

Deze kroniek beschrijft de belangrijkste gebeurtenissen in de ruimtevaart die hebben plaatsgevonden tussen 1 januari 2016 en 30 april 2016. 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).

15 januari 2016

ISS bewoners Tim Kopra en Tim Peake maken een ruimtewandeling om een defecte stroomomvormer van een van de zonnepanelen op het S6-Truss te vervangen. Daarna voeren ze nog enkele onderhoudstaken uit, totdat de ruimtewandeling vroegtijdig moet worden afgebroken ten gevolge van een waterlek in het pak van Kopra. De verkorte ruimtewandeling duurt 4,5 uur. Tim Peake is de eerste Brit die een ruimtewandeling maakt.

15 januari 2016 | 16:57 uur

Draagraket: Chang Zheng-3B • Lanceerplaats: Xichang

- **Belintersat-1** • COSPAR: 2016-001A

Wit-Russische geostationaire communicatiesatelliet, eigendom van het staatsbedrijf Belintersat. De 5200 kg zware kunstmaan is gebouwd door China en is gebaseerd op het DFH-4 platform.

17 januari 2016 | 18:42 uur

Draagraket: Falcon-gv1.1 • Lanceerplaats: Vandenberg

Na de lancering maakt de eerste trap een zachte landing op een ponton in de Grote Oceaan, maar valt om en explodeert als een van de vier landingspoten niet vergrendeld is.

- **Jason-3** • COSPAR: 2016-002A

Frans-Amerikaanse wetenschappelijke satelliet voor onderzoek aan het klimaat. De 550 kg zware kunstmaan heeft o.a. de Poseidon hoogtemeter aan boord om de variaties in zeespiegelhoogte met een nauwkeurigheid van 2,5 cm te kunnen meten. Jason-3 wordt in een 1295 km x 1320 km x 66,0° baan geplaatst.

20 januari 2016 | 04:01 uur

Draagraket: PSLV • Lanceerplaats: Sriharikota



Tim Peake is de eerste Britse astronaut die een ruimtewandeling maakt. [NASA]

- **IRNSS-1E** • COSPAR: 2016-003A

Indiase civiele navigatiesatelliet met een massa van 1425 kg. De satelliet wordt in een geosynchrone baan gebracht die een hoek van 28,1° met de evenaar maakt.

22 januari 2016

De suborbitale raket New Shepard van Blue Origin wordt met succes hergebruikt en maakt een tweede vlucht naar een hoogte van 101,7 km. Zowel de draagraket als de capsule maken een succesvolle landing.

22 januari 2016

LISA Pathfinder bereikt haar halobaan om het Lagrangepunt L1 op 1,5 miljoen km vanaf de Aarde in de richting van de Zon. De voortstuwingsmodule wordt nu afgeworpen.

27 januari 2016 | 23:20 uur

Draagraket: Ariane-5 • Lanceerplaats: Kourou

- **Intelsat IS-29e** • COSPAR: 2016-004A

Luxemburgse commerciële geostationaire communicatiesatelliet. De kunstmaan is gebouwd door Boeing, heeft een massa van 6552 kg en is het eerste exemplaar van de nieuwe generatie Intelsat-satellieten met een hoge capaciteit, de zogenaamde "Epic-NG" generatie.

29 januari 2016

Vanuit de wetenschappelijke luchtsluis van de Kibo module van het ISS worden een tweetal satellieten uitgezet: de 55 kg zware **Aggie-Sat-4** van de Texas A&M University en de 3U-CubeSat **Bravo-2** van de University of Austin (Texas).

29 januari 2016 | 22:20 uur

Draagraket: Proton-M • Lanceerplaats: Baykonur

- **Eutelsat-9B** • COSPAR: 2016-005A

Frans commerciële geostationaire communicatiesatelliet. Aan boord van de door Airbus gebouwde satelliet is tevens het laser-communicatiesysteem EDRS-A van ESA.

1 februari 2016 | 07:29 uur

Draagraket: Chang Zheng-3C • Lanceerplaats: Xichang

- **Beidou DW-21** • COSPAR: 2016-006A

Chinese navigatiesatelliet, onderdeel van het Beidou netwerk. In een hoge baan om de Aarde (21.519 km x 21.545 km x 55,26°).

3 februari 2016

ISS bewoners Malenchenko en Volkov maken vanuit de Pirs luchtsluis een 4,5 uur durende ruimtewandeling. Ze wisselen o.a. diverse materiaalexperimenten uit en zetten een USB-stick met video's ter nagedachtenis aan de Tweede Wereldoorlog in een baan om de Aarde.

5 februari 2016 | 13:38 uur

Draagraket: Atlas-5 • Lanceerplaats: Canaveral

- **USA-266** • COSPAR: 2016-007A

Amerikaanse militaire navigatiesatelliet, onderdeel van het Navstar-GPS netwerk. Komt in een 20.246 km x 20.485 km x 55°

operationele baan. Dit is het twaalfde en laatste exemplaar van de generatie Block-2F satellieten die gelanceerd wordt.

7 februari 2016 | 00:21 uur

Draagrukt: Soyuz-2.1b • Lanceerplaats: Plesetsk

- **Cosmos-2514** • COSPAR: 2016-008A

Russische militaire navigatiesatelliet, onderdeel van het Glonass netwerk. Komt in een 19.132 km x 19.158 km x 64,8° operationele baan.

7 februari 2016 | 00:30 uur

Draagrukt: Unha-3 • Lanceerplaats: Sohae

- **Kwangmyongsong-4** • COSPAR: 2016-009A

Noord-Koreaanse aardobservatiesatelliet. Dit is de tweede maal dat Noord-Korea erin slaagt een kunstmaan in een baan om de Aarde te plaatsen. De lancering wordt vanwege de mogelijke militaire implicaties door de Verenigde Naties veroordeeld. De satelliet komt in een 465 km x 501 km x 97,5° baan, maar lijkt ongecontroleerd te tolleren.

10 februari 2016 | 11:40 uur

Draagrukt: Delta-4 • Lanceerplaats: Vandenberg

- **USA-267** • COSPAR: 2016-010A

Amerikaanse militaire radar-verkenningssatelliet. De kunstmaan staat binnen de Amerikaanse overheid ook bekend onder de naam Topaz-4. De kunstmaan wordt in een retrograde baan (1100 km x 1100 km x 123°) geplaatst.

16 februari 2016

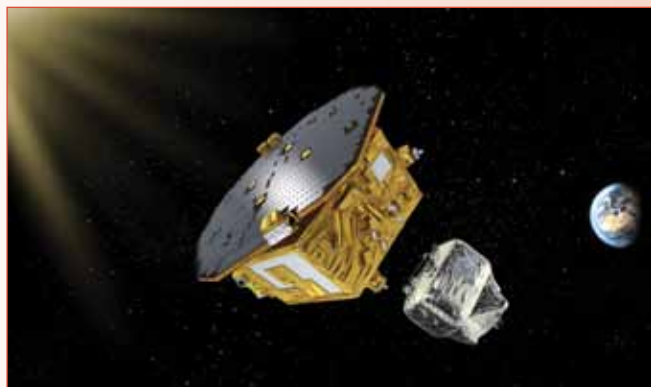
Aan boord van Lisa Pathfinder worden met succes de laatste mechanismen die de twee testmassa's vasthielden losgemaakt. De testmassa's bevinden zich nu in een onverstoord vrije val in de satelliet op een onderlinge afstand van 38 cm.

16 februari 2016 | 17:57 uur

Draagrukt: Rokot • Lanceerplaats: Plesetsk

- **Sentinel-3A** • COSPAR: 2016-011A

Europese aardobservatiesatelliet, onderdeel van het Copernicus programma van de Europese Unie. De 1200 kg wegende kunstmaan heeft een vijftal instrumenten aan boord voor oceanografisch onderzoek. In een zonsynchrone baan (802 km x 806 km x 98,6°).



Artiestieke impressie van het afscheiden van de voortstuwingsmodule van LISA Pathfinder, kort voor het bereiken van het Lagrangepunt L1. [ESA]

17 februari 2016 | 08:45 uur

Draagrukt: H2A • Lanceerplaats: Tanegashima

- **Astro-H** • COSPAR: 2016-012A

Japanse astronomische satelliet (2700 kg) met een vijftal röntgentelescopen aan boord. Samen beslaan ze het bereik van 0,3 tot 600 keV van het elektromagnetische spectrum. Na de lancering wordt de satelliet Hitomi genoemd wat Japans is voor "oogappel". De satelliet wordt in een 565 km x 580 km x 31,0° geplaatst.



SRON heeft het filterwiel voor het Soft X-Ray Spectrometer (SXS) instrument ontwikkeld alsmede het kalibratiemiddel dat aan boord gebruikt wordt.

- **ChubuSat-2** • COSPAR: 2016-012B

Japanse microsatteliet (50 kg) van de Universiteiten van Nagoya en Daido, voor het meten van straling van zowel de Zon als de Aarde.

- **ChubuSat-3** • COSPAR: 2016-012C

Japanse microsatteliet (50 kg) van de Universiteiten van Nagoya en Daido, bedoeld voor het opvangen van AIS-signalen van schepen.

- **Horyu-4** • COSPAR: 2016-012D

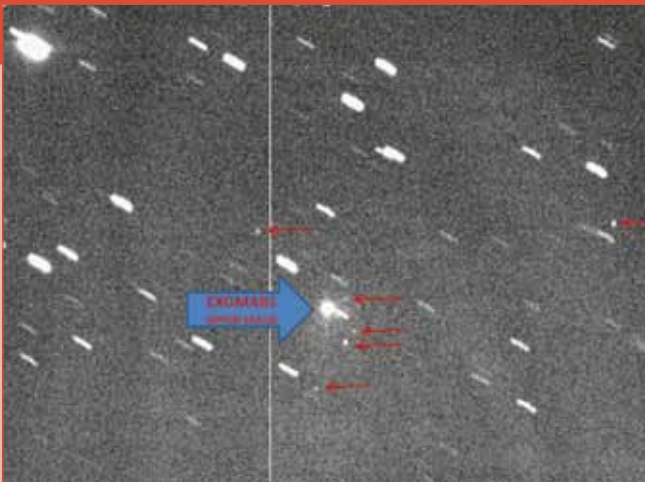
Japanse technologische nanosatelliet (10 kg) van het Kyusyu Institute of Technology (KIT).

19 februari 2016

Het Amerikaanse onbemande vrachtschip Cygnus OA-4 wordt losgekoppeld van de Unity module van het ISS en in haar eigen baan uitgezet. Enkele uren later keert het toestel terug om te verbranden in de dampkring boven de Grote Oceaan.



Na meer dan een decennium aan voorbereidingen vertrekt dan eindelijk de eerste van twee ExoMars missies naar de rode planeet. [ESA]



Deze vanaf de grond gemaakte opname laat de Briz-M rakettrap zien kort nadat deze was losgekoppeld van ExoMars 2016. Er zijn nog enkele objecten te zien, wat wijst op een mogelijke explosie aan boord van de Briz-M. ExoMars was op dit moment al buiten het beeldveld en is dus niet zichtbaar. [OASI Observatory Brazil]

2 maart 2016

De Soyuz TMA-18M met aan boord de ISS bewoners Volkov, Kelly en Kornienko, koppelt los van de Poisk module en maakt enkele uren later een succesvolle landing op de steppen van Kazachstan. Kelly en Kornienko voltooien hiermee het langste verblijf aan boord van het ISS tot nu toe: 340 dagen. Het duurrecord voor de langste ruimtevlucht blijft staan op naam van Polyakov die in 1995 een vlucht van 437 dagen aan boord van het ruimtestation Mir voltooide.

4 maart 2016 | 23:35 uur

Draagraket: Falcon-9 v1.2 • Lanceerplaats: Canaveral

Na de lancering wordt een poging gedaan om de eerste trap een zachte landing op een ponton te laten maken, maar mede door het hoogenergetische lanceerprofiel van deze missie is de landing te hard.

- **SES-9** • COSPAR: 2016-013A
Luxemburgse commerciële geostationaire communicatiesatelliet, gebouwd door Boeing (massa 5270 kg).

9 maart 2016 | 05:20 uur

Draagraket: Ariane-5ECA • Lanceerplaats: Kourou

- **Eutelsat-65 West-A** • COSPAR: 2016-014A
Franse commerciële geostationaire communicatiesatelliet. De 6564 kg zware kunstmaan is gebouwd door SS/Loral.

10 maart 2016 | 10:31 uur

Draagraket: PSLV • Lanceerplaats: Sriharikota

- **IRNSS-1F** • COSPAR: 2016-015A
Indiase navigatiesatelliet. De kunstmaan met een massa van 1425 kg wordt in een geosynchrone baan met een inclinatie van 5° geplaatst.

13 maart 2016 | 18:56 uur

Draagraket: Soyuz-2.1b • Lanceerplaats: Baykonur

- **Resurs-P3** • COSPAR: 2016-016A
Russische civiele aardobservatiesatelliet. De 5920 kg zware satelliet wordt in een initiële 279 km x 452 km x 97,3° zonsynchrone baan geplaatst. Kort na de lancering blijkt dat een van de twee



Timelapse opname van de lancering van de Cygnus OA-6 met het Vehicle

zonnepanelen niet volledig ontplooid is. Vier dagen na de lancering wordt de baan cirkelvormig op 452 km hoogte gemaakt.

14 maart 2016 | 09:31 uur


Draagraket: Proton-M • Lanceerplaats: Baykonur

- **ExoMars 2016 TGO / Schiaparelli** • COSPAR: 2016-017A
Europese Marsmissie, bestaande uit een orbiter (Trace Gas Orbiter, 3732 kg) en een lander (Schiaparelli, 600 kg). Met een gezamenlijke massa van 4332 kg is dit de zwaarste missie die met succes naar de rode planeet is gestuurd (de Russische Mars-96 en Phobos-Grunt missies waren met 6,5 en 13 ton zwaarder, maar deze slaagden er niet in de parkeerbaan om de Aarde te verlaten).

De Proton-M plaatst de vierde trap Briz-M en ExoMars op een suborbitaal traject. Met een eerste zes minuten durende vuurstoot van de Briz-M bereikt de combinatie een parkeerbaan op 185 km x 185 km x 51,5°. De motor van de Briz-M heeft een relatief lage stuwkracht waardoor de ontsnappingsmanoeuvre over verschillende omloopbanen moet worden verdeeld. Na bijna een omloop verhoogt de Briz-M de baan naar 250 km x 5800 km, en een omloop later nog eens naar 696 km x 21.086 km. Tien uur en een kwartier na de lancering wordt de motor van de Briz-M voor de vierde en laatste maal gebruikt om de ontsnappingsnelheid te bereiken. Kort daarna wordt de rakettrap afgeworpen en begint ExoMars aan haar interplanetaire reis om op 19 oktober bij Mars aan te komen.



Assembly Building op de voorgrond. [SpaceflightNow]

 Nederlandse bijdragen aan de ExoMars 2016 zijn o.a. zonnensensoren van TNO.

18 maart 2016 | 21:26 uur


Draagraket: Soyuz-FG • Lanceerplaats: Baykonur

- **Soyuz TMA-20M** • COSPAR: 2016-018A
Russisch bemand ruimteschip met drie astronauten aan boord: de Russen Aleksei Ovchinin en Oleg Skripochka en de Amerikaan Jeff Williams. Zes uur na de lancering koppelt de Soyuz aan de Poisk module van het ISS. Dit is de laatste vlucht van een Soyuz TMA-M voordat de nieuwe Soyuz-MS variant haar entree zal maken.

23 maart 2016 | 21:26 uur

Draagraket: Atlas-5 • Lanceerplaats: Canaveral

- **Cygnus OA-6** • COSPAR: 2016-019A
Amerikaans onbemand vrachtschip met voorraden voor het ISS. Dit is de tweede Cygnus missie die op een Atlas-5 gelanceerd wordt. Het plan is om voor de eerstvolgende Cygnus weer een (verbeterde) Antares raket te gebruiken.

 Bradford in Heerle heeft de cabineventilator en een aantal druksensoren geleverd voor de Cygnus.

24 maart 2016 | 09:42 uur

Draagraket: Soyuz-2.1a • Lanceerplaats: Plesetsk

- **Cosmos-2515** • COSPAR: 2016-020A



In maart verwijderde Rosetta zich tot op 1000 km van de nucleus van komeet 67P/Churyumov-Gerasimenko om de coma beter te kunnen bestuderen. [ESA]

Russische militaire aardobservatiesatelliet van het type Bars-M. In een zonsynchrone baan (332 km x 540 km x 97,6°).

26 maart 2016

De Cygnus OA-6 arriveert bij het ISS en wordt door de robotarm van het station aan de Unity module gekoppeld. De Cygnus is "S.S. Rick Husband" genoemd, naar de in 2003 omgekomen commandant van de Shuttle Columbia.

27 maart 2016

De op 17 februari gelanceerde Japanse astronomische satelliet Hitomi meldt zich niet op het geplande tijdstip voor de communicatiesessie. Het Amerikaanse Joint Space Operations Center rapporteert dat zij rond hetzelfde tijdstip vijf objecten nabij Hitomi hebben waargenomen, wat duidt op een mogelijke explosie aan boord. De dagen erna worden sporadisch signalen opgevangen maar men is niet in staat om met de satelliet te communiceren.

29 maart 2016 | 20:11 uur

Draagraket: Chang Zheng-3A • Lanceerplaats: Xichang

- **Beidou DW-22** • COSPAR: 2016-021A
Chinese navigatiesatelliet. Wordt in een geosynchrone baan gebracht op 35.800 km hoogte met een inclinatie van 55°.

30 maart 2016

Het Russische vrachtschip Progress M-29M ontkoppelt van de Zvezda module van het ISS en begint aan een zelfstandige vlucht. Het toestel wordt gebruikt voor een experiment om het microzwaartekrachtmilieu aan boord te karakteriseren tijdens rotatie, zwaartekrachtstabilisatie en zonsoriëntatie.

31 maart 2016 | 16:23 uur

Draagraket: Soyuz-2.1a • Lanceerplaats: Baykonur

- **Progress MS-2** • COSPAR: 2016-022A
Russische onbemand vrachtschip met voorraden voor het ISS. Het toestel vliegt het oudere 2-daagse rendez-vousprofiel om de gemoderniseerde systemen aan boord grondig te kunnen testen.



Wat omhoog gaat, moet ook weer neer komen... SpaceX demonstreert op 8 april voor het eerst een succesvolle landing van de eerste trap van de Falcon-9 raket op een ponton, ongeveer 10 minuten na de lancering vanaf Cape Canaveral. [SpaceX]

1 april 2016

China maakt bekend dat de missie van het ruimtestation Tiangong-1 aan haar einde is gekomen en dat het station niet meer op signalen reageert. Hoewel het niet de bedoeling was om nog een bemanning naar Tiangong-1 te sturen, betekent dit wel dat het station over enkele jaren een ongecontroleerde terugkeer in de dampkring zal maken.

2 april 2016

De herbruikbare suborbitale raket New Shepard van Blue Origin maakt zijn derde vlucht naar een hoogte van 101,7 km. Zowel de draagraket als de capsule maken een succesvolle landing.

2 april 2016

De twee dagen eerder gelanceerde Russische vrachtaarder Progress MS-2 koppelt aan de achterzijde van de Zvezda module van het ISS.

5 april 2016 | 17:38 uur

Draagraket: Chang Zheng-2D • Lanceerplaats: Jiuquan

- **Shi Jian-10** • COSPAR: 2016-023A

Chinese wetenschappelijke satelliet met diverse microzwaarte-krachtsexperimenten aan boord. De kunstmaan beschikt over een terugkeercapsule waarmee aan het eind van de missie de resultaten terug naar de Aarde gebracht kunnen worden. In een 233 km x 267 km x 42,9° baan.

7 april 2016

De computer van de in 2009 gelanceerde Amerikaanse ruimtetelscoop Kepler komt in een zogenaamde "veilige modus" terecht. Vier dagen later slagen vluchtleiders erin de satelliet weer onder normale controle te krijgen. Een en ander wordt bemoeilijkt doordat Kepler zich momenteel op een afstand van 120 miljoen km in een baan om de Zon bevindt.

In het verleden heeft Kepler problemen gehad met haar reactiewielen, maar vluchtleiders kunnen deze al snel uitsluiten als mogelijke oorzaak van de problemen. Kepler wordt gebruikt voor de detectie van potentiële exoplaneten rond andere sterren.

8 april 2016

Het vrachtschip Progress M-29M verlaat haar omloopbaan en verbrandt in de atmosfeer boven de Grote Oceaan. Dit is het laatste toestel uit de Progress M-M serie.

8 april 2016 | 20:43 uur

Draagraket: Falcon-9 v1.2 • Lanceerplaats: Canaveral

Voor het eerst lukt het om de eerste trap te laten landen op een zeegaand ponton dat op 300 km van Cape Canaveral in de Atlantische Oceaan is gestationeerd. De landing vindt plaats onder slechte weerscondities met windvlagen tot 80 km per uur.

- **Dragon CRS-8** • COSPAR: 2016-024A

Amerikaans onbemand vrachtschip met voorraden voor het ISS.



De experimentele opblaasbare module BEAM van het Amerikaanse bedrijf Bigelow wordt hier door de robotarm naar de koppelpoort op Node 3 gemanoevreerd. Later zal de module bij wijze van experiment worden opgeblazen zodat het interne volume sterk vergroot wordt. [NASA]

Twee dagen later wordt het toestel door de robotarm van het station opgepikt en aan de nadir-poort van de Harmony module gekoppeld. In het niet onder druk staande vrachtdel van de Dragon bevindt zich de BEAM van Bigelow, een experimentele opblaasbare module voor het ruimtestation.

12 april 2016

Het is vandaag 55 jaar geleden dat Yuri Gagarin aan boord van het ruimteschip Vostok de eerste mens in de ruimte werd. Ook is het 35 jaar sinds de eerste Space Shuttle lancering en 29 jaar sinds de oprichting van de International Space University (ISU).

16 april 2016

De opblaasbare module BEAM wordt uit het vrachtruim van de Dragon CRS-8 gehaald en aan een van de poorten van de Tranquility module gekoppeld.

18 april 2016

De Chinese satelliet Shi Jian-10 keert met de resultaten van microzwaartekrachtsexperimenten terug naar de Aarde en maakt met succes een parachutelanding. De servicemodule blijft achter in de ruimte en zet de vlucht zelfstandig voort.

25 april 2016 | 21:02 uur

Draagruket: Soyuz ST-A • Lanceerplaats: Kourou

• Sentinel-1B • COSPAR: 2016-025A

Europese civiele aardobservatiesatelliet, onderdeel van het Copernicusprogramma van de Europese Commissie. De door Airbus en Thales gebouwde kunstmaan beschikt over een C-band SAR radar en wordt in een 695 km x 700 km x 98,2° zonsynchrone baan gebracht.



Airbus in Leiden heeft de zonnepanelen voor Sentinel-1B geleverd.

• Microscope • COSPAR: 2016-025B

Frans wetenschappelijke satelliet. De kunstmaan heeft testmassa's aan boord om Einsteins equivalentieprincipe te testen.



Moog Bradford heeft geminiaturiseerde drukopnemers voor deze missie geleverd.

• OUFTI-1, AAUSAT-4 & E-St@r-II • COSPAR: 2016-025C, D & E

Drie CubeSats van respectievelijk de University of Liège in België, Aalborg University in Denemarken en Politecnico di Torino in Italië.



Bergingswerkers naderen de terugkeercapsule van Shi Jian-10, kort na de landing op de vlakten van Binnen-Mongolië in Noord-China. [Chinese TV]

27 april 2016

De 50 kg zware microsatteliet Diwata-1 wordt vanaf het ISS uitgezet in haar eigen baan. Dit gebeurt door de Japanse robotarm die het kunstmaantje uit de luchtsluis van de Kibo module haalt. Diwata-1 is een Filipijnse aardobservatiesatelliet en is aan boord van de Cygnus AO-6 naar het ISS gevlogen.

28 april 2016 | 02:01 uur

Draagruket: Soyuz-2.1a • Lanceerplaats: Vostochny

Dit is de eerste lancering vanaf de nieuwe Russische lanceerbasis Vostochny in het verre oosten van Siberië.

• Lomonosov • COSPAR: 2016-026A

Russische wetenschappelijke satelliet met aan boord een ultraviolette camera waarmee de interactie tussen kosmische straling en de bovenste lagen van atmosfeer kan worden bestudeerd. Het hart van het instrument wordt gevormd door een Fresnel-lens die uit zeven segmenten bestaat. De kunstmaan wordt in een 471 km x 486 km x 97,3° zonsynchrone baan gebracht.

• AIST-2D • COSPAR: 2016-026B

Russische aardobservatiesatelliet van de Samara State Aerospace University.

• Kontakt-NS • COSPAR: 2016-026C

Russische CubeSat van de Samara State Aerospace University.

28 april 2016 | 07:20 uur

Draagruket: PSLV-XL • Lanceerplaats: Sriharikota

• IRNSS-1G • COSPAR: 2016-027A

Indiase geosynchrone navigatiesatelliet (massa 1425 kg). Met deze zevende satelliet is de Indiase constellatie van navigatiesatellieten, *Indian Regional Navigation Satellite System* (IRNSS) genaamd, voltooid met drie satellieten in een geostationaire en vier in een geosynchrone baan. IRNSS levert een *Standard Positioning Service* en een *Restricted Service* voor gebruikers in India en haar buurlanden.

29 april 2016

Japan maakt bekend dat het stopt met pogingen om de op 17 februari gelanceerde röntgensatelliet Hitomi onder controle te krijgen. Waarschijnlijk heeft een probleem in het standregelsysteem ertoe geleid dat de satelliet oncontroleerbaar is gaan spinnen en in stukken is uiteengevallen.