

Deze kroniek beschrijft de belangrijkste gebeurtenissen in de ruimtevaart die hebben plaatsgevonden tussen 12 april 2019 en 1 september 2019. 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).



Boven: technici brengen lading aan boord van het vrachtschip Cygnus NG-11 tijdens de voorbereidingen voor de lancering [NASA]. Onder: lancering van de Chang Zheng-3B raket met de Beidou 3-1 navigatiesatelliet. [Xinhua]

17 april 2019 | 20:46 uur

Draagraket: Antares • Lanceerplaats: Wallops

- **Cygnus NG-11** • COSPAR: 2019-022A
Amerikaans onbemand vrachtschip met voorraden voor het ISS. Het toestel is "SS Roger Chaffee" gedoopt naar de astronaut die in 1967 om het leven kwam bij de brand in de Apollo 1 capsule.

19 april 2019

De Cygnus NG-11 arriveert bij het ISS en wordt door de robotarm van het ruimtestation aan de nadirpoort van de Unity module gekoppeld.

20 april 2019 | 14:41 uur

Draagraket: Chang Zheng-3B • Lanceerplaats: Xichang

- **Beidou 3-11** • COSPAR: 2019-023A
Chinese geosynchrone navigatiesatelliet. De kunstmaan wordt in een 35.652 x 35.959 km x 55° baan geplaatst.

20 april 2019

Tijdens een grondtest van de ontsnappingsraketten van SpaceX's Crew Dragon-1 capsule vindt er een explosie plaats. De capsule, die de komende zomer tijdens een suborbitale vlucht de werking van het ontsnappingssysteem had moeten demonstreren, wordt hierdoor grotendeels verwoest. De Crew Dragon-1 capsule had nog in maart 2019 een succesvolle onbemande demonstratievlucht naar het ISS gemaakt.

29 april 2019 | 22:52 uur

Draagraket: Chang Zheng-4B • Lanceerplaats: Taiyuan

- **Tianhui 2-01-01 & 2-01-02** • COSPAR: 2019-024A & -024B
Twee Chinese cartografische satellieten. Beide kunstmannen worden in een zonsynchrone baan geplaatst (506 km x 517 km x 97,4°).

4 mei 2019 | 06:48 uur

Draagraket: Falcon-9 • Lanceerplaats: Canaveral

De eerste trap landt na de lancering op een drijvend platform in de Atlantische Oceaan.

- **Dragon CRS-17** • COSPAR: 2019-025A
Amerikaans onbemand vrachtschip met voorraden voor het ISS.

5 mei 2019 | 06:00 uur

Draagraket: Electron • Lanceerplaats: Mahia, NZ

- **Harbinger** • COSPAR: 2019-026E
Amerikaanse militaire satelliet (massa 150 kg) met diverse technologische experimenten. In een 493 km x 511 km x 40° baan.
- **SPARC-1, Falcon-oDE** • COSPAR: 2019-026B & -026A
Twee Amerikaanse militaire CubeSats.

6 mei 2019

De Dragon CRS-17 arriveert bij het ISS en wordt door de robotarm van het ruimtestation aan de nadir poort van de Harmony module gekoppeld.

17 mei 2019 | 15:48 uur

Draagraket: Chang Zheng-3C • Lanceerplaats: Xichang

- **Beidou DW-45** • COSPAR: 2019-027A
Chinese geostationaire navigatiesatelliet.

22 mei 2019 | 00:00 uur

Draagkraket: PSLV • Lanceerplaats: Satish Dhawan

- **RISAT-2B** • COSPAR: 2019-028A

Indiase civiel-militaire aardobservatiesatelliet (615 kg) met een radarinstrument voor toepassingen in landbouw, bosbouw, bodemvochtigheid, geologie, kust- en overstromingsbewaking. In een 555 km x 555 km x 37° baan.

22 mei 2019 | 22:49 uur

Draagkraket: Chang Zheng-4C • Lanceerplaats: Taiyuan

De lancering mislukt als er in de derde trap een defect optreedt.

- **Yaogan-33** • COSPAR: Geen, mislukt

Chinese militaire aardobservatiesatelliet met een radarinstrument. De kunstmaan gaat verloren.

24 mei 2019 | 02:30 uur

Draagkraket: Falcon-9 • Lanceerplaats: Canaveral

De eerste trap landt op het drijvende platform in de Atlantische Oceaan.

- **Starlink-1 t/m -60** • COSPAR: 2019-029A t/m 029BM

60 Amerikaanse commerciële communicatiesatellieten, gebouwd en geëxploiteerd door SpaceX. Elke kunstmaan heeft een massa van 227 kg en komt in een 550 km x 550 km x 53° baan. De kunstmannen zullen met behulp van Krypton Hall-effect elektrische stuwkraketjes naar hun onderlinge posities manoeuvreren.

Dit is de eerste operationele lancering voor de eerste fase van de Starlink constellatie (1584 satellieten). Uiteindelijk zullen Fases 2 en 3 het aantal Starlink satellieten halverwege de jaren twintig op bijna 12.000 satellieten brengen.

27 mei 2019 | 06:23 uur

Draagkraket: Soyuz-2.1b • Lanceerplaats: Plesetsk

De Soyuz raket wordt enkele seconden na de lancering door bliksem getroffen. De raket vervolgt zonder problemen haar weg en plaatst met succes de satelliet in de gewenste baan.

- **Cosmos-2534** • COSPAR: 2019-030A

Russische militaire navigatiesatelliet, ook bekend onder de naam Glonass M-58. Komt in een 19.128 km x 19.156 km x 64,8° baan.

29 mei 2019

ISS bewoners Ovchinin en Kononenko maken een 6 uur durende ruimtewandeling vanuit de Russische luchtsluis Pirs. Ze vervangen onder andere enkele materiaal experimenten en plaatsen een plaque ter gelegenheid van de 85ste verjaardag van Alexei Leonov, die in maart 1965 de eerste ruimtewandeling maakte.

30 mei 2019 | 17:42 uur

Draagkraket: Proton-M • Lanceerplaats: Baykonur

- **Yamal-601** • COSPAR: 2019-031A

Russische geostationaire communicatiesatelliet, in opdracht voor Gazprom Space Systems (GSS) gebouwd door Thales Alenia Space in Frankrijk, gebaseerd op hun Spacebus-4000 ontwerp. Na de lancering treedt er een anomalie op in de hoofdmotor van de satelliet en worden kleinere stuurkraketjes gebruikt om de kunstmaan in de gewenste geostationaire positie te manoeuvreren.



Boven: de inslagkrater van de Israëlische lander Beresheet gefotografeerd door de Lunar Reconnaissance Orbiter (LRO) op 22 april [NASA/GSFC/Arizona State University].



Midden: ISS astronauten Saint-Jacques, McClain en Koch werken aan biologische experimenten met enkele knaagdieren in de door Bradford gebouwde Life Sciences Glovebox. [NASA]

Onder: twee stapels van elk 30 Starlink satellieten op de tweede trap van de Falcon-9 raket, kort voor het uitzetten in een baan om de Aarde. [SpaceX]



Links: bliksem treft de Soyuz raket enkele seconden na de start op 27 mei [Russia Today]. Rechts: opname door een van de camera's van de Japanse sonde Hayabusa-2 terwijl deze op 30 mei negen meter boven de planetoïde Ryugu vliegt. [JAXA]

3 juni 2019

De onbemande Dragon CRS-17 wordt losgemaakt van de Harmony module van het ISS. Het toestel verlaat enkele uren later haar baan en maakt een succesvolle parachutelanding in de Grote Oceaan voor de kust van Baja California.

4 juni 2019

Het vrachtschip Progress MS-10 ontkoppelt van de Zvezda module. Drie uur later verlaat de Progress haar baan en verbrandt in de atmosfeer boven de Grote Oceaan.

5 juni 2019 | 04:06 uur

Draagraket: Chang Zheng-11 • Lanceerplaats: Gele Zee
Eerste Chinese lancering vanaf een drijvend ponton.

- **Jilin-1 HR-03A** • COSPAR: 2019-032
Chinese civiele aardobservatiesatelliet voor het commerciële Chang Guang Satellite in Jilin. In een 560 km x 585 km x 45,0°.
- **Xiaoxiang 1-04** • COSPAR: 2019-032
Chinese technologische aardobservatiesatelliet met een de-orbit afremzeil.
- **Bufeng-1A & -1B** • COSPAR: 2019-032
Twee Chinese in formatie vliegende satellieten voor het vastleggen van windpatronen.
- **Tianqi-3** • COSPAR: 2019-032
Chinese educatieve satelliet.
- **Tianxiang-1 & -2** • COSPAR: 2019-032
Twee Chinese technologische satellieten.

12 juni 2019 | 14:17 uur

Draagraket: Falcon-9 • Lanceerplaats: Vandenberg
De eerste trap landt op het landingsterrein op de lanceerbasis.

- **Radarsat Constellation-1 t/m -3** • COSPAR: 2019-033A t/m 033C
Drie Canadese aardobservatiesatellieten met een C-band SAR-radar. Elke kunstmaan heeft een massa van 1450 kg en is gebouwd door een consortium van MDA en Bristol Aerospace. Het trio vervangt de Radarsat-2 die in 2007 gelanceerd werd. In een zonsynchrone baan (584 km x 604 km x 97,8°).

20 juni 2019 | 21:43 uur


Draagraket: Ariane-5 ECA • Lanceerplaats: Kourou

- **T-16** • COSPAR: 2019-034A
Amerikaanse commerciële geostationaire communicatiesatel-

liet, eigendom van AT&T. De satelliet is gebouwd door Airbus (Eurostar 3000 platform) en heeft een massa van 6330 kg.

- **Eutelsat-7C** • COSPAR: 2019-034B

Franse commerciële geostationaire communicatiesatelliet, gebaseerd op het Maxar-1300 ontwerp met een massa van 3500 kg.

 Airbus en APP hebben respectievelijk het motorframe en de ontstekers van de eerste trap van de Ariane-5 gebouwd.

24 juni 2019

De Soyuz MS-11, met aan boord de ruimtevaarders Kononenko, McClain en Saint-Jacques, wordt ontkoppeld van de Poisk module van het ISS en keert enkele uren later behouden naar de Aarde terug. De capsule maakt een parachutelanding in Kazachstan waarmee een eind komt aan de Expeditie-58/59 missie.

Aan boord van het ISS beginnen Ovchinin, Hague en Koch officieel aan Expeditie-60.

24 juni 2019 | 18:09 uur

Draagraket: Chang Zheng-3B • Lanceerplaats: Xichang

- **Beidou DW-46** • COSPAR: 2019-035A
Chinese geostationaire navigatiesatelliet.

25 juni 2019 | 06:30 uur

Draagraket: Falcon Heavy • Lanceerplaats: Kennedy Space Center
De twee side boosters keren met succes terug naar het landingsterrein op de Cape. De centrale trap slaagt er niet in om op het drijvende ponton, dat maar liefst 1240 km voor de kust van Florida ligt, te landen. Door de zeer hete terugkeer in de atmosfeer is het hydraulische stuursysteem van de centrale trap beschadigd en de trap stort op korte afstand van het ponton in zee neer.

De tweede trap komt in een 305 km x 850 km x 28,5° baan en zet de volgende satellieten uit:

- **OCULUS-ASR** • COSPAR: 2019-036
Amerikaanse militaire technologische satelliet (70 kg).
- **TEPCE-1 & -2, Falconsat-7, Armadillo, PSAT-2, BRICSAT-2, Prometheus-2.5, E-TBEX-A & -B, CP9/LEO & Stangsat** • COSPAR: 2019-036
Diverse CubeSats.

Hierna manoeuvreert de tweede trap naar een 710 km x 724 km x 24,0° baan om de volgende satellieten uit te zetten:

- **PROX-1** • COSPAR: 2019-036
Amerikaanse technologische satelliet van Georgia Tech (70 kg).



De robotarm van de Mars InSight verplaatst de Heat Probe om het vastlopen van de boorhamer van het experiment beter te kunnen onderzoeken. [NASA/JPL]

Deze satelliet heeft een CubeSat met zonneseil, LightSail-2, van de Planetary Society aan boord.

- **NPSAT1** • COSPAR: 2019-036
Amerikaanse militaire technologische satelliet (83 kg).
- **OTB-1** • COSPAR: 2019-036
Amerikaanse technologische satelliet (100 kg) met de Deep Space Atomic Clock van NASA JPL aan boord.
Bradford heeft de zonnensensoren voor OTB-1 geleverd.
- **GPIM** • COSPAR: 2019-036
Amerikaanse technologische satelliet (180 kg), bedoeld voor het testen van een milieuvriendelijkere stuwstof als alternatief voor hydrazine.
- **Cosmic-2A-1 t/m -6** • COSPAR: 2019-036
Amerikaans-Taiwanese civiele aardobservatiesatellieten (278 kg elk).

De tweede trap voert nog een tweetal grote baancorrecties uit om een 6000 km x 12000 km x 42,1° baan te bereiken. Het snelheidsverschil (Δv) van deze twee manoeuvres bedraagt respectievelijk 2700 en 1360 m/s.

- **DSX** • COSPAR: 2019-036
Amerikaanse militaire technologische satelliet (668 kg) met o.a. meteorologische experimenten.

29 juni 2019 | 04:30 uur

Draagruimte: Electron • Lanceerplaats: Mahia

- **BlackSky Global-3** • COSPAR: 2019-037A
Amerikaanse commerciële aardobservatiesatelliet, in een 452 km x 460 km x 45° baan.
- **SpaceBEE-8 & -9, ACRUX-1, Prometheus-2.6 & -2.7** • COSPAR: 2019-037
Naast deze vijf CubeSats bevindt er aan boord ook een onbekende lading waarover geen details beschikbaar worden gesteld.

2 juli 2019

LightSail-2 van de Planetary Society wordt uitgezet door de op 25 juni gelanceerde PROX-1 satelliet.



Op 2 juli wordt een Orion capsule met een gemodificeerde raket gelanceerd, voor een test van het ontsnappingsraket. [NASA]

5 juli 2019 | 05:41 uur

Draagruimte: Soyuz-2.1b • Lanceerplaats: Vostochniy

- **Meteor-M 2-2** • COSPAR: 2019-038A
Russische civiele meteorologische satelliet met een massa van 2900 kg. In een zonsynchrone baan (812 km x 816 km x 98,7°). De resterende kunstmanen van deze lancering worden door de Fregat trap in een lagere baan geplaatst: 574 km x 595 km x 97,7°.
- **ICEYE-X3 & -X4** • COSPAR: 2019-037B & -037C
Twee Finse aardobservatiesatellieten met een radarinstrument (massa 80 kg per satelliet).
- **CarboNIX** • COSPAR: 2019-037
Duitse technologische satelliet (30 kg), eigendom van Exolaunch in Berlijn.
- **DoT-1** • COSPAR: 2019-037
Britse technologische satelliet (20 kg) van SSTL.
- **El Camino Real** • COSPAR: 2019-037
Amerikaanse technologische satelliet (16 kg) van Momentus Space met een water-plasma voortstuwingssysteem.
- **NSLat-1, SEAM-2.0, SONATE, JAISAT-1, EXOCONNECT, Ecuador-UTE, Lucky-7, MOVE-IIb, MTCube, Koit, BEESAT-9 & -10, AMGU-1, Sokrat, VDNKh-80, Lemur-2-100 t/m 2-107** • COSPAR: 2019-037
23 CubeSats.

10 juli 2019 | 17:14 uur

Draagruimte: Soyuz-2.1v • Lanceerplaats: Plesetsk

- **Cosmos-2535 t/m -2538** • COSPAR: 2019-039A t/m -039D
Vier Russische militaire satellieten. In een zonsynchrone baan (611 km x 622 km x 97,9°).

11 juli 2019

De Japanse sonde Hayabusa-2 landt voor de tweede keer kort op de planetoïde Ryugu. Op het moment van neerkomen wordt een projectiel naar het oppervlak afgeschoten, zodat Hayabusa-2 het opvliegende materiaal kan opvangen. De sonde verwijderd zich daarna weer naar een veilige afstand van Ryugu.


11 juli 2019 | 01:53 uur


Draagruimte: Vega • Lanceerplaats: Kourou

De lancering mislukt als kort na het ontsteken van de motor van de tweede trap de bovenste drukwand van de motor thermisch-structureel faalt.



Een Soyuz raket vertrekt met een Meteor weersatelliet en 28 kleinere satellieten [Roscosmos].

 Airbus (Leiden) leverde de tussentrappen en APP (Klundert) de ontstekers van de eerste drie rakettrappen op vaste stuwstof.

- **FalconEye-1** • COSPAR: Geen, mislukt
Militaire aardobservatiesatelliet voor de Verenigde Arabische Emiraten. De 1197 kg zware door Airbus gebouwde kunstmaan gaat verloren.
-  Bradford heeft een zonnensensor voor FalconEye-1 gebouwd.

12 juli 2019 | 12:30 uur

Draagraket: Proton-M • Lanceerplaats: Baykonur

- **Spektr-RG** • COSPAR: 2019-040A
Russisch-Duitse astronomische satelliet met een massa van 2712 kg. De kunstmaan is uitgerust met de Russische ART-röntgentelescoop en de Europese eROSITA-röntgentelescoop. eROSITA zal de hemel bestuderen in het zelden eerder onderzochte energiegebied tussen 2 en 10 keV. De ruimtetelescoop komt in een baan rond het Lagrange-2 punt, vanuit de Zon gezien zo'n 1,5 miljoen km achter de Aarde.

19 juli 2019

Het Chinese ruimtelaboratorium Tiangong-2 verlaat haar baan en verbrandt grotendeels in de atmosfeer. Resten van de 8,5 ton zware module vallen in de zuidelijke Grote Oceaan. Tiangong-2 werd in 2016 gelanceerd en eenmaal gedurende een maand bemand door de twee taikonauten van de Shenzhou-11. Later koppelde nog het



De Proton-M raket met de astronomische satelliet Spektr-RG gaat enkele dagen voor de lancering naar het lanceerplatform. [Roscosmos]

onbemande prototype vrachtschip Tianzhou-1 aan de Tiangong-2. Het laboratorium zal worden opgevolgd door een nog te lanceren modulair ruimtestation.

20 juli 2019 | 16:28 uur

Draagraket: Soyuz-FG • Lanceerplaats: Baykonur

- **Soyuz MS-13** • COSPAR: 2019-041A
Russisch bemand ruimteschip met aan boord de Rus Aleksander Skvortsov, de Italiaan Luca Parmitano en de Amerikaan Andrew Morgan. Zes uur later koppelt de Soyuz MS-13 aan de achterste koppelpoort van de Zvezda module van het ISS.

22 juli 2019 | 09:13 uur

Draagraket: GSLV Mk. 3 • Lanceerplaats: Satish Dhawan

- **Chandrayaan-2** • COSPAR: 2019-042A
Indiase Maansonde bestaande uit een Maansatelliet (massa 2379 kg) en de lander Vikram (massa 1444 kg). Aan boord van Vikram bevindt zich een kleine maanrover (27 kg). Chandrayaan-2 wordt in een sterk elliptische baan (182 km x 44.000 km) om de Aarde gebracht en zal zelfstandig naar de Maan vliegen.

24 juli 2019

Het 32 vierkante meter grote zonnezeil van LightSail-2 van de Planetary Society wordt succesvol ontplooid. De weken erna slaagt de satelliet erin om met behulp van de stralingsdruk van het zonlicht haar apogeum met enkele kilometers te verhogen.

25 juli 2019 | 05:00 uur

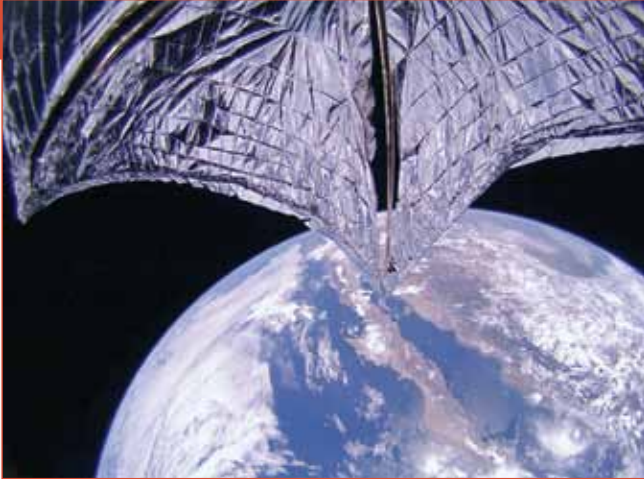
Draagraket: Hyperbola-1 • Lanceerplaats: Jiuquan

- Eerste vlucht van de door i-Space ontwikkelde commerciële draagraket Hyperbola-1.
- **CAS-7B** • COSPAR: 2019-043A
Chinese radioamateur CubeSat, in een 202 km x 217 km x 42° baan.

25 juli 2019 | 22:02 uur

Draagraket: Falcon-9 • Lanceerplaats: Canaveral

- De eerste trap keert terug naar het landingsterrein op Cape Canaveral.
- **Dragon CRS-18** • COSPAR: 2019-044A
Amerikaanse onbemand ruimteschip met voorraden voor het



Het volledig ontplooiide zonnezeil van de Lightsail-2. [The Planetary Society]



Het onbemande vrachtschip Cygnus CRS-11 wordt uitgezet voor een vier maanden durende zelfstandige vlucht. [NASA]

ISS. In het vrachtgedeelte bevindt zich de koppeladapter International Docking Adapter (IDA-3).

26 juli 2019 | 03:57 uur

Draagraket: Chang Zheng-4C • Lanceerplaats: Xichang

- **Yaogan-30-01-01 t/m -03** • COSPAR: 2019-045A t/m -045C
Drie Chinese militaire aardobservatiesatellieten. In een 1100 km x 1100 km x 63° baan.

27 juli 2019

De Dragon CRS-18 arriveert bij het ISS en wordt door de robotarm Canadarm-2 aan de nadir poort van de Harmony module gekoppeld.

29 juli 2019

Het Russische vrachtschip Progress MS-11 ontkoppelt van de Pirs module van het ISS. Het toestel verlaat enkele uren later haar baan en verbrandt in de atmosfeer boven de zuidelijke Grote Oceaan.

30 juli 2019 | 05:57 uur

Draagraket: Soyuz-2.1a • Lanceerplaats: Plesetsk

- **Meridian-8** • COSPAR: 2019-046A
Russische militaire communicatiesatelliet, gebouwd door ISS Reshetnev met een massa van 2100 kg. De kunstmaan wordt in een Molniya-type omloopbaan gebracht: 985 km x 39.734 km x 62,8°.

31 juli 2019 | 12:10 uur

Draagraket: Soyuz-2.1a • Lanceerplaats: Baykonur

- **Progress MS-12** • COSPAR: 2019-047A
Russisch onbemand vrachtschip met voorraden voor het ISS. De Progress vestigt een nieuw record door in slechts 3 uur en 18 minuten na de lancering aan de Pirs module van het station te koppelen.

5 augustus 2019 | 21:56 uur

Draagraket: Proton-M • Lanceerplaats: Baykonur

- **Cosmos-2539** • COSPAR: 2019-048A
Russische militaire geostationaire communicatiesatelliet, ook wel bekend onder de naam Blagovest-14L.

6 augustus 2019


Het vrachtschip Cygnus CRS-11 wordt losgekoppeld van de nadir poort van de Unity module van het ISS en begint aan haar vier

maanden durende zelfstandige vlucht. Tijdens deze periode zal er een CubeSat van NASA (Seeker) getest worden, die inspecties van de Cygnus zal demonstreren. Ook worden er nieuwe gyroscopen getest aan boord van het vrachtschip.

6 augustus 2019 | 19:30 uur

Draagraket: Ariane-5ECA • Lanceerplaats: Kourou

- **Intelsat-39** • COSPAR: 2019-049A
Amerikaanse commerciële geostationaire communicatiesatelliet, gebouwd door Maxar (6600 kg).
- **EDRS-C/Hylas-3** • COSPAR: 2019-034B
Europese geostationaire communicatiesatelliet bedoeld voor het verzorgen van breedbandverbindingen tussen satellieten in een lage baan om de Aarde en grondstations. Hierdoor kunnen de Sentinel satellieten in real-time hun aardobservaties doorsturen. Aan boord van de door OHB gebouwde EDRS-C heeft het Engelse Hylas ook een commerciële communicatietransponder vliegen.

 Airbus en APP hebben respectievelijk het motorframe en de ontstekers van de eerste trap van de Ariane-5 gebouwd. Bradford Engineering BV heeft drukopnemers en zonnensensoren voor de EDRS-C satelliet geleverd.

6 augustus 2019 | 23:23 uur

Draagraket: Falcon-9 • Lanceerplaats: Canaveral

De eerste trap wordt volgens plan niet geborgen.

- **AMOS-17** • COSPAR: 2019-050A
Israëlische commerciële geostationaire communicatiesatelliet, gebouwd door Boeing (5500 kg).

8 augustus 2019 | 10:13 uur

Draagraket: Atlas-5 • Lanceerplaats: Canaveral

- **USA-292** • COSPAR: 2019-051A
Amerikaanse militaire geostationaire communicatiesatelliet, ook bekend onder de naam AEHF-5 (Advanced Extreme High Frequency Satellite).
- **TDO** • COSPAR: 2019-051B
Amerikaanse militaire CubeSat.

13 augustus 2019

De Indiase Maansonde Chandrayaan-2 verhoogt haar baan om de Aarde totdat het apogeum op 408.000 km komt te liggen.