

“De astronaut is onze laborant”



Interview met **Natalie Leys**,
hoofd Microbiologie

MELiSSA viert 25 jaar
onderzoek naar life support

Op ontdekking gaan door het heelal, voet zetten op verre planeten en daar misschien een tijdje wonen ... Het ene ruimtevaartproject koestert al hogere ambities dan het andere. Toch staan alle organisaties voor dezelfde uitdaging: mensen moeten tijdens zulke lange ruimtereizen zelfstandig voedsel, drinkbaar water en zuurstof kunnen produceren. “Ooit zal dat lukken”, zegt Natalie Leys, hoofd van de eenheid *Microbiologie*.

U werkt vanuit het SCK·CEN mee aan ruimte-experimenten binnen het Europese project MELiSSA. Wat is het hoofddoel daarvan?

Natalie Leys: In MELiSSA (Micro-Ecological Life Support System Alternative) werken we samen met de Europese Ruimtevaartorganisatie ESA en verschillende andere wetenschappelijke partners. MELiSSA is opgestart om een systeem te ontwikkelen dat in staat is om in de ruimte de astronauten autonoom te voorzien van voeding, drinkbaar water en zuurstof. Nu maakt men in

het internationale ruimtestation ISS al wel drinkbaar water aan door filtratie van afvalwater en zuurstof door elektrolyse van water. Maar zulke fysicochemische technieken zijn de oplossing niet voor voedsel. Daarvoor heb je biologie nodig: planten en meststof. Als je dan ooit in de ruimte voedsel wil produceren, moet je ook het afval hergebruiken en dat gaat ver: CO₂, water, stoelgang, urine van de astronauten, zelfs transpiratievocht in de cabine. Het is te gek om een groot gewicht aan meststof de ruimte in te sturen. Dan kun je evengoed meteen voedsel opsturen.



Hoe is het mogelijk het gewicht aan meststof te reduceren?

Natalie Leys: We proberen uit te vinden hoe we op een elementaire en minimalistische manier de werking van micro-organismen in recyclage zoals op aarde kunnen nabootsen. Daarom bestaat MELiSSA al 25 jaar; er zit een heel traject achter. Eerst hebben we de processen op aarde in kaart gebracht: welke organismen nemen eraan deel en in hoeverre kunnen we overbodige zaken wegnemen om het systeem zo klein en efficiënt mogelijk te maken voor een ruimtevaartmissie? Nu sluit MELiSSA de onderzoekscyclus. We doen een aantal ruimte-experimenten met de organismen die we hebben gekozen om na te gaan of ze in de ruimte hun functie kunnen waarmaken. In dat onderzoek speelt het SCK·CEN een belangrijke rol. Binnen het MELiSSA-consortium, een grote Europese groep van wetenschappers, hebben we de taak om de geselecteerde bacteriën in detail te karakteriseren en hun gevoeligheid aan straling te testen. Om de stralingsdosis in de ruimte nauwkeurig en realistisch te meten, werken we samen met onze collega's van dosimetrie. Om daarnaast een goed zicht te krijgen op de impact van verminderde zwaartekracht, gebruiken we toestellen die bepaalde aspecten van gewichtloosheid simuleren op aarde.

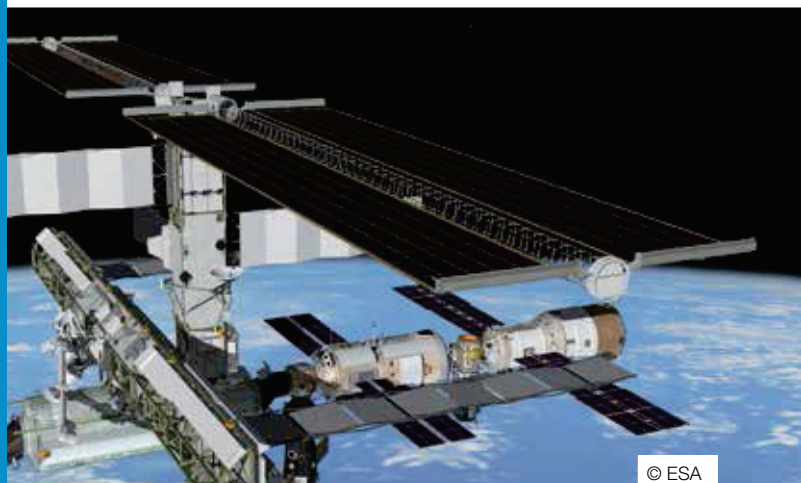
“ Als je ooit voedsel wil produceren in de ruimte, moet je het afval van de astronauten zelf hergebruiken. ”

NIEUWE PIONIERS GEZOCHT

Natalie Leys: MELISSA is pure wetenschap en een multidisciplinaire samenwerking tussen heel wat instituten uit verschillende landen. Hier komen onderzoek naar kosmische straling, gewichtloosheid en kweekmogelijkheden in artificiële bioreactoren samen. De koppeling van alle bioreactoren gebeurt nu trouwens in een proefopstelling aan de Universiteit van Barcelona. Je combineert in dit onderzoek biologie met technologie en bewandelt nieuwe paden. Die pioniersgedachte trekt veel studenten aan. Bovendien moeten we aan de toekomst denken. Mijn voorganger professor Max Mergeay heeft het onderzoeksproject opgestart, ik zet het voort en ook na mij zullen er nieuwe generaties wetenschappers volgen. Ik wil daarom studenten enthousiast maken. Dat doen we onder meer door onze wetenschappelijke onderzoeken te vertalen naar de leefwereld van jongeren in de klas. Daar stellen we cruciale vragen: wat is zuurstof, waarom hebben we het nodig, waarom in de ruimte? Liefst 1000 scholen in Europa gaan in de lente van 2015 aan de slag met MELISSA-kits en vanuit het SCK•CEN krijgen scholieren de kans om een in-flight call met het ISS te voeren.

Ondertussen werkt het Studiecentrum voor Kernenergie ook mee aan concrete proeven in de ruimte.

Natalie Leys: Klopt. We doen ruimtevlucht-experimenten door proefpakketjes met de ESA-astronauten mee te sturen. De ruimtevluchten vertrekken altijd van op het Russische Kosmodroom van Bajkonoer, de oudste en grootste raketlanceerplaats ter wereld. De pakketjes blijven een aantal dagen of weken in het ISS en komen dan terug. We bekijken daarna bijvoorbeeld hoe de bacteriën tijdens de ruimtevlucht zijn gegroeid of zich hebben aangepast. Een aantal proeven zijn achter de rug en we hebben er nog in de pijplijn voor een ruimtevlucht in 2016.



© ESA



Wat zijn de vereisten voor een proefpakket dat de astronauten meenemen?

Natalie Leys: De mogelijkheden zijn heel beperkt: zo'n proefpakketje moet klein zijn, weinig energie verbruiken en geen stof afgeven. De werkprocedure is helemaal anders dan in een laboratorium. In de ruimte is de astronaut onze laborant. In de Sojoez-capsule bevinden onze bacteriën zich in een passieve toestand. Wanneer ons pakketje in het ISS aankomt, moet de astronaut dit pakketje activeren, stalen nemen of invriezen, en observaties doen. We schrijven een handleiding in verschillende talen. Sommige astronauten zijn sterk geïnteresseerd in onze proeven. Het is een meerwaarde dat we als wetenschappers kunnen uitleggen wat onze bedoeling is. Tenslotte is de astronaut de essentiële schakel in ons onderzoek, want hij is de bron én de consument van afval.

697

publicaties rond stralingsbescherming en afvalberging

Het is niet alleen belangrijk om onderzoek te doen, het moet ook de toets door derden doorstaan. Dit gebeurt via wetenschappelijke artikels, discussies op conferenties, rapporten die extern worden beoordeeld, cursussen en presentaties, begeleiding van mastertheses enzovoort. We hebben gemiddeld meer dan drie noteringen per werkdag in de domeinen van stralingsbescherming en afvalberging en daar zijn we fier op.

Frank Hardeman

Instituutsdirecteur Milieu, Gezondheid en Veiligheid

