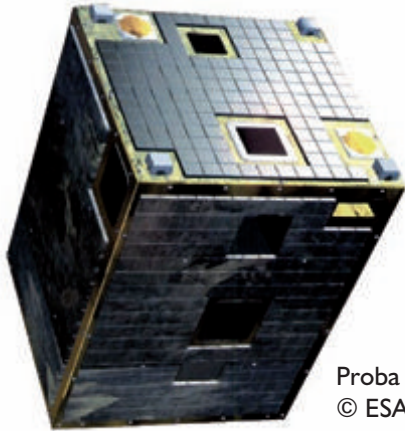


Proba 1 : *weer de oude na 'oogoperatie'*



Proba 1
© ESA

De in België gebouwde kunstmaan Proba 1 is meer dan tien jaar in de ruimte en dat laat zich voelen. Maar na een 'oogoperatie' aan zijn *startracker* is de ESA-satelliet weer volledig operationeel.

Proba 1 bevond zich een tijd zelfs in een soort 'winterslaap'. De startracker aan boord is een bijzondere camera waarmee de kunstmaan zich op de sterren kan oriënteren. Die had het, als gevolg van straling in de ruimte, laten afweten. Overigens na vijf keer langer te hebben gefunctioneerd dan gepland.

Maar de software van het instrument kon nu worden aangepast zodat Proba 1 zijn aardobservatiemissie weer ten volle kan uitvoeren. De nieuwe software is afkomstig van de Technische Universiteit van Denemarken (Danmarks Tekniske Universitet of DTU). Om zich te oriënteren kan Proba 1 nu weer onderscheid maken tussen echte constellaties van sterren en zogenaamde *hotspots* die het gevolg zijn van straling. "De startracker van Proba 1 is zo goed als nieuw en de missie is weer *back in business*", aldus Frédéric Teston, Proba-projectmanager bij ESA.

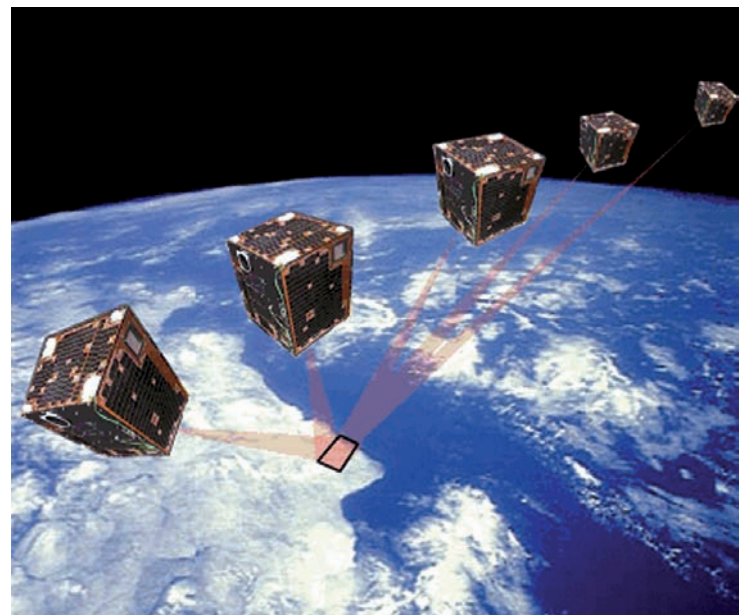
Proba staat voor Project for Onboard Autonomy. Proba 1 werd vanuit India gelanceerd op 22 oktober 2001. Een tweede kunstmaan uit de reeks ging op 2 november 2009 de ruimte in en nieuwe satellieten staan op stapel.

Een lenige satelliet

De Proba-satellieten zijn bedoeld om in de ruimte grotendeels autonoom te functioneren. De vluchtleiders van het ESA-grondstation in Redu in de provincie Luxemburg moeten alleen de geografische coördinaten van een waar te nemen doel op de grond naar Proba 1 doorsturen en de microsatteliet – kleiner dan een kubieke meter – doet de rest. Hij stuurt zichzelf in de juiste positie en kan zelfs onder verschillende hoeken waarnemen.

Die lenigheid heeft hij te danken aan de door de DTU op basis van CCD-technologie ontworpen Advanced Stellar Camera (ASC) en een computer die aan de hand van constellaties van sterren de positie en rotatie van de satelliet kan bepalen.

Het probleem was dat deze startracker jarenlang permanent gebombardeerd is door geladen deeltjes die op de CCD heldere puntjes (hotspots) veroorzaken, die de echte sterren als het ware camoufleren.



Zo 'rolt' Proba 1 in zijn baan om de aarde om opnamen van onze planeet te maken. © ESA



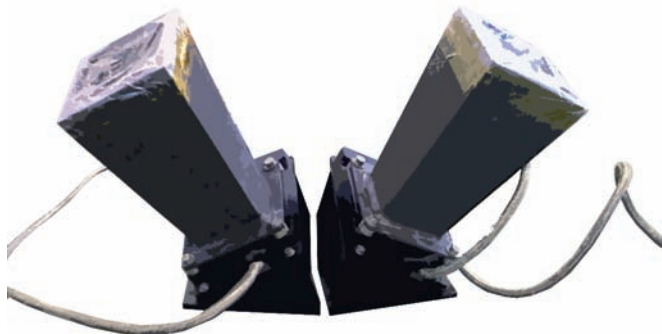
Als gevolg van hotspots is het moeilijk de echte sterren nog te herkennen. © DTU

Hotspots

"Maar dergelijke hotspots uiten zich als alleenstaande pixels terwijl sterren door lenseffecten meerdere pixels groot zijn", verklaart Dr. Troelz Denver van de DTU. "Het was dus om te beginnen wel vrij eenvoudig om daartussen onderscheid te maken. Maar de uitdaging komt er wanneer straling na verloop van tijd twee, drie of meer nabijgelegen pixels onklaar maakt. Proba 1 zag aldus na een tijd drie of vier keer meer clusters van hotspots dan werkelijke sterren."

Nu zijn de gevolgen van straling op de CCD duidelijker te zien bij hogere temperaturen. Daarom werd Proba 1 afgelopen januari in een 'winterslaap' gebracht, toen de satelliet in zijn ellipsvormige baan rond de aarde het dichtst bij de zon kwam en de intensiteit van het zonlicht 10 % groter wordt.

12



De aarde in het vizier

Proba 1 was eigenlijk ontwikkeld om gedurende twee jaar nieuwe technologie te demonstreren. De gezondheidstoestand van de satelliet was echter zo goed dat hij uitgroeide tot een operationele kunstmaan voor aardobservatie. Maar honderden onderzoeksteams over de hele wereld kregen nu te maken met een onderbreking van de waarnemingen. "We onderhielden nauwe contacten met het ESA-team in Redu en de hoofdaannemer van de missie, QinetiQ Space (in Kruibeke bij Antwerpen, vroeger Verhaert Space)", aldus Dr. Denver. "En we konden het probleem verhelpen omdat we de startracker tijdens de missie volledig kunnen herprogrammeren. "Redu manoeuvreerde de satelliet zó dat de temperatuur van de startracker afnam en via opnamen konden we zien wat het instrument precies kon waarnemen."

Nieuwe algoritmen

"We ontwikkelden nieuwe algoritmen die gebruik maakten van het feit dat de startracker van Proba 1 in twee verschillende richtingen kan kijken, zodat de zon of de aarde het zicht op de sterren niet helemaal kunnen blokkeren." Het verbeterde algoritme kan ook gebruikt worden voor volgende versies van de startracker. Die vlogen reeds aan boord van ESA's maanmissie Smart 1, de satelliet voor zonnewaarnemingen Proba 2 en de kunstmaan GOCE die het gravitatieveld in kaart brengt. Ook de satellietconstellatie Swarm, die weldra wordt gelanceerd om het magnetisch veld van de aarde in kaart te brengen, zal beschikken over dergelijke trackers.

Automatische oriëntatie

DTU ontwikkelde de startracker aanvankelijk in de jaren '90 voor de Deense nationale satelliet Ørsted. Een bijzondere eis daarbij was dat de satelliet zich automatisch moest kunnen oriënteren, zelfs in een ongecontroleerde *lost-in-space* situatie.

Dr. Denver voorziet toekomstige ruimtemissies met nog meer complexe startrackers. "Dan kunnen we nog meer complexe manoeuvres uitvoeren zonder dat het ruimtetuig blind wordt. En, zoals Proba 1 aantoont, wordt de levensduur van het instrument langer." □

(Bron: ESA)



De startracker van Proba 1 kan in twee richtingen kijken.. © DTU



De Eyjafjallajökull-vulkaan. © ESA