

# Europese Militaire Ruimtevaart

## Het taboe doorbroken?

Henk H.F. Smid  
ribs SC&I / DB&C

In mei 2007 is door de ESA council, door de verantwoordelijke ministers onder voorzitterschap van Maria van der Hoeven (Nederlands minister van Economische Zaken), een resolutie over het Europese ruimtevaartbeleid aangenomen. In de resolutie worden vijf belangrijke aandacht vragende gebieden uitgelicht:

- Betere coördinatie van de investeringen in ruimtevaart;
- identificatie van eindgebruikers van het *Global Monitoring for Environment and Security (GMES)* systeem en bepaling van de behoeften van die gebruikers;
- Verbetering van de coördinatie tussen militaire en civiele programma's;
- Stimulering van competitie door innovatie;
- Het nastreven van een Europese benadering van ruimtevaart op wereldschaal, maar gebaseerd op Europese waarden.

Lang was het praten over militaire toepassingen taboe binnen de ESA. ESA's charter stelt nu eenmaal dat alle werkzaamheden moeten gebeuren voor 'vreedzame doelstellingen' en dat hield defensie/veiligheidsdoelstellingen altijd buiten de discussie. Nu wordt het charter uitgelegd als dat het 'niet agressieve veiligheid gerelateerde systemen kan ontwikkelen en lanceren mits dit wordt verzocht door nationale of internationale instituties die leidinggevend zijn voor veiligheid'.

### Achtergrond

In november 2003 werd een belangrijke stap gezet om de samenwerking tussen de Europese Commissie (EC) en het Europese Ruimtevaart Agentschap (ESA) te versterken door het aannemen van het EC-ESA Framework Agreement. Dit akkoord vormde de fundering voor gezamenlijke projecten, gemeenschappelijke management structuren en een scala aan andere gedeelde activiteiten. Het Framework Agreement was onverbreekbaar verbonden met de green en white papers on European space policy die het resultaat waren van de meest uitgebreide consultaties die ooit waren gehouden op het gebied van onderzoek en technologie. Onder deze overeenkomst werd in 2005 de Space Council gevormd die richtlijnen opstelde voor de inhoud en de kenmerken van de Europese ruimtevaartpolitiek en de daarbij behorende elementen van een Europees Ruimtevaart Programma.



'Europa is nu ook in de ruimte verenigd.' [Minister van Economische Zaken Maria van der Hoeven tijdens de door haar voorgezeten ESA ministeriele council]

De ESA wordt daarbij niet een officieel EU agentschap. De twee instanties zullen echter meer dan ooit samenwerken waarbij Brussel de grote lijnen voor Europese ruimtevaartpolitiek zal uitzetten, zoals het Galileo satellietnavigatiesysteem of het Global Monitoring for Environment and Security, en Parijs (waar het hoofdkwartier van ESA is gevestigd) de uitvoering van die politiek zal managen.

Ruimtevaarttoepassingen zijn van belang voor een reeks van diensten en initiatieven en zijn onontbeerlijk voor het begrijpen en oplossen van wereldomvattende problemen. In Europa helpt ruimtevaart belangrijke binnenlandse en internationale doelstellingen te bereiken op gebieden als transport, landbouw en visserij. Milieupolitiek en antwoorden op klimaatveranderingen zijn daarbij specifieke voorbeelden. Ook helpen op ruimtevaart gebaseerde toepassingen en diensten het efficiënt functioneren van de hedendaagse maatschappij. Satellieten zorgen niet alleen voor nieuwsuitzendingen en directe sportverslagen, maar maken ook moderne navigatie mogelijk, ondersteunen onvertraagde financiële handelingen en management van noodtoestanden, en garanderen het functioneren van veiligheidsdiensten. Kortom, ruimtevaart is een strategisch goed.

De huidige mondiale spanningen en bedreigingen van de veiligheid versterken de behoefte aan een echt politiek commitment aan een Europees ruimtevaartprogramma om de Europese belangen te beveiligen en extra veiligheid te bieden aan de Europese burgers. [Conferentie Europese Veiligheid en Ruimtevaart, 2003]

Europese ruimtevaart blijkt echter niet echt gemakkelijk in een krimpende commerciële markt (communicatie) en bij snel toenemende concurrentie. Daarbij zijn de beschikbare financiële middelen niet toereikend voor de ambitieuze (veiligheid) doelstellingen en bestaat er (nog) geen kruisbestuiving tussen civiele en militaire projecten. In de Verenigde Staten (VS) wordt alleen al voor onderzoek op het gebied van veiligheid gerelateerde ruimtevaarttoepassingen vijf keer meer uitgegeven dan in Europa. De verhouding tussen civiele en militaire uitgaven in Europa is ongeveer 5:1; in de VS 1:1. In de VS komt ongeveer driekwart van de financiering van de ruimtevaartindustrie uit orders van het Pentagon en NASA. In Europa is slechts de helft van de ruimtevaart financiering afkomstig van institutionele opdrachten. Daarbij zijn de uitgaven voor ruimtevaart programma's in Europa gemiddeld zo'n € 15 per persoon. In de VS is dat ongeveer € 110.

The European Commission has adopted the European Space Policy, which reflects the key strategic importance that space systems and space applications have for Europe, in order to live up to its global leadership aspirations in selected areas. [European Commission]

## GMES

Europa heeft onderkend dat door samenwerking de capaciteit voor verkenning, voor zowel civiele als militaire doelstellingen, sterk verbeterd kan worden. Samenwerking op ruimtevaartgebied, zeker onder Europese militaire instituties, komt echter niet erg van de grond vanwege politieke en economische obstakels. De wens om onafhankelijk van de VS te worden is echter manifest aanwezig. Een onafhankelijke inlichtingen verzamelcapaciteit is daarbij het sleutelwoord. Niet zo zeer het "dank je wel" moeten zeggen, maar zelf richting kunnen geven aan vergaring van gegevens en de uitleg daarvan is heel belangrijk geworden.

Europa heeft daarom een ambitieus, maar ook complex, aardobservatiesysteem ontwikkeld: *Global Monitoring for Environment and Security* (GMES), zie Ruimtevaart 2006 | 2. Dit programma moet Europa in staat stellen haar grenzen te monitoren, klimaat-

verandering te bestuderen en te zorgen voor tijdige waarschuwingen voor natuurrampen. GMES heeft ook veiligheid en defensie toepassingen, want het programma moet zowel ondersteuning bieden aan het EU Gemeenschappelijk Buitenlands- en Veiligheidsbeleid (GBVB) als aan het Europees Veiligheids- en Defensiebeleid (EVDB) dat Europese vredesmissies en andere gezamenlijke militaire operaties aanstuurt. Volgens een gezamenlijk EC/ESA rapport (2004) zal GMES worden gebruikt voor ondersteuning in het voorkomen van conflicten en het daarbij behorende crisis management, het monitoren van internationale verdragen, het voorkomen van de verspreiding van nucleaire, chemische en/of biologische wapens, het monitoren van populaties (vestiging, migratie, dichtheid etc.), het nauwgezet volgen van gebieden waarbij vroegtijdige waarschuwing van belang is en de snelle vervaardiging van (land)kaarten voor crisismanagement. Hieraan is niets militair vreemd.

Nationaal wordt in Europa echter wel degelijk aandacht besteed aan ruimtevaart voor defensie en veiligheid. Verschillende landen hebben alleen of in samenwerking met ander landen specifieke programma's opgetuigd en worden satellieten ontwikkeld, gebouwd en in de ruimte gebracht. Er bestaan samenwerkingsverbanden binnen Europa, maar bijvoorbeeld ook met Rusland, China en Japan. Europa heeft een degelijke ruimtevaartsector gecreëerd die in staat is satellieten en draagraketten voor alle toepassingen te bouwen.

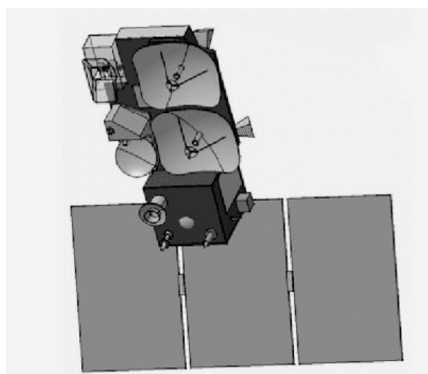
In dit artikel wordt een overzicht gegeven van specifieke Europese en nationale ruimtevaartprogramma's op het gebied van aardobservatie, in de meest uitgebreide zin van het woord, die direct gerelateerd zijn aan defensie/veiligheid. Communicatie programma's/satellieten worden hier niet behandeld. Het begrip dual-use, het voor zowel civiele/commerciële als militaire doeleinden bruikbaar zijn van ruimtevaartprogramma's, komt hier om de hoek kijken. Immers, aardobservatie kan worden gebruikt voor het onderzoeken van landbouwgronden, maar ook voor het plannen van een terroristische aanslag. Onderstaand overzicht kan dus niet compleet zijn, maar gestreefd is naar volledigheid. De lezer kan eventueel zelf (via internet) nadere informatie zoeken.

GMES is niet alleen maar satellieten, maar het geheel van systemen en samenwerking om de doelstellingen te laten slagen. GMES zal daarom gebruik maken van bestaande satellietssystemen, nationaal en multinationaal, en van nieuw te ontwikkelen systemen (Sentinel). GMES zal uit vier pijlers bestaan: diensten die gegevens en analyses verzorgen voor gebruikers (voornamelijk publieke instituties); observatiegegevens vanuit de ruimte; in-situ observatiegegevens van luchtgrond- en zee observatiefaciliteiten; en gegevensintegratie en informatie management capaciteit.

### *Sentinel*

Het Sentinel programma bestaat uit vijf nieuwe specifieke missies. Sentinel-1 zal een C-band interferometrie radarmissie worden. Sentinel-2 wordt een multispectrale optische waarnemingsmissie. Sentinel-3 heeft als instrumenten een hoogtemeter en laag/mediumresolutie optische en infrarood radiometers. Sentinel-4 en -5 hebben beide tot taak het meten

van de chemische samenstelling van de atmosfeer, maar -4 wordt naar geostationaire omloop gelanceerd en -5 zal zijn werk doen vanuit een lage aardomloop. Alle Sentinel missies worden uitgevoerd door netwerken van kleine satellieten. Lanceringen van satellieten beginnen in 2007 en zullen de komende jaren worden uitgebreid. Uiteindelijk zal het Sentinel programma satellieten als ERS, Envisat, SPOT en Vegetatie, Jason oceanografische satellieten en Meteosat gaan vervangen. Beslist moet nog worden hoe EUMETSAT satellieten (Meteosat, Metop/EPS, MSG) worden ingepast in het Sentinel programma of dat die een eigen leven blijven leiden.



Sentinel-3 [ESA]

## Galileo

De dertig satellieten die in het kader van het Galileo project worden gelanceerd, zijn bedoeld voor het kunnen laten werken van allerlei navigatiesystemen en moet een gelijkwaardig alternatief vormen voor het Amerikaanse GPS. Nederland had bijvoorbeeld interesse om het Galileo project te gebruiken voor rekeningrijden. Maar nauwkeurige navigatie via Galileo kan ook worden gebruikt voor navigatie in auto's, schepen, vrachtwagens, bij reddingoperaties en bij het zoeken naar illegale zaken. Van de dertig geplande satellieten is er inmiddels één gelanceerd. Zie ook Ruimtevaart 2005 (oktober en december).



Galileo navigatiesatellieten. [ESA]

## Aardobservatie

Onder aardobservatie valt, zeker vanuit een militair standpunt bezien, veel meer dan een beeld van wat er op de grond gebeurt of hoe de wolkenformaties (meteorologie) zich ontwikkelen. Ook het 'luisteren' naar communicatiekanalen en het bepalen waar radarsystemen (wapens e.d.) staan of varen heeft overduidelijk militaire toepassingen. Volgend is een overzicht van bestaande en geplande nationale (soms met samenwerking van andere landen) inspanningen om de aarde te kunnen observeren in al haar (militaire) aspecten. Het moge duidelijk zijn dat Europa ook gebruik kan maken van andere (niet-Europese) systemen waarvan de gegevens commercieel verkregen kunnen worden.

### Envisat MERIS

MERIS is een spectrometer op Envisat, het grootste wetenschappelijke ruimtevaartuig dat tot nu toe door de ESA is ontwikkeld, gebouwd en in de ruimte gebracht. MERIS meet het door zeeën en oceanen teruggekaatste zonlicht in 15 spectrale banden en ontleedt dit. Hieruit kunnen een aantal gegevens worden vastgesteld die van invloed zijn in en op de atmosfeer van de aarde. Mogelijk niet direct een militaire toepassing, maar zeker wel van belang voor de GMES doelstelling.

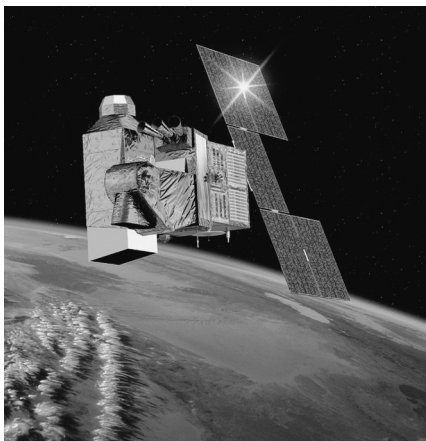
### Helios

Helios is een door Frankrijk ontwikkelde militaire verkenningssatelliet die wordt gemanaged door CNES en het DGA (Délégation Générale pour l'Ar-

mement). In verschillende fasen nemen ook België, Italië en Spanje deel en er bestaat een bilaterale overeenkomst voor de uitwisseling van Helios gegevens tussen Frankrijk en Duitsland. De eerste generatie, Helios-IA en -IB, werden gelanceerd in 1995 en 1999. De satellieten hadden een beeldresolutie van ongeveer 1m en geen infrarood (IR) capaciteit en konden dus 's nachts of met bewolkte weersomstandigheden geen bruikbare opnamen maken. Helios IA is nog steeds operationeel. Helios-IIA werd in 2004 in de ruimte gebracht en verwacht wordt dat Helios-IIB in 2008 zal worden gelanceerd. Helios-II is ontwikkeld voor doeltoe-wijzing, geleiding, missie planning en schade inschatting. De gegevens kunnen natuurlijk ook worden gebruikt voor andere (militaire) missies, zoals surveillance van nucleaire faciliteiten. Helios-II satellieten wegen 4200kg en vliegen in een cirkelvormige zonsynchrone polaire omloop op ongeveer 680km. Er zijn twee optische instrumenten aan boord; een hoogresolutie camera en een breedhoek camera die beide zowel in het optische als in het IR bereik opnamen kunnen maken. De resolutie is natuurlijk geheim, maar gezien de stand van de techniek in Frankrijk begin 2000, moet een resolutie van ongeveer 0,5m voor de hoogresolutie camera mogelijk zijn.



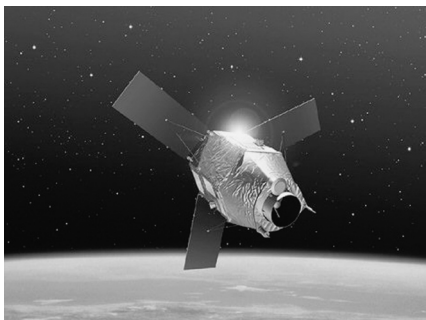
MERIS beeld van Madagaskar. [ESA]



Helios militaire aardobservatiesatelliet. [CNES]

### Pléiades

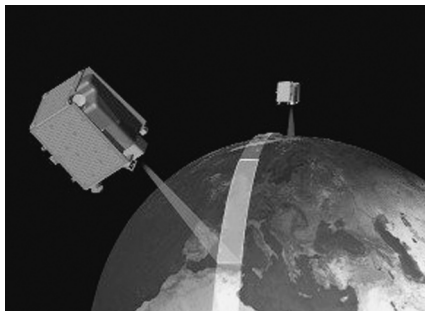
Eveneens van Franse tekentafels komt een militair verkenningsstelsel dat uit twee satellieten zal bestaan en wordt aangekondigd als de dual-use opvolger van het Franse SPOT systeem. België, Oostenrijk, Spanje en Zweden nemen financieel deel in ruil voor gegevens. De Pléiades satellieten zullen ongeveer 1000kg wegen en in een zonsynchrone cirkelvormige omloop op 695km worden gelanceerd. Het hoogresolutie systeem zal voor opnamen zorgen met een resolutie van 0,7m in panchromatische (zwart-wit) en 2,8m in multispectraal opnamen. Nu al staat vast dat militaire taken voorrang krijgen boven civiele taken.



Pléiades (Frans) militair verkenningsstelsel. [CNES]

### RapidEye

DLR, het Duitse ruimtevaartagentschap, betaalt mee aan het publieke/privaat bekostigde aardobservatiesysteem RapidEye dat de commerciële (landbouw) markt en de cartografische



RapidEye. [DLR]

industrie moet bedienen maar tevens Duitse militaire instanties van dienst moet zijn. De constellatie bestaat uit vijf 380kg wegende minisatellieten die multispectraal (zes banden) beelden in brede stroken (75km) met een resolutie van 6,5m kunnen produceren. De satelliet platformen worden door Surrey Satellite Technology in Engeland gebouwd. De constellatie wordt in 2007 met een DNEPR raket in de ruimte gebracht.

### SPOT

In totaal zijn in dit Franse civiele en commerciële aardobservatie programma sinds 1986 vijf SPOT satellieten gelanceerd en Frankrijk was daarmee het eerste Europese land dat de beschikking kreeg over ruimtefoto's. De eerste afbeeldingen hadden een resolutie van 10m (zwart-wit), maar iedereen met voldoende geld kon die beelden bestellen. Door mili-



Satellite Pour l'Observation de la Terre (SPOT). [CNES]

taire (inlichtingen)diensten, die niet konden rekenen op Amerikaanse of Russische beelden, werd veel gebruik gemaakt van deze beelden. Een van de grote wapenfeiten van SPOT was de ontdekking van het Tsjernobyl onge-luk, ofschoon het verhaal de ronde doet dat zij waren getipt door de Amerikanen om op die plek maar eens goed met hun IR telescopen te kijken, zodat de Amerikanen hun bronnen niet bekend hoefden te maken. Drie satellieten zijn nog steeds operationeel; de hoogst verkrijgbare resolutie is 5m panchromatisch.

### TopSat

Het Britse MoD heeft het TopSat aardobservatiesysteem mede bekostigd omdat zij al lang is geïnteresseerd in het gebruik van microsattelieten in lage aardomlopen voor functies als inlichtingen vergaren, surveillance, doeltoeuwijzing en verkenning. TopSat moet aantonen dat het mogelijk is zonder vertraging hoge resolutie beelden te verkrijgen van een specifieke locatie. Deze beelden moeten dan te ontvangen zijn in een mobiel grondstation dat overal naar toe gebracht kan worden. Bovendien moet TopSat commercieel inzetbaar zijn. De TopSat satelliet is een 120kg microsatteliet die in 2005 aan boord van een Russische Cosmos-3M draagraket in de ruimte is gebracht in een zonsynchrone cirkelvormige baan op 700km hoogte. De resolutie is 2,5m panchromatisch en 5m in kleur. Het systeem gebruikt het Nederlandse RAPIDS mobiele grondstation.

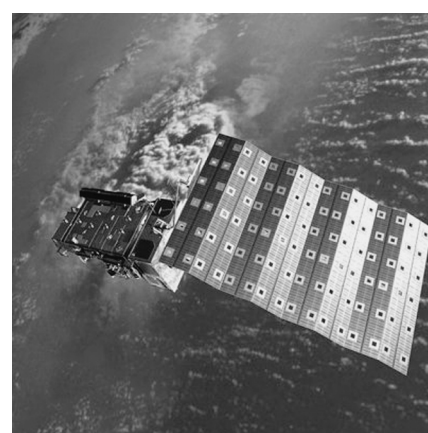
### DMC

Vijf landen ontwikkelen een constellatie van aardobservatie microsattelieten onder de noemer Disaster Monitoring Constellation (DMC). Doelstellingen zijn gemiddelde resolutie en mogelijkheden om over een breed gebied natuurlijke en kunstmatige rampen te kunnen monitoren en managen. Het Project wordt geleid door Surrey Satellite (SSTL) en de landen die meedoen zijn Algerije (AISAT-1; 2002), China (Beijing-1; 2005), Nigeria (NigeriaSat-



Dit TopSat beeld (7 december 2005, 10:03 uur, origineel in kleur, 5m resolutie) toont bijvoorbeeld het verkeer op de brug (auto's tellen) en schepen die er varen. Met enige voorkennis, dit is de Dartford Crossing, is het bekend dat het de Queen Elizabeth II brug is en kunnen bijvoorbeeld winkelcentra en nutsbedrijven worden onderkend. De schepen varen van de Thames riviermonding langs de Tilbury dokken. [QinetiQ]

830km over de polen van de aarde bewegen. In tegenstelling tot de geostationaire MeteoSat die iedere 15 minuten waarnemingen van Europa en Afrika doet, hebben polaire satellieten als de Metop de beperking dat slechts een paar keer per etmaal een waarneming van een bepaald gebied gedaan kan worden. Daar staat tegenover dat polaire meteorologische satellieten meer gedetailleerd en nauwkeurig kunnen waarnemen en meer mogelijkheden bieden om geavanceerde sensoren (zoals radar) aan boord mee te kunnen nemen. Metop-A is gelanceerd in oktober 2006.



Metop-A. [ESA]

### MSG

De Meteorologische satelliet MSG (MeteoSat Second Generation) levert veel gedetailleerder informatie dan zijn voorgangers. De satelliet maakt ieder



MSG. [ESA]

1; 2003), Turkije (BILSAT-1; 2003) en het Verenigd Koninkrijk (UK-DMC; 2003). De satellieten wegen rond de 100kg en hebben verschillende beeldopnemers. De constellatie is in een zonsynchrone cirkelvormige omloopbaan op 670km hoogte en gezamenlijk zorgen ze voor dagelijkse terugkerende dekking van elk punt op de evenaar.

## Meteorologie

Het hebben van goede weersvoorspellingen is van essentieel belang, civiel zowel als militair. Het is dan ook niet verwonderlijk dat in Europa EUMETSAT, de Europese organisatie voor de exploitatie van weersatellieten in Darmstadt, is opgericht om te zorgen dat er voldoende satellieten in de ruimte zijn om ons van adequate weergegevens te kunnen voorzien. Sinds EUMETSAT

deze satellietgegevens ter beschikking stelde, hebben militaire instanties daar gebruik van gemaakt. In het kort zullen de Europese meteorologische satellieten worden benoemd.

### MeteoSat

Eerste generatie meteorologische satellieten MeteoSat is een Europese satelliet van de satellietorganisatie EUMETSAT. De MeteoSat is een geostationaire satelliet op 35 800km hoogte en op een vast punt boven de aarde. Inmiddels zijn er verschillende MeteoSat satellieten in omloop en de nieuwste is de Meteosat Second Generation (MSG).

### Metop/EPS

Het EUMETSAT Polar System (EPS) is een nieuwe serie van drie polaire weersatellieten (Metop-A, -B en -C) die in een baan op een hoogte van ongeveer

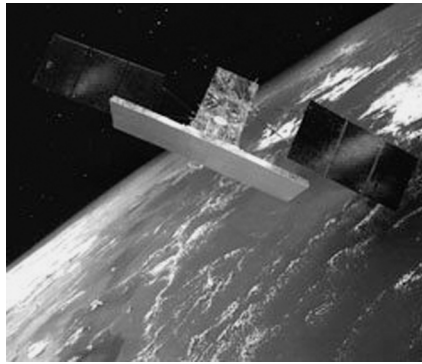
kwartier een opname van de hele aardbol met een relatief hoog oplossend vermogen (3 bij 3 vierkante kilometer) in twaalf golflengtegebieden. In één golflengtegebied worden zelfs opnames gemaakt met een oplossend vermogen van 1 bij 1 kilometer.

## Radarsatellieten

Door het gebruik van radarsatellieten is het mogelijk de aarde te observeren onder andere omstandigheden dan met optische satellieten die van de zon afhankelijk zijn. Radarsatellieten zenden een energiepuls uit naar de aarde en die puls wordt teruggekaatst en opgevangen. Van die teruggekaatste pulsen kan een 'beeld' worden samengesteld. Afhankelijk van wat voor soort radar wordt gebruikt, wat voor frequenties en/of technologie, kunnen verschillende zaken worden gemeten of kan specifieke informatie worden verkregen. Radarsatellieten kunnen dus ongeacht duisternis of bewolking 'beelden' van de aarde maken. Huidige radarsatellieten maken veelal gebruik van Synthetic Aperture Radar (SAR) waarbij een grote radarantenne wordt gesimuleerd en er dientengevolge hogere resoluties kunnen worden bereikt. Radarsatellieten dienen zich wel regelmatig in het licht van de zon te bevinden om via de zonnepanelen de accu's op te kunnen laden.

### *COSMO-SkyMed*

Constellatie van *Small Satellites for Mediterranean Basis Observation* is de Italiaanse (Alenia Spazio) bijdrage aan het ORFEO (Pléiades & COSMO-SkyMed) programma. Het is de eerste Italiaanse aardobservatiesatelliet en zal worden gebruikt door militaire (MoD) en civiele autoriteiten. De constellatie bestaat uit vier satellieten (elk 1700kg) met X-band SAR vanuit zonsynchrone omlopen op 600km hoogte. De SAR sensor kan in vier modes werken waarbij de spotlight mode beelden met een resolutie van 1m kan opleveren. Het programma is vertraagd, maar de



COSMO-SkyMed. [ASI]

eerste satelliet is op 8 juni 2007 in de ruimte gebracht.

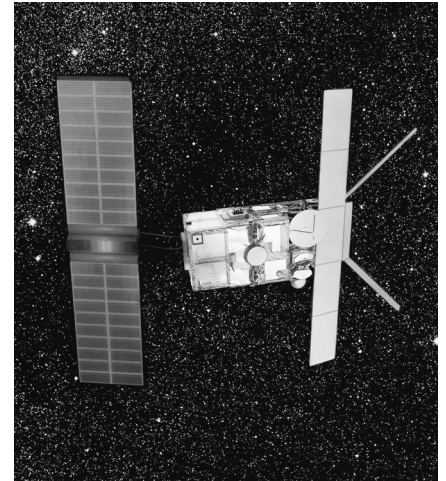
### *Envisat ASAR*

Een *Advanced Synthetic Aperture Radar* (ASAR) op de Envisat satelliet werkt met C-band, en verzekert de continuïteit van de beeld- en golfmodes van de ERS satellieten, maar heeft verbeterde dekking, invalshoeken, polarisatie en modes van opereren. De ASAR kan werken als een conventionele stripmap SAR of als een scan SAR. Zeer uitgebreide informatie kan worden gevonden op <http://envisat.esa.int/>.

### *ERS*

De Europese Remote Sensing Satellite (ERS-1) werd in 1991 in de ruimte gebracht en was de eerste aardobservatiesatelliet van de ESA. Aan boord waren een SAR, een radarhoogtemeter en andere nieuwe instrumenten die bijvoorbeeld de temperatuur van het oppervlak van de oceanen konden vaststellen. ERS-2 die de missie van ERS-1 moest overlappen, maar voor het eerst een ozon meetinstrument voerde, werd in 1995 gelanceerd. De ERS waren de meest complexe ruimtevaartuigen die ooit in Europa waren ontwikkeld en gebouwd. Beide satellieten waren gebouwd rondom een kern van gespecialiseerde radars en IR beeldsensoren, en waren tweelingsatellieten met als enige uitzondering het ozoninstrument. Kort na de lancering besloot de ESA de twee satellieten in tandem te laten vliegen, 24 uur achter elkaar. Dit leverde negen maanden lang unieke resultaten op het gebied van korte

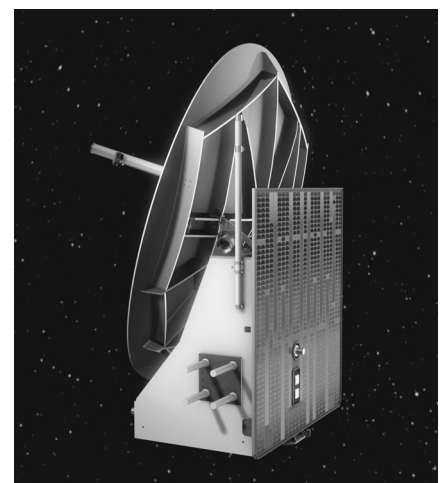
termijn veranderingen op. ERS heeft Europa en ESA geleerd wat we allemaal met SAR kunnen doen en daar wordt nu, bij de doorontwikkeling van deze technologie, goed gebruik van gemaakt. ERS-1 is niet meer operationeel sinds 2000, maar ERS-2 zal nog wel een aantal jaren gebruikt kunnen worden.



ERS-2 [ESA]

### *SARLupe*

De SAR-Lupe constellatie, waarvan de eerste satelliet op 19 december 2006 in de ruimte werd gebracht, is Duitslands eerste satelliet radarverkenningssysteem en zal uiteindelijk bestaan uit vijf identieke satellieten en een grondsegment. OHB System AG ontwikkelt het systeem als hoofdaannemer voor de Duitse regering en geeft leiding aan een consortium van bekende Europese ruimtevaartbedrijven. Door toepas-



SAR-Lupe [OHB]

sing van combinaties van bestaande technologieën kan SAR-Lupe, onafhankelijk van weersomstandigheden, op een 7/24 basis opereren. Zeer gedetailleerde radarbeelden van nagenoeg alle delen van de wereld zullen voor de Duitse militaire leiding ter beschikking komen. In Ruimtevaart 2007 | 1 is een uitgebreid artikel over dit systeem verschenen.

## SIGINT

Inlichtingen vergaren over de tegenstander door zijn elektronisch spectrum te onderzoeken is al zo oud als het gebruik van dat spectrum. Van het eenvoudige afluisteren van telefoons tot het via satellieten elektronisch proberen te bepalen wat de tegenstander heeft en wat hij daar mee wil doen. ELINT (electronic intelligence) en COMINT (communications intelligence) kan heel goed via satellieten gebeuren en de ruimtevaart grootmachten maken daar intensief gebruik van.

### *Essaim*

Frankrijk is tot nu toe het enige Europese land dat een ELINT systeem, als een demonstratieprogramma, operationeel heeft. Het wil dat Europa een onafhankelijk ELINT programma opzet. Essaim is een netwerk van vier 120kg microsattelieten die sinds mei 2005 (gelanceerd in 2004), in formatie vliegend, operationeel zijn. Specificaties over welke frequenties worden gemonitord, zijn natuurlijk geheim gehouden, maar het zullen ongetwijfeld frequenties zijn die de veronderstelde tegenstanders zullen gebruiken. De constellatie bevindt zich in een zonsynchrone cirkelvormige omloop op ongeveer 600km hoogte. Er is één grondantenne die de door de satellieten opgenomen gegevens ontvangt gedurende de tien minuten (twee keer per dag) wanneer de satellieten en de antenne line-of-sight hebben. Nog twee grondantennes zullen worden gebouwd zodat drie satellieten hun



Essaim. [CNES]

gegevens bij iedere passages naar de aarde kunnen sturen. De vierde satelliet is een reserve exemplaar. Rond 2009 zou een tweede vervolgstellatie (drie satellieten genaamd Elint) operationeel kunnen zijn.

## Lanceerwaarschuwing

De beste waarschuwing tegen de lancering van (ballistische) raketten in de richting van Europa is een of twee geostationaire satellieten op de juiste positie boven de evenaar die deze lancering kunnen detecteren. De satelliet moet dus de hitte die ontstaat bij de start van een raket kunnen 'zien' en onderscheiden van bijvoorbeeld groot-schalige bosbranden of een ontplof-fende fabriek.

### *Spirale*

Ook op dit gebied is Frankrijk de voortrekker en is een programma gestart dat tot een in de ruimte gestationeerd systeem voor waarschuwing tegen ballistische raketten moet uitgroeien. Het project wordt betaald door het Franse MoD en moet de initiële capaciteit demonstreren raketten in hun start-

fase te kunnen detecteren. Hoofdaannemer is EADS Astrium die verklaart: "Het Spirale programma is ontwikkeld om IR beelden te verzamelen met de aarde als achtergrond en die te analyseren ... ten behoeve van een toekomstig systeem voor de verdediging tegen ballistische raketten." (Het analyseren van hittebeelden met de koude ruimte als achtergrond, dus over de horizon te kijken, is veel gemakkelijker.) Het programma omvat twee 130kg microsattelieten die zijn gebaseerd op het CNES Myriade platform, met hoogresolutie IR beeldopnemers. De satellieten komen in een geostationaire transferbaan (een hoogelliptische baan die normaal wordt gebruikt om satellieten in de geostationaire baan te brengen). De geplande lancering is in 2008.

De tekst van de resolutie is onder meer te vinden op [http://www.consilium.europa.eu/eudocs/cms\\_data/docs/pressdata/en/intm/04184.pdf](http://www.consilium.europa.eu/eudocs/cms_data/docs/pressdata/en/intm/04184.pdf)