



Illustratie Roland Blokhuisen

Smartphone bestuurt de satelliet

Altijd al de aarde willen observeren vanuit de ruimte? Dankzij *open source*-satellieten kan dat. Je hoeft er alleen nog maar een appje voor te ontwikkelen.

Door HERBERT BLANKESTEIJN
 AMSTERDAM. Mark Micire werkt bij NASA. Hij bouwt ruimtebrommers. Of eigenlijk *smart spheres*, opvolgers van de 'brommers' waarmee astronauten ruimtewandelingen maken en werkzaamheden uitvoeren los van spaceshuttle of ruimtestation. Zo'n *manned manoeuvring unit*, zoals het voertuig in ruimtevaartjargon heet, lijkt op een rugzak met stuurraketjes die James Bond niet zou misstaan. Voorzien van een afstandsbediening bleek een aangepaste, onbemande versie keurig rond te kunnen vliegen. De huidige *smart spheres* zijn zwevende, bolvormige ruimterobots zo groot als een voetbal. En bestuurd met smartphones. Toen een nieuwe versie van het

ding een krachtiger boordcomputer nodig had, werd er gebrainstormd. „Hij moest klein zijn en zuinig, geïntegreerde sensoren hebben en een gangbaar besturingssysteem”, somt Micire de eisen op in een lezing die hij onlangs hield bij Google. „We vroegen ons af hoe we ooit zoiets zouden vinden, en intussen zaten we allemaal onze mail te lezen op onze smartphones.” Tot iemand op het idee kwam dat juist zo'n mobieltje aan alle eisen voldeed. „Het stemt tot bescheidenheid dat zelfs NASA de vorderingen in de markt voor mobiele telefoons niet kan evenaren.” Micire's team koos de Nexus S, een mobieltje van Google en Samsung uit 2010 dat het Android-besturingssysteem gebruikt. Om storingen op

andere apparatuur te voorkomen, werd de gsm-chip verwijderd. Het apparaat hoeft toch niet te kunnen bellen. Er zijn op dit moment drie *smart spheres* aan boord van het internationale ruimtestation ISS. Ze worden bestuurd door astronauten ter plekke – die dat heel leuk vinden om te doen – of vanaf de grond via de wifiverbinding van het station. Ook kunnen ze automatisch figuren dansen in de gewichtloze ruimte. Leuk, maar wat moet je ermee? De vliegende bollen zijn een oplossing op zoek naar een probleem. Ze kunnen in ieder geval worden uitgebreid met extra's als camera's of grippers. *Smart spheres* zijn in ieder geval niet het enige project van NASA met

smartphones in de hoofdrol.

NASA's Ames Research Center heeft *phonesats* ontwikkeld: kubusvormige satellieten van 10 cm waarin opnieuw een Android-telefoon als centrale computer fungeert. Voor de eerste versie, *Phonesat 1.0*, is gekozen voor een Nexus One van HTC, een iets ouder model dan de Nexus S. *Phonesat 1.0* weegt een kleine twee kilo en kost ongeveer 3.500 dollar aan onderdelen. Twee prototypes hebben al tests ondergaan bij hitte, kou, trillingen en schokken. Begin 2013 worden er twee gelanceerd. De enige ambitie van *Phonesat 1.0* is in de ruimte net lang genoeg in leven blijven om beelden van de aarde te maken en informatie over de toestand van de satelliet zelf naar huis te sturen. *Phonesat 1.0* heeft niet eens zonnepanelen en zal snel zonder energie raken en sterven.

Er is al een *Phonesat 2.0*. Deze heeft zonnepanelen voor een lange levensduur en is voorzien van een radio-ontvanger om vanaf de aarde te kunnen worden bediend. Er zijn spoelen ingebouwd die het aardmagnetisch veld kunnen meten en 'reactiewieltjes' waarmee de positie van de satelliet in de ruimte kunnen worden geregeld. *Phonesat 2* kost ongeveer 8.000 dollar. Het eerste exemplaar wordt tegelijk met de twee primitievere versies begin dit jaar de ruimte in gestuurd.

NASA wil het ontwerp van *Phonesat* delen met partijen die hun eigen satelliet willen bouwen. Die hebben voor een spotprijs een basissatelliet,

die alleen nog met apps hoeft te worden gevuld om nuttig werk te doen. Tienduizenden app-ontwikkelaars voor Google's Android-telefoons hebben de basisvaardigheden om dit te doen. Zo worden niet alleen de kosten van de satellieten zelf, maar ook van de software gedecimeerd.

De lancering blijft over als enige grote kostenpost. „Zulke kleine satellieten kunnen als 'secundaire' la-

‘NASA kan vordering mobiele telefoons niet evenaren’

ding worden meegenomen met een lancering, maar het blijft duur”, zegt programmaleider Andrew Petro van NASA. „Lanceren van een satelliet van dit formaat kost al gauw 300.000 dollar.”

Maar ook over lanceren hoeft straks niemand zich meer zorgen te maken, als het bedrijf NanoSatisfi uit San Francisco zijn zin krijgt. Dat ontwerpt een satelliet die net zo klein is als de *Phonesat* en dus relatief goedkoop te lanceren. Het hart daarvan wordt niet een Android-telefoon, maar een Arduino-computer. Dat is een spotgoedkoop stukje elektronica (kost een paar tientjes) dat door veel hobbyisten wordt gebruikt om zelfbouwapparaten als robotjes of verlichtingssystemen te besturen. De satelliet heeft sensoren als camera's,

een geigerteller, een magnetometer en een spectrometer. NanoSatisfi denkt hier ongeveer een miljoen in te moeten investeren. Volgens de directeur en medeoprichter, Oostenrijker Peter Platzer, wordt de eerste satelliet op 15 juli 2013 gelanceerd.

NanoSatisfi wil deze satelliet per dag verhuren aan iedereen die zelf ruimteonderzoek wil doen. Kandidaten kunnen software schrijven die de satelliet hun metingen laat doen en ze vervolgens uploaden naar het bedrijf. De software wordt dan getest op een simulatie van de satelliet. Voor ongeveer 250 dollar per week kunnen daarna echte waarnemingen worden gedaan. Ideaal voor onderzoeksinstellingen die geen complete eigen satelliet nodig hebben, en ook bijvoorbeeld voor scholen en hobbyisten.

Alle waarneemtijd voor 2013 is trouwens al vergeven aan de zevenhonderd sympathiserende personen en organisaties die via de website Kickstarter.com hebben bijgedragen aan een ton startkapitaal, zegt Platzer. „Later in 2013 lanceren we de volgende en kan worden ingetekend op nieuwe waarneemtijd.” Bij voldoende succes zullen jaarlijks nieuwe satellieten omhooggaan. Elke satelliet blijft ongeveer twee jaar rond de aarde draaien voor hij terugvalt.

Rijk denkt Platzer met zijn bedrijf niet te worden. „Maar we geven wel toegang tot de ruimte aan mensen die dat eerder niet hadden. Het is zoiets als mobiele telefoons introduceren in Afrika.”