

Nieuwe robots in de ruimte

Thomas Bleeker - 4-6-2009

Samenvatting

De ruimtevaartambities van Japan liegen er niet om. Volgens de recentste plannen wil het land in 2020 een robotsonde op de maan hebben, een decennium later zal dan een Japanse astronaut volgen. Het Japanse Ruimtevaartagentschap (JAXA) wil diepgaand onderzoek doen naar onder meer nuttige grondstoffen op de maan. Tegelijkertijd werkt JAXA aan een satelliet die als een soort vuilnisauto ruimtepuin kan opruimen.

Details

Japan is een topspeler op het gebied van robotica, of het nu gaat om de humanoids, de robotten met menselijke trekjes, of om minder tot de verbeelding sprekende toepassingen zoals de robotarmen in de autoindustrie of om automatisering in de tuinbouw. Ook op ruimtevaartgebied is Japan geruime tijd actief met robotica. Al in 1997 is de robotarm MFD (Manipulator Flight Demonstration) geïnstalleerd in de Space Shuttle.

De wereldwijde voorsprong met roboticatechnologie wil het land nu inzetten voor de eigen ruimtevaartambities.

Nummer één op aarde betekent ook nummer één op de maan, lijkt de achterliggende gedachte. Internationale wedijver en hogere politiek vormen een belangrijke achter de plannen. Vanwege de toegenomen wereldwijde belangstelling voor ruimtevaart en de maanaspiraties van de Aziatische concurrenten China en India wil Japan de eigen sluimerende ambities versneld nieuw leven inblazen.

De regering heeft alvast concrete doelen geformuleerd om Japan als ruimtevaartland op de kaart te zetten: in 2020 moet er een robotexpeditie naar de maan gaan en in 2030 een menselijke expeditie. De uitvoering ligt in handen van het ruimtevaartagentschap JAXA (Japan Aerospace Exploration Agency). Op dit moment wordt hard gewerkt aan de ontwikkeling van een robotvoertuig dat onderzoek kan doen op de maan.

In het Space Robotics Lab van de prominente Tohoku universiteit in Sendai wijdt de hoogleraar Kazuya Yoshida en zijn team van het departement of Aerospace Engineering zijn tijd en kennis aan de robots voor de ruimte. Een testvoertuigje is al klaar. Een groot probleem zal het maanoppervlak zijn met de vele kraters en het opstuivende maanzand. 'We hebben een testmodel gemaakt dat we nu uitproberen op een testbed. Die simulatiegrond hebben we zo goed als mogelijk nagemaakt aan de hand van de chemische samenstelling van maanzand en maanstenen die we van NASA hebben kregen. We oefenen ook op het strand, en we zijn van plan om ook op de lavagronden van Hawaï te oefenen', zegt Yoshida

De maan

Eerdere maanexpedities hebben zich vooral gericht op het relatief gemakkelijk te onderzoeken gebied rond de evenaar van de maan. Japan kiest voor een lastig maar interessant en nog grotendeels onbekend terrein: de Noord- en Zuidpool van het hemellichaam. Het land heeft in september 2007 daarvoor al de Selene (Japanese Selenological and Engineering Explorer) gelanceerd, die tot 2009 uiterst gedetailleerd onderzoek doet op het maanoppervlak, met name rond de polen van de maan. De Selene is het grootste en meest geavanceerde maanonderzoeksprogramma sinds het Apollo-project van de VS in de jaren zestig en zeventig. Selene zal de gehele maan intensief op vele terreinen grondig onderzoeken, bijvoorbeeld bodemgesteldheid, electromagnetische velden en high-energy particles. De Selene wordt ondersteund door twee kleinere satellieten.

Recente berekeningen wijzen uit dat er aan de polen water aanwezig zou kunnen zijn. In dat moeilijk toegankelijke gebied zijn veel diepe kraters, en omdat de maan ten opzichte van de zon bijna verticaal om zijn as draait, worden die kraterbodems nooit aan het daglicht blootgesteld. Het is er permanent zo'n -200 graden Celsius. Als daar inderdaad water aanwezig is, kan dat worden opgesplitst in H₂ en O₂, die samen als brandstof en oxidator kunnen dienen. In dat geval ligt er een weg open voor verdere exploratie van de maan. Het wordt dan ook gemakkelijker om missies naar andere planeten te organiseren.

Grondstoffen

De maan mag er saai en stoffig uitzien, er zijn naast -wellicht- water ook andere interessante grondstoffen te vinden. Allereerst het mineraal ilmeniet (FeTiO₃), waar niet alleen ijzer en titanium in zitten, maar ook zuurstof. Verder is er op de maan veel helium-3 (He-3) te vinden. Dit niet-radioactieve isotoop van helium is uiterst zeldzaam op aarde, en is naar verwachting de efficiëntste energiebron voor fusiereactoren van de toekomst, met bovendien weinig radioactieve bijproducten.

Op de maan is voldoende calcium- en magnesiumoxide om cement van te maken. Dit heeft de interesse gewekt bij grote Japanse bouwconglomeraten. Shimizu Corporation bijvoorbeeld heeft grote ruimteaspiraties. De Space System Division doet veel onderzoek onder meer naar het bouwen met nieuwe materialen, naar gebruik van maagrondstoffen, en in het bijzonder zuurstofproductie.

Financiering

De financiering van het robotonderzoeksproject is geheel in handen van JAXA. De Japanse ruimteorganisatie timmert hard aan de weg. Met een budget van een kleine 2 miljard euro levert Japan een prominente bijdrage aan het International Space Station (ISS) en heeft JAXA veel zelfstandige ruimtemissies op alle terreinen van ruimtevaart. Yoshida verwacht ook dat er voldoende extra middelen beschikbaar zullen komen voor de maanambities. 'Het gaat om de meest geavanceerde technologie en om een ultiem nationaal prestigeproject. Dit hele project is cutting edge technology, Japan is nummer één in de wereld

op het gebied van robotica, en deze missie moet gewoon doorgang vinden. Zeker nu China en India zo hard gaan, moeten wij ook wel.’ Het zal nog lastig kunnen zijn om alle wensen vervuld te krijgen. De huidige economische crisis kan ook gevolgen hebben voor het JAXA-budget. Nut en noodzaak spelen bij zo’n project altijd een rol, en de directe maatschappelijke voordelen zijn lastig aan te geven. Toch heeft het maankarretje dat volop in ontwikkeling is op de Tohoku Universiteit wel degelijk ook een aardse bestemming. Japan wil dit karretje met de officiële naam: controlled off-road vehicle ook gaan inzetten bij aardbevingen, rampen of bij moeilijk toegankelijke gebieden, zoals ondergesneeuwde terreinen. Yoshida voorspelt nu al vele toepassingen. ‘Dit zal een search and rescue-robot worden die zowel op de maan als op de aarde te gebruiken is”.

Troep opruimen

Los van de maanambities werkt Japan aan een bijzondere vuilnisophaaldienst in de ruimte. Agentschap JAXA ontwikkelt een satelliet die ruimtepuin, rondzwevende onderdelen van bijvoorbeeld raketten en satellieten, kan opruimen. Naar schatting 10.000 brokstukken van tien centimeter of groter bevinden zich buiten de dampkring en vormen een gevaar voor actieve satellieten en ruimtevaartmissies.

De opruimsatelliet werkt met een speciale robotarm aan een elektrische kabel die wel enkele kilometers kan uitrollen. Cirkelend rond de aarde kan de robotarm naar brokstukken vissen. De robotsatelliet kan een stuk ruimteschroot per keer pakken en dit vervolgens richting aarde laten afdalen, zodat het in de dampkring zal verbranden. Het idee van een dergelijke robotsatelliet is nieuw, en Japan zoekt bij dit project samenwerking met Europa en de Verenigde Staten voor verdere ontwikkeling.

Bronnen en meer informatie

1. JAXA http://www.jaxa.jp/index_e.html
2. Selene: <http://www.selene.jaxa.jp/en/index.htm>
3. Mooie maanbeelden: <http://www.youtube.com/watch?v=xq-2B6UxMXM&feature=Playlist&p=25A9AECB2D213E35&index=5>
4. Ruimterobots op de Tohoku Universiteit: <http://www.astro.mech.tohoku.ac.jp/home-e.html> , <http://www.astro.mech.tohoku.ac.jp/~ishigami/rover/> , <http://www.astro.mech.tohoku.ac.jp/rover.html>
5. Shimizu Corporation: <http://www.shimz.co.jp/theme/dream/spacehotel.html>
6. National Institute of Science and Technology Policy: <http://www.nistep.go.jp/index-e.html>