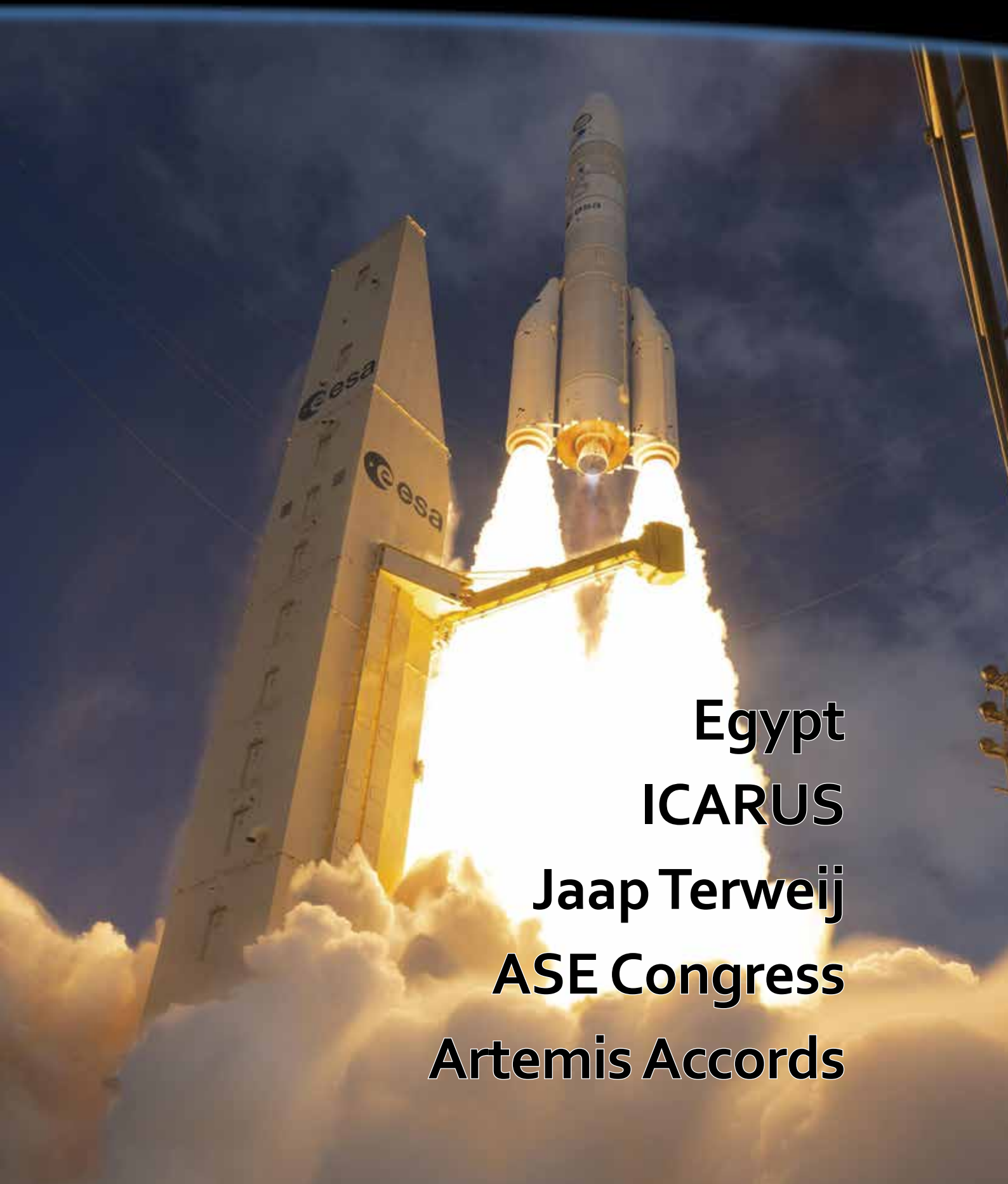


€ 7,00

NEDERLANDSE VERENIGING VOOR RUIMTEVAART

2024|2

RUIMTEVAART



Egypt

ICARUS

Jaap Terweij

ASE Congress

Artemis Accords



Bij de voorplaat

Op 9 juli 2024 begon met de succesvolle lancering van de eerste Ariane-6 raket een nieuw tijdperk in de Europese ruimtevaart. [ESA/S. Corvaja]



Foto van het kwartaal

Op 25 juni landde de terugkeercapsule van de Chinese Chang'e-6 maanmissie op aarde, met aan boord de eerste monsters van de achterzijde van de Maan. [Xinhua/Jin Liwang]

Van de hoofdredacteur:

In dit nummer een update over het ESA astronautenteam, aandacht voor de ruimtevaartontwikkelingen in Egypte, de ontwikkeling van een Europees opblaasbaar hitteschild en het tekenen – ook door Nederland – van de Artemis akkoorden. Die zijn bedoeld om een veilige en duurzame exploratie van de maan, Mars en andere hemellichamen mogelijk te maken, en ondertekend door de VS en met hen bevriende landen. Ook aandacht voor het vijfendertigste congres van de Association of Space Explorers, georganiseerd door André Kuipers. Het belooft een interessante week te worden, boordevol evenementen in het teken van bemande ruimtevaart. NVR-leden ontvingen een tijd terug een uitnodiging voor een van die evenementen: de feestelijke première van de film 'Beyond: Ode to the Earth', die zal plaatsvinden in de Ziggodome op vrijdag 4 oktober. Hierbij zullen, naast vele NVR-leden, alle 100 bezoekende astronauten aanwezig zijn. Verder in het blad een interview met een bekende naam in Nederland als het over Russische ruimtevaart gaat: Jaap Terweij. Begin jaren 90 maakte hij tijdens een lezing al indruk op mij door de zelfgemaakte, van op korte afstand genomen, foto's van Russische lanceringen. In het artikel wordt uitgelegd hoe het kwam dat Jaap in staat was deze raketten zo dicht te naderen.

In de vast column van Piet Smolders deze keer aandacht voor Rudolf Spoor die op 24 mei overleed. Rudolf was betrokken bij de NVR o.a. door een speciaal voor het 60-jarig jubileum met hem opgenomen interview dat vertoond werd op een presentatiemiddag ter gelegenheid van dit NVR-jubileum. Ikzelf heb hem 10 jaar later samen met Peter van Diepen mogen interviewen voor Ruimtevaart in zijn huis in Voorst. Recent kwam een biografie van Rudolf uit met de toepasselijke naam: 'van Maan tot Traan'.

We hopen dat deze uitgave u weer weet te inspireren en danken alle auteurs ook deze keer weer voor hun bijdragen en die tijd die ze besteed hebben aan de vereniging.

Peter Buist

Nederlandse Vereniging voor Ruimtevaart (NVR)

Bestuur

Het bestuur van de NVR wordt gekozen door de leden en bestaat uit:
P. van Beekhuizen (voorzitter)
Dr. Ir. P.J. Buist (vice-voorzitter)
Dr. R.T. Rajan (secretaris)
C. Martinus RA (penningmeester)
Ir. P.A.W. Batenburg
W. Mensink
K. Regnery
D. Stefoudi LLM
E. Tamarin

Redactie 'Ruimtevaart'

Dr. Ir. P.J. Buist (hoofdredacteur)
Ir. M.O. van Pelt (eindredacteur)
B. Vis (eindredacteur)
Drs. P.G. van Diepen
L. van Gool
Ir. E.A. Kuijpers
Ing. M.C.A.M. van der List
Ir. L. Pepermans
Ir. H.M. Sanders MBA

Websitecommissie

E. Tamarin (voorzitter)
Dr. R.P.N. Bronckers
D. Jeyakodi LLM

Sociale media-commissie

A. Th. Sokolowski Dipl.rer.com. (voorzitter)
M. van Alphen
M. Marcik
F. Overtoom
S.V. Pieterse LLM
D. Stefoudi LLM

Evenementencommissie

K. Regnery (voorzitter)
Ir. P.A.W. Batenburg
Drs. B. ten Berge
Ir. B.N. Kiyani

Kascommissie

Ir. M. de Brouwer
Dr. Ir. G.L.E. Monna
Drs. T. Wierenga

Young Professionals

W. Mensink (voorzitter)
A. Barug
Drs. P. B. den Boer
Ir. S. Mast
A. Stommels
E. Tamarin

Ereleden

Dr. Ir. G.J. Blaauw
Ir. D. de Hoop
Drs. A. Kuipers
Dr. T. Masson-Zwaan
Ir. H.J.D. Reijnen
P. Smolders
Prof. Ir. K.F. Wakker

Contact

Eveline van Beekhuizen
Kapteynstraat 1
2201 BB Noordwijk
info@ruimtevaart-nvr.nl
www.ruimtevaart-nvr.nl
ISSN 1382-2446

Copyright © 2024 NVR

Alle rechten voorbehouden. Gehele of gedeeltelijke overname van artikelen, foto's en illustraties uit Ruimtevaart is alleen toegestaan na overleg met en akkoord van de redactie, en met bronvermelding. De NVR noch de drukker kan aansprakelijk gesteld worden voor de juistheid van de informatie in dit blad of voor eventuele zet- of drukfouten.

Kopij

Indien u een bijdrage aan het blad wilt leveren of suggesties wilt geven, neem dan contact op met de redactie via redactie@ruimtevaart-nvr.nl. De redactie behoudt zich het recht voor om ingezonden stukken in te korten of niet te plaatsen.

Vormgeving en opmaak

Esger Brunner/NNV

Drukker

Bariet Ten Brink, Meppel

ESA astronautenkorps bijna verdubbeld in omvang

Op 22 april 2024 beëindigden vijf ESA kandidaat-astronauten hun basisopleiding.



4

Space Shuttle Stories: Firsthand Astronaut Accounts from All 135 Missions

Review of a book that presents all 135 Space Shuttle missions.



8

'Ik zag Gagarin in Helsinki; wow, die heeft de Aarde vanaf de andere kant gezien!'

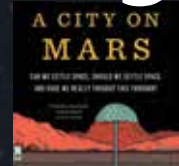
Interview met Jaap Terweij, die andere Russische-ruimtevaartspecialist.



10

A City on Mars

Review of an atypical book about space settlements.



15

Space Technology in Egypt

Egyptian Space Agency's vision and goals.



16

The Netherlands signs the Artemis Accords

This article summarises the provisions of the Accords, the legal aspects of space resource utilisation, and some of the positions of The Netherlands on the issue.



21

Project ICARUS

Een opblaasbaar hitteschild voor de Europese ruimtevaart.



24

ESA stickers

Space projects visually captured on sticky paper.



28

André Kuipers over het ASE congres en zijn film Beyond

Interview met André Kuipers over het ASE congres in Nederland in oktober 2024 en zijn film 'Beyond, Ode aan de Aarde'.



30

'The Great Solar Eclipse' in Arkansas

Ooggetuigenverslag van de spectaculaire totale zonsverduistering eerder dit jaar.



35

Regisseur Rudolf Spoor (1938-2024)

De vaste column van Piet Smolders.



38

Ruimtevaartkroniek

Alle lanceringen en belangrijke ruimtevaartgebeurtenissen tussen 1 maart 2024 en 31 mei 2024.



40



ESA astronautenkorps bijna verdubbeld in omvang

Bert Vis

Na iets meer dan een jaar training hebben de vijf mensen die in november 2022 werden geselecteerd als 'ESA Career Astronaut' hun basisopleiding afgerond. Op 22 april werd dat gevierd met een ceremonie waarbij hun status als ASCAN (Astronaut Candidate) officieel werd omgezet naar 'ESA astronaut'. Daarmee zijn zij nu beschikbaar voor vluchten naar het ISS en eventueel later ook voor vluchten naar de maan.

Het European Astronaut Centre (EAC) in Keulen, van waaruit de opleiding werd gecoördineerd pakte groot uit voor de pers en familieleden van de nieuwe astronauten: Sophie Adenot (Frankrijk), Pablo Álvarez Fernández (Spanje), Rosemary Cogan (Groot Brittanië), Raphaël Liégeois (België) en Marco Sieber (Zwitserland). De opleiding was ook gevolgd door een kandidaat van het Australian Space Agency (ASA), Katherine Bennell-Pegg. Deze laatste was een finalist in de ESA selectie van 2022, maar werd uiteindelijk niet gekozen. Hierna had ASA met ESA een overeenkomst gesloten, waardoor ze alsnog aan de opleiding kon deelnemen als ASCAN, maar nu namens Australië. In aanloop op het uitreiken van de diploma's hielden ESA Director General Josef Aschbacher, de Director van ESA's Human & Robotic Exploration Programs, Daniel Neuenschwander, het hoofd van het EAC, Frank de Winne, en de mentor van de ASCAN klas, astronaut Alexander Gerst, korte speeches. Gerst vertelde onder andere dat ingevolge de traditie, de vorige astronautenklas voor de nieuwe een bijnaam had verzonnen: de Hoppers. Dit was ingegeven door het feit dat de ASCANs tijdens hun opleiding continu van de ene kant van

het gebouw naar de andere kant hopten, evenals van de ene locatie naar de andere, en daarnaast meerderen van hen hadden aangegeven ooit over de maan te willen hoppen. Om zich te kunnen identificeren als Hoppers was daarom ook een embleem ontworpen, dat hier en nu werd onthuld.

Hierna was het ogenblik van de diploma-uitreiking aangebroken. In alfabetische volgorde werden de nieuwe ESA astronauten naar voren geroepen, waarna Gerst een Hoppers-embleem op hun rechter bovenarm bevestigde. Vervolgens verzocht Neuenschwander ze om

hun witte naamembleem van hun overall te verwijderen, en gaf ze een nieuwe, waarop nu ook de ESA astronaut wings waren aangebracht. Als laatste overhandigde Aschbacher het ingelijste diploma, dat vermeldde dat de ontvanger hiermee de titel 'ESA astronaut' had ontvangen.

Na de vijf Europeanen was het de beurt aan Bennell-Pegg. De ceremonie verliep op dezelfde wijze, alleen werd het diploma in haar geval uitgereikt door de Director General van ASA, Enrico Palermo. Ook was er een klein verschil op het diploma zelf. Zij ontving niet de titel van ESA astronaut; op haar diploma stond vermeld dat zij het ontving "for completing the ESA astronaut basic training".

Hiermee was het ESA astronautenkorps uitgebreid van zes actieve leden naar elf: bijna een verdubbeling dus. Het Australische 'astronautenkorps' telde vanaf nu één lid.

Bij de ceremonie waren nog twee astronauten aanwezig, die zich echter op de achtergrond hielden. De eerste was John McFall, ESA's 'parastronaut', die bezig is met een studie of het mogelijk is om mensen met een fysieke beperking ruimtevluchten te laten maken. Daarnaast was er de Poolse ESA Project Astronaut Slawosz Uznanski, die zich momenteel voorbereidt op een Poolse nationale



Het logo van de ESA astronauten basisopleiding. [ESA]

vlucht naar het ISS, als klant van Axiom Space.

Er volgde een vraag- en antwoordsessie maar daar was weinig belangstelling voor. De vertegenwoordigers van de pers wilden zo snel mogelijk hun één-op-één interviews met 'hun' nieuwe astronaut gaan houden. Er waren dan ook vrijwel uitsluitend cameraploegen uit de landen waar de astronauten zelf vandaan kwamen.

In zijn toespraak voorafgaande aan de diploma-uitreiking, had DG Aschbacher al onthuld dat iedere nieuwe astronaut vóór 2030 een vlucht naar het ISS zal hebben gemaakt. De eerste twee benoemingen in bemanningen zouden "al op korte termijn" bekend worden gemaakt, zo voegde hij daaraan toe.

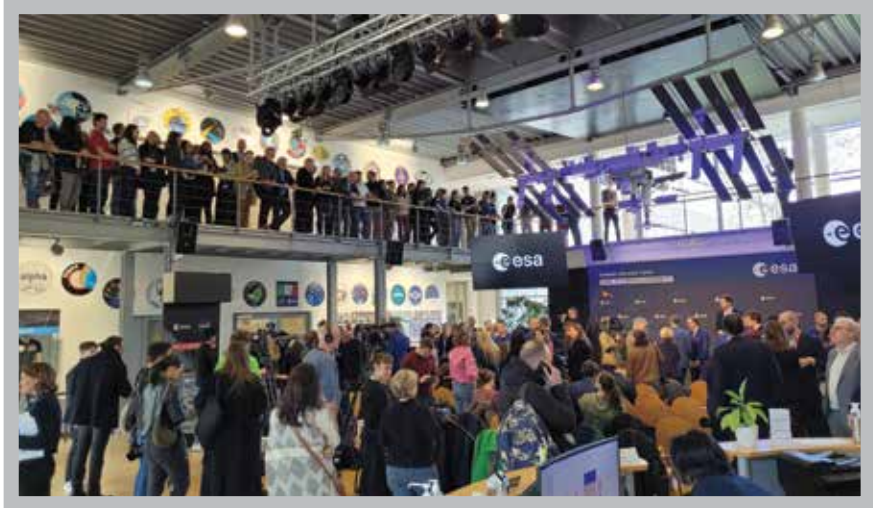
In gesprekken die ik had met Rosemary Coogan, Raphaël Liégeois, Marco Sieber en Katherine Bennell-Pegg vertelden zij wat ze tijdens hun opleiding zoal hadden moeten leren.

Belangrijk was natuurlijk de Russische taal, waarvoor ze in Bochum bij een instituut een aantal weken, acht uur per dag, hard aan de bak moesten. Met name Liégeois en Bennell-Pegg gaven aan dat Russisch leren geen makkelijke taak was. Bennell-Pegg legde uit dat ze een ingenieur is en altijd al wat meer moeite had gehad met talen. Maar uiteindelijk waren alle zes geslaagd voor hun examen.

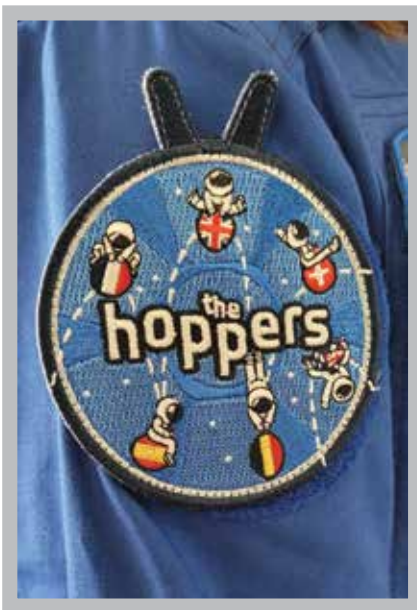
Iets anders wat als een uitdaging was gezien was om de grote hoeveelheid nieuwe zaken die ze leerden allemaal te kunnen te verstouwen. Liégeois legde uit dat na verloop van tijd vermoeidheid begon toe te slaan. Desondanks wilden de, toen nog, ASCANS hun volle aandacht er bij houden, vooral ook omdat ze zich realiseerden dat hun instructeurs soms weken aan een les hadden gewerkt.

Onderwerpen als astrofysica, astronomie, astrobiologie, stralingsbiologie, microbiologie, meteorologie en andere aardwetenschappen deden hun hoofden soms tollen. Wanneer het iemands 'eigen' expertise betrof had dat lid van de groep het iets makkelijker natuurlijk. Zo kon Marco Sieber, die van oorsprong arts is, bij de medische onderwerpen iets relaxter zijn.

Er waren echter ook onderwerpen waar de geïnterviewden met heel veel plezier op terugkeken. Een voorbeeld dat daarvan werd genoemd was de overlevings-training in winterse omstandigheden. Die



Boven : ESA personeel, familieleden van de nieuwe astronauten en vertegenwoordigers van de media verzamelen zich in het EAC voor de diploma-uitreiking. [Bert Vis] Midden: in hun blauwe overalls luisteren de astronauten naar de toespraken. V.l.n.r.: Gerst, Bennell-Pegg, Sieber, Liégeois, Coogan, Álvarez Fernández, Adenot, Pesquet en Maurer. Onopvallend staan op de trap op de achtergrond Slawosz Uznanski (2^e van rechts), en John McFall (4^e van rechts). [Bert Vis]



Boven: v.l.n.r: Coogan, Adenot, Liégeois, Álvarez Fernández, Sieber en Bennell-Pegg met hun diploma's. Onder, links: het groepsembleem van 'the Hoppers'. [Bert Vis] Onder, rechts: Marco Siebers diploma. [Bert Vis]

hadden ze als hele groep tegelijkertijd ondergaan in de Pyreneeën. Met name Sieber had zich daar vermaakt vertelde hij: "Ik hou van sneeuw en van de bergen!" Liégeois voegde daar aan toe dat met name deze training er voor had gezorgd dat de zes een hecht team waren geworden.

Ook het duiken in EACs Neutral Buoyancy Facility, als eerste voorbereiding op training voor ruimtewandelingen was iets waar met heel veel plezier op werd teruggekeken. Tijdens een bezoek aan NASA in Houston hadden ze ook een

tour gekregen in het NBL daar, en allen verzekerden dat ze erg uitkeken naar hun 'echte' trainingen daar, in ruimtepakken. Wat ook grote indruk had gemaakt waren de paraboolvluchten die de groep de week voorafgaande aan hun afstuderen hadden gemaakt. Diverse astronauten van de ESA selectie van 2009 hadden daar ook aan meegedaan: Alex Gerst, Matthias Maurer, en Thomas Pesquet. Verrassender was om op foto's te zien dat ook de twee nieuwe Japanse ASCANs, Ayu Yoneda en Makoto Suwa, aan deze vluchten hadden deelgenomen. Tijdens

de vluchten was geleerd hoe in gewichtloosheid botsingen zoveel mogelijk te voorkomen, hoe hartmassage te geven, en hoe gebruik te maken van middelen om je te zekeren. Dat dat nodig is was gedemonstreerd met een boormachine: proberen te boren zonder je te zekeren aan de vloer resulteerde erin dat je zelf ging ronddraaien, terwijl de boor stil bleef staan.

Uiteraard was de vraag wat er nu verder ging gebeuren. Om te beginnen kregen de vijf ESA astronauten twee weken vakantie. Daarna volgt voor degenen die



De week vóór hun afstuderen maakten de astronauten hun eerste paraboolvlucht. Staand v.l.n.r.: Gerst, Liégeois, Coogan, Adenot, Yoneda, Mc-Fall, Álvarez Fernández, Suwa, en Maurer. Knielend, v.l.n.r.: Bennell-Pegg, ESA EAC astronaut trainer Hervé Stevenin, en Uznanski. Sieber was afwezig. [ESA]

een vlucht toegewezen krijgen specifieke missietraining. Gedurende die training wordt Houston hun thuisbasis. Voor degenen die nog geen vluchtopdracht krijgen breekt een periode van pre-mission training aan, waarbij ze zich verder zullen bekwamen in zaken waarmee ze tijdens de basisopleiding kennis hebben gemaakt. Zo zullen ze hun Russisch blijven onderhouden, maar ook zullen ze hun vliegbrevet gaan halen. Uiteraard zal Sophie Adenot dat als voormalig testpiloot niet nodig hebben. Ook Marco Sieber heeft al een vliegbrevet, maar hoopt dat verder te kunnen uitbreiden, bijvoorbeeld om ook op instrumenten te kunnen en mogen vliegen.

Wat er voor Katherine Bennell-Pegg in het verschiet ligt is nog niet duidelijk, ook niet voor haarzelf. Idealiter boekt ASA voor haar een vlucht, bijvoorbeeld bij Axion. Zo'n vlucht kost echter meer dan drie maal het jaarbudget van ASA voor 2024. Dat zou dus drastisch omhoog

moeten. Vooralnog vertelde ze dat ze volgens de planning eind mei terug zou keren naar Australië om daar haar oude baan als Director for Space Technology bij ASA weer op te pakken. Daarnaast zal ze zich ook gaan inzetten om ruimteonderzoek te promoten, en met name de jeugd te stimuleren om technische studies te kiezen. Ze stelde echter dat ruimtevaart in Australië op dit moment al snel populairder wordt bij de industrie en bij wetenschappers, en ze hoopt dat haar bijdrage daar nog een schepje bovenop doet.

Uiteraard is het voor Nederland jammer om te zien dat er deze keer geen Nederlander bij de selectiegroep zat, zelfs geen 'reserve'. Dat België nu wel een derde astronaut heeft, is ongetwijfeld een gevolg van het feit dat de Belgische bijdrage aan het ESA budget meer dan twee keer zo

"Nederland heeft zichzelf uit de markt geprijsd..."

hoog is als de Nederlandse (in 2024 € 292 miljoen tegen € 117 miljoen). En zo heeft Nederland zichzelf waarschijnlijk uit de markt geprijsd...

Een en ander houdt wel in dat we waarschijnlijk de eerste 15 a 20 jaar niet meer hoeven te rekenen op een opvolger voor André Kuipers. Tussen de vier ESA selecties (1978 – 1992 – 2009 – 2022) lag altijd ongeveer 15 jaar. Met de ESA 'Reserve Astronauts', die op elk gewenst moment kunnen worden toegevoegd aan het korps van 'Career Astronauts' wanneer daar vacatures zijn, zou die periode zelfs nog wel eens langer kunnen worden. Misschien is er echter vóór die tijd nog een in ruimtevaart geïnteresseerde Quote 500 persoon, die besluit om zelf maar een stoel te kopen bij Axion. De tijd zal het leren.

Book review

Space Shuttle Stories: Firsthand Astronaut Accounts from All 135 Missions

Michel van Pelt

The subtitle "Firsthand Astronaut Accounts for All 135 Missions" states exactly what this richly illustrated book is all about. Apart from a general section about Shuttle development and short introductions to specific phases in the Space Transportation System (STS) timeline (Testing the Shuttle, 1981 – 1986; Return to Flight and the Space Shuttle as Science Platform, 1986 – 1998; Building the ISS, Losing

Columbia, 1998 – 2011), most of the book consists of 2-page sections dedicated to each Shuttle mission. In these one or more astronauts reminisce on the flight and highlight specifics.

The author, being an astronaut himself, did an excellent job in obtaining and selecting the accounts from his colleagues; for each mission something new is stated, with few trivial statements. Several quoted astronauts very honestly

describe their fears and worries before and during their flight. The book is critical of NASA where appropriate, especially where it concerns the two missions that were lost. Interesting and alarming are the notes on identified hot gas leaks in Solid Rocket Boosters on several missions prior to the loss of Challenger in 1986, and subsequently on tank foam hitting the orbiter's thermal protection tiles and wing leading edges before such

Mission no. 4

STS
4

Orbiter	Columbia
Launch	June 27, 1982
Landing	July 4, 1982
Duration	7 days, 1 hr., 9 mins., 40 secs.



Crew
Thomas K. "Ken" Mattingly, Henry W. "Hank" Hartfield Jr.

Mission: STS-4's developmental flight test launched with a then-classified strategic missile defense sensor experiment, nine student experiments, a shuttle contamination sensor package, and flight test instrumentation and records. After a week in orbit, Columbia returned to its first concrete runway landing.

Ken Mattingly, Commander
Flight 4 was the last mission of the flight-test program. One of the most significant things at this point was the capability to turn the vehicle around from one flight to the next in about three months.
The shuttle lift-off is not noisy; it doesn't shake and rattle, it just goes. It was a totally different experience than the Saturn V launch. Compared to the Saturn, the shuttle was like electric propulsion.
After working on this device for ten years, the most magical thing was the experience of seeing Earth. We got into orbit and opened the payload bay doors for the first time towards Earth, and all of a sudden, it was like you pulled the shades back on a bay window—Earth appeared. Because of the orbiter windows, we could now see the world in color.
I don't even know you're doing things. I can't imagine any one ever getting tired of it. So Hank would say, "You know, we probably ought to get some sleep here." I'll say, "Yeah, yeah, yeah. You're right. We've got another day's work tomorrow." So Hank would sleep in the middeck, and I slept on the flight deck. And after we turned in, I told the ground I want to sleep so they wouldn't bother me, but I'd be there looking out, having a wonderful time.
We came home, and of course we were all bug-eyed about this reentry and being able to see out

the windows and see things that we had never seen before as we sailed down over the west coast. In Apollo, the reentry gave you a healthy dose of disorientation as you came through the atmosphere. On the shuttle, you can stand up through reentry—I'm sure others have.
We set up for approach and landing, and I was still having this inner-ear, vestibular sensation of motion that was unusual, but once we got on the glide slope, the picture was normal. I would listen to Hank tell me what the altitude was, and I'd make little adjustments to position the nose.
He was cutting off air speeds and altitudes, and I was just staring at the horizon, and I had no idea what it was going to feel like to land. When I would shoot touch-and-go's in the big KC-135 tanker, a NASA training aircraft, there was never any doubt when we landed. You could always tell.
So I was expecting "bug's back, ground," "admission, but nothing if you'll hand it," "could better put the nose down." "Oh," I said, "All right." So I put it down, and I was sure we were still in the air. I thought, "We can't be very far off the ground." But we were already on the ground, and neither one of us knew it. I had never done that before. And I've never been able to do it again in any airplane.
This business of learning about space flight and what goes into it will never be boring. Every day you take one more little step to find out something that's really, really cool.



1982 The shuttle robotic arm holds the Induced Environment Containment Module above Columbia's tail.
1982 Ken Mattingly operates a handheld TV camera on Columbia's middeck.
1984 On July 4, 1982, Nancy Reagan and President Ronald Reagan greet the STS-4 crew after landing.



an incident caused the loss of Columbia in 2003. Also striking are the many problems that occurred during other missions, some of which could have had serious consequences (among which failing main engines, onboard computer malfunctions and an orbiter landing with an auxiliary power unit on fire). Serious risks were taken; the very first Shuttle mission had a crew onboard, something unimaginable in earlier as well as today's spacecraft and launch system test flights. You get an understanding of how dangerous Shuttle missions in fact were, even though at the time they were often regarded as "routine" by the general public and to some extent by NASA.

On the other hand, this book also emphasises how versatile the Space Shuttle was; the diversity of missions and payloads was amazing: it launched and returned satellites, helped famous interplanetary probes on their way, put the Hubble

Space Telescope in orbit and repaired it several times, flew an enormous number of astronauts of many nationalities, docked to the Russian Mir space station, and for a large part launched and assembled the International Space Station. As the author states, today we have nothing with the range of capabilities the Space Shuttle had. Even though I grew up with Shuttles flying and am familiar with many of the missions, this book brought some new insights specifically because of its helicopter view of the Space Shuttle programme.

The book contains lots of amazing pictures, many of which will be familiar to those who remember the 30 years in which the Space Shuttle defined NASA's human spaceflight. Even so, it is an impressive collection, fantastic to see all together in one book.

The short mission-by-mission approach does make it difficult to really "get into"

Space Shuttle Stories: Firsthand Astronaut Accounts from All 135 Missions

Tom Jones

Smithsonian Books, 2023

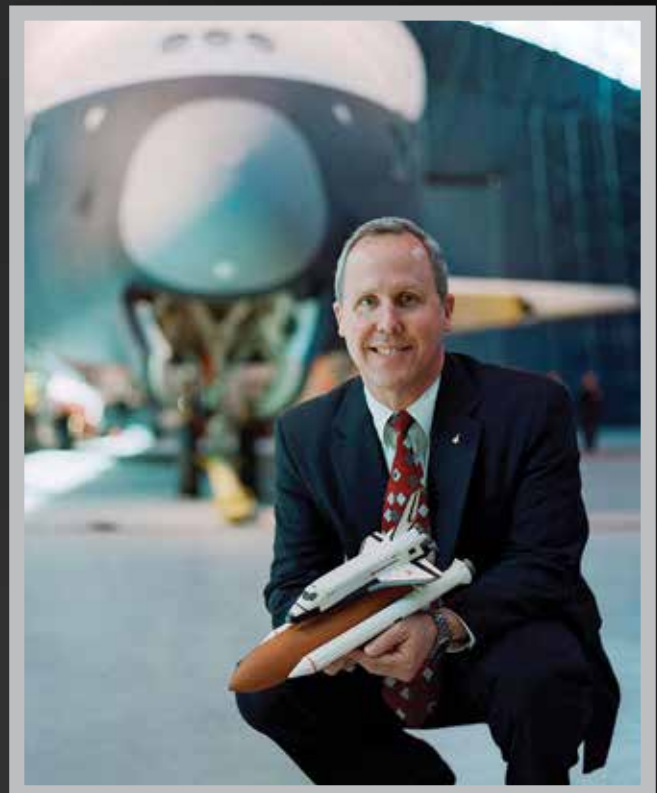
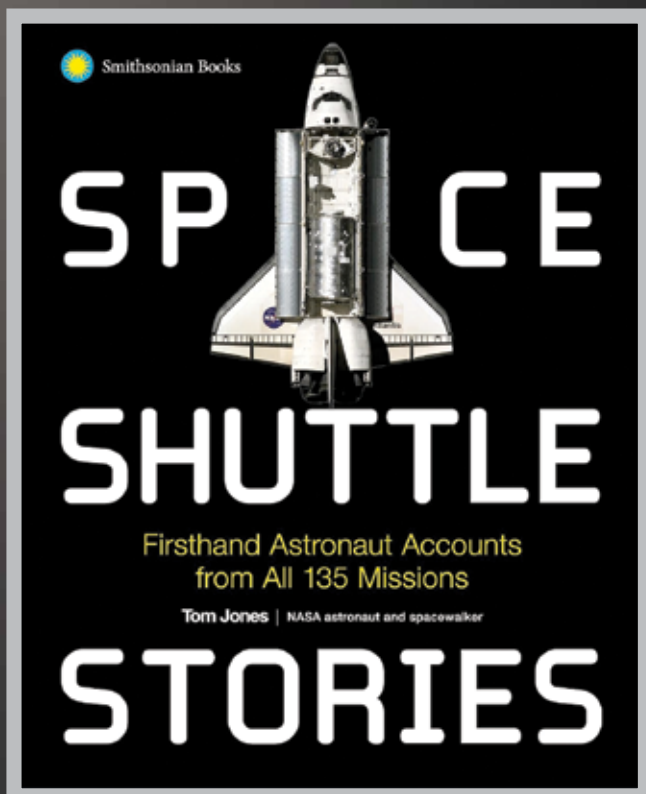
Hardcover ISBN: 13978-1588347541

Hardcover or E-book

320 pages.

€ 23,15

the book; it is not an ongoing narrative that pulls you into the story, and it does not go deep into any area of the STS programme. Nevertheless, a wonderful walk through memory lane for those of "the Space Shuttle generation" and otherwise a great introduction to this intriguing and long lasting Space Transportation System.



Right picture: astronaut Tom Jones flew aboard four space shuttle missions: STS-59 and STS-68 (1994), STS-80 (1996) and STS-98 (2001).
[AstronautTomJones.com]



'Ik zag Gagarin in Helsinki; wow, die heeft de Aarde vanaf de andere kant gezien!'

Interview met Jaap Terweij

Luc van den Abeelen

Als zestienjarige jongen nam Jaap Terweij deel aan het achtste World Festival of Youth and Students in Helsinki, Finland. Daar was Joeri Gagarin, de eerste mens in de ruimte, de eregast. De aanblik van deze kosmonaut, maar twaalf jaar ouder dan Jaap, veranderde iets in zijn leven. Het leverde Jaap een levenslange fascinatie voor de ruimtevaart op. Die bracht een bijzondere manier van leven met zich mee waardoor hij in contact kwam met kosmonauten en wetenschappers, speciale plekken bezocht en een enorme ruimtevaartverzameling opbouwde.

Jacobus Terweij werd geboren op 3 augustus 1946, in de Sumatrastraat, Amsterdam-Oost. Maar hij groeide op in Nieuw-West, als zoon van een vader die lid was van de communistische partij. Dat 'rode nest' heeft een rechtstreekse link met Jaaps uiteindelijke belangstelling voor de Sovjet-ruimtevaart. "Waar ik Gagarin tegenkwam? Op een festival voor socialistische jeugd en studenten in Helsinki in 1962," vertelt Jaap. "Daar was hij de eregast. Ik heb hem natuurlijk niet de hand gedrukt, hij stond daar ergens midden op een plein met zo'n krans om z'n nek. Ik dacht: 'Wow, dat jonge ventje heeft de Aarde vanaf de andere kant gezien!' We hadden in Amsterdam toen boekhandel Pegasus en mijn vader had daar een soort abonnement voor boeken. Dus daar haalde ik de Pravda en Izvestia, en de eerste brochures die

de Sovjet Unie uitgaf over ruimtevaart. En dan gewoon het woordenboek erbij. Alleen lezen, niet uitspreken. Dat begon pas toen ik naar Rusland ging reizen."

Oost-Europa

Tijdens dat festival in Helsinki werd hij dikke vrienden met een groep Cubanen. En die 'linkse hoek' bleef trekken. Jaap vond Oost-Europa interessant en dat was goed bereikbaar. "Dus dan ga je naar Oost-Duitsland; dat was dichtbij en de taal was te volgen," licht Jaap toe. "En je komt steeds meer in aanraking met journalisten als Peter Stache en Karl-Heinz Eyermann. Peter en Karl-Heinz spraken wel Russisch en vertaalden soms wat voor me. Je leert alle mensen in Europa kennen die iets met Russische ruimtevaart doen. Zo verliepen mijn eerste contacten in Rusland ook. Je komt eerst Pietje tegen,

en Pietje stelt je voor aan Keessie. Die nodigt je uit om eens langs te komen, en zovoort. Van het één komt het ander. Via-via kreeg ik het later voor elkaar dat ik in Koroljov (toen nog Kaliningrad geheten) kon verblijven, wat eigenlijk een gesloten militaire stad was."

Spaceview

In de jaren 70 raakt Jaap betrokken bij de Jeugd Werkgroep Ruimtevaart. Mensen als Henk Stroo en Maarten Houtman waren in die groep bezig met een Nederlandstalig tijdschrift over ruimtevaart. "Eerst heette dat Countdown," legt Jaap uit, "daarna Spaceview, een simpel gestencild blaadje. Bij een stencilbedrijf op de Overtoom liet ik een elektronisch stencil maken van de koppen en teksten en die plakte ik thuis in de gewone stencils." In de loop der jaren groeit Spaceview uit

tot een behoorlijk succes. "Spaceview zag er mooi uit. In Rusland mocht je in die tijd niet eens een typemachine bezitten. Dus een blad dat mooi gedrukt was, moest wel officieel zijn. Daardoor kreeg ik uiteindelijk zelfs een perskaart van het Russische Ministerie van Buitenlandse Zaken. We hebben Spaceview de halve wereld rondgestuurd. Iedereen die van betekenis was, was van ons bestaan op de hoogte. Via de JWR organiseerden we ook leuke evenementen, zoals een bezoek van kosmonaut Nikolajev aan Nederland. En we hebben voor het NINT (een voorloper van NEMO) eens een tentoonstelling geregeld, waarvoor we van de Russen een model op ware grootte van een Loenochod maanrobot te leen kregen. Die moesten we zelf in elkaar zetten. Toen we daarmee bezig waren, begon dat ding te rollen en we konden 'm nog net stoppen voordat hij door een etalageruit zou rijden." [Voor meer over de Jeugd Werkgroep Ruimtevaart en Spaceview, zie ook het artikel 'Jeugd en Ruimtevaart in de Apollo-jaren' in Ruimtevaart 2022-2 en 2022-3, en het interview met oud-ambassadeur Joop Scheffers in Ruimtevaart 2023-2]

Congressen

Spaceview kreeg het voor elkaar om in 1975 in Moskou te zijn voor de lancering van het Apollo-Sojoez Test Project (ASTP). Onder meer Jaap en Maarten Houtman kregen toegang tot het perscentrum voor deze eerste internationale ruimtevlucht, al zat een bezoek aan de lanceerbasis in Kazachstan of het vluchtleidingscentrum (TsUP) in Koroljov er nog niet in.

"Dat moet begonnen zijn tijdens het congres van de International Astronautical Federation (IAF) in Bakoe, 1973," herinnert Jaap zich. "Ik ben toen met Maarten met de auto naar Moskou gereden; naar Bakoe mocht niet van de Russen. We verbleven in hotel Rossija en werden naar Bakoe gevlogen. Het congres werd gehouden in een enorm paleis. Het hotel waar ik toen zat, speciaal voor buitenlanders, was nog niet af. Aan het eind van de gang hing een gordijn, en daarachter was niks... Maar daar hebben we wel belangrijke contacten gelegd. Mensen als Oleg Gazenko van het Instituut voor Medisch-Biologische Problemen en de Jugendarbeitsgruppe Kosmos, JAGK. Die hadden ook contacten in Rusland. En ik ontmoette er voor het eerst Andrei Soko-



Gagarin in Helsinki. [Fortepan - Szalay Zoltán]



Jaap op het Rode Plein. [Luc van den Abeelen]

lov, de staats-ruimtevaartschilder van de Sovjet Unie. In het trappenhuis van het hotel had hij een tentoonstelling. Door de mensen die we er kenden, werden we weer aan anderen voorgesteld. Vaak gelijk de hoogste baas, zoals Leonid Sedov, voorzitter van de Russische Academie van Wetenschappen en mensen van het Instituut voor Ruimteonderzoek. Die zorgden er later voor dat ik in het TsUP werd ontvangen. Toen ik later met een Russin getrouwd was en half in

Koroljov woonde, ging ik op de fiets naar het TsUP. Die parkeerde ik dan tegen de gevel.

Eigenlijk wilde ik in 2023 weer naar Bakoe omdat daar het 74^{ste} congres van de IAF plaatsvond, 50 jaar na mijn eerste congres. Maar toen dacht ik, 'ik ken er niemand meer, wat moet ik daar nog doen?'"

Ruimte-postorderbedrijf

Naast IAF-congressen ging Jaap ook langs bij de bijeenkomsten van de Associa-



Jaap bij Buran op lanceerplatform. [Jaap Terweij]



Jaaps Russische perspas. [Jaap Terweij]

tion of Space Explorers, in het Hongaarse Boedapest en Sofia in Bulgarije. Vaak was hij daar een van de weinige westerse journalisten en raakte er daardoor snel ingeburgerd. En ook in de Sovjet Unie kwam hij steeds vaker. "Ik kwam op plekken in Rusland waar bijna geen andere westerlingen kwamen," herinnert Jaap zich lachend. "Ik kocht ruimtevaartsouvenirs, regelde handtekeningen van kosmonauten toen nog niemand anders dat deed. Anderen durfden het niet, spraken de taal niet of kenden er niemand. Ik wist waar

van de Sojoez en kilo's speldjes meemen. Die bouwdozen pikte ik uiteindelijk in Boedapest op toen ik ze in Rusland niet meer kon vinden. Daarom reed ik ook altijd in Russische Lada's. Onderweg in het Oostblok kenden garages geen buitenlandse auto's. Evengoed kostten reparaties me soms veel tijd, waardoor ik van een congres alleen de eerste en laatste dag meemaakte. Maar ik had genoeg tijd als bijstandsvader." Met zijn regelmatige aanvoer van ruimtevaart-souvenirs wisten hobbyisten Jaap snel te vinden. In de

op zijn reizen en hij bouwde een enorme bibliotheek van in het Westen niet te krijgen publicaties en foto's op. Natuurlijk las hij de vele duizenden boeken niet allemaal. Maar als iemand op zoek was naar bepaalde informatie, was de kans groot dat Jaap die in huis had.

Enmalig in Amerika

Ondanks de voorliefde voor Russische ruimtevaart is Jaap één keer de Atlantische Oceaan overgestoken en bekeek hoe de ruimtevaart in Amerika werkte. Al was dat niet de eigenlijke aanleiding voor de reis. "Op een IAF congres was ik eens een leuke dame tegengekomen. Ook die had gezegd om maar eens langs te komen," vertelt Jaap met een knipoog. "Dus heb ik dat gedaan." Jaap was in die tijd vers gescheiden en verantwoordelijk voor twee jonge dochters; die moesten dus mee. Als hij geld nodig had voor reizen, deed hij klussen: keukens installeren, auto's en fietsen repareren. Met die verdiensten vloog hij in 1980 met zijn dochters voor acht weken naar Amerika. Eerste stop was New York, waar Jaap in Brooklyn voor 300 dollar een tweedehands Chrysler Town and Country kocht.

"Maar als iemand op zoek was naar bepaalde informatie, was de kans groot dat Jaap die in huis had."

Abraham de mosterd haalde. In Koroljov zijn twee of drie antiquiteitenhandeltjes, daar ging ik altijd kijken. Ik keek altijd om me heen en kwam dan van alles tegen. Houten eieren met portretten van kosmonauten, een Spoetnikmodelletje met speeldoos die de tune van Radio Moskou speelt. En ik ging altijd met de auto; ik kon vrachten aan boeken, bouwdozen

jaren 80 was zijn 'eenmans postorderbedrijf in Russische spullen' wereldberoemd in Nederland. Als je in die tijd wilde weten wat hij in de aanbieding had en een brief stuurde naar 'Jaap Terweij, Amsterdam', kwam die gewoon aan.

Vanzelfsprekend was niet alles dat Jaap meenam uit Rusland voor anderen bedoeld. Boekwinkels waren vaste haltes

“Zo’n grote bak, waar de kids achterin konden slapen. Nog wel problemen met die auto gehad. Een automaat heeft twee peilstokken; en ik heb er maar één in de gaten gehouden. Dus stond ik op een gegeven moment stil midden op de snelweg. De schade was 400 dollar, dus heb ik de auto achtergelaten; ik kreeg er nog 75 dollar voor. De autoradio heb ik later in mijn Lada gezet, en de nummerplaat heb ik thuis nog hangen.

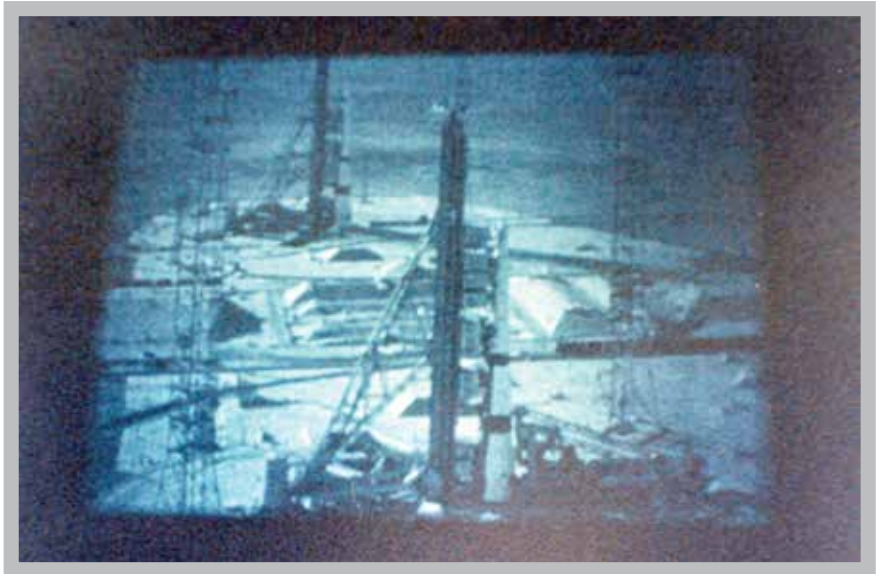
Toen ik mijn route naar Phoenix, Arizona uitzette, zag ik dat ik langs allerlei ruimtevaartindustrieën zou komen. En ik had visitekaartjes van mensen die daar werkten dankzij mijn bezoeken aan de luchtvaartshows in Parijs. Even bellen, en ik mocht langskomen. Dus zaten mijn dochters uiteindelijk in de houten mockup van de Space Shuttle bij Rockwell. En bij alle bedrijven waar ik langskwam, hadden ze wel iemand in dienst die Nederlands sprak. Op de Western Test Range (nu Vandenberg Space Force Base), was de tweede lanceerbasis voor de shuttle in aanbouw. Ik zag er de trein van San Francisco naar Los Angeles over het gebied rijden. Mijn gastheer zei: ‘Als die langskomt, stoppen we even met alles wat we doen. Je weet nooit of er Russen in die trein zitten’.

Later ontdekte ik dat de Amerikaanse douane een speciale aantekening op mijn visum had gemaakt, een handgeschreven code. Ik heb dat laten uitzoeken en betekende iets van ‘lid van communistische partij.’ Evengoed liep ik tijdens die trip rond in fabrieken waar spionagesatellieten werden gebouwd.”

‘Het project Saljoet’

Vooraf in de jaren 90 publiceert Jaap regelmatig over Russische ruimtevaart. In het populairwetenschappelijke maandblad *Aarde & Kosmos* verschijnen zijn artikelen, die zich meestal richten op de bemenste vluchten van de Russen. Ook het Duitse *Flug Revue* maakt gebruik van Jaaps expertise en toegang tot bijzondere bronnen. In dat blad publiceert Jaap in 1991 de eerste foto van de legendarische N-1 maanraket. Een foto die hij zelf had gemaakt, in een kleine bioscoop in Moskou, nadat een van zijn contacten hem had gemeld dat daar een bijzondere film draaide.

Jaaps meest bijzondere wapenfeit is zijn bijdrage aan het eerste westerse boek over de Russische serie ruimtestations. Het idee kwam van de Franse journalist



De eerste foto van de N-1 maanraket, gemaakt in een bioscoop. [Jaap Terweij]



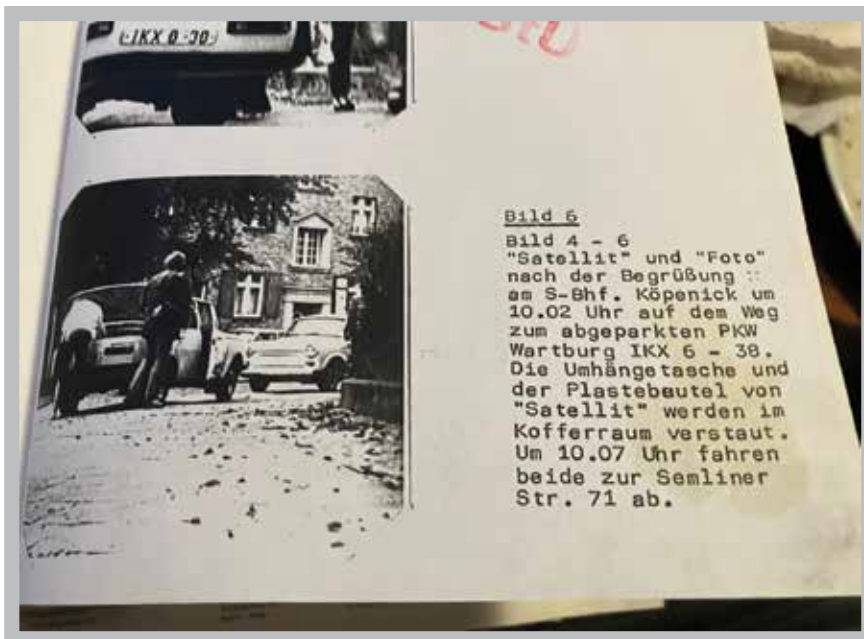
Jaap bij de Sojoez TM-9 capsule na de landing. [Jaap Terweij]

Christian Lardier met wie Jaap veel contact had. “Uiteindelijk hebben een andere vriend van me, Bert Dubbelaar, en ik het manuscript geschreven,” zegt Jaap over het boek. “We waren in die tijd blij met de informatie die Christian leverde want zelf hadden we toen nog niet zoveel. Ik was in die tijd veel in Rusland voor de Vereniging Nederland-USSR als reisleader voor hun reisbureau Vernu. Daar kwam ik in aanraking met een uitgeverij die ook westerse talen deed, waaronder Nederlands. Die vroeg aan mij of ik niet iets wist wat ze konden publiceren. Ik vertelde over ons Saljoet-boek en ze waren geïnteresseerd en hebben het uiteindelijk in het Russisch en Engels uitgegeven. De betaling moesten we ophalen in Moskou. Natuurlijk wilden we het ook in Nederland

uitbrengen. We vonden uitgeverij In de Knipscheer. Dat waren linkse rakkers, die vooral over politiek publiceerden. De Russische uitgeverij heeft het vertaald, 7.000 exemplaren gedrukt en In de Knipscheer heeft een kant-en-klaar product gekocht. Het lag lang bij De Slegte, en je komt het nog veel tweedehands tegen. Die koop ik dan, zet mijn handtekening en geef het weg. Het boek was niet echt af; je wist natuurlijk niet wanneer het Saljoet-project afgelopen zou zijn.”

Sterrenstad en Baikonoer

De late jaren 80 brachten Jaap voor het eerst in het trainingscentrum voor kosmonauten, Sterrenstad dat even buiten Moskou ligt. Daarvoor waren speciale, gestempelde en getekende formulieren



Een pagina uit Jaaps Stasi-dossier. [Jaap Terweij]

nodig. Maar na wat meer bezoeken, in de periode dat Jaap door een huwelijk met een Russin langere periodes in Rusland woonde, werd dat eenvoudiger. Jaap vertelt: "Ik nam gewoon het boemeltreintje naar het station bij Sterrenstad. Dan liep ik rustig mee met de meute, zo de poort door. Er werd niemand gecontroleerd. Toen er later wel controle kwam, nam ik de achteringang. Die had ik ontdekt toen ik eens op de begraafplaats van Sterrenstad bekeek welke kosmonauten er begraven waren. Op zondag, want dan bezoeken families hun graven. Daar kwam ik bekenden tegen, die me voor de thee uitnodigden. Even later liepen we via de achteringang Sterrenstad binnen. Nu werkt dat niet meer. Er zijn overal

een groep schoolkinderen naar toe wilde komen. Nu was het in die tijd een beetje moeilijk om in Nederland aan ouders te vragen, 'mag ik met jouw kinderen naar een kamp in Siberië?' Daarnaast was het al juli, en binnen een maand regelen lukte ook niet. Dus was mijn dochter Gioya de groep en ik was reisleader. Amerikaanse astronauten zijn weken tevoren al in quarantaine, maar ik stond 's avonds met Serebrov langs de Ob sjasliëk te eten en wodka te drinken. En hij vroeg 'vind je het leuk om naar mijn lancering (Soyuz TM-8, 5 September 1989) te komen? Ik regel het voor je!' Uiteindelijk lukte het niet mijn dochter mee te nemen, maar toen zat ik plotseling op Baikonoor!"

"Later ontdekte ik dat Karl-Heinz al mijn activiteiten doorgaf aan de Stasi..."

bewaakte slagbomen en je komt niet makkelijk meer binnen." Een eerste bezoek aan de lanceerbasis die centraal staat in de Russische bemenste ruimtevaart, Baikonoor, werd Jaap onverwacht in de schoot geworpen. "Kosmonaut Aleksander Serebrov nodigde me uit om naar een ruimtevaartkamp in Novosibirsk te komen. Ik leerde Serebrov kennen via zijn club VAKO Sojoez, die activiteiten voor de jeugd organiseerde; die zou dat kamp opzetten. Of ik er met

Er volgde een periode dat Jaap jaarlijks tweemaal op de lanceerbasis rondliep. Ook daar wist hij van alles te vinden; kioskes met foto's van raketten, speciale boekwinkeltjes, zelfgemaakte raketmodellen, geknutseld door jongeren in Baikonoor. "Maar één exemplaar per stuk, om aan buitenlandse bezoekers wat geld te verdienen." In de jaren 90 was het voor westerse journalisten goed toeven op Baikonoor. Er werden veel activiteiten georganiseerd;

bijwonen van het op het lanceerplatform installeren van de raket, bezoeken aan musea en het assemblagegebouw van Buran, de Russische shuttle. Alles bij temperaturen tussen de plus en min 40 graden.

"Op Baikonoor ben ik bij de roll-out van een Sojoez raket eens in een hoge lichtmast geklommen om mooiere foto's te kunnen maken. Stond daar zo'n Russische militair te schreeuwen dat ik eruit moest komen. 'Kom me maar halen,' zei ik. Mijn tactiek was altijd om dat soort figuren te fotograferen. Bij mijn volgende bezoek deelde ik die foto's aan ze uit; dat brak altijd het ijs en ze onthielden wie ik was."

Pasjes en spionnen

In de loop van de jaren 90 weet Jaap de status van geaccrediteerd journalist te bereiken. Een 'internationaal correspondent certificaat' van de persafdeling van het Russische Ministerie van Buitenlandse Zaken betekende een halve diplomatieke status hebben. Jaap legt uit: "Niet in de rij wachten aan de grens. Er stond drie kilometer file, maar ik reed er zo langs, snel een stempel op je visum. Omdat ik er vaak kwam, herkende een van de wachten mij een keer. 'He Jaap, ik ben jarig, heb je wat lekkers bij je?', vroeg hij met een knip-oog. Toen heb ik in een kwartier tijd een limonadeglas lauwe wodka naar binnen gewerkt, had mijn stempels en ben weer in de auto gestapt. Van het halfuur daarna herinner ik me niets meer, ik heb toen de auto maar even aan de kant gezet.

Dat pasje kreeg ik via tussenkomst van Karl-Heinz. Hij heeft me ook bij RKK Energia naar binnen gekregen. Later ontdekte ik wel dat Karl-Heinz al mijn activiteiten doorgaf aan de Stasi... Die bleken een paar ordners over mij te hebben. Na de val van de muur vroeg de BVD me eens langs te komen om over dat dossier te praten. Ik heb er wat kopieën van gekregen; zo ongeveer elke minuut die ik in Oost-Duitsland doorbracht, bleek te zijn vastgelegd."

Inmiddels is Jaap 78 en hebben zijn collecties boeken, foto's en souvenirs nieuwe eigenaren gevonden. Reizen naar Rusland zit er om begrijpelijke redenen niet meer in. "De wereld is erg veranderd, ook die van de ruimtevaart," zegt Jaap bespiegelend. "Nu is internet er, je hoeft nergens meer naartoe om informatie te halen."

Book review

A City on Mars

Can We Settle Space, Should We Settle Space, and Have We Really Thought this Through

Michel van Pelt

This may be the first ever book about space settlement that is not advocating but rather argues it is very likely a bad idea for at least the near future.

The two authors do not get to this conclusion lightly. In fact they write that they started off their book expecting to find all kinds of good reasons to settle in space, in terms of large bases on the Moon, Mars or in orbit. Polluting industry could be put in space, the Moon and asteroids could be mined, population pressure relieved by opening new living spaces, and the future of humanity safeguarded from annihilation by a catastrophe on Earth by spreading the population over the solar system. But the more they dived into the details, the more pessimistic they got about the near future possibilities and advantages. As they write "We weren't always this way. The data made us do it."

Right off they bust a bunch of "space myths" about the need for space settlements and the likeliness it can solve our current problems on Earth. Then they go into the biological, psychological, technical, ecological, political and legal issues and challenges – and big issues and challenges there are. Their conclusion from

all their evaluations is that humanity is not yet ready for large space settlements, and will not be for the foreseeable future: "Leaving a 2°C warmer Earth for Mars would be like leaving a messy room so you can live in a toxic waste dump. The truth is that settling other worlds, in the sense of creating self-sustaining societies somewhere away from Earth, is not only quite unlikely anytime soon, it won't deliver on the benefits touted by its advocates."

It could even be detrimental to the survival of humanity; the authors argue that with the current lack of proper, universally recognised space law, unbridled space appropriation through settlement by nations or individual companies could well initiate conflicts on Earth.

I found this book very well researched, and the writers' points very well argued. You may not agree with all their conclusions and points of emphasis, but any space settlement advocates who dismiss the Weinersmith's objections without good counterarguments will have a hard time convincing me of their cause.

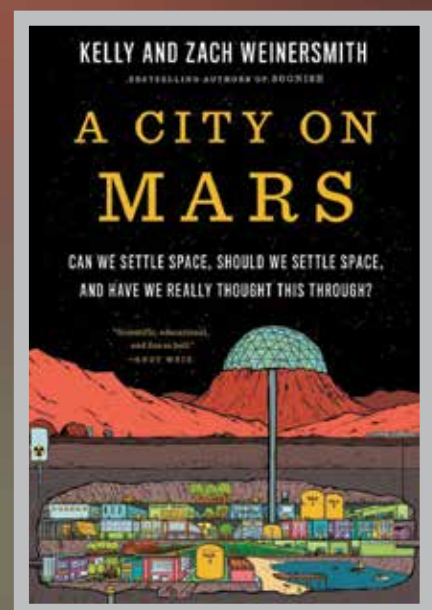
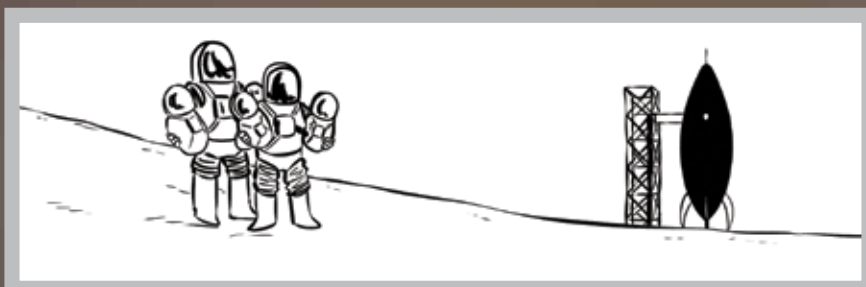
A very enjoyable, original and interesting book with an unexpected but well-argued conclusion. The rather pop-sci writing style full of nerdy jokes and sci-fi references (illustrated with cartoons) may not

be everybody's cup of tea, but it is very accessible and straight to the point. The book ends with a very quotable overall conclusion: "Going to the stars will not make us wise. We have to become wise if we want to go to the stars."

A City on Mars; Can We Settle Space, Should We Settle Space, and Have We Really Thought this Through

Kelly and Zach Weinersmith

Penguin Press, 2023
Hardcover ISBN: 13978-1984881724
Hardcover, E-book or Audiobook
448 pages.
€ 23,15





Space Technology in Egypt

Dr Sherif Sedky, CEO of Egyptian Space Agency

The Egyptian Space Agency (EgSA) is an independent entity established by a presidential decree in 2018 aiming to develop space science and technology to serve Egypt's sustainable development goals 2030 and to develop, transfer, and strengthen space technology at the national level to be able to design, manufacture, and launch satellites from Egyptian territory. To achieve this goal EgSA focuses on three main areas: capacity building, developing space technology and community engagement.

The National Space Program outlines the strategic vision for space activities. The agency was established according to clear and specific activities as per the law. Its main goals include educating generations on space science and technology to localize satellite- and space technology in Egypt, serving the country's sustainable development goals. It aims to understand agriculture, water, natural resources, and urban developments and study national projects in Egypt. Additionally, it seeks to discover resources at the national level and work on how to benefit from them. The second goal is community development and raising awareness about space for future generations to understand its importance.

Egyptian Space Agency Facilities and Projects

The Egyptian Space Agency is located within the premises of the Egyptian Space City which extend over 123 acres and is located in close proximity to the new administrative capital of Egypt. The Space City is foreseen to host all space related activities including, but not limited to, research labs, assembly, integration and testing facilities, and space companies. The Egyptian Space City also hosts the headquarters of the African Space Agency.

To date, EgSA developed several categories of earth observation satellites, including nanosatellites where the technology localization reached 60%, microsats with a technology localization of 40% and minisats where 15% of technology localization was reached.

EgSA hosts state of the art facilities which includes, but is not limited to, one of the largest assembly, integration and testing facilities in the Middle East and Africa, a concurrent design facility and specialized testing and characterization labs.

In addition, EgSA hosts a universal ground control and receiving station working in S-band and X-band.

Space City: establishment of the largest satellite assembly center in the region

The center is the largest in Africa and the Middle East. It conducts all basic tests for satellites and can accommodate satellites of all sizes weighing up to a ton. It is equipped with advanced technology, including a thermal chamber that simulates space conditions with temperatures ranging from -150 to +150 degrees Celsius and less than 1/1000 of the atmospheric pressure. Other tests include simulating the launch process, mass distribution and balance in orbit, opening tests for solar panels, commu-

nication tests with Earth, and payload characterization.

African Space Agency and Cooperation Mechanisms with African Space Agency and Continental Countries

Egypt is the headquarters of the African Space Agency, but its operation is the responsibility of the African Union. Egypt signed the headquarters agreement in 2023. It is expected to enact the necessary legislation and policies for operation to form the African Space Council by the African Union. There is close cooperation with many countries in the African Development Satellite, including designing remote sensing cameras, which will be placed on the International Space Station in collaboration with several countries. Skilled engineers have been hosted to train our staff on manufacturing techniques, and significant progress has been made in camera development. There is cooperation at the regional level, as Egypt won the presidency of the Arab Group for Space Cooperation, comprising 15 Arab countries, in addition to signing agreements with Saudi Arabia, Bahrain, and other countries. Starting in June, Egypt will chair the United Nations' Committee on the Peaceful Uses of Outer Space (UN COPUOS) committee, responsible for

the peaceful use of space technology and comprises 102 countries worldwide. We are working on marketing space fields and increasing cooperation with African countries and regional countries, with capabilities to support us in this regard.

Space Academy: Pioneering Scientific and Technological Education

The Space Academy is a modern facility equipped with state-of-the-art labs, resources, and amenities aimed at launching educational programs for school and university students. These programs enhance scientific and technological understanding of space science and satellite technology within a distinguished and conducive environment. Notably, there are outstanding training programs targeting school and university students during the mid-year break in Egypt to bolster scientific and technological comprehension of space sciences.

Moreover, the agency collaborates with Egyptian universities to support space program objectives, including qualification and training in this field. This collaboration involves the development of programs and curricula to graduate specialized cadres capable of contributing value to the sector. Practical experiments for students are conducted in partnership with 26 universities and various governmental institutions. Additionally, efforts are underway to establish a Space Academy for accredited training in collaboration with international entities to qualify for all study programs and systems.

African Space Agency

The African Space Agency is a regional space organization established by the African Union (AU).

In 2019, Egypt was declared the host, and the organization was established in January 2023 through an agreement between Egypt and the AU.

MisrSat 2

MisrSat 2 was launched on December 4, 2023, and is currently operating efficiently. It captures images and undergoes testing, being a sun-synchronous satellite, passing over Egypt twice daily and conducting a complete scan of Egypt every 58 days. With its excellent and



Top: Head Office Egyptian Space Agency located within the premises of the Egyptian Space City. Middle: Assembly, Integration and Testing Center. Bottom: Launching of Misr Sat 2 on December 4, 2023.



Top: Egypt chairing UN COPUOS as of July 2024. Middle: Egypt leading the Arab Cooperation Space Group. Bottom: accessing space with the ISS Bartolomeo Platform (Clim Cam).

multispectral capabilities, it contributes to achieving sustainable development goals. Additionally, MisrSat 2 represents a significant step in satellite technology localization, being thoroughly tested within Egypt's Space Agency assembly center.

In conclusion, Egypt's satellite endeavors, particularly MisrSat 2, underscore its commitment to technological advancement and sustainable development, marking a significant milestone in satellite localization efforts.

NexSat 1

NexSat 1, a small satellite, was launched from China on February 4, 2024. The launch date was depending on weather conditions, with possible postponements in case of unfavorable weather. With a localization rate of up to 35%, its manufacturing involved collaboration with German partners. Upon launch, initial operations were conducted by the German segment, which later transitioned to Egyptian control, thereby increasing localization. Weighing 67 kilograms, its primary objective is climate study in collaboration with the Academy of Scientific Research.

African Development Satellite

Part of the NanoSatellite category, the African Development Satellite is a collaborative effort between Egypt and five African countries: Kenya, Ghana, Uganda, Nigeria, and South Sudan. The satellite aims to study climate change and signifies Egypt's initiative in leading developmental efforts in African partnership. It is currently undergoing final testing phases, scheduled for launch between July and August 2024.

Sensor Camera Deployment by the International Space Station

Egypt's possession of space components underscores its expertise in space systems and strengthens Egyptian-African cooperation. The sensor camera facilitates various purposes, including extensive surveillance capabilities within Egypt, alongside technical expertise applicable to multiple applications. Regarding the technology services provided by the Egyptian Space Agency:

- Satellite Assembly, Integration, and Testing Center.
- Electromagnetic Compatibility Test-

ing Laboratory.

- Satellite Position Determination and Control Laboratory.
- Space Communications Laboratory.
- Payload System Testing Laboratory.
- Environmental Testing Laboratory.
- Satellite Engineering Prototype Laboratory.
- Synchronous Satellite Design Center.
- Satellite Orbit Design and Analysis Laboratory.
- Satellite Functional Testing Laboratory.
- Ground Satellite Measurement, Tracking, and Control Station.
- Satellite Mission Control Center.
- Space Power Systems Laboratory.
- Space Computers and Software Laboratory.
- Space Design Implementation Center.
- Online Space Technology Courses and Certifications.

Services Offered by the Satellite Assembly, Integration, and Testing Center:

Simultaneous assembly of two satellites weighing up to 600 kilograms. High-precision alignment measurements pre and post-satellite assembly. Measurement of satellite mass, center of gravity, and moment of inertia. Thermal vacuum testing, vibration testing, solar array deployment, and optical payload testing.

Services Offered by the Electromagnetic Compatibility Testing Laboratory:

Conducting electromagnetic compatibility tests for equipment, subsystems, and entire satellite systems.

Testing for radiation emissions, radiation sensitivity, emissions, and conducted susceptibility.

Electrostatic discharge testing.

Services Offered by the Satellite Position Determination and Control Laboratory

Designed and implemented position determination and control subsystems for satellites of various sizes.

Software testing using motion simulators. Inspection of sensors and actuators. Real-time simulation of satellite dynamics.

Development of mathematical models for sensors, actuators, and external environmental disturbances.



Top: Offering Training Opportunities to African Countries. Bottom: 53 specialists from the 23 indicated African countries joined the training this year.



Artist impression of the Egyptian Space City.

Services Offered by the Space Communications and Navigation Laboratory: Simulation and modeling of communication systems:

Budgeting and analysis of radio frequency coverage.

Designed and tested transmitters, receivers, and onboard solid-state systems. Development of radio frequencies.

Simulation and development of communication protocols and link security protocols.

Simulation and development of positioning and navigation systems. Antenna design and development.

Remote Earth Measurement Services and Ground Tracking and Control Station

Tasks:

Satellite communication and tracking. Upload, analyze, download, capture, and store remote measurements and images. Creation of satellite plans using a control server.

Doppler shift measurement and automatic tracking of downlink frequency. Application of link security protocols.

Reception of positioning system data and system synchronization. Ground control station satellite communication system.

Capacity Building, Space Awareness & Training: Utilizing the Space Agency Engineer Program

The Engineer Program presents an exceptional opportunity for acquiring in-depth knowledge in satellite manufacturing and assembly techniques, alongside an introduction to all aspects of space science and technology through professional workshops. Participants receive accredited certificates reflecting their understanding of general space technology concepts in proposed programs

Future Plan of the Egyptian Space Agency and the Agency's Plan to Launch Satellites in the Next Six Years

The agency's plan prioritizes the completion of satellite localization technology to cover Egyptian airspace and acquire essential information about Egyptian territories. Egypt aims to market its space capabilities, enhance cooperation with African countries and regional partners, and utilize available resources.

There are ongoing design plans alongside efforts to secure financing. Imple-

mentation will commence once the technology for the satellite constellation and funding sources are finalized. While space industry investments are costly, they yield significant economic returns to various entities and decision-makers through data provision. Strategic space investment enables the acquisition of exportable technology and, according to agreements, facilitates information provision to other countries.

State's Plan for Localizing Space Industry Technology:

No place in the world can achieve 100% localization of the satellite industry. However, efforts are made to localize specific points in the industry, representing a certain percentage of satellite manufacturing. For the Egyptian Space Agency, we have three main axes in satellite manufacturing: design, software, assembly, integration, and testing, representing 60% of the satellite industry. When a satellite reaches the specified percentage, we can say we have achieved localization in satellite technology.

NanoSat will be operational by the end of the year to study climate change in collaboration with five African countries.



The Netherlands signs the Artemis Accords – Some space law considerations

Dimitra Stefoudi, International Institute of Air and Space Law, Leiden University*

The Netherlands signed the Artemis Accords on 1 November 2023, in a ceremony that was held at the Dutch Embassy in Washington DC. The Artemis Accords were signed by Harm van de Wetering, Director of the Netherlands Space Office, in the attendance of Ambassador Birgitta Tazelaar, NASA Administrator Bill Nelson, NASA Deputy Administrator Pam Melroy, and the Executive Secretary of the National Space Council, Chiragh Parikh. Representatives from the government, industry, scientific organisations, and academia were also part of the Dutch delegation.

The Artemis Accords

The Artemis Accords are a US-led initiative, laying down 'Principles for Cooperation in the Civil Exploration and Use of the Moon, Mars, Comets, and Asteroids for Peaceful Purposes'. Put forward by the US Department of State and NASA, they were introduced in 2020 and, until 24 May 2024, they have been signed by 40 countries, namely Angola, Argentina, Armenia, Australia, Bahrain, Belgium, Brazil, Bulgaria, Canada, Colombia, Czech Republic, Ecuador, France, Germany, Greece, Iceland, India, Israel, Italy, Japan, Lithuania, Luxembourg, Mexico, The Netherlands, New Zealand, Nigeria, Peru, Poland, the Republic of Korea, Romania, Rwanda, Saudi Arabia, Singapore, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Ukraine, the United Arab Emirates, the United Kingdom, the United States, and Uruguay. The Artemis Accords include a wide range of provisions to guide the conduct

of states and the cooperation among them when they explore outer space. They begin by highlighting the significance of maintaining their cooperative endeavours in outer space for peaceful purposes. They reiterate the importance of transparency, in the sense of sharing information about their future strategies and scientific findings, and interoperability, in terms of the infrastructure and standards deployed. They also promote the sustainable exploration of outer space by encouraging the open sharing of scientific data and the preservation of heritage sites in outer space, such as landing sites on the Moon. As far as the collaboration among states is concerned, the Artemis Accords call for assisting personnel in case of emergency and for deconfliction mechanisms to avoid interference with current and planned activities in outer space. Furthermore, they highlight the relevance of the registration of space objects and the mi-

tigation of orbital debris in the scope of space exploration. Finally, the Artemis Accords address the matter of space resources and particularly their utilisation in compliance with the international legal framework.

Lunar exploration and international space law

The Artemis Accords set the scene – or as their text mentions 'a common vision' – for the realisation of the NASA Artemis programme, which plans to put the first woman and the first person of colour on the Moon, eventually creating a path for the future exploration of Mars and other planets. The Artemis programme requires broad international cooperation and eventually a framework for it. Even though the Artemis Accords do not constitute a binding document, in the form of a law or an international agreement, the signatory states subscribe to their content and accept the principles descri-

bed therein. Several of these principles reflect provisions of the 1967 Outer Space Treaty, a binding international agreement, which is signed and ratified by more than a hundred countries. The Outer Space Treaty is the foundation of international space law and includes fundamental doctrines dictating how states and private actors should carry out their activities in outer space. It is complemented by the 1968 Rescue and Return Agreement, concerning the provision of assistance to astronauts in distress or emergency, as well as their return and the return of space objects to their appropriate state, the 1972 Liability Convention, focusing on the liability of the launching state for damages caused by space objects on Earth and in outer space, and the 1975 Registration Convention, including provisions for registering and sharing information about objects launched to outer space. The 1979 Moon Agreement has similar provisions to the ones of the Outer Space Treaty and governs activities on the Moon and other

also be avoided, under Article IX of the Outer Space Treaty. In this regard, several guidelines, including for debris mitigation, long-term sustainability of outer space and planetary protection, have been introduced. Moreover, states should share information regarding their space activities according to Article XI of the Outer Space Treaty. As described in Article V of the Outer Space Treaty and the Rescue and Return Agreement, astronauts should be regarded as 'envoys of humankind' and should be rendered all possible assistance. Additionally, objects launched into outer space should also be registered, as provided in Article VIII of the Outer Space Treaty and the Registration Convention.

The legal debate on space resource utilisation

One of the contentious legal matters is whether the extraction and use of space resources, especially for commercial purposes, can be carried out in a lawful manner, according to international space law.

two treaties differ significantly. The prohibition of appropriation under the Outer Space Treaty can be circumvented if a broader interpretation of this provision is followed. Accordingly, to the extent that extracted resources do no longer form part of a celestial body, be it a planet, an asteroid, or a comet, they do not fall under the said prohibition. This is an approach reflected in domestic laws of countries that have enacted dedicated laws, such as the US, Luxembourg, the UAE, and Japan, as well as in the Artemis Accords. Besides, states should authorise and supervise their space activities, as described in Article VI of the Outer Space Treaty. Countries that adopt national laws on space resource utilisation or space activities in general, do so in order to lay down the conditions for such authorization and supervision.

The Moon Agreement paints a different picture as far as space resource utilisation is concerned. According to its provisions, the prohibition of appropriation extends to the surface and subsurface of celestial bodies and any part thereof. Moreover, the Moon and its natural resources are proclaimed as 'common heritage of (human)kind', a term that has been described as either belonging to everyone or, on the contrary, to no one. Even though the Moon Agreement appears to discourage the utilisation of space resources, it provides that, when their exploitation becomes feasible, an international framework for its governance should be established. Such a framework is not in place at the moment, although space resource utilisation is still in its infancy. Next to national laws on space resources and initiatives such as the Artemis Accords, the UNCOPUOS Legal Subcommittee has introduced a Working Group on Legal Aspects of Space Resource Activities. Should states prioritise the adoption of a framework on space resource activities, a dedicated international agreement may be reached. However, such a scenario appears unlikely, at least in the confines of UNCOPUOS, since the adoption of an agreement requires the consensus of all participating states – an aspiration that seems ambitious, if not unrealistic. It is worth noting that among the signatories of the Artemis Accords are countries that have signed and ratified the Moon Agreement,

"The Artemis Accords set the scene for the realisation of the NASA Artemis programme, which plans to put the first woman and the first person of colour on the Moon."

celestial bodies. The five international space treaties were adopted by the United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space (UNCOPUOS) between the 1960s and the 1970s.

Space exploration, as envisioned by the Artemis Accords and in general, raises a number of legal issues. Some of these matters appear in the text of the Artemis Accords, which makes specific reference to the international space treaties. Among the most prominent is the prohibition of appropriation of outer space, as established in Article II of the Outer Space Treaty. Activities that involve the setup of infrastructure in outer space and the extraction of space resources should be carried out according to this principle and refrain from claiming ownership or sovereignty of any surface in outer space. Harmful interference with the activities of other states in outer space, with the space environment, and with the environment of Earth should

This discussion is based on the premise that resource utilisation requires ownership or other rights over the resources. As mentioned above, the Outer Space Treaty prohibits any claim of appropriation in outer space, raising the question of whether resources recovered in space can be owned for the purpose of further utilisation. When it comes to their scientific use, whether space resources should be owned is usually not contested. Samples collected during scientific missions are not meant to be appropriated and, if they are, they are used or shared by several parties, while related scientific outcomes are broadly shared. Therefore, space resource utilisation for scientific purposes is rather seen as falling under the freedom to use, explore and scientifically investigate outer space. This freedom is reiterated both in the Outer Space Treaty and the Moon Agreement. The commercial utilisation of space resources though is one of the occasions where the



NASA Administrator Bill Nelson, left, NASA Deputy Administrator Pam Melroy, Harm van de Wetering, director of the Netherlands Space Office, Ambassador of the Netherlands to the United States Birgitta Tazelaar, and Chiragh Parikh, executive secretary of the National Space Council after the signing of the Artemis Accords, on November 1st, 2023, at the Dutch Ambassador's Residence in Washington. [NASA/Joel Kowsky]

such as The Netherlands and Australia, hoping to promote the creation of an international framework, as required by the agreement.

Space resource utilisation merits attention because it forms an essential component of space exploration, which makes the legal discussion all the more relevant. In that spirit, The Netherlands hosted the Hague International Space Resources Governance Working Group from 2016 to 2019. The Working Group was an international, multi-stakeholder, multi-disciplinary platform, aimed to lay the groundwork for the potential future adoption of a framework governing space resource activities. It resulted in a set of Building Blocks for the Development of an International Framework on Space Resources Activities and the accompanying Commentary. The content of the Building Block ranges from general suggestions, such as definitions, responsibility and liability for space resource activities, and institutional arrangements, to specific recommendations about resource and priority rights,

avoidance and mitigation of harmful interference from space activities, and safety measures. The progress of the Working Group was presented to the UNCOPUOS Legal Subcommittee by the Dutch delegation. It has also formed the basis for some of the provisions of the Artemis Accords since some of its drafters were part of the Hague Working Group or closely followed its developments.

What's next?

Advancements in space exploration, including the utilisation of space resources, primarily depend on how the technology that helps us travel to, land on, and explore celestial bodies develops. The Artemis mission envisions putting humans into lunar orbit in 2025 and on the Moon in 2026. At the same time, other initiatives for space exploration have emerged. The International Lunar Research Station is a cooperation between Russia and China to create a lunar base by 2050. By the end of 2023, six countries had subscribed to the ini-

tiative, including Azerbaijan, Belarus, Egypt, Pakistan, and South Africa. By the time these and other missions become reality, more countries may have adopted national laws, governing space exploration or space resources, and an international framework may be in the works. Until this happens, the existing space treaties are sufficient to regulate these activities during their preliminary stages. What is essential is for countries to engage in international dialogue and promote broad international cooperation, areas in which The Netherlands has placed itself at the forefront.

** The views and opinions expressed are those of the author and do not necessarily reflect the position of Leiden University.*

About the author: Dimitra Stefoudi is part of the International Institute of Air and Space Law of Leiden University and a Board Member of NVR. She previously worked as Assistant Executive Secretary of the Hague International Space Resources Governance Working Group.



Project ICARUS

Ontwikkeling van een opblaasbaar hitteschild in Europa

Berry Sanders, HDES Projectleider ICARUS

Op 5 juni dit jaar vond in Madrid de aftrap plaats van een nieuw project als onderdeel van het Europese Horizon-Europe programma: ICARUS. ICARUS is een afkorting voor Inflatable Concept Aeroshell for the Recovery of a re-Usable launcher Stage en omvat de ontwikkeling van een opblaasbaar hitteschild dat grotere ladingen veilig in de atmosfeer kan laten terugkeren en zacht kan laten landen. Hoewel het acroniem suggereert dat het project op lanceersystemen is gericht, is het meer een algemene technologie demonstratie-ontwikkeling die breed inzetbaar is. ICARUS kan ook gebruikt worden om bijvoorbeeld ladingen van ruimtestations en van productiefaciliteiten in de ruimte te laten terugkeren, of om op Mars of andere planeten te kunnen landen.



ICARUS logo. [ICARUS project]

Tot nu toe was de diameter van hitteschilden beperkt door de afmetingen van de neuskegel van de lanceerraket. Door deze relatief kleine diameter gaat een dergelijke capsule zonder veel snelheidsverlies door de hogere lagen van de atmosfeer en vindt de meeste afremming plaats in de lagere lagen. Dit heeft grote verhitting en vertragingen tot gevolg en is dus een grote belasting voor de terugkerende capsule en haar inhoud. Door nu het hitteschild een veel groter oppervlak te geven vindt veel meer afremming plaats in de hogere lagen van de atmosfeer, waardoor de vertraging en verhitting over een veel langere tijd wordt uitgesmeerd. Hierdoor worden de warmte en mechanische belastingen veel lager. Een opblaasbaar hitteschild kan compact worden gelanceerd, maar wordt vlak voor de terugkeer opgeblazen en zorgt met de grote diameter voor veel lagere belastingen. Door de lagere warmtebelasting is een flexibele thermische bescherming voldoende om de structuur te beschermen.

Het idee voor een opblaasbaar hitteschild is niet nieuw en bestaat al heel lang. Sinds de jaren negentig wordt het concept ook in Europa bestudeerd, toen nog samen met Rusland. In Amerika is men al veel verder. Na verschillende tests met sondeerraketten is in november 2022 de

LOFTID (Low-Earth Orbit Flight Test of an Inflatable Decelerator) gelanceerd die vanuit een baan om de aarde succesvol met een opblaasbaar hitteschild is teruggekeerd. In de kaders zijn verschillende vroegere projecten op het gebied van opblaasbare hitteschilden beschreven.

In Europa is sinds 2019 het EFESTO consortium actief dat met de EFESTO 1 en 2 projecten de basis heeft gelegd voor ICARUS. Waar de EFESTO projecten gericht waren op onderzoek, ontwerp en analyse ligt bij ICARUS het accent op hardware: een Europees opblaasbaar hitteschild moet in 2028 met een sondeerraket een testvlucht uitvoeren. Het is dan ook een veel groter project met een budget van 10 miljoen euro vergeleken met de 5 miljoen voor EFESTO 1 en 2 samen.

de ICARUS lading losgekoppeld en vliegt deze in een ballistische baan naar het apogeum (hoogste punt) dat ver buiten de atmosfeer zal liggen. Zodra de opblaasbare structuur de 100km passeert wordt een koelgasgenerator geactiveerd die het opblaasbare hitteschild zal opblazen. Door de gekozen vorm zal het hitteschild zichzelf stabiliseren en met de neus naar voren de atmosfeer weer binnenkomen. In de hogere lagen van de atmosfeer zal dan de eerste afremming plaatsvinden en uiteindelijk zal ICARUS tijdens de tocht door de atmosfeer de momenten van maximale dynamische belasting en maximale verhitting bereiken. Nadat ICARUS tot subsone snelheden is afgeremd kan met een parachute een landing worden gemaakt, maar men kan ook kiezen voor een semiharde

Een opblaasbaar hitteschild kan compact worden gelanceerd en zorgt voor veel lagere belastingen.

Het vluchtoprofiel van ICARUS is in de figuur op de volgende bladzijde weergegeven en bestaat uit de volgende onderdelen: de raket wordt met een Red Kite sondeerraket van de DLR vanuit de basis bij het Zweedse Kiruna gelanceerd. Na het uitbranden van de raketmotor wordt

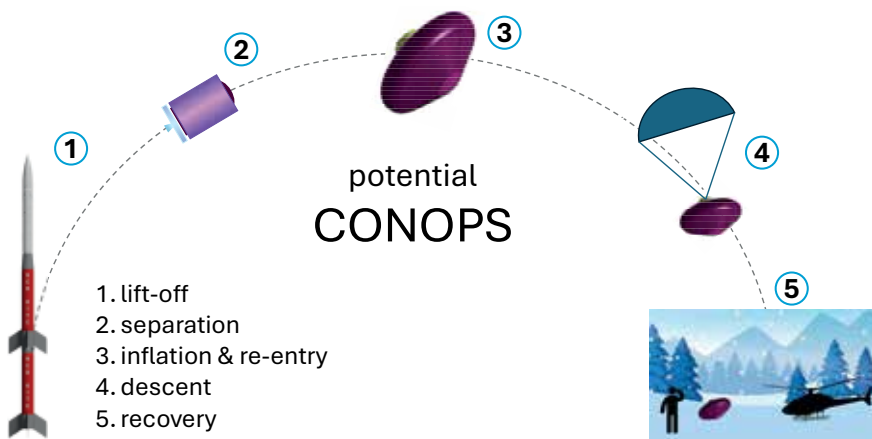
landing. Tijdens de vlucht zal een grote hoeveelheid metingen worden verricht die naar een grondstation worden verzonden. Daarnaast worden ze in ICARUS ook in een geheugen opgeslagen. De geheugenmodule van ICARUS is zo gebouwd dat hij een harde landing kan overleven.

EFESTO 1 en 2

Sinds 2019 ontwikkelde een Europees team, bestaande uit CIRA (Italië), DLR (Duitsland), ONERA (Frankrijk), AvioSpace (Italië) en Politecnico di Torino (Italië) opblaasbare hitteschilden. Dit was het Europese project EFESTO dat als voornaamste doel had basiskennis op dit gebied op te bouwen. EFESTO staat voor European Flexible hEat Shields advanced TPS design and test for future in-Orbit demonstrations. Dit gebeurt door systeemontwerp, analyses en deels ook door het bouwen van hardware. Het project kreeg in 2022 een vervolg met het EFESTO 2 project waarin nog meer richting hardware werd gewerkt. Na EFESTO 2 was het team klaar om de stap te maken naar flight hardware en hiervoor is EFESTO 3 opgezet. Het team werd toen uitgebreid met additionele hardware georiënteerde partijen zoals Atmos Space Cargo en HDES en er werd een testvlucht van een opblaasbare structuur met een sondeerraket gedefinieerd. In de voorstelfase werd de naam ICARUS gekozen in plaats van EFESTO 3. Dit voorstel werd in april 2023 ingediend en in augustus 2023 door de EU goedgekeurd.

IRDT

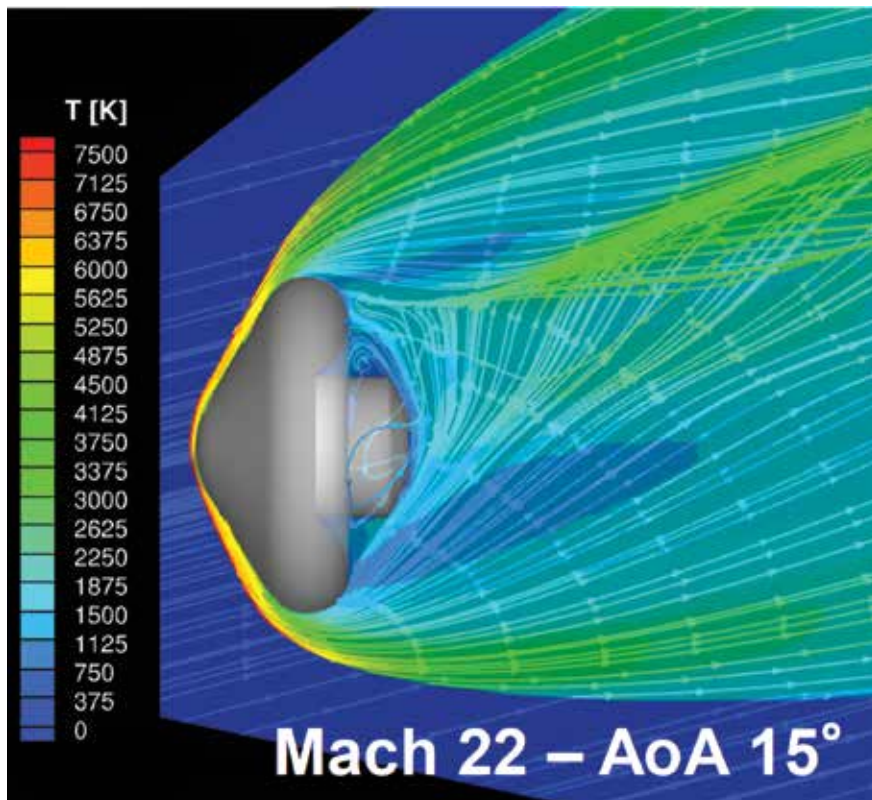
Aan het einde van de jaren negentig is een samenwerking tussen DASA (Deutsche Aerospace AG, in 2000 opgegaan in EADS dat sinds 2024 Airbus heet), ESA en het Russische Lavochkin op gang gekomen om een door de Russen ontwikkelde opblaasbaar hitteschild te testen: de Inflatable Reentry and Descent Technology (IRDT). Op 8 februari 2000 werd de IRDT met een Sojoez raket gelanceerd. Hoewel het opblazen niet goed ging en de structuur maar deels werd opgeblazen heeft de structuur de terugkeer vanuit een baan om de aarde wel overleefd en is teruggevonden en daarna geborgen. Een tweede vlucht met een Volna raket mislukte doordat de neuskegel te vroeg losliet en de structuur beschadigd raakte. Een herhalingsvlucht op 6 oktober 2005 was wel deels succesvol hoewel het ruimteschip niet is teruggevonden. Waarschijnlijk is de structuur dichtbij de maximale vertraging kapot gegaan. Hierdoor is de aerodynamica anders geworden en is de baan gaan afwijken. Deze afwijking was zodanig dat het ruimtevaarttuig niet meer kon worden teruggevonden.



Concept of operations van de vlucht met het ICARUS ruimteschip [ICARUS-project]



Overzicht van de deelnemers aan het ICARUS consortium. [ICARUS-Project]



CFD analyse van de temperaturen rondom het opblaasbare hitteschild. [EFESTO 1 project]

Na de landing wordt ICARUS opgepikt om daarna te worden geïnspecteerd en om delen van het hitteschild te analyseren. Ook zal dan de interne data-opslag worden uitgelezen.

Het ICARUS consortium bestaat uit elf gerenommeerde partijen en wordt geleid door Deimos, een Europees bedrijf dat actief is in vijf landen, met het hoofdkwartier in Madrid. Andere belangrijke deelnemers zijn DLR uit Duitsland, dat verantwoordelijk is voor de raket en het uitvoeren van de testvlucht, CIRA uit Italië, dat gaat zorgen voor de thermische bescherming, en ONERA uit Frankrijk, dat de vorm van het hitteschild gaat bepalen en gegevens van voor en na de vlucht gaat analyseren. Pangaia Grado Zero uit Italië gaat voor innovatieve sensornetwerken zorgen, Politecnico di Torino zal zorgdragen voor de publieke verspreiding van de resultaten en Atmos Space Cargo uit Duitsland zal de opblaasbare structuur gaan bouwen.

Er zijn ook twee Nederlandse partijen bij het project betrokken. HDES Service & Engineering BV uit Noordwijk gaat het opblaassysteem verzorgen, waarbij gebruik wordt gemaakt van de innovatieve koelgasgeneratortechnologie. HDES heeft eerder, samen met Bradford en TNO, kleinere kooldioxidekoelgasgeneratoren ontwikkeld om tanks aan boord van satellieten onder druk te zetten. In het ICARUS project gaat HDES het opblaassysteem ontwikkelen met daarin koelgasgeneratoren die veel groter worden dan de huidige versies. Voor HDES is het een goede uitbreiding van haar huidige productportfolio en de eerste keer dat het bedrijf ook het systeem tussen de koelgasgenerator en de opblaasbare structuur mag bouwen.

Demcon uit Delft gaat met haar glasvezelsensortechnologie deelnemen aan het sensorsysteem van ICARUS en zal daarbij met andere partijen samenwerken. Dit sensorsysteem is een belangrijk onderdeel van ICARUS omdat het belangrijk is zo veel mogelijk gegevens van deze testvlucht te vergaren. Door gebruik te maken van glasvezelsensoren kan men op vele punten op de structuur gelijktijdig metingen doen.

In de eerste fase van ongeveer negen maanden zal het consortium de missie en het systeemontwerp definiëren. In deze fase zal, waar nodig, ook technologieontwikkeling plaatsvinden. Daarna zal

het uiteindelijke ontwerp gebouwd, en op de grond getest worden. Dit gaat zo'n twee jaar duren. Hierna zal de flight hardware worden gebouwd en zal de lancering in 2028 plaatsvinden. In de laatste fase van het project zullen de gegevens worden verwerkt en zal worden gekeken in hoeverre de modellen de werkelijkheid goed voorspeld hebben.

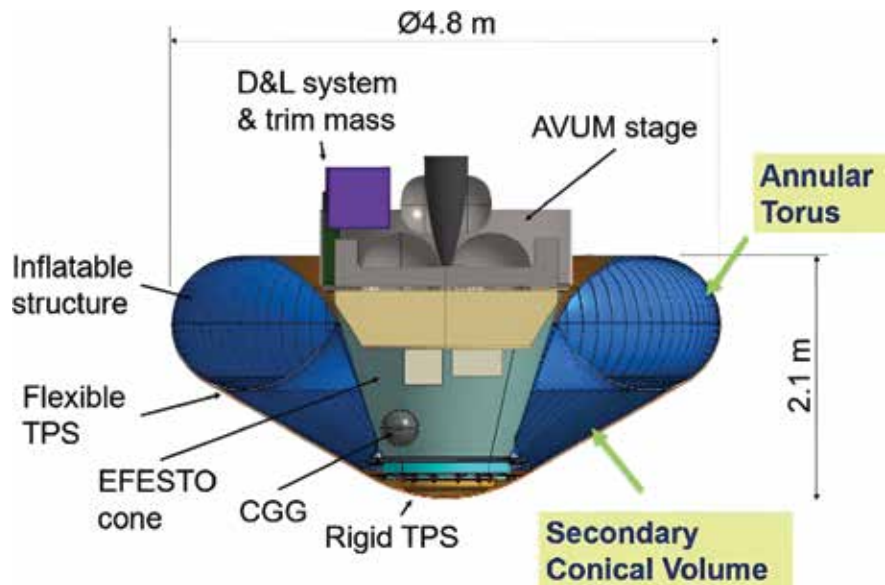
In opgevouwen toestand zal het ICARUS hitteschild een diameter hebben van 40 tot 50 cm, maar in opgeblazen toestand zal dit worden vergroot tot drie meter. De technologie die in ICARUS zal worden ontwikkeld en gedemonstreerd zal het in de toekomst mogelijk maken om opblaasbare hitteschilden met afmetingen tot 10 meter diameter te ontwikkelen. Het gehele ruimteschip zal zo'n 250 tot 350 kg gaan wegen.

Door hun compactheid kunnen opblaasbare hitteschilden makkelijk meegenomen worden in satellieten of rakettrappen. Zo wordt het mogelijk ook hogere rakettrappen te hergebruiken wat de lanceerkosten drastisch kan verlagen. Ook maakt deze technologie het mogelijk om satellieten op een goedkope manier te laten terugkeren om, bijvoorbeeld, experimentele resultaten op aarde te kunnen onderzoeken of om delen op een duurzame manier te kunnen verwerken in plaats van ze in de oceaan te laten plonzen.

Ook voor toekomstige planetaire missies is deze technologie interessant, met name voor planeten die een dunne atmosfeer hebben zoals Mars. Door het hitteschild op te blazen kan men een hitteschild met een veel grotere diameter geven dat in de dunne atmosfeer efficiënt kan afremmen. Studies hebben laten zien dat dit bijvoorbeeld belangrijk is om grotere ladingen op Mars te kunnen laten landen.

Tot slot zal ICARUS ervoor zorgen dat Europa op het gebied van opblaasbare hitteschilden naast de Verenigde Staten en andere landen een onafhankelijke positie kan innemen. Hiermee wordt de zich ontwikkelende commerciële ruimtevaartindustrie in Europa verder ondersteund. Daarom volgen ook de EU, ESA en de Europese ruimtevaartindustrie het project met grote belangstelling.

Dit project wordt gefinancierd vanuit het Horizon Europe onderzoeks- en innovatieprogramma van de Europese Unie, onder Grant Agreement No. 101134997.



Concept van een ruimtevaartuig met een opblaasbaar hitteschild gebaseerd op de AVUM trap van de Vega raket. [EFESTO 1 project]

IRVE

Het Inflatable Re-entry Vehicle Experiment (IRVE) van NASA bestaat uit een aantal sondeerraketvluchten met opblaasbare hitteschilden. Er is een viertal IRVE vluchten uitgevoerd: IRVE 1 tot en met IRVE 4, alle met Black Brant sondeerraketten. Het eerste testhitteschild is in 2004 gelanceerd. Het was ingepakt in een 38 cm diameter raket en werd opgeblazen tot een diameter van drie meter. Na een vlucht tot boven de 200 km keerde het hitteschild behouden terug.

LDSD

Specifiek voor het testen van opblaasbare hitteschilden voor het landen op Mars heeft NASA de "Low Density Supersonic Decelerator" (LDSD) tests uitgevoerd. Dit waren twee vluchten in 2014 en 2015, waar een opblaasbaar hitteschild met een ballon en een STAR 48B vastestuwstofraketmotor naar een hoogte van 56 km en een snelheid van Mach 4,3 werd gebracht. Dit zijn vergelijkbare condities als verwacht bij een landing op Mars. Het hitteschild van 4,7 meter diameter werd beide keren succesvol opgeblazen maar bij beide vluchten faalde de experimentele parachute waarmee het ruimteschip zacht moest landen.

LOFTID

De Low-Earth Orbit Flight Test of an Inflatable Decelerator (LOFTID) is een Amerikaans project waarbij de terugkeer in de atmosfeer vanuit een baan om de aarde met een opblaasbare structuur werd getest. De vlucht is uitgevoerd op 10 november 2022. LOFTID is als piggy-back lading met een Atlas raket gelanceerd en na 2 uur een 11 minuten succesvol teruggekeerd en in de grote oceaan geland. Het voertuig is daarna door een schip uit de oceaan gevist.



In 1975 COS-B became the first ESA mission to study interstellar gamma-ray sources. Note this sticker still lists ESA's predecessor ESRO (or CERS, in French), which had only 10 member states; today ESA has 22. [ESA]



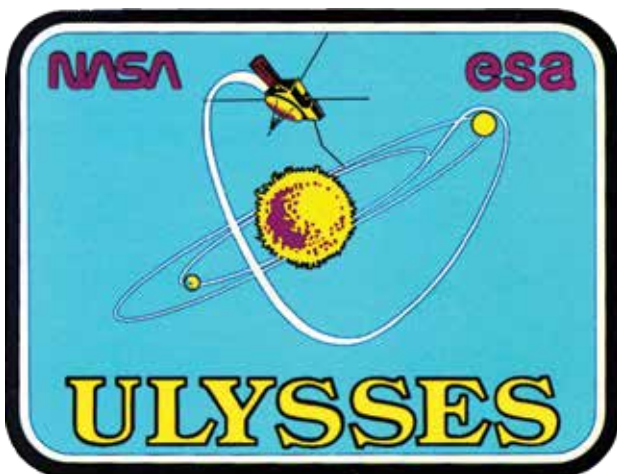
The Orbital Test Satellite (OTS) was launched in 1978 and used for 10 years by ESA, Eutelsat and European telecom companies to demonstrate new satellite communication services. It was the precursor to the European Communications Satellites (ECS) series. [ESA]



ESA made a big step with its first deep space mission Giotto, which flew past famous comet Halley in 1986. It was the first ever spacecraft to photograph a comet nucleus. [ESA]



Following the unsuccessful launcher developments of its predecessor ELDO, ESA developed the Ariane 1. This rocket first flew in 1979, starting a successful series of independent European launchers. [ESA]



Ulysses was the first mission to study the poles of the Sun and the variable effects our star has on the space around it. The probe was launched with a Space Shuttle in 1990, and remained operational till 2009. [ESA]



The European Robotic Arm (ERA) has a long history. Starting as the arm for the European Hermes shuttle that was cancelled, in this sticker (of the late 1990s or early 2000s) we see it on the also cancelled Science Power Platform that was to be part of the ISS. Today ERA is finally operational on the Nauka Module on that same space station. [ESA]

ESA stickers

Michel van Pelt

ESA has a long history of releasing stickers to promote its various missions. Visually interesting, collectible yet cheap, they are handed out en masse during press conferences, events and airshows. While press kits were replaced by websites, stickers are as popular today as they were before the Internet. Recently ESA opened a collection of digitised stickers on its Space Heritage Image Project (SHIP) website (<https://ship.esa.int/ISS>). We made a selection of ESA archived stickers, completed with a few stunning ones from the collection of our editor Bert Vis, of the 1970s, 80s and 90s. They reflect the evolution in space projects, graphics styles and printing capabilities.



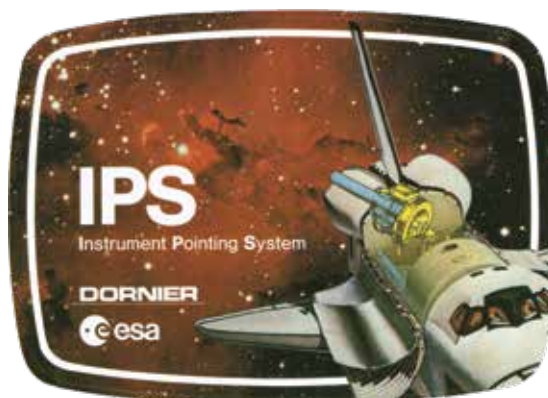
GEOS-1 (GEOstationary Scientific Satellite) and -2 were launched in 1977 and 1978. They monitored our planet's magnetic field until 1978 and 1983 respectively. [ESA]



Spacelab was a reusable laboratory flown in the cargo bay of a Space Shuttle. The main part was a pressurised module where astronauts could do experiments, but there was also unpressurised equipment involved. Note the now obsolete company names. [ESA]



Ulf Merbold became the first ESA astronaut to fly on the Russian space station Mir. [ESA]



The Instrument Pointing System (IPS) provided high-precision pointing for astronomical telescopes on Spacelab missions. It flew on three Shuttle missions. [collection Bert Vis]



Another ISS module that saw considerable evolution was Columbus. On this sticker of the early 1990s it is about twice as large as what was eventually launched. [collection Bert Vis]



André Kuipers over het ASE congres en zijn film *Beyond*

Pieter van Beekhuizen en Peter van Diepen

Van 29 september tot 6 oktober 2024 vindt in Nederland het vijfendertigste congres plaats van de Association of Space Explorers (ASE). Gastheer van het congres André Kuipers is druk bezig met de voorbereidingen. In de afgelopen jaren heeft hij ook een film geregisseerd: *Beyond, Ode aan de Aarde*. Een film die je als ruimtevaartliefhebber niet mag missen. We spreken met hem over dit congres en zijn film.

Het interview vond telefonisch plaats. Speciaal voor dit interview had ik mijn zogenaamde astronautenjasje aangetrokken. Een blauw jasje met op de mouwen de badges van de twee missies waaraan André Kuipers heeft deelgenomen, Delta en ISS Expeditie 30/31, en op de voorkant badges van de missie van Wubbo Ockels, STS-61A, en de Apollo 11 missie.

Sinds wanneer ben je lid van de ASE? Heb je leuke herinneringen aan congressen die je hebt bezocht?

Ik ben pas lid geworden na mijn tweede vlucht in 2012. Je kan lid worden als je minstens één volledige baan om de aarde hebt gemaakt. Na mijn eerste vlucht had ik het zo druk met de voorbereidingen op mijn tweede vlucht dat ik geen tijd had voor een lidmaatschap. Mijn eerste congres waar ik aan deelnam was in China. Dat herinner ik

mij nog goed, omdat ik daar een officiële pin van de ASE kreeg opgespeld door de Chinese astronaut Yang Liwei. Sindsdien ben ik elk jaar geweest, in Stockholm, Wenen, Toulouse, Minsk, Houston, Budapest en Bursa. Op een gegeven moment ben ik ook benaderd om een officiële functie uit te oefenen binnen de ASE. Ik werd lid van het Executive Committee (EC). De ASE bestaat uit verschillende onderdelen (chapters). Een Aziatisch, Europees, Ame-

Groepsfoto van astronauten en kosmonauten tijdens het ASE congres in Bursa, Turkije, in 2023. [GUHEM]



rikaans, en Russisch onderdeel, en andere onderdelen. Die hebben ook hun eigen vergaderingen. Ik was als ESA-astronaut lid van het Europese onderdeel en we hebben ook regionale bijeenkomsten. Zo herinner ik mij een vergadering in Roemenië. Wat ik als lid van de EC zag is dat congressen vaak worden georganiseerd naar aanleiding van een bepaalde ruimtevaartgebeurtenis. In Houston werd het bijvoorbeeld georganiseerd vanwege het jubileum van vijftig jaar Apollo 11. Drie jaar geleden werd het in Hongarije georganiseerd omdat het veertig jaar geleden was dat de eerste Hongaar de ruimte in ging. Mijn termijn als lid van de EC zit er inmiddels op. Al jaren wilde ik graag een congres in Nederland organiseren. Ik heb een paar jaar geleden voorgesteld om het congres in 2024 in Nederland te organiseren, twintig jaar na mijn eerste vlucht. Dat voorstel werd goedgekeurd en ik werd aangesteld als host, gastheer, van het congres. Dat is een hele klus, kan ik wel zeggen.

Wat waren je eerste activiteiten als gastheer van het congres?

Eén van de eerste dingen die ik met mijn team heb gedaan, was het vinden van sponsoring voor het congres. We hebben daarvoor veel gesprekken gevoerd met uiteenlopende partijen. De astronauten betalen hun eigen reiskosten voor het congres, maar zodra ze in Nederland zijn, zijn ze te gast. Er moest sponsoring gevonden worden voor vervoer, het culturele programma, Community Day, de catering, het verblijf en alle technische zaken. Omdat ik in Amsterdam gebo-

ren en getogen ben, wilde ik graag een cultureel programma in de hoofdstad. Er is onder meer een ontvangst op het Paleis op de Dam. Het inhoudelijke deel vindt plaats in Noordwijk met technische presentaties. Het invullen van dit technische programma is een taak van de EC. Als gastheer ben je vooral bezig met het organiseren van alles daaromheen. Wel heb ik de taak op me genomen om de technische sessies op de eerste dag van het congres te organiseren. De openingsceremonie is op maandag 30 september en in de middag zijn er sprekers die praten over de rol van Nederland binnen de ruimtevaart. Uiteraard kan ESA-ESTEC niet ontbreken. Noordwijk is de bakermat van de ruimtevaart van Nederland. Ik heb daarvoor gesprekken gehad met de toenmalige directeur van ESA-ESTEC, Franco Ongaro. De astronauten verblijven de gehele week in hotel Huis ter Duin in Noordwijk.

Kun je iets vertellen over het programma?

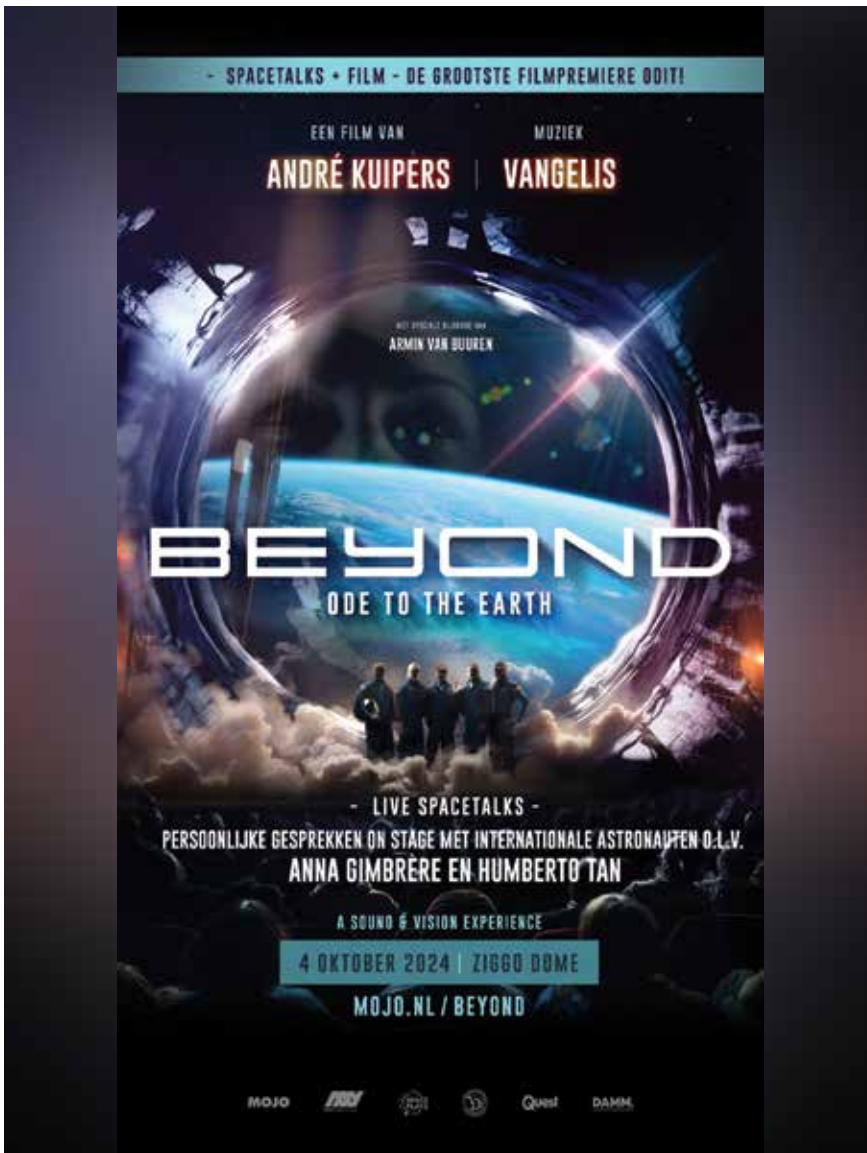
De week bestaat uit een ceremonieel, cultureel en technisch-inhoudelijk gedeelte. Het culturele programma is vooral in Amsterdam, maar ook op plekken als Delft, Den Haag en Zaandam. Zo staan in Amsterdam bijvoorbeeld een bezoek aan het Rijksmuseum en het Anne Frankhuis op het programma en een rondvaart door de grachten. We hebben ook een speciaal programma voor de partners van de astronauten als de astronauten besprekingen hebben of het land in moeten voor bezoeken. De partners gaan bijvoorbeeld naar het Delfts Blauw-keramiekmuseum en Madurodam. Het culturele programma loopt door de hele week heen. Dinsdag is er een speciale uitvoering in de Westerkerk in Amsterdam. Daar wordt 'The Armed Man, a mass for peace' uitgevoerd door een koor en orkest. Het is een indrukwekkend werk van Karl Jenkins en je kunt het zien als een oproep tot vrede. In de avond is er een ontvangst op het Paleis in Amsterdam. Onze koning vindt ruimtevaart belangrijk en hij weet er ook veel van. De technische sessies, waar rapportages van ruimtevluchten en nieuwe ontwikkelingen aan bod komen, zijn openbaar voor toeschouwers via live streaming. Woensdagochtend is altijd Community Day waarop de astronauten het land in gaan. Een aantal van de doelstellingen van ASE is het promoten van

ruimtevaart, samenwerking en de zorg voor een duurzame planeet. Als congres willen we wat terugdoen voor Nederland. De astronauten gaan daarom op Community Day naar scholen, universiteiten en bedrijven en praten met de mensen daar. Op de woensdagmiddag zijn er regionale vergaderingen waarin astronauten uit een bepaalde regio (Europa, Azië, Verenigde Staten, e.d.) bij elkaar komen en van alles bespreken. De slotceremonie en het slotfeest vinden plaats in het Scheepvaartmuseum in Amsterdam, van oudsher een plek waar exploratiedrift en technologie samenkomen.

Hoeveel astronauten komen naar het congres en welke?

De ASE heeft ongeveer 400 leden uit 38 landen. Meestal hebben we zo'n honderd plekken beschikbaar voor een congres. Dit keer is het anders omdat aan mensen met de Russische nationaliteit geen visum wordt verstrekt door de Nederlandse staat, ook niet voor wetenschappelijke congressen. Meestal kwamen er zo'n dertig kosmonauten naar het congres, dit jaar missen wij hen. De astronauten die wel komen, zijn afkomstig uit allerlei landen uit Europa, Canada, Verenigde Staten, Saoedi-Arabië, Japan, Turkije, etc. Sommige astronauten die lid zijn van de ASE hebben één vlucht gemaakt in de jaren '60, anderen hebben op de maan gelopen. Buzz Aldrin is ook lid van de ASE, maar hij zal waarschijnlijk niet naar het congres komen. Wie er wel altijd bij is, en één van de oprichters is van de ASE, is Russell 'Rusty' Schweickhart, bemanningslid van Apollo 9. Apollo astronauten zijn er dus ook bij. Er komen ook astronauten van mijn eigen twee missies. Mike Fincke van mijn eerste vlucht is erbij. Ik was recentelijk in Texas voor de zonsverduistering. We hebben toen in Houston uitgebreid gevierd dat onze vlucht twintig jaar geleden was. Mijn commandant toentertijd, de Rus Padalka kan dit jaar dus ook niet komen vanwege de sancties. Van de tweede vlucht is Don Pettit waarschijnlijk in de ruimte tijdens het congres. Hij kan dus niet aanwezig zijn maar zal misschien vanuit de ruimte het congres toespreken. Dan Burbank, commandant van mijn tweede missie, komt waarschijnlijk ook en mogelijk ook Joe Acaba. Dus drie van mijn collega's waar ik mee heb gevlogen, zouden wel eens aanwezig kunnen zijn.





De aankondigingsposter van 'Beyond, ode to the Earth'.

Wat betekent het voor jou om twaalf jaar na je laatste vlucht dit congres te organiseren en veel van je collega-astronauten te ontmoeten?

Mijn collega-astronauten ontmoet ik nog regelmatig op congressen, vergaderingen en in de EC van de ASE. Ook ben ik regelmatig in Houston of op ESTEC waar ik ze tegenkom. Dus is het voor mij in die zin niet heel bijzonder om collega-astronauten te ontmoeten. Wat ik boeiend vind met het organiseren van dit congres, is om Nederland en de ruimtevaart in Nederland te mogen promoten. Ik vind het daarom verrassend dat het overgrote deel van de Nederlandse ruimtevaartindustrie tot nu toe nog niet is aangehaakt bij dit congres. Astronauten zijn per slot van rekening ambassadeurs van de ruimtevaartsector, zeker voor het algemeen publiek dat geen onderscheid

maakt tussen bemenste en onbemenste ruimtevaart. De sponsoring komt vooral van de Nederlandse overheid zoals NSO, de provincie Zuid-Holland, Gemeenten Noordwijk en Amsterdam, en grote bedrijven als Philips en KLM. ESA-ESTEC steunt bijvoorbeeld met hosting van de technische sessies en de opening. Het NSO was er een groot voorstander van om de jeugd erbij te betrekken met een landelijk educatief programma. Dat is NL MOONSHOTS '24 geworden. Dat raakt aan een van de kerndoelstellingen van de ASE: het inspireren van de jonge generatie.

Kun je iets vertellen over Moonshots 24. Welke teams mogen daar aan deelnemen?

NL MOONSHOTS '24 wordt gefinancierd door het Ministerie van Onderwijs en We-

tenschap en is nauw verweven met het congres van de ASE. Er doen tientallen studententeams aan mee van MBO, HBO en universiteiten. De teams komen met allerlei creatieve ideeën die met ruimtevaart te maken hebben. Dat noemen we een 'moonshot'. Op dit moment is zich dat aan het uitkristalliseren. Er hebben zich 250 studenten/leerlingen aangemeld en er zijn al verschillende sessies geweest. Er zijn vijf verschillende categorieën (Aarde, Mens, Techniek, Internet en Uitzonderlijk [red.]) Deze zomer hebben de teams contact met een astronaut met wie ze het idee kunnen bespreken. Alle pitches vinden plaats tijdens de congresweek, voor alle astronauten, met de finale op donderdagmiddag met pitches uit iedere categorie. In de congresweek vindt ook de kick-off plaats van de Vakkanjers Space Challenge in Space Expo. Vakkanjers is een educatief programma voor scholieren van ongeveer 10-16 jaar waarin leerlingen een ruimtevaart-oplossing bedenken voor een technisch vraagstuk. We willen zo veel mogelijk jeugd laten aanhaken aan dit congres. Ook de SpaceBuzz zal gedurende de congresweek op diverse plekken worden ingezet. Alle astronauten krijgen de mogelijkheid om in de SpaceBuzz een virtuele ruimte-reis te maken.

Is je huidige functie als host van het congres een fulltime job?

Het komt naast alle andere werkzaamheden. Ik geef nog steeds veel presentaties in Nederland en in het buitenland, ik ben bezig met de film *Beyond*, publiceer kinderboeken, doe theatervoorstellingen en presenteer tv-programma's. Ik zit in de Paleiscommissie en ben ambassadeur van onder andere het WWF, Rode Kruis, SpaceBuzz en het Emma Kinderziekenhuis. Kortom ik ben altijd met heel veel verschillende projecten bezig. Maar het organiseren van het congres kost ons wel veel tijd. Mijn vrouw Helen is de efficiënte, drijvende kracht achter de congresorganisatie. We hebben een goed projectteam dat regelmatig vergadert om alles in goede banen te leiden met de ASE, alle partijen met wie we samenwerken en met de pers. De film *Beyond* krijgt zijn première tijdens het congres in Ziggo Dome en ook daar moet natuurlijk van alles voor worden georganiseerd met een professioneel productieteam. Ik werk dus fulltime aan verschillende projecten. Mijn

passie voor ruimtevaart is zoals altijd heel sterk, vandaar dat ik er nog middenin zit. Natuurlijk reikt mijn interesse veel verder dan de bemenste ruimtevaart. Er staat de komende jaren ongelooflijk veel op stapel.

Ben je inmiddels problemen tegengekomen die voor hoofdbrekens hebben gezorgd?

Een van de ideeën was om een drone-show te organiseren om onderwerpen uit de ruimtevaart te verbeelden. Maar toen zaten we al snel met het probleem dat het congres in oktober wordt georganiseerd en het weer misschien slecht is. We hebben erover gepeikerd en besloten om het te schrappen. We waren door het Rijksmuseum uitgenodigd voor een diner in de beroemde Eregalerij onder de Nachtwacht, een prachtig idee, maar de groep bleek te groot te zijn. Zo zijn we continu bezig met dingen plannen en weer schrappen. Maar het grootste probleem was het vraagstuk of de Russische astronauten mochten komen vanwege de sancties. Er is nauw overleg geweest met Buitenlandse Zaken. Voor wetenschappelijke congressen worden geen visa verstrekt. De conclusie was dat de Russische astronauten niet konden komen. Dat was een bittere pil. Het is de eerste keer dat er geen astronauten uit een bepaald land naar een congres van de ASE kunnen komen.

Kun je iets vertellen over de technische sessies tijdens het congres?

Op de eerste dag zullen presentaties gegeven worden en zullen heel verschillende onderwerpen worden gepresenteerd, over waar Nederland goed in is zoals onze topklasse sensoren, de ERA-robotarm, ruimterecht, ruimte-architectuur en het kweken van voedsel op Mars. Er wordt ook aandacht gegeven aan commerciële ruimtevaart. Mensen van grote spelers als Axiom, Blue Origin en SpaceX zijn uitgenodigd om hun verhaal te komen vertellen. Een aantal daarvan is inmiddels bevestigd. Ook is er een aantal astronauten-werkgroepen over bijvoorbeeld ruimtepuin, die bij elkaar komen en waar verslag van wordt gedaan tijdens het congres. Alle sessies worden live gestreamd en zijn zo openbaar voor het publiek. Eén sessie, voor overleden collega's, is besloten. De technische sessies zijn verspreid over de week.



Boven: De Westerkerk in Amsterdam. [website Westerkerk] Onder: Aankondiging Moonshots '24.

De thuisbasis is ESTEC. Worden daarvoor voorbereidingen getroffen?

De openingsceremonie en de technische sessies worden op ESTEC gehouden. Helaas is het auditorium op ESTEC tegen die tijd nog niet klaar voor gebruik, maar mogelijk wordt het in die week wel geopend. We zullen dus gebruikmaken van het Erasmus Innovation Centre. Daar passen zo'n 300 mensen in dus de capaciteit is beperkt. We hebben al een keer eerder een ASE congres gehad in Nederland na de vlucht van Wubbo Ockels. Dat was in Groningen en kleinschaliger. De volgende in Nederland zal nog wel even op zich laten wachten omdat er op dit moment geen Nederlandse astronauten zijn.

De Open Dagen van ESTEC zijn ook tijdens het congres. Wordt er iets speciaals georganiseerd?

Er zal een aantal astronauten bij aanwezig zijn. Er worden zo'n 12.000 bezoekers verwacht. De astronauten zullen op verschillende manieren worden ingezet, zoals voor signeersessies, vraaggesprekken, presentaties en lunches met VIPs. De media zal in ieder geval sterk vertegenwoordigd zijn vanwege de astronauten. Naast ESTEC is Space Expo betrokken. We gaan handafdrukken maken van astronauten voor de tegels van de zogenoemde Walk of Space op de Noordwijkse boulevard, en ze zullen de beroemde handtekeningen tafels van Space Expo signeren.

Kun je iets vertellen over de première van je film Beyond tijdens het congres?

Op vrijdag 4 oktober gaat de film in première in Ziggodome. Het valt mooi samen met de dag dat Sputnik 1 werd gelanceerd. De astronauten die dan komen



De SpaceBuzz voor de ingang van Space Center Houston in 2019. [Bert Vis]

zullen eerst op het podium verschijnen waarvan er vijf achterblijven die geïnterviewd worden door Humberto Tan en Anna Gimbrère. Daarna gaan we de film bekijken op een 22 meter breed filmdoek. Het is geen speelfilm en ook niet echt een documentaire maar een audiovisuele ervaring op een 22 meter breed scherm. De muziek in de film speelt een hoofdrol en is van de wereldberoemde componist Vangelis. Je kan het zien als een ode aan de aarde. Een reis naar de ruimte door de ogen van een astronaut. Het begint met het uitrollen van de raketten, het aantrekken van de pakken door de astronauten, de lancering en het binnenzweven in het ruimtestation ISS. Daarna volgen beelden van de aarde, bij dag en nacht. Het is een paar jaar geleden begonnen met het idee om een ruimtevaartfilmfestival te organiseren. We wilden daarbij een originele film inbrengen, maar die film is een eigen leven gaan leiden en uiteindelijk heel groot geworden. Tijdens mijn ruimtereizen luisterde ik veel naar de muziek van Vangelis en ik sprak hem ook vanuit

het ISS met een videoverbinding. We zijn na mijn vlucht goed bevriend geraakt. Hij wilde in eerste instantie graag de soundtrack maken voor de film, maar toen hij zag hoe ik veertig tracks uit zijn oeuvre had gebruikt, was hij zeer enthousiast en tevreden. Toen kwam corona als gevolg waardoor hij helaas overleed. De film is daarmee nu ook een ode aan Vangelis. Ik heb *Beyond* in eerste instantie gemaakt voor ruimtevaartliefhebbers maar het is veel groter geworden. Ook Armin van Buuren, net als ik een groot bewonderaar van Vangelis, heeft kennisgemaakt met Vangelis en meegewerkt. Ik ben benieuwd wat men ervan vindt. Ik heb de film zelf geregisseerd, maar vanzelfsprekend zijn er talloze specialisten bij de productie betrokken. Ik heb allerlei beelden gebruikt uit allerlei landen. Soms zijn beelden wazig, omdat ze door een webcam zijn gemaakt, bijvoorbeeld in de Chinese capsule, maar er zijn ook haarscherpe HD beelden. Het is een heel gevarieerd beeld en gaat vooral over gevoel. Na de première gaat *Beyond* de bioscoop

in in het hele land. Voor de mensen die wat minder weten over ruimtevaart, geef ik een korte introductie in de film over wat ze te zien krijgen. In het Ziggo Dome doe ik dat op het podium.

Met wat voor gevoel hoop je na afloop thuis op de bank te zitten m.a.w. wat hoop je te bereiken met het congres?

Ik hoop dat ik de ruimtevaart in Nederland goed op de kaart heb gezet en dat ik ook mijn collega's een goede indruk heb gegeven van ons land.

Hoe zie jij de rol van de NVR in de Nederlandse ruimtevaartwereld?

De NVR heeft natuurlijk al jaren een rol in de Nederlandse ruimtevaartwereld met o.a. ons blad en de activiteiten die worden georganiseerd. Mensen van de NVR worden ook betrokken bij het congres, zoals Peter Batenburg die zijn hulp heeft aangeboden. Het is prachtig dat de NVR leden gebruik kunnen maken van de speciale NVR korting op de toegangskarten voor de filmavond in het Ziggo Dome.

'The Great Solar Eclipse' in Arkansas

Wouter van Bernebeek – Weerplaza

Een totale zonsverduistering is een zeldzaam fenomeen, dat gevolgen kan hebben op aarde en in de ruimte. Het effect op satellieten, en dan vooral communicatie- en navigatiesatellieten, valt echter mee door de korte duur van zo'n eclips. Het is echter mogelijk dat de signalen van zulke satellieten niet goed aankomen op aarde als er een verstoring optreedt in de ionosfeer, veroorzaakt door bijvoorbeeld lichtveranderingen of magnetische stormen. Gelukkig waren er geen grote gevolgen gemeten op 8 april 2024, een speciale dag. Ja, er was op bepaalde plekken flink wat minder internetverkeer gemeten, maar dat was geen storing: mensen legden simpelweg hun telefoon weg of klaptten hun laptop dicht om het fenomeen te aanschouwen. Meteoroloog Wouter van Bernebeek was er zelf bij toen de eclips plaatsvond in Noord-Amerika, om de gevolgen zelf te kunnen zien. Daarnaast is hij een fervent storm chaser. In die zin dacht hij één en ander gezien te hebben, maar The Great Solar Eclipse bleek toch net even wat indrukwekkender... Hij deelt zijn ervaringen met Ruimtevaart.

Het is inmiddels alweer een tijdje geleden: de zonsverduistering van 8 april 2024 in Amerika. Ik had het genoeg om erbij aanwezig te kunnen zijn. Vanuit fotografisch oogpunt zeker, want hoe vaak maak je mee dat de zon ruim vier minuten verduisterd wordt wanneer ze vrijwel recht boven je staat? Daarnaast vond ik het natuurlijk ook weerkundig interessant. Ik ben namelijk meteoroloog en het moet toch uitermate interessant zijn om de effecten van zo'n eclips van dichtbij te aanschouwen. En die gedachte bleek een understatement!

Geen gunstig voorteken

Op zaterdag 6 april zijn we afgereisd naar Dallas, Texas om de zonsverduistering te bekijken. Het wordt sowieso de eerste eclips in mijn leven, want augustus 1999 in Europa heb ik vanwege de te jonge leeftijd

niet heel bewust meegemaakt. De voortekenen zijn echter niet gunstig en dan hebben we het vooral over het verwachte weerbeeld. In de weerkaarten ligt een front met wolken en neerslag bijna volledig in de lengte over het pad van de totale zonsverduistering. Een vrijwel ondenkbaar scenario, maar we lijken er helaas niet aan te ontkomen. Dat wordt dus scherp die paar opklaringen volgen en eventueel een flink eind rijden om een glimp op te vangen van de verduistering.

Ons oorspronkelijke doel was om naar een natuurgebied in het zuiden van Texas, vlak bij de stad Fredericksburg te gaan. De "totaliteit" duurt daar namelijk 4 minuten en 27 seconden én het landschap is fantastisch. Deze stek blijkt na aankomst op Dallas echter meteen al onhaalbaar. Die regio is en blijft gewoon bewolkt. Oké, het wordt dan natuurlijk alsnog wel

donker, maar je wilt dit spektakel gewoon aanschouwen bij een heldere hemel. Na talloze opties te hebben afgewogen blijft er uiteindelijk maar één mogelijkheid over: de staat Arkansas, circa 1000 kilometer noordoost van het op papier beste doel. Midden in het gebied tussen twee grote fronten met buien en onweer in.

Zo zie je maar: het weer kun je niet regelen. Hoe goed de statistieken vooraf ook zijn voor helder weer (over delen van Texas zelfs >80%), slechts één dagdeel met een dik front is voldoende om alles in de war te schoppen.

Afkoelen in Arkansas

We komen de avond van 7 april uiteindelijk terecht op een 700 meter hoge heuvel in het noorden van Arkansas. Uitzicht op zuid en zuidwest, exact vanwaar de maanschaduw ons moet naderen. De totaliteit is hier

De totale zonsverduistering op z'n hoogtepunt, waardoor het lijkt alsof er een oog naar de aarde kijkt. De afbeelding betreft een samengesteld beeld van drie foto's. [foto: Wouter van Bernebeek].



iets korter met 3 minuten en 40 seconden, maar dat nemen we voor lief. Om een goede stek te bemachtigen overnachten we op deze heuvel, samen met enkele Amerikanen. De volgende dag blijkt de berekening te kloppen: het is binnen een gebied van circa 300x300 kilometer helder! En wij staan er middenin.

Tijdens het eerste deel van de verduistering heerst er volop spanning, want we hebben geen van allen enig idee wat we exact kunnen verwachten. Naarmate de verduistering vordert en het licht meer en meer diffuus wordt, gaan je steeds meer zaken opvallen die om je heen gebeuren.

Al vanaf het moment dat de zon ongeveer 50% door de maan wordt bedekt, merken we bij vlagen dat de temperatuur dalende is. Onze locatie ligt natuurlijk behoorlijk hoog en bovenal is het helder, waardoor de lucht makkelijk naar boven uitstraalt (en afkoelt). Maar zó snel hadden we een echt voelbare afkoeling zeker niet verwacht. Voordat de zon volledig verdwijnt is het minstens een graad of drie kouder dan toen de zonsverduistering ruim een uur geleden van start ging.

Maar niet alleen de temperatuur valt op. Het hele daglicht verandert en wordt steeds doffer. Vogels vliegen vanaf een minuut of vijf vóór de totaliteit nauwelijks meer rond en ook andere dieren zijn grotendeels verdwenen. Je zou verwachten dat er nachtdieren voor in de plaats komen, maar die zien we evenmin. Het wordt gewoon rustig buiten. Alsof de dag hier op dit punt eindigt.

Schaduwband

Plotseling, amper 30 seconden voordat de totaliteit begint, zien we een ronduit zeldzaam verschijnsel op de grond ontstaan: zogenaamde schaduwbanden of "shadow bands". Dit is een optisch verschijnsel dat bewegende schaduwen of patronen veroorzaakt, zodra de zon meer dan 99% (maar nog niet volledig) verduisterd is. Simpel gezegd is het net alsof onze eigen schaduwen bewegen en heen en weer over de grond kruipen. Bizar om te zien! Vergelijk het met de schaduwen op de bodem van een zwembad, die door het water lijken te bewegen of een beetje heen en weer dansen. In dit geval fungeert de atmosfeer als het water in een zwembad en we zien hetzelfde effect van schaduwbanden ontstaan op de grond. Je moet er wel snel bij zijn, want dit hele verschijnsel duurt bij ons hooguit 15 tot



Op deze foto die vanuit het ISS is genomen bedekt de schaduw van de maan gedeelten van Canada en het noorden van de VS. [NASA]

Erupties van plasma

Verschillende internationale media noemden de paarse uitstulpingen op 8 april 'zonnevlammen'. Dit klopt niet, het bleken geen "coronal mass ejections" (CME) maar "solar prominences": erupties van plasma veroorzaakt door het magnetische veld van de zon. Rond 10 mei was een reeks geomagnetische zonnestormen, veroorzaakt door CMEs, verantwoordelijk voor het zien van het noorderlicht in Nederland. Binnen deze reeks waren drie CMEs van de zwaarste X-klasse waargenomen.

20 seconden. Daarna valt de duisternis in. Poef: ineens is het donker. Dat heeft vooral ook met de hoge zonnestand (68 graden hoog) te maken.

Huilende mensen

Ik had vooraf al het idee om tijdens de totaliteit de eerste anderhalve minuut uitsluitend te gebruiken om te kijken en ervaren. Dat is zo enorm belangrijk. Daarna wil ik pas met de camera aan de slag gaan. En dat was een goede keuze: het kost je sowieso een kleine minuut om überhaupt te beseffen wat er allemaal gebeurt wanneer er plotseling een 'zwarte zon' aan de hemel staat.

Een extra bijkomstigheid is dat voorafgaand aan de totaliteit uitbarstingen van plasma te zien zijn, rechtsonder op de zon. En die zien we nu zelfs met het blote oog als een prachtig roze/paarsachtige uitstulping terug. Normaal kan je dit onmogelijk waarnemen zonder speciale apparatuur.

Intussen horen we enkele mensen en kinderen om ons heen huilen. Enerzijds omdat het zo bijzonder is, maar bij de kinderen zou dat ook kunnen zijn omdat ze niet helemaal beseffen of overzien wat er plaatsvindt.

Kippenvel

Uiteindelijk schiet ik een aantal foto's, verticaal en in panorama en uiteindelijk ook 'selfies' met verschillende mensen van ons clubje in beeld. En daarmee zijn die 3 minuten en 40 seconden ook zo weer voorbij. Het is een unieke ervaring die nog dagen nodig heeft gehad om in te dalen. Toen het volle besef daarna kwam wisten we één ding zeker: veel unieker ga je ze niet krijgen. Als fotograaf van extreem weer kunnen zelfs de meest bijzondere weersverschijnselen hier eigenlijk niet tegenop. Kippenvel, en dan niet van de dalende temperatuur.

Ik kan iedereen aanraden, als je de kans ooit een keer krijgt, om een zonsverduistering van soortgelijk formaat te gaan bekijken. Bij voorkeur wanneer de zon dus hoog aan de hemel staat. Je vergeet het nooit meer.

Op 12 augustus 2026 zal in een groot gedeelte van Spanje een totale zonsverduistering te zien zijn. Op 2 augustus 2027 is er weer een, dan zichtbaar in een groot deel van Noord-Afrika en het uiterste zuiden van Spanje.

Regisseur Rudolf Spoor (1938-2024)

Piet Smolders

Op donderdag 24 mei 2024 overleed mijn goede vriend, ruimtevaarthouder en regisseur Rudolf Spoor. Sinds begin jaren tachtig hadden wij intensief samengewerkt voor de televisie en ook na ons pensioen hadden we regelmatig contact. In 1999 waren hij en zijn vrouw zelfs getuigen bij ons huwelijk.

Op mijn bureau staat een grote foto, gemaakt in 2019, vijftig jaar na de eerste bemane maanlanding. Daarop zie je Ru-

dolf en mij samen met precies dezelfde blik in precies dezelfde houding kijkend naar beelden van Apollo 11. We waren toen bezig aan een jubileumuitzending voor de NOS.

Al veel eerder liepen onze levens soms opvallend parallel, zonder dat we het van elkaar wisten. Begin jaren zestig lanceerden wij allebei zelfgemaakte projectielen vanuit onze achtertuin. Terwijl hij in Heemstede zijn SP raketjes startte, lanceerde ik in Geldrop de PS-1 tot en met

-7. Allebei haalden we daarvoor kaliumchloraat bij de apotheek en poedersuiker bij de kruidenier.

Pas op 9 oktober 1965 zagen we elkaar voor het eerst toen John Glenn naar Nederland kwam, de eerste Amerikaan die een baan om de aarde bereikte. Glenn kwam op Schiphol een verhaal vertellen over het komende Apollo programma. Ik had een portret geschilderd en bood hem dat aan.

Vanaf 1970 ontstond er een begin van



Rudolf Spoor en Henk Terlingen tijdens de voorbereiding van hun televisieprogramma's over de eerste maanlanding. [NOS]

contact tijdens Apollo 13. Daar was een wat langere maanwandeling voor gepland en Rudolf en zijn presentator Henk Terlingen wilden graag dat ik die tijd deels zou vullen met een verhaal over de Russische ruimtevaart. Zoals bekend werd er niet geland tijdens Apollo 13, maar tenminste hadden we kennisgemaakt.

Bij volgende ruimtevluchten vroeg Rudolf mij als redacteur voor het schrijven van teksten. Zo rond 1985 werd de samenwerking met de toenmalige presentator Chriet Titulaer verbroken. De NOS vond dat hij te commercieel was geworden. Rudolf vroeg mij toen voor de presentatie van de ruimtevlucht van Wubbo Ockels. Die vlucht volgden wij elke dag, van lancering tot landing. Vanaf dat moment deden wij samen alle NOS televisieprogramma's op ruimtevaartgebied, waar

onder het driemaandelijke programma "Nieuws uit de Ruimte" en verscheidene vluchten van het shuttle tijdperk. Enkele maanden na Wubbo's missie ontplofte de Challenger en op diezelfde dag (28 januari 1986) zonden wij ook daarover een programma uit.

Rudolf was een beminnelijk mens, maar in de studio was hij heer en meester. Als presentator had ik hem op mijn "oortje" en hij gaf voortdurend aanwijzingen. Hij zag bijvoorbeeld dat Wubbo in Spacelab gebreide wollen sokken aan had en daar moest ik dan iets over vertellen. Toen er even weinig gebeurde schoof hij onverwacht van links een model van de space shuttle in beeld en dan moest ik even improviseren.

Rudolf wist de sfeer heel goed te houden, zowel in de studio als tijdens onze gezamenlijke reizen. En hij dacht voortdurend

ook aan andere mensen. Zo kwamen we in Houston eens voorbij een autokerkhof waar we halt hielden om enkele mooie Amerikaanse kentekenplaten mee te nemen voor NOS verslaggever Willem Bemboom, die nummerplaten verzamelde. In de studio in Oberpfaffenhofen, tijdens de vlucht van Wubbo, deelde Rudolf gevulde koeken uit aan het team, als de klus er voor die dag opzat.

Graag had ik Rudolf mijn nieuwe boek laten zien ("Astronaut op Aarde", uitgegeven door Obelisk boeken) dat verscheen op de dag dat hij overleed. Daarin staan er veel van onze gezamenlijke avonturen en natuurlijk de foto die mijn bureau siert en ook hierbij staat afgedrukt. Rudolf, dank je wel!

Zie ook het interview met Rudolf Spoor in Ruimtevaart 2020-2.



Eensgezind bekijken Rudolf en Piet beelden voor de TV documentaire "Vijftig jaar na Apollo 11" in 2019. [NOS]

Deze kroniek beschrijft de belangrijkste gebeurtenissen in de ruimtevaart die hebben plaatsgevonden tussen 1 maart 2024 en 31 mei 2024. Tevens zijn alle lanceringen vermeld waarbij een of meerdere satellieten in een baan om de Aarde of op weg naar verder in de ruimte gelegen bestemmingen zijn gebracht. Alle in deze kroniek vermelde tijden zijn in UTC (Coordinated Universal Time).

1 maart 2024

Tang Hongbo en Jiang Xinlin maken een acht uur durende ruimte-wandeling. Ze repareren de zonnepanelen van de Tianhe woonmodule van het Chinese ruimtestation Tiangong door defecte delen elektrisch te overbruggen die beschadigd zijn geraakt door micro-meteoroiden.

4 maart 2024 | 03:54 uur

Draagraket: Falcon-9 • Lanceerplaats: Kennedy Space Center • Landing eerste trap: Canaveral

- **Endeavour SpaceX Crew-8** • COSPAR: 2024-042A
Amerikaans ruimteschip met aan boord Matthew Dominick, Michael Barratt, Jeanette Epps en de Rus Alexander Grebenkin. Een dag later koppelt de Endeavour aan de IDA-2 poort aan de voorzijde van de Harmony module van het ISS.

4 maart 2023 | 22:05 uur

Draagraket: Falcon-9 • Lanceerplaats: Vandenberg • Landing eerste trap: Vandenberg

- **Transporter-10** • COSPAR: 2024-043
Dispenser-missie voor 50 kleine satellieten: **MethaneSAT, Jackal X-1L-001 & -002, Aries-1, Quark-Lite, Gluon, LizzieSat-1, Mu-Sat-2, ICEYE-X36 t/m -X38, GHOS-4 & -5, NuSat-44, YAM-6, Rose, Fifi Riri Loulou, Lynk Tower-05 & -06, Optimus OTV-2, Pyxis, ContecSat-1, HORACIO, Hubble-1 & -2, EWS-RROCI-2, Pony Express-2A & -2B, BRO-12 & -13, HAMMER, LaCE-A & -B, OrbAstro-TR2, Quantum Sentry, SONATE-2, Tiger-7 & -8, AEROS MH-1, IRIS-F1, Lemur 2-184 & -185, M3, PY4-1 t/m -4, Veery-oE, ONDOSAT OWL-1 & -2.**

4 maart 2024 | 23:56 uur

Draagraket: Falcon-9 • Lanceerplaats: Canaveral • Landing eerste trap: Ponton in de Atlantische Oceaan

- **Starlink G6-41-1 t/m G6-41-23** • COSPAR: 2024-044
23 Amerikaanse commerciële communicatiesatellieten.

10 maart 2024 | 23:05 uur

Draagraket: Falcon-9 • Lanceerplaats: Canaveral • Landing eerste trap: Ponton in de Atlantische Oceaan

- **Starlink G6-43-1 t/m G6-43-23** • COSPAR: 2024-045
23 Amerikaanse commerciële communicatiesatellieten.

11 maart 2024 | 04:09 uur

Draagraket: Falcon-9 • Lanceerplaats: Vandenberg • Landing eerste trap: Ponton in de Grote Oceaan

- **Starlink G7-17-1 t/m G7-17-23** • COSPAR: 2024-046
23 Amerikaanse commerciële communicatiesatellieten.

11 maart 2024

De Crew Dragon Endurance, met aan boord de ruimtevaarders Moghbeli, Mogensen, Furukawa en Borisov, maakt zich los van de koppelpoort aan de zenit-zijde van de Harmony module van het ISS. De volgende dag landt de Endurance behouden in de Golf van Mexico nabij Pensacola.

12 maart 2024 | 15:03 uur

Draagraket: Electron • Lanceerplaats: Mahia

- **Strix-3** • COSPAR: 2024-047A
Japanse radar-aardobservatiesatelliet (100 kg) gebouwd en geëxploiteerd door Synspec. In een zonsynchrone baan (553 x 579 km 97,6°).

13 maart 2024 | 02:01 uur

Draagraket: Kairos • Lanceerplaats: Kii

Eerste vlucht van deze door het Japanse bedrijf Space One ontwikkelde viertrapsraket. De drie onderste trappen werken op vaste stuwstof, en de raket kan ongeveer 150 kg in een polaire baan plaatsen.

De lancering mislukt als de raket ongeveer vijf seconden na de start explodeert.

- **Kairos Tugke** • COSPAR: Geen, mislukt
Japanse experimentele militaire aardobservatiesatelliet (100 kg).

13 maart 2024 | 12:51 uur

Draagraket: Chang Zheng-2C • Lanceerplaats: Xichang

- **DRO-A & -B** • COSPAR: 2024-048A & -B
Twee Chinese experimentele Maansatellieten. Helaas stranden de satellieten in een lage parkeerbaan om de Aarde (263 x 277 km x 28,2°) als de derde trap weigert opnieuw te ontsteken.

14 maart 2024 | 13:25 uur

Draagraket: Super Heavy • Lanceerplaats: Boca Chica

Derde testvlucht van de Super Heavy/Starship combinatie. Voor het eerst wordt de Starship in de geplande baan om de Aarde geplaatst. De baan is net suborbitaal (-50 x 234 km x 26,2°) om ervoor te zorgen dat het toestel sowieso in het landingsgebied in de Indische Oceaan terecht komt.

De Super Heavy eerste trap vliegt terug richting lanceerplaats, voor een poging om relatief zacht in zee te landen voor de kust. Tijdens het afremmen lijkt de bestuurbaarheid te laag en faalt de ontsteking van 11 van de 13 voor de landing benodigde motoren, waarna de eerste trap op het wateroppervlak te pletter slaat.

- **Starship Test Flight-3** • COSPAR: Geen
Prototype van Starship waarmee in de toekomst mensen naar de Maan en Mars zullen reizen. Tijdens deze halve omloop werkt het standregelingsstelsel van Starship niet naar behoren. Het toestel komt tuimelend de atmosfeer binnen waardoor het hitteschild zich niet in de vluchtrichting bevindt. Op een hoogte van 65 km en bij een snelheid van 25.800 km/u gaat het toestel verloren.

Eind mei meldt SpaceX dat de problemen van zowel de eerste als de tweede trap door geblokkeerde filters in de leidingen voor vloeibare zuurstof is veroorzaakt.



Een Amerikaanse traditie: commandant Matthew Dominick moet eerst een spelletje poker verliezen voordat de bemanning van de Crew Dragon Endeavour naar het lanceerplatform vertrekt. [NASA]



Kort voordat het contact met Starship verloren ging, deze spectaculaire beelden van het plasma tijdens de re-entry. [SpaceX]

16 maart 2024 | 00:21 uur

Draagraket: Falcon-9 • Lanceerplaats: Kennedy Space Center • Landing eerste trap: Ponton in de Atlantische Oceaan

- **Starlink G6-44-1 t/m G6-44-23** • COSPAR: 2024-049
23 Amerikaanse commerciële communicatiesatellieten.

19 maart 2024 | 02:28 uur

Draagraket: Falcon-9 • Lanceerplaats: Vandenberg • Landing eerste trap: Ponton in de Grote Oceaan

- **Starlink G7-16-1 t/m G7-16-20** • COSPAR: 2024-050
20 Amerikaanse commerciële communicatiesatellieten.
- **USA-350 & -351** • COSPAR: 2024-050
Twee Amerikaanse militaire communicatiesatellieten. Dit zijn versies van Starlink satellieten, ook bekend onder de naam Starshield, speciaal bedoeld voor Amerikaanse overheidsinstellingen en militaire doeleinden.

20 maart 2024 | 00:31 uur

Draagraket: Chang Zheng-8 • Lanceerplaats: Wenchang

- **Queqiao-2** • COSPAR: 2024-051A
Chinese civiele communicatiesatelliet (1200 kg), die in een baan om de Maan geplaatst zal worden. Quaqiao-2 zal gebruikt worden om de communicatie met de Chang'e-6 te verzorgen als deze op de van de Aarde afgekeerde zijde van de Maan zal landen. De satelliet wordt door de draagraket in een zeer wijde elliptische baan om de Aarde gebracht (200 x 420.000 km x 22,6°).
- **Tiandu-1 & -2** • COSPAR: 2024-051B & -C
Twee Chinese satellieten met technologie-experimenten aan boord (resp. 61 en 15 kg).

21 maart 2024 | 05:27 uur

Draagraket: Chang Zheng-2D • Lanceerplaats: Jiuquan

- **Yunhai 2-02-01 t/m -06** • COSPAR: 2024-052A t/m -F
Zes Chinese meteorologische satellieten. De eerste drie worden in een 475 x 486 km x 50° baan geplaatst, de andere drie in een hogere 1130 x 1140 km 51° baan.

21 maart 2024 | 07:25 uur

Draagraket: Electron • Lanceerplaats: Wallops

- **USA-352** • COSPAR: 2024-053A
Amerikaanse militaire satelliet.
- **Mola, Aerocube-16A & -B** • COSPAR: 2024-053
Drie Amerikaanse militaire nanosatellieten.

21 maart 2024 | 20:55 uur

Draagraket: Falcon-9 • Lanceerplaats: Canaveral • Landing eerste trap: Canaveral

- **Dragon CRS-30** • COSPAR: 2024-054A
Amerikaans ruimteschip met voorraden voor het ISS. Twee dagen later koppelt het toestel met de zenit-poort van de Harmony module van het ISS.

23 maart 2024 | 12:36 uur

Draagraket: Soyuz-2.1a • Lanceerplaats: Baykonur

- **Soyuz MS-25** • COSPAR: 2024-055A
Russisch ruimteschip met aan boord de astronauten Oleg Novitskiy, Tracy Dyson (VS) en Marina Vasilevskaya (de eerste Belarusische ruimtevaarder). Twee dagen later arriveert de Soyuz bij het ISS en koppelt aan de Pirs-koppelmodule.

24 maart 2024 | 03:09 uur

Draagraket: Falcon-9 • Lanceerplaats: Kennedy Space Center • Landing eerste trap: Ponton in de Atlantische Oceaan

- **Starlink G6-42-1 t/m G6-42-23** • COSPAR: 2024-056
23 Amerikaanse commerciële communicatiesatellieten.

24 maart 2024

Queqiao-2 bereikt de Maan en wordt met succes in een 200 x 100.000 km x 62° baan geplaatst. Eens in de 10 dagen wordt deze baan doorlopen.

25 maart 2024 | 23:42 uur

Draagraket: Falcon-9 • Lanceerplaats: Canaveral • Landing eerste trap: Ponton in de Atlantische Oceaan

- **Starlink G6-46-1 t/m G6-46-23** • COSPAR: 2024-057
23 Amerikaanse commerciële communicatiesatellieten.

26 maart 2024 | 22:41 uur

Draagraket: Chang Zheng-6A • Lanceerplaats: Taiyuan

- **Yunhai 3-02** • COSPAR: 2024-058A
Chinese militaire meteorologische satelliet. In een zonsynchrone baan.

30 maart 2024 | 21:52 uur

Draagraket: Falcon-9 • Lanceerplaats: Kennedy Space Center • Landing eerste trap: Ponton in de Atlantische Oceaan

- **Eutelsat-36D** • COSPAR: 2024-059A
Luxemburgse geostationaire commerciële communicatiesatelliet.



De bemanning van de Soyuz MS-25 op de trap van de lanceertoren kort voor het instappen. [NASA]

31 maart 2024 | 01:30 uur

Draagraket: Falcon-9 • Lanceerplaats: Canaveral • Landing eerste trap: Ponton in de Atlantische Oceaan

- **Starlink G6-45-1 t/m G6-45-23** • COSPAR: 2024-060
23 Amerikaanse commerciële communicatiesatellieten.

31 maart 2024 | 09:36 uur

Draagraket: Soyuz-2.1b • Lanceerplaats: Baykonur

- **Resurs-P4** • COSPAR: 2024-061A
Russische civiele aardobservatiesatelliet. In een zonsynchrone baan (286 x 466 km x 97,2°).

2 april 2024 | 02:30 uur

Draagraket: Falcon-9 • Lanceerplaats: Vandenberg • Landing eerste trap: Ponton in de Grote Oceaan

- **Starlink G7-18-1 t/m G7-18-23** • COSPAR: 2024-062
23 Amerikaanse commerciële communicatiesatellieten.

2 april 2024

Queqiao-2 verlaagt haar baan om de Maan naar 200 x 16.000 km x 62° baan. Eens in de 24 uur wordt deze baan doorlopen, en tweederde van de tijd heeft Queqiao zicht op de voor Chang'e-6 t/m -8 geplande landingsgebieden rond de zuidpool en de achterzijde van de Maan. Deze baan zal de komende tien jaar stabiel zijn, wat overeenkomt met de geplande levensduur van de communicatiesatelliet.

2 april 2024 | 22:56 uur

Draagraket: Chang Zheng-2D • Lanceerplaats: Xichang

- **Yaogan 42-01** • COSPAR: 2024-063A
Chinese militaire spionagesatelliet.

5 april 2024 | 09:12 uur

Draagraket: Falcon-9 • Lanceerplaats: Canaveral • Landing eerste trap: Ponton in de Atlantische Oceaan

- **Starlink G6-47-1 t/m G6-47-23** • COSPAR: 2024-064
23 Amerikaanse commerciële communicatiesatellieten.



V.l.n.r. de ruimtevaarders Jeanette Epps, Tracy Dyson, Loral O'Hara en Marina Vasilevskaya in de Prichal koppelmodule van het ISS. [NASA]

6 april 2024

De Soyuz MS-24 maakt zich los van de Rassvet module van het ISS en landt enkele uren later in Kazachstan. Aan boord zijn de ruimtevaarders Novitskiy, O'Hara en Vasilevskaya.

In het ISS beginnen Oleg Kononenko, Nikolai Chub, Tracy Caldwell-Dyson, Matthew Dominick, Michael Barratt, Jeanette Epps en Alexander Grebenkin aan Expeditie-71.

7 april 2024 | 02:25 uur

Draagraket: Falcon-9 • Lanceerplaats: Vandenberg • Landing eerste trap: Ponton in de Grote Oceaan

- **Starlink G8-1-1 t/m G8-1-21** • COSPAR: 2024-065
21 Amerikaanse commerciële communicatiesatellieten.

7 april 2024 | 23:16 uur

Draagraket: Falcon-9 • Lanceerplaats: Kennedy Space Center • Landing eerste trap: Canaveral

Deze missie, ook bekend onder de naam **Bandwagon-1**, brengt de volgende satellieten in een 590 x 596 km x 45,6° baan:

- **Project-425 SAR Sat-1** • COSPAR: 2024-066A
Zuid-Koreaanse militaire radarspionagesatelliet.
- **Capella-14** • COSPAR: 2024-066
Amerikaanse commerciële aardobservatiesatelliet (165 kg).
- **QPS-SAR** • COSPAR: 2024-066
Japanse commerciële aardobservatiesatelliet met een radarantenne met een doorsnede van 10 meter (100 kg).
- **Hawk-8A t/m -8C, Hawk-9A t/m -9C & TSAT-1A** • COSPAR: 2024-066
Zeven nanosatellieten.

9 april 2024 | 16:53 uur

Draagraket: Delta-4 Heavy • Lanceerplaats: Canaveral

Dit is de laatste vlucht van de Delta-4 Heavy en de Delta rakettenfamilie.

- **USA-353** • COSPAR: 2024-067A
Amerikaanse militaire geostationaire elektronische afluistersatelliet.

10 april 2024 | 05:40 uur

Draagraket: Falcon-9 • Lanceerplaats: Canaveral • Landing eerste trap: Ponton in de Atlantische Oceaan

- **Starlink G6-48-1 t/m G6-48-23** • COSPAR: 2024-068
23 Amerikaanse commerciële communicatiesatellieten.



Eind maart publiceert ESA deze geannoteerde opname die Mars Express op 19 oktober 2023 tijdens haar 25.000ste omloop rond de rode planeet heeft genomen. [ESA/DLR/FU Berlin]



Op 9 april wordt voor het laatst een Delta-4 Heavy gelanceerd. [ULA]

11 april 2024 | 09:00 uur

Draagruimte: Angara-5 • Lanceerplaats: Vostochniy

- **GMM KA** • COSPAR: 2024-069A

Massasimulator voor de eerste testlancering van de Angara-5 raket vanaf de basis Vostochniy in Oost-Siberië. De bovenste trap van de Angara-5 voert vijf manoeuvres uit om de GMM KA uiteindelijk in een graveyard orbit net boven de geostationaire baan te plaatsen. Hiermee wordt het volledige missieprofiel voor het lanceren van een communicatiesatelliet getest.

- **Gagarinets** • COSPAR: 2024-069B

Nanosatelliet. Wordt in een $196 \times 450 \text{ km} \times 51,7^\circ$ baan geplaatst.

11 april 2024 | 14:25 uur

Draagruimte: Falcon-9 • Lanceerplaats: Vandenberg • Landing eerste trap: Vandenberg

- **WSF-M SV1** • COSPAR: 2024-070A

Amerikaanse militaire meteorologische satelliet. In een zonsynchrone baan ($819 \times 829 \times 98,7^\circ$).

13 april 2024 | 01:40 uur

Draagruimte: Falcon-9 • Lanceerplaats: Canaveral • Landing eerste trap: Ponton in de Atlantische Oceaan

- **Starlink G6-49-1 t/m G6-49-23** • COSPAR: 2024-071

23 Amerikaanse commerciële communicatiesatellieten.

15 april 2024 | 04:12 uur

Draagruimte: Chang Zheng-2D • Lanceerplaats: Jiuquan



ISS bewoner Mike Barrett installeert enkele kleine satellietjes in de experimentenluchtsluis van de Japanse laboratoriummodule Kibo. [NASA]



Opgeluchte vluchtleaders als na een complexe reparatie op 'kosmische afstand' weer ontcijferbare data van de Voyager-1 is ontvangen. [NASA/JPL/Caltech]

- **Siwei Gaojing 3-01** • COSPAR: 2024-072A
Chinese commerciële aardobservatiesatelliet. In een zonsynchrone baan (489 x 503 x 97,5°).

17 april 2024 | 21:26 uur

- Draagraket: Falcon-9 • Lanceerplaats: Kennedy Space Center • Landing eerste trap: Ponton in de Atlantische Oceaan
- **Starlink G6-51-1 t/m G6-51-23** • COSPAR: 2024-073
23 Amerikaanse commerciële communicatiesatellieten.

18 april 2024 | 22:40 uur

- Draagraket: Falcon-9 • Lanceerplaats: Canaveral • Landing eerste trap: Ponton in de Atlantische Oceaan
- **Starlink G6-52-1 t/m G6-52-23** • COSPAR: 2024-074
23 Amerikaanse commerciële communicatiesatellieten.

20 april 2024 | 23:45 uur

- Draagraket: Chang Zheng-2D • Lanceerplaats: Xichang
- **Yaogan 42-02** • COSPAR: 2024-075A
Chinese militaire spionagesatelliet.

20 april 2024

NASA ontvangt weer leesbare data van de Voyager-1, nu op 24,4 miljard km van de Zon. Sinds november 2023 waren er geen betrouwbare gegevens van de Voyager meer ontvangen. Technici slaagden uiteindelijk erin om het defect te lokaliseren naar een specifieke chip aan boord van de 47 jaar oude sonde. Ze ontwikkelen met succes een software patch om de defecte chip te omzeilen. Doordat een radiosignaal momenteel enkele reis 22,5 uur onderweg is, is deze reparatie een zeer tijdrovend proces.

23 april 2024 | 22:17 uur

- Draagraket: Falcon-9 • Lanceerplaats: Canaveral • Landing eerste trap: Ponton in de Atlantische Oceaan
- **Starlink G6-53-1 t/m G6-53-23** • COSPAR: 2024-076
23 Amerikaanse commerciële communicatiesatellieten.

23 april 2024 | 22:32 uur

- Draagraket: Electron • Lanceerplaats: Mahia
- **NeonSat-1** • COSPAR: 2024-077A
Zuid-Koreaanse civiele aardobservatiesatelliet. In een 504 x 528 km x 97,4° baan.
 - **ACS3** • COSPAR: 2024-077B

Amerikaanse nanosatelliet met een zonnezeilexperiment van NASA Ames. In een 987 x 1020 km baan.

25 april 2024 | 12:59 uur

Draagraket: Chang Zheng-2F • Lanceerplaats: Jiuquan

- **Shenzhou-18** • COSPAR: 2024-078A
Chinees ruimteschip met aan boord de ruimtevaarders Ye Guangfu, Li Guangsu en Li Cong. Zeseneenhalf uur later koppelt de Shenzhou aan de nadir poort van de Tianhe woonmodule van het Tiangong ruimtestation.

25 april 2024

Kononenko en Chub maken een ruimtewandeling vanuit de ISS-luchtsluis Poisk. Ze halen enkele experimenten van de buitenzijde van het Russische Segment naar binnen, en installeren enkele nieuwe. Ook corrigeren ze de stand van de eind 2023 geïnstalleerde SAR-radarantenne die voor aardobservaties gebruikt zal worden. De ruimtewandeling verloopt vlot en kan binnen vijf uur worden afgerond.

26 april 2024

De in februari jongstleden gelanceerde technologische satelliet Japanse ADRAS-J voert een succesvolle rendez-vous uit met een stuk ruimteafval: de tweede trap van een H-2A raket van een lancering in januari 2009.

28 april 2024 | 00:34 uur

Draagraket: Falcon-9 • Lanceerplaats: Kennedy

- **Galileo FOC FM-25 & -27** • COSPAR: 2024-079A & -B
Twee Europese civiele navigatiesatellieten.

28 april 2024

Het vrachtschip Dragon CRS-30 koppelt los van de IDA-3 poort aan de zenitzijde van de ISS Harmony module. Twee dagen later landt de Dragon in de Golf van Mexico voor de kust van Florida.

28 april 2024 | 22:08 uur

Draagraket: Falcon-9 • Lanceerplaats: Canaveral • Landing eerste trap: Ponton in de Atlantische Oceaan

- **Starlink G6-54-1 t/m G6-54-23** • COSPAR: 2024-080
23 Amerikaanse commerciële communicatiesatellieten.

29 april 2024

Ruimtevaarders Tang Hongbo, Tang Shengjie en Jiang Xinlan kop-



Technici prepareren de NeonSat-1 voor haar lancering met de Electron raket. [Rocket Lab]

pelen hun Shenzhou-17 los van het Chinese ruimtestation. Later die dag maken ze een behouden parachutelanding in Binnen-Mongolië. Aan boord van Tiangong begint de Shenzhou-18 bemanning aan hun half jaar durend verblijf.

2 mei 2024

Ruimtevaarders Dominick, Barratt, Epps en Grebenkin gaan aan boord van de Crew Dragon Endeavour en koppelen deze los van de IDA-2 poort aan de voorzijde van de Harmony module van het ISS. Veertig minuten laten koppelen ze weer aan het ISS, nu aan de IDA-3 poort aan de zenit zijde van Harmony. Hiermee is de IDA-2 poort beschikbaar voor de Starliner die binnenkort gelanceerd zal worden.

2 mei 2024 | 18:36 uur

Draagraket: Falcon-9 • Lanceerplaats: Vandenberg • Landing eerste trap: Vandenberg

- **Worldview Legion-1 & -2** • COSPAR: 2024-081A & -B
Twee Amerikaanse commerciële aardobservatiesatellieten. In een zonsynchrone baan (515 x 521 km x 97,6°).

3 mei 2024 | 02:37 uur

Draagraket: Falcon-9 • Lanceerplaats: Canaveral • Landing eerste trap: Ponton in de Atlantische Oceaan

- **Starlink G6-55-1 t/m G6-55-23** • COSPAR: 2024-082
23 Amerikaanse commerciële communicatiesatellieten.

3 mei 2024 | 09:27 uur

Draagraket: Chang Zheng-5B • Lanceerplaats: Wenchang

- **Chang'e-6** • COSPAR: 2024-083A
Chinese sonde die op de achterzijde van de Maan zal landen om ongeveer 2 kg aan bodemonsters te verzamelen en deze weer naar de Aarde zal brengen.

6 mei 2024 | 16:36 uur

Draagraket: Falcon-9 • Lanceerplaats: Canaveral • Landing eerste trap: Ponton in de Atlantische Oceaan

- **Starlink G6-57-1 t/m G6-57-23** • COSPAR: 2024-084
23 Amerikaanse commerciële communicatiesatellieten.

7 mei 2024 | 03:21 uur

Draagraket: Chang Zheng-6C • Lanceerplaats: Taiyuan



Deze tweede trap van een H-2A raket draait al sinds 2009 rond de Aarde, als zij gefotografeerd wordt door de ADRAS-J satelliet. [Astroscale]

- **Haiwangxing-01** • COSPAR: 2024-085A
Chinese radaraardobservatiesatelliet. In een 284 x 292 km x 43° baan.
- **Zhixing-1C** • COSPAR: 2024-085B
Chinese radaraardobservatiesatelliet.
- **Kuanfu Guangxue** • COSPAR: 2024-085C
Chinese aardobservatiesatelliet.
- **Gaofen Shipin** • COSPAR: 2024-085D
Chinese aardobservatiesatelliet.

8 mei 2024

Chang'e-6 wordt in een baan om de Maan gebracht. De hoogte varieert tussen 200 en 8600 km en eens in de 12 uur wordt deze baan doorlopen. De sonde zet een in Pakistan ontwikkelde en gebouwde nanosatelliet, de ICUBE-Q, uit in deze 12-uursbaan.

8 mei 2024 | 18:42 uur

Draagraket: Falcon-9 • Lanceerplaats: Kennedy • Landing eerste trap: Ponton in de Atlantische Oceaan

- **Starlink G6-56-1 t/m G6-56-23** • COSPAR: 2024-086
23 Amerikaanse commerciële communicatiesatellieten.

9 mei 2024 | 01:43 uur

Draagraket: Chang Zheng-3B • Lanceerplaats: Xichang

- **Zhihui Tianwang 1-01A & -01B** • COSPAR: 2024-087A & -B
Twee Chinese internetcommunicatiesatellieten, in een 20.000 km hoge omloopbaan.

10 mei 2024 | 04:30 uur

Draagraket: Falcon-9 • Lanceerplaats: Vandenberg • Landing eerste trap: Ponton in de Grote Oceaan

- **Starlink G8-2-1 t/m G8-2-20** • COSPAR: 2024-088
20 Amerikaanse commerciële communicatiesatellieten.

11 mei 2024 | 23:43 uur

Draagraket: Chang Zheng-4C • Lanceerplaats: Jiuquan



Op 19 mei voert Blue Origin voor het eerst in bijna twee jaar weer een suborbitale vlucht met zes passagiers uit. Tijdens de landing wordt de reefflijn van een van de drie parachutes niet doorgesneden. De capsule landt behouden aan slechts twee parachutes. [Blue Origin Webcast]

- **Shiyan-23** • COSPAR: 2024-089A
Chinese experimentele satelliet voor onderzoek van het ruimtemilieu.

13 mei 2024 | 00:53 uur

Draagraket: Falcon-9 • Lanceerplaats: Canaveral • Landing eerste trap: Ponton in de Atlantische Oceaan

- **Starlink G6-58-1 t/m G6-58-23** • COSPAR: 2024-090
23 Amerikaanse commerciële communicatiesatellieten. Er zijn nu in totaal 5.999 Starlink satellieten gelanceerd.

14 mei 2024 | 18:39 uur

Draagraket: Falcon-9 • Lanceerplaats: Vandenberg • Landing eerste trap: Ponton in de Grote Oceaan

- **Starlink G8-7-1 t/m G8-7-20** • COSPAR: 2024-091
20 Amerikaanse commerciële communicatiesatellieten.

16 mei 2024 | 21:21 uur

Draagraket: Soyuz-2.1b • Lanceerplaats: Plesetsk

- **Cosmos-2576** • COSPAR: 2024-092A
Russische militaire spionagesatelliet, in een zonsynchrone baan (435 x 451 km x 97,3°). De satelliet komt in nagenoeg dezelfde baan als de USA-314, een Amerikaanse militaire spionagesatelliet die in 2021 gelanceerd is. Het Amerikaanse Ministerie van Defensie meldt dat de Cosmos-2576 mogelijk een anti-satellietwapen is.
- **SITRO-AIS-53 t/m -56 & Zorkiy-2M-4 & -6** • COSPAR: 2024-092
Zes Russische nanosatellieten.

18 mei 2024 | 00:32 uur

Draagraket: Falcon-9 • Lanceerplaats: Canaveral • Landing eerste trap: Ponton in de Atlantische Oceaan

- **Starlink G6-59-1 t/m G6-59-23** • COSPAR: 2024-093
23 Amerikaanse commerciële communicatiesatellieten.

20 mei 2024 | 03:06 uur

Draagraket: Chang Zheng-2D • Lanceerplaats: Taiyuan

- **Beijing 3C-01 t/m -04** • COSPAR: 2024-094A t/m -D
Vier Chinese commerciële aardobservatiesatellieten. In een zonsynchrone baan (489 x 503 km x 97,5°).



Een laatste blik op de EarthCARE satelliet voordat de neuskap gesloten wordt. [ESA]

20 mei 2024

Het Japanse ruimtevaartagentschap JAXA maakt bekend dat zij sinds eind april geen contact meer hebben gehad met de Akatsuki sonde, die sinds december 2015 in een baan om de planeet Venus draait.

21 mei 2024 | 04:15 uur

Draagraket: Kuaizhou-11 • Lanceerplaats: Jiuquan

- **Luojia 3-02** • COSPAR: 2024-095A
Chinese aardobservatiesatelliet (245 kg) van de Universiteit van Wuhan.
- **Chaodigui Jishu Shiyan, Tianyan-22 & Lingque 3-01** • COSPAR: 2024-095
Drie Chinese nanosatellieten.

22 mei 2024 | 08:00 uur

Draagraket: Falcon-9 • Lanceerplaats: Vandenberg • Landing eerste trap: Ponton in de Grote Oceaan

- **USA-354 t/m 374** • COSPAR: 2024-096
21 Amerikaanse militaire communicatiesatellieten, onderdeel van het Starshield-netwerk.

23 mei 2024 | 02:35 uur

Draagraket: Falcon-9 • Lanceerplaats: Canaveral • Landing eerste trap: Ponton in de Atlantische Oceaan



Op deze na de landing gemaakte foto is zichtbaar dat Odysseus scheef staat en dat het landingsgestel beschadigd is. [Intuitive Machines]

- **Starlink G6-62-1 t/m G6-62-23** • COSPAR: 2024-097
23 Amerikaanse commerciële communicatiesatellieten.

24 mei 2024 | 02:45 uur

Draagraket: Falcon-9 • Lanceerplaats: Kennedy • Landing eerste trap: Ponton in de Atlantische Oceaan

- **Starlink G6-63-1 t/m G6-63-23** • COSPAR: 2024-098
23 Amerikaanse commerciële communicatiesatellieten.

25 mei 2024 | 07:41 uur

Draagraket: Electron • Lanceerplaats: Mahia

- **PREFIRE-1** • COSPAR: 2024-099A
Amerikaanse nanosatelliet van NASA, bedoeld voor het onderzoek naar het warmteopname en -verlies van de Aarde in de poolregio's. Hiermee kunnen klimaatmodellen verder verbeterd worden.

27 mei 2024 | 13:44 uur

Draagraket: Cheonlima-1 • Lanceerplaats: Sohae

- **Manligyeong 1-1** • COSPAR: Geen, mislukt
Noord-Koreaanse militaire spionagesatelliet. De satelliet gaat verloren als de draagraket kort na de start explodeert.

28 mei 2024

De Progress MS-25 wordt losgekoppeld van de Poisk module van het Russische Segment van het ISS. Nog diezelfde dag verbrandt het vrachtschip in de dampkring boven de Grote Oceaan.

28 mei 2024 | 14:24 uur


Draagraket: Falcon-9 • Lanceerplaats: Canaveral • Landing eerste trap: Ponton in de Atlantische Oceaan

- **Starlink G6-60-1 t/m G6-60-23** • COSPAR: 2024-100
23 Amerikaanse commerciële communicatiesatellieten.

28 mei 2024 | 22:20 uur

Draagraket: Falcon-9 • Lanceerplaats: Vandenberg • Landing eerste trap: Vandenberg

- **EarthCARE** • COSPAR: 2024-101A
Europees-Japanse satelliet voor het onderzoek aan door mensen veroorzaakte en natuurlijke aerosolen in wolkenformaties. Hiermee kunnen de klimaatmodellen verder verbeterd worden. EarthCARE staat voor Earth Cloud, Aerosol and Radiation Explorer, is gebouwd door Airbus en heeft een massa van 2200 kg. De satelliet wordt in een zonsynchrone baan op 393 km hoogte en een inclinatie van 97° geplaatst.

 TNO en SSTL ontwikkelden de Multi spectrale camera MSI. De zonnepanelen zijn gebouwd door Airbus D&S in Leiden, terwijl zes drukopnemers in het voortstuwingssysteem zijn geleverd door Bradford Space in Heerle. Onderzoekers van het KNMI en SRON gaan werken met de data die EarthCARE gaat aanleveren.

29 mei 2024 | 04:12 uur

Draagraket: Gushenxing-1 • Lanceerplaats: Ponton, Gele Zee

- **Tianqi-25 t/m -28** • COSPAR: 2024-102A t/m -D
Vier Chinese commerciële communicatiesatellieten voor IoT-toepassingen. In een 837 x 852 km x 45° baan.

30 mei 2024 | 09:43 uur

Draagraket: Soyuz-2.1a • Lanceerplaats: Baykonur

- **Progress MS-27** • COSPAR: 2024-103A
Russisch vrachtschip met voorraden voor het ISS.

30 mei 2024 | 12:12 uur

Draagraket: Chang Zheng-3B • Lanceerplaats: Xichang

- **Paksat-MM1** • COSPAR: 2024-104A
Pakistaanse civiele geostationaire communicatiesatelliet.

30 mei 2024

De lander van de Chang'e-6 koppelt zich los van de orbiter, die in een 200 x 200 km baan om de Maan achterblijft. Twee dagen later zal de lander een geslaagde landing op de achterzijde van de Maan maken.

30 mei 2024 | 23:39 uur

Draagraket: Gushenxing-1 • Lanceerplaats: Jiuquan

- **Jiguang Xingzuo-001 & -002** • COSPAR: 2024-105
Twee Chinese experimentele communicatiesatellieten voor het testen van laserverbindingen. In een 529 x 548 km x 97,6° baan.
- **Yunyao 1-14, 1-25 & 1-26** • COSPAR: 2024-105
Drie Chinese wetenschappelijke satellieten die met radio-occultatie-experimenten de verticale opbouw van de atmosfeer onderzoeken.

De Nederlandse Vereniging voor Ruimtevaart (NVR) werd in 1951 opgericht met als doel belangstellenden te informeren over ruimteonderzoek en ruimtetechniek en hen met elkaar in contact te brengen. Nog altijd geldt:

De NVR stelt zich tot doel de kennis van en de belangstelling voor de ruimtevaart te bevorderen in de ruimste zin.

De NVR richt zich zowel op professioneel bij de ruimtevaart betrokkenen, studenten bij ruimtevaart-gerelateerde studierichtingen als ook op andere belangstellenden, en biedt haar leden en stakeholders een platform voor informatie, communicatie en activiteiten. De NVR representeert haar leden en streeft na een gerespecteerde partij te zijn in discussies over ruimtevaart met betrekking tot beleid, onderzoek, onderwijs en industrie, zowel in Nederlands kader als in internationaal verband. De NVR is daarom aangesloten bij de International Astronautical Federation. Ook gaat de NVR strategische allianties aan met zusterverenigingen en andere belanghebbenden. Leden van de NVR ontvangen regelmatig een Nieuwsbrief en mailings waarin georganiseerde activiteiten worden aangekondigd zoals lezingen en symposia. Alle leden ontvangen ook het blad "Ruimtevaart". Hierin wordt hoofdzakelijk achtergrondinformatie gegeven over lopende en toekomstige ruimtevaartprojecten en over ontwikkelingen in ruimteonderzoek en ruimtetechnologie. Zo veel mogelijk wordt aandacht geschonken aan de Nederlandse inbreng daarbij. Het merendeel van de auteurs in "Ruimtevaart" is betrokken bij Nederlandse ruimtevaartactiviteiten als wetenschapper, technicus of gebruiker. Het lidmaatschap kost voor individuele leden € 40,00 per jaar. Voor individueel lidmaatschap en bedrijfslidmaatschap: zie website.

