



Belgische ruimtetechnologie (1) CubeSat satellietnetwerk wordt uitgezaaid

De voorbije weken is een netwerk van zogenaamde 'cubesats' de ruimte ingestuurd in het kader van een Europees project. Deze minisatellieten zullen op een hoogte van 200 à 400 km de lagere lagen van de minder gekende thermosfeer onderzoeken. Té hoog voor radars en kleine raketten en te laag voor klassieke satellieten. Het Von Karman Institute in Sint-Genesius-Rode leidde het Europese QB50-consortium dat deze cubesats ontwierp.

DOOR LUC DE SMET, ENGINEERINGNET

Cubesats hebben standaardafmetingen. Ze bestaan uit één of meerdere kubussen waarvan de ribben telkens 10 cm meten. Ze wegen elk zowat 1 kg. De cubesats worden in standaard dozen verpakt en in de ruimte in een rack gestopt met spacers tussen elk. Een veer katapulteert de cubesats dan naar buiten. Het grote voordeel van een cubesat is dat hij zo klein is en dus relatief goedkoop de ruimte in kan. Het grote nadeel van een cubesat is dat hij zo klein is en dus relatief weinig lading mee naar boven neemt. Maar als je er heel veel hebt, kan je ze breed uitstrooien en ruimtedata verzamelen op een

heel nieuwe manier. Via netwerk en big data.

QB50-project

Het QB50-project werd begin 2012 door de EU goedgekeurd en brengt het eerste netwerk van cubesats in een baan rond de aarde. Een investering van 9 miljoen euro. Dit netwerk telt 36 cubesats, elk met dezelfde sensoren maar enkele honderden kilometers uit elkaar. Bij eindeleven duiken ze de aardatmosfeer in en branden ze op. Eentje is anders: QARMAN, de '*QubeSat for Aerothermodynamic Research and Measurements on AblatioN*'. Deze drievoudige nanosatelliet kreeg een

ablatief Thermal Protection System en moet ook gegevens over zijn terugkeer in de atmosfeer registreren voor hij crasht.

De cubesats worden met een raket naar het internationale ruimtestation ISS gevuld. Daar worden ze drie achtereenvolgende keren in een rack geladen dat ze met een veer in de leegte schiet. Onmiddellijk gaan ze tuimelen. Pas na 30 minuten worden de cubesats geactiveerd en heroriënteren ze zich via magneetkoppels die hen op de magnetische aardvelden afstemt. Dat is een heel 'zacht' en traagzaam gebeuren want een heel kleine maar voldoende kracht. «Het kan dagen duren vooraleer ze correct gericht zijn», zegt **Davide Masutti**, QB50 Project Manager bij het VKI. Hij wijst er op dat het wel belangrijk is het gewicht binnen de cubesat goed te verdelen en het zwaartepunt te kennen. «Liefst in het centrum. Een design issue».

Want de verschillende partners kunnen in de cubesat, naast de instrumenten die onmiddellijk QB50-gerelateerd zijn, ook andere zaken mee naar boven nemen, zoals GPS-navigatie, tools om magnetische velden of de solar flux te meten. «Wij leveren 'toegang' tot de ruimte», zegt Masutti. Daartegenover hebben de partners zich te houden aan een aantal functionele vereisten. «We reviewen ook hun design en weten wat er mee gaat. Alles is gedocumenteerd. We leveren een raamwerk waarbinnen iedereen zelf kan designen maar wel onder onze supervisie».

Onrustwekkend: wie gaat de data capteren?

Het Von Karman Institute in Sint-Genesius-Rode, sterk in stroomdynamica en een pionier in Europa's cubesat onderzoek, levert zowel de QB50 project manager -Davide Masutti- als de coördinatrice -Amandine Denis. Het wil ook genieten van de resultaten van deze vluchten. Het beschikt al langer over zogenaamde plasmatrans -plasma

windtunnels, zeg maar- die de val naar de aarde thermisch simuleren. Het wil zijn simulatoren voeden met de nieuwe, nog realistischere data.

Onrustwekkend is misschien wel het feit dat het QB50-project eind dit jaar eindigt, terwijl de cubesats zelf pas midden volgend jaar hun metingen doen en daarna de atmosfeer induiken. «Eenmaal de fondsen eind dit jaar op zijn, wordt het 'best effort'», zegt Masutti. Er wordt volop naar alternatieve financiering gezocht. Een verlenging van het EU-project zit er niet in. Er wordt dan ook naar nationale middelen gezocht in België en in Engeland, aan weerszijden van het kanaal, want nationale middelen zijn, buiten het project, niet meer overdraagbaar. «We moeten dus samenwerken».

Het lijkt bizar dat een dergelijk project ontplooid wordt, maar dat de middelen niet voorzien zijn om de data - waar het uiteindelijk allemaal om gaat - te verzamelen, door te sturen, te ontvangen en vervolgens te analyseren. Iemand in Sint-Genesius-Rode moet de sensoren in de cubesats opzetten als het zover is. Anders komt er helemaal niks door. «We moeten commando's uitzenden om de datastream op gang te brengen en de data te leveren die we willen. Het vergt een constante coördinatie».

Anderzijds lijkt ook niemand, die we hierover aanspreken, zich echt zorgen te maken. Het komt wel in orde. En zo niet? «Het risico bestaat dat er geen geld komt». Hoeveel is er nodig? «Een paar kilo», schat Masutti. Een paar honderdduizend euro, dus. Het project kende vertraging in het lanceerschema. Problemen met de draagraket, lading demonteren, raket herstellen, lading opnieuw opbouwen. «Maar de raket is nu toch gelukkig gelanceerd». Zo snel mogelijk de ruimte in en dan zien we wel....

De uitdagingen

Voor projectmanager Masutti bestond de grootste uitdaging er in dag na dag het project te coördineren. «Wij hebben



Davide Masutti

«Het QB50-project valt eind dit jaar zonder financiering, terwijl de cubesats zelf pas midden volgend jaar hun metingen doen»

onze eigen manier om de zaken aan te pakken. Soms vergt het out of the box denken. In Azië wordt er heel anders gedacht. Van perspectief veranderen is helemaal niet evident». Ook coördinatrice **Amandine Denis** wijst op de grote verschillen in culturele achtergrond van de verschillende partners: 50+ universiteiten en researchinstellingen uit 23 landen en 5 continenten. «Iedereen aan boord krijgen en houden, was de challenge. Sommigen zijn sterk in praktische zaken, anderen in documentatie». Zo sloten de Zweden pas laat, in oktober 2015, aan bij het project. «We hadden een plek vrij. Tegen de zomer was hun satelliet klaar en die is eerder deze week uitgezet en geeft al signalen». << foto's: ESA, LDS)