

Vergaderjaar 2013–2014

**24 446**

**Ruimtevaartbeleid**

**Nr. 55**

**BRIEF VAN DE MINISTER VAN ECONOMISCHE ZAKEN**

Aan de Voorzitter van de Tweede Kamer der Staten-Generaal

Den Haag, 11 september 2014

Conform mijn toezegging tijdens het debat over de begroting voor 2014 van het Ministerie van Economische Zaken bied ik uw Kamer bijgaande nota aan over het Nederlandse ruimtevaartbeleid gedurende de periode 2014–2020.

Deze nota, in het bijzonder bijlage 1 bij de nota, bevat tevens een beleidsreactie op de aanbevelingen van het evaluatierapport van ECORYS BV te Rotterdam, betreffende het functioneren van het Netherlands Space Office (NSO). Dit rapport is uw Kamer aangeboden op 11 november 2013 (Kamerstuk 24 446, nr. 54).

Deze nota stuur ik u mede namens de Ministers van Infrastructuur en Milieu en Veiligheid en Justitie, alsmede de Staatssecretarissen van Infrastructuur en Milieu en van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap.

De Minister van Economische Zaken,  
H.G.J. Kamp

## Nota Ruimtevaartbeleid 2014–2020

### Samenvatting van de nota Ruimtevaartbeleid 2014–2020

Deze nota bevat de hoofdlijnen voor het Nederlandse ruimtevaartbeleid in de periode 2014–2020. De nota geeft een beschrijving van keuzes en opties voor het toekomstig ruimtevaartbeleid van Nederland, mede op basis van historische ontwikkelingen en van actuele en toekomstige trends. Van belang is dat de Nederlandse overheid kansen wil bieden aan de Nederlandse ruimtevaartsector. Het gaat zowel om ruimtevaartinfrastructuur als het gebruik van ruimtevaartdiensten. Tegelijkertijd heeft het kabinet oog voor risico's die ontstaan door toenemende afhankelijkheid van satellieten. De risico's dienen zoveel mogelijk gemitigeerd te worden.

Bij het opstellen van deze nota is rekening gehouden met de uitkomsten van een tweetal evaluatierapporten, beide opgesteld door ECORYS B.V te Rotterdam. Eén rapport betreft een evaluatie van het Nederlandse ruimtevaartbeleid gedurende de periode 2007–2011 (Kamerstuk 24 446, nr. 51). Het andere rapport bevat een evaluatie over de periode 2009–2012 van het functioneren van het Netherlands Space Office (NSO), de uitvoeringsorganisatie voor het Nederlandse ruimtevaartbeleid (Kamerstuk 24 446, nr. 54).

Het kabinet ziet voor de toekomst de volgende beleidsuitdagingen:

1. Ruimtevaart is niet ver weg, maar dichtbij. Dagelijks werken mensen met producten en diensten van de ruimtevaart. Ruimtevaart is dienstbaar aan het oplossen van maatschappelijke en wetenschappelijke vraagstukken en de realisatie van de ambities van topsectoren. Ruimtevaart levert ook een bijdrage aan de veiligheid en het verkleinen van risico's in het dagelijks leven.
2. Het oplossen van maatschappelijke vraagstukken en het ontwikkelen van nieuwe technologische mogelijkheden zijn sterk complementair aan elkaar. Datzelfde geldt voor het creëren van ruimteinfrastructuur – zoals satellieten – en de benutting van satellietdata. Het een is afhankelijk van het ander.
3. Vraagsturing is belangrijk. De keuze voor wetenschappelijke ruimtevaartmissies is een mooi voorbeeld van vraaggestuurd werken. De wetenschap bepaalt welk wetenschappelijk thema centraal moet staan. Vervolgens wordt daar een missie bij geselecteerd. Hetzelfde geldt voor satellietmissies ten behoeve van de weersvoorspellingen. De keuze voor operationele en commerciële missies werd tot nu toe vooral gedreven door technologische ontwikkelingen. Ook voor deze missies moet vraagsturing centraler komen te staan. Bijdragen aan het oplossen van vraagstukken op het gebied van energie, landbouw/voedselzekerheid, logistiek, milieu, klimaat, veiligheid, water en zorg zijn nu al mede bepalend voor de ontwikkeling van de ruimtevaart. Dit gebeurt met behulp van satellietdata (geo-informatie). De uitdaging is om Nederlandse bedrijven en organisaties, die actief zijn op het gebied van geo-/satellietdataverwerking, een betekenisvolle rol te laten spelen op de wereldmarkt voor deze dienstverlening. Om focus aan te brengen wordt een «roadmap» proces georganiseerd waarin vragen uit sectoren worden gekoppeld aan veelbelovende technologische mogelijkheden. Dit proces levert ook een inbreng voor prioritering in een op te zetten instrumentencluster voor de ontwikkeling van geavanceerde satellietinstrumenten.
4. Ruimtevaart biedt kansen, maar kent ook risico's. Kansen op nieuwe wetenschappelijke inzichten en op nieuwe technologische en commerciële ontwikkelingen. De belangrijkste risico's zijn verbonden aan de toenemende afhankelijkheid van satellieten. Satellieten

kunnen uitvallen door het bereiken van het einde van hun levensduur, maar soms ook voortijdig door botsingen met andere ruimte-objecten of door zonnestormen. Daarnaast kan ook de communicatie met satellieten worden verstoord door zonnestormen of door moedwillige ingrepen vanaf de aarde. De gevolgen van het onverhoeds uitvallen/verstoren van satellieten kunnen groot zijn. Hoewel deze risico's voor een deel in de ruimtevaart-infrastructuur worden afgedekt, leggen deze risico's een verantwoordelijkheid bij alle betrokken partijen. Door middel van het stimuleren van kennisopbouw over deze dreigingen en mogelijke maatregelen, zal de overheid bijdragen aan het verminderen van risico's. Een specifieke actie betreft het opzetten van een waarschuwingssysteem voor extreme zonneactiviteit.

5. Nederland huisvest in Noordwijk de grootste vestiging van het Europese Ruimtevaart Agentschap (European Space Agency, ESA) met 2500 hooggekwalificeerde medewerkers. Nederland wil deze vestiging (ESTEC te Noordwijk) graag in haar geheel behouden en versterken. Dat is niet vanzelfsprekend en vergt een actieve houding van de overheid. Deze krijgt onder andere vorm door uitvoering van aanbevelingen vanuit de topsector HTSM en het bijdragen aan de realisatie van het Galileo Reference Centre in Noordwijk.
6. Naast ESA en de Europese organisatie voor weersatellieten, EUMETSAT, wordt ook de Europese Unie steeds actiever op het gebied van de ruimtevaart. Dat biedt voor Nederland mogelijkheden in hardware en diensten die optimaal benut dienen te worden. Zo wordt het aardobservatie- en klimaatonderzoek gesteund via het Europese Copernicus-programma (onder andere het Nederlandse instrument TROPOMI). Er liggen kansen om meer instrumenten te ontwikkelen. Via het SBIR programma zal de ontwikkeling van innovatieve diensten worden gestimuleerd. Verder wordt aandacht besteed aan de mogelijkheden van de overheid als innovatieve inkoper en het beter afstemmen van het beleid op het gebied van geo-data met dat van satellietdata. Binnen de programma's van ESA en de Europese Unie zal de overheid een actieve rol vervullen in het beschikbaar stellen van data en een vergrote focus op de ambitie om toepassingen te bevorderen.
7. De Nederlandse wetenschap op het terrein van ruimteonderzoek staat goed aangeschreven. Wetenschappelijke onderzoek in ESA-kader is naast aardobservatie van belang voor astronomie en planeetonderzoek. Ook voor het stimuleren van belangstelling voor techniekonderwijs onder scholieren en studenten speelt ruimtevaart een belangrijke rol.
8. Steeds meer landen interesseren zich voor ruimtevaart en haar toepassingen. Dat biedt mogelijkheden voor Nederlandse bedrijven en kennisinstellingen in termen van exportproducten en -diensten. Acties bestaan onder andere uit het ontwikkelen door NSO/RVO.nl van een actieplan voor de internationale positionering van de ruimtevaartsector.
9. Daarnaast verschijnen meerdere spelers op het toneel van de ruimtevaart: naast overheden worden commerciële partijen steeds actiever en nemen specifieke taken van de overheid over. Dit is een geleidelijk proces van enkele decennia. Het vergt op termijn een herbezinning op de taken van de overheid, waarbij een kleiner deel van de satellieten door de overheid gefinancierd zal gaan worden.
10. In 2008 heeft het toenmalig kabinet besloten de uitvoering van het ruimtevaartbeleid te bundelen in een nieuwe uitvoeringsorganisatie, het Netherlands Space Office (NSO). Het functioneren van NSO is geëvalueerd. De uitkomsten van deze evaluatie waren overwegend positief. Bijgaand treft u de beleidsreactie aan op de aanbevelingen,

zoals die in het evaluatierapport van ECORYS BV zijn geformuleerd (bijlage 1).

Na enkele inleidende hoofdstukken wordt in deze nota ingegaan op de onderwerpen ruimtevaart-infrastructuur, ruimtevaartwetenschap en dienstverlening op basis van satellietdata. Vervolgens wordt aandacht besteed aan de positie van ESTEC te Noordwijk, aan exportpromotionele activiteiten en aan ruimtevaart in relatie tot veiligheid. Tenslotte wordt ingegaan op de uitvoeringsaspecten van het ruimtevaartbeleid.

### *1. Inleiding*

Ruimtevaart fascineert, inspireert en innoveert. Het leven van mensen en de activiteiten van bedrijven en wetenschappers raakt steeds meer verbonden met informatie vergaard door satellieten en andere uitingen van de ruimtevaart. Of het nu gaat om weersvoorspellingen, televisie-uitzendingen, telecommunicatie, navigatie van (vracht-)auto's, schepen en vliegtuigen of om het monitoren van het milieu, precisielandbouw of veiligheidskwesties, ruimtevaart speelt een steeds grotere rol, veelal zonder dat mensen daar stil bij staan.

Ruimtevaart staat steeds meer ten dienste van maatschappelijke uitdagingen op het gebied van milieu, klimaat, weer, energie, landbouw, logistiek, medische zorg, veiligheid, defensie en tal van andere terreinen. Daarnaast blijft ruimtevaart in dienst staan van wetenschappelijk onderzoek, evenals van economische en technologische ontwikkelingen. Ruimtevaart is geen doel op zichzelf, maar een middel om ontwikkelingen op vele terreinen te faciliteren en doelmatiger te maken. Wetenschappelijke ruimtevaartmissies zijn altijd vraaggestuurd geweest. De wetenschappers bepalen de behoefte aan ruimtevaartmissies ten behoeve van hun onderzoek. Voor de overige ruimtevaartmissies was in het verleden nieuwe technologie sturend voor ruimtevaartinvesteringen (aanbodgedreven). De laatste jaren valt een kanteling waar te nemen naar een meer vraaggerichte benadering: de investeringen worden gestuurd door de behoeften van mensen, bedrijven, kennisinstellingen/wetenschappers en overheden. Meer centraal komt te staan welke maatschappelijke uitdagingen moeten worden aangepakt. Van belang is in hoeverre ruimtevaart kan bijdragen aan het oplossen van maatschappelijke uitdagingen.

De markt voor diensten gebaseerd op toepassingen van satellietdata is sterk in ontwikkeling. Vele honderden satellieten cirkelen inmiddels rond de aarde en genereren steeds meer data. Dat is ook het geval bij de satellieten van de Europese Copernicus- en Galileo-programma's. Data afkomstig van deze satellieten worden gratis ter beschikking gesteld aan een ieder die daarvan gebruik wil maken. Dit biedt kansen om nieuwe diensten te ontwikkelen en nieuwe markten aan te boren in Nederland en (ver) daarbuiten. Deze diensten zijn echter alleen mogelijk geworden dankzij een gedegen ruimtevaartinfrastructuur: draagraketten, satellieten/satellietinstrumenten en grondstations.

Commerciële partijen worden steeds actiever in de ruimtevaart. Dat was al het geval in de telecommunicatiesector, maar het gaat geleidelijk aan ook op voor andere onderdelen van de ruimtevaart, zoals aardobservatie en lanceerdiensten. De vraag is wat dit impliceert voor de rol van overheden en hun ruimtevaartorganisaties.

Steeds meer ontwikkelingslanden ontdekken de kansen van ruimtevaart. Deze landen willen eigen satellieten in de ruimte brengen of gebruik maken van satellietdatadiensten. Daarnaast hebben landen als China,

India en Brazilië zelf al een zeer ontwikkelde ruimtevaartsector opgebouwd. Dit biedt kansen en mogelijkheden voor Nederlandse bedrijven en kennisinstellingen.

Toenemende afhankelijkheid van satellieten brengt ook risico's met zich mee. Wat gebeurt er als cruciale telecommunicatie- of navigatiesatellieten uitvallen? Hoe kunnen satellieten worden beschermd tegen botsingen, meteorieten of zonnestormen? Hoe kunnen de gevolgen van het uitvallen van satellieten worden beperkt?

De vraag is hoe de Nederlandse overheid, bedrijven, kennisinstellingen en universiteiten adequaat kunnen inspelen op de hiervoor geschetste ontwikkelingen. Dit mede in het licht van twee ESA-Ministersconferenties die op 2 december 2014 en in 2016 zullen worden gehouden.

## *2. Ruimtevaart in (historisch) perspectief*

Ruim zestig jaar geleden begonnen de VS en de voormalige Sovjet-Unie hun race in de ruimte. In de «Koude Oorlog» ging het erom wie de eerste mens in een baan om de aarde bracht: de Sovjet-Unie lanceerde in 1961 als eerste met succes een mens in een baan om de aarde (Joeri Gagarin). In 1969 slaagde de VS er als eerste in om mensen op de maan te laten landen (het duo Armstrong/Aldrin).

Europa liep daarbij iets achter. In 1964 werden de Europese Ruimte Wetenschap Organisatie (ESRO) en de Europese Lanceerders Organisatie (ELDO) opgericht, die later fuseerden tot het Europese Ruimtevaart Agentschap (ESA). Dit jaar viert ESA zijn vijftigjarig bestaan.

Sinds 1964 is ESA uitgegroeid tot een organisatie met 20 Europese lidstaten (waaronder Noorwegen en Zwitserland) en Canada als «Cooperating State». ESA heeft de beschikking over lanceerbases in Kourou (Frans Guyana) en Kiruna (Zweden). De Europese samenwerking in ESA-kader heeft geleid tot toonaangevende wetenschappelijke missies als Herschel, Planck, Rosetta, XMM-Newton en Gaia, evenals tot aardobservatiemissies zoals GOCE, SMOS, de ERS-serie en ENVISAT met het Nederlandse satellietinstrument SCIAMACHY en de instrumenten voor de meting van luchtkwaliteit en ozon in de aardse atmosfeer, OMI en TROPOMI. Met de vele satellieten in de ruimte en faciliteiten op de grond waaronder ESTEC te Noordwijk, is ESA uitgegroeid tot een volwaardige speler in de mondiale ruimtevaartwereld. ESA is sterk gericht op het ontwikkelen, bouwen en onderhouden van de benodigde ruimte-infrastructuur, evenals op wetenschappelijk onderzoek in en van de ruimte. Naast wetenschappelijke missies ontwikkelt ESA ook zogenaamde operationele missies voor het verzamelen van lange termijn gegevens. Voorts ontwikkelt en bouwt ESA satellieten voor meteorologische doeleinden, die vervolgens worden overgedragen aan EUMETSAT, de Europese organisatie voor meteorologische satellieten.

Op 3 april 2014 is de eerste Sentinel (= satelliet) gelanceerd voor het Copernicus aardobservatieprogramma, dat door ESA in samenwerking met de EU is opgezet en gefinancierd. ESA en EUMETSAT dragen zorg voor het operationele deel (de «bediening») van de Europese Copernicus-sentinels. Met de ontwikkeling en bouw van satellietinstrumenten zoals OMI en TROPOMI wil Nederland een sterke positie verwerven in het Copernicus-programma van de EU en ESA.

Voor ruimtevaart is het noodzakelijk om nieuwe ruimte-infrastructuur te ontwikkelen en te bouwen, zoals draagraketten, satellieten, satellietinstrumenten, ruimtestations en grond-/volgstations. Deze infrastructuur staat in dienst van maatschappelijke prioriteiten op het gebied van wetenschap, milieu, klimaat, telecommunicatie en navigatiediensten. Tevens staat dit

ten dienste van bedrijven en instellingen, die de diensten en data van deze satellieten benutten voor hun activiteiten. Dat betekent dat ruimte-infrastructuur en satellietdata-verwerking complementair zijn.

Vanaf 2016 wordt het Europese Galileo-satellietprogramma volledig operationeel, waardoor nog betere mogelijkheden ontstaan voor plaatsbepaling en navigatie. Galileo zorgt voor een onafhankelijke capaciteit op het gebied van navigatie voor Europa. Met het nieuwe Europese aardobservatie-programma Copernicus komen vanaf dit jaar gratis satellietgegevens beschikbaar voor tal van toepassingen. De infrastructuur wordt voor beide programma's in nauwe samenwerking tussen de EU en ESA opgebouwd. In EU-kader is in overeenstemming met het Europees parlement afgesproken dat de data gratis ter beschikking komen aan bedrijven, instellingen en wetenschappers. Een vrije en adequate toegang tot deze data is o.a. van groot belang voor wetenschappelijke doeleinden op het gebied van klimaat en luchtkwaliteit. Via het onderzoek- en innovatieprogramma van de EU, aangeduid als «Horizon 2020», stimuleert de EU zowel de gerichte ontwikkeling van kritische technologieën, als van toepassingen van satellietdata.

Anders dan in de eerste decennia van de ruimtevaart gaan commerciële partijen een steeds grotere rol spelen in de ruimtevaart. Dat doet zich in het bijzonder voor in de telecommunicatiesector, waar telecommunicatie-bedrijven satellieten voor eigen rekening laten bouwen en in een baan om de aarde laten brengen.

Net zo als in de telecommunicatiesector zullen bij navigatie, meteorologie en aardobservatie steeds meer commerciële partijen zich bezig gaan houden met het ontwikkelen van toepassingen en het leveren van diensten op basis van satellietgegevens en -beelden.

Vooralsnog worden de meeste satellieten op deze terreinen door overheden gebouwd en gelanceerd, waarna de gegevens daarvan ter beschikking gesteld worden aan overheidsinstellingen en commerciële bedrijven.

De markt voor toepassingen, waarbij satellietdata een rol spelen, is sterk in opkomst. Deze markt is primair in handen van commerciële partijen. Voor overheden is het de vraag wat zij kunnen en moeten doen om Nederlandse ondernemers een evenredig deel van deze markt te helpen veroveren. Daar wordt in paragraaf 5 van deze nota nader op ingegaan. Satellietdata van aardobservatiesatellieten worden ook gebruikt voor wetenschappelijke doeleinden, bijvoorbeeld in relatie tot de klimaatproblematiek en luchtkwaliteit. Kennisinstellingen hebben dan ook belang bij vrije toegang tot deze data.

Ook in de sfeer van het lanceren van satellieten en van ruimtevoertuigen beginnen commerciële bedrijven een rol te spelen, met name in de VS. Daarbij moet wel worden opgemerkt dat deze capaciteit alleen kan worden opgebouwd met veel initiële overheidssteun en bij de gratie van gegarandeerde overheidsopdrachten. Dat geldt ook voor de VS waar NASA een markt garandeert voor Amerikaanse commerciële lanceerondernemingen.

Daarnaast tekent zich een nieuwe ontwikkeling af, namelijk het op commerciële basis aanbieden van toeristische ruimtereizen.

Naar verwachting zullen overheden zich in hun ruimtevaartbeleid in de toekomst steeds meer gaan richten op het faciliteren van ruimtewetenschap, ruimte-exploratie, milieu, klimaat, veiligheid, wetgevende kaders en verdeling van etherfrequenties. Slechts een deel van de satellieten zal nog door overheden worden gefinancierd als noodzakelijke basisinfrastructuur. In Europa zal deze basisinfrastructuur in belangrijke mate gerealiseerd blijven worden via programma's van ESA, EUMETSAT en de

EU. Dit proces zal enkele tientallen jaren beslaan. Vooral nog zullen overheden verantwoordelijk blijven voor de vitale ruimte-infrastructuur (draagraketten, satellieten, satellietinstrumenten en grondstations).

### *3. Ruimtevaart-infrastructuur, technologische ontwikkelingen en satelliet-instrumenten*

In Europa wordt ruimtevaart-infrastructuur vooral ontwikkeld in de context van ESA-programma's. Daarnaast financiert de EU ruimtevaart-programma's, die door ESA worden gerealiseerd. Dit heeft het grote voordeel dat de Europese landen hun kennis, kunde en financiële mogelijkheden bundelen in een gezamenlijke aanpak. Enkele landen zoals Duitsland, Frankrijk, Italië en het Verenigd Koninkrijk hebben daarnaast eigen programma's, deels bestemd voor niet-civiele doeleinden. De ruimtevaartprogramma's voor de operationele meteorologie worden door EUMETSAT gestuurd. De betreffende satellieten worden door ESA ontwikkeld en gebouwd en door EUMETSAT geëxploiteerd.

Binnen de Nederlandse grenzen bevindt zich een aantal hoogwaardige bedrijven die onderdelen leveren ten behoeve voor ruimtevaartactiviteiten en -infrastructuur. Zij leveren onder andere componenten, subsystemen, optische satellietinstrumenten, geavanceerde zonnepanelen, raketmotorstructuren, reactiewielen, ontstekers en andere producten voor draagraketten en satellieten aan ESA en aan andere ruimtevaartorganisaties en -bedrijven. Daarmee leveren zij een bijdrage aan de opbouw en het onderhoud van de gezamenlijke Europese ruimte-infrastructuur. Op basis van deze technologische kennis en ervaring worden nieuwe producten ontwikkeld met spin-offs naar andere sectoren.

Voorts zijn er gespecialiseerde bedrijven die bijvoorbeeld zeer geavanceerde 3-D camera's bouwen en hoogwaardig composietmaterialen produceren of complete nanosatellieten afleveren. Het bedrijf dat de nanosatellieten ontwikkelt en bouwt doet dat voor de commerciële markt. Als start-up van de TU Delft, heeft dit bedrijf in 8 jaar tijd een positie opgebouwd waardoor het nu circa 30% van de mondiale markt voor lanceringen van deze satellieten verzorgt. In de opbouwfase van dit soort bedrijven hebben zij van een specifieke stimuleringsregeling voor ruimtevaartbedrijven geprofiteerd. Deze zogenoemde «PEP»-regeling (PEP staat voor Pre-kwalificatie ESA Programma's) is met ingang van 1 januari 2013 op nul gesteld in het kader van een herijking van subsidieregelingen.

#### *Ondersteuning bedrijven*

Bedrijven en organisaties hebben aangegeven het op nul stellen van de PEP-faciliteit te betreuren. Daarom is gekeken welke knelpunten er zijn en hoe hiervoor een oplossing voor gevonden kan worden. Een partiële oplossing is gevonden in Nederlandse participatie in ESA-ontwikkelingsprogramma's, zoals PRODEX en het «General Support Technology Programme» (GSTP). De nationale invloed op deze programma's is evenwel kleiner dan gewenst, waardoor het starten van een project soms langer duurt dan wenselijk is.

Via het fiscale spoor biedt de overheid ruime mogelijkheden aan ruimtevaartbedrijven om fiscale tegemoetkomingen te ontvangen voor hun speur- en ontwikkeling activiteiten. De betrokken bedrijven maken dan ook gebruik van de fiscale mogelijkheden in het kader van de Wet Bevordering Speur- en Ontwikkelingswerk (WBSO) en de Research en Development Aftrek (RDA). Daarnaast kent de overheid nog aparte instrumenten voor de financiering van mkb-bedrijven, zoals het Innovatie-

krediet en de Seed Capital-regeling. Zeer recent is daar nog de «Regeling Vroegefase Financiering» aan toegevoegd.

De ruimtevaartsector van Nederland kent alleen mkb-bedrijven. De overheid is voornemens binnen het «Small Business Innovation & Research»-programma ook het thema ruimtevaart (SBIR-Space) in te zetten. Dit is een programma bedoeld om pre-commerciële activiteiten van mkb-bedrijven en kennisinstellingen te faciliteren, zodat ze meer kansen hebben om zich een positie te verwerven bij opdrachten van ESA of andere ruimtevaartorganisaties en -bedrijven. In de nota Ruimtevaart-beleid ter voorbereiding op de Nederlandse inzet bij de ESA-Ministersconferentie op 2 december 2014 zal dit voornemen nader worden uitgewerkt.

### *Roadmaps*

Een belangrijke randvoorwaarde voor het slagen van de instrumentambities van Nederland is een goede vraagsturing vanuit de overheid, de wetenschap en/of de markt, bijvoorbeeld via de topsectoren. Dit is essentieel voor het behoud van draagvlak voor investeringen in de ruimtevaart. Vanuit de visie op de gewenste ontwikkeling van ruimtevaart komt de vraag waarom en hoe die te realiseren. Dan pas komt de daarvoor benodigde technologie aan bod, nodig om aan die vraag te kunnen voldoen. Bij het keuzep proces voor technologieontwikkeling voor instrumentprojecten is het daarom van groot belang dat op basis van vragen vanuit de wetenschap, markt en overheid de nationale prioriteitstelling goed is georganiseerd.

Als onderdeel van het nationale ruimtevaartprogramma worden zogenaamde roadmaps opgesteld. Een roadmap is een beleidsinstrument om vragen uit genoemde sectoren te koppelen aan technologische mogelijkheden. In nauwe samenwerking met de ruimtevaartsector heeft NSO technologie-roadmaps ontwikkeld, zowel voor de upstream- (voor ruimtevaart-infrastructuur) als voor de downstream (satellietdata toepassingen) activiteiten.

Binnen de roadmaps worden, op basis van de vraagsturing, de ideeën verzameld voor technologieontwikkeling en marktwerking en wordt voorts de samenwerking tussen de partijen gestimuleerd en vormgegeven. Aan de hand van de nationale visie en de daarbij behorende (wetenschappelijke) prioriteitstelling, zoals die met de overheid is afgesproken, stelt het NSO adviezen op aan de overheid wat betreft de financiering van ontwikkeltrajecten en communiceert daarover met de overheid en de sector.

Het proces om roadmaps te ontwikkelen is breed en open opgezet om kansrijke vernieuwingen mogelijk te maken. Een brede betrokkenheid bij het roadmap-proces en de kwaliteit van de betreffende discussies bepaalt grotendeels het lange-termijnsucces van de Nederlandse inspanningen. Het voorgaande gaat resulteren in een technologieplan langs drie lijnen:

1. Fundamenteel: doorbraaktechnologieën in de ruimtevaart, die over 5–7 jaar toepasbaar en over 10 jaar commercieel inzetbaar zijn. Doorbraaktechnologieën worden vooral gefinancierd en daarmee ontwikkeld binnen de publieke kennisinfrastructuur, zowel voor binnen als buiten de ruimtevaart;
2. Componenten en subsystemen, die over 5 jaar toepasbaar en/of commercieel inzetbaar zijn.
3. (Sub-)Systemen en toepassingen, die direct toepasbaar en/of commercieel inzetbaar zijn.



### *Satellietinstrumenten*

Nederland heeft al sinds Christiaan Huygens een internationaal toonaangevende positie op het gebied van instrumentontwikkeling. Juist die instrumentontwikkeling heeft mede de basis gelegd voor onze toepositie op het gebied van astronomie. Die toepositie is ook een van de redenen dat Nederland betrokken is geraakt bij ruimtevaart. Nederland is nog steeds onderscheidend in de ruimtevaartwereld op het gebied van instrumenttechnologie voor baanbrekende wetenschappelijke ruimte-missies, zowel op het gebied van de astronomie als ook het aardgerichte atmosfeeronderzoek. Bij wetenschappelijke missies zijn de wetenschappelijke vragen en de kwaliteit van het instrumentarium leidend. Dit heeft tot gevolg dat wetenschappelijke missies over het algemeen eenmalig zijn. Een substantiële commerciële spin-off van een dergelijke ontwikkeling is niet het primaire doel. Wel zal in de komende jaren meer aandacht worden besteed aan het verkrijgen van meer rendement van de investeringen in dergelijke missies.

De sterke ontwikkelingen op en het toenemende belang van aardobservatie, zoals kan worden afgeleid uit het Copernicus-programma van de EU, verbreedt de potentiële afzetmarkt voor de Nederlandse instrumenttechnologie aanzienlijk. Zo heeft Nederland het aardobservatie satellietinstrument TROPOMI ontwikkeld in een samenwerkingsverband van het bedrijf Dutch Space met TNO, KNMI en SRON (het Nederlands Instituut voor Ruimteonderzoek, een NWO-instituut). Met dit instrument en zijn voorloper OMI heeft Nederland een mondiale toepositie opgebouwd bij optische instrumenten voor het monitoren van luchtkwaliteit. Het is de bedoeling deze nieuwe technologie ook toe te passen in een drietal nieuwe satellietinstrumenten ten behoeve van de Copernicus Sentinel-5 missie. Om de kansen op de afzetmarkt nog verder te vergroten zal Nederland doorgaan met het investeren in Europese programma's gericht op de verdere ontwikkeling van optische satellietinstrumenten. De valorisatie van eerdere investeringen op dit gebied wordt nog versterkt doordat deze technologische ontwikkelingen spin-offs hebben naar andere sectoren. Een mooi voorbeeld daarvan zijn genoemde optische instrumenten die een belangrijke technologische spin-off hebben naar de halfgeleider-/lithografie-industrie.

### *Instrumentencluster*

Wil Nederland zijn huidige positie op het gebied van wetenschappelijke instrumenten behouden en nieuwe kansen, ook op commercieel terrein, kunnen benutten dan zullen de Nederlandse inspanningen op satellietinstrumenten gebied op andere wijze geïntegreerd moeten worden. Nederland kan met zijn instrumenttechnologie aan de basis staan van uitdagende wetenschappelijke missies, geavanceerde operationele missies (voor beleidsvragen of monitoringsbehoefte van overheden op het gebied van onder andere klimaat-, lucht- en waterkwaliteit, dijkbe-waking en bodemdeformatie), evenals van baanbrekende missies gericht op commerciële nichemarkten in het kader van het topsectorenbeleid. Dat begint met een duidelijke vraagsturing, vanuit de wetenschap, vanuit de overheid en vanuit de markt. Deze vragen moeten vervolgens worden opgepakt in het kader van een instrumentencluster, waarbinnen alle betrokken organisaties samenwerken, zowel publiek als privaat. Het gaat daarbij om bundeling van expertise door de hele keten heen, tussen publieke partijen onderling en tussen publieke en private partijen. Op basis van een ambitieus programma krijgt de samenwerking vorm onder regie van het NSO. Technologieontwikkeling voor wetenschappelijke missies kan zo aan de basis staan van de doorontwikkeling naar technologie voor operationele en commerciële missies.

Doordat instrumenttechnologie wordt ontwikkeld voor bovengenoemde doeleinden zal ook de valorisatie vanuit de wetenschap worden vergroot. Op deze manier ontstaat een breder draagvlak voor financiering van missies dan uitsluitend via het ruimtevaartbudget van de overheid. De vraagsturing is hierbij cruciaal om de neiging tot «technology push» om te buigen naar vraagsturing als basis voor het maatschappelijk draagvlak van ruimtevaart. De maatschappelijke meerwaarde van ruimtevaartmissies geeft zo mogelijkheden voor financiering van ruimtevaartmissies in aanvulling op het ruimtevaartbudget van de overheid en gebaseerd op de behoeftes van de financierende partij(en).

Door samenwerking tussen de partijen in het Instrumentencluster moet een duurzame basis ontstaan, waarop de vraagsturing (vanuit de wetenschap, de overheid, de markt) gericht kan worden. Samenwerking is noodzakelijk omdat afzonderlijke partijen niet in staat zijn de kritische massa (beschikbare kennis en kunde) te organiseren. Ook samenwerking in de keten wordt steeds belangrijker en biedt een belangrijke mogelijkheid voor Nederland om onderscheidend te zijn. Deze keten loopt van de (technologische) ontwikkeling van het instrument tot aan de eindgebruiker. Nederland heeft op een aantal deelmarkten voldoende kennis en kunde in huis om de integrale keten van de ontwikkeling van het instrument tot de eindgebruikers te kunnen realiseren, zoals voor het monitoren van luchtkwaliteit. Dit geeft een sterke, strategische positie op die markten. De schakels van de keten zijn aanwezig in Nederland, de samenwerking om daadwerkelijk ketens te creëren vergt tijd evenals een samenwerkingsgerichte houding van alle betrokken partijen.

Efficiënter gebruik van beschikbare kennis en middelen vraagt om concentratie en taakverdeling tussen de partijen in het cluster, in eerste instantie de publieke partijen. Het NSO zal een actieve rol spelen in het afstemmingsproces en het tot stand brengen van de juiste randvoorwaarden. Hierbij zijn de volgende aspecten van belang:

- A. een duidelijke rolverdeling tussen (publieke en private) partijen;
- B. de bereidheid om (onder voorwaarden) te komen tot het delen van faciliteiten en van schaarse expertise;
- C. het doorstromen van kennis tussen de betrokken partijen;
- D. een goede regeling voor de (kosten van) intellectuele eigendomsrechten op kennis ontwikkeld met publieke financiering. Het rapport «Spelregels voor publiek-private samenwerking» (Kamerstuk 28 753, nr. 30) biedt nuttige handreikingen om dit op adequate wijze op te lossen.

Samengevat heeft de overheid de volgende voornemens:

- 1. Nederland blijft investeren in ruimtevaartprogramma's van met name ESA en EUMETSAT, waaraan Nederlandse bedrijven/kennisinstellingen een betekenisvolle bijdrage kunnen leveren.
- 2. Naast de bestaande algemene fiscale en financieringsregelingen voor (mkb-)bedrijven wordt binnen het SBIR-programma een programma opgezet om bedrijven en kennisinstellingen te faciliteren bij pre-commerciële activiteiten teneinde een positie op markten voor ruimtevaartproducten te kunnen verwerven.
- 3. Om maatschappelijke behoeften te kunnen beantwoorden met behulp van adequate ruimtevaarttechnologieën worden door het NSO roadmaps opgesteld. Deze roadmaps zijn richtinggevend voor het te voeren beleid in ESA-kader en op nationaal niveau.
- 4. Er wordt onder regie van NSO een Instrumentencluster opgezet gericht op samenwerking tussen alle relevante Nederlandse partijen die kunnen bijdragen aan de ontwikkeling van geavanceerde satellietinstrumenten.

5. In het kader van ESA- en EU-ruimtevaartprogramma's blijft Nederland inzetten op de verdere ontwikkeling van satellietinstrumenten. Nederland is bereid te investeren in de ontwikkeling en bouw van soortgelijke instrumenten als TROPOMI voor de Sentinel-5 missie van het Copernicus-programma.

#### *4. Ruimtevaart, wetenschap en educatie*

Ruimteonderzoek is belangrijk voor de Nederlandse wetenschap. Het appelleert aan de intrinsieke nieuwsgierigheid, biedt uitstekende opleidingsmogelijkheden, geeft antwoord op wetenschappelijke vragen en werpt nieuwe vragen op. Het leidt tot nieuwe technologieën en spin-offs naar economie en maatschappij.

Wetenschap speelt een rol in de gehele ruimtevaartketen: van technologisch onderzoek aan onderdelen van satellietinstrumenten via nauwkeurige verwerking van de data van satellietinstrumenten tot aan het daarmee vinden van antwoorden op uitdagende en belangwekkende wetenschappelijke en maatschappelijke vragen. De hieruit voortvloeiende nieuwe wetenschappelijke vragen en behoeften inspireren vervolgens tot de ontwikkeling van nieuwe missies, nieuwe technologieën en voortschrijdend wetenschappelijk onderzoek.

Kortom, de relatie tussen ruimtevaart en wetenschap is tweerichtingsverkeer: wetenschap maakt ruimtevaart mogelijk en ruimtevaart bevordert de wetenschap.

#### *Prioriteiten Ruimtetenschappen*

Sinds 2008 is er een drietal wetenschappelijke prioriteitsgebieden waarbij de Nederlandse expertise optimaal aansluit bij de Europese (ESA en EU) programma's: astronomie, aardobservatie en planeetonderzoek.

Nederland heeft in de loop der jaren een toppositie opgebouwd op het gebied van de astronomie en bij atmosferisch ruimteonderzoek. Doel is deze toppositie te behouden en te versterken, maar ook te proberen deze uit te bouwen naar aanpalende wetenschappelijke gebieden. Bij de astronomie liggen nog grote onbeantwoorde vragen ten aanzien van bijvoorbeeld de aard van donkere materie en donkere energie, het ontstaan van superzware zwarte gaten in de kernen van melkwegstelsels en de processen die de geschiedenis van stervorming in het heelal bepalen. Dit soort wetenschappelijke vraagstukken kunnen alleen aangepakt worden met behulp van innovatieve en grensverleggende ruimte-instrumenten en satellietmissies. De eisen die aan de benodigde technologie gesteld worden zijn extreem. Daar is veel fundamenteel onderzoek en ontwikkeling voor nodig. Tegelijkertijd is dit onderzoek – juist daardoor – uiterst inspirerend en, mede door de sterke positie van Nederland, trekt het jong (buitenlands) talent aan.

De belangrijkste spelers op het gebied van het astronomisch ruimteonderzoek zijn het Nederlandse instituut voor Ruimteonderzoek (SRON), de Nederlandse Onderzoeksschool voor Astronomie (NOVA) en de desbetreffende vakgroepen aan de universiteiten. Voor de wetenschap is er een internationaal proces van vraagsturing dat loopt via ESA. Daarbij wordt de nationale inbreng mede bepaald vanuit het strategisch plan voor de Nederlandse astronomie, opgesteld door het Nationaal Comité voor de Astronomie (NCA).

De opgebouwde expertise op het gebied van aardobservatie betreft voornamelijk het atmosfeer- en klimaatonderzoek. Die positie is mede te danken aan de ontwikkeling van de opeenvolgende Nederlandse satellietinstrumenten SCIAMACHY, OMI en TROPOMI. Daarmee zijn

leidende wetenschappelijke posities in de wereld opgebouwd. Met de komst van de EU/ESA-satellieten van het Copernicus-programma is de tijd gekomen om deze leidende positie in dit programma te verankeren. Dit mede vanwege het cruciale belang van deze instrumenten voor de dossiers klimaat en luchtkwaliteit. Indien voldoende financiële ruimte beschikbaar is kan worden gekeken naar mogelijke verbreding naar andere delen van de aardwetenschappen, zoals hydrologie, ecologie en bodem. Wetenschappelijk onderzoek op deze gebieden, op basis van de data van aardobservatiesatellieten, kan eraan bijdragen dat verder wordt gebouwd aan een toonaangevende internationale positie. Hierdoor wordt niet alleen het ruimteonderzoek verbreed, maar zal ruimtevaart ook meer dan voorheen een bijdrage kunnen leveren aan thema's zoals duurzame energievoorziening, voedselschaarste en de gevolgen van klimaatverandering voor laaggelegen delta's.

Planeetonderzoek is bij uitstek een multi- en interdisciplinair onderzoeksveld waar in het bijzonder de aardwetenschappen en de astronomie, maar ook andere wetenschapsvelden zoals de chemie en de biologie, samenkomen. Er vindt onderzoek plaats in het kader van vraagstukken als leven en bewoonbaarheid op andere plaatsen in het heelal en de formatie, structuur en evolutie van steenachtige (exo-)planeten. Daarbij zijn vooral de steenachtige planeten van belang voor onderzoek naar het ontstaan van leven. Voor een deel van het brede planeetonderzoek is ruimtevaart van groot belang. Met de lancering de laatste jaren en in de nabije toekomst van satellieten voor (exo-)planeetonderzoek krijgt dit veld een extra impuls.

Om de gebieden aardobservatie en planeetonderzoek te ondersteunen heeft het Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (OCW) het programma Gebruikersondersteuning Wetenschap opgezet. Doel van het programma is om ondersteuning te bieden aan in Nederland werkzame onderzoekers bij het (voorbereiden op het) gebruik van wetenschappelijke infrastructuur in de ruimte ten behoeve van wetenschappelijk onderzoek van hoge kwaliteit.

#### *Onderzoek en instrumenten*

Aan de kant van de keten waarbinnen de technologie- en instrumentontwikkeling plaatsvindt (ook wel aangeduid als «upstream») is van oudsher ook een sterke samenwerking (en wisselwerking) zichtbaar tussen wetenschap en ruimtevaart. Vanuit de behoefte aan extreem nauwkeurige en complexe ruimte-instrumenten voor het Nederlandse astronomisch en atmosferisch ruimteonderzoek, heeft een combinatie van fundamenteel en toegepast technologisch onderzoek binnen Nederlandse universiteiten, het NWO-instituut SRON en instituten als TNO, NLR en KNMI, bijgedragen aan de totstandkoming van succesvolle ruimtevaartprojecten. Daarin heeft Nederland veelal een leidende rol gehad en heeft die nog steeds.

Door ontwikkelingen in de technologie (zoals miniaturisatie en standaardisatie) is een verbreding van de synergie op technologisch gebied tussen ruimtevaart en wetenschap mogelijk en al zichtbaar. Onder andere in het kader van de roadmaps Space, respectievelijk Advanced Instrumentation van de Topsector HTSM ontstaan nieuwe mogelijkheden voor valorisatie van ruimtevaarttechnologie enerzijds en anderzijds ook voor benutting door het wetenschappelijke ruimteonderzoek van brede technologische ontwikkelingen op aanpalende terreinen, bijvoorbeeld in de fotonica.

## Onderwijs

Groei in de Nederlandse ruimtevaart kan niet zonder oog voor de ontwikkeling van «Human Capital». Dat begint bij educatieve programma's op basisscholen en middelbare scholen en eindigt bij de begeleiding van stages van studenten en start-up bedrijven. Op dit moment loopt er al een groot educatief programma dat het Science Center NEMO te Amsterdam uitvoert in opdracht van ESA en het NSO: ESERO NL, het Nederlandse European Space Education Resource Office. ESERO NL beheert en ontwikkelt de website [www.ruimtevaartindeklas.nl](http://www.ruimtevaartindeklas.nl) en organiseert workshops voor docenten van basisscholen en middelbare scholen. Voorts ontwikkelt ESERO NL speciale projecten, zoals een science show over ruimtevaart, een speciale module waarmee leerlingen leren werken met satellietdata en een reeks filmpjes die helpen in de beeldvorming over beroepen in of met ruimtevaart. Daarnaast zijn er de populaire educatieve projecten, zoals Cansat (in samenwerking met de TU Delft), het GLOBE-aërosolen-project (in samenwerking met het KNMI) en MissionX (in samenwerking met de North American Space Agency (NASA) in de Verenigde Staten en met andere nationale ruimtevaartorganisaties).

De faculteit Lucht- en Ruimtevaarttechniek van de TU Delft is de grootste faculteit op dit gebied ter wereld en heeft internationaal een uitstekende reputatie. Ze trekt veel studenten uit het buitenland. Het aantal nieuwe aanmeldingen stijgt snel. De faculteit is zelfs genoodzaakt de toename van de instroom te begrenzen om de kwaliteit van de opleiding te kunnen blijven garanderen. Afgestudeerden vinden werk, zowel binnen de lucht- en ruimtevaart als daarbuiten. In de opleiding wordt aandacht besteed aan ondernemerschap om studenten toe te rusten voor het zelf creëren van bedrijvigheid.

Samengevat heeft de overheid de volgende voornemens:

1. Binnen de ruimtewetenschappen geeft Nederland prioriteit aan drie gebieden: astronomie, aardobservatie en planeetonderzoek.
2. Nederland blijft hechten aan coördinatie van het wetenschappelijke onderzoek in ESA-kader.
3. Het aardobservatie- en klimaatonderzoek wordt gesteund via het Europese Copernicus-programma en in het bijzonder via de inzet van het Nederlandse TROPOMI-satellietinstrument. Nederland heeft de ambitie om meer aardobservatie instrumenten te ontwikkelen.
4. Nederland gaat door met onderwijsprogramma's om ruimtevaart onder de aandacht te brengen van scholieren en studenten vooral om daarmee belangstelling voor technisch onderwijs te stimuleren. Niet toevallig is astronaut André Kuipers ambassadeur van het project «Techniepact», dat gericht is op verbetering van de aansluiting van het onderwijs op de arbeidsmarkt in de technieksector.

### *5. Satellietdata toepassingen en diensten*

In EU- en ESA-kader zijn de ruimtevaartprogramma's EGNOS en Galileo ontwikkeld, beide voor navigatiedoeleinden.

De European Geostationary Navigation Overlay Service (EGNOS) is gestart door de Europese Unie, ESA en Eurocontrol. EGNOS geeft satellietnavigatiekanalen meer zekerheid en precisie waarmee het signaal bruikbaar wordt in veiligheids-kritische omgevingen, zoals in de luchtvaart, scheepvaart en ook in de landbouwsector. EGNOS is nu volledig operationeel. Nieuwe navigatiemogelijkheden worden ontwikkeld. Het Galileo-programma omvat een dertigtal satellieten. Deze zullen vanaf 2014 in een baan om de aarde worden gebracht. Galileo is nu nog beperkt operationeel. Vanaf 2016 zal het Galileo-systeem volledig operationeel

zijn. De centrale doelstelling voor de realisatie van Galileo is dat de Europese lidstaten de beschikking krijgen over een eigen en onafhankelijk satellietnavigatiesysteem. Galileo is een civiel systeem, beheerd door civiele organisaties. Dit in tegenstelling tot de systemen van de VS (GPS), Rusland (Glonass) en China (Beidou) waar de Ministeries van Defensie leidend zijn in het ontwerp en beheer ervan. Deze systemen bieden naast hun militaire taken ook civiele diensten.

Galileo kan worden gebruikt naast de andere genoemde satellietnavigatiesystemen waardoor een nog betere plaatsbepaling mogelijk zal zijn. Er zullen nieuwe kansen ontstaan op commerciële benutting van de gegevens en beelden voor maatschappelijke en/of commerciële doeleinden. Naast een open signaal zal Galileo ook een Commercial Service aanbieden en een Safety of Life Service. Verder biedt Galileo het Public Regulator Service (PRS) aan dat bedoeld is voor overheid gerelateerde veiligheid- en noodhulpdiensten. PRS is een robuust en in hoge mate beveiligd signaal. Elke EU-lidstaat zal de vraag moeten beantwoorden of van dit signaal gebruik zal worden gemaakt. Ook Nederland zal deze vraag moeten beantwoorden, want om van het PRS-signaal gebruik te kunnen maken zijn afzonderlijke investeringen nodig.

#### *Copernicus-programma*

Naast EGNOS en Galileo hebben ESA en de EU het Copernicus-programma ontwikkeld voor aardobservatiesatellieten. Met Copernicus wordt beoogd pan-Europese informatiediensten te faciliteren op een aantal specifieke thema's, waaronder atmosfeer, klimaat, maritiem, land en veiligheid. Deze Copernicus-satellieten worden «Sentinels» genoemd. De eerste, Sentinel 1A, is op 3 april 2014 succesvol gelanceerd. De volgende Sentinels zullen vanaf 2015 in een baan om de aarde worden gebracht. Met de instrumenten aan boord zullen metingen worden verricht met betrekking tot klimaatontwikkelingen, luchtkwaliteit, eigenschappen van oceanen (stromingen, temperaturen, zeespiegelstijging), ontbossing, biodiversiteit, vulkaanuitbarstingen en tal van andere aspecten van het leven op, in en boven de aarde.

Volgens de actuele planning wordt eind 2015 Sentinel 5-Precursor gelanceerd met als enige instrument aan boord het Nederlandse instrument TROPOMI. Dit instrument gaat de chemische samenstelling van de atmosfeer nog nauwkeuriger meten dan tot nu toe is gebeurd. Door de ontwikkeling en bouw van dit instrument en zijn voorgangers SCIAMACHY en OMI heeft Nederland een leidende positie verworven bij dit soort instrumenten. De samen met ESA ontwikkelde technologie voor deze missie is van groot wetenschappelijk en maatschappelijk belang. Er zullen nog 3 vergelijkbare instrumenten worden gebouwd, waarvan één door ESA zal worden bekostigd en twee door de EU vanuit het EU Copernicus-programma. Nederland wil de TROPOMI-investering terugverdienen door haar leidende positie in het betreffende ESA-programma voort te zetten.

De beelden van de Sentinels en de Copernicus-diensten komen gratis ter beschikking van bedrijven, kennisinstellingen en andere organisaties. Met behulp van ict-applicaties kunnen deze data omgezet worden in diensten ten behoeve van zeer uiteenlopende wetenschappelijke en economische activiteiten ongeacht of het gaat om commerciële afnemers of overheidsinstellingen.

### *Toepassingen van satellietdata*

Satellietbeelden van EUMETSAT satellieten voor meteorologie zijn tegenwoordig een onmisbare bron voor weerkundig onderzoek en dienstverlening. Meteorologische satellieten in het algemeen leveren de helft van de bijdragen voor de weersvoorspellingen op langere termijn. Satellietbeelden stellen ons bijvoorbeeld in staat om de verspreiding van vulkaanas te monitoren ten behoeve van het luchtverkeer. Klimaatonderzoek kan niet meer zonder satellietdata om trends te identificeren en klimaatmodellen te evalueren.

Met behulp van satellietdata kan ook de kwaliteit van oppervlaktewater worden gemeten. Nederlandse waterschappen en Rijkswaterstaat maken daarvan al gebruik. Ook kan de kwaliteit/stabiliteit van waterkeringen gemonitord worden en kan gemeten worden hoeveel de bodem daalt of stijgt, zoals in de buurt van boorlocaties. Satellietgegevens en -beelden maken het voor agrariërs mogelijk om te zien wanneer, waar en in welke mate ze hun land kunnen inzaaien, hun gewassen bewerken/bewateren en oogsten. De beelden maken precisie-landbouw mogelijk en zorgen voor hogere opbrengsten per hectare. Door de komst van het Satellietdata-portaal bij NSO maken steeds meer agrariërs gebruik van satellietbeelden. Deze kunnen ook een rol spelen bij de logistieke processen rond het vervoer en de opslag van voedsel om verliezen in de keten tussen agrariër en consument zoveel mogelijk te beperken.

Het gebruik van geo-data is niet nieuw. Met behulp van remote-sensing vanuit satellieten worden al jaren ruimtelijke ontwikkelingen op aarde gemonitord. Het wordt onder andere gebruikt voor de controle op de uitkeringen van landbouwsubsidies, voor zover die hectare-gebonden zijn. Satellietdata vullen de geo-data aan die verzameld worden met behulp van remote-sensing vanuit vliegtuigen, helikopters, onbemande vliegtuigen en meetopstellingen op land. Nederland had op dit terrein in de jaren »90 een voortrekkersrol. Andere landen hebben inmiddels hun achterstand ingelopen en zijn Nederland voorbijgestreefd. Vooral het Verenigd Koninkrijk heeft de potentie van deze economische sector ingezien en investeert fors in de ontwikkeling daarvan.

### *Taakgroep Toepassingen Satellietdata*

Op initiatief van het Ministerie van Economische Zaken (EZ) is een Taakgroep Toepassingen Satellietdata ingesteld met externe deskundigen. Kort samengevat was de opdracht van deze Taakgroep te inventariseren wat nodig is om te bewerkstelligen dat Nederlandse bedrijven een redelijk aandeel verwerven in de groeiende mondiale markt voor satellietdata diensten.

Op 12 mei 2014 is het rapport «Meer Waarde voor onze Aarde» van de Taakgroep aangeboden aan Minister Kamp van Economische Zaken (zie bijlage 2<sup>1</sup>).

In het rapport wordt een analyse gegeven van de sectoren waar de meeste groei valt te verwachten en waarin Nederlandse bedrijven al een zekere positie hebben ontwikkeld. Geadviseerd wordt te focussen op een drietal specifieke markten, namelijk die voor landbouw en voedselzekerheid, voor energie en voor stedelijke ontwikkeling in delta's. Deze sectoren vallen voor een deel samen met succesvolle Nederlandse toepassingen op het gebied van oceaan en water, luchtkwaliteit en veiligheid (bij voorbeeld: dijkbewaking).

---

<sup>1</sup> Raadpleegbaar via [www.tweedekamer.nl](http://www.tweedekamer.nl)

Op basis van recente studies wordt in het rapport de wereldwijde markt voor aardobservatie getaxeerd op € 1,6 miljard met een jaarlijkse groei van 10,1% (periode 2006–2012). Voor 2020 wordt een verdubbeling van de omzet voorzien tot een bedrag van € 3,3 miljard.

Nederlandse satellietdata verwerkende bedrijven hadden in 2012 een omzet van € 16 miljoen (1% van de geschatte mondiale omzet). Het rapport formuleert in hoofdstuk 5 een toekomstvisie en ambitie waarbij Nederlandse bedrijven in 2020 een marktaandeel van 3,3% van het mondiale marktaandeel zouden moeten hebben verworven. Dit zou een zeer sterke stijging van de omzet betekenen in vergelijking met de huidige omzet van € 16 miljoen. De uitkomsten van het rapport vormen een belangrijke inbreng voor het proces van de downstream roadmaps, zoals georganiseerd door NSO. Om dit te bereiken stelt de Taakgroep voor om een deel van de ruimtevaartmiddelen hiervoor in te zetten.

De Nederlandse overheid deelt de ambitie van de Taakgroep om een groter aandeel te verwerven in de groeiende mondiale markt voor satellietdata diensten.

Daartoe wil de overheid een achttal acties opzetten:

1. Binnen het SBIR-programma zullen in het nog op te zetten thema ruimtevaart ook bedrijven in de downstream users sector in staat gesteld worden nieuwe innovatieve en creatieve diensten te ontwikkelen om te voldoen aan behoeften vanuit de overheid of de markt. Daarbij zal de aandacht vooral worden gericht op de drie markten die door de Taakgroep als het meest kansrijk zijn geïdentificeerd. Tegelijkertijd zal dit meegenomen moeten worden bij het proces van afronding van de downstream roadmaps.
2. De overheid als innovatieve inkoper: NSO zal een programmatische actie in gang zetten om te bewerkstelligen dat ministeries en andere overheidsinstellingen worden gestimuleerd om actiever gebruik te gaan maken van geo-data, inclusief satellietdata, voor inspectie-activiteiten en voor beleidsdoeleinden waar dat leidt tot efficiëntere of betere processen. Dit bevordert ook de exportpotentie van de betreffende satellietdata-applicaties. Overigens zal de sector zelf ook actiever de vraag van bedrijven en overheidsinstellingen moeten gaan identificeren, naast het zich focussen op het eigen productaanbod.
3. Het overheidsbeleid voor geo-informatie en satellietdata worden beter op elkaar aangesloten, zoals ook bepleit in de recente nota «Geo-Samen».
4. Topsectoren zullen worden geïnformeerd over de mogelijkheden die satellietdata kunnen bieden voor de realisatie van hun ambities.
5. Bezien zal worden op welke wijze de nationale geo-informatie-infrastructuur gecombineerd kan worden met een verder te ontwikkelen nationale satellietdata infrastructuur.
6. De overheid zal een actieve rol vervullen bij het beschikbaar stellen van de gegevens en diensten van het Copernicus-programma.
7. Bij inschrijvingen in ESA-programma's zal voortaan expliciet rekening worden gehouden met de ambitie om downstream toepassingen te bevorderen.
8. Het ondersteunen van bedrijven bij het verwerven van orders op buitenlandse markten: zie paragraaf 6 voor een nadere uitwerking hiervan.



## *6. Internationale positionering van de Nederlandse ruimtevaart*

In het verlengde van het voorgaande is het ook logisch dat de overheid het bedrijfsleven ondersteunt bij het op de markt brengen van ruimtevaartproducten en -diensten, alsmede zich inspant om bedrijven naar Nederland te halen.

De commerciële mogelijkheden voor de Nederlandse ruimtevaartsector liggen voornamelijk in het buitenland, zowel binnen als buiten Europa. De sector, vertegenwoordigd door de brancheorganisatie SpaceNed, bepleit een actieve rol van de overheid, omdat derde-markten voor ruimtevaartproducten/-diensten meestal gedomineerd worden door overheden. Dat wil zeggen dat actieve betrokkenheid van overheden nodig is om toegang tot deze markten te verkrijgen. In de meeste landen wil men pas zaken doen eerst nadat er tussen de betrokken overheden samenwerkingsovereenkomsten zijn getekend en is aangetoond dat de betrokken technologie of dienst wordt benut door de Nederlandse overheid en/of in ESA-programma's. Dit om aan te tonen dat het om een bewezen technologie of dienst gaat.

Gezien de expliciete ambities voor de Nederlandse commerciële ruimtevaartontwikkeling lijkt een meer structurele inbedding van ondersteuning van de Nederlandse ruimtevaartsector in de internationale positionering niet alleen nuttig, maar ook noodzakelijk om de ambities te verwezenlijken. De Nederlandse overheid zal in haar internationale beleid specifieke aandacht geven aan de ruimtevaartsector om Nederlandse bedrijven nog beter te kunnen ondersteunen. NSO en RVO.nl zullen hiervoor samen een actieplan opstellen. Daarbij zal worden bezien welke landen voor het Nederlandse bedrijfsleven interessant zijn om bilaterale samenwerkingsovereenkomsten mee af te sluiten. Een voorbeeld daarvan is de overeenkomst zoals die in maart 2014 tot stand is gekomen met de nationale ruimtevaartorganisatie Kazcosmos van Kazachstan. Eerder is een soortgelijke overeenkomst getekend met Zuid-Korea.

Een andere mogelijkheid is het beter aansluiten bij inkomende en/of uitgaande bezoeken van Nederlandse bewindspersonen met buitenlandse partners waaraan dan op verzoek van NSO een ruimtevaartaspect kan worden verbonden. Tevens zijn frequente contacten met het Nederlandse postennet in het buitenland onontbeerlijk. De ambassades en consulaten-generaal dienen goed geïnformeerd te zijn over de Nederlandse ruimtevaartambities en de mogelijkheden van bedrijven in Nederland.

Ook zal de ruimtevaartsector zich kunnen presenteren op grote tentoonstellingen en evenementen, zoals in april 2014 via een inspirerende presentatie op de Hannover Messe. Deze was georganiseerd door RVO.nl en NSO in samenwerking met vertegenwoordigers van de Topsector HTSM.

Voorts zal er vanuit de sector zelf ook inzet nodig zijn. Door consortiavorming of vorming van andere samenwerkingsverbanden zal het de overheid gemakkelijker worden gemaakt om internationale partijen met elkaar in contact te brengen.

Blijvende aandacht zal worden besteed aan de commerciële kansen die Nederlandse bedrijven kunnen realiseren door de aanwezigheid van ESTEC en aan de toekomstige vestiging in Noordwijk van het Europese Galileo Referentie Centrum (geplande start in 2016).

Welke acties zal de overheid in gang zetten?

1. NSO, de branche-organisatie SpaceNed en satellietdata verwerkende bedrijven maken samen een inventarisatie van kansrijke exportproducten en diensten en van prioriteitslanden.
2. NSO en RVO.nl stellen een actieplan op voor de internationale positionering van de ruimtevaartsector, zowel gericht op bevordering van de export van de producten en diensten van de ruimtevaartsector, als op acquisitie van nieuwe bedrijven.
3. Met potentieel interessante landen worden samenwerkingsovereenkomsten afgesloten.
4. Er zal meer worden aangesloten bij uitgaande en inkomende missies.
5. Nederland zal actief blijven participeren in diverse internationale beurzen.
6. Bedrijven worden gewezen op de kansen van ESTEC te Noordwijk.

### *7. Ruimtetoerisme*

Onderdeel van de ruimtevaart dat sterk in opkomst is zijn commerciële vluchten ten behoeve van ruimtetoerisme. De eerste stappen zijn de afgelopen jaren gezet met enkele toeristen die naar het ISS reisden en daar korte tijd verbleven.

Wereldwijd zijn er nu enkele bedrijven bezig met het ontwikkelen van een eigen capaciteit om passagiers naar 100 km hoogte te brengen, omdat 100 km vaak gezien wordt als de grens van de ruimte. Dit worden suborbital vluchten genoemd. Het standpunt van de overheid is dat het ondernemen mogelijk moet worden gemaakt om suborbital – en verdere – vluchten aan te bieden door te bevorderen dat er nationaal en/of in Europees kader wet- en regelgeving komt voor veilige passagiersvluchten voor zover die gerealiseerd worden vanaf Nederlands c.q. Europees grondgebied. Voor vluchten van Nederlandse ondernemers, die opereren vanaf niet-Nederlands grondgebied gelden de regels van het land waar vandaan de vluchten gerealiseerd worden.

Volgens de Nederlandse wetgeving is pas sprake van een ruimtevlucht als een omloopbaan wordt bereikt (minimaal één omloop rond de aarde). Daarmee vallen in ieder geval passagiersvluchten naar 100 km hoogte niet onder de Wet ruimtevaartactiviteiten. Hiervoor moeten dan nieuwe regels worden opgesteld. De Wet ruimtevaartactiviteiten biedt de mogelijkheid om bij algemene maatregel van bestuur de werkingssfeer uit te breiden voor het organiseren van dergelijke passagiersvluchten. Dit wordt opgepakt als sprake is van reële initiatieven vanaf het grondgebied van Nederland.

Voor de nog te ontwikkelen wet- en regelgeving zullen in ieder geval voor Nederland strikte voorwaarden gaan gelden. Zo zal moeten worden voldaan aan de door Nederland geratificeerde internationale Ruimteverdragen, zoals met betrekking tot bescherming van de ruimte (bijvoorbeeld ter voorkoming van ruimteafval) en van andere planeten (geen eigendom claimen, bescherming van de wetenschappelijke waarde) en dat de veiligheid van de passagiers voorop moet staan, waaronder ook een veilige terugkeer naar aarde.

Een andere rol van de overheid bij ruimtetoerisme is niet voorzien.

Welke actie zal de overheid in gang zetten?

1. De bestaande Wet ruimtevaartactiviteiten wordt aangevuld op het moment dat sprake is van voorgenomen ruimtevluchten vanaf Nederlands grondgebied in Europa.

## 8. Ruimtevaart, dreigingen en de Nationale Veiligheid

In het voorgaande deel van deze nota wordt het toenemend maatschappelijk gebruik van ruimtevaart geschetst, evenals het belang van in de ruimte geplaatste middelen ten behoeve van communicatie, observatie, metingen, plaatsbepaling en tijdsbepaling. Tevens is geschetst dat ruimtevaartinstrumenten en -diensten een belangrijke bijdrage aan onze veiligheid leveren. Het toenemend gebruik van de ruimtevaart gaat gepaard met toenemende maatschappelijke afhankelijkheid van diensten die verleend worden in of vanuit de ruimte: als samenleving beschouwen we ze impliciet als «gegarandeerd» en we kunnen eigenlijk niet meer zonder. Zoals met alle technieken het geval is, is de beschikbaarheid van ruimtevaartmiddelen en hun functionaliteiten niet vanzelfsprekend. Functionaliteiten die vanuit de ruimte bediend worden kunnen wegvallen. Soms zijn reservesatellieten, instrumenten en back-up systemen beschikbaar, soms zijn er geen alternatieven (meer) beschikbaar of bruikbaar. Aangezien het grootschalig gebruik van ruimtevaarttechnieken relatief nieuw is, is de discussie over de kwetsbaarheden ook pas vrij recent gestart.

De potentiële gevolgen voor aspecten van de Nationale Veiligheid kunnen in geval van uitval groot zijn. In 2012 is de Nationale Risicobeoordeling (ten behoeve van de interdepartementale Stuurgroep Nationale Veiligheid) toegepast op een scenario over uitval van satellieten door een zonnestorm<sup>2</sup>. Daaruit volgde dat de ruimte en de daaruit werkende apparatuur essentieel is voor aspecten van onze Nationale Veiligheid. Nationale Veiligheid is daarbij conform de systematiek van de Nationale Risico Beoordeling beschreven aan de hand van criteria op de gebieden Territoriale Veiligheid, Fysieke Veiligheid, Economische Veiligheid, Ecologische Veiligheid, Sociale en Politieke Stabiliteit. Die risico's worden vergroot daar waar alternatieven voor de uitgevallen functionaliteiten afwezig zijn. Veel van de alternatieven voor tijds- en plaatsbepaling (die niet vanuit de ruimte plaatsvindt) zijn «uit de mode» geraakt. Als samenleving hebben we ons dus kwetsbaar gemaakt voor dreigingen in en vanuit de ruimte.

### *Dreigingen*

Het kabinet heeft in het kader van de Nationale risicobeoordeling voor vitale infrastructuur opdracht gegeven om te komen tot een betere kennispositie bij belanghebbenden en tot een waarschuwingsstructuur voor extreme zonneactiviteit. Daarover wordt uw Kamer separaat geïnformeerd.

Zonnestormen zijn niet de enige mogelijke dreiging. Ruimteoperaties staan bloot aan verschillende specifieke dreigingen. Dreigingen kunnen verschillende oorzaken hebben (man-made en natuurlijk) en bedoelde of onbedoelde effecten hebben. Ook kunnen de effecten een directe gevolg zijn als ook een indirect gevolg.

Bij dreigingen die door mensen worden veroorzaakt gaat het om het opzettelijk verstoren, beschadigen of uitschakelen van ruimte-infrastructuur met behulp van raketten, cyberaanvallen, elektronische verstoring/misleiding en om spionageactiviteiten vanuit de ruimte (met bijvoorbeeld spionagesatellieten). Bedreigingen ontstaan ook door in de

---

<sup>2</sup> Zonnestormen zijn natuurlijke gebeurtenissen die optreden wanneer een hoog aantal energetische deeltjes van de zon de aarde raakt. Dit gebeurt wanneer de zonne-energie op de zon vrijkomt in de vorm van een uitbarsting of eruptie. Dergelijke uitbarstingen op de zon kunnen bijvoorbeeld communicatieproblemen op aarde veroorzaken, hardware van ruimtevaartmiddelen beschadigen en interfereren met satellietsignalen.

ruimte rondzwevend ruimteschroot afkomstig van oude satellieten en raketonderdelen. Dreigingen van natuurlijke oorsprong zijn een constante factor in de ruimte. Te denken is aan meteorieten en zonnewind/zonnestormen. Meteorieten kunnen grote schade op aarde veroorzaken, alsmede van ruimte-infrastructuur in de ruimte. Zonnestormen kunnen leiden tot het beschadigen of uitvallen van elektriciteitsnetwerken, communicatienetwerken en computer(-hardware) of tot het beschadigen en/of uitvallen van satellieten. Daardoor kan er indirecte schade op aarde ontstaan vanwege het wegvallen van de communicatie, navigatie of andere functionaliteiten van deze satellieten.

Het omgaan met dreigingen en de daaraan verbonden risico's voor de Nationale Veiligheid is op het vlak van ruimtevaart zeker niet alleen een zaak van de Ministeries van Veiligheid en Justitie en Defensie. Bij het gebruik van in de ruimte geplaatste middelen zijn veel partijen betrokken die gezamenlijk een keten vormen. Deze keten bestaat uit (onder meer) onderzoekers en ontwikkelaars, producenten, lancerende instanties, exploitierende organisaties en bedrijven, aanbieders en gebruikers van diensten. Deze partijen kunnen privaat en publiek zijn, nationaal en internationaal, commercieel en non-profit. Elke schakel in de keten heeft een aandeel in de werking van de totale keten, en daarmee ook in de veiligheid van die keten. Daarbij is de (veiligheids-) keten zo sterk als de zwakste schakel. Het is daarom van belang dat alle ketenpartijen bewust zijn van de maatschappelijke afhankelijk van in de ruimte geplaatste middelen en van de bijbehorende risico's voor de Nationale Veiligheid daarvan. De ketenpartijen hebben allemaal een belang bij, en een rol in het mitigeren van de risico's en de daarbij behorende borging van de Nationale. Daarom is een integrale (keten-) aanpak essentieel. De overheid heeft daarbij de rol om de integrale aanpak te agenderen, faciliteren en te bewaken. Dit om te voorkomen dat de Nationale Veiligheid onder druk komt te staan door zwakke schakels.

#### *EU-programma voor «Space Surveillance and Tracking»*

In EU-kader is recent een «Space Surveillance and Tracking»-programma opgezet. Dit programma is er op gericht om radargegevens te combineren in één Europees waarschuwingssysteem en zo te kunnen waarschuwen voor ruimtepuin en zonnestormen, die satellieten kunnen bedreigen. Internationaal overleg is gaande om de hoeveelheid ruimtepuin te beperken, evenals om te komen tot een systeem voor het opruimen van ruimtepuin. Dit gebeurt binnen het VN-Comité voor Vreedzaam Gebruik van de Ruimte (United Nations Committee for Peaceful Uses of Outer Space; COPUOS). Nederland heeft binnen COPUOS een bijdrage geleverd voor het opstellen van het «Space Debris Compendium».

#### *Veiligheid en kansen*

De genoemde dreigingen bieden overigens ook weer kansen voor Nederland. Als (commerciële) partijen inzicht krijgen in de dreigingen en de risico's voor de Nationale Veiligheid, en hun rol daarin, kunnen ze daarop inspelen. Dit kan leiden tot de ontwikkeling van nieuwe technologieën die bijdragen aan het mitigeren van de risico's van uitval. Dit biedt marketingkansen voor de (ruimtevaart-) industrie.<sup>3</sup> De beste innovatieve toepassingen laten zich soms moeilijk vooraf voorspellen. Het is daarom van belang om de behoeften vanuit het veiligheidsveld goed te koppelen aan de ontwikkelingen in de ruimtevaart technologie.

<sup>3</sup> Ruimtevaart biedt ook kansen voor capaciteiten binnen het traditionele veiligheidsdomein, zowel safety (bv rampenbestrijding) als security (bv bewaking) gerelateerd. De kansen die dergelijke capaciteiten bieden, vallen buiten de context van dit hoofdstuk.

De veiligheidssector is een innovatieve en groeiende markt die graag gebruik maakt van nieuwe technologieën. Het is van belang dat overheidsdiensten met veiligheidstaken efficiënter gaan opereren. Er zijn allerlei technologieën die het werk van veiligheidsfunctionarissen zouden kunnen verbeteren, maar er is nog onvoldoende onderzocht of deze zich lenen voor toepassen in het veiligheidsdomein. Technologieën die in het kader van ruimtevaartbeleid worden ontwikkeld horen daar ook bij. Zo biedt betere GNSS navigatie mogelijkheden om de eigen operationele functionarissen beter te coördineren in crisis- en rampgebieden (blue force tracking). Ook komen er mogelijkheden om mensen in een bepaald gebied te alerteren via mobiele apparaten (zoals een telefoons) op basis van op GNSS gebaseerd systeem zonder afhankelijkheid van lokale systemen en providers. Vanuit de ruimtevaart wordt ook gewerkt aan systemen die (chemische) analyses doen, waarbij monitoring, control en analyse resultaten op afstand worden verzorgd. Dit is een ontwikkeling die op «de begane grond» aansluit bij innovatieprojecten van het Nederlands Forensisch Instituut.

De overheid heeft de volgende voornemens op het gebied van Nationale Veiligheid bij het gebruik van ruimtevaartmiddelen:

1. Stimuleren van kennisopbouw, -verspreiding en -borging over de oorzaken van dreigingen als ook over de mate waarin die kunnen optreden. De kennis moet daarbij beschikbaar komen door en voor alle partijen die een schakel in de keten vormen.
2. Stimuleren van kennisopbouw, -verspreiding en -borging over de effecten van verstoringen. Het gaat zowel om de maatschappelijke gevolgen in het algemeen als ook om de gevolgen voor de Nationale Veiligheid in het bijzonder. De kennis moet daarbij beschikbaar komen door en voor alle partijen die een schakel in de keten vormen. Het IKUS-project<sup>4</sup> vormt in dit kader een bijdrage om de kwetsbaarheid bij het gebruik van positie- en tijdsbepaling te inventariseren. Tevens worden er inventarisaties uitgevoerd naar de kwetsbaarheden bij vitale sectoren in geval van uitval van aardobservatiesatellieten, en naar kwetsbaarheden van de elektriciteit- en ICT-sector voor directe effecten van zonnestormen. Daarnaast worden ook mogelijke terugvalopties in kaart gebracht.
3. Een waarschuwings- en alarmeringssysteem voor zonnestormen en andere ruimtedreigingen mogelijk maken. Daarbij zal gebruik worden gemaakt van bestaande systemen, zoals die van het KNMI voor ruimteweer en het EU-programma voor «Space Surveillance and Tracking». Tevens zal gekeken worden naar de mogelijkheden voor nieuwe capaciteiten, zoals het oprichten van een interdepartementaal Space Security Centre.
4. Mitigerende maatregelen faciliteren om de risico's voor de Nationale Veiligheid bij uitval te verlagen, zoals het kunnen terugvallen op alternatieven. Daarbij worden alle partijen in de keten gestimuleerd om binnen hun deel van de keten een bijdrage te leveren. Het streven is binnen alle schakels in de keten toepasselijke maatregelen te (laten) nemen zodat de keten integraal wordt versterkt. De Interdepartementale Commissie Ruimtevaart is daarbij een belangrijk gremium om ideeën en belangen/risico's te delen, en partijen te kunnen benaderen.

#### *9. Positie ESTEC in Noordwijk*

Met ESTEC huisvest Nederland het grootste onderdeel van ESA. Meer dan de helft van het ESA-personeel is werkzaam bij ESTEC. Het vormt het technologische hart van ESA, waar het merendeel van de

<sup>4</sup> Inventarisatie Kwetsbaarheden Uitval Satellietnavigatie (tijds- en positiebepaling).

ESA-ruimtevaartprogramma's wordt voorbereid, ontwikkeld en uitgevoerd. Ook beschikt ESTEC over faciliteiten om satellieten en andere onderdelen en/of ruimtematerialen te testen op bestendigheid onder extreme omstandigheden. ESTEC te Noordwijk is het op vier na grootste kennis- en onderzoeksinstituut in Nederland (2014).

Met de implementatie van de aanbevelingen uit het White Paper van de Topsector HTSM (Kamerstuk 24 446, nr. 46) is ingezet op het veel beter verbinden van de kennis en kunde van dit kenniscentrum van ESA met Nederlandse universiteiten, kennisinstellingen en bedrijven. Daarbij kan worden gedacht aan het opzetten van gezamenlijk onderzoek, het trainen van stagiaires, het plaatsen van postdoc studenten, het delen/benutten van testfaciliteiten en tal van andere samenwerkingsvormen. Via gerichte sessies met Nederlandse bedrijven raken deze meer vertrouwd met de behoeften van ESA/ESTEC en deze laatste met de producten en diensten die Nederlandse bedrijven aan ESTEC kunnen leveren.

Andere ESA-lidstaten, zeker die met kleinere ESA-vestigingen op hun grondgebied, kijken begerig naar mogelijkheden om delen van ESTEC overgeheveld te krijgen naar hun land, c.q. de lokale ESA-vestiging. Daarbij wordt steevast gewezen op de relatief bescheiden bijdragen van Nederland aan de optionele ESA-ruimtevaartprogramma's. Al jaren is dit aandeel aanmerkelijk lager dan het Nederlandse aandeel in het BNP van de ESA-lidstaten tezamen. Dit aandeel bedraagt 4,55%, terwijl de Nederlandse bijdrage aan de optionele ruimtevaartprogramma's in de afgelopen jaren op gemiddeld 2% komt. Landen als België en Zwitserland dragen gemiddeld aanzienlijk meer bij aan de optionele programma's (7%, respectievelijk 4%).

In EU-kader is besloten het nieuwe Galileo Referentie Centrum te vestigen bij ESTEC te Noordwijk. Daarmee willen de EU, ESA en Nederland bevorderen dat de door ESA op ESTEC opgebouwde kennis bij het ontwikkelen en de bouw van het Galileo-navigatieprogramma ook in de exploitatiefase behouden blijft. Het centrum zal in 2016 van start gaan. Ook deze vestiging biedt kansen voor Nederlandse bedrijven en kennisinstellingen.

Wat gaat de overheid doen?

1. Uitvoering geven aan de aanbevelingen uit het White Paper ESTEC van de Topsector HTSM.
2. Bijdragen aan de realisatie van het Galileo Reference Centrum bij ESTEC te Noordwijk.

#### *10. Samenwerking tussen alle betrokkenen*

Niet alleen de beoogde samenwerking in het kader van een instrumenten-cluster, zoals genoemd in paragraaf 4, maar ook samenwerking tussen universiteiten, kennisinstellingen (zoals TNO, NLR, SRON en KNMI), bedrijven en overheden is van essentieel belang om krachten te bundelen en gezamenlijk sterk te staan bij het meedingen naar opdrachten in het kader van ESA- en EU-programma's en op internationale markten. De Nederlandse ruimtevaartsector is te klein voor onderlinge concurrentie. Willen we internationaal meetellen, dan zullen de krachten moeten worden gebundeld tussen betrokken partijen in consortia van bedrijven en kennisinstellingen om te kunnen blijven concurreren op kwaliteit en prijs. Bedrijven zijn verenigd in branche-organisatie SpaceNed. Van meer recente datum is de oprichting van het Holland Space Cluster, onder meer bedoeld om de samenwerking tussen bedrijven, kennisinstellingen en overheden vorm te geven. Daar zullen alle partijen uit de Nederlandse ruimtevaartsector bij betrokken moeten zijn, inclusief bedrijven actief op het gebied van satellietdata dienstverlening.

Wat gaat de overheid doen?

1. Het NSO zal, waar mogelijk, toezien op het gezamenlijk optrekken van Nederlandse bedrijven en organisaties bij het meedingen naar opdrachten van ESA, de EU of buitenlandse overheden.
2. Via het roadmap-proces wordt door NSO samenwerking in de ruimtevaartsector bevorderd, evenals via de opzet van het instrumentencluster (zie hoofdstuk 3 van deze nota).

#### *11. Zichtbaarheid van ruimtevaart in Nederland*

Eerder berichtte ik u al over de aanbevelingen uit het ESTEC White paper. Een daarvan was het verbeteren van de zichtbaarheid van het belang van ruimtevaart en de rol van ESTEC. Hierop heeft het NSO in 2013 het initiatief genomen tot de opstellen van een communicatieplan ruimtevaart. Dit plan heeft tot doel het ontwikkelen en gezamenlijk met de sector uitdragen van een nieuw en toekomstbestendig profiel van de Nederlandse ruimtevaart onder de naam NL Space. Het profiel verenigt «Nederland» en «ruimtevaart» als een logisch succesvolle combinatie die slimme high tech oplossingen biedt voor wereldwijde uitdagingen en tegelijkertijd bijdraagt aan het verdienvermogen van Nederland. NL Space is voor het eerst internationaal uitgedragen bij de zeer succesvolle presentatie in het Holland Paviljoen op de Hannover Messe in april 2014. Nieuwe evenementen zijn in voorbereiding. Vanzelfsprekend is astronaut Andre Kuipers boegbeeld van NL Space.

Wat gaat de overheid doen?

1. Op basis van het communicatieplan van NSO zal ruimtevaart actief promoten in en buiten Nederland.

#### *12. Uitvoering van het beleid*

Op basis van een beleidsevaluatie in 2007 van Berenschot B.V. over de periode 2001–2006 heeft het kabinet in 2008 besloten de uitvoeringstaken op het gebied van ruimtevaart te bundelen in een nieuw Nederlands Space Office (NSO). Deze is op 1 september 2009 van start gegaan. Het functioneren van NSO is in 2013 doorgelicht door ECORYS B.V. te Rotterdam. Het evaluatierapport is op 11 november 2013 aan uw Kamer aangeboden (Kamerstuk 24 446, nr. 54).

NSO heeft in de afgelopen jaren voldoende gefunctioneerd. Wel bleef er een discussie bestaan over de relatie tussen het NSO en het Agentschap NL, nu de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO.nl). Daarover zijn nu – mede op basis van het ECORYS-rapport en op voorstel van de opdrachtgevers van NSO – heldere afspraken gemaakt tussen de directies van RVO.nl en van NSO. NSO blijft zelfstandig onderdeel van het nieuwe RVO.nl.

Wat gaat de overheid doen?

1. De stappen die de overheid gaat nemen treft u aan in bijlage 1. Daar treft u een beknopte samenvatting aan van het ECORYS-rapport, evenals de aanbevelingen en de beleidsreactie op deze aanbevelingen.

#### *13. Financiering van het ruimtevaartbeleid*

Het ruimtevaartbeleid in Nederland wordt betaald uit de begrotingen van de Ministeries van EZ, OCW en Infrastructuur en Milieu (IenM).

Als coördinerend departement draagt EZ het grootste deel bij. Dat wordt voor het overgrote deel besteed aan ruimtevaartprogramma's van ESA, aan een bescheiden nationaal programma en aan (bureau)kosten van het NSO.

OCW investeert in het Wetenschapsprogramma van ESA, zeer bescheiden in optionele ESA-programma's, in nationaal flankerend beleid en in de kosten van NSO.

lenM neemt de Nederlandse bijdrage aan EUMETSAT voor zijn rekening en investeert in ruimtevaartgerelateerde activiteiten van het KNMI, inclusief de benutting van ruimtevaartdata, die door KNMI-activiteiten worden gegenereerd. De overige ruimtevaartmiddelen voor aardobservatie doeleinden en de bevordering van ruimtevaarttoepassingen heeft lenM in 2010 overgedragen aan EZ. Bij het Ministerie van Buitenlandse Zaken loopt een programma om satellietdata te benutten voor de ontwikkeling van de landbouwsector en de watersector in ontwikkelingslanden (G4AW-programma). Het NSO voert dit programma uit.

Het Ministerie van Defensie is gestart met een programma om te bezien op welke wijze ruimtevaart kansen kan bieden bij de uitvoering van defensietaken.

Het Ministerie van Veiligheid en Justitie brengt onder meer de dreigingen en risico's van de benutting van satellieten in kaart en beziet mogelijkheden om die dreigingen te beperken.

In 2010 heeft het toenmalige kabinet besloten om te gaan bezuinigen op onder andere het ruimtevaartbudget van EZ (€ 20 miljoen in 2015 en € 33 miljoen structureel vanaf 2016).

Nadat de Tweede Kamer in 2012 bij motie Koolmees/Van Hijum (Kamerstuk 33 400, nr. 15) heeft gevraagd om extra middelen voor ruimtevaart, heeft het kabinet in reactie daarop € 68 miljoen extra beschikbaar gesteld voor ruimtevaartprogramma's in het kader van de ESA Ministersconferentie van 2012 (met bijdragen van EZ, lenM en OCW). In 2013 heeft de Minister van Economische Zaken besloten om de voorgenomen bezuinigingen voor de jaren 2015–2017 ongedaan te maken. Hiervoor is binnen de EZ-begroting een bedrag van € 86 miljoen vrijgemaakt.

Om de ambities van Nederland op het gebied van ruimtevaart financieel op peil te houden is aanvullend op bestaande budgetten vanaf 2018 € 13 miljoen benodigd voor de optionele ESA-programma's. Zonder dit bedrag zouden vanaf 2018 alleen voldoende middelen resteren om te kunnen voldoen aan de verplichte programma's van ESA. Voor de optionele ESA-programma's zou dan onvoldoende financiële ruimte meer beschikbaar zijn. Dat zou gevolgen hebben voor de positie van Nederland binnen ESA en voor de positie van ESTEC in Noordwijk. Aan de ontwikkelingen van de ruimtevaart, zoals hiervoor beschreven, kan Nederland dan niet meer meedoen. Voor de genoemde toonaangevende internationale posities in astrofysica en aardobservatie zou dit een zeer onwelkome ontwikkeling zijn.

De hiervoor benodigde € 13 miljoen is momenteel door het Kabinet gereserveerd op de Aanvullende post van de Rijksbegroting ter dekking van de financieringsbehoefte voor ruimtevaart. Het betreft de middelen die in het Regeerakkoord beschikbaar zijn gesteld voor fundamenteel onderzoek (maatregel D 32).

Met deze extra middelen kan Nederland voor langere termijn op redelijk niveau investeren in ESA-programma's waarvoor tijdens de ESA-Ministersconferentie van 2 december 2014 inschrijvingen van de ESA-lidstaten worden verwacht.

Voorafgaande aan deze ESA-Ministersconferentie van 2 december 2014 zal ik u, mede namens de andere betrokken bewindspersonen, informeren over de Nederlandse inzet tijdens deze conferentie. De inhoud van deze beleidsnota is leidend bij het bepalen van die inzet.