



voor Stella en Egon

*'Everyone is trying to reach for their own stars,
and all of those stars aren't light-years away.'*

Alan Bean, de vierde mens op de maan

HET BOEK VAN DE RUIMTEVAART

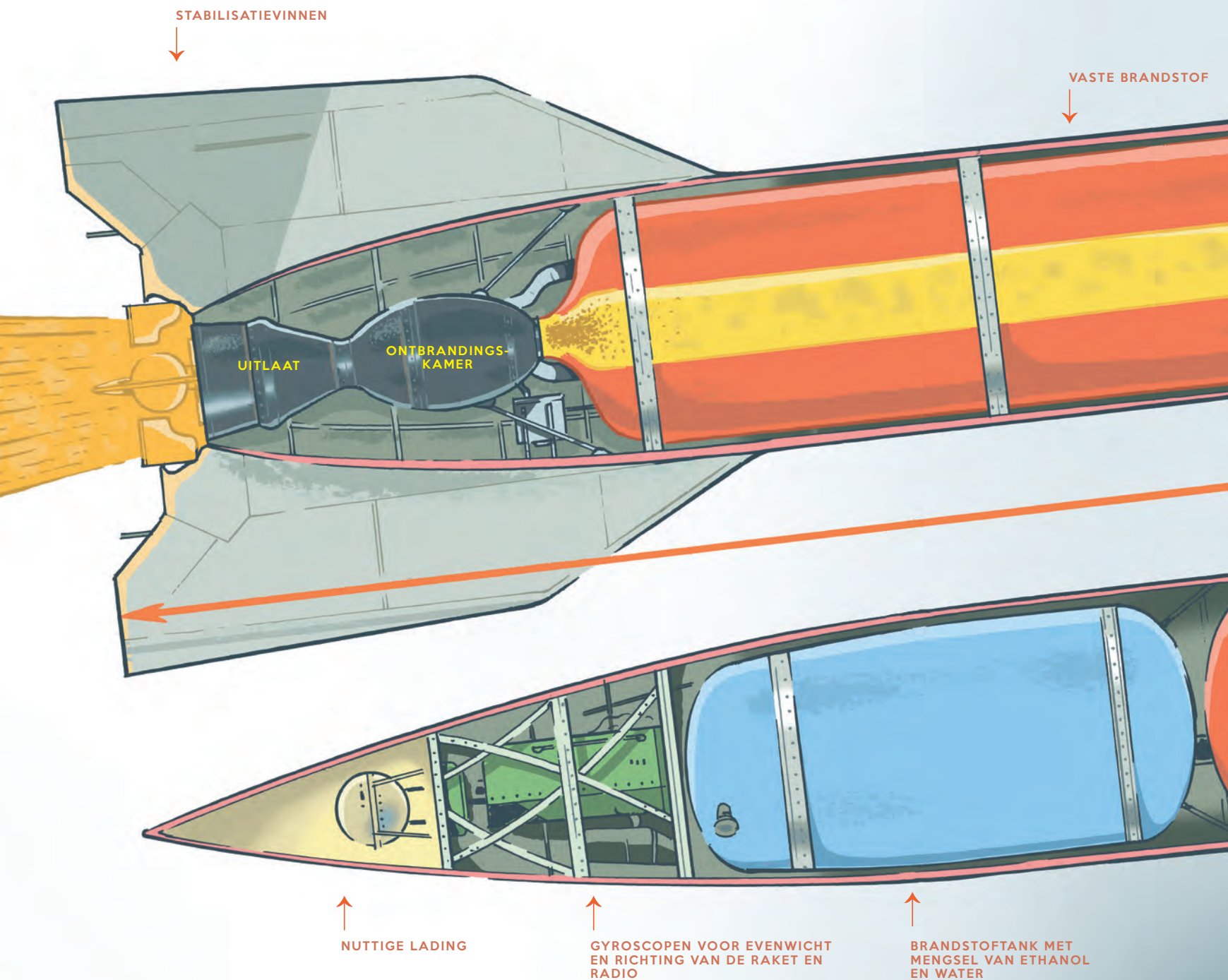
JAN VAN DER VEKEN

Lannoo

INHOUD

| | |
|--|----|
| Raketonderdelen | 10 |
| Raketcontrole | 12 |
| <u>NAAR DE RUIMTE</u> | |
| Sputnik, de eerste satelliet in de ruimte | 16 |
| Het menselijk lichaam in de ruimte, John Stapp | 18 |
| X-15, naar de rand van de ruimte | 20 |
| Astronomische Unit | 22 |
| Gagarin: de eerste man in de ruimte | 24 |
| Vostok 1, de ruimtecapsule van Gagarin | 26 |
| <i>Vomit Comet</i> | 28 |
| Het ruimtepak | 30 |
| <u>DE MAAN</u> | |
| Saturnus V | 34 |
| Apollo 11 | 36 |
| Trappen en maanconfiguratie | 38 |
| Van Cape Canaveral naar de maan | 40 |
| Vliegend ledikant | 42 |
| De landing op de maan | 44 |
| Terug op aarde | 46 |
| <u>HET SHUTTLETIJDPERK</u> | |
| Vehicle Assembly Building | 50 |
| White Room en Orbiter Access Arm | 52 |

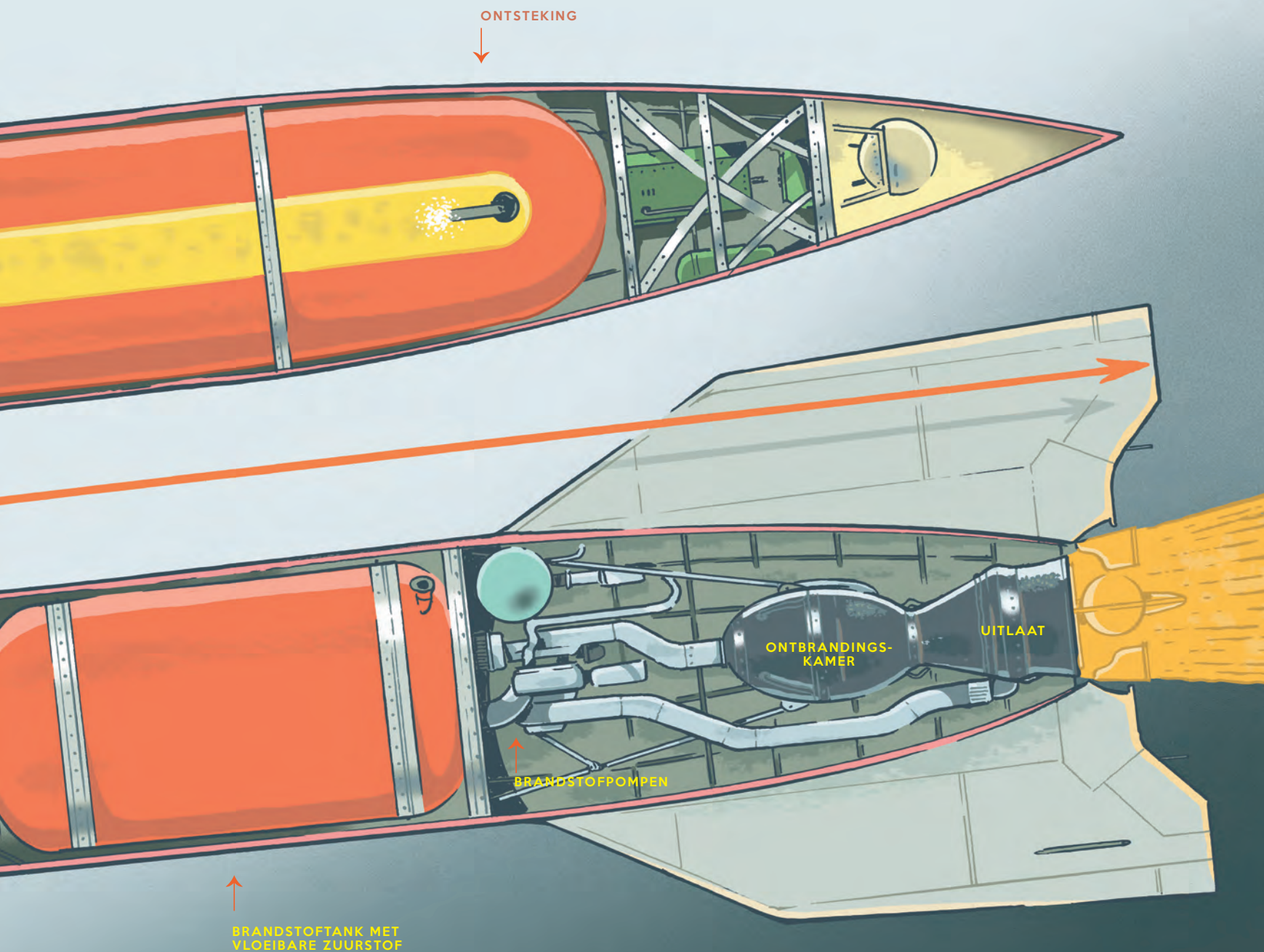
| | |
|--|----|
| Canadarm | 54 |
| Terug naar de aarde | 56 |
| Het hitteschild | 58 |
| De Vliegende baksteen | 60 |
| De shuttletrainer | 62 |
| Het einde van de shuttle | 64 |
| <u>RUIMTESTATIONS</u> | |
| Skylab | 68 |
| MIR | 70 |
| ISS | 72 |
| Tiangong 2 en de toekomst | 74 |
| <u>BUITENAARDS LEVEN</u> | |
| Onze fascinatie met Mars | 78 |
| Boodschappen op Mars | 80 |
| Biosfeer 2 | 82 |
| Oumuamua | 84 |
| James Webb-ruimtetelescoop | 86 |
| Arecibo, SETI en FAST | 88 |
| Voyager 1 en 2 | 90 |
| <u>ECOLOGIE IN DE RUIMTE</u> | |
| Satellietbanen, ruimtepuin en het Kessler'syndroom | 94 |
| Point Nemo | 96 |



RAKETONDERDELEN

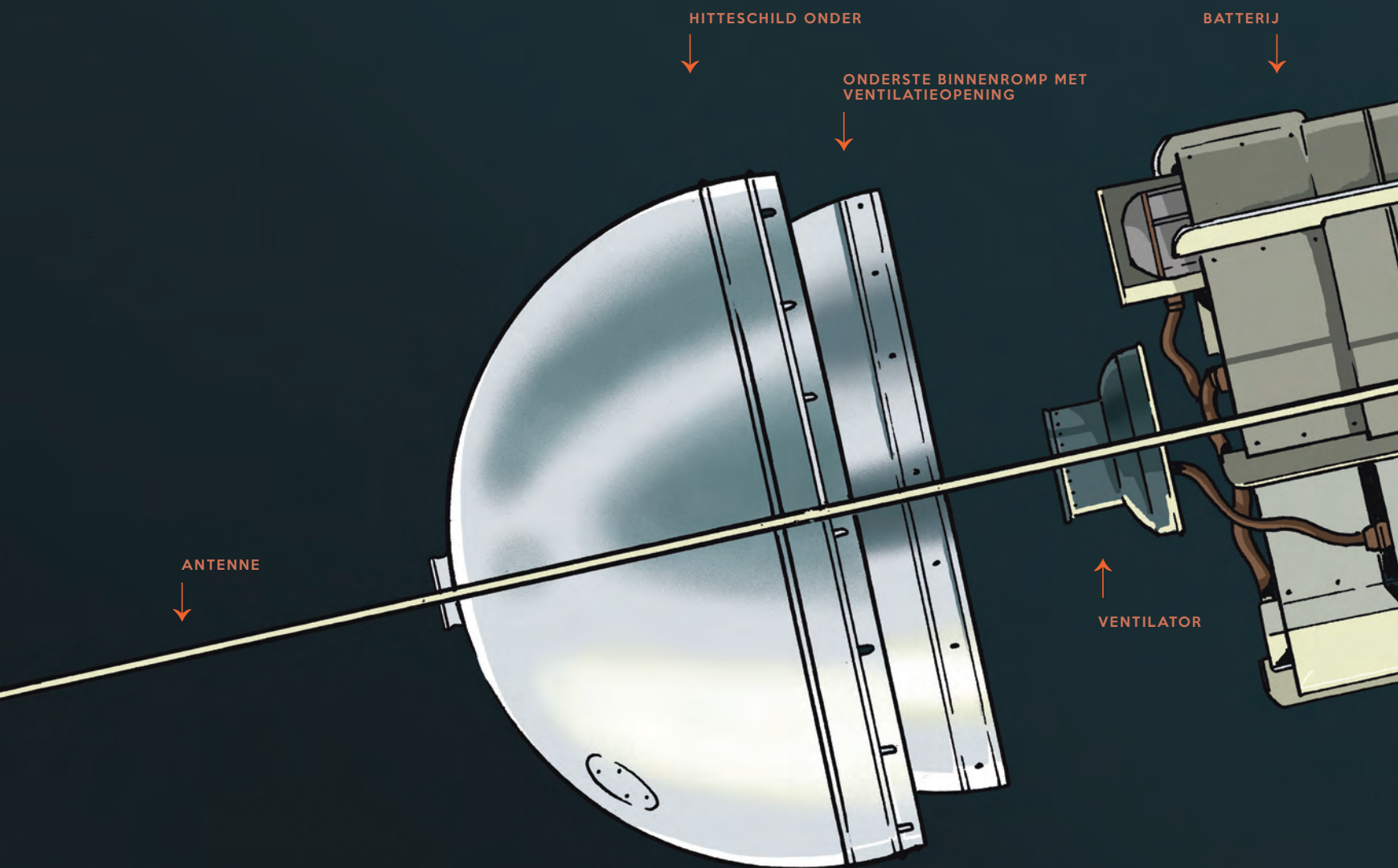
Hoe klassiek of modern ook, raketten hebben altijd dezelfde basisonderdelen. In de neus vind je de lading, de 'bagage', zeg maar. Bij vuurwerkpijlen is dat het deel dat in kleurrijke vonken uit elkaar spat, tijdens oorlogen zijn het explosieven. Maar het kunnen ook satellieten zijn, of bemanningsleden. Die laatste zweten vast peentjes, want ze zitten op een gigantische hoeveelheid brandstof,

het grootste deel van de raket. De brandstof kan vast of vloeibaar zijn. Vaste brandstof is een soort springstof: als die eenmaal aangestoken is, ontstaat er een lange, gecontroleerde ontploffing, die kun je niet meer vertragen of tegenhouden. In vaste brandstof zit ook zuurstof. De raket moet namelijk zijn eigen zuurstof meenemen, omdat dat er in de ruimte niet is. En zonder zuurstof is er geen



vuur. Vloeibare brandstof wordt samen met zuivere zuurstof naar een ontbrandingskamer gepompt en daar in brand gestoken. Vaste brandstof is eenvoudig en goedkoop. Vloeibare is duurder en ingewikkelder, want er zijn meer buizen, kleppen en knopjes nodig, maar het voordeel is dat de verbranding beter geregeld kan worden door meer of minder brandstof of zuurstof te pompen. Tussen de lading en

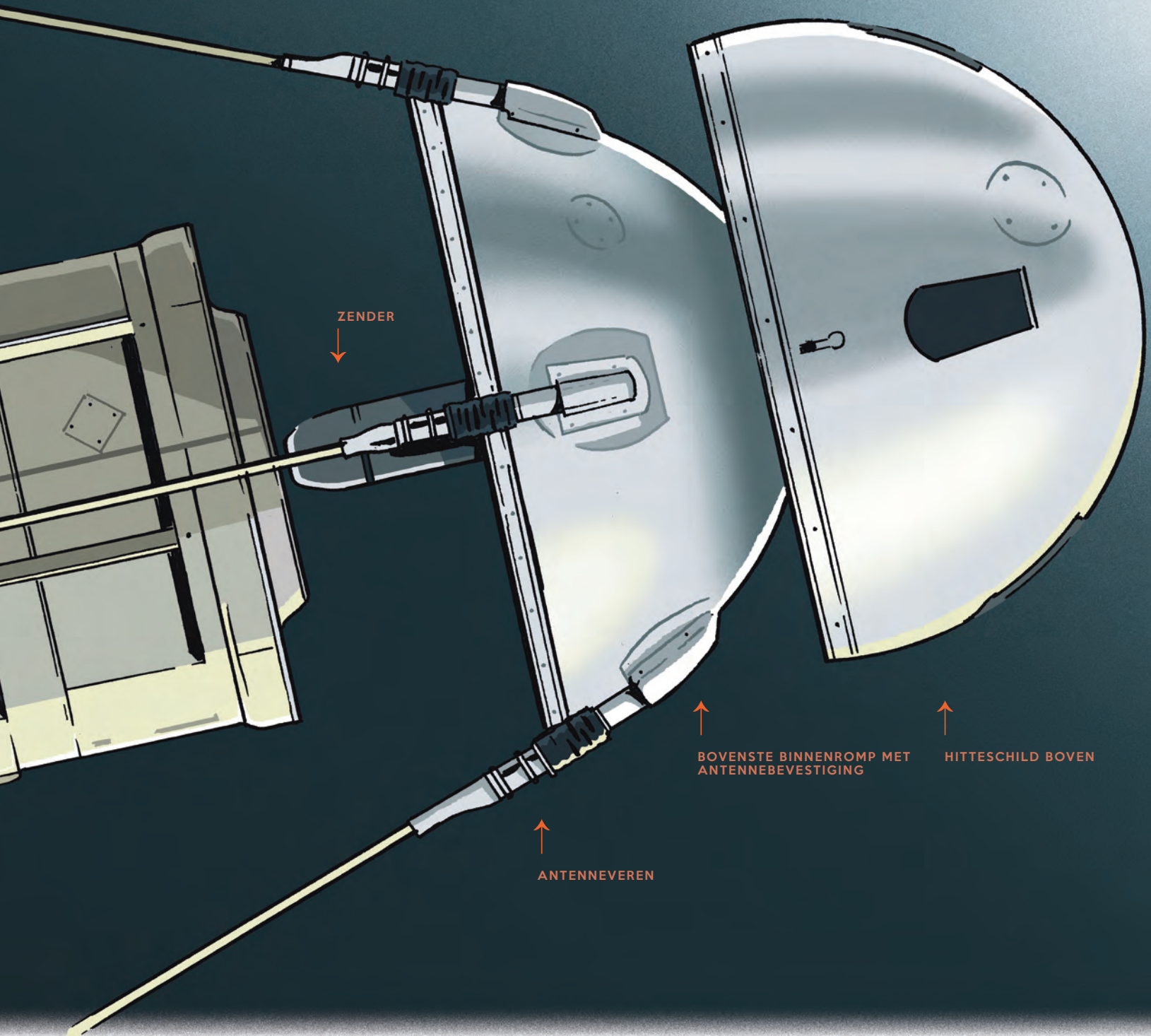
het brandstofgedeelte zit een technische kamer met snuffes die bemanningsleden nodig hebben om de raket te besturen en om te kunnen praten met het grondpersoneel. Je vindt er ook drie gyroscopen, een soort ronddraaiende tollen die de positie van de raket in de gaten houden. Ze sturen de grote stabilisatievinnen aan de achterkant van de raket bij zodat die op koers kan blijven.



SPUTNIK, DE EERSTE SATELLIET IN DE RUIMTE

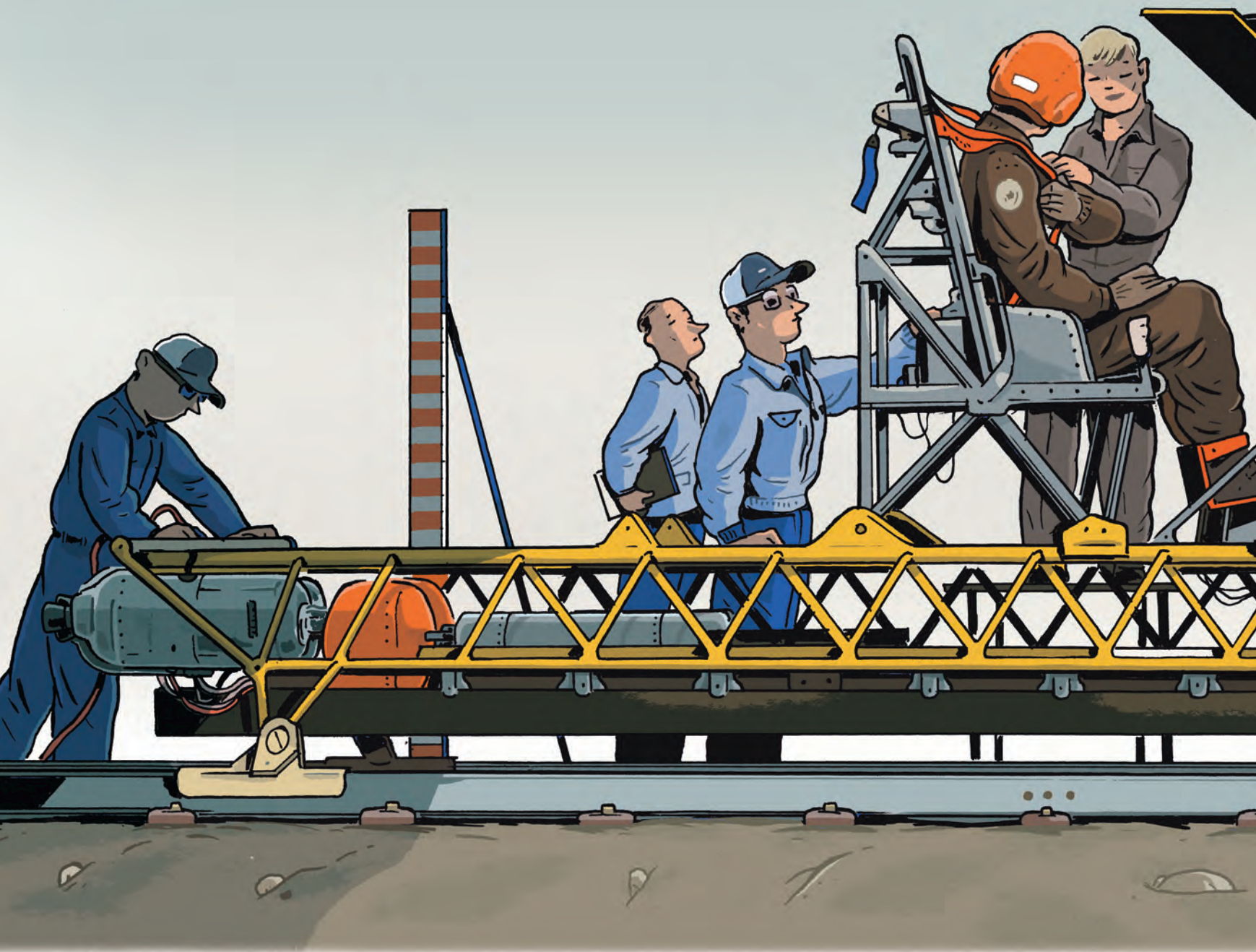
'Biep... Biep...' 1957 was een bijzonder jaar voor ruimtefans overal ter wereld. Rusland schoot voor het eerst een satelliet in een baan rond de aarde. Het was Sputnik, een eenvoudige bol, nog geen 60 centimeter in doorsnede. Binnenin zond een radio een piepsignaal uit, dat radio-amateurs konden horen wanneer de Sputnik overvloog. Met een verrekijker speurden ze de hemel af om een glimp op te

vangen. Bezoekers op de wereldtentoonstelling van Brussel in 1958 keken hun ogen uit op een replica van het ruimtetuig die trots in het Russische paviljoen stond tentoongesteld. Toch was niet iedereen even enthousiast. De Verenigde Staten en Rusland zaten volop in de Koude Oorlog en wilden elkaar aftroeven met wetenschappelijke stunts. Rusland stond nu een stapje voor, dus iedereen probeerde overhaast



bemande missies naar de ruimte te organiseren en de mensheid op de maan te krijgen. De zogenaamde Space Race schoot uit de startblokken. Tijdens de vier maanden dat de Sputnik rond de aarde draaide, leerden we veel. Door naar het geluid te luisteren konden we inschatten hoe dicht de lucht was in de bovenste atmosferelagen. En Amerikaanse onderzoekers leerden voorspellen waar

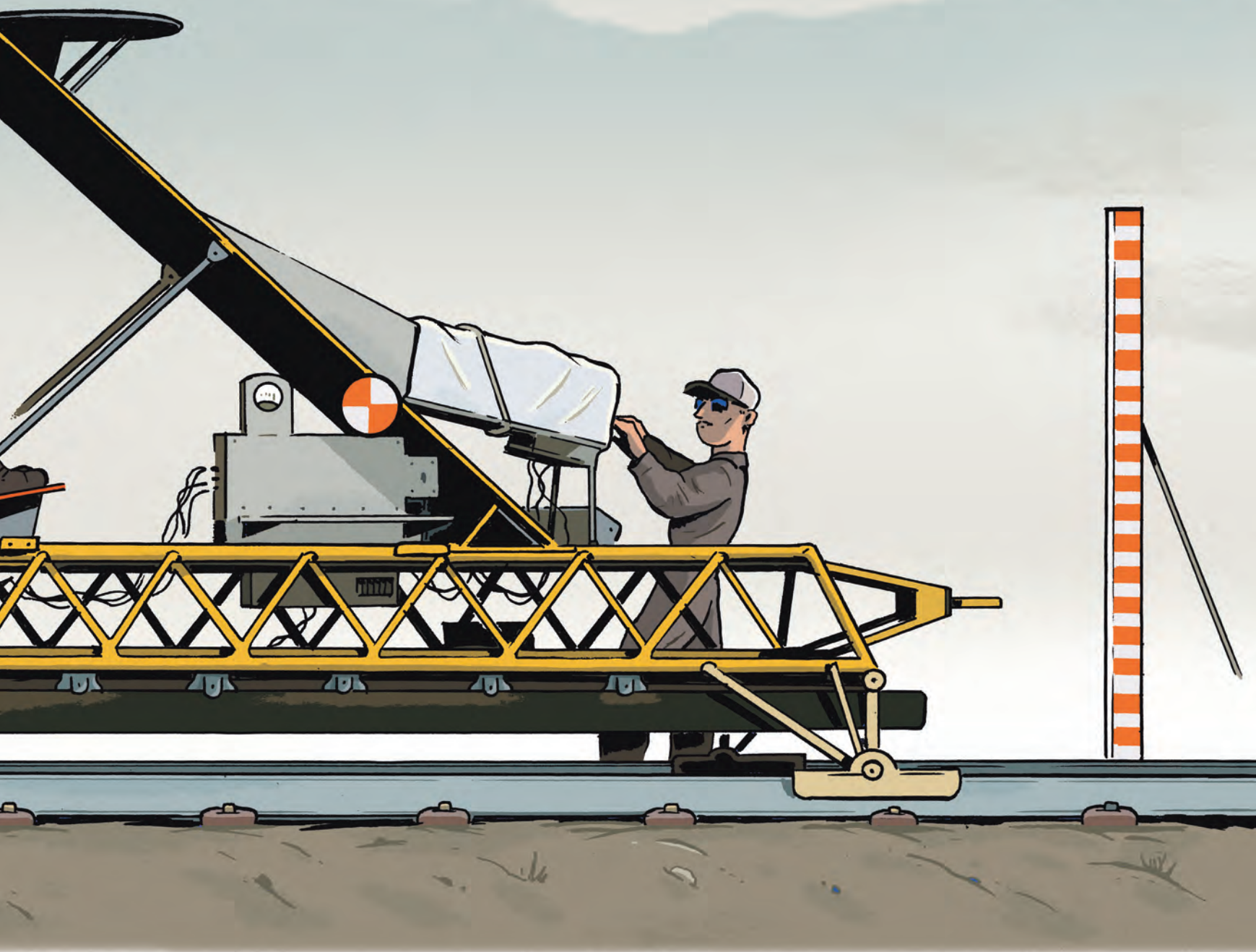
de Sputnik zich precies bevond. Daar moesten ze het dopplereffect bij betrekken: als een object nadert, verhoogt het geluid dat het uitzendt, als het verder weg beweegt, verlaagt het, zoals de sirene van een ziekenwagen die voorbij scheurt. Kunnen bepalen waar satellieten zich precies bevinden was de basis voor de hedendaagse gps-technologie.



HET MENSELIJK LICHAAM IN DE RUIMTE, JOHN STAPP

Hoe ons lichaam zich hier op aarde gedraagt, daar weten we intussen veel over nu we hier bijna 300.000 jaar rondlopen. Maar hoe het in de ruimte werkt, was een nieuw vraagstuk, zeker na de Tweede Wereldoorlog, toen raketten steeds sneller en hoger konden vliegen. De Amerikaanse luchtvaartarts en testpiloot John Stapp deed er als eerste onderzoek naar. Crashtestdummy's bestonden nog niet, dus

besloot hij zijn eigen lichaam bloot te stellen aan extreme versnellingen en vertragingen. Om dat te doen bouwde hij een speciale slede, aangedreven door raketten. Hij klom erin en werd volledig ingepakt en vastgebonden door zijn collega's. Toen de wolken wegtrokken en er genoeg zonlicht was om foto's te maken, was Stapp klaar voor de lancering. Negen raketten gaven hem een snelheid van 1000 km per



uur in 5 seconden tijd. Toen hij die snelheid bereikte, werd de slede abrupt tot stilstand gebracht. Dat duurde maar 1,4 seconde. Hij werd de snelste man ter wereld, ondervond veertig keer de normale zwaartekracht op aarde, en eventjes woog hij 3000 kg. Na het experiment had John bloeduitstortingen in zijn ogen waardoor hij tijdelijk blind was. Zijn ribben en polsen waren gebroken en zijn organen

waren door elkaar geschud. Maar hij overleefde het, en leerde ons meer over het lichaam in zulke omstandigheden. Stapp bereed de raketslede in totaal 16 keer. Zijn research leverde cruciale informatie voor de lucht- en ruimtevaart, zo vonden we onder andere schietstoelen, correcte lanceerhoudingen en zelfs de autogordel uit. Bedankt, John Stapp!