland toch relevant is om mee te doen en wat de mogelijke risico's zijn van geen stemrecht hebben.
- Welke nationale programma's zouden moeten worden voortgezet, beëindigd of opgestart om de gestelde doelen en prioriteiten van het Nederlandse ruimtevaartbeleid zoveel mogelijk te bereiken?
- Hoe kunnen we de positie van ESTEC in Nederland zoveel mogelijk borgen met de beperkte middelen die beschikbaar zijn? Is hier bijvoorbeeld extra bilaterale inzet voor nodig?
- Specifiek voor het wetenschappelijke deel van het ESA programma (zonder dat OCW nu al een uitspraak kan doen of het geld er überhaupt zou zijn): wat is waardevoller voor Nederland, een indexatie van het Science budget van 2,5% of dat geld inzetten in optionele programma's?
- Wat is nodig om Nederland goed op de nieuwe markt van maatschappelijke en economische toepassingen van ruimtevaartdata te positioneren?

Bijlage 4 Afkortingenlijst

AOCS	Attitude and Orbital Control Systems
APP	Aerospace Propulsion Products
Ariane 5-ME	Ariane -5 Mid-life Evolution
ARTA	Ariane-5 Research and Technology Accompaniment Programme
ARTES	Advanced Research in Telecommunications Systems programme
ATM	Air Traffic Management
ATV	Automated Transfer Vehicle
BZ/BuZa	Ministerie van Buitenlandse Zaken
CaC	Cost at Completion
CERN	European Organization for Nuclear Research
CNES	Centre National d'Études Spatiales
CTP	Science Core Technology Programme
CXII	Cone Xpress 2
DS	Dutch Space
DTTP	Dutch Technology Transfer Programme
EC	European Commission
EDRS	European Data Relay System
EGAS	European Guaranteed Access to Space
EGNOS	European Geostationary Navigation Overlay Service
EGSE	Electrical Ground Support Equipment
EL&I	Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie
ELIPS	Programme For Life & Physical Sciences
EMBL	European Molecular Biology Laboratory
EMSA	European Maritime Safety Agency
EO	Earth Observation
EOEP	Earth Observation Envelope Programme
ERA	European Robotic Arm
MREP-2	Mars Robotic Exploration Programme
ESA	European Space Agency
ESA-BIC	ESA - Business Incubation Centre
ESA-MC	ESA Ministerial Conference
ESAC	European Space Astronomy Centre
ESF	European Science Foundation
ESO	European Organisation for Astronomical Research in the Southern Hemisphere
ESRIN	ESA Centre for Earth Observation
ESTEC	European Space Research and Technology Centre
EUCLID	M-class Missie uit Cosmic Vision programma van ESA
EUMETSAT	European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites
Exomars	ESA Mars Rover Programme
EZ	Ministerie van Economische Zaken
FLPP	Future Launcher Preparatory Programme
FOC	Full Operational Capability (Galileo)
FOM	NWO-stichting voor Fundamenteel Onderzoek der Materie
FP/KP	EU-Framework Programme/Kaderprogramma
Galileo	EU Satelliet navigatie systeem
GBP	Geomatica Business Park
GMES	EU Global Monitoring for Environment and Security
GNSS	Global Navigation Satellite Systems
GO-W	Nationaal Programma Gebruikersondersteuning Ruimteonderzoek
GRC	Galileo Reference Centre (voorheen GPEC)
GSC	GMES Space Component programma
GSP	General Studies Programme

GSTP	General Support Technology Programme
GTO	Geostationary Transfer Orbit
H2020	Horizon 2020
HIFI	Heterodyne Instrument for the Far-Infrared
HSE	Human Spaceflight and Exploration
HTSM	High Tech Systemen en Materialen
HTSM-TKI	High Tech Systemen en Materialen - Topconsortia voor Kennis en Innovatie
IAP	Integrated Applications Programme
IASI-NG	Infrared Atmospheric Sounding Interferometer - Next Generation
ICR	Interdepartementale Commissie Ruimtevaart
IenM	Ministerie van Infrastructuur en Milieu
IMAU	Institute for Marine and Atmospheric Research Utrecht
IOV	In-Orbit Validation (Galileo)
IPC	Industrial Policy Committee
IRIS	ARTES 10 programma
ISS	International Space Station
ITER	International Thermonuclear Experimental Reactor
IXV	Intermediate eXperimental Vehicle
Jason-CS	Jason- Continuity of Service
JAXA	Japan Aerospace Exploration Agency
JWST	James Webb Space Telescope
KNAW	Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen
KNMI	Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut
LEAP	Launcher Exploitation Accompaniment Programme
LRN	Lucht- en Ruimtevaart Nederland
METOP-SG	Meteorological Operational satellite programme – Second Generation
3MI	Multi-viewing Multi-channel Multi-polarization Imager
MIRI	Mid InfraRed Instrument
MKB	Midden en Klein Bedrijf
MREP	Mars Robotic Exploration Preparation Programme
MTG	Meteosat Third Generation
NASA	National Aeronautics and Space Administration
NCA	Nederlands Comité voor de Astronomie
NELS	New European Launcher Service
NEOSAT	Near Earth Objects detection SATellite
NGL	Next Generation Launcher
NIVR	Nederlands Instituut voor Vliegtuigontwikkeling en Ruimtevaart
NLR	Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium
NOVA	Nederlandse Onderzoekschool voor de Astronomie
NRTO	Nationaal Ruimtevaart Technologie Ontwikkeling
NSO	Netherlands Space Office
NWO	Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek
NWO-ALW	NWO Aard- en Levenswetenschappen
NWO-E	NWO Exacte Wetenschappen
OCW	Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap
OHB	Orbital- und Hydrotechnologie Bremen-System GmbH
OLFAR	Orbiting Low Frequency Antennas for Radio Astronomy
OMI	Ozone Monitoring Instrument
PDOK	Publieke Dienstverlening op de Kaart
PEP	Prekwalificatie ESA Programma's regeling
PI	Principal Investigator
PIPP	Principal Investigator Preparatory Programme
PRIDE	Planetary Radio Interferometry and Doppler Experiment
PRODEX	PROgramme de Dévelop-pement d'EXpériences scientifiques (ESA programma)

PRS	Public Regulated Service
SAFARI	SpicA FAR-infrared Instrument
SAG	Space Advisory Group
SAT-AIS	Space-based -Automatic Identification System
Satcom	Satellietcommunicatie industrie
Sciamachy	SCanning Imaging Absorption spectroMeter for Atmospheric CHartography
Sentinel	Operationele GMES-missies
SESAR	Single European Sky ATM Research
SpaceMatch	'Meet & Match' initiatief van TNO, ESA en NSO
SpicA	Space Infra-Red Telescope for Cosmology and Astrophysics telescope
SRON	SRON Netherlands Institute for Space Research
SSA	Space Situational Awareness programma
SST/NEO	Space Surveillance and Tracking/Near Earth Objects
SWIR	Short-Wave InfraRed-detector (TROPOMI)
TIA	Telecom And Integrated Applications
TNO	Nederlandse Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek
TRL	Technology Readiness Level
TROPOMI	TROPOspheric Monitoring Instrument
TRP	Technology Research Programme
TUD	Technische Universiteit Delft
UAV	Unmanned aerial vehicle
USOC	User Support & Operations Centre
VAC	Versatile Autonomous Vehicle
Vega	Vettore Europeo di Generazione Avanzata (ESA-Lanceerder)
VenW	Ministerie van Verkeer en Waterstaat
VERTA	Vega Research and Technology Accompaniment Programma
VROM	Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
VU	Vrije Universiteit
WUR	Wageningen University & Research Centre