



GNSS-STATUS

KARTDAGARNA 2021, DIGITALT 20–21 APRIL 2021

STEFAN ÖBERG

LANTMÄTERIET



SATELLITSYSTEM



- **GNSS**

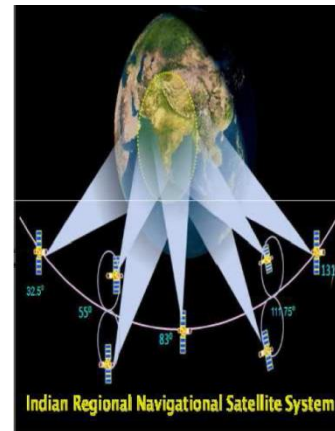
- Global Navigation Satellite Systems
- Samlingsnamn för satellitsystem för navigering och positionering (och tidgivning)



- **GPS (NAVSTAR – GPS) (USA)**

- NAVigation Satellite Time And Ranging – Global Positioning System

SEX OLIKA SATELLITSYSTEM



- GPS (USA)
- Glonass (Ryssland)
 - Globalnaya Navigatsionnaya Sputnikovaya Sistema (GLObal NAvigation Satellite System)
- Galileo (EU)
- Beidou (Kina)
- QZSS (Japan)
- Navic (Indien)

AKTUELL SATELLITSTATUS FÖR GNSS



GPS



QZSS



GLONASS



Beidou



Galileo



IRNSS

Första	Aktiva	Senaste	Nästa
1978	30	5 nov 2020	juli 2021
2010	4	9 okt 2017	
1982	23	16 mars 2020	2021?
2007	15 ¹ +29 ²	23 juni 2020	
2005	22	25 jul 2018	Slutet av 2021
2013	7	11 apr 2018	

¹Beidou-2, regionalt system fullt uppnått 2012

²Beidou-3

GPS-SATELLITER GENOM TIDERNA

Block	År	Antal	Antal aktiva
I	1978–1985	11	0
II	1989–1990	9	0
IIA	1990–1997	19	0
IIR	1997–2004	13	8
IIR-M	2005–2009	8	7
IIF	2010–2016	12	11
III	2018–	4	4
Summa	1978–	76	30

- Block III blev kraftigt försenat med bl.a. det nya operationella kontrollsystemet (OCS) som heter OCX, införs nu flera steg och ”Operational Acceptance” fr.o.m. april 2020
- Nästa uppskjutning (satellit nr 5 i block III) är planerad till juli 2021

GPS-SIGNALER

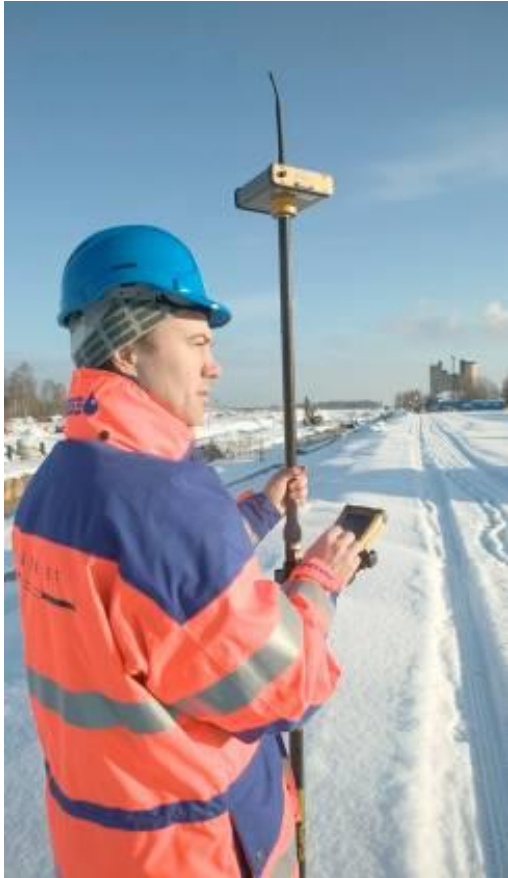
L1 1575,42 MHz 19 cm	C/A-kod 1,023 MHz 300 m	C-kod³ 1,023 MHz 300 m	Satellit- meddelande	P (Y)-kod 10,23 MHz 30 m	M-kod¹ 5,115 MHz 60 m
L2 1227,60 MHz 24 cm		C-kod¹ 1,023 MHz 300 m	Satellit- meddelande	P (Y)-kod 10,23 MHz 30 m	M-kod¹ 5,115 MHz 60 m
L5² 1176,45 MHz 25,5 cm		C5-kod² 10,23 MHz 30 m	Satellit- meddelande		

¹ 22 aktiva satelliter har denna information idag

² 15 aktiva satelliter har denna information idag

³ 4 aktiva satelliter har denna information idag (dvs. Block III-satelliter, som även är noggrannare samt har längre livslängd, bättre strömförsörjning och signalintegritetsinformation)

GPS – NYA SIGNALER



- L2C
 - Ger förbättrad åtkomst av L2 signalen
- L5
 - Främst designad för ”safety-of-life”-tillämpningar dvs. för flyg
 - Ökar tillförlitligheten, kortare initialiseringstid vid RTK
- LIC
 - Bättre anpassad till andra GNSS än gamla LI
 - Kommer nu i GPS block III (inkl. L2C och L5)

QZSS (QUASI-ZENITH SATELLITE SYSTEM)



Bild: Quasi-Zenith Satellite System Services Inc.

- Japanskt tilläggsystem för att förbättra GPS-konstellationen med satelliter alltid högt över Japan
- 1 geostationär stationär och 3 geosynkrona satelliter med inklinations i speciell bana
- Officiellt operationellt sedan 1 november 2018
- Ytterligare tre satelliter planerade 2022–2023

GLONASS-SATELLITER GENOM TIDERNA

Generation	År	Antal	Antal aktiva
Glonass	1982–2005	87	0
Glonass-M	2003–	49	22
Glonass-K1	2011–	3 ¹	1
Glonass-K2	2022?–		
Summa	1982–	139	23

¹ De 2st första är prototypsatelliter

GLONASS-SIGNALER

L1 1602 + n*0,5625 MHz 19 cm	C/A-kod 0,511 MHz 600 m	Satellit- meddelande	P-kod 5,11 MHz 60 m
L2 1246 + n*0,4375 MHz 24 cm	C/A-kod 0,511 MHz 600 m	Satellit- meddelande	P-kod 5,11 MHz 60 m

GLONASS – MODERNISERING



- Finns en sista Glonass-M-satellit kvar på backen
- 3 stycken Glonass-K1 är uppskjutna och 8 ytterligare finns för att ersätta Glonass-M-satelliter
- Första Glonass-K2 skjuts upp 2022? med nya atomur, lägre vikt, nya signaler med ny civil signal (L3) och förbättringar på L1 och L2 m.m.

GLONASS-V

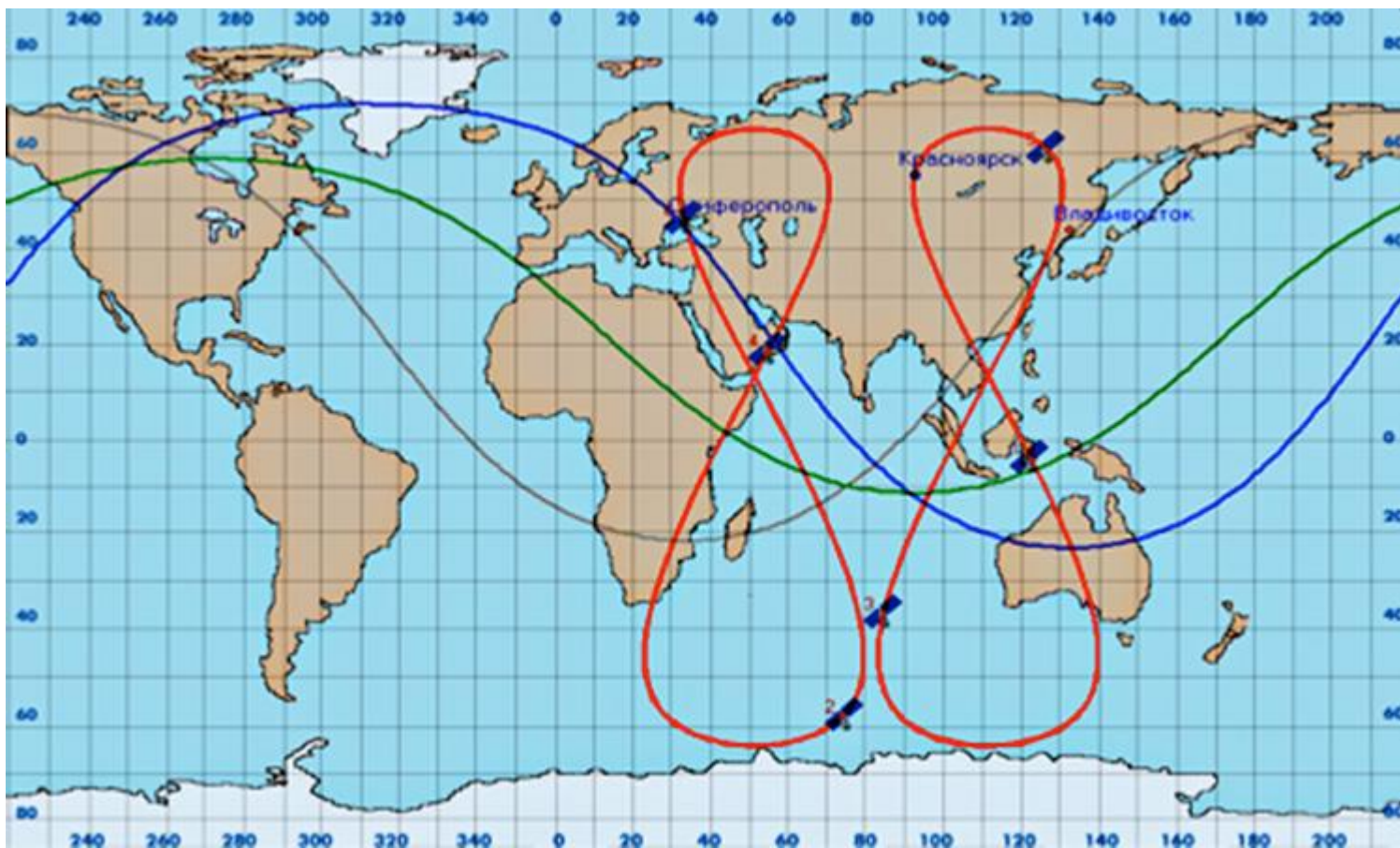


Bild: Roscosmos

- Regionalt system (likt QZSS)
- Ny generation med påbörjad utveckling 2019 med Glonass-K som plattform
- Sex satelliter i geosynkron bana med inklinan, planerad till 2023–2025

BEIDOU-SATELLITER GENOM TIDERNA

Generation	År	Antal	Antal aktiva
Beidou-2 (regionalt, utbyggt 2012)	2007–2018	19	15
Beidou-3 (globalt)	2017–2020	30 ¹	29 ²

¹Föregicks av fem testsatelliter.

²Av totalt 30 fullt utbyggt, varav 24 ”normala” banor.



BEIDOU



- Beidou-2 har 3 satelliter i "normal bana", 6 geostationära och 6 geosynkrona med inklinations
- Beidou-3 blev färdigutbyggt 2020. Totalt 30 satelliter (en satellit ej aktiv just nu),
- 24 i "normal bana"
 - "Early Services" för Beidou-3 förklarades i december 2018

GALILEO-SATELLITER GENOM TIDERNA

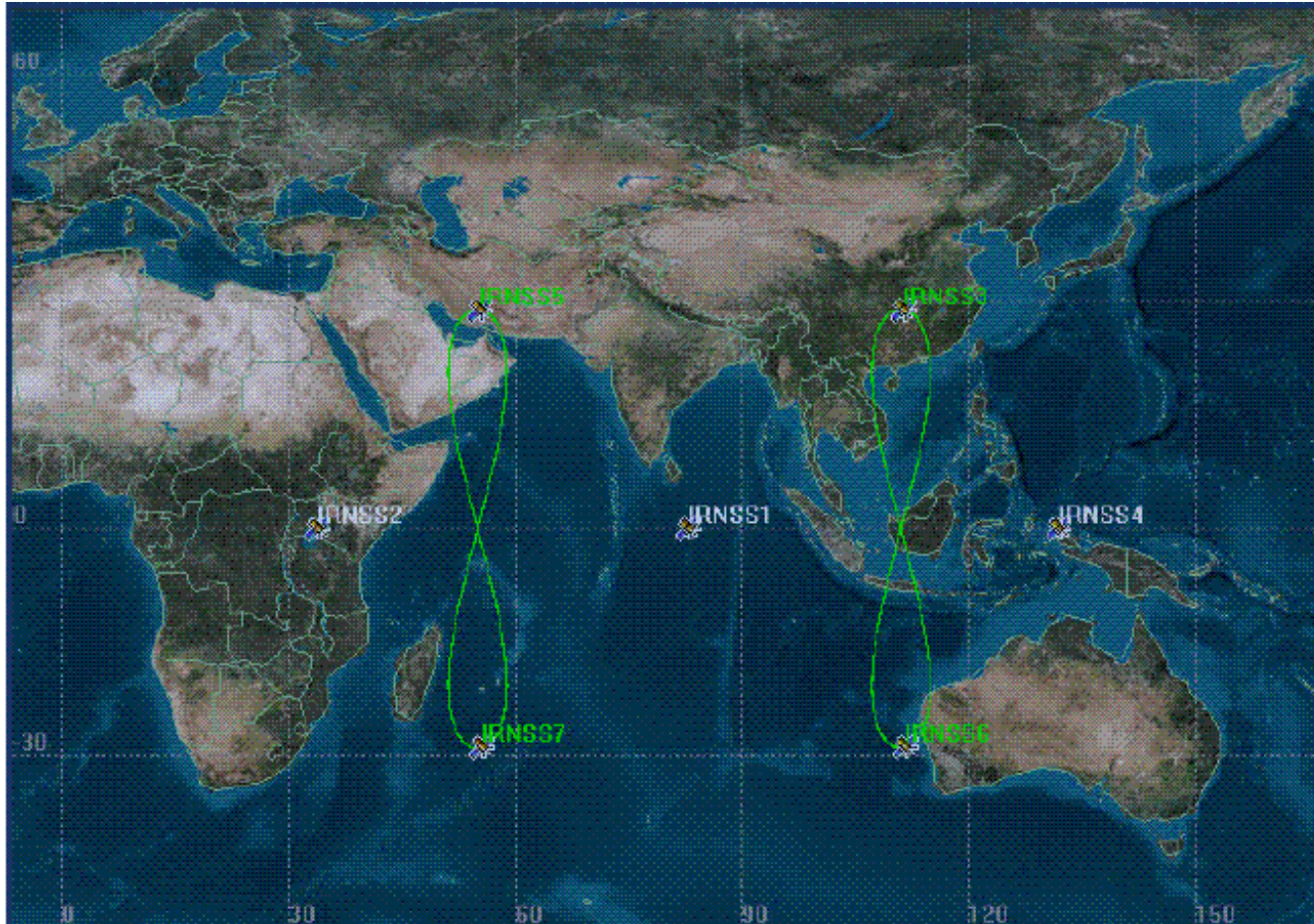


Satellitmodell	År	Antal	Antal aktiva
Prov	2005–2008	2	0
Prototyp	2011–2012	4 ¹	3
FOC	2014–	22 ²	19
Summa	2005–	28	22

¹ En är inte tillgänglig (och förblir nog det)

² Två första sköts upp 22 augusti 2014, men hamnade i fel bana som nu är förbättrade, en är inte tillgänglig

NAVIC



- Indiskt regionalt system
- Bytte namn från Indian Regional Navigation Satellite System (IRNSS) då det blev färdigutbyggt 29 april 2016
- 7 satelliter
 - 3 geostationära
 - 4 geosynkrona med inklinations

FRÅGOR?



Tack för uppmärksamheten!

GNSS-status

Stefan Öberg
stefan.oberg@lm.se

KARTDAGARNA 2021, Digitalt, 20-21 april 2021