



**TRAFICOM**

Liikenne- ja viestintävirasto  
Kyberturvallisuuskeskus

# Eurooppalaiset GNSS-järjestelmät

Tero Vihavainen

**Kyberturvallisuuskeskus, satelliittipalvelut**

<https://www.kyberturvallisuuskeskus.fi/fi/toimintamme/satelliittipaikannus>

# Maailmanlaajuiset satelliittinavigointijärjestelmät (GNSS = global navigation satellite system)



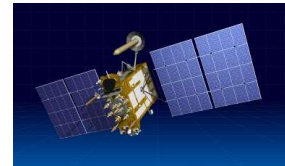
GPS



Galileo



GLONASS



BeiDou



# GNSS-järjestelmien vertailu

|                                   | Galileo   | GPS                        | GLONASS                    | BeiDou                     |
|-----------------------------------|---|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <b>Hallinnoija</b>                | EU  | USA                        | Venäjä                     | Kiina                      |
| <b>Toimintavalmius</b>            | Käytössä vuodesta 2016, peruspalvelut valmiit 2021  | Käytössä vuodesta 1995     | Käytössä vuodesta 1993     | Käyttöönotto 2020          |
| <b>Satelliittien lukumäärä</b>    | 24+6 (tavoite)  | 31+1                       | 23+4                       | 30                         |
| <b>Sijaintitiedon tarkkuus</b>    | Peruspalvelu 1–2 m<br>Tarkkuuspalvelu (HAS) 0,2 m   | 2–5 m                      | 10 m                       | 10 m                       |
| <b>Aikapalvelun tarkkuus</b>      | ~15 ns  | 40 ns                      | -                          | 20 ns                      |
| <b>Saatavilla olevat palvelut</b> | Sijaintitieto<br>Aikatieto<br>SAR-pelastuspalvelun tuki<br>Julkisesti säännelty palvelu (PRS) | Sijaintitieto<br>Aikatieto | Sijaintitieto<br>Aikatieto | Sijaintitieto<br>Aikatieto |
| <b>Rakenteilla</b>                | HAS-tarkkuuspalvelu<br>OS-NMA ja CAS -todennuspalvelut  | SAR-pelastuspalvelun tuki  |                            |                            |



# Galileo-palvelut

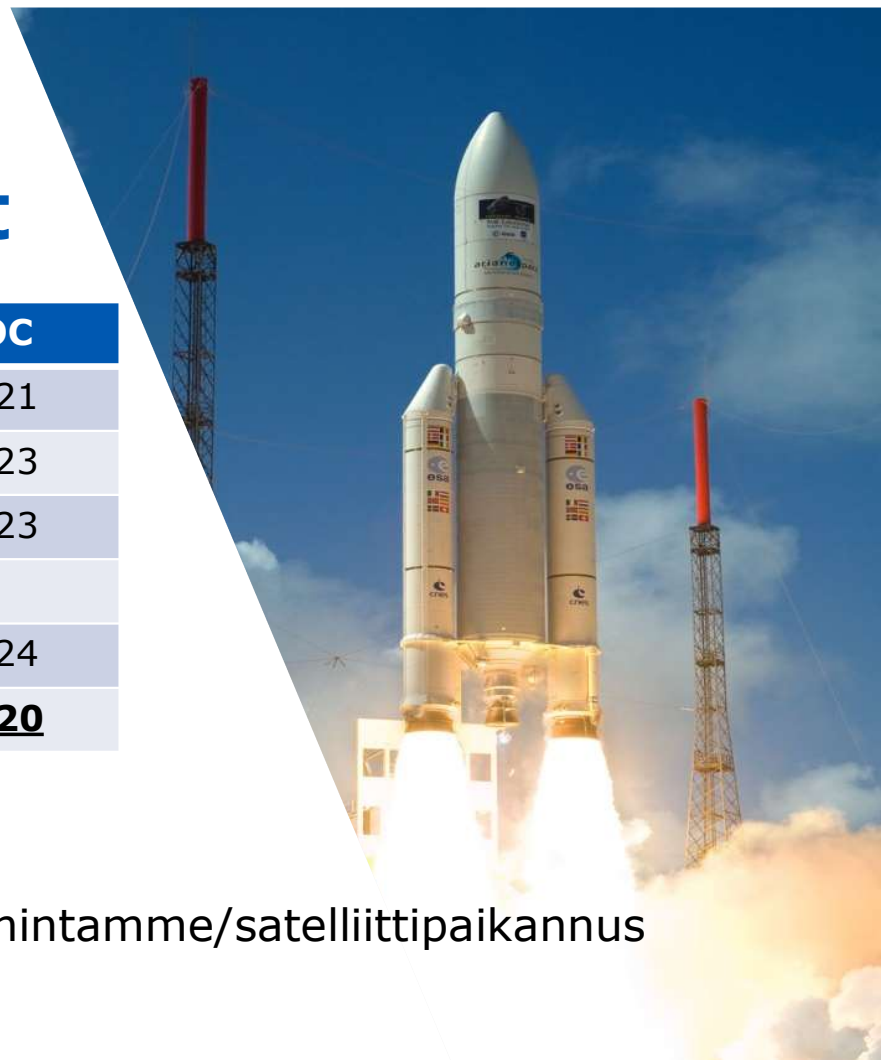
|                 |                                     |
|-----------------|-------------------------------------|
| OS              | Sijainti- ja aikatietopalvelu       |
| HAS             | Tarkkuuspalvelu                     |
| OS-NMA<br>& CAS | Todennuspalvelut                    |
| PRS             | Viranomaispalvelu                   |
| SAR             | Tuki etsintä- ja pelastuspalvelulle |

# Galileo-palveluiden käyttöönoton aikataulut

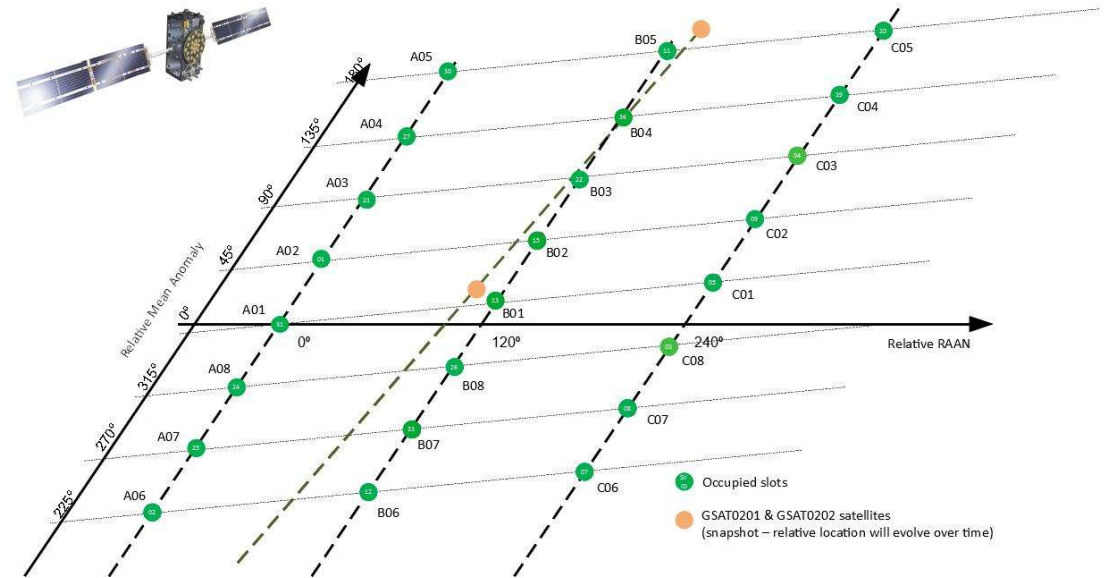
|                                   | IOC                | FOC                |
|-----------------------------------|--------------------|--------------------|
| Avoin palvelu (OS)                | <b><u>2016</u></b> | 2021               |
| Tarkkuuspalvelu (HAS)             | 2021               | 2023               |
| Avoin todennuspalvelu (OS-NMA)    | 2021               | 2023               |
| Kaupallinen todennuspalvelu (CAS) | 2022               | -                  |
| Viranomaispalvelu (PRS)           | -                  | 2024               |
| Tuki pelastuspalvelulle (SAR)     | -                  | <b><u>2020</u></b> |

**Huom.** Vuosiluvut eivät ole EU:n vahvistamia vaan ovat viranomaisen omia arvioita

► <https://www.kyberturvallisuuskeskus.fi/fi/toimintamme/satelliittipaikannus>



# Galileo-satelliittikonstellaation tilanne 1.6.2020



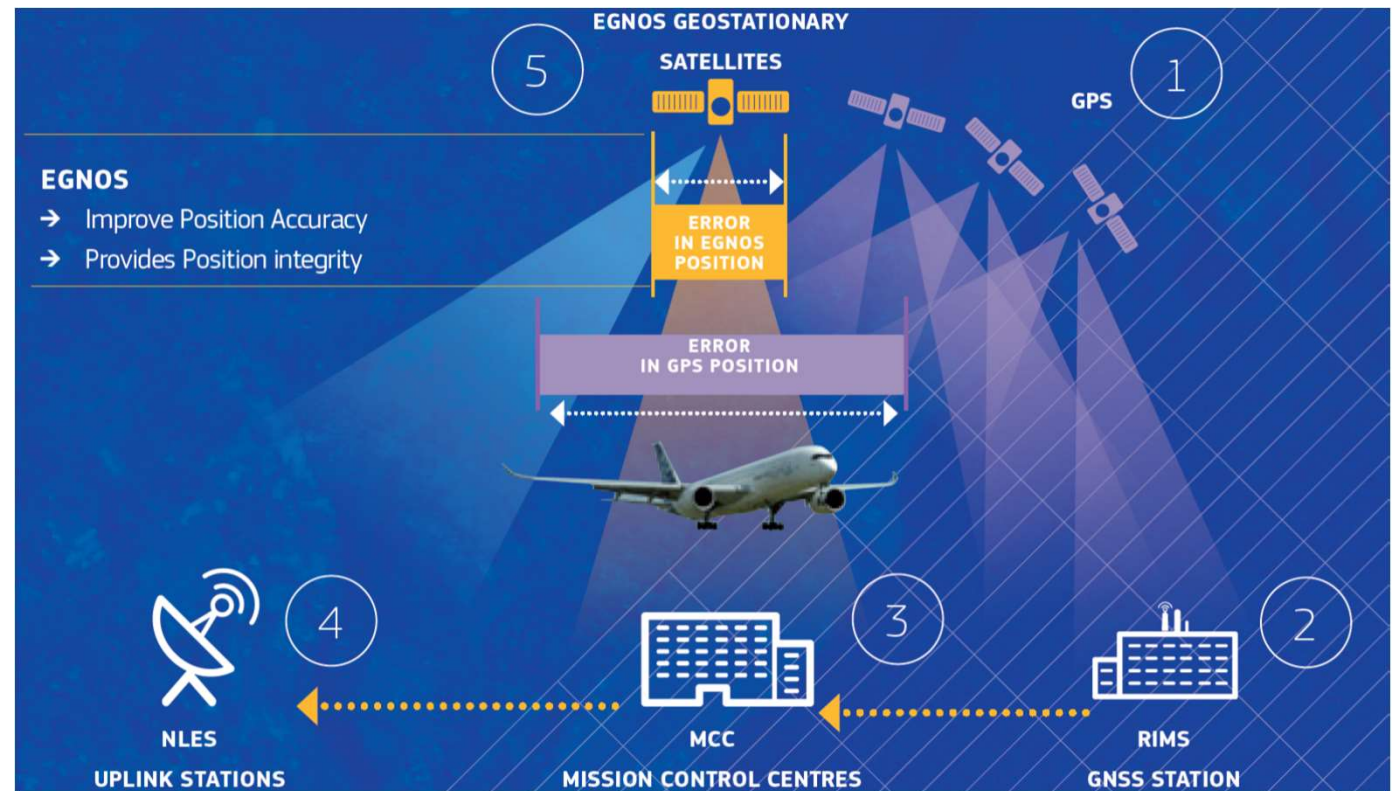
[\[https://www.gsc-europa.eu/system-service-status/orbital-and-technical-parameters\]](https://www.gsc-europa.eu/system-service-status/orbital-and-technical-parameters)

| Satellite Name | SV ID | Clock | Status                 |
|----------------|-------|-------|------------------------|
| GSAT0101       | E11   | RAFS  | <a href="#">USABLE</a> |
| GSAT0102       | E12   | PHM   | <a href="#">USABLE</a> |
| GSAT0103       | E19   | RAFS  | <a href="#">USABLE</a> |
| GSAT0104       | E20   | RAFS  | NOT AVAILABLE          |
| GSAT0201       | E18   | PHM   | TESTING                |
| GSAT0202       | E14   | PHM   | TESTING                |
| GSAT0203       | E26   | PHM   | <a href="#">USABLE</a> |
| GSAT0204       | E22   | RAFS  | NOT USABLE             |
| GSAT0205       | E24   | PHM   | <a href="#">USABLE</a> |
| GSAT0206       | E30   | PHM   | <a href="#">USABLE</a> |
| GSAT0207       | E07   | PHM   | <a href="#">USABLE</a> |
| GSAT0208       | E08   | PHM   | <a href="#">USABLE</a> |
| GSAT0209       | E09   | PHM   | <a href="#">USABLE</a> |
| GSAT0210       | E01   | PHM   | <a href="#">USABLE</a> |
| GSAT0211       | E02   | PHM   | <a href="#">USABLE</a> |
| GSAT0212       | E03   | PHM   | <a href="#">USABLE</a> |
| GSAT0213       | E04   | PHM   | <a href="#">USABLE</a> |
| GSAT0214       | E05   | PHM   | <a href="#">USABLE</a> |
| GSAT0215       | E21   | PHM   | <a href="#">USABLE</a> |
| GSAT0216       | E25   | PHM   | <a href="#">USABLE</a> |
| GSAT0217       | E27   | PHM   | <a href="#">USABLE</a> |
| GSAT0218       | E31   | PHM   | <a href="#">USABLE</a> |
| GSAT0219       | E36   | PHM   | <a href="#">USABLE</a> |
| GSAT0220       | E13   | PHM   | <a href="#">USABLE</a> |
| GSAT0221       | E15   | PHM   | <a href="#">USABLE</a> |
| GSAT0222       | E33   | PHM   | <a href="#">USABLE</a> |

- ▶ Käytössä 22 satelliittia (+2+1+1)
- ▶ Viimeisin laukaisu 25.7.2018
- ▶ Launch #11 joulukuu 2020, 2 satelliittia
- ▶ Launch #12 Q2/2021, 2 satelliittia

# EGNOS - European Geostationary Navigation Overlay Service

- ▶ Palvelut tulleet saataville vuosina 2009–12
  - ▶ Avoin palvelu
  - ▶ Tietojen jakopalvelu EDAS
  - ▶ Ihmishengen turvaava palvelu SoL (NPA, APV-I, LPV-200)
- ▶ Tarkkuus 1–2 m (H) ja 2–4 m (V)



# Galileoa hyödyntävät sovellukset

Your smartphone is not alone,  
discover the other devices that are Galileo-enabled.



- ▶ 1,4 mrd Galileo-vastaanottimen sisältävää laitetta
- ▶ <https://www.usegalileo.eu/>



# Kuinka voi osallistua?

## GNSS-järjestelmäkehitys

- Galileo 2nd generation
- EGNOS V4

## Laitteet ja järjestelmät

- GNSS-vastaanottimet
- Puhelimet, älykellot
- Kulkuneuvot, työkoneet, dronet
- Rakennettu infra, IoT-järjestelmät

## Sovellukset ja palvelut

- Navigointi, reittioptimointi, tilannekuva
- Kuluttajasovellukset, mobiili-apit, pelit
- Logistiikkajärjestelmät, asset/fleet management
- Smart cities, smart-anything



# Rahoitusta

- ▶ Horizon 2020 / Europe
- ▶ GSA Fundamental Elements
- ▶ ESA navisp
- ▶ ESA BIC Finland
- ▶ Business Finland



# Kiitos

tero.vihavainen@traficom.fi

**Kyberturvallisuuskeskus, satelliittipalvelut**

<https://www.kyberturvallisuuskeskus.fi/fi/toimintamme/satelliittipaikannus>

**TRAFICOM**

Liikenne- ja viestintävirasto  
Kyberturvallisuuskeskus