

Ontluikende, ruimtevaartbekwame staten

*Henk H.F. Smid
ribs SCEI / DB&C*

De rol die kunstmatige (militaire) satellieten spelen in het dagelijkse gebruik is de afgelopen decennia steeds belangrijker geworden. Een verscheidenheid aan toepassingen is daarbij ontwikkeld en in de praktijk gebracht. Het aantal staten dat zelfstandig ruimtevaartcapaciteit ontwikkelt, is daarbij in de loop der tijd toegenomen. Behalve de Verenigde Staten, Rusland en China, hebben Frankrijk, Japan, India en Israël zelfstandig (militaire) satellieten in de ruimte gebracht. Andere staten hebben satellieten gebouwd en met behulp van bevriende landen gelanceerd. Nieuwe staten, vaak ontwikkelingslanden, die ruimtevaartcapaciteit ontwikkelen, worden ook wel aangeduid met: 'Ontluikende, ruimtevaartbekwame staten'.

In dit overzichtartikel zal gekeken worden naar een aantal van die staten vanuit een Europees cq. westers standpunt. De redactie van Ruimtevaart heeft prominente personen in die staten verzocht hún visie te geven op hoe hun land met ruimtevaarttechnologie omgaat. Deze artikelen zullen eveneens in komende uitgaven van Ruimtevaart worden gepubliceerd. In deze Ruimtevaart treft u een artikel aan van de hoogste 'ruimtevaartbaas' van Pakistan.

Inleiding

De militaire betekenis van satellieten is gedurende de laatste drie decennia continue toegenomen. De eerste militaire verkenningsatellieten werden in het begin van de zestiger jaren gelanceerd door de Verenigde Staten en de Sovjet-Unie. Er volgden satellieten voor militaire communicatie, navigatie en meteorologie en satellieten die gerelateerd waren aan de ontwikkeling van (ruimte)wapens. In de tachtiger jaren waren militaire satellieten een niet meer weg te denken middel in het machtsevenwicht tussen de grootmachten. Bijna alle militaire activiteiten op dit gebied werden uitgevoerd door de Verenigde Staten, Sovjet Unie en China. Frankrijk begaf zich ook op dit gebied met de ontwikkeling van de Helios militaire verkenningsatelliet. Het Britse militaire ruimtevaartprogramma is altijd heel beperkt geweest ten opzichte van de grootmachten.

Tot de tachtiger jaren waren genoemde landen de enige staten die satellieten konden ontwerpen en in de ruimte brengen. Rond die tijd was er al enige commerciële activiteit op lanceergebied wat veel andere landen in de gelegenheid stelde door henzelf ontwikkelde civiele satellieten in de ruimte te brengen. Deze satellieten hadden echter nog weinig militaire relevantie.

De laatste jaren is het aantal landen dat in staat is zelf satellieten in de ruimte te brengen aanzienlijk gegroeid. Japan, India en Israël hebben zelfstandig meerdere satellieten in de ruimte gebracht. Canada, Italië, het Verenigd Koninkrijk, Noorwegen en andere industrieel ontwikkelde landen hebben zelfstandig geavanceerde satellieten, die commercieel in de ruimte werden gebracht, ontwikkeld, gebouwd en in gebruik genomen. Bovendien hebben landen als Brazilië, Zuid-Korea, Indonesië, Pakistan en Zuid-Afrika een onafhankelijke capaciteit ontwikkeld om satellieten te bouwen of ze maken gebruik van commercieel aangeboden satellieten die aan de eigen eisen worden aangepast.

De snelheid waarmee deze landen de capaciteit ontwikkelen om ruimtevaart te bedrijven, is opvallend. Twee factoren vallen hier op. Ten eerste is er het militaire gebruik van die satellietssystemen en de invloed hiervan op de internationale (in)stabiliteit, met de potentie van een (hernieuwde) bewapeningwedloop in de ruimte. Ten tweede de mate waarin landen die geen echte ruimtevaartstaten of

industriële ontwikkelde staten zijn, toegang krijgen tot ruimtevaartcapaciteiten voor commerciële, technologische en nationale veiligheidsdoelstellingen.

Technisch gezien bestaat er geen duidelijk verschil tussen civiele en militaire satelliet-systemen. Vooral waarneming- en communicatiesatelliet-systemen zijn voorbeelden van tweevoudig-gebruik technologieën (*dual use*). Het verschil tussen militair en civiel gebruik is dan ook tot op zekere hoogte arbitrair. Een communicatiesatelliet kan immers voor zowel militair als civiel communicatieverkeer worden gebruikt en navigatiesatellieten worden zowel door de militaire- als civiele gemeenschappen gebruikt. De impact van tweevoudig-gebruik technologie is waarschijnlijk het grootst bij waarnemingsatellieten. Lang was de Franse SPOT de enige satelliet met een resolutie van tien meter waarvan andere staten en niet-gouvernementele organisaties die op dit gebied zelf geen capaciteit hadden, gebruik konden maken. De komst van satellietwaarnemingsystemen met een resolutie van één meter of minder zorgde voor een revolutie op dit gebied. Andere ruimtevaartsystemen, bijvoorbeeld het geplande satellietnavigatie systeem Galileo, hebben door hun grote nauwkeurigheid en algemene toepasbaarheid door en voor velen, eveneens een grote invloed.

Als gevolg van deze ontwikkelingen zal de invloed van militaire ruimtevaartsystemen en tweevoudig-gebruik technologieën in regionale conflicten groter worden. Het belang daarvan wordt door ontluikende ruimtevaartbekwame staten in toenemende mate onderkend en het bezit en gebruik ervan nagestreefd. In dit artikel wordt uitgegaan van het gegeven dat de toenemende capaciteiten op dit gebied, de militaire balans en stabiliteit in een aantal regio's en conflictgebieden kunnen veranderen. De hoge resolutie commerciële waarneming-ruimtevaartuigen die worden ontwikkeld en de concurrentie tussen deze systemen, zal eveneens een bron van instabiliteit vormen op regionaal en wereldomvattend niveau.

Met uitzondering van India en Israël, wordt de mogelijkheid van veel staten om een hoog niveau van ruimtevaartautonomie, inclusief

lanceersystemen, te bereiken, beperkt door de toepassing van het internationale *Missile Technology Control Regime* (MTCR) en vergelijkbare maatregelen. Programma's voor het ontwikkelen van draagraketten en ballistische raketten – die vaak worden gecombineerd en een ander duidelijk voorbeeld zijn van tweevoudig-gebruik technologieën – in Brazilië, Argentinië, Pakistan en andere staten zijn door deze beperkingen beknod. Bovendien zijn als gevolg van deze beperkingen, de kosten van het toch verkrijgen van de benodigde technologieën, aanzienlijk verhoogd. Deze maatregelen zouden de toename van de toegang tot ruimtevaartcapaciteit en -technologie moeten doen afnemen. Echter, door de commerciële activiteiten van de Verenigde Staten, het *European Space Agency* (ESA), Rusland en China, die een hele reeks van diensten aanbieden en elkaar zwaar beconcurreren, wordt het tegendeel bereikt. Bijvoorbeeld het op de markt brengen van goedkope draagraketten, zoals vooral Rusland doet via het ombouwen van *Intercontinental Ballistic Missiles* (ICBMs), versterkt dit proces. Door het aanbieden van deze diensten kunnen ontluikende ruimtevaartstaten een goedkoop contract afsluiten voor de lancering van een eigengebouwde satelliet of technologie kopen voor de ontwikkeling van wetenschappelijke satellieten, waarvan de technologieën in een later stadium weer kunnen worden gebruikt voor militair relevante satellieten. Het gevolg van een en ander is dat ondanks de genoemde aanmerkelijke technische en economische hindernissen met betrekking tot de toegang tot ruimtevaartcapaciteit en -technologie, het aantal ruimtevaartbedrijvende staten toe blijft nemen.

Voor een aantal regionale mogendheden is de capaciteit om satellieten in de ruimte te kunnen brengen verbonden aan de pogingen om ballistische raketten te ontwikkelen. Technisch kan een staat die een intercontinentale of intermediaire afstand ballistische raket (ICBM of IRBM) kan ontwikkelen, deze raket ook gebruiken om een kleine lading in een lage baan om de aarde te brengen. De eerste, en in de tijd gezien de meeste, typen draagraketten van de grote mogendheden zijn in eerste instantie ook ontwikkeld als ballistische raketten. De kosten voor het ontwikkelen

van een draagraket worden zo voornamelijk opgenomen in de kosten van de programma's voor de ontwikkeling van ballistische raketten. Evenzo kunnen de kosten voor de ontwikkeling van ballistische raketten natuurlijk worden verborgen in een programma voor de ontwikkeling van een draagraket.

De belangrijkste motivaties voor de eigen ontwikkeling van ballistische raketten, draagraketten en satellieten, zijn behalve economische, militaire en strategische beweegredenen zeker ook nationale prestige en trots. Het openbaar kunnen tonen van technologische verrichtingen op dit gebied wordt door regeringen vaak gebruikt om additionele fondsen voor dit soort projecten te verkrijgen.

Echter, de technische complexiteit en de hoge kosten die de ontwikkeling van deze technologieën met zich meebrengen, heeft het aantal staten dat er vooralsnog in is geslaagd een eigen draagraketcapaciteit te ontwikkelen, beperkt tot India en Israël. Andere staten hebben weliswaar programma's gestart om deze doelstelling te bereiken, maar de toepassing van het MTCR, de hoge verwervingskosten voor de technologie en de unilaterale exportcontroles door de meeste landen die de technologieën kunnen leveren, hebben er voor gezorgd dat het zelfstandig een satelliet in de ruimte brengen nog tot de toekomst behoort. Het valt niet te verwachten dat in de komende vijf jaren hier veel verandering in zal komen.

Argentinië

Het Argentijnse ruimtevaartagentschap is het CONAE dat is gelieerd aan het Ministerie van Buitenlandse Zaken, Internationale Handel en Religie. CONAE coördineert alle activiteiten die te maken hebben met het vreedzaam exploreren van de ruimte en voert als zodanig het tienjarige nationale ruimtevaartplan uit. Dit plan heeft als hoekstenen:

- Argentinië maakt intensief gebruik van ruimtevaartwetenschap en -technologie;
- Ruimtevaarttoepassingen, in welke vorm dan ook, dienen te worden aangewend voor de sociale en economische ontwikkeling van Argentinië.

Het nationale ruimtevaartplan wordt elke twee jaren bijgesteld en weer voor tien jaren vastgesteld.

In het kader van het nationale ruimtevaartplan vinden onder meer activiteiten plaats op het gebied van de noodzakelijke grondinfrastructuur, zoals de bouw van grondstations voor de acquisitie van satellietgegevens en voor TT&C. Argentinië heeft een aantal satellieten in de ruimte laten brengen. Dit zijn voornamelijk wetenschappelijke satellieten en satellieten voor communicatiedoeleinden. De nieuwste ontwikkelingen op dit gebied zijn:

- *Central European Satellite for Advanced Research (CESAR)* waarin met Spanje wordt samengewerkt.
- SABIA³, een samenwerkingsverband met Brazilië voor een satelliet voor het moni-

Satelliet Naam	Datum Lancering	Draagraket Lanceerplaats	Soort Satelliet	Informatie
Lusat	1990-01-22	Ariave V35 Kourou	Communicatie	Amateur satelliet (Oscar 9) in polaire omloop
Musat	1996-08-29	Molniya M Plesetsk	Wetenschap	2 CCD Camera's voor 70 m en 2 km resolutie foto's
SAC B	1996-11-04	Pegasus XL L-1011	Wetenschap	Mislukt. Satelliet kwam niet van de raket los
Nahuel 1A	1997-01-30	Ariane Vg3 Kourou	Communicatie	Eerste GEO satelliet. 18 Ku-band transponders
SAC A	1998-12-14	STS-88 In de ruimte	Wetenschap	Experimentele <i>remote sensing</i> satelliet
SAC-C	2000-11-21	Delta II Vandenberg AFB	Wetenschap	Satelliet voor <i>remote sensing</i>
Latinsat A Latinsat B	2002-12-20	Dnepr Baikonur	Communicatie vanuit LEO	Dubbele lancering

toren van voedsel-, water- en milieuaspec-
ten.

- SAOCOM is een combinatie van een communicatie- en een radarsatelliet waarin de radarmissie het belangrijkste is. Hiertoe wordt de kennis van bijvoorbeeld interferometrie en het gebruik van polarisatie voor de identificatie van terreinkarakteristieken uitgebreid. Er zijn pogingen samen te werken met het Italiaanse SkyMed-Cosmo.

Argentinië heeft ook de zelfstandige toegang tot de ruimte als één van haar doelstellingen gemaakt en zij wil dit binnen het kader van

internationale afspraken, zoals het MTCR, proberen te realiseren. Samenwerking op dit gebied wordt gezocht met Brazilië en de Verenigde Staten.

Brazilië

In 1961 werd de Nationale Commissie voor Ruimtevaartactiviteiten (COBAE) opgericht met het doel Brazilië te voorzien van de benodigde infrastructuur die nodig was voor de exploratie van de ruimte. Dit leidde in 1981 tot de oprichting van de *Missão Espacial Completa Brasileira* (MECB) die onafhankelijkheid

Satelliet Naam	Lancering Datum	Draagraket Lanceerplaats	Soort	Informatie Satelliet
Brazilsat A1	1985-02-08	Ariane 3 Kourou	Communicatie	Eerste geostationaire communicatiesatelliet
Brazilsat A2	1986-03-28	Ariane 3 Kourou	Communicatie	
Dove	1990-01-22	Ariane 40 Kourou	Communicatie	OSC-17 Amateursatelliet
SCD 1	1993-02-09	Pegasus L-1011	Gegevens verzamelen	Werkt nog steeds ondanks de geplande één jaar levensduur
Brazilsat B1	1994-08-10	Ariane 44LP Kourou	Communicatie	
Brazilsat B2	1995-03-28	Ariane 44L Kourou	Communicatie	
SCD 2A	1997-11-02	VLS Alcantara	Gegevens verzamelen	Niet in de ruimte doordat de raket niet goed werkte
Brazilsat B3	1998-02-04	Ariane 44LP Kourou	Communicatie	
SCD 2	1998-10-23	Pegasus L-1011	Gegevens verzamelen	Operationeel
SCD 3	Gepland		Gegevens verzamelen	
CBERS 1 SACI 1	1999-10-14	Lange Mars 4B Taiyuan	Remote Sensing	Samenwerking met de VRC
CBERS 2	Gepland	Lange Mars 4B Taiyuan	Remote Sensing	
SACI 2	1999-12-11	VLS Alcantara	Wetenschappelijk onderzoek	Niet in de ruimte doordat de raket niet goed werkte
SSR 1	Gepland		Remote Sensing	
Brazilsat B4	2000-08-17	Ariane 44 LP Kourou	Communicatie	
Satec Unosat	2003-08-22	VLS Alcantara	Wetenschappelijk onderzoek	Door raket explosie op de grond vernietigd

in ruimtevaartprogramma's moest bereiken. Deze programma's omvatten zowel civiele als militaire organisaties en de hoofddoelstelling was de ontwikkeling en productie van draagraketten en satellieten. Voordat het Braziliaanse ruimtevaartprogramma in 1969 onder civiel toezicht werd geplaatst, was dit een onderdeel van de marine. Er zijn echter aanwijzingen, zoals officieren in de hogere leiding, dat de militaire toepassingen niet worden vergeten.

Begin zestiger jaren begon het Sonda programma bij Avibras (een private onderneming die bijna alle raketsystemen van Brazilië produceert) dat leidde tot de ontwikkeling van een serie Sonda raketten met meerdere trappen. Hieruit moest de toekomstige draagraket, de VLS, worden ontwikkeld. De VLS is een viertrapsraket die 200 kg lading in een LEO baan moet kunnen brengen. Sinds de tachtiger jaren is echter de snelheid (en het budget) uit het programma. Twee oorzaken zijn hiervoor aan te wijzen. Ten eerste werd de ontwikkeling van de VLS vertraagd door de boycot van technologie overdracht

door uitvoering van het MTCR. Ten tweede nam het *National Space Research Institute* (INPE) stelling tegen de ontwikkeling van de VLS ten gunste van commerciële mogelijkheden om in het buitenland te lanceren.

Wat betreft satellieten is Brazilië vooral actief op het gebied van communicatie. In 1974 begon Brazilië transponders van Intelsat te leasen voor nationaal gebruik. BrasilSat moest het eigen satellietcommunicatiesysteem worden en al in 1985 werd de eerste satelliet voor dit systeem (SBTS) met een Ariane draagraket commercieel in de ruimte gebracht. EMBRATEL, het telecommunicatiebedrijf van de staat, ontwikkelde een nationaal programma voor educatieve, landbouw en medische televisieprogramma's. Uiteindelijk was EMBRATEL in staat eigen satellieten te bouwen en commercieel te lanceren.

Op wetenschappelijk gebied werd door INPE de *Satelite de Coleta de Dados* (SCD-1) ontworpen en gebouwd. Deze 115 kg wegende satelliet, die in 1993 werd gelanceerd, zorgt voor

Garuda-1 communicatiesatelliet voor mobiele telefoonverbindingen. De satelliet werd voor Indonesië in de ruimte gebracht met een Russische Proton-K draagraket van het Baikonur Cosmodrome lanceercentrum in Kazakstan. De satelliet heeft geavanceerde L-band transponders aan boord die voor dit soort telefonie benodigd zijn. [ACES]



gegevens op het gebied van het klimaat en weersomstandigheden en wordt ook gebruikt voor metingen ten behoeve van het Amazone gebied. Er staan nog drie van deze satellieten op stapel.

Het Braziliaanse ruimtevaart agentschap streeft samenwerking na met onder andere de Volksrepubliek China en Rusland. Al in 1988 werden Brazilië en China het eens over een *China Brazil Earth Resources Satellite* (CBERS). Deze aardobservatiesatelliet werd uiteindelijk gelanceerd in 1999. Nog drie (verbeterde) CBERS staan op het programma.

Indonesië

Vanwege de geografie (50 000 eilanden) heeft Indonesië al vroeg interesse getoond in een volledig op satellieten gebaseerd communicatiesysteem. Indonesië was dan ook het eerste ontwikkelingsland dat haar eigen communicatiesatelliet operationeel had. In 1976 werd de PALAPA-A gelanceerd. De PALAPA-B serie – gebouwd en gelanceerd

door de Verenigde Staten – startte operaties in 1983. Behalve aan de Indonesische eilanden leveren de nieuwste PALAPA satellieten ook diensten aan omliggende landen.

Op de lange duur streeft Indonesië er naar een voorname communicatieleverancier te worden in het Aziatisch-Pacific gebied. Zelfstandig satellieten bouwen lijkt nog ver weg en een eigen lanceercapaciteit ontwikkelen ligt niet in de rede. Wel wordt steeds weer melding gemaakt van het feit dat vooral Rusland geïnteresseerd zou zijn om op een van de Indonesische eilanden een lanceerbasis te bouwen. De ligging van Indonesische eilanden bij de evenaar heeft immers evidente voordelen.

Nigeria

Nigeria toont al sinds 1976 interesse voor ruimtevaart, maar het duurde tot 1996 voor er een nationaal *remote sensing* centrum werd gevestigd. Uiteindelijk heeft in mei 1999 president Obasanjo het NSRDA (nationaal

Satelliet Naam	Datum Lancering	Draagkraket Lanceerplaats	Soort Satelliet	Informatie
Palapa A1	1976-06-08	Delta Cape Canaveral	Communicatie	Eerste Indonesische Comsat
Palapa A2	1977-03-10	Delta Cape Canaveral	Communicatie	
Palapa B1	1983-06-18	STS Space Shuttle	Communicatie	
Palapa B2	1984-02-03	STS Space Shuttle	Communicatie	Door de Space Shuttle uit de ruimte terug gehaald.
Palapa B2P	1987-03-20	Delta Cape Canaveral	Communicatie	Ook Palapa B3 genoemd
Palapa B2R	1990-04-13	Delta Cape Canaveral	Communicatie	Herlancering van Palapa B2
Palapa B4	1992-05-14	Delta Cape Canaveral	Communicatie	
Palapa C2	1996-05-16	Ariane 44L Kourou	Communicatie	
Cakrawarta 1	1997-11-12	Ariane 44L Kourou	Communicatie	Ook Indostar genoemd
Telkom 1	1999-08-12	Ariane 42P Kourou	Communicatie	Opvolger van de Palapa series
Garuda 1	2000-02-12	Proton K Baikonur	Communicatie	Opvolger van de Palapa series L-band transponders

Satelliet Naam	Datum Lancering	Draagruket Lanceerplaats	Soort Satelliet	Informatie
Nigeriasat 1	2003-09-27 Plesetsk	Cosmos 3M	Technologie Experiment	Samen met zes andere satellieten gelanceerd

ruimtevaartagentschap) gevestigd. In 2001 werd Surrey Satellite Technology Limited in Engeland benaderd om een microsatuelliet voor aardobservatie te ontwerpen, te bouwen en in een lage aardomloop te lanceren. Nigeriaanse ingenieurs gingen naar Engeland om het te leren en het resultaat wordt op of omstreeks 26 september 2003 gelanceerd. Nigeriasat 1 is een *remote sensing* satelliet met een resolutie van 30 m en een grondstraal van 600 km. Hij zal worden gebruikt voor de exploratie van mineralen, het monitoren van het milieu, grensbewaking en voor het vinden van ondergrondse waterreservoirs. Er is veel kritiek op Nigeria omdat het in drie jaren tijd ongeveer 60 miljoen euro uitgeeft aan ruimtevaart terwijl het tot de twintig armste landen van de wereld behoort. De regering neemt echter India als voorbeeld en vindt dat Nigeria haar rijkdommen in olie, aardgas, uranium, goud en andere mineralen alleen maar kan oogsten als zij die weet te vinden. Ruimtevaarttechnologie moet haar daarbij helpen.

Pakistan

De *Space and Upper Atmosphere Research Commission* (SUPARCO) samen met de *Space Research Council* (SRC) zijn verantwoordelijk voor de Pakistaanse ruimtevaartontwikkelingsprogramma's en -activiteiten. SUPARCO heeft de supervisie over het lanceren van drie tot vier sondeerraketten (tweetraps SHAH-PAR) per jaar. Bovendien maakt SUPARCO

(financieel) de ontwikkeling van satellieten mogelijk. In 1990 werd de BADR-1, die communicatietransponders bevatte, gelanceerd. De satelliet woog ongeveer 50 kg en had een levensduur van zes maanden. Het satellietje is weliswaar gebouwd door Pakistan, maar het platform werd ontwikkeld door/gekocht van de Universiteit van Surrey en werd met een Chinese Lange Mars draagraket gelanceerd. Met een klein budget ontwikkelde Pakistan de BADR-2, een kleine satelliet die zwaartekracht gestabiliseerd is en een CCD beeldvormer aan boord heeft.

Zoals bij veel ontluikende, ruimtevaartbekwame staten, wil Pakistan een ruimtevaartuig voor aardobservatie ontwikkelen en in gebruik nemen. Officieel is dat voor cartografie, monitoren van vervuiling en het lokaliseren van mineralen en grondstoffen, maar vooral bij landen als Pakistan, met een nucleair capabele buur, staat militaire waarneming met behulp van satellieten hoog op het verlanglijstje.

Zuid-Korea

Zuid-Korea heeft op het moment een klein ruimtevaartontwikkelingsprogramma, maar is zeer geïnteresseerd in het ontwikkelen van communicatie- en aardobservatiesatellieten. KITSAT-A is bijvoorbeeld een kleine, 50 kg wegend platform dat ruimte biedt aan een kleine communicatietransponder en twee CCD beeldvormers. Het satellietje is

Satelliet Naam	Datum Lancering	Draagruket Lanceerplaats	Soort Satelliet	Informatie
BADR 1	1990-07-16	Lange Mars 2E Xi Chang	Technologie ontwikkeling	Voorzien van transponders
BADR 2	2001-12-10	Zenit 2	Technologie ontwikkeling	CCD Beeldvormer, transponders en stabilisatie
Paksat 1	1997-12-24	Proton K Baikonur	Communicatie	Voormalige HGS 1/Pas 22; geleased van PanamSat

Satelliet Naam	Datum Lancering	Draagruket Lanceerplaats	Soort Satelliet	Informatie
Uri Pyol 1	1992-08-10	Ariane 42P Kourou	Wetenschappelijk onderzoek	Ook OSC 23 en Kitsat A genoemd
Uri Pyol 2	1993-09-26	Ariane 40 Kourou	Wetenschappelijk onderzoek	Ook OSC 25 en Kitsat B genoemd
Mugunghwa 1	1995-08-05	Delta Cape Canaveral	Communicatie	Koreasat 1
Mugunghwa 2	1996-01-14	Delta Cape Canaveral	Communicatie	Koreasat 2
Uri Pyol 3	1999-05-26	PSLV-C2 Sriharikota	Wetenschappelijk onderzoek	Ook Kitsat 3 genoemd
Mugunghwa 3	1999-09-04	Ariane 42P Kourou	Communicatie	Koreasat 3
Kompsat 1	1999-12-21	Taurus Vandenberg AFB	Remote Sensing	Satelliet voor meerdere doelstellingen, met o.a. een Ocean Color Sensor

gebouwd door Zuid-Korea in samenwerking met de Universiteit van Surrey (platform) en werd in 1992 met een Ariane draagraket gelanceerd. Op gelijke manier werd KIT-SAT-B gebouwd en in 1993 gelanceerd. En wederom bestaat de lading uit een transponder en beeldvormer. De Mugunghwa serie communicatiesatellieten geven duidelijk het ambitieniveau van Zuid-Korea weer. Het niveau en de aspiratie van Zuid-Korea lijken gelijke tred te houden met de ontwikkeling van de eigen militaire technologie en de inspanningen op het gebied van rakettechnologie. Ondanks MTCR zal dit nog in dit decennium resulteren in een eigen lanceercapaciteit.

Het valt (nog) niet te voorzien wat er zal gebeuren als Noord- en Zuid-Korea zich zouden verenigen tot één Korea waarbij niet alleen de rakettechnologie van Noord-Korea tot de beschikking komt van Zuid-Korea, maar ook de nucleaire technologie. Het zou van Korea ineens een nucleaire macht maken waarmee terdege rekening moet worden gehouden.

Slot

De hier besproken landen zijn slechts een greep uit het aantal landen dat van plan is binnen een aantal jaren onafhankelijker te worden van de grote ruimtevaartlanden als het er op aan komt ruimtevaarttechnologie toe te gaan passen. Communicatie is vaak een grote drijfveer. Door contact te houden met verafgelegen gebieden kun je enerzijds beter controle uitoefenen, maar anderzijds ook door middel van tele-educatie, tele-health, etc. daar welvaart brengen. Aardobservatie werkt ook naar twee kanten. Grensbewaking, vluchtelingenstromen etc. kan met behulp van observatie door satellieten worden verbeterd, maar ook kan door het opsporen van mineralen de economische positie van het land worden verbeterd. Steeds weer is ruimtevaarttechnologie voor tweevoudig gebruik uit te leggen en zal deze ook tweevoudig worden gebruikt.