

Meer dan 10 jaar bouwen in de ruimte: het internationaal ruimtestation ISS

Het *International Space Station (ISS)* is het 'huis' waarin Frank De Winne gedurende zes maanden zal leven en werken. Het is een unieke faciliteit voor waarnemingen van de aarde en het heelal en de uitvoering van experimenten onder gewichtloosheid. Het is één van de meest ambitieuze internationale programma's in de wereld. Verschillende landen en culturen werken erbij samen.

Het met het blote oog gemakkelijk zichtbare ruimtestation nadert zijn voltooiing en het ziet er heel anders uit dan tijdens de eerste ruimtemissie van De Winne in 2002. Het is sindsdien immers aanzienlijk uitgebreid. De bouw van het ISS begon ruim tien jaar geleden in 1998. Het is nu voor ongeveer 80% voltooid en moet volgend jaar helemaal af zijn. Het draait met een snelheid van ongeveer 28.000 kilometer per uur om de aarde op een gemiddelde hoogte van ongeveer 400 kilometer boven het aardoppervlak. De baan van het ISS maakt een hoek van 51,6°

met de evenaar. In één etmaal legt het 16 banen rond de aarde af.

Het ruimtestation ISS is permanent bemand sinds op 2 november 2000 de drie bemanningsleden van *Expeditie 1* - de Amerikaan William Shepherd en de Russen Sergej Krikaljov en Joeri Gidzenko - het ISS betraden. Toen was het station in een zeer embryo-naal stadium en bestond het slechts uit de Amerikaanse module *Unity* en de Russische elementen *Zarja* (gefinancierd door de Verenigde Staten) en *Zvezda*.

Nu omvat het tien grote modules: de Amerikaanse *Harmony* (gebouwd in Europa), *Destiny*, *Unity* en *Quest*, de Russische *Zarja* (gefinancierd door de Verenigde Staten), *Zvezda* en *Pirs*, twee modules van het Japanse labo *Kibo* en de Europese *Columbus*. Verder is onlangs de zogenaamde *truss* voltooid, de 'ruggengraat' van het station, waaraan onder meer

Het ISS op het internet

Nieuws, achtergrondinformatie en multimedia over het ISS bij de verschillende deelnemende partners:

- NASA (Verenigde Staten)
http://www.nasa.gov/mission_pages/station/main/index.html
(met onder meer een virtuele rondleiding door het ISS)
- ESA (Europa)
<http://www.esa.int/esaHS/iss.html>

- CSA (Canada)
<http://www.asc-csa.gc.ca/eng/iss/default.asp>
- CSA (Canada)
<http://www.asc-csa.gc.ca/eng/iss/default.asp>
- JAXA (Japan)

- http://iss.jaxa.jp/iss/index_e.html
- Roskosmos (Rusland)
<http://www.federalspace.ru>
<http://www.energiya.ru/english/index.html>
(met mooi fotomateriaal van lanceringen naar het ISS)





Frank De Winne en zijn Nederlandse reserve André Kuipers in het European Astronaut Centre (EAC) in Keulen, Duitsland. Ze oefenen met het Flywheel Exercise Device, bedoeld voor onderzoek van de menselijke fysiologie. (ESA)

grote zonnepanelen voor energievoorziening bevestigd zijn.

Volledig afgewerkt zal het ISS uit veertien grote modules bestaan met een gezamenlijk volume van ongeveer 1200 kubieke meter - ongeveer evenveel als het interieur van een Boeing 747 - en een massa van 450 ton. De *truss* met de zonnepanelen is ruim 108 meter lang, de modules zijn aaneengekoppeld over een lengte van 74 meter, zodat het ISS ongeveer de grootte van een voetbalveld heeft. En er is ongeveer 110 kilowatt aan energie beschikbaar voor een permanente bemanning van zes mensen vanaf de komende missie van Frank De Winne. De bouw en het operationeel houden van het station is met meer dan 40 ruimtevluchten voor de constructie en tientallen

transport- en logistieke missies een heus titanenwerk. Ruimtevaarders voerden ook meer dan 120 keer een ruimtewandeling (*Extravehicular Activity of EVA*) uit aan de buitenzijde van het station.

De geschiedenis van het ISS gaat terug tot de jaren '80. In volle Koude Oorlog dachten de Amerikanen aan de ontwikkeling van het ruimtestation *Freedom* als tegengewicht voor de Russische *Saljoet*-ruimtestations en het succesvolle ruimtestation *Mir* en het project kreeg in 1984 groen licht. De Russen wilden van hun kant een opvolger ontwikkelen voor de *Mir*, waarvan de verschillende onderdelen tussen 1986 en 1996 werden gelanceerd en dat op 23 maart 2001 (bedoeld) boven de Stille Oceaan in de atmosfeer verbrandde. Het einde van de Koude Oorlog maakte



het mogelijk dat de plannen voor Freedom en Mir 2 uiteindelijk in het ISS werden verenigd. De module *Zvezda*, oorspronkelijk bedoeld om de kern van een Mir 2 te vormen, zou bijvoorbeeld uiteindelijk onderdeel van het ISS worden. Rusland werd in 1993 uitgenodigd om aan het ISS deel te nemen en de plannen werden hertekend.

Ook andere landen werden bij het ISS betrokken zodat het programma uiteindelijk een heel bijzonder multinationalaal project werd met naast de Verenigde Staten en Rusland ook nog Europa (met onder meer België), Canada en Japan als belangrijke partners.

De eerste ISS-module was de door Rusland gebouwde en door de Amerikanen betaalde *Zarja*. De Russen

stuurden de 20 ton zware *Zarja* op 20 november 1998 de ruimte in vanaf de kosmodroom Bajkonoer in Kazachstan, waar ook Frank De Winne zal vertrekken. Toen was voorzien dat het ISS rond 2003 zou klaar zijn, maar door vertragingen in het programma en vooral het tragische ongeval met de spaceshuttle *Columbia* op 1 februari 2003 zal dat uiteindelijk 2010 worden.

Gezien het multinationale karakter van het ISS zijn tussen de verschillende deelnemers duidelijke afspraken gemaakt over de legale en financiële aspecten ervan. Zo werd in ruil voor de bijdrage van ESA aan de Europese ruimtevaartorganisatie 8,3% van de experimenteertijd aan boord toegekend. In het kader van die afspraken past ook de komende ruimtevlucht van Frank De Winne.

Om de verschillende ISS-elementen en logistieke ruimtetuigen te lanceren (de Russische *Progress*, de Europese *ATV* en de Japanse *HTV*) werden en worden een veelheid aan lanceerraketten en -systemen ingezet: de Amerikaanse *spaceshuttle*, Russische *Sojoez*- en *Proton*raketten, de Europese *Ariane 5* en de Japanse *H-2A*.

Kosmo- en astronauten worden naar het ISS gelanceerd met Russische *Sojoez*-ruimteschepen en met de Amerikaanse *spaceshuttle*. De *spaceshuttle* gaat overigens in 2010 op pensioen, zodat in afwachting van de komst van het nieuwe Amerikaanse ruimteschip *Orion* de *Sojoez* gedurende enkele jaren dé ruimtetaxi zal zijn voor het transport van bemanningen naar het ISS.

Over de totale kosten van het ISS-programma lopen de schattingen uiteen. Dat hangt onder meer af van welke cijfers in rekening worden gebracht. ESA schat de kosten voor het hele station op ongeveer 100 miljard euro, gespreid over een periode van 30 jaar. Ongeveer 8 miljard euro daarvan zijn voor rekening van Europa. Ruimtevaart is niet goedkoop. Maar anderzijds gaat het om slechts ongeveer één euro per jaar per Europeaan, minder dan de prijs van een kopje koffie in een restaurant.

Voor dat geld draait een uniek staaltje van technologische en wetenschappelijke knowhow in een baan om de aarde. Uiteindelijk is het ISS ook een springplank voor de verdere verkenning van ons zonnestelsel. Want na de terugkeer naar de maan tegen het eind van het volgend decennium lonkt de planeet Mars als volgende grote kosmische bestemming van de mens.

Benny Audenaert

Het ISS nu

Een aantal spectaculaire opnamen van het internationaal ruimtestation ISS, gefotografeerd op 25 maart 2009 vanuit de spaceshuttle Discovery.



