

# Hoe worden de Europese astronauten opgeleid?

Tijdens hun opleiding moeten de Europese astronauten zich veel verplaatsen. Binnen Europa gaan ze naar het *European Astronaut Centre* (EAC) nabij de luchthaven van Keulen-Bonn en naar het *European Space Research and Technology Centre* (ESTEC) in het Nederlandse Noordwijk. Ze bezoeken ook bedrijven zoals EADS Astrium in Bremen en Thales Alenia Spazio, die onderdelen van het ISS vervaardigen. Omdat er bij het ISS-programma verschillende partners betrokken zijn krijgen de astronauten ook een training in Rusland in Sterrenstad (Zvjozdni Gorodok) bij Moskou, in de Verenigde Staten in het Johnson Space Center van de NASA in Houston (Texas), in Japan in het Tsukuba Space Center van het ruimteagentschap JAXA bij Tokyo en in Canada bij MDA Space in Montréal.

## Het begint in het *European Astronaut Centre* (EAC)

Nabij de luchthaven van Keulen-Bonn bevindt zich in Porz-Wahn een militair domein en een onderzoeks- en technologisch complex voor lucht- en ruimtevaart, waarin zich het Europees astronautencentrum bevindt. Het *European Astronaut Centre* (EAC) is gehuisvest in een indrukwekkend gebouw. Het is de kleinste, maar zeker niet de minst belangrijkste ESA-vestiging.

In het EAC bevindt zich een enorme trainingszaal met modellen van het Europees ruimtelaboratorium Columbus en de drukmodule van Europa's ruimtevrachtschip *Automated Transfer Vehicle* (ATV). Hier geraken de ESA-astronauten met het oog op de experimenten die ze in de ruimte zullen uitvoeren vertrouwd met Columbus. Dat gebeurt in het gezelschap van hun Amerikaanse, Russische, Japanse en Canadese collega's. Ze leren er ook onder meer levensmiddelen, persoonlijke objecten en technische en wetenschappelijke apparatuur uit de ATV uit te laden en het ruimteschip terug vol te stouwen met afgedankt materiaal en afval.

Naast deze trainingsruimte zijn er kleine vertrekken met exacte replica's van de Europese instrumenten aan boord van het ISS. Hervé Stévenin maakt deel uit van het team voor de opleiding en communicatie bij bemande ruimtemissies. Onder zijn leiding leren de ESA-astronauten de experimenten in het ruimtestation te bedienen. Dat is heel belangrijk want de tijd om ze in de ruimte uit te voeren is heel kostbaar en het kost

handenvol geld om ze naar de ruimte te transporteren.

Astronauten moeten heel goed kunnen omgaan met de wetenschappelijke apparatuur. De ISS-bewoners volgen daarbij strikte procedures en houden rekening met goede raad zodat ze de taken die onderzoekers op de grond van hen verwachten goed kunnen uitvoeren. Tijdens simulaties in het EAC worden ze geconfronteerd met mogelijke defecten, uit te voeren herstellingen en onvoorziene taken, zoals nieuwe waarnemingen en nieuwe metingen. De belangrijkste *racks* of 'kasten' met instrumenten aan boord van het laboratorium Columbus zijn:

- De *European Physiology Module* (EPM) is bedoeld voor onderzoek van de gevolgen van langdurige ruimtemissies op het menselijk lichaam. De vaste bemanningen van het ruimtestation worden om de zes maanden afgelost.
- Het *Biolab* analyseert het biologisch gedrag van micro-organismen, menselijke en dierlijke cellen, weefselculturen, planten en kleine ongewervelde dieren. Om alle besmetting te vermijden steken de astronauten hun handen in lange mouwen bij de manipulatie van de stalen.
- Het *European Drawer Rack* (EDR) is een multidisciplinair geheel van verschillende modules voor allerlei experimenten. Het is onder meer voorzien van apparatuur voor de kristallisatie van proteïnen, waarvan het verloop rechtstreeks kan gevolgd worden.

*Frank De Winne (rechts) met zijn reisgezellen Roman Romanenko (midden) en Robert Thirsk (links) in de Sojoeztrainer in Zvjozdni Gorodok bij Moskou. (ESA)*



Het vluchtembleem van ISS-expeditie 20. De zes gouden sterren staan voor de eerste zeskoppige bemanning van het ISS. De blauwe, grijze en rode bogen verwijzen naar de aarde, de maan en Mars als doelen van de verdere verkenning van de ruimte.



Het vluchtembleem van ISS-expeditie 21 met centraal een fractal van zes als symbool van het teamwerk van de zeskoppige bemanning. (NASA)

Op 23 april onthulde ESA het vluchtembleem van de OasiSS-missie. Naast het ISS en de aarde als 'oases' voor astronauten en de mensheid stelt het logo water centraal als de basis voor het leven,

zoals we dat kennen. Het toont onze planeet als een waterdruppel, zoals de aarde gezien wordt door de ruimtevaarders aan boord van het ISS. Uit de armen van een man groeit een boom: een illustratie van het belang van water voor het leven. De man heeft zijn wortels in het internationaal ruimtestation en het wetenschappelijk onderzoek dat daar wordt verricht. Door de armen van de man en de takken van de boom stroomt water.

De raket staat voor het Sojoez-ruimteschip dat Frank De Winne naar het ISS zal transporteren. Een enkele witte ster symboliseert hoe de menselijke drang naar verkenning de mens uiteindelijk naar andere planeten zal leiden.



- Met het *Fluid Science Laboratory (FSL)* kunnen verschillende onderzoekers aan vloeistoffenonderzoek doen. Het kan automatisch, halfautomatisch of interactief functioneren met behulp van containers die specifieke stalen bevatten en systemen voor optische diagnose.

Bij de ontwikkeling van deze modules waren de Belgische bedrijven Verhaert Space (Kruibeke) en Lambda-X (Nijvel) betrokken: zij leverden mechanische apparatuur en micro-optica.

In het EAC bevindt zich ook een groot bassin. In dit *Neutral Buoyancy Facility* oefenen astronauten in het water het werken in gewichtloosheid. In duikerpak krijgen ze een eerste initiatie in het ruimtewandelen. Daarna krijgen ze in ruimtepak een opleiding in de installaties van Sterrenstad of in het *Neutral Buoyancy Laboratory* in Houston. De astronauten vervolledigen hun training met de modules en apparatuur van het Erasmus-centrum in de ESA-vestiging ESTEC in Nederland. Ze ondersteunen dan ingenieurs en technici die het verloop van de operaties en de experimenten in de ruimte plannen en die systemen voor telerobotica ontwikkelen...

## 261 Belgen geroepen om ESA-astronaut te worden

Nu Columbus definitief aan het ISS is vastgemaakt en ESA echt mede-eigenaar van het internationaal ruimtestation is geworden, breidt het Europees ruimteagentschap zijn astronautencorps uit. Begin 2008 waren acht astronauten beschikbaar voor missies naar het ISS: de Duitser Hans Schlegel, de Belg Frank De Winne, de Fransen Léopold Eyharts en Jean-François Clervoy, de Italianen Paolo Nespoli en Roberto Vittori, de Nederlander André Kuipers en de Zweed Christer Fuglesang.

Het internationaal ruimtestation zal minstens nog tot 2015 operationeel zijn en het zal vanaf 2009 een vaste bemanning van zes astronauten en kosmonauten hebben. Telkens worden bemanningen van drie ruimtevaarders van en naar het ISS getransporteerd aan boord van Sojoez TMA-ruimteschepen. Daar is jaarlijks minstens één Europeaan bij. In 2010 gaat de Amerikaanse spaceshuttle op pensioen. De ruimteveeren *Discovery*, *Atlantis* en *Endeavour* zullen nog een tiental missies uitvoeren om de bouw van het ruimtestation te voltooien. Dat betekent dat de ISS-bewoners dan alleen nog de Sojoez kunnen gebruiken, een ruimteschip dat in de jaren '60 is ontworpen... De opvolger van de spaceshuttle zal immers pas ten vroegste in 2014 beschikbaar zijn. Met het ruimteschip Orion willen de Amerikanen tegen het eind van het volgend decennium naar de maan terugkeren. ESA zou in het zog van het ISS aan die terugkeer naar onze ruimtebuur kunnen deelnemen.

In 2008 registreerde ESA via het internet kandidaturen voor een nieuwe lichter van astronauten. 8413 mensen tussen 27 en 37 jaar schreven zich in voor de preselectie. Daaronder bevonden zich 7586 mannen (84%) en 1430 vrouwen (16%). België was goed voor 3% van de inschrijvingen met 261 kandidaturen: 224 mannen en 37 vrouwen. De vroegere Franse astronaut Michel Tognini leidt het EAC en zou graag meer vrouwelijke kandidaten zien: 'We doen moeite om evenveel mannen als vrouwen te hebben, want Europa heeft een tekort aan vrouwelijke astronauten.'

Op basis van een dossier en vragenlijst en een verplicht medisch luchtvaartcertificaat wordt een selectie van enkele honderden kandidaten weerhouden. Ze ondergaan psychologische tests en gezamenlijke proeven en krijgen een evaluatie van hun cognitieve capaciteit en psychomotorische geschiktheid. Na intensieve medische proeven en gesprekken met een professionele commissie maakt de directeur-generaal van ESA de keuze van acht kandidaat-astronauten bekend. Deze selectie gebeurt in april-mei 2009.

Van de acht gekozen kandidaten zullen er slechts vier lid worden van het Europees astronautencorps. De vier anderen komen in een reservepool. Vanaf juli 2009 beginnen de vier uitverkoren in het EAC aan hun opleiding voor een missie aan boord van het ISS. Misschien krijgen ze in het midden van het volgend decennium wel de kans om als lid van een internationale bemanning naar de maan te vliegen.

## De grote sprong naar de ruimte

Ten vroegste in 2013 zal één van de vier nieuwe rekruten van het Europees astronautencorps aan een expeditie naar het internationaal ruimtestation deelnemen. In de lente van 2009 beginnen de nieuwelingen aan het grote avontuur van hun opleiding. Die bestaat uit drie fasen...

### **Fase 1: de basisopleiding**

De basisopleiding duurt 16 maanden en omvat 650 uur algemene opleiding – waaronder 300 uur Russisch leren – en 470 uur optionele lessen. Deze opleiding gebeurt voornamelijk in het EAC en heeft als doel de kandidaat-ruimtevaarders vertrouwd te maken met de verschillende systemen aan boord van het ruimtestation en het Russisch Sojoez-ruimteschip. Ze duiken en voeren parabolische vluchten uit met de Airbus A300 Zero G. Het programma omvat ook activiteiten in verband met robotica, public relations en overlevingsoperaties.

### **Fase 2: de voortgezette opleiding**

Na het EAC gaat de kandidaat-astronaut naar Sterrenstad bij Moskou om te leren vliegen met het ruimteschip Sojoez TMA (manoeuvres om te koppelen met het ISS, terugkeer van de capsule in Kazachstan). Hij verblijft ook in het Johnson Space Center van de NASA en in ruimtevaartcentra in Japan en Canada. Hij vervolledigt eveneens zijn kennis over het ruimtelaboratorium Columbus en de ruimtecargo ATV. Na afloop van deze opleiding is hij klaar voor de dienst.

### **Fase 3: de opleiding voor een specifieke missie**

Wanneer de toekomstige astronaut is aangeduid voor een specifieke missie moet hij gedurende minstens 18 maanden een intensieve opleiding volgen. Hij wordt betrokken bij de voorbereiding van experimenten. Hij bezoekt laboratoria, legt contacten met onderzoekers en volgt intensieve stages in de verschillende trainingsplaatsen. In afwachting van zijn vlucht leert hij deel te nemen aan het leven van een bemanning aan boord van het ruimtestation. Daarbij is hij *capcom* (verantwoordelijke voor de communicatie) in één van de Europese controlecentra in Oberpfaffenhofen (bij München) voor de activiteiten die met Columbus te maken hebben of in Toulouse voor de ATV-operaties.

## Vóór alles het ruimtestation redden

In 2010 is het ISS volledig operationeel en werkt er een permanente bemanning van zes ruimtevaarders aan de experimenten en aan het onderhoud van het ruimtestation. Het leven aan boord van dit complexe geheel van laboratoriummodules is niet zonder risico's. Drie grote gevaren bedreigen de goede werking van het ISS. Er kan brand ontstaan. Dat gebeurde reeds in het vroegere Russische ruimtestation Mir. Ook kan in een module de druk wegvallen als gevolg van een botsing met een object in de ruimte of een defecte verbinding. Daarvoor is een haartje al genoeg. En de atmosfeer aan boord kan met een giftig gas doordrongen worden... In al deze gevallen moet de bemanning snel kunnen reageren, eensgezind en met de nodige koelbloedigheid kunnen reageren.

Frank De Winne is opgeleid om de noodprocedures tot een goed einde te brengen. Die kunnen uiteindelijk leiden tot de evacuatie van het ruimtestation, maar dat gebeurt slechts als alle andere middelen zijn uitgeput. Hij kent de procedures uit het hoofd en kan ze - hoe moeilijk de omstandigheden ook - met de ogen dicht uitvoeren, zelfs als een volledige elektriciteitspanne het station helemaal in het duister hult. 'Het teamwerk moet feilloos gebeuren', verklaart hij. 'We moeten snel en zonder in paniek te geraken samen analyseren wat het gevaar is dat de bemanning loopt. We zijn opgeleid om voorrang te geven aan de redding van het station door het beschadigde of vervuilde element af te sluiten. Daarna proberen we het probleem op te lossen en eventueel te repareren, zonder dat we beroep moeten doen op de vluchtleaders en ingenieurs op de aarde. We moeten er immers altijd mee rekening houden dat de communicatie met de aarde kan wegvallen. Als we het station toch moeten evacueren, proberen we het in een veilige configuratie te plaatsen, waarbij we het onder controle kunnen blijven houden. Wanneer deze massa van 450 ton ongecontroleerd in de aardse atmosfeer zou duiken, zou dat immers een reële bedreiging zijn voor de dichtbevolkte gebieden op onze planeet.'

**Théo Pirard**



**Meer**  
*Columbus Control Center*  
[www.esa.int/SPECIALS/Columbus/SEMZH373R8F\\_0.html](http://www.esa.int/SPECIALS/Columbus/SEMZH373R8F_0.html)  
*Johnson Space Center*  
[www.nasa.gov/centers/johnson/home/index.html](http://www.nasa.gov/centers/johnson/home/index.html)  
*Tsukuba Space Center*  
[www.jaxa.jp/about/centers/tksc/index\\_e.html](http://www.jaxa.jp/about/centers/tksc/index_e.html)  
*International Space Station*  
[www.nasa.gov/mission\\_pages/station/main/index.html](http://www.nasa.gov/mission_pages/station/main/index.html)