

# Natuurrampen kennen geen grenzen

Daan Archer – 21-2-2007

## Samenvatting

Japan heeft een geavanceerd ruimtevaartprogramma met een ambitieuze visie voor zowel de lucht- als ruimtevaart. De laatste drie jaren boekt Japan weer veel successen en lopen er diverse projecten. Het huidige ruimtevaartprogramma van het Japanse Aerospace Exploration Agency (JAXA) kan onderverdeeld worden in de volgende drie sectoren: aardobservatie ten behoeve van rampenbeheer en milieukwesties, verdere exploratie van de ruimte en ruimtetransport alsmede menselijke activiteiten in de ruimte. Algemene doelstelling van JAXA voor de komende twintig jaar is om de lucht- en ruimtevaartindustrie tot speerpunt te ontwikkelen. Naast de huidige bijdragen met betrekking tot aardobservatie pleit JAXA voor verdere ontwikkeling van maanlandingen en een maanstation. Verscheidene robotica-toepassingen kunnen hierbij van dienst zijn. Naast ruimtevaart biedt de ontwikkeling van supersonische en hypersonische luchtvaart grote kansen. Internationale samenwerkingen zijn hiervoor onontbeerlijk.

## Details

Japan heeft een geavanceerd ruimtevaartprogramma met technologisch uitdagende projecten en boekt sinds drie jaar weer succesvolle lanceringen en missies. Zo heeft het Japanse Aerospace Exploration Agency (JAXA) (1) in 2006 zes raketten succesvol gelanceerd, en hebben de röntgenastronomiesatelliet Suzaku (ASTRO-EII), de infraroodsatelliet Akari (ASTRO-F), de zonneobservatiesatelliet Hinode (Solar-B) internationaal veel erkenning gekregen voor behaalde resultaten. Na een succesvolle testfase in 2006 is de Advanced Land Observing Satellite (ALOS) inmiddels operationeel, en levert Japan hiermee belangrijke bijdragen aan internationale rampenbestrijdingsinitiatieven in de Aziatische-Pacifische regio. Op 24 februari 2007 heeft Japan een experimentele optische satelliet en een nieuwe radarsatelliet succesvol in een baan om de aarde gebracht. Als de nieuwe radarsatelliet naar verwachting functioneert is het in 1998 geïnitieerde systeem van vier satellieten, bestaande uit twee optische satellieten en twee radarsatellieten, compleet. Door paarsgewijze samenwerkingen tussen een radar- en een optische satelliet is dit systeem in staat elk willekeurig punt op aarde eenmaal daags te monitoren. Tevens op het programma van 2007 staan de lancering van de Japanse experimentele module KIBO voorkoppeling aan het internationaal ruimtestation ISS, en vervolgens de lancering van de Wideband InterNetworking engineering test and Demonstration Satellite (WINDS). Met dit project wil Japan nieuwe technologieën voor toekomstige ultrasnelle satellietcommunicatie verder ontwikkelen en valideren. Als WINDS succesvol is heeft Japan naar eigen zeggen wereldwijd het meest

geavanceerde informatie- en telecommunicatienetwerk. JAXA ontwikkelt dit project in samenwerking met het National Institute of Information and Communications Technology (NICT)(2).

De geschiedenis van de Japanse ruimtevaart kent positieve en negatieve momenten. Tussen 1969 en 1994 ontwikkelde Japan met een bescheiden budget een gedegen internationale reputatie met zijn ruimtevaartprogramma. Zo werden in deze periode 30 raketten en een serie van satellieten succesvol gelanceerd. Het decennium tussen 1994 en 2004 werd echter gekenmerkt door mislukte lanceringen en onderbroken missies, waaronder de gedwongen zelfdestructie van een gelanceerde raket die twee satellieten vervoerde. Ook is er de kwestie van de in 2003 gelanceerde Hayabusa-satelliet die monsters van een asteroïde moest nemen. In 2005 is de satelliet succesvol op een asteroïde geland, maar is het onduidelijk of de satelliet monsters mee heeft kunnen nemen. Ondanks problemen onderweg moet de satelliet, volgens JAXA, de terugkeer naar aarde kunnen voltooien en in 2010 op aarde arriveren.

Het huidige ruimtevaartprogramma van JAXA kan onderverdeeld worden in de volgende drie sectoren: aardobservatie, verdere exploratie van de ruimte, en ruimtetransport en menselijke activiteiten in de ruimte. In dit artikel wordt het Japanse ruimtevaartbeleid toegelicht, en ook de ontwikkelingen en internationale samenwerkingen met betrekking tot rampenbestrijding en milieukwesties, en tot slot de toekomst van het Japanse ruimtevaartprogramma.

## **Beleid**

Sinds de oprichting in de jaren zestig was het Japanse ruimtevaartprogramma verdeeld over drie afzonderlijke organisaties, het National Space Development Agency (NASDA), het National Aerospace Laboratory of Japan (NAL) en het Institute of Space and Astronautical Science (ISAS). In 2003 zijn deze organisaties samengevoegd tot JAXA en onder het Ministry of Education, Science, Sports and Culture (MEXT) geplaatst. De Space Activity Commission (SAC), een selecte commissie die tevens onder MEXT valt, bepaalt wat JAXA uitvoert.

Verantwoordelijke voor het overkoepelende ruimtevaartbeleid is de Council for Science and Technology Policy (CSTP). Deze raad rapporteert rechtstreeks aan de Cabinet Office. Het Japanse verkenningssatellietprogramma wordt bestuurd vanuit het Cabinet Secretariat, dat rechtstreeks aan het kabinet rapporteert.

Als tweede economie ter wereld en koploper op het gebied van vele technologische innovaties investeert Japan veel in wetenschap en R&D (3.35% procent van het bnp, waarvan bijna driekwart afkomstig uit het bedrijfsleven), en traditioneel relatief weinig in haar ruimtevaartprogramma. Sinds 1970 heeft Japan jaarlijks tussen 0,033 en 0,053 procent van het bnp in ruimtevaart geïnvesteerd (3). Ruimtevaart neemt in het Japanse wetenschaps- en techniekbeleid echter in belang toe. In het huidige vijfjarige wetenschap- en techniekprogramma valt ruimtevaart onder de veelbelovende *frontier sciences*, en is technologie voor ruimtetransportsystemen

een 'toekomstig speerpunt van nationaal belang'.

### **Natuurrampen kennen geen grenzen**

Volgens statistieken van de Verenigde Naties vinden de meeste natuurrampen plaats in Azië en Oceanië, zelfs al voor de recente tsunami in de Indische Oceaan. Ook Japan is veelvuldig slachtoffer geweest van natuurrampen. Publieke veiligheid is onder de bevolking en in de politiek dan ook een belangrijk onderwerp. Dit zijn belangrijke redenen voor het technologische geavanceerde Japan om delen van haar ruimtevaartprogramma in dienst te stellen van de strijd tegen natuurrampen.

Een belangrijke bijdrage is de Advanced Land Observing Satellite Daichi (ALOS) (4) die op 24 januari 2006 door een H-IIA raket gelanceerd werd vanaf het Tanegashima Space Center, 985 km ten zuidwesten van Tokio (5,6). Na een succesvolle testfase is ALOS sinds oktober 2006 operationeel, met een geplande missieduur van 3 tot 5 jaar. Met een fysieke omvang van 9 m in lengte, 28 meter in breedte en een gewicht van 4000 kg heeft Japan met ALOS vooralsnog haar grootste satelliet gebouwd (7). ALOS is ontwikkeld voor remote sensing en rampenbestrijding, waaronder voorspelling en observatie. De satelliet heeft drie sensoren die onder andere gebruikt worden om de Aziatisch-Pacifische regio driedimensionaal in kaart te brengen:

- de Panchromatic Remote-sensing Instruments for Stereo Mapping (PRISM) meet precieze hoogteverschillen op aarde door gebruik te maken van drie onafhankelijke optische systemen met als resultaat stereoscopische beelden.
- de Advanced Visible and Near Infrared Radiometer type 2 (AVNIR-2) is geschikt voor land- en kustobservaties en voorziet in ruimtelijke representaties van regionale omgevingen.
- de Phased Array type L-band Synthetic Aperture Radar (PALSAR) maakt dag-en-nacht landobservaties mogelijk tijdens elke weersomstandigheid. Door metingen op een langere golflengte is ALOS beter geschikt voor het systematisch monitoren van niet-stedelijke omgevingen zoals vulkanen en aardbevingsgevoelige gebieden. PALSAR is ontwikkeld door het Ministry of Economy, Trade and Industry (METI) in samenwerking met JAXA.

Japan is nauw betrokken bij internationale initiatieven ten behoeve van rampenbeheer en het milieu. Zo heeft JAXA samen met MEXT in 1993 het Asia-Pacific Regional Space Agency Forum (APRSAF) opgericht ter bevordering van ruimtevaartontwikkelingen en kennisuitwisseling in de regio (8). Eén van de resultaten van het APRSAF is de initiatie van het gezamenlijke crisismanagementproject Sentinel Asia. In 2005 is Sentinel Asia (9) opgericht in samenwerking met het Asian Disaster Reduction Center (ADRC) (10), Digital Asia (11) en gerelateerde internationale organisaties. Essentieel voor het netwerk is het gebruik van ALOS-data voor rampenbestrijding in de Aziatische-Pacifische regio. Deze gegevens wordt door JAXA ook aangeboden voor publieke en wetenschappelijke

doeleinden en via zes organisaties wereldwijd verspreid (12).

Binnen het Digital Asia project werken JAXA en de Keio Universiteit samen aan verdere integratiemogelijkheden van ALOS-data binnen de samenleving. Voor dit project levert de ALOS satelliet gegevens aan krachtige GRID-computing clusters die deze vervolgens met minimale vertraging, en speciale software, aan iedereen via (mobiel) internet beschikbaar moeten gaan maken.

Tevens in ontwikkeling zijn de Japanse bijdragen voor het Global Precipitation Measurement (GPM) programma (13), de Global Change Observation Mission (GCOM) (14) en het Global Earth Observation System of Systems (GEOSS) (15). GPM is een samenwerking met NASA, en heeft als doel wereldwijd de neerslag van regen, sneeuw en ijs te onderzoeken. Door middel van het GCOM-project wil Japan met behulp van twee satellieten klimaatveranderingen en water-energiecycli onderzoeken. De lanceringen van de GCOM-W satelliet ('W' staat voor 'water') en de GCOM-C satelliet ('C' staat voor 'klimaat') staan voor 2010 en 2011 gepland. Met de Greenhouse Gases Observing Satellite (GOSAT) hoopt Japan belangrijke en unieke metingen van CO<sub>2</sub>- en methaanemissies mogelijk te maken (16). De lancering van GOSAT staat gepland voor de zomer van 2008, zie het GOSAT-artikel voor meer informatie. Met ALOS en de toekomstige bijdragen van GOSAT, GCOM-C en GCOM-W levert JAXA waardevolle technologieën voor GEOSS, een internationaal samenwerkingsproject ten behoeve van systematische, gedetailleerde en lange-termijnobservaties van de aarde. Sinds 2005 participeren 61 landen in dit programma.

### **Toekomst**

Om het Japanse ruimtevaartprogramma na een serie van mislukte lanceringen en missies nieuw elan te geven is eind 2004 Keiji Tachikawa, CEO van de mobiele-telefoon gigant NTT DoCoMo en lid van de Space Activity Commission, aangesteld als de nieuwe president van JAXA. Zijn missie is duidelijk: herzien van de doelen voor JAXA, enthousiasme voor ruimtevaart creëren onder de bevolking, en meer overheidsinvesteringen. In 2005 presenteerde JAXA een ambitieus plan met als titel JAXA 2025 (17).

Concreet ligt de focus op drie onderdelen. In de eerste plaats uitbreiding van de huidige projecten ten behoeve van rampenbestrijding en milieukwesties. Daarnaast pleit JAXA voor maanlandingen en een bemand maanstation, hierbij zijn volgens Tachikawa internationale samenwerkingen onontbeerlijk. Dergelijke missies zijn gebaat bij meerdere vormen van robotica, van arbitrair en machinaal tot autonome intelligentie. Op het gebied van raket- en satellietcomponenten is Japan te klein om zichzelf hierin volledig te voorzien, en staat JAXA open voor samenwerkingen met het buitenland. Naast ruimtevaart ziet JAXA grote kansen voor ontwikkeling van supersonische (Mach 2) en hypersonische luchtvaart (Mach 5) om binnen twee uur de oceaan over te vliegen. Om dit te ontwikkelen zijn internationale samenwerkingen essentieel.

Vanuit de overheid klinken positieve signalen met betrekking tot het Japanse ruimtevaartprogramma. In het onlangs gepubliceerde wetenschaps- en technologiebudget voor het fiscale jaar van 2007 wordt beduidend meer financiering toegekend aan ruimtevaart, en dan met name aan het GOSAT-programma en vervolgens ALOS, GCOM-W en de H-2A raket (18).

#### **Bronnen en meer informatie**

1. JAXA: [http://www.jaxa.jp/index\\_e.html](http://www.jaxa.jp/index_e.html)
2. WINDS: [http://www.jaxa.jp/projects/sat/winds/index\\_e.html](http://www.jaxa.jp/projects/sat/winds/index_e.html)
3. Steven Berner, 'Japan's Space Program: A fork in the road?', 2005  
[http://www.rand.org/pubs/technical\\_reports/TR184/index.html](http://www.rand.org/pubs/technical_reports/TR184/index.html)
4. ALOS: [http://www.jaxa.jp/projects/sat/alos/index\\_e.html](http://www.jaxa.jp/projects/sat/alos/index_e.html)
5. 'Powerful satellite to monitor Asia-Pacific region', 2006  
<http://www.nni.nikkei.co.jp/>
6. 'Advanced Land Observing Satellite 'Daichi' (ALOS)', 2006  
[http://www.jaxa.jp/press/2006/10/20061023\\_alos\\_e.html](http://www.jaxa.jp/press/2006/10/20061023_alos_e.html)
7. Yuji Osawa, 'Optical and microwave sensors on Japanese Mapping Satellite - ALOS', 2004  
<http://www.isprs.org/istanbul2004/comm1/papers/57.pdf>
8. APRSAF: <http://www.aprsaf.org/>
9. Sentinel Asia: <http://dmss.tksc.jaxa.jp/sentinel/>
10. Asian Disaster Reduction Center: <http://www.adrc.or.jp/>
11. Digital Asia: <http://www.geoinfo.ait.ac.th/da/>
12. ALOS-data: [http://www.jaxa.jp/press/2006/10/20061023\\_alos\\_e.html](http://www.jaxa.jp/press/2006/10/20061023_alos_e.html)
13. GPM: <http://gpm.gsfc.nasa.gov/>
14. GCOM: [http://www.jaxa.jp/press/2006/05/20060516\\_gcom\\_j.html](http://www.jaxa.jp/press/2006/05/20060516_gcom_j.html) (Japans)
15. GEOSS: <http://www.epa.gov/geoss/>
16. GOSAT: [http://www.jaxa.jp/projects/sat/gosat/index\\_e.html](http://www.jaxa.jp/projects/sat/gosat/index_e.html)
17. JAXA 2025: [http://www.jaxa.jp/about/2025/index\\_e.html](http://www.jaxa.jp/about/2025/index_e.html)
18. US National Science Foundation: <http://www.nsftokyo.org/rm07-03.pdf>