

7 | juli 1996 / 64^e jaargang

NATUUR & TECHNIEK

natuurwetenschappelijk en technisch maandblad



De fysica van het BOOGSchieten

Losse nummers f 12,50/245 Bfr.

- **CHINA** verovert de ruimte
- **CARILON**, de nieuwe kunststof

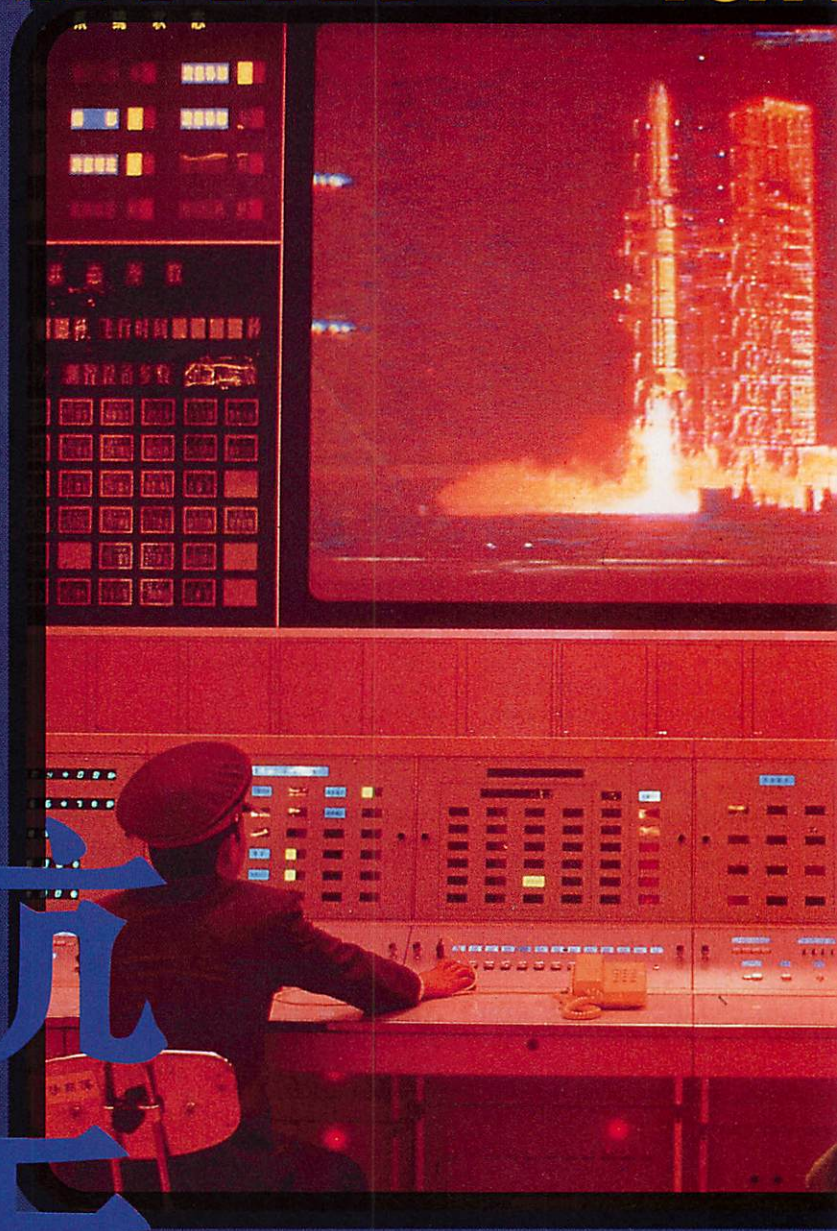
JOHN D. BARROW
tussen Einstein en Pavarotti

Zorg om mannelijk zaad



8 710966 085301

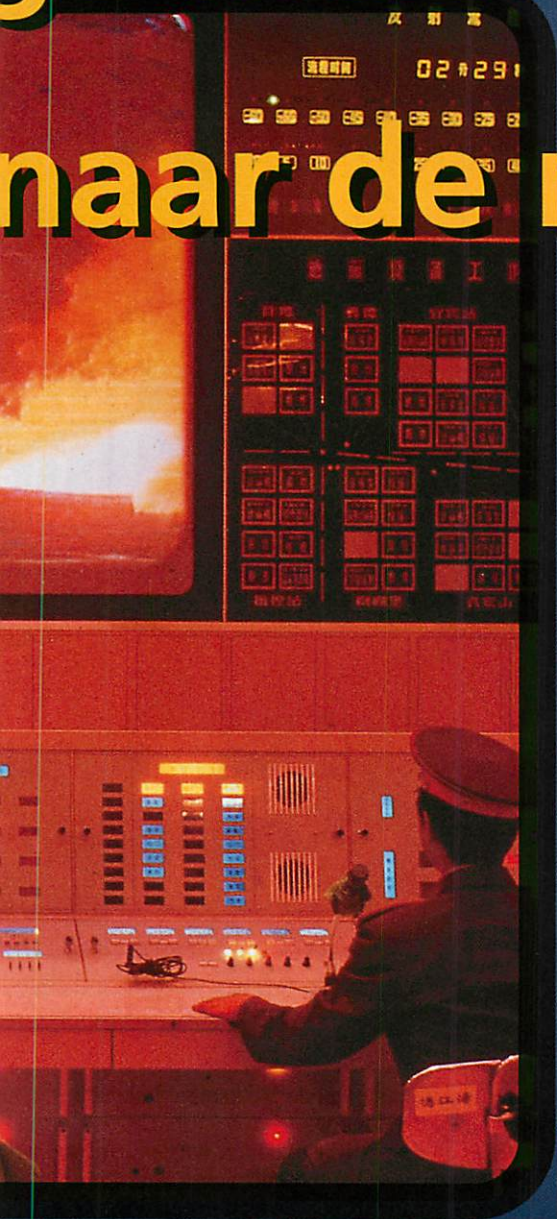
CHINA'S lan



航天

ge mars

naar de ruimte



Henk Smid

ribs Space Consultancy & Insurance, Breda

China voert vanaf 1956 een indrukwekkend ruimtevaartprogramma uit. De Volksrepubliek is een van de weinige landen, die haar eigen satellieten kan lanceren. Voor het jaar 2000 staat China's eerste bemande ruimtevaartvlucht gepland. Als Peking wil, wordt China een serieuze concurrent van het Westen. De mars naar het heelal gaat echter gepaard met tegenslagen.

De China Grote Muur Industriële Onderneming tracht sinds 1986 de ruimtevaartmarkt met goedkope Lange-Marsraketten open te breken. Een fors marktaandeel lag in het verschiet – tot tanks het Plein van de Hemelse Vrede schoonveegden. Toen Amerika na moeizame onderhandelingen weer exportvergunningen afgaf voor lanceringen in China, sloeg het noodlot toe.

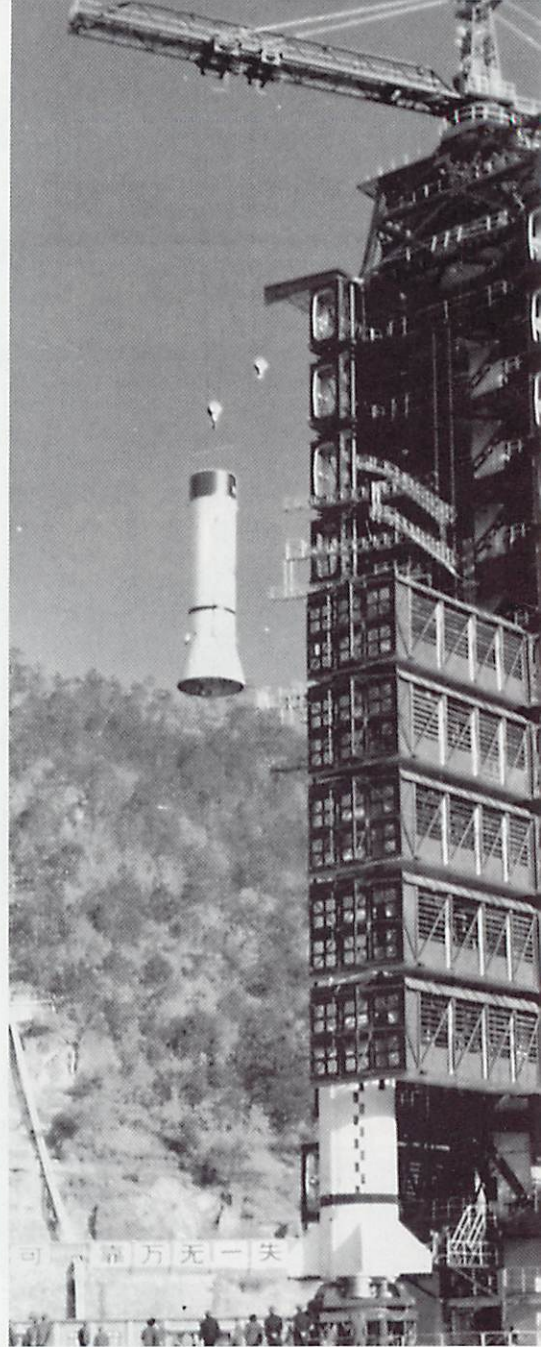
Ruimtevaartcentrum Xichang, 15 februari 1996. In de vroege ochtend verstrijken de laatste tellen voor de lancering van een Lange-Marsraket. Aan boord bevindt zich een communicatiesatelliet voor de internationale telecommunicatie-organisatie Intelsat. De lading heeft 140 miljoen dollar gekost, de lancering 60 miljoen. De vlucht belooft een commercieel en prestigieus succes te worden en de beelden van de lancering worden over de hele wereld voor rechtstreekse uitzending aangeboden.

Luttele seconden na de lancering verlaat de Chinese draagraket zijn verticale baan en het volgende ogenblik richt het gevaarte zich in een verwoestende explosie ter aarde. De televisie-uitzending wordt abrupt afgebroken. Later meldt China dat zes mensen zijn omgekomen op de plaats waar de raket is neergestort.

Peking legde in 1956 de fundering voor zijn ruimtevaartprogramma. Met eigen satellieten wil China sindsdien betrouwbare nationale en internationale communicatie ontwikkelen en de aarde kunnen observeren vanuit de ruimte. Vanzelfsprekend is de nationale veiligheidspolitiek een belangrijke drijfveer voor aardobservatie. Satellieten komen bovendien van pas bij het opstellen van weersverwachtingen en het opsporen van natuurlijke hulpbronnen.

Om de satellieten in een baan om de aarde te brengen, bouwde China een reeks draagraketten op basis van haar nucleaire aanvalsraketten. Inmiddels beschikt het land over volwaardige ruimeraketten. Sinds tien jaar zijn die onder commerciële voorwaarden beschikbaar voor satellietlanceringen voor derden.

China zou met de lancering op 15 februari aantonen dat de Volksrepubliek helemaal klaar is voor de moordende concurrentiestrijd in de commerciële ruimtevaart. Door de mislukking kreeg het Westerse vertrouwen in de ruimte-



vaarttechnologie van de Volksrepubliek echter een gevoelige knauw.

Kort na de explosie maakten Westerse media gewag van een duizend kilogram zware Chinese ruimtevaartcapsule die zich in een oncontroleerbare baan bevond en ergens op aarde zou inslaan. Op 12 maart verbrandde de capsule boven de Atlantische Oceaan. Het ruimtetuig



中前航天

1. De assemblage van de derde trap voor een Lange Mars 3 op het Chinese lanceercentrum Xi-chang.

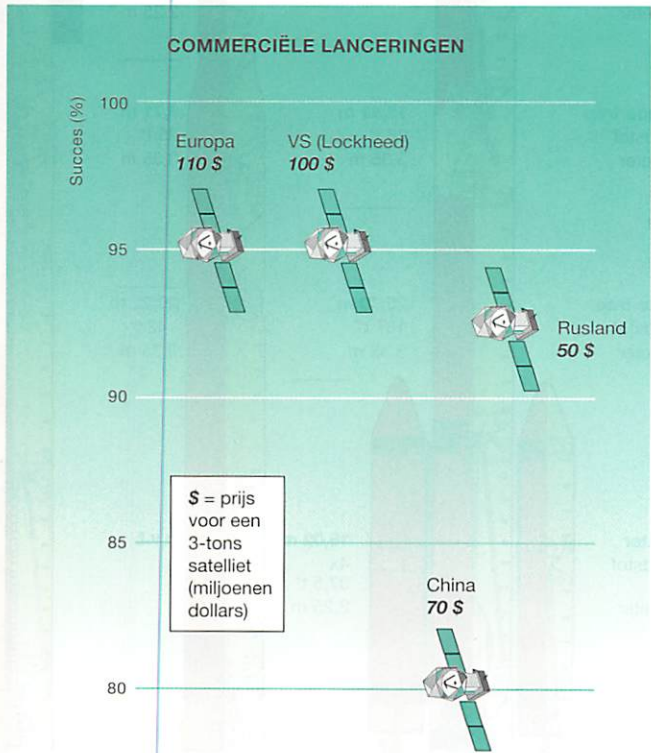
2. Hoewel China scherpe tarieven hanteert voor het lanceren van ruimtevrachten, blijft de betrouwbaarheid van de lanceringen achter bij Rusland en het Westen. De verzekeringspremies voor satellieten op Chinese raketten zijn dan ook hoog. Als er nog meer Lange-Marsraketten exploderen, willen de verzekeraars de risico's waarschijnlijk niet meer dragen. Dan valt mogelijk het doek voor de commerciële Chinese ruimtevaart.

richtte geen fysieke schade aan, maar deed het bezoedelde imago van de Chinese ruimtevaart-activiteiten wederom geen goed.

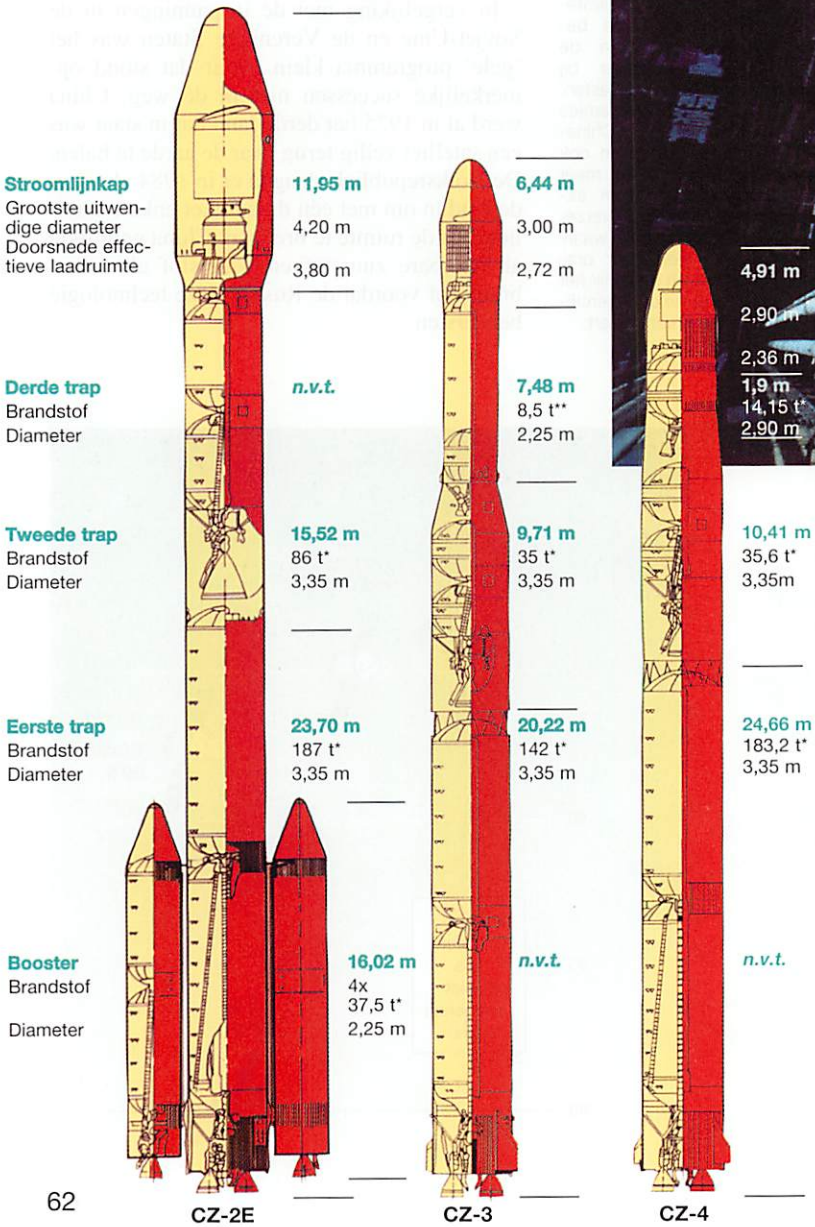
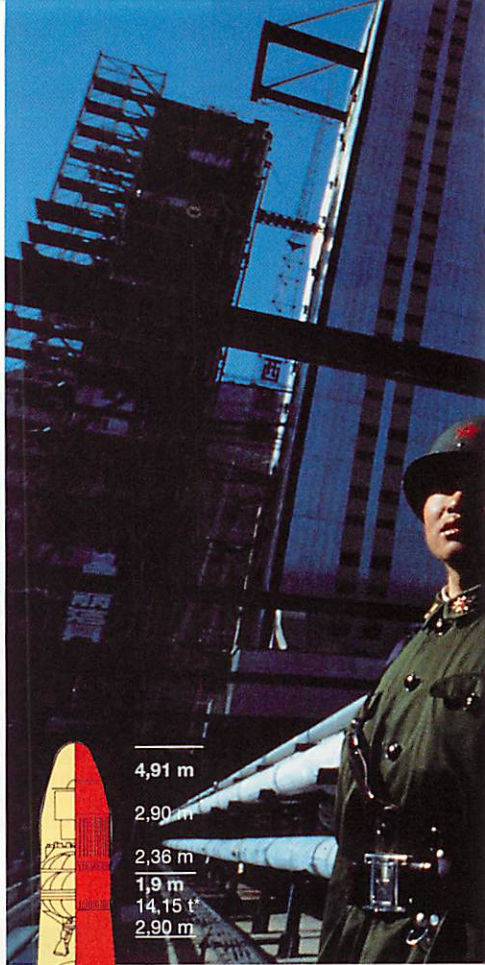
Hondje

Toen Mao's China eind jaren vijftig de Grote Sprong Voorwaarts maakte, brak het land ideologisch met het Sovjetcommunisme. De verhouding tussen beide mogendheden verslechterde daarop snel. Dat leidde tot een versnelde ontwikkeling van een eigen Chinese ruimtevaarttechnologie.

In vergelijking met de inspanningen in de Sovjet-Unie en de Verenigde Staten was het 'gele' programma klein, maar dat stond opmerkelijke successen niet in de weg. China werd al in 1975 het derde land dat in staat was een satelliet veilig terug naar de aarde te halen. De Volksrepubliek slaagde er in 1984 als vierde land in om met één draagraket enkele satellieten in de ruimte te brengen. China gebruikte al vloeibare zuurstof en waterstof als raketbrandstof voordat de Russen deze technologie beheersten.



De geschiedenis van het Chinese ruimtevaartprogramma is nog steeds in officiële nevelen gehuld. Slechts nu en dan trekt de rook even op. In 1984 maakten de Chinezen bekend dat ze al in 1967 een hond in de ruimte hadden gebracht. Het hondje Xiao Bao (Klein Lui-paard) overleefde een vlucht in een zogenoemde ballistische raket, een projectiel dat buiten de dampkring van A naar B vliegt zonder daarbij een baan om de aarde te beschrijven. Ook erkende China dat er zich op 28 januari 1978



3. Lange Mars 2, 3 en 4. De raketten worden steeds kleiner, maar ook effectiever. Daardoor kunnen ze zwaardere satellieten in een baan om de aarde brengen. Bovendien kan een drietrapsraket een veel grotere hoogte bereiken dan een tweetraps.

* dimethylhydrazine en stikstofperoxide
** vloeibare waterstof en zuurstof





4. Twee officieren bewaken het platform waar Lange-Marsraketten gereed worden gemaakt voor lancering.

op een van de lanceerplaatsen een grote explosie voordeed. Het ongeluk had vele gewonden tot gevolg.

In het Chinese periodiek *Ruimtevaartpolitiek* van mei 1991 verscheen een artikel van een zekere dr Yanping Chen dat enig licht werpt op de ontwikkeling van de Chinese ruimtevaart. Chen deelt de geschiedenis in vier delen. Tussen 1956 en 1966 krijgt het Chinese ruimtevaartprogramma gestalte, ondanks "traumatische politieke gebeurtenissen" zoals de Grote Sprong Voorwaarts en het stoppen van Sovjethulp voor Chinese wetenschap en technologie. Daarop volgt een periode die duurt tot 1976, waarin het programma op koers blijft ondanks dat door de Culturele Revolutie "feitelijk alle sectoren in de maatschappij uit elkaar werden gerukt". Tijdens zijn derde decennium leidt het ruimtevaartprogramma een sluimerend bestaan, terwijl het land zich herstelt van de Culturele Revolutie.

In 1986 wordt de Chinese ruimtevaart herboren. De afgelopen tien jaar omschrijft Chen als "het toppunt van het programma", waarin de overheid ruimtevaart tot een "hoeksteen van nationale wetenschappelijke en technologische ontwikkeling" heeft gemaakt. Chen merkt op dat de ruimtevaartindustrie zich heeft ontwikkeld en uitgebreid, ondanks een voortdurende verandering in het politieke en economische klimaat van China.

De eerste geslaagde satellietlancering vond plaats op 24 april 1970. Een *Chang Zheng* (Lange Mars) plaatste daarbij *Dong Fang Hong* (Het Oosten is Rood) in een baan om de aarde. Alhoewel China veel kennis importeerde – in het begin vooral via Sovjetassistentie en later via teruggekeerde bannelingen – blijft het een opmerkelijke prestatie dat het land in staat bleek om haar lanceer- en satelliettechnologie met eigen middelen te ontwikkelen.

Ruimtevaart is ondenkbaar zonder raketten – een modern wapenarsenaal ook. China ontwierp zijn ruimtevaatraketten dan ook tegelijk met zijn nucleaire aanvalsraketten. Aan de basis van de ontwikkeling stonden de Russische SS-3 en de daaruit afgeleide *Dong Feng 2*, waarvan er zo'n negentig op de Sovjet-Unie werden gericht (*dong feng* = oostenwind). De Chinezen verbeterden het ontwerp drastisch, wat uiteindelijk leidde tot de militaire *Dong Feng 4* en de ruimtevaatraket *Chang Zheng 1*. De oorspronkelijke SS-3 is hierin nauwelijks nog te herkennen; de raket werd verlengd, ontdaan van het gevaarlijke, moeilijk te hanteren vloeibare zuurstof en voorzien van een tweede trap.

Dong Feng 5, de volgende Chinese kernraket, stond model voor de ruimtevaartdraagraket *Feng Bao* (Storm). Dit type draagraket is zeker vijf keer gebruikt, waarvan een mislukking. De *Feng Bao* was primair voor militaire ruimtevaarttoepassingen bedoeld. Naar verluid is in een civiel traject vanuit dezelfde specificaties de *Chang Zheng 2* ontwikkeld. De superieure werking en successen van Lange-Marsraket *Chang Zheng 2* zijn er waarschijnlijk de oorzaak van geweest dat de *Feng Bao* na 1981 in ongebruik raakte.

De reeks draagraketten die China voor de ruimtevaart ontwikkelde, voorziet in de nationale behoefte en voldoet aan de wensen van mogelijke buitenlandse klanten. Draagraketten uit de CZ-2-familie zijn de meest gebruikte. Er worden voornamelijk satellieten mee in een lage omloopbaan gebracht.

Derde trap

De evolutie van de tweede naar de derde Lange Mars concentreerde zich op de ontwikkeling van een derde trap waarmee kunstmanen in een hoge, geostationaire baan kunnen worden gebracht. Vloeibare waterstof en zuurstof stuwden die trap voort. De lancering van een *Chang Zheng 3* in januari 1984 bevestigde China als



5

6

5, 6 en 7. Op basis van zijn allereerste satelliet ontwikkelde China de wetenschappelijke kunstmaan *Shi Jian 1* (5). Hoewel ontworpen voor een jaar, deed de satelliet dienst van 1971 tot in 1979. In 1981 lanceerde China voor het eerst drie satellieten vanaf één draagraket. *Shi Jian 2* (7) was daarvan de belangrijkste. Van de serie *Dong Fang Hong 2* (6) die tot 1991 werd gelanceerd, doen nog twee communicatiesatellieten dienst.

derde gebruiker van deze brandstoffen voor raketten, na de Verenigde Staten en Europa, maar voor de Sovjet-Unie.

De zogenoemde cryogene aandrijving, met sterk gekoelde, vloeibare brandstoffen, is een technologisch hoogstandje. Cryogene brandstoffen worden graag gebruikt voor raketmotoren, omdat de stuwkracht en daarmee de effectiviteit van raketten er veel groter mee is dan bij gebruik van niet-cryogene vloeibare brandstoffen, zoals hydrazine en kerosine, of vaste brandstoffen. Cryogene brandstoffen zijn echter zeer corrosief en giftig en worden daarom liever niet gebruikt in raketten in wapensystemen, die constant klaar moeten staan om te worden afgevuurd. Bij ruimtevaartdraagraketten worden de tanks kort voor de lancering gevuld, zodat corrosie geen kans krijgt.

De *Chang Zheng 3* wordt nog steeds verder ontwikkeld voor zwaardere ladingen. De CZ-4 gebruikt dezelfde eerste en tweede trap als de CZ-3. De derde (bovenste) trap is echter aan-

gepast aan speciale ladingen, zoals meteorologische satellieten die keurig 'met de zon mee' om de aarde moeten draaien.

Parallel aan de eerste draagraketten ontwierp China de eerste satellieten. De in 1970 als eerste gelanceerde *Dong Fang Hong 1* werd gebouwd om de uitgangspunten voor het ontwerp van toekomstige satellieten vast te stellen. Als gimmick zond de kunstmaan het Chinese liedje Het Oosten is Rood uit. Sinds *Dong Fang Hong 1* heeft China zo'n veertig zelfgemaakte ruimtevaartuigen en meteorologische-, wetenschappelijke- en communicatiesatellieten gelanceerd.

Houten schild

Newtons zwaartekrachtwet voorspelt dat alle satellieten die in een baan om de aarde vliegen uiteindelijk terug naar het aardoppervlak zullen vallen. Voor satellieten in een lage omloopbaan (vanaf 150 km hoogte) varieert de tijd waarna dat gebeurt, de vervaltijd, van een paar dagen tot enkele maanden. Hoe verder een satelliet van de aarde staat, des te langer duurt het eer die terugkeert. Voor satellieten in de geostationaire omloopbaan (40.000 km boven de evenaar) bedraagt de vervaltijd vele miljoenen jaren.

Afhankelijk van het soort experiment dat met een satelliet wordt uitgevoerd, kunnen de (meet)gegevens elektronisch naar de aarde worden verzonden (telemetrie) of moet de satelliet worden teruggehaald. China maakt veelvuldig gebruik van satellieten die slechts korte tijd in de ruimte blijven en daarna worden geborgen. Zonder speciale maatregelen verbranden satellieten die in

de dampkring terecht komen door de zeer grote wrijvingshitte. Daarom worden de resultaten van de experimenten na afloop automatisch in een capsule geplaatst. De capsule, die de wrijvingshitte kan weerstaan, wordt gescheiden van de satelliet met behulp van stuurkaketjes in de dampkring gebracht. Door die op het juiste moment af te vuren, komt de capsule op een vooraf bepaalde plaats, meestal een dunbevolkt gebied, aan parachutes neer. De rest van de satelliet verbrandt in de atmosfeer.

De Amerikaanse spaceshuttle heeft hittebestendige tegels aan de kant waar bij terugkeer in de dampkring de grootste wrijving optreedt. De Russen gebruiken hiteschilden voor de ruimtevaartuigen waarmee ze kosmonauten naar de aarde terughalen. China gebruikt ook hiteschilden. Het Westen stond verbaasd toen bleek dat de eerste Chinese hiteschilden van hout waren gemaakt. Hout is echter een zeer goede isolator en de dikte werd zo berekend dat het schild was opgebrand op het moment dat de wrijvingswarmte tot normale proporties was teruggebracht. China gebruikt nu ook kunststofschilden.

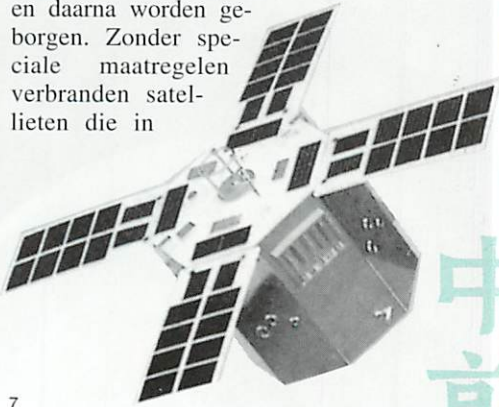
Chinese ruimtevaartuigen uit de FSW-serie kunnen vijf tot vijftien dagen in omloop blijven. Deze kunstmanen voor aardobservatie of *remote-sensing* zijn uitgerust met fotocamera's en andere observatie-apparatuur. De belichte

films en magneetbanden met digitale gegevens worden na terugkeer gerecupereerd. Het ruimtevaartuig is bovendien uitgerust met apparaten voor *real time* verzen-

ding van waarnemingen. Op het ogenblik ontwikkelt China te zamen met Brazilië een *remotesensing*-satelliet, de CBERS-1.

Met recupereerbare ruimtevaartuigen heeft China ook talloze experimenten uitgevoerd op het gebied van gewichtloosheid en levenswetenschappen. Zo hebben Chinezen eiwitkristallen en zaden laten groeien in de ruimte. China voert zijn zwaartekrachtsexperimenten echter voornamelijk uit met sondeerraketten, die opstijgen tot buiten de dampkring en weer neerdalen zonder omloop om de aarde. Naar verluid zijn meer dan 260 sondeermisssies ten behoeve van zwaartekrachtsexperimenten uitgevoerd.

De eerste Chinese hiteschilden waren van hout



中
前

De eerste Chinese meteorologische satelliet was de *Feng Yun 1* (Wind en Wolk). Dit experimentele ruimtevaartuig was ondermeer uitgerust met zichtbaarlicht- en infraroodscanners, beeldzenders en thermische controle. De kunstmaan had een verwachte levensduur van een jaar. In 1988 bracht een CZ-4 de 750 kilogram zware satelliet in een omloopbaan over de Noord- en Zuidpool. Het toestel begaf het na 39 dagen. In 1990 kreeg een verbeterde versie een pad in het zwerk.

China ontwikkelde ook een meteorologische satelliet die een vaste positie boven de evenaar zou gaan innemen. De *Feng Yun 2* explodeerde echter in 1994 bij een test voor de lancering. Een nieuwe FY-2 stond gepland voor 1995 en werd doorgeschoven naar maart 1996, maar is nog niet gelanceerd. Door de nasleep van de mislukking op 15 februari kan de satelliet nog geruime tijd aan de grond blijven.

In China richten de ruimtevaartwetenschap en het toegepast onderzoek zich voornamelijk op ruimtewetenschappen, microzwaartekracht, levenswetenschappen, materiaalkunde en op de omstandigheden in de nabije ruimte. Wetenschappelijke missies zijn uitgevoerd met satellieten uit de *Shi-Jian* (=praktijk)-serie. De boordinstrumenten voerden hoofdzakelijk fysische metingen uit, zoals aan het aardmagnetisch veld en aan straling en deeltjes uit de ruimte.



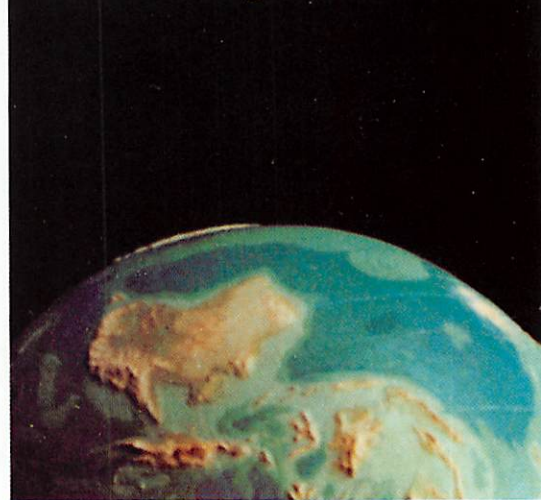
8. China beschikt over twee volgschepen met apparatuur voor vluchtleiding en communicatie met ruimtevaartuigen (telemetrie).

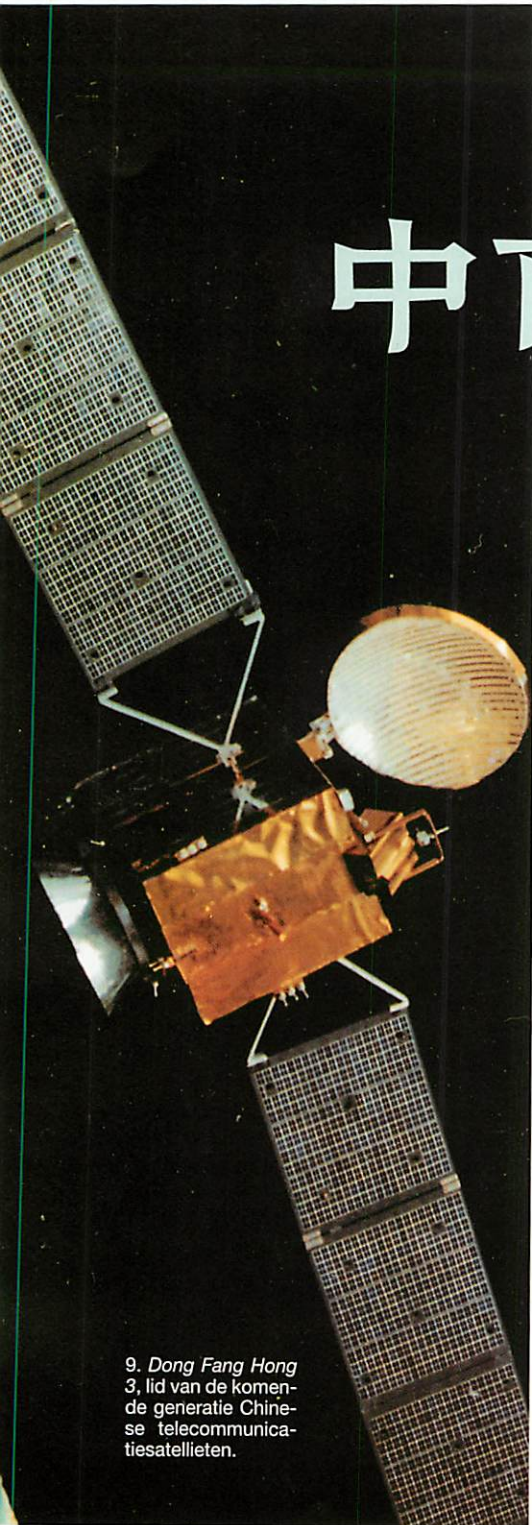
Sancties

Onder toezicht van zijn Academie voor Draagrakettechnologie begon China in 1975 een communicatieprogramma. De eerste communicatiesatelliet werd in 1984 in zijn baan geplaatst. Hij had een beperkte capaciteit met twee zogenoemde *transponders*, ontvangers die het signaal ontvangen en weer uitzenden. De tweede generatie had de dubbele capaciteit, versterkers met meer vermogen en betere antennes. Twee van deze satellieten, die tot 1991 werden gelanceerd, doen nog steeds dienst.

De ontwikkeling van een derde generatie telecommunicatiesatellieten (DFH-3) ondervond veel tegenslag van door de Verenigde Staten opgelegde sancties. Het ontwerp van de kunstmaan is in 1994 ingebracht in de Chinees-Duitse *joint venture* Euraspac. De satelliet moet zo'n tweeduizend kilogram gaan wegen en wordt uitgerust met 24 transponders voor directe uitzendingen en telecommunicatiediensten. Euraspac heeft al aangekondigd dat zij van de DFH-3 de *Sinosat-1*-satelliet zal afleiden.

De hoek die een satellietbaan maakt met het vlak van de evenaar, de *inclinatie*, is ondermeer afhankelijk van de plaats van waar het ruimtevaartuig wordt gelanceerd. De keuze van de lanceerplaats bepaalt dan ook of er veel moet worden bijgestuurd voor de satelliet de gewenste baan bereikt.





9. *Dong Fang Hong 3*, lid van de komende generatie Chinese telecommunicatiesatellieten.

China heeft drie lanceercentra in gebruik. Jiuquan, van waar de meeste ruimteladingen vertrekken, wordt gebruikt voor lanceringen met een inclinatie tussen de 57° en 70° . In 1992 deed het nieuws de ronde dat bij Jiuquan een tienjarig ruimteveerprogramma in ontwikkeling was. De huidige stand van zaken is echter onbekend. Ruimtecentrum Xichang leent zich vooral voor lanceringen naar de geostationaire omloopbaan in het vlak van de evenaar en voor banen die dat vlak onder een kleine hoek snijden. Het Taiyuan-lanceercentrum wordt gebruikt voor vluchten over de aardpolen. Op het eiland Hainan werd in 1988 een speciaal centrum voor sondeerraketten in gebruik genomen.

Hemelse Vrede

De grootste markt voor commerciële lanceringen is die voor communicatiesatellieten. China concentreert zich op deze categorie. Bijna alle communicatiesatellieten worden door Amerikaanse bedrijven gemaakt of bevatten Amerikaanse componenten. Daarom eist de regering van de VS exportvergunningen voor dit soort satellieten, ook als zij alleen maar worden gelanceerd. Schending van de mensenrechten en de verspreiding van raketten voor wapensystemen blijken de relaties tussen Washington en Peking flink te kunnen verstoren.

In 1988 vroeg China exportvergunningen voor de Australische satellieten *Aussat 1* en 2 en voor de *Asiasat 1*. Eind 1988 verleende de regering Bush toestemming voor de export naar China, op voorwaarde dat Peking drie internationale verdragen zou tekenen op het gebied van aansprakelijkheid, handelsovereenkomsten en technologiebescherming bij lanceringen. Bovendien verlangde Bush dat China het aantal lanceringen zou beperken en zijn tarieven zou verhogen. In januari 1989 was aan alle condities voldaan.

Na het neerslaan van de opstand op het Plein van de Hemelse Vrede in Peking in juni 1989, trok de regering Bush alle exportvergunningen naar China in. Vergunningen zouden pas weer worden verleend als de omstandigheden in China zouden verbeteren of als de Amerikaanse president zou verklaren dat de vergunningen een Amerikaans belang dienden. In december 1989 gaf de President zo'n verklaring aan het Congres. *Asiasat 1* werd in april 1990 door China gelanceerd.

De exportvergunning voor de *Aussats* liep af in de aanloop naar de lancering in maart 1991. De regering Bush vernieuwde de vergunning op 30 april 1991 en gaf eveneens toestemming voor export van componenten voor de Zweedse *Freja*-satelliet die door China zou worden gelanceerd. Twee maanden later, op 16 juni, kondigde het Witte Huis aan dat het vanwege de Chinese proliferatie-activiteiten "niet juist zou zijn dat de Verenigde Staten exportvergunningen aan China zou verstrekken voor commerciële ruimtevaartlanceringen". Op 17 juli wees het Amerikaanse Ministerie van Buitenlandse Zaken de Chinese Grote Muur Industriële Organisatie aan als een van de twee Chinese organisaties die betrokken waren bij ongeoorloofde verspreiding van rakettechnologie. Volgens internationale overeenkomsten rechtvaardigde die overtreding handelssancties.

Alhoewel satellieten niet onder de verdragen vallen – alleen draagraketten, want die zijn uitwisselbaar met kernraketten – werden de Chinese lanceerbelangen door de handelssancties zwaar getroffen. Toen Peking in maart 1992 officieel verklaarde zich aan de verdragen te zullen houden, werden de sancties opgeheven. De twee *Aussats*, nu *Optus B1* en *B2* genoemd, werden in 1992 gelanceerd. De *B2*-lancering was overigens een mislukking.

Het hele patroon herhaalde zich in 1993 toen Amerika vaststelde dat China raketten aan Pakistan verkocht, en wederom handelssancties oplegde. Deze keer liepen vooral in Amerika de discussies hoog op. Zowel Hughes als Martin Marietta, satellietbouwers, vonden dat de sancties de Amerikaanse ruimtevaart-industrie meer kwaad berokkenden dan die van China. Toen bleek dat er in drie satellieten geen militair belangrijke onderdelen verwerkt waren, slaagden de bedrijven er in een exportvergunning

Hoofdrolderspelers

Het is niet eenvoudig om zicht te krijgen op de structuur van de Chinese ruimtevaartsector. Er lijken veel parallelle organisaties naast elkaar te bestaan. Bovendien is de structuur nog niet zo lang geleden veranderd, waardoor de verwarring erover alleen maar is toegenomen. Belangrijke partijen zijn een aantal zogenoemde Academies.

Daartoe aangemoedigd door de autoriteiten in Peking, hebben de Academies en het leger commerciële ondernemingen opgezet om hun inkomsten op te vijzelen. Deze bedrijven brengen nogal wat producten aan de man die behoren tot de *spin-offs* van ruimtevaartactiviteiten. Voorbeelden



中前

10. De China Grote Muur Industriële Organisatie 'verkoopt' de Chinese ruimtevaarttechnologie aan het buitenland.

te krijgen. Andere satellieten zouden onder meer vercijferapparatuur aan boord hebben en bleven onder de sancties vallen. Nadat deze apparatuur was verwijderd kon ook voor deze satellieten de export doorgaan.

hiervan zijn industriële robots en lasers voor medische behandelingen.

Een zekere economische onafhankelijkheid vermindert de benodigde staatsfondsen voor de ruimtevaart. Eigen inkomsten verklaren mogelijk ook het feit dat het officiële Chinese ruimtevaartbudget voor 1993 slechts 150 miljoen dollar groot was, terwijl een organisatie als de Chinese Ruimtevaartonderneming meer dan 270.000 mensen in dienst heeft. Twee commissies en twee organisaties dragen de totale verantwoordelijkheid voor ruimtevaartactiviteiten in China. De meeste, zo niet alle, ruimtevaartprogramma's worden geleid door de Commissie voor Wetenschap, Technologie en Industrie voor de Nationale Verdediging (COSTIND). *Remotesensing*-activiteiten ressorteren onder de Wetenschappelijke en Technologische Staatscommissie van China (SSTC).

Civiele ruimtevaartprogramma's staan onder de hoede van de Chinese Ruimtevaartonderneming en de Chinese Nationale Ruimtevaartorganisatie, die dient als façade voor buitenlandse contacten. Beide organisaties werden in 1993 gevormd uit het oude ministerie van Ruimtevaartindustrie.

Op het gebied van productie, infrastructuur en handel kent de Volksrepubliek enkele hoofdrolspelers. De Chinese Academie voor Draagrakettechnologie en de Chinese Academie voor Ruimtevaarttechnologie produceren respectievelijk raketten en satellieten. Beide Academies rapporteren aan de Chinese Ruimtevaartonderneming. Verder kent China nog een grote organisatie die de verantwoordelijkheid draagt voor lanceercentra, grondstations, volgschepen en vluchtleiding.

De China Grote Muur Industriële Onderneming leidt commerciële projecten. Het is de enige Chinese onderneming die, in naam van de Chinese Nationale Ruimtevaartorganisatie, zelfstandig import- en exportzaken mag afhandelen. Alle buitenlandse contacten lopen via deze onderneming.

Als Peking wil

Ofschoon China door velen nog steeds als een ontwikkelingsland wordt gezien, voert het een indrukwekkend ruimtevaartprogramma uit. De Volksrepubliek behoort tot de weinige landen

die hun eigen satellieten kunnen lanceren en heeft die positie nagenoeg geheel op eigen kracht en kunnen bereikt. Als Peking wil, wordt China een serieuze concurrent voor het Westen.

China worstelt nog met het dilemma hoe het de betrouwbaarheid van haar raketten kan verbeteren en tegelijk de lanceercapaciteit kan opvoeren. Om deze doelen te bereiken zoekt het land internationale samenwerking. China handelt weer in materialen, apparatuur en technologie met Russische firma's. Potentiële handelspartners zijn Japan, Europa en de Verenigde Staten.

Op de korte termijn lijken de Chinese ruimteplannen zich te concentreren op communicatie en remote-sensing. De Chinezen hebben echter ook al openlijk gediscussieerd over het naar de maan sturen van een robot en over samenwerking met de Russen als deze een ruimtevaartuig naar Mars sturen. Twee jaar geleden tekenden Rusland en China een overeenkomst over samenwerking bij het vreedzaam gebruik van de ruimte.

Hoofdpunten van China's Lange- en Middellange-termijnontwikkeling van Wetenschap en Techniek – een plan dat in 1992 het licht zag – geeft aan dat experimentele ruimtevaartuigen om bemanningen in de ruimte te brengen rond 2000 zullen zijn voltooid. In 1993 verklaarden Chinese functionarissen opnieuw dat China in 2000 een bemanning zal lanceren. Een klein ruimteveer dat momenteel wordt ontwikkeld, zal volgens dezelfde woordvoerders in 2010 zijn eerste vlucht maken. China blijft ruchtbaarheid geven aan zijn interesse in bemande ruimtevaart. Het heeft zelfs de mogelijkheid geopend om mee te doen in het Internationale Ruimtestation Alpha.

Henk Smid (47) studeerde radartechniek en arbeids- en bedrijfskunde. Hij is bovendien gediplomeerd verzekeringsdeskundige. Smid werkt bij het ministerie van Defensie, waar hij ruimtevaartsystemen analyseert en is consultant bij ribs Space Consultancy & Insurance te Breda.

Bronvermelding illustraties

ABC Press, Amsterdam: pag. 58-59 en 4. De overige afbeeldingen zijn afkomstig van de auteur.
