

GPS–vepinaari 10.11.2020 klo 1700-19

(noin 60 sivua)

Hyvää iltaa tasapuolisesti kaikille !

**Järjestävät
tahot
tänään:**



- **TaKoRU**
- **Pirkanmaan reservipiirien Maastotoimikunta**
- **Vapaaehtoisen pelastuspalvelun (Vapepa) Tampereen paikallistoimikunta**
- **Pirkanmaan viestikilta.**

Materiaalia:

www.pirkanviesti.fi/maastotoiminta/ ("webinaarien...")

Kartat ja koordinaatit

tensu@iki.fi

09.11.2020

1

www.pirkanviesti.fi/maastotoiminta/

Pirkan Viesti

Etusivu Ajankohtaista Tapahtumat Lehti Toiminta Päättö Yhteystiedot

MAASTOTOIMINTA

Pirkan Viesti | Toiminta | Maastotoiminta



MAASTOTOIMIKUNTA KEHITTÄÄ JA KOORDINOI MAASTOTOIMINTAA PIIRIEN ALUEELLA.

Reservipiirien Maastotoimikunnan pääasiallisuina ovat eri- ja joutotaidot sekä luonnona liikkuinen, luonnonmuona ja selvitysminen, sekä kapee-alaisemmat kylläskäutuminen ja satelliittipaikannus GPS, sekä EUREF-FIN karttaudistus (kartat ja koordinaatit).

Tarpeen mukaan lyhyelläkin varoitusaajalla järjestetään teemapäiviä tai teematuentoja ajankohtaisista ja/tai kiinnostavista eri aiheista.

Jotuu- teemallian materiaali löstää

Yhteystiedot »

- » Toimintasuunnitelma »
- » Historiaa »
- » Vuokrattavia varusteita »
- » **Webinaarien materiaali**
- » Tensun tapahtumalista »
- » Henkilinjäämiskursi »
- » Luonnonmuonakursi »
- » Tähän alkuun kutsuu »

Käytämme sivuotollamme evästeitä (cookies). Jatkamalla etteengän hyväksyt evästeiden käyttämisen. **Lue lisää**

Kartat ja koordinaatit

tensu@iki.fi

09.11.2020

2

GPS - materiaali

***Tämä on nääs Tensun
koulutusmateriaaleista
(2002-)
napattu PDF-välikooste.***

TA-gps-2020-v42.ppt

Tensun GPS-materiaalista

***Tätä Tensun paperimuodossa olevaa
GPS-koulutusmateriaalia saa
monistaa kaverillekin (ei-
kaupalliseen käyttöön), jos tuntuu
siltä että tämä on sen arvoista.***

Tero Ahtee, tensu@iki.fi

Lähde on mainittu, sikäli kun satunnaisista verkossa olevista kuvista lähde löytyy.
Jos jostakin puuttuu lähde niin vahingossa.

Tensun materiaalien ei-kaupallinen käyttö on sallittu, jos tuntuu siltä että tämä on sen arvoista, esim. "katsellaan omalla porukalla".



Nimeä-EiKaupallinen
CC BY-NC

Nimeä-EiKaupallinen 4.0 Kansainvälinen



mitä nämä... sanonnoista ja termeistä...

VAROITUS:

Tensu on karttojen ja koordinaattien sekä satelliittipaikannuksen satunnainen harrastelija, ei siis mikään alan ammattilainen.

Ensimmäisen GPS-käsivastaanottimen hankin 1995 ulkomailta (Garmin 45). Nykyisin käytössä on Garminin muistikortillisia 60-sarjan ja eTrex-perheen laitteita (ei siis mitään huippu-uutuuksia).

(tuskinpa kukaan alan ammattilainen näitä höpinöitä lukee...)

Yleistä GPS-vepinaarista

- nykyisin veppisivuilta ja YouTubesta löytyy määrättömästi materiaalia satelliittipaikannuksista, joten kannattaa etsiskellä lisätietoja sopivilla hakusanoilla
- laitteen käytön oppii parhaiten kokeilemalla (kaverin kanssa) ja käyttämällä
- tässä vepinaarissa ei mennä syvälle tekniikkaan, vaikka joitakin yleisiä kalvoja onkin mukana
- näkökulma on tavallisen käsivastaanottimen siviilikäyttö suomalaisessa maastossa (vaikka älypuhelisten GNSS-piirit alkavatkin mennä lukumäärissä ohi...).

GPS-peruskursseja vuodesta 2002



Vuosittain helmi-maaliskuussa on Tampereella/Pirkanmaalla ollut Karkoo-teemapäivä, ja maalis-huhtikuussa GPS-teemapäivä, ja teemailtoja järjestetään tarpeen mukaan (ainakin syksyisin ennen PAHKISTA ja syysjotosta).

TÄÄLLÄ ON JOKU NAVIGAATTORIEN
MYyjÄ. ON EKSYNyt JA KYSyy
TIETÄ TAMPEREELLE...



Tensu harrastaa vain kahta ensimmäistä

Kurssin sisällöstä

GPS-asioista voisi puhua ja laitteita voisi käpistellä vaikka koko viikonlopun.

Tällä peruskurssilla oletuksena on

- Vapepa- tai reserviläiskäyttö (pelataan sekä koordinaattien numeroilla, että karttapohjilla)
- muunnetaan koordinaatteja **UTM34** vs. **WGS84**
- siis toimitaan 1:25000 peruskartan koordinaateilla
- etsitään tiettyä kohdetta
- merkitään tiettyjä kohteita laitteen muistiin
- oma laite kannattaa tuntea hyvin (tekemällä oppii).

Maanmittauslaitos julkaisulupa 49/MML/19

Lähettäjä: tilaustehtavat@maanmittauslaitos.fi
<tilaustehtavat@maanmittauslaitos.fi>

Lähetetty: 5. tammikuuta 2018 9:20

Vastaanottaja: Tero Ahtee

Aihe: [TIETO #846545] julkaisulupa-kysely, 2018 reservilaiset

Tervehdys!

Varinsisesti emme lupia noille maastokarttaotteille kirjoita enää.

Voitte käyttää tuota samaa lupanumeroa tänäkin vuonna ilman kustannuksia.

T: Jouni Mertanen, MML

**Mennään
vaan
vanhalla
numerolla.**



Päiväys 8.3.2016
Julkaisulupa nro 049/MML/16

MAANMITTAUSLAITOKSEN KARTTOJEN JULKAISU-/KOPIOINTILUPA

Maanmittauslaitos luovuttaa jäljempänä mainituin ehdoin oikeuden valmistamansa kartan ja/tai digitaalisen aineiston tai ilmakuvan kopiointiin, painamiseen tai muulla näihin verrattavalla tavalla tapahtuvaan monistamiseen tai julkaisuun www.sivulla/sivuilla.

Luvan hakija

Nimi: Pirkanmaan Reservipiirien Maastotoimikunta
Osoite: Väinöläkatu 2
33100 TAMPERE

Ajankohtaista

Ajankohtaisia asioita ensihätään

- tekniikka (hw ja sw) kehittyy jatkuvasti
- amerikkalainen GPS päivittyy
- venäläinen GLONASS on toiminnassa
- uudet käsikoneet lukevat GPS:n ja GLONASS:n signaaleja
- eurooppalainen Galileo alkaa olla valmis (ei käsi-päätelaitteita, mutta ajoneuvonavigaattorit ja älypuhelimet)
- kiinalainen Beidou on valmis (ei kiinnosta meitä).
- kaikille noille (GNSS) on speksattu yksi yhteinen käyttötaajuus ja signaali
- ja on vielä muutama muukin satelliittipaikannusjärjestelmä.

Ajankohtaiset asiat lyhyesti 1

- **Uusia siviilisignaaleja sekä uusia satelliittipaikannusjärjestelmiä otetaan käyttöön seuraavien 5-10 vuoden aikana.**
- **Silti "vanha" yhden signaalin GPS-järjestelmä tulee toimimaan vielä pitkään.**
- **Ei siis kannata lykätä mahdollisen käsi-GPS-laitteen hankintaa, jos sellaista tarvitsee.**

Ajankohtaiset asiat lyhyesti 2

- **paitsi yksi pikku juttu**; teknikan kehittyessä nykyisen "vanhan" siviilisignaalin L1 tuki päättyy 2027..2029 (?)
- **"...sitten kun L5-siviilisignaali on täydessä toiminnassa (FOC), niin on kahden vuoden siirtymäaika..."**
- **vaan kuinkahan todellisuudessa... miljoonia käsivastaanottimia on maailmalla... monikohan hankkii uuden laitteen...**
- **toisaalta luulisi että ohjelmistopäivityksellä "vanhat" eli nykyiset käsikoneet toimisivat jatkossakin, jos vain joku laitevalmistaja näkisi siinä pisneshyötyä... voi tosin olla isompi pisneshyöty myydä uusia laitteita.**

L1-siviilisignaalin (L1 C/A) tuki päättyy...

2019
FEDERAL
RADIONAVIGATION
PLAN



2019 Federal Radionavigation Plan

Section 3.2.8 of the 2019 Federal Radionavigation Plan states the following:

Discontinuation of Codeless and Semi-Codeless GPS Access

The USG commits to maintaining the existing GPS L1 C/A, L1 P(Y), L2C, and L2 P(Y) signal characteristics that enable codeless and semi-codeless GPS access until at least two years after there are 24 operational satellites broadcasting L5 with fully functional navigation messages. Barring a national security requirement, the USG does not intend to change these signal characteristics before then. The availability of 24 satellites broadcasting the L5 signal is estimated to occur in 2027. Maintaining the legacy signal characteristics for the stated period of time will allow for the orderly and systematic transition of users of semi-codeless and codeless receiving equipment to the use of equipment using modernized civil-coded signals. Note that it is expected that 24 operational satellites broadcasting L2C will be available by 2020, with the corresponding ground segment control capability available by 2023, enabling transition to L2C by 2023. Civilian users of GPS are encouraged to start their planning for transition now.

[VIEW SOURCE \(4.5 MB PDF, P. 62\)](#) ➔

The above text supersedes the previously announced commitment in Federal Register Notice Vol. 73 No. 185 (see below) to maintain such signal characteristics through December 31, 2020.

[RETURN TO TOP OF PAGE](#)

Performance Standards
Federal Radionavigation Plan
Codeless/Semi-Codeless GPS Access Commitments
PRN Code Assignments
Antenna Patterns
Simulator Working Group
External Links
About This Website
Contact Us

TAKE ACTION:

- Bookmark this page
- Share this page

GPS:ään kannattaisi tarttua vasta sitten kun tuntee kartan ja kompassin käytön hyvin.

Mutta... nykyään GPS:n peruskäyttö onnistuu toki ilman mitään syvällistä tietämystäkin.



Huomasiko
kukaan mitään ?

Jaa että mitä
tapahtuu...
tuskinpa mitään
ihmeellistä,
luultavasti tuon
päivämäärän
jälkeen laite
löytää oikean
ajankohdan itse,
tai voihan sen
asettaa käsin.

Aikahyppy tulee: Huhtikuu voi sekoittaa gps-laitteita

Kukaan ei tunnu tietävän varmasti, onko käännekohta Suomessa turvallisuusriski vai ei.

Jami Jokinen

● Osa satelliittisignaaleihin perustuvista gps-vastaanottimista saattaa mennä huhtikuun alussa sekaisin.

Syynä on laitteiden ajankäytön liittyvä rajoite, joka koskee vanhinta laitekantaa.

Niin sanotun aikahyppyn vuoksi laitteiden ajanlasku voi hypätä noin 19 vuodella.

Gps on yhdysvaltalainen järjestelmä.

Maan kyberturvallisuusviranomaiset antoivat aikahyppyn vuoksi huomautuksen huoltovarmuuden kannalta tärkeän infrastruktuurin haltijoille muutama viikko sitten. Niitä kehoitettiin tutkimaan ja testaamaan etukäteen, miten laitteistot reagoivat tulevaan tilanteeseen.

Suomessa vastaavaa ohjeistusta ei tiettävästi ole annettu.

Kukaan ei silti tunnu olevan varma, liittyykö aikahyppyn turvallisuusriskejä meillä vai ei.

AIKAAN liittyvän käännekohtaan ei pitäisi vaikuttaa suoraan paikannukseen. Joidenkin lähteiden mukaan seurauksia voi käytännössä tulla, sillä osittain laite-

TÄSTÄ ON KYSE

Gps-aikahyppy

● Gps-järjestelmän "ajanlasku" alkoi vuonna 1980.

● Viikkonumeron esittämiseen varatun bittimäärän vuoksi laskuri aloittaa viikkonumerot uudelleen nolasta 1024 viikon jälkeen.

● Gps-vastaanottimen iästä ja ohjelmistosta riippuen laitteen "oma" aika saattaa tällöin hypätä 1024 viikkoa taaksepäin.

● Ensimmäinen aikahyppy tapahtui elokuussa 1999.

● Vuosituhannen vaihteessa pulmia aiheutti vuosikoodi 99:n vaihtuminen 00:ksi.

● Seuraava aikahyppy osuu huhtikuun 6. ja 7. päivien väliseen yöhön Suomen aikaa.

● Eri lähteiden mukaan ongelmia voi ilmetä ennen vuotta 2000 tai jopa vielä 2010 valmistetuissa laitteissa sekä mahdollisesti tätäkin uudemmissa halpatuotantolaitteissa.

● On mahdollista, että vaikutus ulottuu myös joihinkin harrastuksissa käytettäviin gps-laitteisiin.

● Ongelmilta voi todennäköisesti välttyä, jos laitteen ohjelmisto on päivitetty.

olisi vielä käytössä.

– Uudempien laitteiden pitäisi olla jo vapaita näin triviaaleista bugeista.

TELEOPERAATTOREILLA gps-vastaanottimet pitävät esimerkiksi verkon eri laitteistojen synkronoituina.

Ainakin Telia on selvittänyt aikahyppyn riskit etukäteen laitevalmistajien kanssa.

– Tiedämme, mitä on tulossa. Meillä on sen verran tuoreet laitteet, ettei ongelmaa tule, summaa yhtiön teknologiapäällikkö Mika Nysten.

MERILIIKENTEESSÄ kattavaa tietoa ei ole. Suomen varustamot ry:n turvallisuusasioita käsittelevä toimikunta keskustelee asiasta parin viikon kuluttua.

– Tuolloin on paikalla varustamoiden asiantuntijoita, jotka tuntevat laitteistot, toteaa yhdistyksen johtava asiantuntija Sinikka Hartonen.

– Tällä hetkellä meillä ei ole tietoa jäsenvarustamoidemme käyttämän laitekannan iästä.

ITÄMERELLÄ kulkee aluksia lukuisista maista, ja niiden laitteisto on paitsi kirjavaa, osin myös vanhaa. Toisaalta laitteiston tulisi täyttää kansainvälisten sopimusten vaatimukset.

– En osaa tarkasti sanoa, mit-

GNSS
POSITION
NAVIGATION
TIMING

Follow Us

Search the Site...

subscribe

GNSS

OEM

UAV

Survey

Mapping

Transportation

Defense

Mobile

Machine C

Schriever Air Force Base releases GPS Week Number Rollover guidelines

March 12, 2019 - By [Allison Barwacz](#) 0 Comments

The 50th Space Wing Public Affairs office of the [Schriever Air Force Base](#) established and posted guidelines, known as Interface Specification GPS-200 (IS-GPS-200), for receiver manufacturers to ensure continued capability during the GPS Week Number Rollover on Coordinated Universal Time derived from GPS devices.

According to the Schriever Air Force Base, users should be aware of the upcoming GPS Week Number Rollover as it may impact receivers that are not manufactured in compliance with IS-GPS-200 specifications.

The GPS Week Number count began around midnight on Jan. 5, 1980. Since then, the count has been incremented by one each week and years later broadcast as part of the GPS message. One of the GPS week number fields in

Jo toinen GPS:n viikkolaskurin ympäri-pyörähdys on tapahtunut, ja järjestelmä yhä vaan rullaa.

GPS Week Rollover

- *GPS Time as defined in the legacy GPS navigation message (ICD-200), uses 10 bits to count GPS Week Numbers. This representation can only cover a finite period of 1024 weeks (19.7 year epoch).*
- *GPS Time started on Jan 6, 1980*
- *The first GPS Time Epoch ended on Aug 21/22 1999.*
- *GPS Time is presently in its second Epoch which will end on April 6, 2019*
- *It's up to the user receiver to resolve this week number ambiguity*
- *Newer receivers fully compliant with GPS ICD should handle this event OK*
- *In the Future the Modernized GPS Navigation (CNAV and MNAV) message has a 13-bit week number, which for all practical purposes solves this ambiguity*

Naval Oceanography

U.S. Naval Observatory



What could happen

- UTC timing displayed and/or time tags of receiver data containing PNT information could jump by 19.7 years
- Any month/year conversion could also fail
- Navigation solution should be OK, but associated time tags could be incorrect thus still corrupting navigation data at the system level
- And the failure is not limited to April 6/7 2019
- A common fix for week number ambiguity was to hard code new pivot date, which shifts event to unknown date/time in future
 - December 2014, older legacy USNO monitor receiver failed
 - Feb 14, 2016 Endrun technology receivers using a Trimble GPS engine failed
 - Aug 14, 2016 Motorola Oncore UT+ older firmware failed
 - July 22, 2017 older Novatel GPS engine failed, notice was posted in Spring 2017 to upgrade firmware, but many did not check

Naval Oceanography

U.S. Naval Observatory

HELMIÄ SIOILLE



GPS:n historiaa

Satelliittipaikannuksen varhaista historiaa

Maailmanlaajuista navigointijärjestelmää ideointiin jo 1940.

- Vietnamin sodan kokemusten perusteella jonkinlainen paikannusjärjestelmä olisi kehitettävä. Paikallisesti käytössä ollut LORAN ei osoittautunut kovinkaan hyväksi järjestelmäksi.

Transit = NAVSAT (Navy Navigation Satellite System)

- suunniteltiin 1950-luvulla ja otettiin käyttöön 1960-luvun puolivälissä
- poistettiin käytöstä 1996, 33 vuoden jälkeen
- alkuperäinen tarkoitus Polaris-ohjussukellusveneiden navigointi
- kuusi satelliittia
- ratakorkeus 1075 km, kiertoaika 107 minuuttia
- hyvissä olosuhteissa tarkkuus oli 35..100 m
- haittana harva satelliittipeitto eli käyttöaika.

TIMATION 1960-1972

- (time navigation), lähinnä laivoille, oli käytössä vielä 1996.

Satelliittipaikannuksen historiaa

- ensimmäisen (I-sarja) GPS-satelliitin laukaisu 1978
 - ensimmäinen II-satelliitin laukaisu 1989
 - ensimmäinen IIR-satelliitin laukaisu 1997
 - ensimmäinen IIR-M satelliitin laukaisu 2005
 - ensimmäinen IIF-satelliitin laukaisu 05/2010
 - ensimmäinen III-satelliitin laukaisu 2016..2017... eikun 2018.
-
- satelliittien radat on tehty sellaisiksi, että ne ovat samalla paikalla noin kerran vuorokaudessa (23 h 56 min)
 - rata kierros kestää 11 tuntia 58 minuuttia
 - satelliitin nopeus (maahan nähden) on 3,874 km/s (satelliittikello jättää 7 mikrosekuntia päivässä maakelloon nähden, joten pientä korjausta tarvitaan)
 - alkupäivä; 08.12.1993 24 satelliittia toimi yhtä aikaa onnistuneesti
 - GPS julistettiin käyttövalmiiksi täysin toiminnalliseksi (FOC) järjestelmäksi 27.04.1995.



GPS - GLOBAL POSITIONING SYSTEM

- GPS on USA:n asevoimien kehittämä satelliittipaikannusjärjestelmä, ohjelma alkoi 1973. Ensimmäinen satelliittilaukaisu (block I) oli 1978. Tahallinen häirintä (SA) poistui 2000.
- **USA ei peri käyttömaksuja, eikä häiritse signaalia elleivät kansalliset turvallisuusseikat vaadi käytön rajoituksia.**
- Kuudella radalla on kullakin neljä satelliittia ja muutama varalla, ratakorkeus on 20183 km. Siviilisignaalin (**L1**, SPS) taajuus on **1575,42 MHz**.
- Pääteläite on vastaanotin, satelliitit lähettävät jatkuvasti (heikkotehoista) signaalia.

GPS EI KORVAA KARTTAA JA KOMPASSIA !!!

OPAS 4g-liittymän optimointi

MB 6-2018

ilmaistaan joko termillä signal quality tai rsrp (reference signal received power). Se ilmaistaan yksiköllä dBm eli desibelimilliwatteina. Nimensä mukaisesti yksikkö kertoo signaalin suhteesta yhteen milliwattiin. Referenssitaso on dBm, joka tarkoittaa yhden milliwatin tehoa. Jokainen kolmen yksikön kasvu kaksinkertaistaa tehon ja vastaavasti kolmen yksikön lasku puolittaa lähetystehon. Kymmenen yksikön nousu kymmenkertaistaa tehon ja saman päinvastoin.

Tästä on helppo laskea, että -3 dBm tarkoittaa, että tehosta on jäljellä enää 500 mikrowattia, ja -10 dBm:llä jäljellä on kymmenesosa eli 100 mikrowattia. Kun testasimme eri reitittämiä lähes

teho -70 dBm. Se tarkoittaa 0,0000001 milliwattia, jos lähetysteho olisi yksi milliwatti. Kyse on siis todella pienestä murto-osasta alkuperäistä tehoa.

Onneksi datan siirtäminen radioaalloilla ei vaadi paljoa tehoa. Vertailun vuoksi bluetooth-signaalin (class 3) teho metrin päässä on yksi milliwatti ja tyyppinen gps-satelliitilta tuleva signaaliteho maan pinnalle on -127,5 dBm eli 0,0000000000001 milliwattia.

TEHOA MERKITTÄVÄMPI mittari on signaalin laatu. Se ilmaistaan signaali-kohinasuhteena (snr) eli signaalitehon suhteena kohinatehoon. Jälleen kyse on suhdeluvusta, joka ilmaistaan desibeleinä logaritmisella asteikolla.

Onneksi datan siirtäminen radioaalloilla ei vaadi paljoa tehoa. Vertailun vuoksi bluetooth-signaalin (class 3) teho metrin päässä on yksi milliwatti ja tyyppillinen gps-satelliitilta tuleva signaaliteho maan pinnalle on $-127,5$ dBm eli $0,0000000000000001$ milliwattia.

Eli toodella pieni signaalivoimakkuus.

[MB 6-2018]



Ensimmäinen USA:n armeijan käytössä ollut kannettava (siirrettävä) GPS-laite PSN-8 (1988-1993).



GPS:n taajuudet

Signals Transmitted by Different Models of Current GPS Satellites

	Satellite Model			
	IIA	IIR	IIR-M	IIF
First Launch	1991	1997	2005	2010
Signals Transmitted				
Civilian Signals				
1575.42 MHz (L1)	Yes	Yes	Yes	Yes
1227.60 MHz (L2)	No	No	Yes	Yes
1176.45 MHz (L5)	No	No	No	Yes
Military Signals				
Standard signals				
1575.42 MHz (L1)	Yes	Yes	Yes	Yes
1227.60 MHz (L2)	Yes	Yes	Yes	Yes
M-code signals				
1575.42 MHz (L1)	No	No	Yes	Yes
1227.60 MHz (L2)	No	No	Yes	Yes

Source: Congressional Budget Office based on Department of Defense data.

Notes: L1, L2, and L5 are commonly used designations for the associated frequencies.

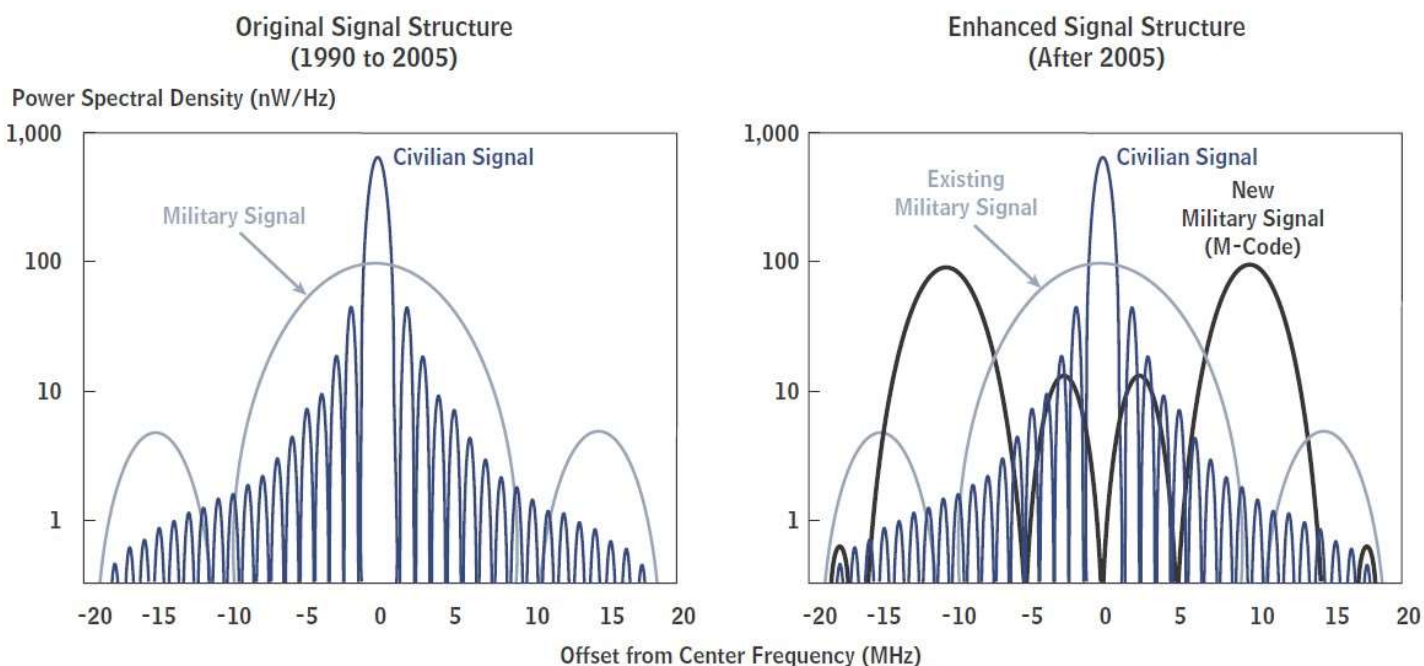
GPS = Global Positioning System; MHz = megahertz.

	Satellite Model			
	IIF	IIIA	IIIB	IIIC
First Launch	2010	2014 ^a	2018 ^a	2025 ^a
Signal Strength ^b (10 ⁻¹⁶ watts)	1.6	5	8	160 ^c
Accuracy ^d (Feet)	10	3	3	0.5
High-Speed Cross-Links ^e	No	No	No	Yes
Spotbeam ^f	No	No	No	Yes
Signals Transmitted				
Civilian Signals				
1575.42 MHz (L1)	Yes	Yes	Yes	Yes
1227.60 MHz (L2)	Yes	Yes	Yes	Yes
1176.45 MHz (L5)	Yes	Yes	Yes	Yes
1575.42 MHz (L1C)	No	Yes	Yes	Yes
Military Signals				
Standard signals				
1575.42 MHz (L1)	Yes	Yes	Yes	Yes
1227.60 MHz (L2)	Yes	Yes	Yes	Yes
M-Code signals				
1575.42 MHz (L1)	Yes	Yes	Yes	Yes
1227.60 MHz (L2)	Yes	Yes	Yes	Yes

Source: Congressional Budget Office. [October 2011]

Notes: L1, L2, L5, and L1C are commonly used designations for the associated frequencies and signals. Although the L1C signal will be no stronger than the existing L1 signal, it will be easier to track and will transmit more accurate data.

Structure of Signals Transmitted by GPS Satellites



Source: Congressional Budget Office based on The Interagency GPS Executive Board, *GPS L1 Civil Signal Modernization (L1C)*, July 30, 2004.

Notes: GPS = Global Positioning System; nW/Hz = nanowatts per hertz; MHz = megahertz; 1 nanowatt = 10⁻⁹ watt.

The scale for the y-axis is logarithmic, not linear.

tekniikkaa

Suomessa on hyvä GPS-peitto kaikkialla.

WAAS-apua ei kannata pitää päällä.

GLONASS-seuranta voi olla päällä.



USA:n presidentin lausumaa GPS:stä

The White House, press release March 29, 1996.

- "GPS was designed ... primary purpose of enhancing the effectiveness of U.S. and allied military forces."
- "... we will continue to provide the GPS standard positioning service for peaceful civil, commercial and scientific use on a continuous, worldwide basis, free of direct user fees."
- "... to the fullest extent feasible, we ... will not conduct activities that preclude or deter commercial GPS activities, except for national security or public safety reasons."

U.S. SPACE-BASED POSITIONING, NAVIGATION, AND TIMING POLICY: December 15, 2004

- "Provide on a continuous, worldwide basis civil space-based, positioning, navigation, and timing services free of direct user fees for civil, commercial, and scientific uses, and for homeland security through the Global Positioning System and its augmentations, and provide open, free access to information necessary to develop and build equipment to use these services"
- "Work with allies to monitor access to national security services and user equipment, in order to limit the potential for adversaries to use these capabilities against U.S. and allied military forces"

Kuusanmäki



GPS:n vapaat siviilisignaalit "C"

- **L1 = 1575,42 MHz**

- satelliitit: IIR

- L2C = 1227,60 MHz

- satelliitit: IIR-M

- käyttö alkoi 2014

- L5 = 1176,45 MHz

- satelliitit: IIF

- käyttö alkoi 2014.

Tosin käsi-GPS-koneet käyttävät nyt vain L1:stä.

GPS:n signaalit (nykyiset ja tulevat)

- L1 C/A = **L1** = 1575,42 MHz

- L1 P/Y

- L1 M

- **L2 C** = 1227,60 MHz

- L2 P/Y

- L2 M

- **L5** = 1176,45 MHz (2014)

- **L1C** (4. siviilisignaali, GPSIIIA), GNSS-yhteensopiva.

L1 CARRIER 1575.42 MHz



C/A CODE 1.023MHz



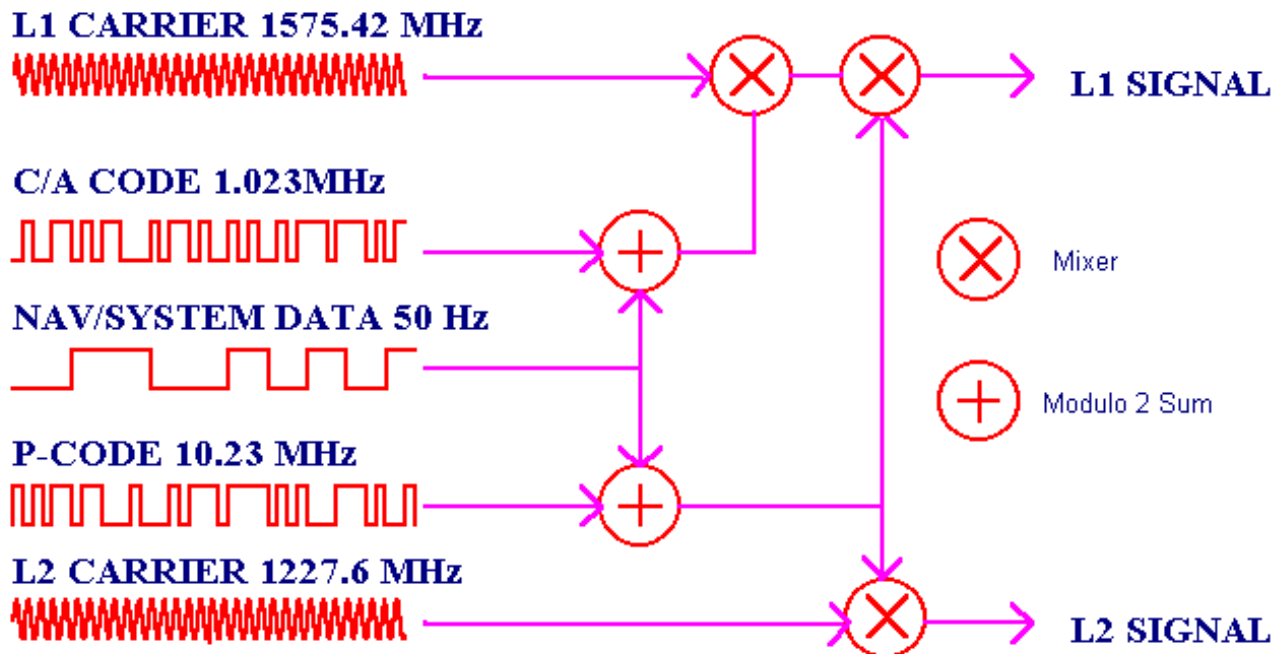
NAV/SYSTEM DATA 50 Hz



P-CODE 10.23 MHz



L2 CARRIER 1227.6 MHz



GPS SATELLITE SIGNALS

P H DANA 4/98

[<https://www.gps.gov/systems/gps/modernization/civilsignals/>]

Second Civil Signal: L2C

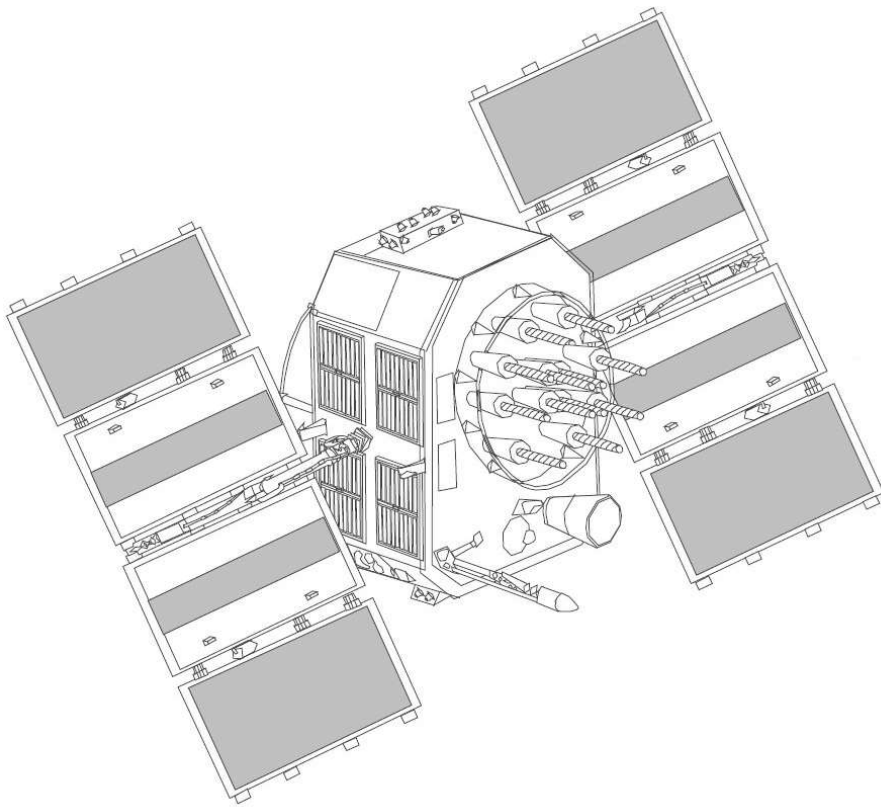
- L2C is the second civilian GPS signal, designed specifically to meet commercial needs.
- Its name refers to the radio frequency used by the signal (1227 MHz, or L2) and the fact that it is for civilian use. There are also two military signals at the L2 frequency.
- The first GPS satellite featuring L2C launched in 2005. Every GPS satellite fielded since then has included an L2C transmitter.
- In April 2014, the Air Force began broadcasting civil navigation (CNAV) messages on the L2C signal. However, L2C remains pre-operational and should be employed at the user's own risk until it is declared operational.

Third Civil Signal: L5

- L5 is the third civilian GPS signal, designed to meet demanding requirements for safety-of-life transportation and other high-performance applications.
- Its name refers to the U.S. designation for the radio frequency used by the signal (1176 MHz).
- In 2009, the Air Force successfully broadcast an experimental L5 signal on the GPS IIR-20(M) satellite. The first GPS IIF satellite with a full L5 transmitter launched in May 2010.
- In April 2014, the Air Force began broadcasting civil navigation (CNAV) messages on the L5 signal. However, L5 remains pre-operational and should be employed at the user's own risk until it is declared operational.

Fourth Civil Signal: L1C

- L1C is the fourth civilian GPS signal, designed to enable interoperability between GPS and international satellite navigation systems.
- Its name refers to the radio frequency used by the signal (1575 MHz, or L1) and the fact that it is for civilian use. There are also two military signals at L1, as well as the legacy C/A signal. L1C should not be confused with L1 C/A.
- The United States and Europe originally developed L1C as a common civil signal for GPS and Galileo. Japan's Quasi-Zenith Satellite System (QZSS) and China's BeiDou system are also adopting L1C-like signals.
- The first GPS satellite featuring L1C launched in December 2018. L1C broadcasts at the same frequency as the original L1 C/A signal, which will be retained for backwards compatibility.



GPS-järjestelmän rakenne

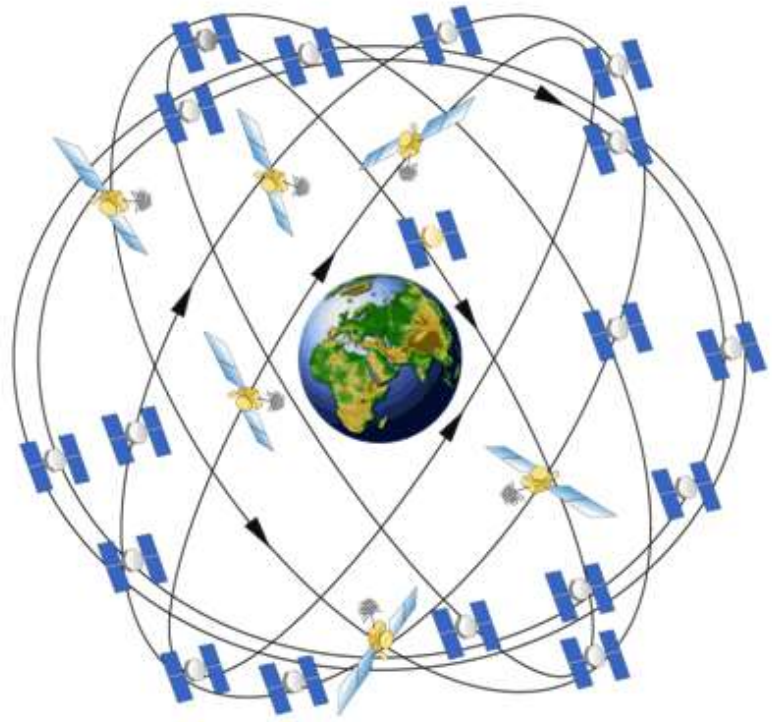
GPS-järjestelmä koostuu kolmesta osasta;

- **avaruusjärjestelmä** (satelliitit)
- **valvontajärjestelmä** (viisi maa-asemaa:
Schriever AFB Colorado, Hawaii, Kwajalein, Diego Garcia, Ascension)
- **käyttäjän päätelaitteet** (vastaanottimet).

Järjestelmää operoi 2nd Space Operations Squadron, 50th Space Wing, USAF. Nykyisin yhteistyöelimen nimi on Global Positioning Systems Wing (GPSW). Vuosikustannukset ovat luokkaa 750 M USD.

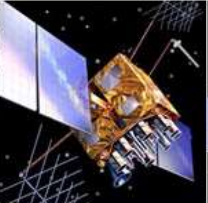
Satelliittialmanakka

- 24 satelliittia sekä 4 varasatelliittia
- toukokuussa 2015 taivaalla oli 30 GPS-satelliittia käyttövalmiudessa
- kuusi kiertorataa (A-F), neljä satelliittia kullakin.

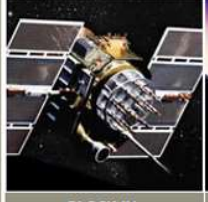
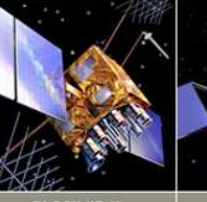
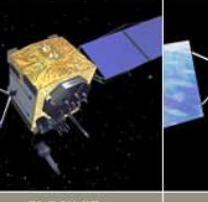


GPS-satelliitit: IIA, IIR, IIR-M, IIF, III

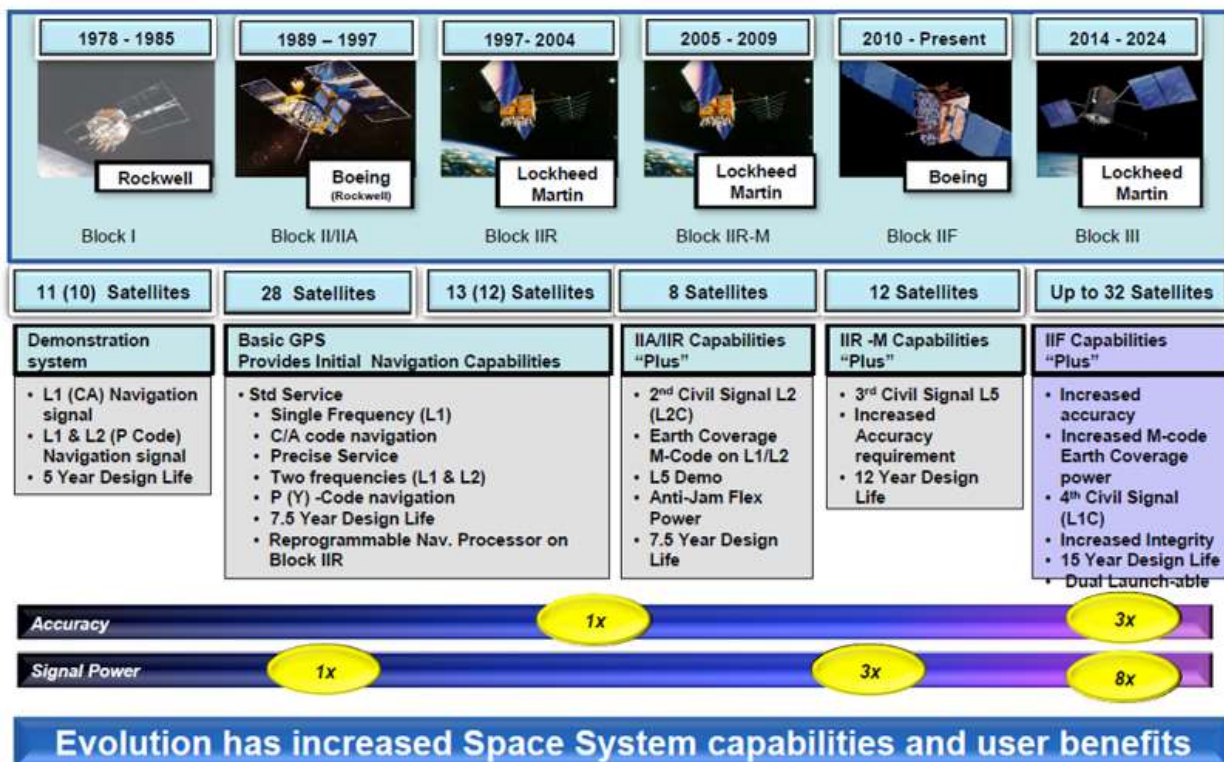


LEGACY SATELLITES		MODERNIZED SATELLITES		
				
BLOCK IIA	BLOCK IIR	BLOCK IIR-M	BLOCK IIF	GPS III/IIIF
0 operational	12 operational	7 operational	12 operational	In production
- Coarse Acquisition (C/A) code on L1 frequency for civil users - Precise P(Y) code on L1 & L2 frequencies for military users 7.5-year design lifespan - Launched in 1990-1997 - Last one decommissioned in 2016	- C/A code on L1 - P(Y) code on L1 & L2 - On-board clock monitoring 7.5-year design lifespan - Launched in 1997-2004 LEARN MORE ABOUT GPS IIR AT AF.MIL ➔	- All legacy signals 2nd civil signal on L2 (L2C) LEARN MORE ➔ - New military M code signals for enhanced jam resistance - Flexible power levels for military signals 7.5-year design lifespan - Launched in 2005-2009 LEARN MORE ABOUT GPS IIR-M AT AF.MIL ➔	- All Block IIR-M signals 3rd civil signal on L5 frequency (L5) LEARN MORE ➔ - Advanced atomic clocks - Improved accuracy, signal strength, and quality 12-year design lifespan - Launched in 2010-2016 LEARN MORE ABOUT GPS IIF AT AF.MIL ➔	- All Block IIF signals 4th civil signal on L1 (L1C) LEARN MORE ➔ - Enhanced signal reliability, accuracy, and integrity - No Selective Availability LEARN MORE ➔ 15-year design lifespan - IIIF: laser reflectors; search & rescue payload - First launch in 2018

GPS:n satelliittien tilanne 2020

LEGACY SATELLITES		MODERNIZED SATELLITES		
				
BLOCK IIA	BLOCK IIR	BLOCK IIR-M	BLOCK IIF	GPS III/IIIF
0 operational	9 operational	7 operational	12 operational	2 operational
- Coarse Acquisition (C/A) code on L1 frequency for civil users - Precise P(Y) code on L1 & L2 frequencies for military users 7.5-year design lifespan - Launched in 1990-1997 - Last one decommissioned in 2019	- C/A code on L1 - P(Y) code on L1 & L2 - On-board clock monitoring 7.5-year design lifespan - Launched in 1997-2004 LEARN MORE ABOUT GPS IIR AT AF.MIL ➔	- All legacy signals 2nd civil signal on L2 (L2C) LEARN MORE ➔ - New military M code signals for enhanced jam resistance - Flexible power levels for military signals 7.5-year design lifespan - Launched in 2005-2009 LEARN MORE ABOUT GPS IIR-M AT AF.MIL ➔	- All Block IIR-M signals 3rd civil signal on L5 frequency (L5) LEARN MORE ➔ - Advanced atomic clocks - Improved accuracy, signal strength, and quality 12-year design lifespan - Launched in 2010-2016 LEARN MORE ABOUT GPS IIF AT AF.MIL ➔	- All Block IIF signals 4th civil signal on L1 (L1C) LEARN MORE ➔ - Enhanced signal reliability, accuracy, and integrity - No Selective Availability LEARN MORE ➔ 15-year design lifespan - IIIF: laser reflectors; search & rescue payload - First launch in 2018 LEARN MORE ABOUT GPS III AT AF.MIL ➔

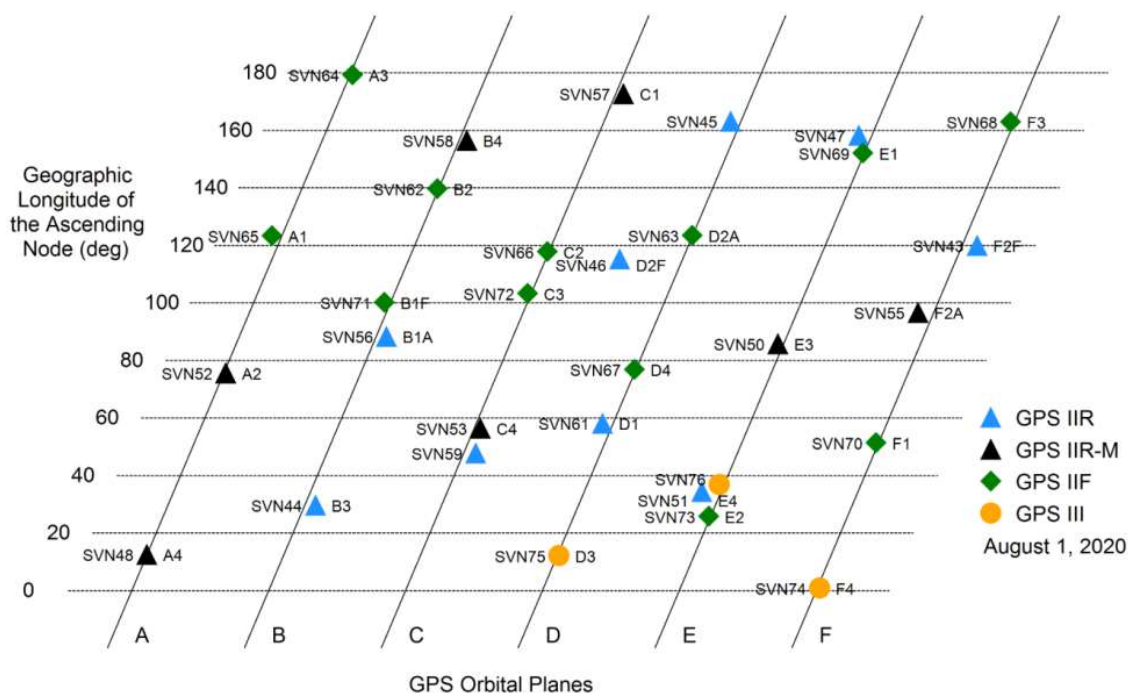
GPS Evolution—Space Segment



Page12



Slant Chart (GPS Satellite Locations)



Distribution A. Approved for public release; distribution unlimited. SMC-2020-1910, 19 August 2020.

www-lisätietoja GPS-järjestelmästä

- Peter H. Dana:
www.colorado.edu/geography/gcraft/notes/coordsys/coordsys_f.html
- Eino Uikkanen: **www.kolumbus.fi/eino.uikkanen**
- **www.navcen.uscg.gov/gps/**
- **www.gps.gov**
- **www.gps.gov/systems/gps/**
- **www.pnt.gov**
- **www.usno.navy.mil/USNO/time/gps**
- **www.garmin.com, www.magellangps.com**

www-lisätietoja GPS-järjestelmästä

Official U.S. government information about the Global Positioning System (GPS) and related topics

- <https://www.gps.gov/systems/gps/space/>

GPS Performance

- <https://www.gps.gov/systems/gps/performance/>
- <https://www.gps.gov/systems/gps/modernization/civilsignals/>
- <https://www.gps.gov/technical/codeless/>

Lisätietoja GPS-järjestelmästä

- Samuli Miettinen: GPS käsikirja, **3.u.p. 2006**, Genimap. 192 s. (**vihreä kansi**)
- Samuli Miettinen: GPS käsikirja, 2.p. 2003, Genimap. 166 s. (punainen kansi)
- Markku Poutanen: GPS-paikanmääritys, 2.p. 1999, Karisto. 269 s.
- Pasi Oikarinen: NAVIGATE! Opi paikantamaan, 2005, Pedamap. 73 s.
- Lehdissä laitevertailuja (yleensä keväisin) ja muuta:
- RETKI, TM, ERÄ,...
- Tietokone, MikroPC, MikroBitti, Prosessori,...

Suomenkieliset GPS-kirjat



Satelliittialmanakka (www)

Satelliittien tila: **<https://gps.afspc.af.mil/gps/mm>**. tiedossa olevat huoltokatkot.

- - -

* Latest GPS Status Message

GPS OPERATIONAL ADVISORY 141

SUBJ: GPS STATUS

www.navcen.uscg.gov/ftp/GPS/status.txt

- - -

International GPS Service

<http://igscb.jpl.nasa.gov/>

- - -

UNITED STATES NAVAL OBSERVATORY (USNO)

GPS CONSTELLATION STATUS

<ftp://tycho.usno.navy.mil/pub/gps/gpstd.txt>

- - -

The screenshot shows the Navigation Center website, which is part of the U.S. Department of Homeland Security and the United States Coast Guard. The page title is "NAVIGATION CENTER The Navigation Center of Excellence". The main content area is titled "GPS CONSTELLATION STATUS FOR 03/21/2018". It features a table with columns: Plane, Slot, SVN, PRN, Block-Type, Clock, Outage Date, Nanu-Type, and Nanu-Subject. The table lists various GPS satellites and their status. Some satellites are marked as "UNUSABLE" or "FORECAST OUTAGE". The left sidebar contains links to "Report a GPS Problem", "GPS Service Interruptions", "GPS Technical References", "CGSIC Information", "Email Message Subscriptions (Free)", "Space Vx & Precise Ephemeris Data", "GPS Policy and References", "More Information on GPS.gov", "Civil Navigation Message (CNAV)", "General GPS Overview", "GPS Augmentation Systems", "GPS Mapping Problems", "GPS Modernization", and "Frequently Asked Questions (FAQ)". The bottom of the page has a "Subscribe / Report (free)" section with links to "Subscription Services / RSS (free)", "Report an ATON Discrepancy", "Report a GPS Problem", "Report an NDGPS Problem", "Report an LRIT Problem", and "Report an AIS / NAIS Problem".

Plane	Slot	SVN	PRN	Block-Type	Clock	Outage Date	Nanu-Type	Nanu-Subject
A	1	65	24	IIF	CS			
A	2	52	31	IIR-M	RB			
A	3	64	30	IIF	RB	20 MAR 2018	UNUNOREF	2018014 - SVN64 (PRN30) UNUSABLE JDAY 079/1050 - JDAY 079/1052
A	4	48	7	IIR-M	RB			
B	1	56	16	IIR	RB			
B	2	62	25	IIF	RB			
B	3	44	28	IIR	RB			
B	4	58	12	IIR-M	RB			
B	5	71	26	IIF	RB			
C	1	57	29	IIR-M	RB			
C	2	66	27	IIF	RB			
C	3	72	8	IIF	CS			
C	4	53	17	IIR-M	RB			
C	5	59	19	IIR	RB			
D	1	61	2	IIR	RB			
D	2	63	1	IIF	RB			
D	3	45	21	IIR	RB			
D	4	67	6	IIF	RB			
D	5	46	11	IIR	RB			
D	6	34	18	IIA	RB	20 MAR 2018	USABINIT	2018015 - SVN34 (PRN18) USABLE JDAY 079/2224
E	1	69	3	IIF	RB	15 MAR 2018	FCSTSUMM	2018013 - SVN69 (PRN03) FORECAST OUTAGE SUMMERY JDAY 074/1355 - JDAY 074/1931



NAVIGATION CENTER

The Navigation Center of Excellence

U.S. Department of Homeland Security

UNITED STATES COAST GUARD



[Home](#) | [LNMs](#) | [BNMs](#) | [Nav Rules](#) | [AIS Data Requests](#) | [AIS Overview](#) | [GPS Constellation](#) | [GPS Testing](#) | [GPS Almanacs](#) | [USCG Int'l Ice Patrol](#) | [Contact Us](#) | [Search](#)

GPS

- Report a GPS Problem
- GPS Problem Report Status
- NANUs, Almanacs, & OPS Advisories
- GPS Service Interruptions
- GPS Technical References
- CGSIC Information
- Email Message Subscriptions (Free)
- Space Wx & Precise Ephemeris Data
- GPS Policy and References
- More Information on GPS.gov:
 - Civil Navigation Message (CNAV)
 - General GPS Overview
 - GPS Augmentation Systems
 - GPS Mapping Problems
 - GPS Modernization
 - Other GNSS Providers
 - Frequently Asked Questions (FAQ)

The Global Positioning System Directorate has approved a change to the Navstar GPS Control Segment to User Support Community Interfaces (ICD-GPS-240 and ICD-GPS-870) which will remove GPS satellite plane/slot and clock information from the Operational Advisory message. This change proposal was approved by the GPS Interface Control Working Group in December of 2018. SVN/PRN, Block Type, and NANU details will continue to be included.

A depiction of the GPS constellation of satellites with slot and plane designations is provided here as an easy-to-read graphic which will be updated as satellites enter or leave the constellation. During the GPS modernization process, the orbital configuration, as indicated by the constellation slant chart, and control station configuration may not match over the long term. For modelling purposes, the slant chart indicates actual orbital slot and plane assignments and does not reflect the operational status of GPS satellites. The operational status of the GPS constellation is detailed below.

NOTE: While SVN-74/PRN-04 occupies Plane/Slot F4 in the GPS constellation, as indicated by the constellation slant chart, it is designated A6 in the GPS Operational Advisory (OA) for control station purposes only.

[Print-friendly](#)

Maritime Safety Data

- Broadcast Notices to Mariners
- Daily LNM Discrep & Temp Chg File
- Daily LNM File Description
- N. American Iceberg KML File
- Weekly Light Lists (XML and PDF)

GPS CONSTELLATION STATUS FOR 11/08/2020



[Click image for full size page.](#)

**GLOBAL POSITIONING SYSTEM
STANDARD POSITIONING SERVICE
PERFORMANCE STANDARD**




5th Edition
April 2020

Integrity - Service - Excellence

Distribution Statement A: Approved for public release; distribution is unlimited

GPS Civil Monitoring Performance Specification
 DOT-VNTSC-FAA-20-08
 August 14, 2020



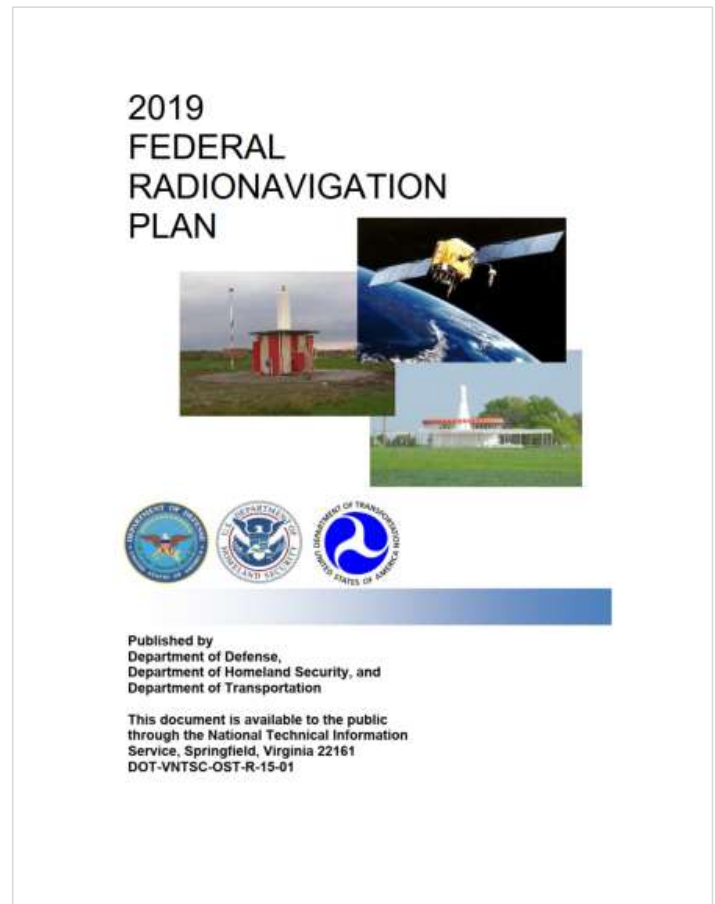
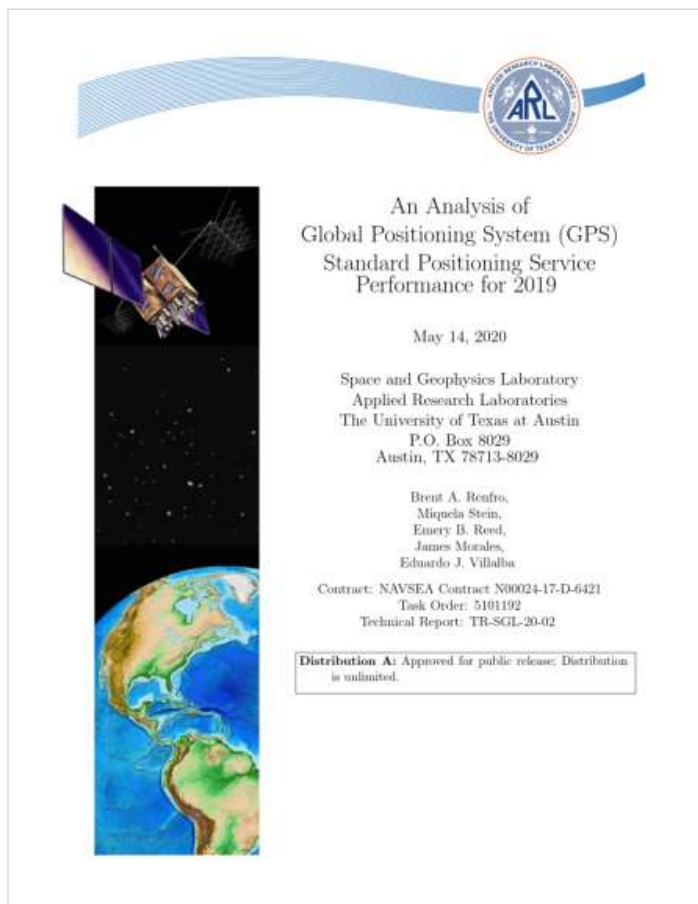
DEPARTMENT OF TRANSPORTATION

**GLOBAL POSITIONING SYSTEM (GPS)
CIVIL MONITORING
PERFORMANCE SPECIFICATION,
3rd Edition**



Andrew J. Hansen, PhD
Principal, Aviation Modeling & System Design
USDOT OST-R/Volpe Center, RVT-341
55 Broadway
Cambridge, MA 02142
617-494-6525

DISTRIBUTION STATEMENT A: Approved for public release; distribution is unlimited once approved.



[English](#) | [español](#) | [français](#) | [中文](#) | [عربي](#)
[For Legislative Staff](#) | [For Students & Teachers](#)

GPS.GOV

Official U.S. government information about the Global Positioning System (GPS) and related topics

Search ➔

Home
What's New
Systems
Applications
Governance
Multimedia
Support

GPS: The Global Positioning System

A global public service brought to you by the U.S. government

INFORMATION FOR THE GENERAL PUBLIC

How to Correct Your Address in GPS Devices, Apps, & Online Maps

Do GPS devices show your home or business in the wrong place? The problem is not GPS! It's the mapping software.

Report your issue to the software providers

FOR GPS PROFESSIONALS

What's HOT for Pros

- **Ligado Networks and GPS**
- **Technical documentation**
 - Proposed changes to GPS interface specifications (COMMENTS DUE NOV 13)
 - GPS ICD up-revisions
 - 2020 SPS performance standard
 - 2020 civil monitoring performance specification
 - PRN code assignments
- **Recent presentations**
 - Public ICWG, Sep 30
 - CGSIC 2020, Sep 21-22

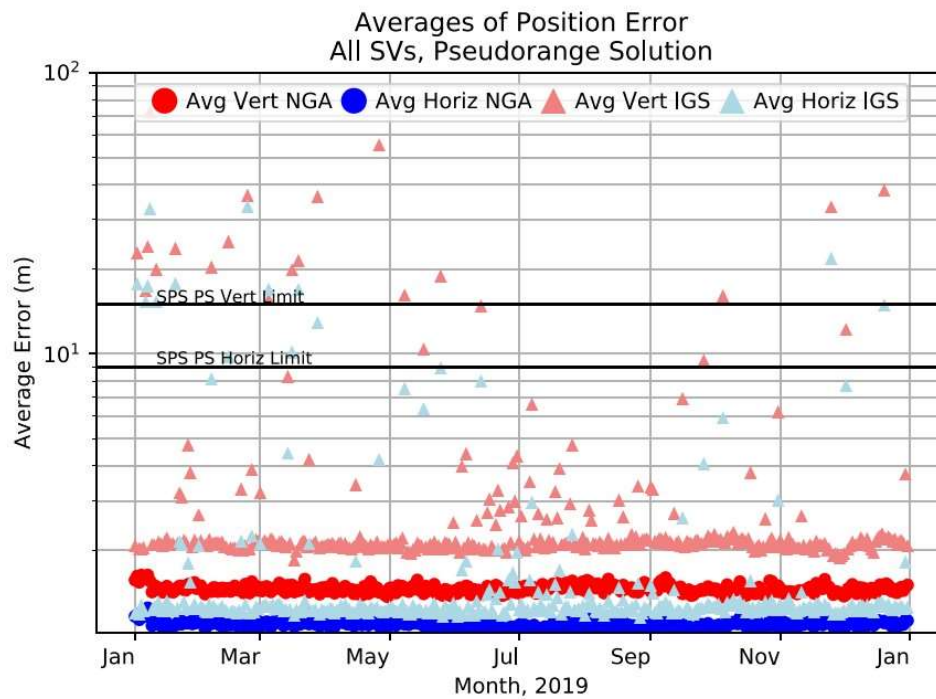


Figure 3.15: Daily Averaged Position Residuals Computed Using No Data Editing

Käytännön asioita

Huomioitavia asioita GPS-järjestelmästä 1

- + toimii auton kojelaudalla hyvin
- + **päätelaitteiden tekniikka (hw, sw) paranee koko ajan**
- + osoittaa aina oman sijainnin (paikallaankin oltaessa)
- + osoittaa aina kompassisuunnan valittuun kohteeseen (GOTO/MENE, paikallaankin oltaessa), mutta se on siis todellinen suunta pisteestä
- + säätila ei häiritse (juuri lainkaan)
- + ilmainen (perustarkkuus)
- + laitteet eivät häiritse toisiaan
- + ei sammu lähitulevaisuudessa (pisneskäyttö...).

Huomioitavia asioita GPS-järjestelmästä 2

- toimii "vapaassa tilassa", ei toimi sisällä, puusto häiritsee
- oikea kompassisuunta saadaan vasta liikkeessä (20..200 m kävelyä)
- GPS:llä ei kannata "kulkea sokeasti", **tarkkuus on (5-10 ??) metrejä**, siis kohteen laatu olisi hyvä tietää (kivi, risteys, pellon kulma, ojan mutka,...)
- sama paikka maastossa saattaa antaa eri vuosina, eri viikonpäivinä tai eri kellonaikoina hieman erilaisia lukemia (ei kannata hämmästyä sellaista)
- **oma ja kaverin samanlainen laite eivät välttämättä näytä aivan samoja lukemia samassa paikassa samaan aikaan, tai edes eri aikaan.**

Huomioitavia asioita GPS-järjestelmästä 3

- **pidä varaparistot aina mukana !!**
- korkeustieto ei ole koskaan tarkka, se on vain matemaattinen arvio (ellei laitteessa ole ilmanpaineeseen perustuvaa korkeusmittaria – joka pitäisi kalibroida aina sään muuttuessa...)
- Suomessa on jo useita satoja tuhansia käsi-GPS-vastaanottimia (+ muut...)
- jotkut myyjät myyvät laitteita tietämättä niistä paljoakaan (ainakaan koordinaattijärjestelmistä)
- hyötykäytössä ei tarvitse tuntea kuin muutama perusasia.

WGS84 (= maantieteellinen esitysmuoto) ei ole helppo käyttää paperikartoilla.



GPS:llä kulkeminen ei ehkä ole nopeaa

Tammikuussa 2006 kokeiltiin ressurssien talvikurssilla sellaista, että annettiin GOTO-toimintoinen GPS kahdelle porukalle ja sanottiin että menkääpä tuonne kohteelle (matkaa oli linnuntietä 1,3 km, kohdemääre oli "järven ranta"). GPS-laitteessa ei ollut karttanäyttöä. Suuntanuolen mukaan "iteroimalla" sitten ryhmät etenivät eri reittejä (lähtö toisen järven eri puolilta) samaan kohteeseen.

Toinen porukka eksyi tyystin muualle (häh !?!, kiitoratanäyttö oli laitteessa päällä, eikä suuntanuoli), toisessa olin itse mukana seuraamassa ja kyllä porukka manaili kulkureittiä ja vannoni kartan ja kompassin nimeen. Mutta idea olikin, että kompassi ja kartta olivat hävinneet (tai olisi kovin huono näkyvyys), ja GPS oli ainoa apu. No kohde löytyi pienen kiertoliikkeen jälkeen (mentiin ison mäen pohjoispuolelta, matka alkoi pitenemään näytöllä, kierrettiin 300 m takaisin mäen itäpuolelle ja sieltä länteen mäen eteläpuolelta), ei yritettykään mennä suoralla suunnalla mäen yli. **Menomatka kesti 1 h 50 min ja paluumatka kartan ja kompassin kanssa kesti 40 min.** Opettavaista.

Tarkkuudesta 1

- Neljä satelliittia tarvitaan 3D-tiedon ja ajan laskemiseen (tosin korkeuslukema ei ole koskaan tarkka tieto matemaattisesta laskutavasta johtuen). Mikäli vastaanottimessa olisi erittäin tarkka kello, riittäisi kolmen satelliitin data.
- Vastaanotin laskee etäisyyden satelliittiin (jonka paikka tiedetään, satelliitin tunnistetun tuleen datan mukana) aikaerosta (signaali lähti ja saapui vastaanottoon).
- Kun GPS:ää pitää paikallaan, usein 1-2 viimeistä desimaalia juoksevat edestakaisin (varsinkin jos ei olla aivan aukealla paikalla tai jos satelliittigeometria on huono). Tästä huomaa "siirtovirheen" joka johtuu mm. ilmakehän muutoksista. Ohjelmallinen Kalman-suodatin saa paikallaan olevan laitteen paikkatiedon tarkentumaan (2..30 min).
- **Tarkkuus paranee jos laite on pitkään paikallaan, eli saadaan pitkän aikavälin "keskiarvoja" paikkatiedosta.**

Tarkkuudesta 2

- **"GPS vie osaavan käyttäjän näköetäisyydelle kohteesta."**
- Nykyään laitteet ovat yleensä 12-kanavaisia (jotkin uudemmat monikanavaisempiakin). Käytännössä Suomessa näkyvillä on useimmiten 6-8, joskus jopa 10 satelliittia. **Tarkkuus on 5..10 metriä.** (www-sivuilla lukemat ovat millimetritarkkuudella)
- Huomaa että laite ilmoittaa paikan yhden metrin tarkkuudella (= näytön tarkkuus). Vrt. edellinen kohta.
- Suomessa vanhoilla kartoilla esitysjärjestys on ollut P ja I, GPS:n näytöllä järjestys on I ja P kuten uusilla kartoilla.
 - I = itäistä pituutta = **E** (East) = longitudi (**LON**).
 - P = pohjoista leveyttä = **N** (North) = latitudi (**LAT**).
- "Maantieteellisessä koordinaatistossa" esitysmuoto on "LAT/LON" (esim. [WGS84](#)).
- Uusissa (2006-) EUREF-kartoissa järjestys on E, N (kuten NATO käyttää), eli sama kuin GPS-laitteissa käytetään.

Tarkkuudesta 3

- tahallinen siviilisignaalin häirintä (SA = selective availability) poistui vappuna 2000.
- isot sotilasoperaatiot (tai johtohenkilöiden vierailut Euroopassa) saattavat aiheuttaa poikkeavuuksia satelliittialmanakassa, satelliitteja saatetaan "ajaa" tiheämmäksi keskittymäksi jonnekin päin maailmaa
- huoltokatkot ja korjaukset voivat myös aiheuttaa yhden tai muutaman satelliitin "puuttumisen" taivaalta (ammattilaiset tarkistavat nuo)
- Jos satelliitti rikkoontuu, ajetaan jokin kiertoradalla oleva "varasatelliitti" sen paikalle. Se on nopeampaa kuin uuden satelliitin laukaisu.

GPS:n virhelähteet

- **kohina**
 - PRN-koodin "kohina" 1 m
 - vastaanottimen "kohina" 1 m
- **vääristymät**
 - satelliitin kellovirhe 1 m
 - satelliitin sijainti (ephemeris) 1 m (ratavaihtelu noin 1,5 m)
 - ilmakehän (troposphere, matala) muutokset (lämpötila, paine, sää) 1 m
 - ilmakehän (ionosphere, korkea) muutokset 10 m
 - heijastumat vastaanottimen lähellä 0,5 m
- **ihmisestä johtuvat**
 - ohjelmistovirhe ;-)
 - ihmisen tekemä virhe satelliittien säädöissä (1 m .. 100 km)
 - **käyttäjän virhe (mm. väärä karttapohja tai kirjoitusvirhe numeroissa) !!**
- ilmakehä aiheuttaa viiveitä signaalin matkassa satelliitista vastaanottoon ("vääristymiä")
- **"ihmisistä riippumattomat" yhden satelliitin virheet voivat siis olla pahimmillaan 15 metrin luokkaa.**

Table A.4-2. L1 Single-Frequency C/A-Code UERE Budget

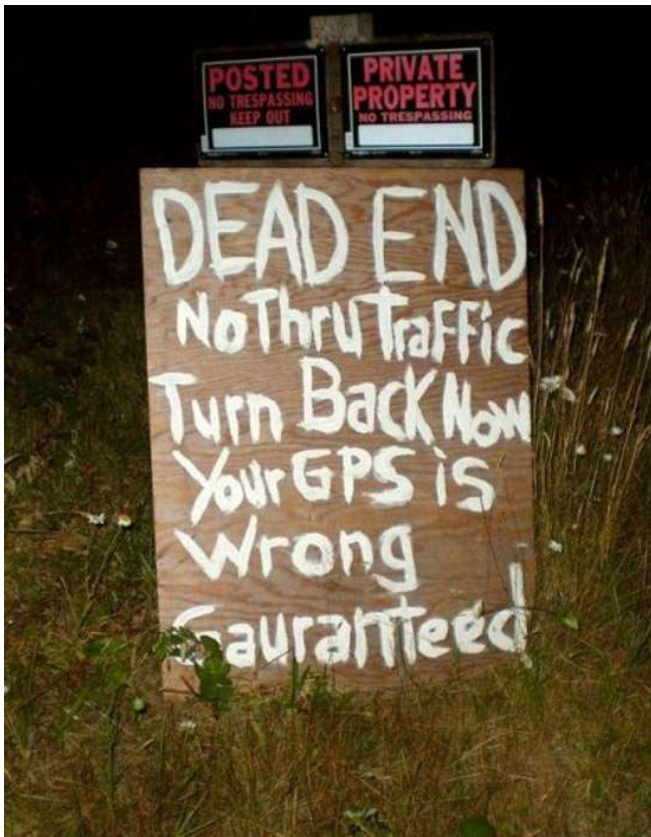
Segment	Error Source	UERE Contribution (95%) (meters)		
		Zero AOD	Max. AOD in Normal Operation	14.5 Day AOD
Space	Clock Stability	0.0	8.9	257
	Group Delay Stability	3.1	3.1	3.1
	Diff'l Group Delay Stability	0.0	0.0	0.0
	Satellite Acceleration Uncertainty	0.0	2.0	204
	Other Space Segment Errors	1.0	1.0	1.0
Control	Clock/Ephemeris Estimation	2.0	2.0	2.0
	Clock/Ephemeris Prediction	0.0	6.7	206
	Clock/Ephemeris Curve Fit	0.8	0.8	1.2
	Iono Delay Model Terms	9.8-19.6	9.8-19.6	9.8-19.6
	Group Delay Time Correction	4.5	4.5	4.5
	Other Control Segment Errors	1.0	1.0	1.0
User*	Ionospheric Delay Compensation	N/A	N/A	N/A
	Tropospheric Delay Compensation	3.9	3.9	3.9
	Receiver Noise and Resolution	2.9	2.9	2.9
	Multipath	2.4	2.4	2.4
	Other User Segment Errors	1.0	1.0	1.0
95% System UERE (SPS)		12.7-21.2	17.0-24.1	388
* For illustration only, actual SPS receiver performance varies significantly -- see Table B.2-1				

AOD = Age of Data

SPS = Standard Positioning Service

UERE = User Equivalent Range Error

No joo, jokainen varmaan tuntee jonkun joka on ajellut väärin GPS:n opastamana. Siis kartan tiedoissa (reitityksessä) on ollut vikaa.



Karille meni, navigaattorin syytä

230611

Karilleajot lisääntyivät lähes kuudenneksen viime kesänä, kertoo vakuutusyhtiö If.

Ovatko suomalaiset todella muuttuneet niin paljon huonommiksi veneilijöiksi?

Yksi selitys voi Ifin mukaan olla, että veneilijät luottavat liikaa tekniisiin apuvälineisiin ja ottavat liikaa riskejä. Joka veneestä pitäisi löytyä tenhoavan vanhanaikaisesti ajantasainen kartta ja oikea kompassi – ja niitä pitäisi myös osata käyttää.

Muuta sekalaista 1

- Antennin asennolla on väliä samaan tapaan kuin radioissakin; heikko signaali napataan hyvällä antennilla ja hyvällä asennolla paremmin kuin huonossa asennossa olevalla. Kokeile, myös kädellä peittoa !
- Laskennallisesti satelliitin rata on ympyrä, mutta todellisuudessa hieman ellipsi. Tästä johtuen satelliitin paikka aiheuttaa pientä virhettä eri aikoina (toisessa kohdassa rataa satelliitti on "matemaattisesti oikeassa paikassa", toisena ajankohtana "matemaattisesti huonommassa paikassa").
- Horisonttia lähellä oleva satelliitti antaa hyvän lisäavun paikanmäärittelyyn (verrattuna yläpuolella olevaan satelliittiin), mutta "matalalla" olevan satelliitin läheteeseen tulee enemmän ilmakehästä aiheutuvia virheitä.

Muuta sekalaista 2

- GPS-paikannuksen tarkkuus riippuu siis ajan määrittelyn tarkkuudesta (yhden nanosekunnin virhe vastaa paikkatiedossa noin 28 cm:n eroa), signaalin voimakkuudesta ja maasto-olosuhteista.
- Myös laitteiden piirit ja ohjelmistoversiot voivat aiheuttaa heittoja (jos pidät kahta samanlaista laitetta vierekkäin eivät ne välttämättä näytä tasan samanlaisia lukemia).
- Tavallisen GPS:n sijaintitiedoilla ei siis voi esimerkiksi ajaa autolla tai veneellä. Sellaiseen tarvitaan korjattu sijaintitieto, esimerkiksi differentiaalikorjaus DGPS (DGNSS = differentiaali GNSS).
- Uudemmat laitteet sietävät paljon paremmin "taivaan varjostusta" kuin vanhemmat, esim. korkea tiheä puusto taikka rakennukset.

MUUTA GPS:N KÄYTÖSTÄ

- **Käyttöä ei opi ohjekirjaa selaamalla, vaan laitetta käyttämällä.**
- Nykyisin alkavat GPS-vastaanottimet yleistyä kuten matkapuhelimet aikoinaan.
- Satelliittipaikannuslaitteeseen kannattaa koskea tosimielessä vasta sitten kun kartan ja kompassin käyttö on hyvin hallinnassa (sanoo pessimisti).
- Ennen GPS:n käyttöä on syytä varmistaa viisi asetusta, jonka jälkeen paikannus sujuu todennäköisesti halutulla tavalla.
- Kaikissa laitteissa, merkistä riippumatta, on vastaavat asiat valittavina.
- Kun on käyttänyt yhtä laitetta, muiden käyttö onnistuu pienellä tuumailulla.

Yleisiä vinkkejä

- Datum = kartta, karttapohja, kartasto (WGS84, KKJ tai Finland Hayford).
- Coordinate system = koordinaatisto, koordinaattipohja, koordinaattiruudukko (KKJ tai Finnish).
- GPS:n paristokerta kestää teoriassa 10..30 tuntia käyttöä. Kylmällä ilmalla saattaa uusi paristokerta kulua hyvinkin nopeasti (-20 asteen pakkasella paristokerran teho laskee alle puoleen alle tunnissa... **nollassa asteessa uuden paristokerran teho voi laskea puoleen 2 tunnissa...** mietipä sitä).
- ***Pidä siis AINA varaparistot mukana !!***
- GPS:ää ei saisi säilyttää ilman paristoja, vaarana on itse lisättyjen tietojen katoaminen.
- Kiinnitä laite narunpätkällä taskuun tai pidä narulenkistä kaulassa.
- Kokeile kumpi on tarkempi; laitteen sisäinen **UTM** vaiko "user grid":llä määriteltä **UTM**.
- **Auton nopeusmittari on hyvä tarkistaa GPS:llä. ;-)**
- Ohjelmistopäivityksiä on todennäköisesti saatavilla (maahantuojiilta tai itse www-sivuilta).
- **Pakastepussi laitteen päällä sateella ei haittaa signaalia.**

GPS-LAITTEEN VALINNASTA

Paras laite on sellainen, jota osaat käyttää !!

Tensun omia mielipiteitä perusvaatimuksiksi ("mahdoton kokonaisuus")

- hyvä käyttöliittymä myös kylmässä (isot näppäimet, sijoittelu, rungon koko ei mikään "saippuapala")
- kaksi vapaavalintaista eri koordinaatistoa näkyvillä yhtäaikaan
- kelluu
- virtalähteeksi käyvät AA-paristot (tavallinen tyyppi), siis myös ladattavat AA-akut
- näytön hyvyys silmään (pistekoko ja pistemäärä)
- kenttäkelpoinen paristonvaihto, ei irtonaisia osia
- kantolenkin paikka (kaulanaru)
- näyttöä on helppo lukea myös kirkkaassa auringonpaisteessa
- ei mene vahingossa päälle taskussa (jonkinlainen käynnistysvarmistus)
- jokin yleinen muistikorttityyppi (Garminilla microSD)
- datasiirtomahdollisuus (mm. ohjelmistopäivitykset), datakaapeli.

Mieti tarvitaanko hintaa korottavia lisäominaisuuksia (onko oikeasti käyttöä)

- elektroninen kompassi (syö kovasti paristoja)
- elektroninen korkeusmittari (ilmanpaine)
- kartta; jonkinlainen vai hyvä (yhtä parasta hyvää ei ole)
- värinäyttö (yleinen nykyisin)
- kosketusnäyttö... mitenkähän toimii sateella... ??

GPS-LAITTEEN VALINNASTA

Paras laite on sellainen, jota osaat käyttää !!

Tensun omia mielipiteitä käytetyn käsi-GPS:n hankinnasta

- luotettava myyjä, ei ole pudonnut asfaltille tms. kolahtanut
- ei lommoja, naarmuja
- naarmuuntunutta näyttöä voi korjata "kirkkaalla (tuulilasinkorjaus) liimalla" (en tiedä hammastahnasta...)
- painele näyttöä, ei pitäisi tapahtua mitään
- tarkista paristokotelo, ei paristovuotoa sinne
- kokeile näppäimet, ei löysiä tai toimimattomia
- kokeile tarkkuutta jonkin toisen laitteen vieressä
- ohjelmistoversioita voi päivittää (jos on datakaapeli).

GPS-laitteen eri näytöt

Kaikissa GPS-laitteissa on ainakin muutama samansisältöinen näyttö

- satelliittinäyttö eli satelliittialmanakka: satelliittien lukumäärä ja signaalien voimakkuus
- paikkatiedon näyttö + vähän muuta
- asetukset (1 tai useampia sivuja ja tasoja)
- GOTO/MENE (kohti määrättyä kohdetta)
- muistiin merkityt pisteet (LMK, WPT,...)
- nykyisin usein (aina ?) karttanäyttö.

Laitteista

Ei pidä heittäytyä aivan tyhmäksi ja olettaa sekä odottaa aivan metritarkkuuden lukemia. Eikä kannata uskoa sokeasti niihin metrintarkkoihin lukemiin näytöllä.

”Osaava käyttäjä ei voi eksyä GPS:llä.”

”GPS tuo osaavan käyttäjän näköetäisyydelle kohteesta.”

Käyttäjän tekemät virheet ovat ylivoimaisesti suurin syy ongelmiin joissa paikkatieto ei ole oikea (mm. näppäilyvirheet numeroissa tai asetuksissa).



koordinaatistoista

taso-
koordinaatisto

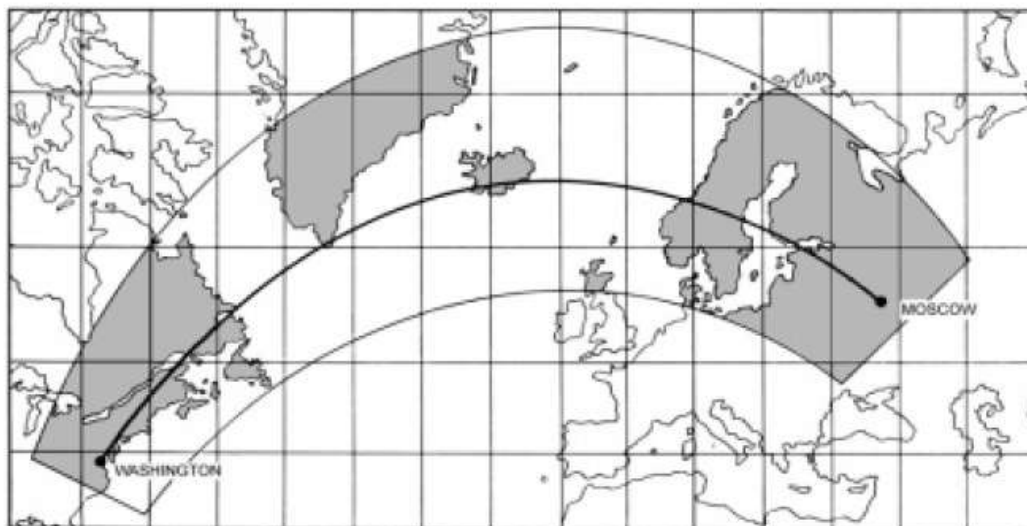


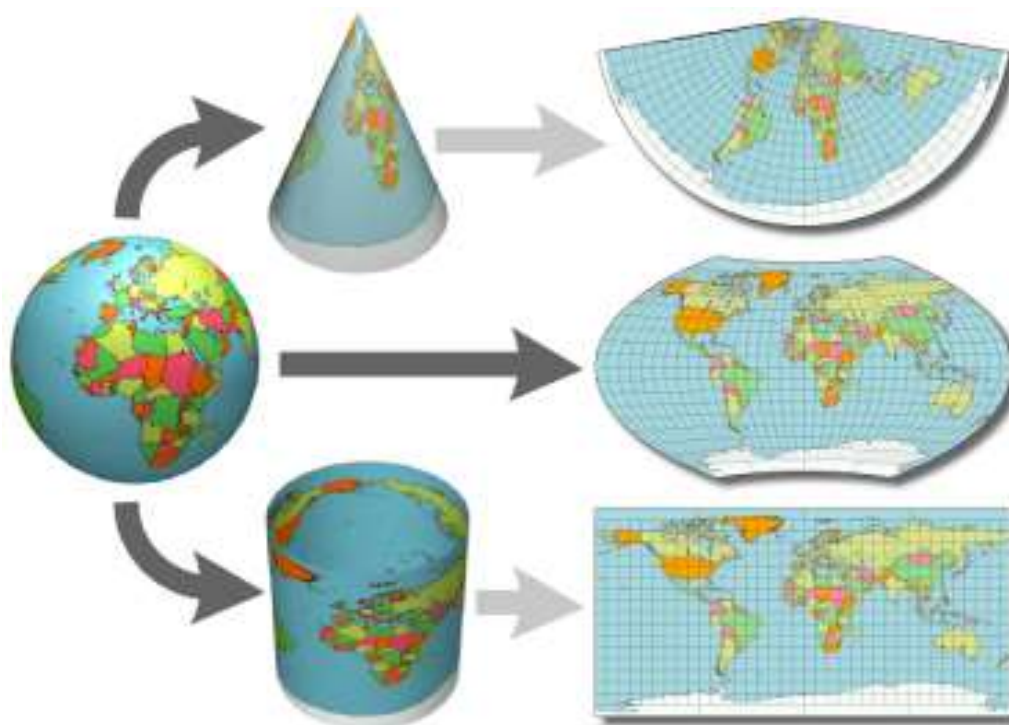
Figure 309c. The great circle between Washington and Moscow as it appears on a Mercator map.

[American Practical Navigator, 1995]

maantie-
teellinen
koordinaatisto



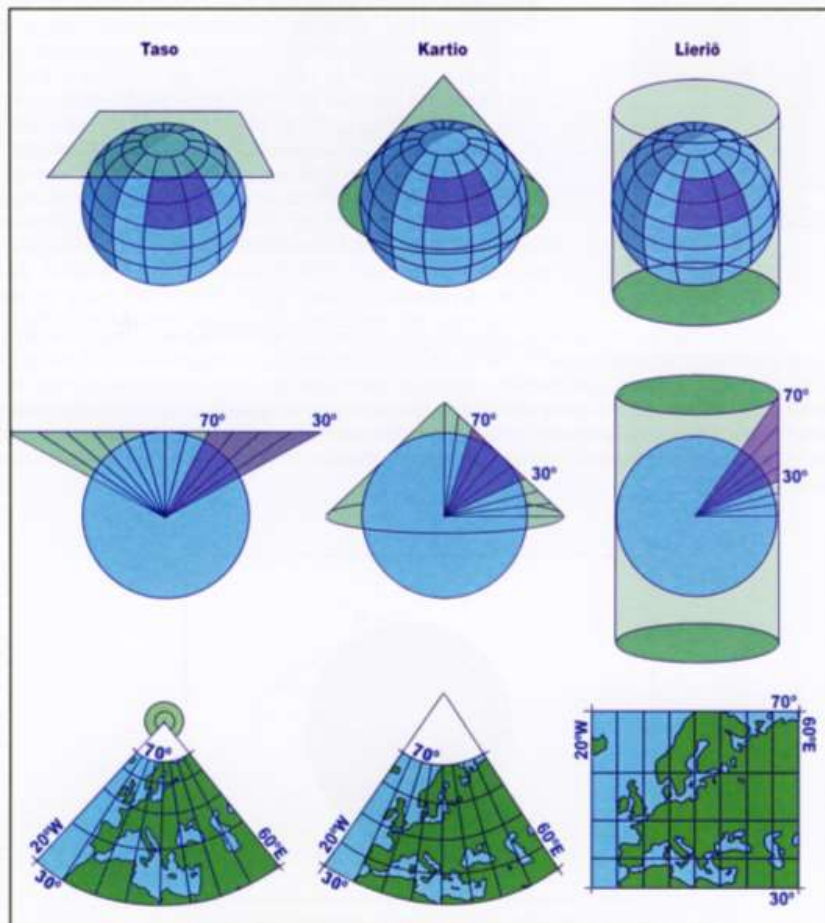
Figure 309d. An oblique Mercator map based upon a cylinder tangent along the great circle through Washington and Moscow. The map includes an area 500 miles on each side of the great circle. The limits of this map are indicated on the Mercator map of Figure 309c



Karttaprojektio on menetelmä, jossa Maan pinta tai osa siitä projisoidaan kaksiulotteiselle tasolle kartaksi. Koska Maan pinta on pallomainen, ei sitä voi levittää suoraan tasoksi tai kuvata tasopinnalla ilman, että joko välimatkat, pinta-alat, muodot tai suunnat vääristyvät. [MML]

**Erilaisia
projektioita:
tasoprojektio,
kartioprojektio,
lieriöprojektio.**

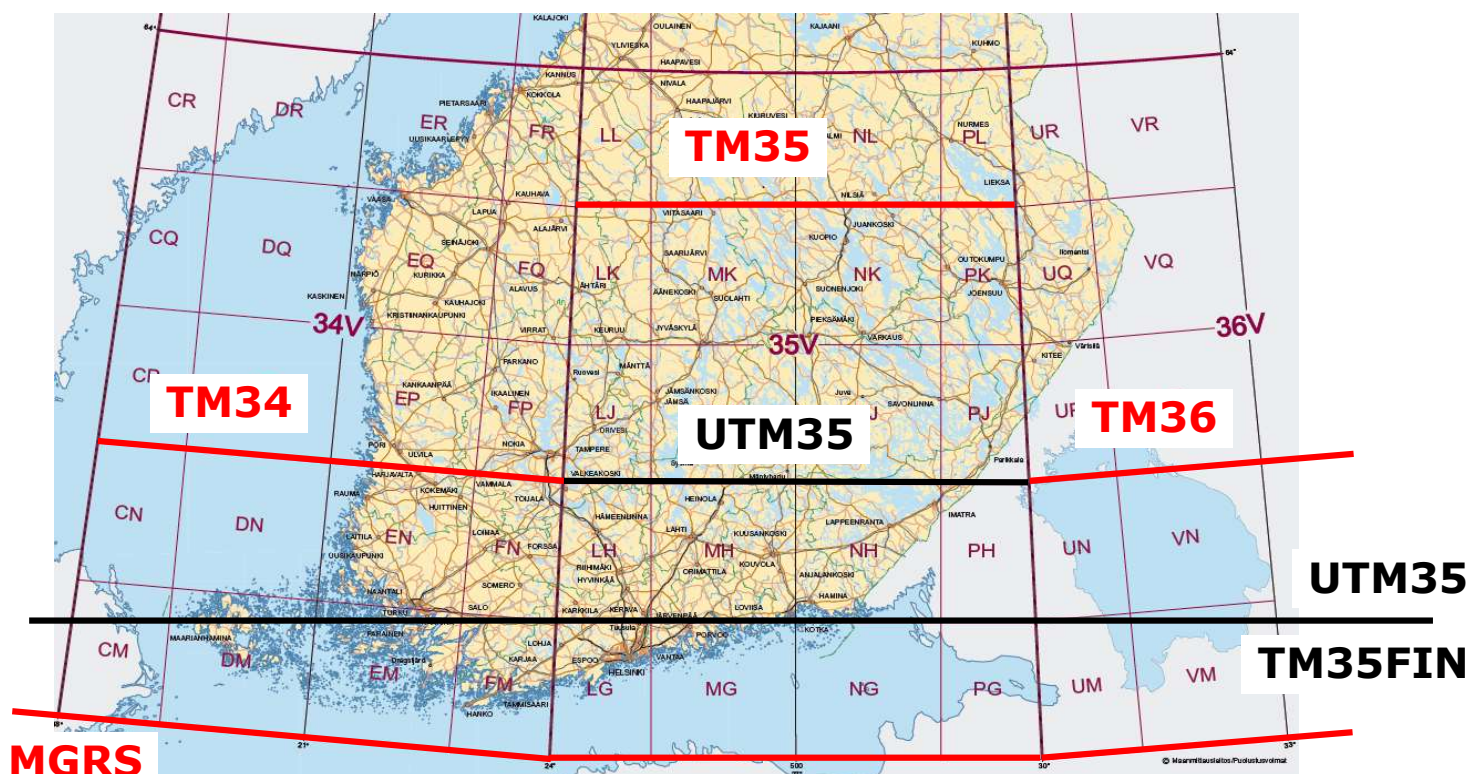
**Onneksi
peruskartalla
kulkiessa ei
näistä tarvitse
tietää tai
välittää mitään.**



Kuva 2. Erilaisia projisointipintoja. Vasemmalla tasoprojektio. Keskellä normaali-asentoinen kartioprojektio. Oikealla normaali-asentoinen lieriöprojektio.

[Oikarinen:
NAVIGATE!,
2005]

MGRS/UTM/TM3x –ruudukot Suomessa



MGRS-esimerkki 34VFP 31752963

34 = kaista

V = lohko (vyöhyke)

FP = ruutu

34V = vyöhyketunnus

3175 = itäkoordinaatti (10 m tarkkuus)

2963 = pohjoiskoordinaatti (10 m tarkkuus).

MGRS = vyöhyketunnus + ruututunnus.

Kurssipaikka TTY:n Tietotalon pääoven edusta **UTM-** ja **MGRS-**esitysmuodoissa

- **UTM34** **652290 , 6816210**
- **MGRS** **34VFP 5229016210**

- **UTM 34** **652290 , 6816210**

- **MGRS** **34VFP 5229016210**

Nuo kaikki lukemat on esitetty 1 m tarkkuudella.

Kurssipaikka TTY:n Tietotalon pääoven edusta eri koordinaattijärjestelmissä

- PKJ=KKJ24 6815753 , 2492549
- YKJ=KKJ27 6819776 , 3332563
- UTM35 332461 , 6816916
- **UTM34** 652290 , 6816210
- **MGRS** 34VFP 5229016210
- suomalainen 23° 51.619' , 61° 26.97'
- **WGS84** 23° 51.418' , 61° 26.981'
- **WGS84** 23° 51' 25.079" , 61° 26' 58.88"

Nuo kaikki lukemat on esitetty 1 m tarkkuudella.

GPS-teemapäivän koordinaatistot

Iltapäivällä käytännön harjoituksissa käytetään seuraavia

- **UTM** tai **MGRS**-koordinaatistoa = punainen 1x1 km ruudukko (sama on Puolustusvoimien ja NATO:n käytössä) [WGS84, **UTM**]
- maailmanlaajuista/amerikkalaista maantieteellistä koordinaatistoa, suomalaisten viranomaisten käyttämä muoto [WGS84, **LAT/LON** ddd mm.mmm].

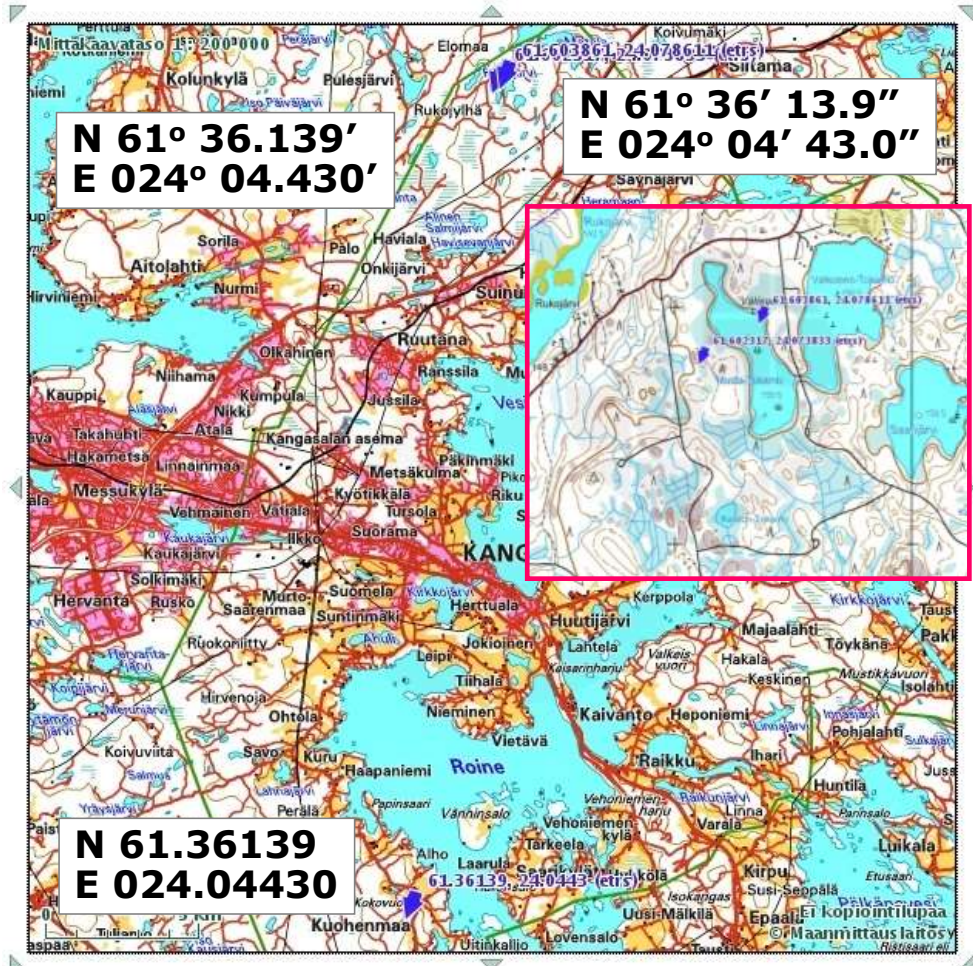
Eräs kuvitteellinen esimerkki;

Vapepa-johtaja saa koirapartiolta tekstiviestinä paikkatiedon:
6136139 02404430
Missä tuo paikka on ?

Mikä koordinaatisto ??

Mikä esitysmuoto ??

Voisi toki soittaa ja kysyä, jos tuo olisi todella elintärkeä tieto... ja kysyä tarkempaa paikkamäärettä.



Sijaintien ero, kun asetukset ovat väärin 1

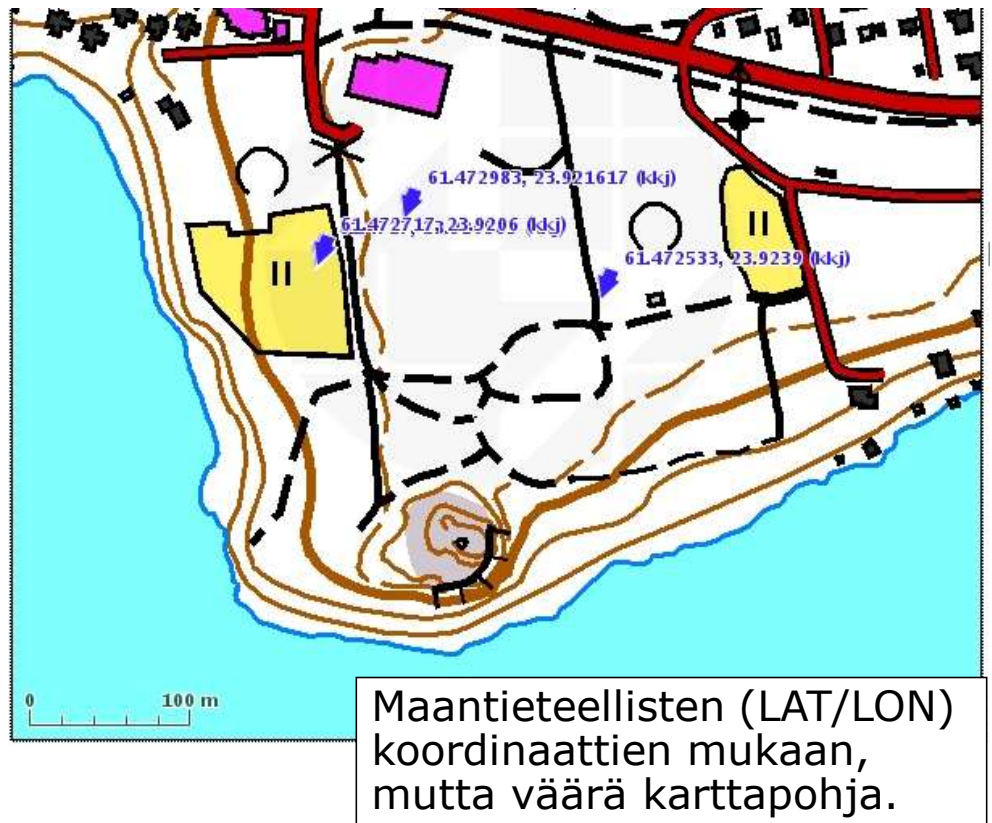
Sama paikka, koordinaatit eri asetuksilla:

- LAT/LON ja **KKJ** (suomalainen maantieteellinen)
 - 023° 55.434' , 61° 28.352'
- LAT/LON ja **EUR79**
 - 023° 55.297' , 61° 28.379'
- LAT/LON ja **NAD83**
 - 023° 55.235' , 61° 28.362'
- LAT/LON ja **WGS84**
 - 023° 55.236' , 61° 28.363'

Tämä havainnollistetaan seuraavan sivun kartalla.

Virheellisen karttapohja-asetuksen erot

Niin no, eihän tuossa ole eroa kuin 150-200 metriä oikeaan paikkaan... mutta ei se haluttu kohde oikein löytyisi noilla koordinaateilla... ainakaan ellei olisi annettu lisämääre "polkujen risteyksessä", joka helpottaisi vähän.



Sijaintien ero, kun asetukset ovat väärin 2

Sama paikka, koordinaatit eri asetuksilla:

- MGRS ja **KKJ** (suomalainen)
 - 34V FP 55758 19076
- MGRS ja **EUR79**
 - 34V FP 55631 19121
- MGRS ja **NAD83**
 - 34V FP 55570 18928
- MGRS ja **WGS84** **<oikea asetus>**
 - 34V FP 55570 18928

Sijaintien ero, kun asetukset ovat väärin 3

Sama paikka, koordinaatit eri asetuksilla:

- UTM ja **KKJ** (suomalainen)
 - (34) 655758 , 6819077
- UTM ja **EUR79**
 - (34) 655633 , 6819127
- UTM ja **NAD83**
 - (34) 655571 , 6818928
- UTM ja **WGS84** **<oikea asetus>**
 - (34) 655568 , 6818929

Eräs kiintopiste maastossa



Hohhoijaa... mitäs tästä sanotte...

Maanmittauslaitos, Karttatilanne 1.1.2010:

”Uusissa Maastokartoissa ja Peruskartoissa on GPS-yhteensopiva EUREF-FIN koordinaatisto.”

Nih... joo... että niinkuin oikein ”yhteensopiva”.
Kyllä GPS:ään saa väännettyä melkein mitkä tahansa oikeat (ja väärätkin) asetukset.

Kartat ja koordinaatit Suomessa

Vanhoja 1:20000 peruskarttoja ei ole painettu enää vuoden 2005 jälkeen.

Vuonna 2006 alettiin painaa uusia EUREF-FIN 1:50000 maastokarttoja (nopeasti) sekä 1:25000 peruskarttoja (hitaasti).

Tampereen 1:25000 peruskartta on luvattu vuoden 2007 aikana... alkuvuodesta 2008... vuoden 2008 aikana...

Vanhat ja uudet koordinaatistot

Vanhat koordinaatit (1:20000, 1:50000)

- **yhtenäiskoordinaatisto** (punainen ruudukko)
- **peruskoordinaatisto** (mustat ristit)
- **suomalainen maantieteellinen** koordinaatisto (keskustasta avoimet mustat ristit).

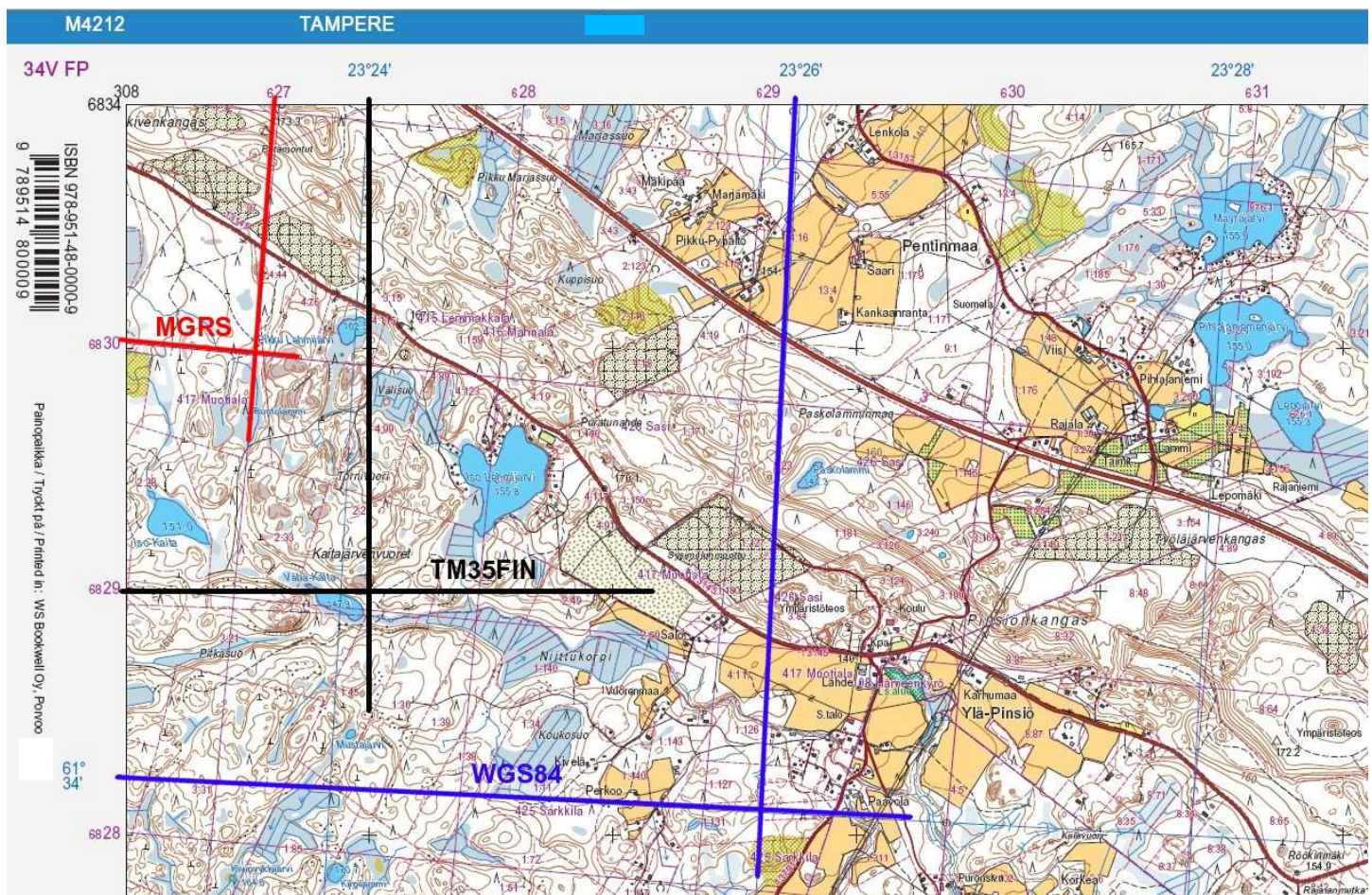
Uudet koordinaatit (1:25000, 1:50000) EUREF-FIN

- **MGRS** (punainen ruudukko)
- **UTM35 = TM35FIN** (mustat ristit)
- **WGS84** (harva sininen ruudukko).

MGRS = Military Grid Reference System

UTM = Universal Transverse Mercator

WGS = World Geodetic System



34V FP

6831

628

629

- = kohde (iso kivi)
34VFP 28463056

Etsitään ensin karkea karttaruutu (1x1 km):
itäkoordinaatti 28 ja
pohjoiskoordinaatti 30.
Sitten loppu eli
kymmenet metrit
saadaan
koordinaattilevyllä.

6830

itäkoord = 2846
pohj.koord = 3056

34V FP

6831

628

629

- = kohde (iso kivi)
34VFP 28463056

itäkoord = 2846
pohj.koord = 3056

6830

MGRS-ruudusto



Mikä on tuo
koordinaattien
esitysmuoto ?



Ilmainen maastokartta laitteisiin

Maanmittauslaitoksen peruskartan tasoiset ja näköiset ilmaiset maastokartat, yhteensopiva Garmin-maastonavigaattoreiden ja Android-laitteiden kanssa (Oruxmaps, Locus maps, c:geo).

Lataa Garmin versio

Lataa Android versio

71

Like

Share

Tweet

Käytön tuki, asennusohjeet ja kehityksen tukeminen

Lähtöaineistojen maksuttomuudesta huolimatta karttojen tuottaminen aiheuttaa kustannuksia ja edellyttää työtä sekä testilaitteita. Käyttäjätuki muodostaa merkittävän osan työkuormasta, tästä syystä karttojen asentamiseksi on tarjolla maksulliset asennusohjeet. **Asennusohjeet ostamalla tuet samalla myös karttojen tuottamista ilmaiseksi jatkossakin**

Asennusohjeita ja tukea on saatavilla neljässä eri laatuluokassa:

IV luokka	III luokka	II luokka	I luokka
Ilman kuvia	Mustavalkoisilla kuvilla	Värikuvilla	Värikuvilla + sähköpostiosoite tekniselle tuelle
Osta verkkokaupasta - 6.20 €	Osta verkkokaupasta - 12.40 €	Osta verkkokaupasta - 24.80 €	Osta verkkokaupasta - 62.00 €
Hinnat sis. alv 24%			

Karttojen tekemiseen käytetyt työkalut ja kuvaustekniikat ovat avointa lähdekoodia. Kaikki kontribuutiot niiden kehittämiseksi ovat tervetulleita. [GitHubissa](#)

GPS-peruskurssi

tensu@iki.fi

09.11.2020

111

Garmin yhteensopiva versio

Suoraan laitteeseen ladattavat

[mtk_suomi.img](#) 1.61 GB 2020-01-28

SHA1: 13020758d79abe57570feaed7fde01ca642ee22b

[mtk_suomi_noparcel.img](#) 1.41 GB 2020-01-28

SHA1: 488a5220af457fc063f85d161d0b065d3e8872f8

MapSource, BaseCamp ja MapInstall yhteensopiva

[mtk_suomi.exe](#) 1.34 GB 2020-01-28

SHA1: fbaa6de42269f850ecfefb02c6b21e1d748433ed

[mtk_suomi_noparcel.exe](#) 1.22 GB 2020-01-28

SHA1: 0e79e562f13eab3a884b47c30b35b70f01a882f

OSX BaseCamp yhteensopiva

[mtk_suomi_osx.zip](#) 2.55 GB 2020-01-28

SHA1: bd14386272582ce1d62b80a2d44ac7021b9ec29e

[mtk_suomi_eikr_osx.zip](#) 2.32 GB 2020-01-28

SHA1: aa2be4993963bd7a88216ec28fe1293a49fe01f3

Suoraan laitteeseen ladattava tiedosto.

Sijoitetaan /Garmin/ kansioon.

Uudemmissa malleissa tiedoston nimellä ei ole merkitystä, vanhemmissa malleissa tiedoston nimeksi täytyy vaihtaa **GMAPSUPP.IMG**

Android yhteensopiva versio

Mapsforge / Android-yhteensopiva versio

[mtk_suomi.map](#) 3.91 GB 2020-01-28

SHA1: 447aac9e4b5ae72f4679c13f0a66155336963f0a

[Asenna kartta Oruxmapsiin](#)

[Asenna kartta Locusseen](#)

Peruskartta kuvaustekniikka

[Asenna kuvaustekniikka Oruxmapsiin](#)

[Asenna kuvaustekniikka Locusseen](#)

[Lataa peruskartta.zip](#)

Tiekartta kuvaustekniikka

[Asenna kuvaustekniikka Oruxmapsiin](#)

[Asenna kuvaustekniikka Locusseen](#)

[Lataa tiekartta.zip](#)

GPS-peruskurssi

tensu@iki.fi

09.11.2020

112

FREE GROUND SHIPPING ON ORDERS \$25 AND UP. FREE 2ND-DAY SHIPPING ON ORDERS \$499 AND UP.*

[Home](#) » [On The Trail](#) » [Updates & Downloads](#)

Updates & Downloads

BaseCamp software version 4.7.1

as of October 30, 2019

[Download](#) (61.58 MB)[View installation instructions](#)

Notes:

- System Requirements:
 - Windows 7 SP1 or later is required. Machines with earlier operating systems can use [BaseCamp 4.2.5](#).
- .NET framework 4.6 is required. A current version of .NET will be installed if needed.
- 1 GB of system memory is required, 2 GB of system memory is recommended when using BirdsEye Imagery or Garmin Custom Maps.
- A video card that supports OpenGL version 1.3 or later is needed to enable the 3D view.
- If you experience problems when interacting with the map views, please make sure that you have installed current video card drivers.
- BaseCamp will recognize all MapSource products except BlueChart.
- BaseCamp does not work with serial GPS devices.

Change History

Changes made from version 4.7.0 to 4.7.1:

- Updated Help links
- Updated Garmin forum links

By using this site, you agree with our use of cookies.

[I consent to cookies](#)[Want to know more?](#)[Read our Cookie Policy](#)[Geokätköt.fi](#) / [Geokätköily](#)

Geokätköily



Geokätköily (englanniksi geocaching) on hauska ja seikkailullinen koko perheen ulkoiluharrastus. Tapoja harrastaa on yhtä paljon kuin harrastajia ja jokainen löytää lajista itselleen mielenkiintoisia puolia. Geokätköily sopii niin luonnossa liikkujalle, elämyksiä etsivälle, historiasta kiinnostuneelle, veneilijälle, kiipeilijälle, älyllisiä haasteita hakevalle, tekniikasta kiinnostuneelle kuin kuntoilijallekin. Geokätköilyssä pääset halutessasi haastamaan itsesi suorituksilla, joita ei koskaan kuvitellut tekeväsi. Geokätköilyä voi harrastaa omaan tahtiinsa, eikä kyse ole kilpailusta, vaikka kilpailullisimmat harrastajat tykkäävätkin vertailla tilastojaan.

Hae oppaasta

Mitä etsit?

Etsi

Geokätköilyopas

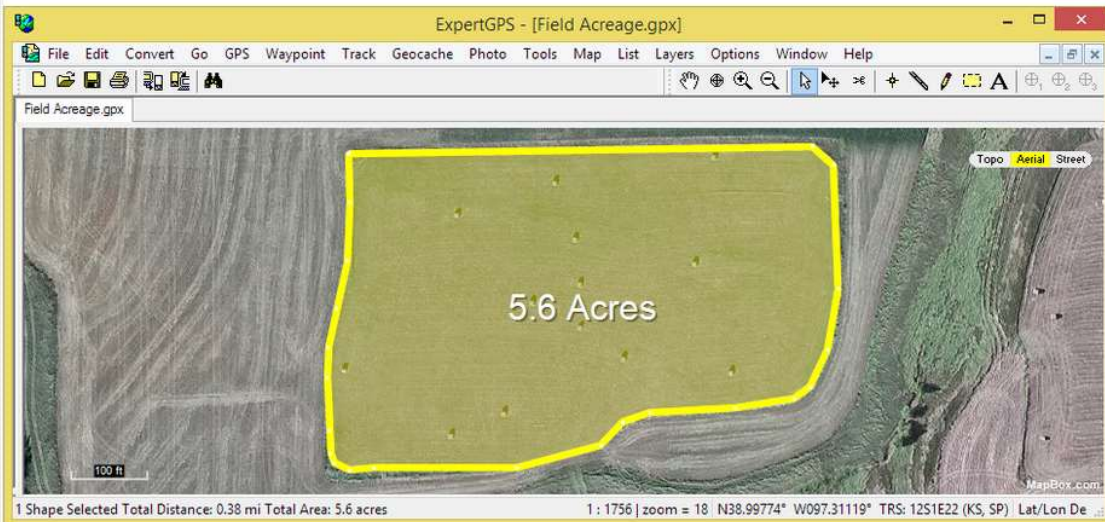
Geokätköily

[Etsiminen](#)
[Piilottaminen](#)
[Historia](#)
[Jokamiehenoikeudet](#)
[Geokätköilysanasto](#)
[Kätkötyypit](#)
[Aloittaminen](#)
[Etiketti](#)
[Travel bugit ja geokolikot](#)
[Satelliittipaikannus](#)
[Työkalut](#)

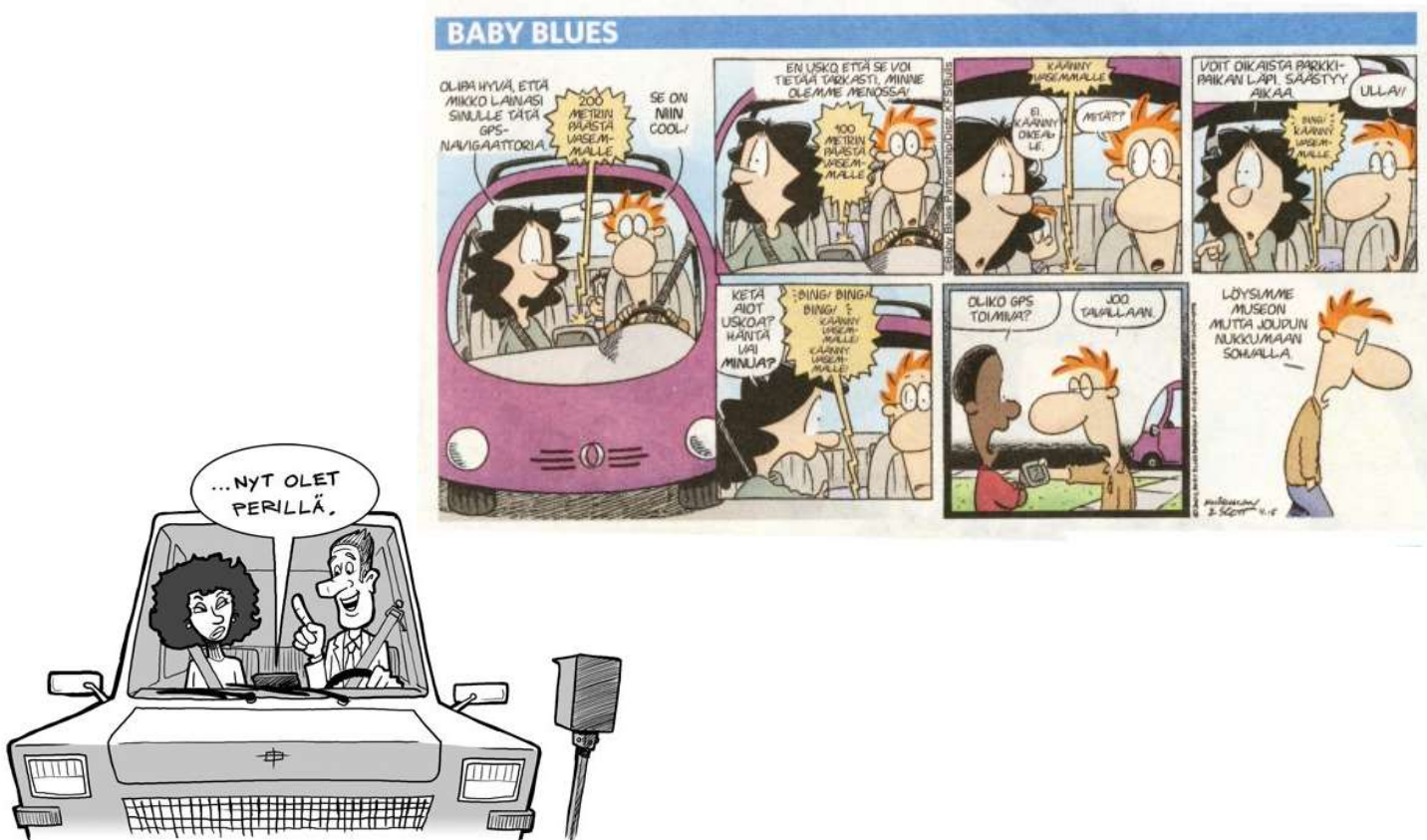
Viimeisimmät artikkelit

[Jokelan Railin geokätköillä](#)

Calculating Area and Acreage with a GPS Receiver

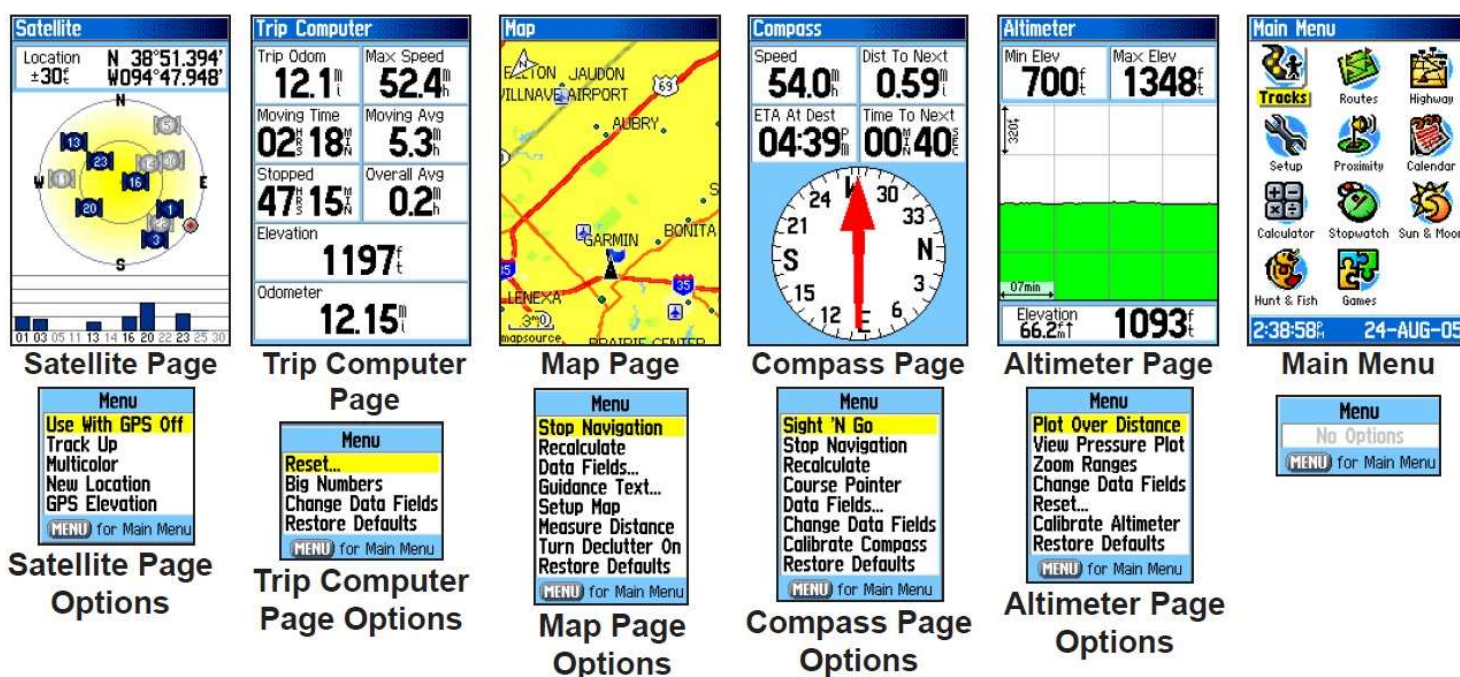


Accurately calculating the area of irregular parcels, fields, and other geographic features is an important task for real estate agents, foresters, and property owners. ExpertGPS mapping software makes it easy to calculate area, no matter how irregular the boundary. If you can walk the property with a GPS receiver, or trace it on a map or aerial photo, ExpertGPS can calculate the area, and display the results in acres, square feet, square miles, hectares, or square kilometers.

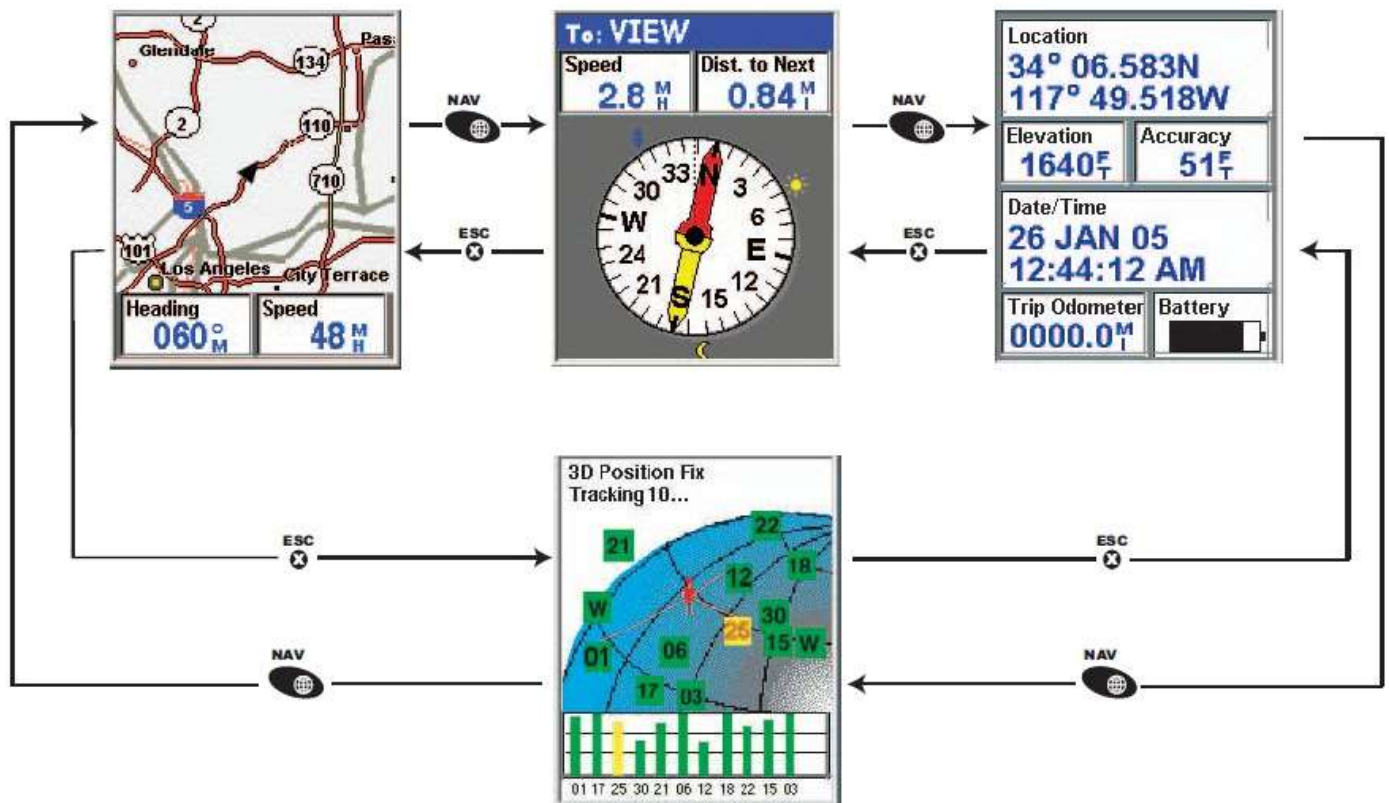


käsilaitteiden käytösä

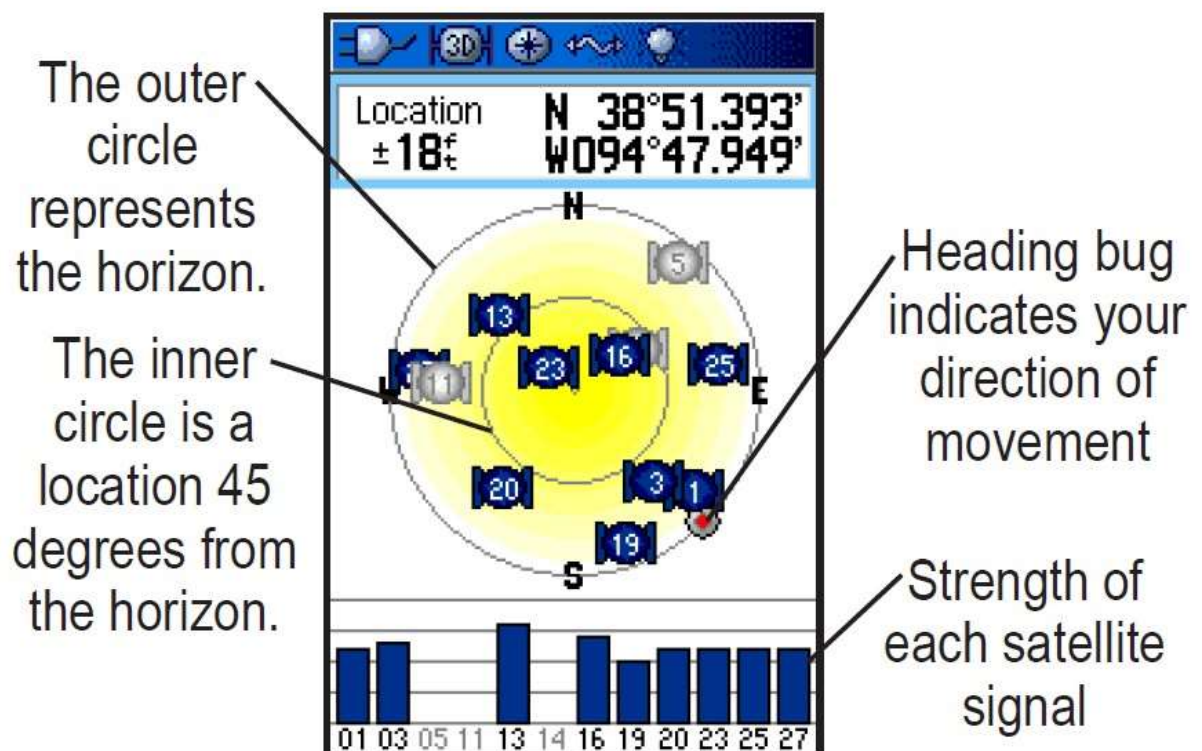
Esimerkki: Garmin 60 CSx näytöt



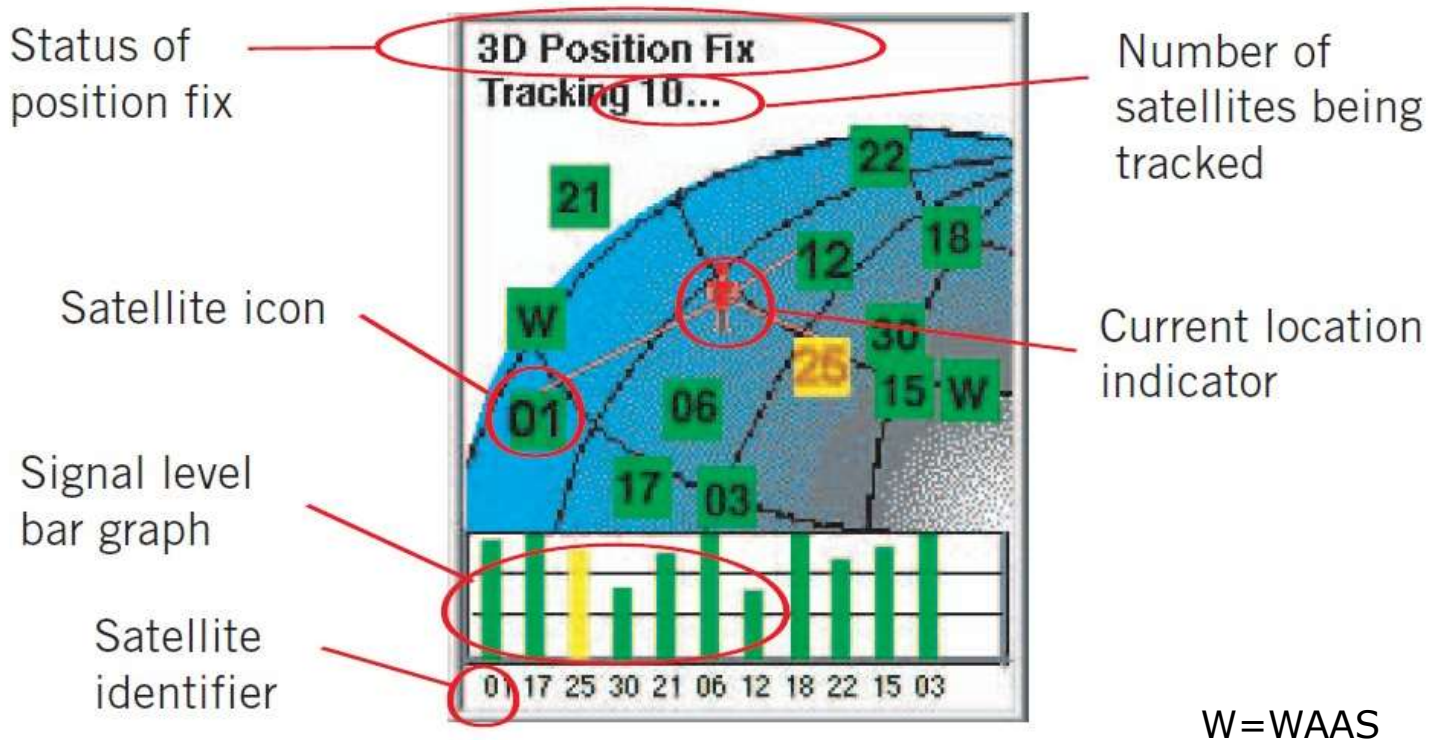
Esimerkki: Magellan eXplorist näytöt



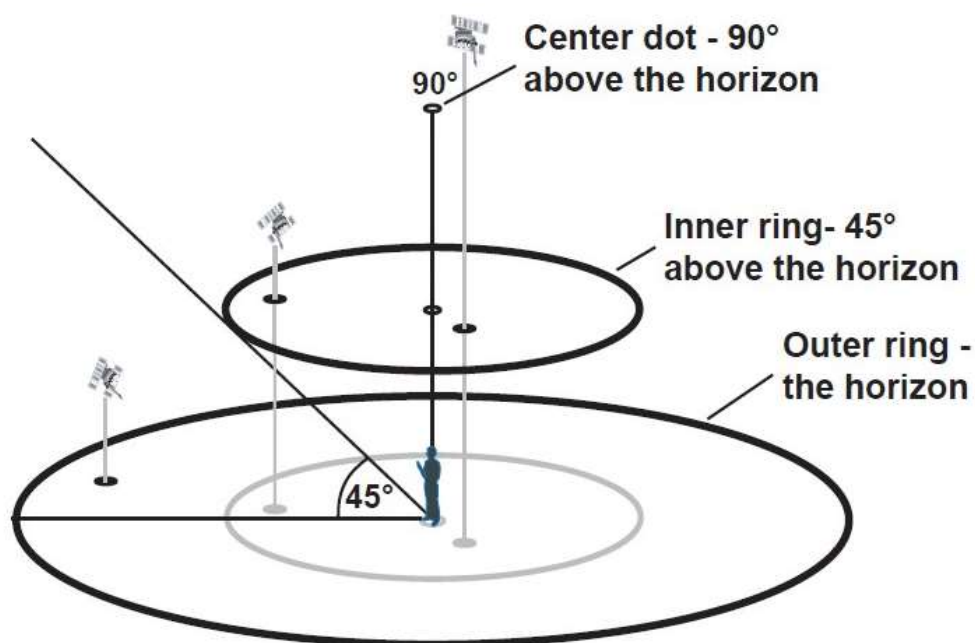
Muutama näyttö, 1, satelliittialmanakka 1



Muutama näyttö, 1, satelliittialmanakka 2



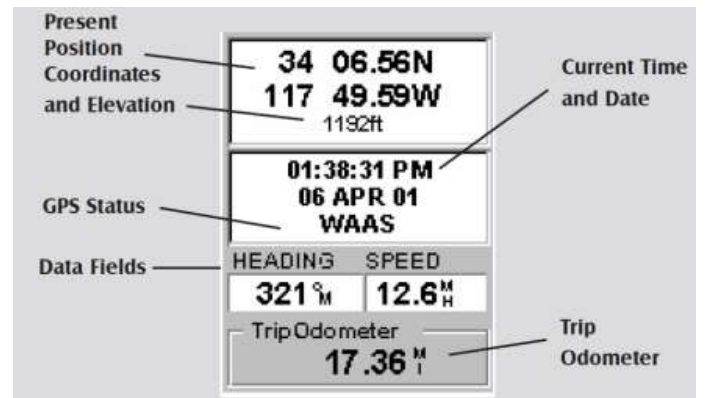
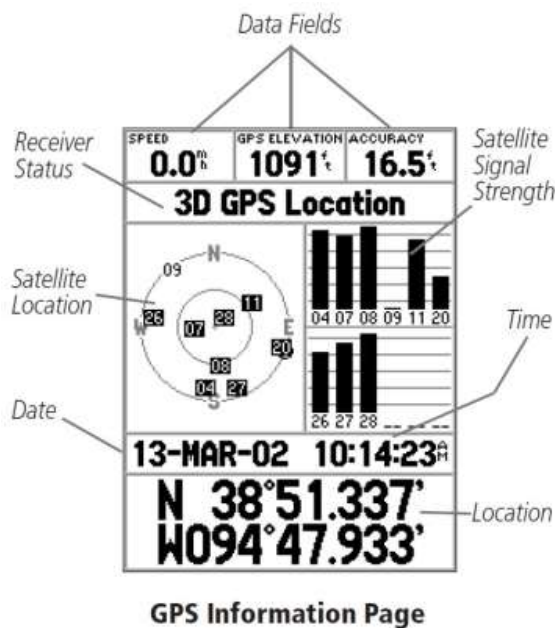
Satelliittialmanakka-näytön selitys



Satellite Sky View

Muutama perusnäyttö, 2

Perusnäyttö eli paikkatiedon näyttö



Muutama perusnäyttö, 3

Tallennettujen paikkojen näyttö

The screenshot shows the 'Mark' screen for editing a POI. The 'Icon' field is highlighted. The 'Name' field contains 'MAGELLAN'. The 'Location' field contains '34°06.560N 117°49.566W'. The 'Elevation' field contains '924 ft'. The 'Message' field contains 'CREATE MESSAGE?'. There are 'Save' and 'Cancel' buttons at the bottom.

Editing an existing POI with the Icon field highlighted

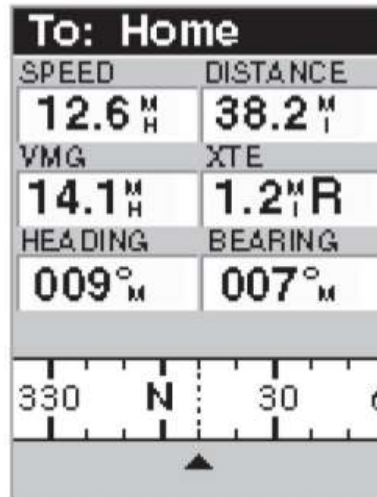
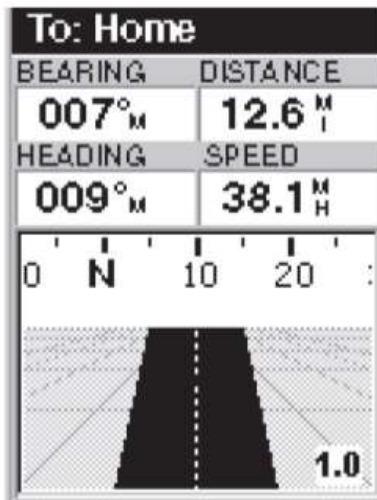
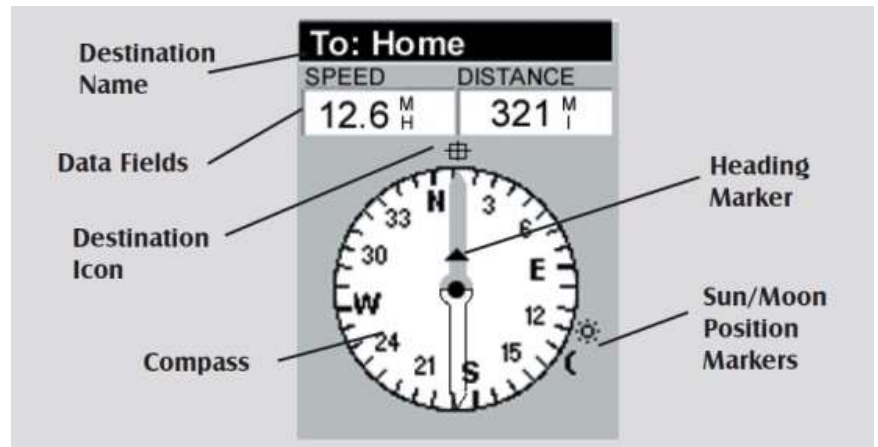


The screenshot shows the 'Waypoints' screen. It lists 'All Symbols' and 'Near Map Pointer'. The list includes '002', 'OAK PARK M', and 'LAKE TRAIL'. At the bottom, it shows 'From Map Pointer' as 'N' and '0.00 mi'.

The screenshot shows the 'Waypoint' screen for waypoint '002'. It includes a 'Note' field with '31-AUG-05 1:26:13PM'. The 'Location' field contains 'N 38°52.884', 'W 094°51.959'. The 'Elevation' and 'Depth' fields are empty. The 'From Current Location' field shows 'NW' and '3.99 mi'. There are 'Delete', 'Map', and 'Go To' buttons at the bottom.

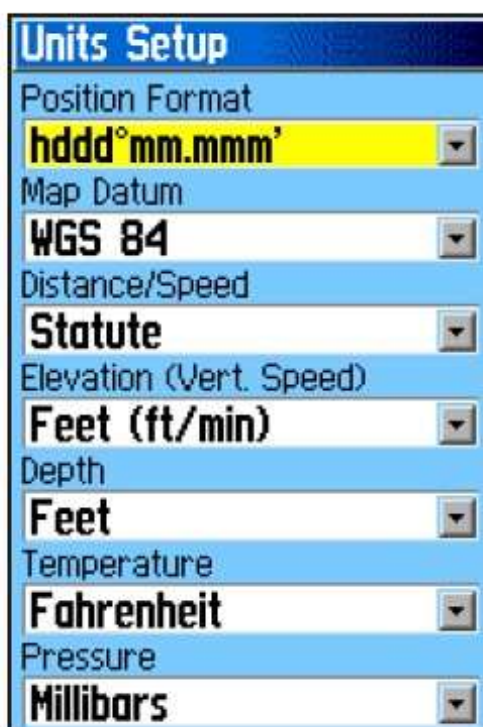
Muutama perus- näyttö, 4

GOTO- tai MENE-
näyttö



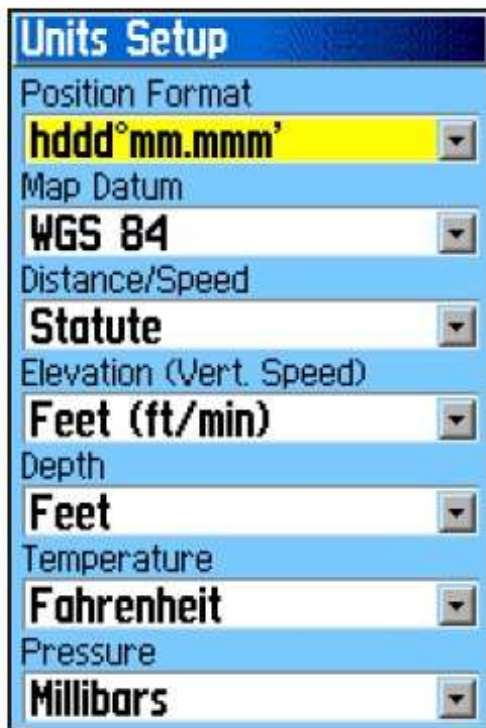
Muutama perusnäyttö, 5, asetukset

Location Formats



hddd.ddddd°	India Zone IVB
hddd°mm.mmm'	Irish Grid
hddd°mm'ss.s"	LORAN TD
British Grid	Maidenhead
Dutch Grid	MGRS
Finnish Grid	New Zealand
German Grid	QNG Grid
India Zone 0	RT 90
India Zone IA	Swedish Grid
India Zone IB	Swiss Grid
India Zone IIA	Taiwan Grid
India Zone IIB	UTM UPS
India Zone IIIA	W Malayan RSO
India Zone IIIB	User UTM Grid
India Zone IVA	

Muutama perusnäyttö, 5, asetukset



Location Formats

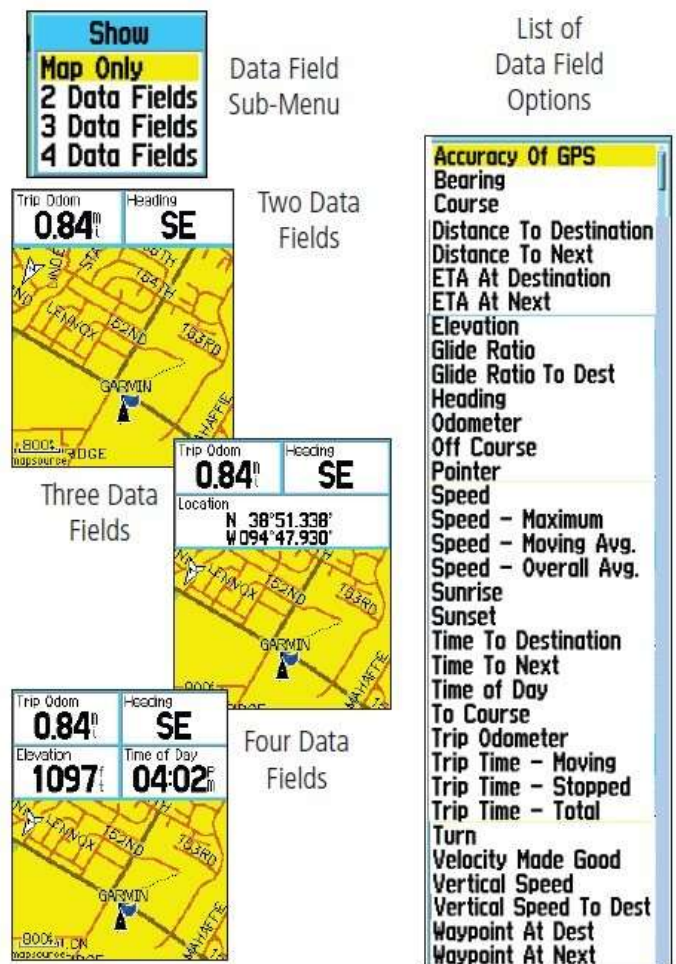
hddd.ddddd°
 hddd°mm.mmm'
 hddd°mm'ss.s"
 British Grid
 Dutch Grid
 Finnish Grid
 German Grid
 India Zone 0
 India Zone IA
 India Zone IB
 India Zone IIA
 India Zone IIB
 India Zone IIIA
 India Zone IIIB
 India Zone IVA

India Zone IVB
 Irish Grid
 LORAN TD
 Maidenhead
 MGRS
 New Zealand
 QNG Grid
 RT 90
 Swedish Grid
 Swiss Grid
 Taiwan Grid
 UTM UPS
 W Malayan RSO
 User UTM Grid

Muutama lisänäyttö, muokkaus 1

Näyttöjä voi muokata tietokenttien osalta; kyseisen näytön kohdalla esim. menu-valinnalla tai enter-painalluksella pääsee tilaan jossa kysytään montako ja mitä kenttiä näytetään.

Oikealla eräs lista mahdollisista kentistä (eTrex).



Muutama lisänäyttö, muokkaus 2

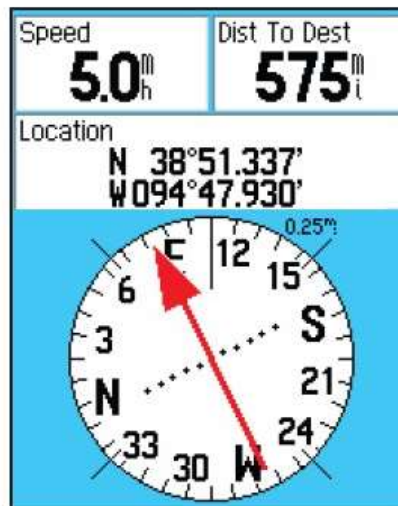


Compass Page Options

The Compass Page



Data Field
Display Options



Show 3 Data Fields



Show 4 Data Fields



Uudemmissa käsi-GPS-laitteissa näyttöjen sisältöä saa muokattua, ja niin kannattaakin tehdä.

Huomaa pienet erot laitteiden ilmoittamissa paikkatiedoissa (viimeiset numerot), se on tavallista.



Uudemmissa käsi-GPS-laitteissa näyttöjen sisältöä saa muokattua, ja niin kannattaa tehdä etenkin Vapepa-käytössä.

Huomaa pienet erot laitteiden ilmoittamissa paikkatiedoissa (viimeiset numerot).



UTM34
WGS84



WGS84
MGRS

UTM34
WGS84



WGS84
MGRS

MGRS
WGS84

Erilaisia näyttöasetuksia, tietokentät



Paristokotelon kansi kannattaa kiinnittää laitteeseen.



Varaparistot (2xAA ~1000 mAh tai ladattavat AA-akut ~2500 mAh) kannattaa pitää pienessä muovipussissa taskussa.

**VIRVE-
puhelimella
saa lähetettyä
oman
paikkatietonsa
tekstiviestillä.**

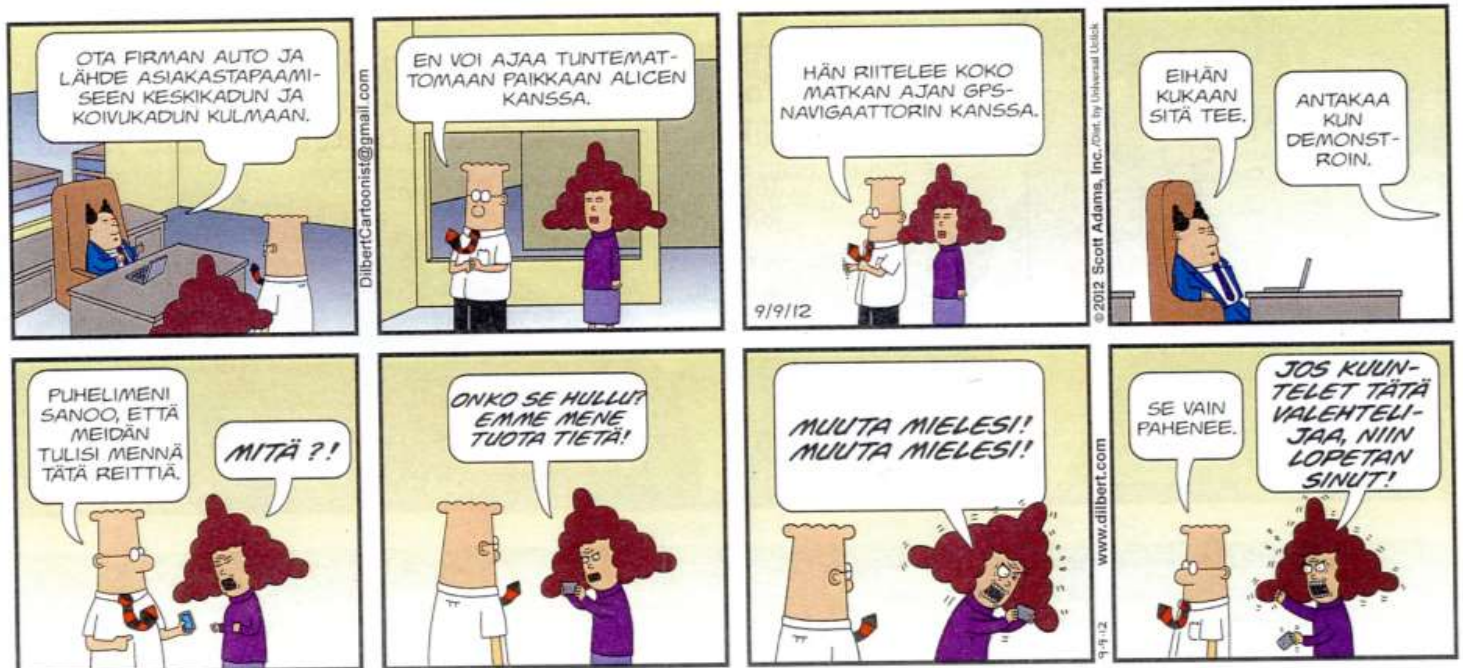
**Vastaanottajan
toimintaa
helpottaa jos
paikkatiedon
esitysmuoto on
ymmärrettävä.**

**ddd° mm.mmm'
on viranomaisten
käyttämä muoto**



Sekavuutta laitteiden termistössä

- Eri laitevalmistajat saattavat, varsinkin suomennetuissa valikkoteksteissä, käyttää sekavia tai harhaanjohtavia sanamuotoja. Jos et ymmärrä tai löydä etsimääsi, muuta käyttöliittymän kieli englanniksi, se saattaa auttaa. ;-)
- Siis: opi tuntemaan oma laitteesi !!
- Datum = karttapohja (esim. Finland Hayfrd tai WGS84)
- Coordinate system = koordinaattijärjestelmä, koordinaatisto (esim. KKJ, MGRS tai UTM).



GPS:n asetuksista

Asetuksista

- **Laite toimii täysin oikeannäköisesti vaikka asetukset olisivatkin mitä sattuu** (karttapohja, koordinaattijärjestelmä, esitysmuoto, yksiköt). Ole siis tarkkana, sillä **useimmat paikannusvirheet aiheutuvat jostakin virheellisestä asetuksesta**.
- Ennen laitteen käyttöä varmista että kaikki asetukset ovat oikein (korjaa tarvittaessa valinnoilla MENU - SETUP/ASETUKSET ja niin edelleen).
- Mikäli haluat käyttää omia asetuksiasi, **palauta lainalaite aina alkuperäisiin asetuksiin käyttösi jälkeen** (älä tuota kaverille päänvaivaa ja ikäviä yllätyksiä).
- Koordinaatistoja voi olla kymmeniä, ja karttapohjia satoja. Valitse siis oikein. Nykyisin on jo älykkyyttä.

GPS-laitteen asetukset 1

1. KARTTAPOHJA (map datum) esim. **WGS84**
2. KOORDINAATTIJÄRJESTELMÄ (coordinate system) esim. **UTM** tai **MGRS**
3. PAIKKATIEDON ESITYSMUOTO (jos käytetään maantieteellistä: ° ' "))
4. POHJOISSUUNTA (north ref.) esim. magneettinen
5. MITTAJÄRJESTELMÄ (metric, km/h).

Uusissa laitteissa käyttäjä ei enää pysty asettamaan karttapohjia ja koordinaatistoja miten sattuu.

GPS-laitteen asetukset 2

Muita yleishyödyllisiä asetuksia:

- käyttöliittymän kielisyys
- näyttövalon ajastus eli päälläoloaika
- näytön kontrasti eli kirkkaus
- äänet (näppäimistö, hälytykset,...)
- kellonajan asetus (normaali=talvi/kesäaika) [+2/+3 tuntia], nykyisin automaattinen
- jatkuva päälläolo vs. harva päivitys (**varo simulointi- eli koulutustilaa**)
- lisähärpäkkeiden päälläolo; kompassi, korkeusmittari,... (virtaa kuluu)
- **varmistu ettei simulointi/harjoittelu-tila ole päällä.**

GPS:n asetukset lyhyesti ja nopeasti

YKJ = KKJ27 = yhtenäiskoordinaatisto (1:20000 punainen ruudukko)

- koordinaatistoksi (coordinate system) KKJ tai suomalainen tai Finnish Grid tai vastaava
- karttapohjaksi KKJ tai suomalainen (joissakin laitteissa valikoituu automaattisesti)

MGRS tai **UTM** (1:25000 punainen ruudukko)

- karttapohjaksi WGS84
- koordinaatistoksi MGRS (voi olla useita, MGRS-1 käy)

WGS84 (maailmanlaajuinen maantieteellinen koordinaatisto)

- karttapohjaksi WGS84
- koordinaatistoksi LAT/LON, pit/lev
- esitysmuodoksi "dd mm.mmm" eli "asteet minuutit.minuutin_tuhannesosat" (viranomaisten käyttämä)

Ole tarkkana asetuksissa !!!



Suurin syy virhepaikannuksiin ovat virheelliset asetukset ja käyttäjän näppäilyvirheet.

GPS:n asetuksista yleistä

Tärkeää on, että aina ennen käytön aloittamista tarkistata asetukset. Silloin tiedät, että päädyt oikeisiin paikkoihin.

Tärkeimmät asetukset ovat karttapohja ja koordinaatisto. Vanhemmissa laitteissa nuo voi valita aivan miksi tahansa pariksi, uudemmissa laitteissa on jo hieman "älykkyyttä" mm. suomalaisen yhtenäiskoordinaatiston kanssa varoitetaan jos valitaan muu karttapohja kuin suomalainen, tai karttapohja valikoituu automaattisesti eikä sitä voi muuttaa.

Nykyisten GPS-laitteiden näyttöjä voi mukauttaa aika lailla mielensä mukaan

Ainakin Garminin nykyisissä käsi-GPS-laitteissa voi näyttöjä mukauttaa; **haluamassasi näytössä paina MENU-painiketta, ja siitä se alkaa...**

- voit muuttaa näyttöjen **järjestystä** (esitysketjussa)
- voit **piilottaa** jonkin näytön, eli poistaa sen näkyvistä esitysketjusta (esim. korkeusprofiilin)
- voit muokata tietokenttien **sisältöä** eli **näyttämää** (noin 15 erilaista suuretta on vaihtoehtoina)
- voit muokata tietokenttien **lukumäärää** = **kokoa** (esim. kuusi pientä tai neljä isoa tai kaksi suurta).

Kokeile ja viritä mieleisesi näkymä !

Suosituksset asetuksiksi 1

1. KARTTAPOHJA

- Karttapohjaksi valitaan Suomessa käytössä oleva yleismaailmallinen maantieleellinen **WGS84**.

Magellan = WGS84; SETUP - INITIALIZE - REGION - EUROPE - FINLAND.

- primary = LAT/LON, secondary = UTM.

Garmin = WGS84; NAVIGATION SETUP - MAP DATUM.

Nykyisillä EUREF-kartoilla: **WGS84.**

Suosituksset asetuksiksi 2

2. KOORDINAATTIJÄRJESTELMÄ

- Valitaan asteikko joka voidaan paikantaa kotimaisilla paperikartoilla.

Magellan = UTM; SETUP - COORD SYSTEM - PRIMARY/SECONDARY.

- primary = UTM,
- secondary = LAT/LON, DEG MIN.MMM.

Garmin = UTM tai MGRS, tai sitten käyttäjän itse määrittämänä YKJ;

Uusilla EUREF-kartoilla: **MGRS tai **UTM**.**

Suosituksset asetuksiksi 2

2. KOORDINAATTIJÄRJESTELMÄ

- koordinaattijärjestelmiä on kymmeniä
- karttapohjia on sata tai muutama sata.

Uudemmissa laitteissa on "älykkyyttä", eli jos olet valinnut suomalaisen yhtenäiskoordinaatiston (KKJ, Finnish Grid), laite asettaa karttapohjaksi (datum) suomalaisen, eikä edes anna käyttäjän muuttaa sitä karttapohja-asetusta. Vanhemmissa laitteissa kumpikin asetettiin aina käyttäjän toimesta (virhemahdollisuus).

Suosituksset asetuksiksi 3

3. PAIKKATIEDON ESITYSMUOTO (lat/lon)

Magellan = FINNISH; SETUP - COORD SYSTEM - PRIMARY/SECONDARY - .

Garmin = KKJ/FINNISH tai User Grid (ks. edellinen kohta); NAVIGATION SETUP - POSITION FORMAT.

Uusilla EUREF-kartoilla: ei tarvita jollei käytetä maantieteellistä (° ' ") esitysmuotoa.

Suosituksset asetuksiksi 4

4. POHJOISSUUNTA

- Valitaan sama muoto kuin kompassilla operoitaessa. Siis ei todelliseen napapohjoiseen (TRUE), vaan **neulapohjoiseen (MAGNETIC)**. Näin suunnat ovat samoja kuin käsikompassilla.

Magellan = MAGNETIC; SETUP - NORTH REF.

Garmin = Auto Mag; NAVIGATION SETUP - HEADING.

Uusilla EUREF-kartoilla: samat.

Suosituksset asetuksiksi 5

5. MITTAJÄRJESTELMÄ

- Valitaan kotimainen tuttu **metrinen** (m, km/h).

Magellan = KM/KMH; SETUP - NAV UNITS.

Garmin = Metric; NAVIGATION SETUP - UNITS.

Uusilla EUREF-kartoilla: samat.

satelliittipaikannuksen nykytila

EUREF-koordinaattien asetusten pitäisi olla GPS-vastaanottimessa:

- **MGRS**: WGS84 ja MGRS
- **UTM34** (Tampere): WGS84 ja UTM
- **UTM35** (suomalainen): WGS84 ja "user grid"
- tosin noissa saattaa olla valmistaja- ja laitetyyppikohtaisia eroja (koordinaattien alkuosa, joskus 34-kaistan tunnuksena voi olla edessä "8").

Oman laitteen lukemien oikeellisuutta voi verrata MML:n sivuun **www.karttapaikka.fi** (Kansalaisen karttapaikka) ja siellä Muunna-toimintoon.



-23%
69⁰⁰

Aik. **5.37** /kk (36 kk)
Yepzon One GPS-paikannuslaite
GPS-paikannin joka löytää etsittävät kohteet helposti.
GSM-verkkoa ja GPS-satelliitteja nerokkaasti käyttävä Yepzon on helppo ottaa käyttöön ja pitää mukana.
Myymälät ja Karkkainen.com
Norm. 89,90

129,-

Aik. **7.45** /kk (36 kk)
YEPZON Freedom paikannuslaite ja henkilökohtainen hälytin
Yepzon™ Freedom on henkilökohtainen turvatuote, jossa yhdistyy niin hälytys- kuin paikannustoiminnot. SOS-nappi antaa mahdollisuuden lähettää viesti avun tarpeesta.
Myymälät ja Karkkainen.com
Norm. 139.90

11/2017

Esimerkkitalous: Rahoitettava erä 600.00, Aik. 23.70 /kk (36 kk) maksuajalla, Korko: 15%, Avausmaksu: 2.90, Kuukausimaksu: 2.90, Tod. vuosikorko: 27.90%. Luottokustannukset yht: 256.07, Kokonaiskustannukset: 856.07

Yepzon One

- Helppokäyttöinen
- Pitkä akunkesto
- Kaulanauha mukana

Säästä 19 €

69,90

Norm. 88,90 €. Roiskeveden kestävä turvatuotteen akku kestää viikosta jopa kuukausiin. Helppokäyttöisessä laitteessa ei ole painikkeita ja se on heti valmis paikantamiseen.
Verk.com/41275

Yepzon Freedom

- Pitkä akunkesto
- Hälytystoiminto
- Paikannustoiminto

Säästä 29 €

119,90

Apurahalla 15,00/kk (12 kk)

Norm. 148,90 €. Viimeisintä paikannusteknologiaa käyttävässä Yepzonissa yhdistyvät hälytys- ja paikannustoiminnot. Yhdessä laitteen ja älypuhelimien avulla paikannus tapahtuu sekunneissa.
Verk.com/37189

Erinomainen koulunsa aloittaville!

08/2018

Kotimaista huipputekniikkaa.

Kuka muuten muistaa Benefon ESC!-matkapuhelimen ?

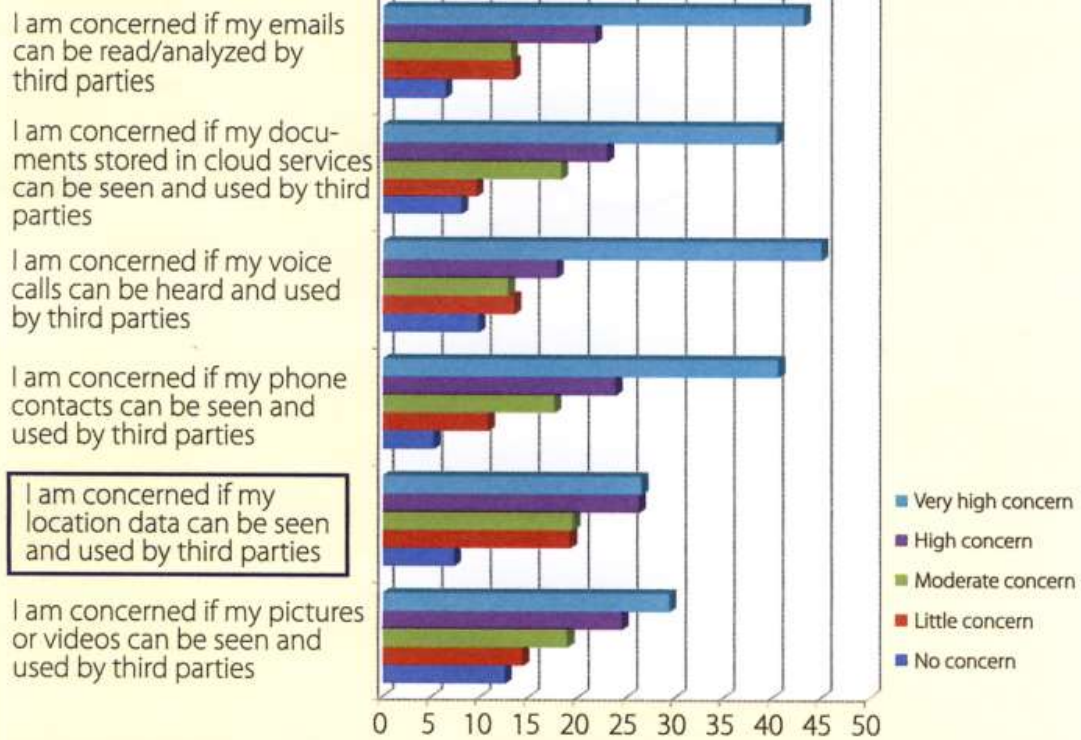


FIGURE 3 User's concerns with respect to their location privacy in comparison with privacy of other data types.

perustoiminnot

Perustoiminnot 1

1. oman paikan merkintä muistiin (MARK)

- paina MARK (tai MOB)
- anna paikalle jokin nimi (laite tarjoaa vakiona esim. 00? tai LMK00? tai WPT00?)
- (anna mahdollinen selite)
- OK tai SAVE LMK tai SAVE.

Laite merkitsee paikan muistiin sillä hetkellä kuin merkintänappia painaa. Sen jälkeen voi rauhassa naputella sen tekstin eli paikan määreen.

Perustoiminnot 2

2. muun tiedossa olevan paikan kirjaus muistiin (MARK...)

- luodaan jokin piste kuten edellisessä kohdassa 1
- nimetään se sopivasti
- siirrytään koordinaattikenttään ja annetaan uudet luvut
- (annetaan mahdolliset lisätiedot)
- OK tai SAVE LMK tai SAVE.

Perustoiminnot 3

3. kulku kohti tiedossa olevaa pistettä (GOTO; WAYPOINT, LANDMARK)

- kun piste on luotu (edellinen kohta 2)
- haetaan valikosta LANDMARKS tai WAYPOINT LIST -lista
- valitaan sopiva piste
- FIND tai GOTO

TAI

- kun piste on luotu (edellinen kohta 2)
- FIND tai GOTO
- päästään valitsemaan LANDMARK- tai WAYPOINT-listaa.

Perustoiminnot 4

4. etäisyys ja suunta tiedossa olevaan pisteeseen (WAYPOINT, LANDMARK)

- valitaan LANDMARK- tai WAYPOINT-listasta sopiva piste
- laite näyttää suunnan ja etäisyyden kohteeseen (BRG, DST = BEARING, DISTANCE).

Hieman sanastoa

- **Suunta** = nykyinen kulkusuunta (huomaa että ilman elektronista kompassia laite toimii eli näyttää suunnan oikein vasta noin 20..200 metrin kävelyn jälkeen) = **Heading**
- **Suuntima** = minne pitäisi kulkea jotta päästään kohteelle = **Bearing** .

Laitteen virittelyä 1

Melkein jokaisessa laitteessa voidaan näyttöjen järjestystä vaihtaa ja piilottaa "turhia" näyttöjä (esim. korkeusmittari, kalenteri)

- MENU
- Sivujärjestys
- Lisää sivu
- valitse haluamasi sivu valikosta.

Laitteen virittelyä 2a

Melkein jokaisessa näytössä voidaan näyttöelementtien eli tietokenttien sisältöä vaihtaa

- ko. näytössä paina MENU tai enter tai vastaavaa niin pääset muokkaustilaan
- joissakin laitteissa näyttöelementtien ("palojen") lukumäärää ja siten kokoa voidaan muutella (esim. kahdeksan pientä tai neljä keskikokoista näyttöruutua)
- vähän tietokenttiä tarkoittaa samalla isompia numeroita (alkujaan tehty autolla ja polkupyörällä ajon avuksi).

Laitteen virittelyä 2b

Melkein jokaisessa näytössä voidaan näyttöelementtien eli tietokenttien sisältöä vaihtaa (Garmin 6x-sarja)

- ko. näytössä paina MENU
- **Tietokentät**; 2, 3 tai 4 tietokenttää näkyvissä
- **Muuta tietokenttiä**; valitse kenttä ja ENTER
- valitse minkä tietokentän haluat siihen tilalle.

Sekalaista..

- **Muista että paikallaan oltaessa GPS ei näytä oikeaa pohjoissuuntaa (ellei laitteessa ole elektronista kompassia).**
- **Muista aina varaparistot !!**
- Poiketen kaikista muista elektronisista laitteista, GPS-vastaanotinta voi säilyttää paristot sisässä (jos paristoja ei ole, ja sisäinen varmuus/muisti-paristo tyhjenee, menetetään käyttäjän laitteeseen naputteleva tieto, mm. reittipisteet).
- GPS-vastaanotin tallentaa kaikki paikkatiedot yleisessä WGS84-muodossa. Kun käyttäjä haluaa jonkin paikan tiedot näkyviin asettamassaan kartta-koordinaatisto-yhdistelmässä, laite muuntaa paikkatiedot sen mukaisiksi laskukaavoilla.

Mikäli näyttö naarmuuntuu tai hankautuu

Jos laitteen näyttö on naarmuttunut tai hankaantunut "himmeäksi", niin ei kannata heittää konetta pois. Näytölle voi levittää "tuulilasinkorjausnestettä" eli "kirkasta liimaa", joka kovettuu siihen ja on läpinäkyvää. Läheltä katsoen pinta ei ole aivan sileä, mutta kyllä laitetta hyvin voi käyttää.

Matkapuhelinten suojakalvoista (poistuneiden mallien kalvoja saa poistohintaan) voi leikellä sopivan kokoisen palan oman näytön suojaksi heti uutena.



Savage Chickens

by Doug Savage



sekalaista GPS-asiaa

Paikkatiedon anto radiolla

Oikeaoppinen puheohjeen mukainen viestityskaava:

- **I 3395350:** IIVARI, KOLME-KOLME, YHDEKSÄN-VIISI, KOLME-VIISI-NOLLA.
- **P 6685400:** PAAVO, KUUSI-KUUSI, KAHDEKSAN-VIISI, NELJÄ-NOLLA-NOLLA.
- **N 68° 04.159´:** NIILO, KUUSI – KAHDEKSAN ASTETTA, NOLLA – NELJÄ PISTE, YKSI –VIISI YHDEKSÄN – MINUUTTIA.
- **E 024° 07.101´:** EEMELI, NOLLA – KAKSI – NELJÄ ASTETTA, NOLLA – SEITSEMÄN PISTE, YKSI – NOLLA – YKSI MINUUTTIA.

Koordinaattimuutoksista (GPS)

Koordinaattimuunnoksia voi tehdä "mutkan kautta";

- **muuta asetuksista ensisijaiseksi (tai ainoaksi) kartta-koordinaatisto-yhdistelmäksi se muoto josta muutetaan**
- **luo jokin piste ja naputtele annetut numerot sisään, eli se paikkatieto joka muutetaan**
- **muuta asetuksiksi se haluttu uusi muoto**
- **valitse pisteluettelosta tuo aiemmin luotu piste, nyt sen tiedot näytetään siinä muodossa joka on tällä hetkellä asetuksissa (ensisijaisena esitysmuotona), eli siinä uudessa muodossa.**

Koordinaattimuutoksista (sama asia kuin edellinen kalvo), esimerkki

Saat kaverilta tietyn paikkatiedon **MGRS**-koordinaatteina, mutta sinulla on vain vanha 1:20000 peruskartta

- muuta laitteesi asetuksiksi WGS84 ja **MGRS**
- luo uusi paikka (MARK tai MOB), ja nimeä se sopivasti
- muokkaa sen uuden paikan tiedot (numerot) kaverilta saamasi **MGRS**-pisteen mukaisiksi
- muuta laitteen asetuksiksi **YKJ=KKJ27**
- hae ko. nimeämäsi paikan tiedot näytölle, ne näkyvät nyt yhtenäiskoordinaatistossa.

Koordinaattimuutoksista, Vapepa-esimerkki

Saat hekolta/lekolta/poliisilta tarkistettavan maastokohdan paikkatiedon **WGS84**-koordinaatteina, mutta sinulla on vain 1:25000 peruskartta (josta maantieteellisiä koordinaatteja on hankalaa ja hidasta mitata tarkasti)

- muuta laitteesi (ensisijaisiksi) asetuksiksi **WGS84** ja **ddd° mm.mmm'**
- luo uusi paikka (MARK tms.), ja nimeä se sopivasti
- muokkaa sen uuden paikan tiedot (numerot) saamasi **WGS84**-pisteen mukaisiksi, tallenna tiedot
- muuta laitteen asetuksiksi **WGS84** ja **MGRS** tai **UTM**
- hae ko. nimeämäsi paikan tiedot näytölle, ne näkyvät nyt peruskartan "punaisen ruudukon" koordinaatteina (**MGRS** tai UTM eli täällä **UTM34**).

Koordinaattimuutoksista, BaseCamp 1

Saat hekolta/lekolta/poliisilta tarkistettavan maastokohdan paikkatiedon **WGS84**-koordinaatteina, mutta sinulla ja maapartiolla on vain 1:25000 peruskartta (josta maantieteellisiä koordinaatteja on hankalaa ja hidasta mitata tarkasti)

- **tositilanteessa voisit katsoa poliisin tietojärjestelmän (POKE) karttapäätteeltä sen kohteen paikan karttapohjalla, jos poliisiauto on paikalla**
- **onneksi sinulla on tietokone ja siinä Garminin BaseCamp sekä suomalainen peruskartta (MML avoin data)...**

Koordinaattimuutoksista, BaseCamp 2

...muuta BaseCampista koordinaateiksi viranomaisten käyttämä maantieteellinen muoto:

Edit – Options... – Measurement – Position (Grid ja Datum) ja sitten esitysmuodoksi:

Lat/Lon hddd°mm.mmm' sekä **WGS84** ja paina **OK**

Sitten valitse **Find – Locate Coordinates...** ja syötä paikkatieto juuri oikeassa muodossa kenttään

- voit tuossa myös valita **Position Options** ja vaihtaa siinä "lennossa" koordinaatistoa

Ohjelman GeoConv lyhyt kuvaus

GeoConv on koordinaattien muunnosohjelma, jolla voit:

- **muuntaa** erilaisia koordinaatistotiedostoja
 - tiedostomuodot, esimerkiksi OziExplorer
 - datumit (seitsenparametrinen yhdenmuotoisuusmuunnos), esimerkiksi KKJ - EUREF-FIN (n. WGS84)
 - koordinaattimuodot, esimerkiksi KKJ XY - ETRS-TM35FIN
- **suodattaa** koordinaattitiedostoja valitsemalla tulostiedostoon vain tietyt kriteerit täyttävät pisteet
- **pelkistää** koordinaatistopisteistön, esimerkiksi GPS-lokin, poistamalla siitä pisteitä siten, että pisteistön alkuperäinen muoto säilyy mahdollisuuksien mukaan muuttumattomana
- **luoda pisteille yksilöivät tunnukset** halutulla pituudella selitteen ja/tai vanhan tunnuksen perusteella
- **verrata ja testata** pisteistöjä ja niiden välisiä siirtoparametreja

GeoConvin on laatinut Eikka Uikkanen kaikkien tarvitsijoiden vapaaseen käyttöön eli GeoConv on freeware-ohjelma.

Geoconv on kirjoitettu Microsoft Visual Basicillä ja käännetty useimmista Windows-järjestelmistä löytyvällä Visual Basic Framework 3.5:llä.

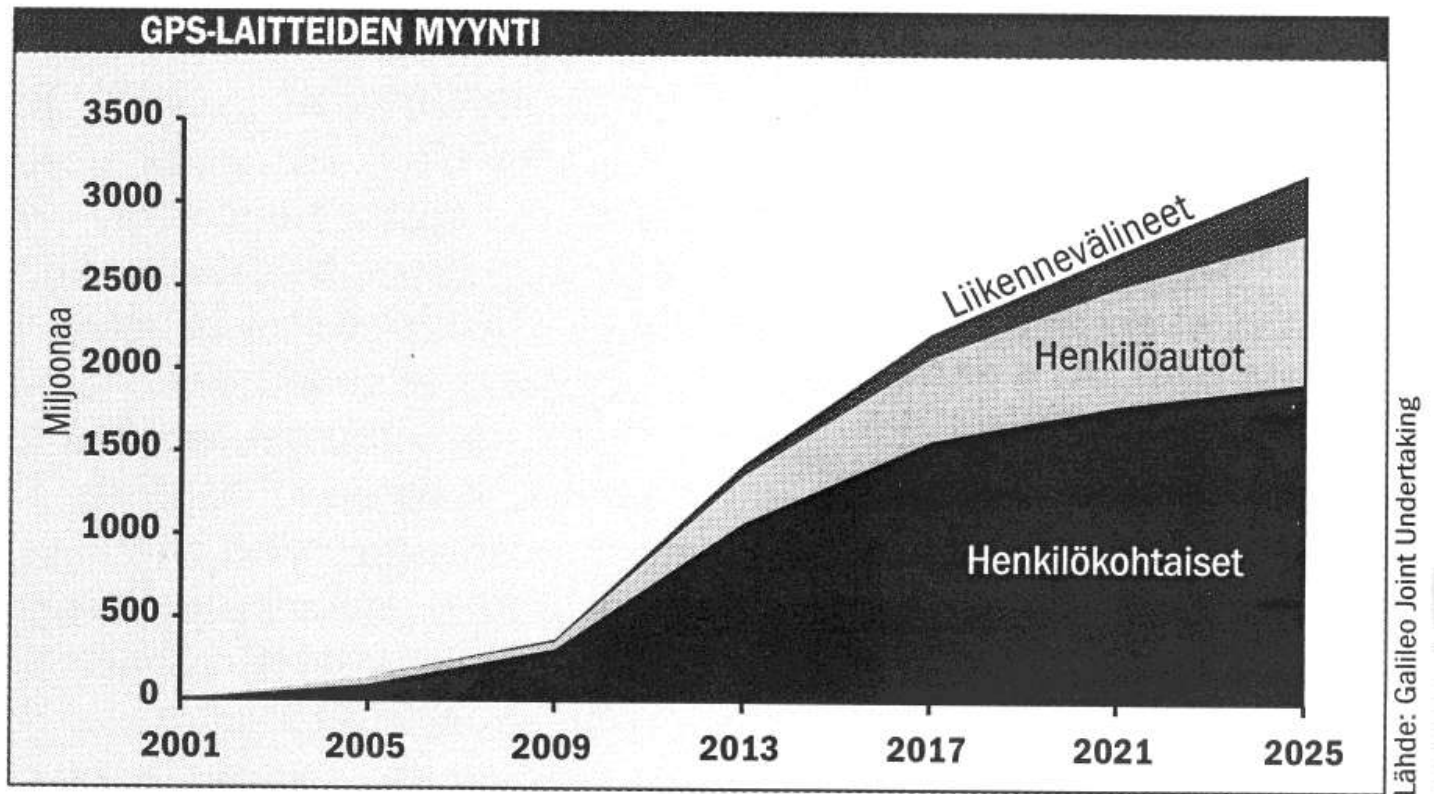
Onko Geoconv oikea työkalu sinulle?

GeoConvin käyttöönottokynnys on suuri varsinkin henkilölle, joka on käyttänyt pääosin interaktiivisia ohjelmia ja on tottunut erätyyppis tiedostojen käsittelyyn. Tämän kynnyksen ylittäminen on sitä perustellumpaa, mitä laajempia, jatkuvampia ja monipuolisempia käyttäjän muunnostarpeet ovat. GeoConvin käyttöönottoon kannattaa panostaa erityisesti, jos käyttäjällä on tarve muuntaa tiedostojoukkoja tai automatisoida muunnoksia. Jos muunnostarpeet ovat satunnaisia tai rajattuja tiettyyn tarpeeseen, saattaa olla kannattavampaa etsiä helpottavia täsmätyökaluja vaikkapa Internetissä tarjolla olevista online- ja muista muunnosohjelmista, joista alla esimerkkejä:

- [Geodeettinen laitos](#) on tuottanut koordinaattien muunnospalvelun <http://coordtrans.fgi.fi/>. Palvelu tukee Suomessa valtakunnallisesti käytössä olevia koordinaattimuunnoksia.



Tai ota ainakin varaparistokerta mukaan.



Paikannuslaitteiden myynti nousee miljardeihin, mutta yhä suurempi osa on rakennettu auton tai kännykän sisään.

WAAS, lisäapu paikkannukseen (ilmainen)

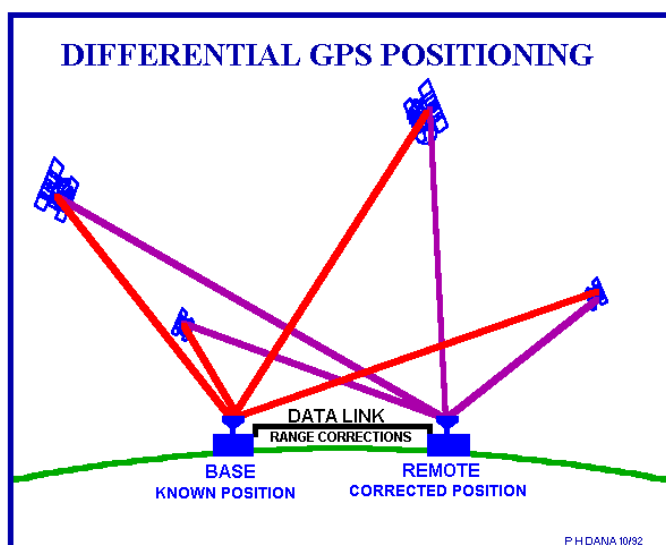
WAAS = Wide Area Augmentation System

- 4 geostationääristä satelliittia, jotka lähettävät maa-asemilta saatua korjaussignaalia GPS-vastaanottimiin
- tehty paikannuksen tarkentamiseen USA:ssa
- **onko WAAS hyvä vai ei Suomessa ??? Ei...**
- Jos laitteessa on WAAS-toiminto, niin parasta on kokeilla oman laitteen tarkkuutta WAAS:lla ja ilman, sekä verrata sitä kartalta mitattuun paikkaan, taikka **www.karttapaikka.fi**:n ilmoittamaan tietoon.
- Kaikissa laitteissa WAAS:ia ei saa pois päältä.

Lisäapua GLONASS-signaaleista

- uudemmat käsikoneet ymmärtävät myös GLONASS-järjestelmän signaaleja
- ei niistä haittaa ole, antaa olla vastaanotto päällä
- voit kokeilla laitteesi paikannustarkkuutta ilman ja GLONASSin kanssa, ja tehdä omat johtopäätökset tuloksista

DGPS, differentiaalikorjaus (kaupallinen lisäpalvelu)



GPS ERROR SOURCES

ERROR SOURCE	TYPICAL RANGE ERROR	DGPS (CODE) RANGE ERROR <100 KM REF-REMOTE
SV CLOCK	1 M	
SV EPHEMERIS	1 M	
SELECTIVE AVAILABILITY	10 M	
TROPOSPHERE	1 M	
IONOSPHERE	10 M	
PSEUDO-RANGE NOISE	1 M	1 M
RECEIVER NOISE	1 M	1 M
MULTIPATH	0.5 M	0.5 M
RMS ERROR	15 M	1.6 M
ERROR * PDOP=4	60 M	6 M

PDOP=Position Dilution of Precision (3-D) 4.0 is typical

Tärkeää on tuntea oma laite

Tärkeää on tunnistaa oman laitteen oikeat asetukset, eli millä asetuksilla saadaan näkyviin nykyisissä perus- ja maastokartoissa olevat koordinaatistot.

- **MGRS** (esim. 34VFP 43166337)
- **UTM34** (esim. 34 E 643164 N 6863371)
- **UTM35**=TM35FIN (esim. E 327706 N 6864717)
- **WGS84**, yleinen viranomaisten käyttämä esitysmuoto on asteet minuutit.tuhannesosat (esim. E 23° 43.370' N 61° 52.562')

Jokainen käyköön nämä eri koordinaattimuodot läpi omasta laitteestaan ja todetkoon ne ennen iltapäivän osuutta. Muista myös "E99".

Oletuksena on vaatimaton peruslaite

Oletuslaite eli peruslaite, tällaisella "karvalakkimallilla" osaava käyttäjä pärjää hyvin

- ei elektronista kompassia
- ei ilmanpaineen mittausta eli korkeusmittaria
- ei värinäyttöä
- ei tarkkaa peruskarttaa laitteessa.

Nykyisin myytävissä uusissa käsilaitteissa nuo kaikki ovat jo helposti mukana, sekä

- paristojen kesto ei ole huonontunut (värinäyttö)
- hinta on silti kohtuullinen
- toiminta on tarkentunut ja nopeutunut.

Käytännön harjoittelu iltapäivällä

- laitteen nappulatekniikka tutuksi
 - asetusten vaihtelua toiseen koordinaatistoon
 - oman paikan merkitseminen
 - saadun paikkatiedon naputtelu laitteen muistiin, ja sen paikan löytäminen
- laitteen käyttö tulee siten tutuksi
- tarkkaile samalla paristojen kesto
- muistiinpanojen teko (paras olisi: vedenkestävä muistilehtiö ja lyijykynänpätkä).



Käytännön GPS-harjoittelua lähistöllä

- Kahden litran (2 l) minigrip-pussi on juuri A4-paperin kokoinen.
- Lyijykynä toimii aina.
- Kynsikkäät tai ohuet sormikkaat ovat hyvät, niin ei tarvitse paljain käsin näppäillä laitetta, tai ohuet "korona"-työsormikkaat.



Vedenpitävä muistilehtiö ja lyijykynä



[www-vinkkejä](#)

MML:n avoimen datan käytöstä

Vinkki miten voit selata koko Suomen avointa peruskartta-aineistoa kotikoneella ilman verkkoyhteyttä:

- hae **kartat.hylly.org** –sivulta koko Suomen peruskartta-aineisto (MML:n) yhtenä noin 1,7 Gt:n kokoisena tiedostona; kartta käsi-Garminiin sekä toinen tiedosto karttaohjelmiin
- hae **www.garmin.com** -sivulta **BaseCamp**-ohjelma (Win/Mac), joka ymmärtää edellämainittua karttadataa (pieni asennus järjestelmänvalvojana). MapSource on tuon vanha versio.

Kannattaa vilkuilla www-sivuja 1

- **www.karttapaikka.fi**
kansalaisen.karttapaikka.fi
- **www.maanmittauslaitos.fi/avoindata**
- **vanhatpainenutkartat.maanmittauslaitos.fi/**
- **www.retkikartta.fi**
- **www.paikkatietoikkuna.fi** (eri tasot, mm. rajat)
- **www.pikakartta.fi** (tallenna pdf-karttapala)
- **www.mapant.fi** (suunnituskarttatarkkuutta)
- **kartat.kapsi.fi**
- **www.112.fi** (tiedä sijaintisi)
- **www.bingmaps.com** (mm. viisto ilmakuva)

www.insidegnss.com

www.gpsworld.com (/the-almanac)

<http://mycoordinates.org/>

- **GNSS = Global Navigation Satellite Systems, yhteisnimitys globaaleille satelliittipaikannusjärjestelmille (GPS, GLONASS, Galileo, Compass,...)**

**Koordinaatit käyttäjän
asetuksilla**

Vanha 1:20000 peruskartan YKJ = KKJ27 = yhtenäiskoordinaatisto käyttäjän asetuksin

POSITION FORMAT:

User Grid:

- Longitude origin: E 027° 00.000
- Scale: 1.0000000
- False E: 3500000.0 m
- False N: 0.0 m

MAP DATUM: Finland Hayfrd

(nuo samat "user grid" -arvot toimivat missä vain GPS-laitteessa ---> KKJ27)

TM35FIN = UTM35 käyttäjän asetuksin

(tätä tietoa tuskin tulet tarvitsemaan, 1:25000 paperikartalla **mustat ristit**)

Position Format - User Grid: (UTM35)

- LONGITUDE ORIGIN: E 027° 00.000'
- SCALE: 0.9996
- FALSE E: 500000.0 m
- FALSE N: 0.0 m

MAP DATUM: WGS84

(nuo samat "user grid" -arvot toimivat missä vain GPS-laitteessa -> UTM35)

< oli joskus aiemmin jossakin: FALSE E: 8500000.0 m >

MGRS käyttäjän asetuksin (UTM34 ja UTM36)

Position Format - User Grid: (UTM34)

- LONGITUDE ORIGIN: E 021° 00.000'
- SCALE: 0.9996
- FALSE E: 500000.0 m
- FALSE N: 0.0 m
- MAP DATUM: WGS84

Itäisimmässä Suomessa 36-kaistalla (UTM36):

- LONGITUDE ORIGIN: E 033° 00.000'

Nämä ovat punaisen UTM-ruudukon "siviili-numeromuodot" 34- ja 36-kaistoilla.

PKJ = KKJ24 = peruskoordinaatisto käyttäjän asetuksin (tätä et tarvitse)

Position Format - User Grid:

- LONGITUDE ORIGIN: E 024° 00.000'
- SCALE: 1.0000000
- FALSE E: 2500000.0 m
- FALSE N: 0.0 m

MAP DATUM: suomalainen karttapohja (esim. Finland Hayfrd).

Peruskoordinaatisto kaistalla 2 (E 24 °, Tampere).
Tätä et kyllä koskaan tarvitse (mutta tulipahan nyt kerrottua sekin kikka).

Tässä ollaan typeryyden tiellä...



UTM-koordinaatit näkyviin...??

- Aiemmillä Tampereen kursseilla todettua: GPS-laite asetuksilla WGS84 ja UTM (tai UTM UPS) ei näytä UTM35-koordinaatteja (vaan **MGRS**-koordinaatteja). **Tuo johtuu siitä että UTM35 on suomalaisten ikioma venytys UTM-koordinaatistossa.**
- Tällöin UTM35-koordinaatit sai näkyviin käyttämällä "user grid" -asetuksia. (Tuota koordinaatistoa et kyllä oikeasti tarvitse...)
- WGS84 ja UTM tuottaa Tampereella **UTM34**-koordinaatteja (koska Tampere on 34-kaistalla).



8@# ...tästä navigaattorista löytyy kyllä "peltipoliisit",
muttei "Matin myllyjä"... ✨#8.

GNSS, muita

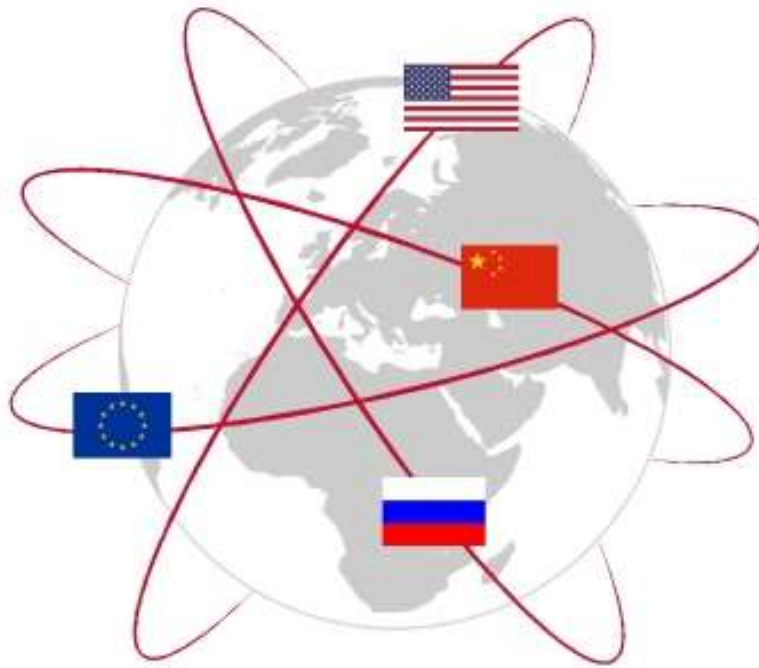
- GNSS, global navigation satellite system: koko maailmaa palveleva satelliittipaikannusjärjestelmä
- GPS, global positioning system: USA:n puolustusministeriön ylläpitämä GNSS-järjestelmä
- geosynkroninen: satelliitti, jonka kiertoaika maapallon ympäri on 24 tuntia, eli sama satelliitti näkyy joka päivä samaan aikaan samassa kohdassa Maasta katsottuna. Kiertoradan korkeus Maasta nähden noin 35 000 km
- geostationäärinen: geosynkronisen radan erikoistapaus, joka kulkee päiväntasaajan suuntaisesti. Satelliitti näyttää pysyvän paikallaan Maasta katsottuna.
- MEO, medium Earth orbit: geosynkronista rataa matalampi kiertorata. Useimmat paikannussatelliitit käyttävät noin 20 000 km korkuista MEO-kiertorataa, jolla kiertoaika on noin 12 tuntia.

- SBAS, satellite-based augmentation system: avustejärjestelmä, joka ei itse tuota navigointisignaalia vaan antaa tietoa GNSS-järjestelmien signaalien luotettavuudesta
- ESA, European Space Agency: Euroopan avaruusjärjestö, vastaa Galileo-järjestelmän teknisestä kehityksestä yhdessä Euroopan komission kanssa
- GSA, European GNSS Agency: Euroopan satelliittipaikannusvirasto, vastaa Galileo- ja EGNOS-järjestelmien tarjoamista palveluista
- EGNOS, European Geostationary Navigation Overlay Service: Euroopan aluetta palveleva SBAS
- COSPAS-SARSAT: satelliittijärjestelmä, joka vastaanottaa maasta tulevia hätäsignaaleja, paikantaa niiden lähettäjän ja välittää tiedon pelastusviranomaiselle. 406 MHz taajuus on varattu vain tämän järjestelmän hätäilmoitusten lähettämiseen.

- ionosfääri: ilmakehän kerros, joka sisältää vapaita ioneja. Ionosfäärin läpi kulkeminen aiheuttaa satelliittien lähettämiin radiosignaaleihin vääristymän, jonka suuruus riippuu signaalin lähetystaajuudesta sekä signaalin kohtaamien vapaiden ionien määrästä. Ionosfääri on GNSS-mittausten merkittävin yksittäinen virhelähde.
- troposfääri: ilmakehän kerros, jossa tapahtuvat sääilmiöt. Troposfääri hidastaa satelliittien lähettämien radiosignaalien etenemistä; aiheutuneen kulkuviiveen suuruus riippuu säätilasta mutta ei signaalin taajuudesta.
- FinnRef: Suomen valtion omistama GNSS-mittausasemien verkko, joka on perustettu kansallisen koordinaattijärjestelmän ylläpitoa varten. Verkko tarjoaa myös kaikille avointa korjauspalvelua, jota käyttämällä GNSS-paikannuksen tarkkuus paranee.



Nykyiset satelliittipaikannusjärjestelmät



GNSS, yhteisnimi tai yleisnimi

By definition, GNSS provides global coverage. Examples of GNSS include Europe's Galileo, the USA's NAVSTAR Global Positioning System (GPS), Russia's Global'naya Navigatsionnaya Sputnikovaya Sistema (GLONASS) and China's BeiDou Navigation Satellite System.

The performance of GNSS is assessed using four criteria:

- **tarkkuus** Accuracy: the difference between a receiver's measured and real position, speed or time;
- **luotettavuus** Integrity: a system's capacity to provide a threshold of confidence and, in the event of an anomaly in the positioning data, an alarm;
- **käytettävyys** Continuity: a system's ability to function without interruption;
- **saatavuus** Availability: the percentage of time a signal fulfils the above accuracy, integrity and continuity criteria.

Parameter	GPS	GLONASS	Galileo	BeiDou
Orbital Period	11hrs 58 min	11hrs 15mins	14hrs 04mins	12 hrs 37min
Orbital Height	20,200 Km	19,100 km	23,222 km	21,150 km
Inclination	55°	64.8°	56°	55°
Number of Orbital Planes	6	3	3	6
Number of satellites	24 operational + 6 spares	21 operational + 3 spares	24 operational + 6 spares	27 MEOs + 5 GEOs + 3 IGSOs
Reference frame	WGS-84	PZ90	GTRF	CGCS2000
Reference time	GPS Time (GPST)	GLONASS Time (GLONASST)	Galileo System Time (GST)	BeiDou Time (BDT)

Despite concurrent designs, the similarities of GPS and GLONASS (1st generation) allowed the development of combined receivers. Galileo, BeiDou and modernised versions of GPS and GLONASS are designed to more easily allow interoperability.

www-lisätietoja GNSS-järjestelmistä

European GNSS Service Centre

- <https://www.gsc-europa.eu/>
- <https://ec.europa.eu/growth/sectors/space/galileo>
- https://ec.europa.eu/growth/sectors/space/galileo/history_en
- <https://www.gsa.europa.eu/european-gnss/what-gnss>
- <https://www.gsc-europa.eu/system-service-status/constellation-information>
- <https://www.gsc-europa.eu/system-service-status/orbital-and-technical-parameters>
- https://gssc.esa.int/navipedia/index.php/GPS_Space_Segment
- <https://www.maanmittauslaitos.fi/tutkimus/teematietoa/paikannusjarjestelma-galileo>
- <https://www.maanmittauslaitos.fi/tutkimus/teematietoa/satelliittipaikannus>

GLONASS

- <https://www.glonass-iac.ru/en/>
- <https://www.glonass-iac.ru/en/CUSGLONASS/>
- <https://www.glonass-iac.ru/en/GLONASS/ephemeris.php>
- <https://www.glonass-iac.ru/en/GLONASS/DayMonitoringNew.php>
-

Beidou

- <http://en.beidou.gov.cn/>
- http://en.beidou.gov.cn/WHATSNEWS/202008/t20200803_21013.html
- <http://en.beidou.gov.cn/SYSTEMS/System/>
-



The screenshot shows the official website of the United Nations Office for Outer Space Affairs (UNOOSA). The header includes the UN logo and the text "UNITED NATIONS Office for Outer Space Affairs". Below the header is a navigation bar with links: "About Us", "Our Work", "Space4SDGs", "Information for...", "Events", "Space Object Register", "Documents", and "COPUOS 2020". The main content area is titled "International Committee on Global Navigation Satellite Systems (ICG)". It features a "MISSION STATEMENT" section with text about the ICG's role in promoting voluntary cooperation on matters of mutual interest related to civil satellite-based positioning, navigation, timing, and value-added services. To the right of the text is the ICG logo, which consists of a stylized globe with the letters "ICG" and the text "International Committee on Global Navigation Satellite Systems". On the far right, there is a "Our Work" sidebar with a list of links: "Secretariat of COPUOS", "Programme on Space Applications", "UN-SPIDER", "International Committee on GNSS", "Overview", "Members", "ICG Terms of Reference", "Providers' Forum", "Working Groups", "ICG Annual Meetings", "ICG Programme on GNSS", "Applications", "Resources", "ICG Documents", "Other Events", and "ICG Training".

Satelliittipaikannusjärjestelmien tila

GPS

- <ftp://tycho.usno.navy.mil/pub/gps/gpstd.txt>
- <https://www.navcen.uscg.gov/?Do=constellationStatus>

GALILEO

- <https://www.gsc-europa.eu/system-status/Constellation-Information>

GLONASS

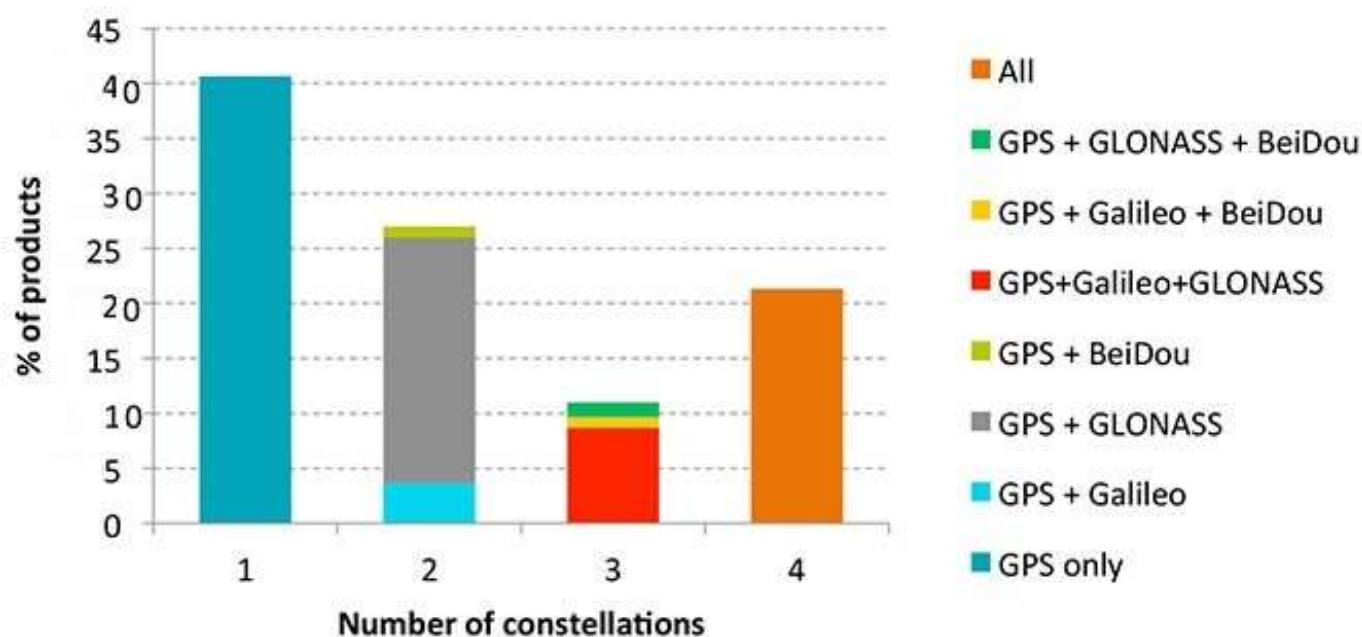
- <https://www.glonass-iac.ru/en/GLONASS/>

Nykyiset satelliittipaikannusjärjestelmät

SYSTEM	PROVIDER	SIGNAL	2016	2017	2018	2019	2020	2021
GPS		L1	FOC (30)					
		L1 C	(0-30)					
		L2	FOC (30)					
		L2 C	FOC (30)					
		L5	FOC (30)					
GALILEO		E1	IS (12-26)					
		E5	IS (12-26)					
		E6	IS (12-26)					
			ES (26-30)					
GLONASS		L1 FDMA	FOC (24)					
		L1 CDMA	(0-24)					
		L2 FDMA	FOC (24)					
		L2 CDMA	(0-24)					
		L3 CDMA	(0-24)					
BEIDOU		B1	(12-35)					
		B2	(12-35)					
		B3	(12-35)					
			FOC (35)					

Sininen väri: täysin toiminnassa (full operational capability).

Supported constellations by receivers - All segments



[2016]

Table 1 the parameters for future GNSS.

Parameter	GPS	GLONASS	Galileo	Compass (Meo)
First launch	22-Feb-78	12-Oct-82	28-Dec-05	13-Apr-07
FOC	17-Jul-95	18-Jan-96	2012	2013
Services	-military -civil	-military -civil	-commercial -open	- authorized - open/commercial
Number of SV	31	24	27	27
Orbital planes	6	3	3	3
Inclination	55°	64.8°	56°	55°
Semi-major Axis[Km]	26560	25508	29601	27840
Period	11h58m	11h15m	14h05m	12h50m
Coordinate frame	WGS-84	PZ-90	GTRF	Beijing 1954
Time system	GPST	UTC(SU)	GST	China UTC
Coding	CDMA	FDMA	CDMA	CDMA
Frequencies [MHz]	L1:1575.42 L2:1227.60 L5:1176.45	G1:1602 G2:1246 G3:TBD	E1:1575.42 E5a:1176.45 E5b:1207.14 E6:1278.75	B1-2:1589.74(E1) B-1:1561.1 (E2) B2:1207.14(E5b) B3:1268.52(E6)

FOC : Full operational capability ;

Muita satelliittipaikannushankkeita (kaikki ovat varanneet teknisen mahdollisuuden häiritä muita järjestelmiä tarvittaessa)

Kaikissa on ilmainen perussignaali, sekä maksullisia tarkempia signaaleja ja palveluja.

GLONASS (Venäjä)

- 24 satelliittia toiminnassa 2017

Galileo (Eurooppa)

- 11 satelliittia taivaalla 2017
- käyttövalmiina... piti olla 2012... 2019... ??

Compass (Kiina)

- 17 satelliittia laukaistu 2015
- käyttövalmis 2012 (Kiina), 2015 (maailma) ??
-

Muita satelliittipaikannushankkeita (kaikki ovat varanneet teknisen mahdollisuuden häiritä muita järjestelmiä tarvittaessa)

Kaikissa on ilmainen perussignaali, sekä maksullisia tarkempia signaaleja ja palveluja.

GLONASS (Venäjä)

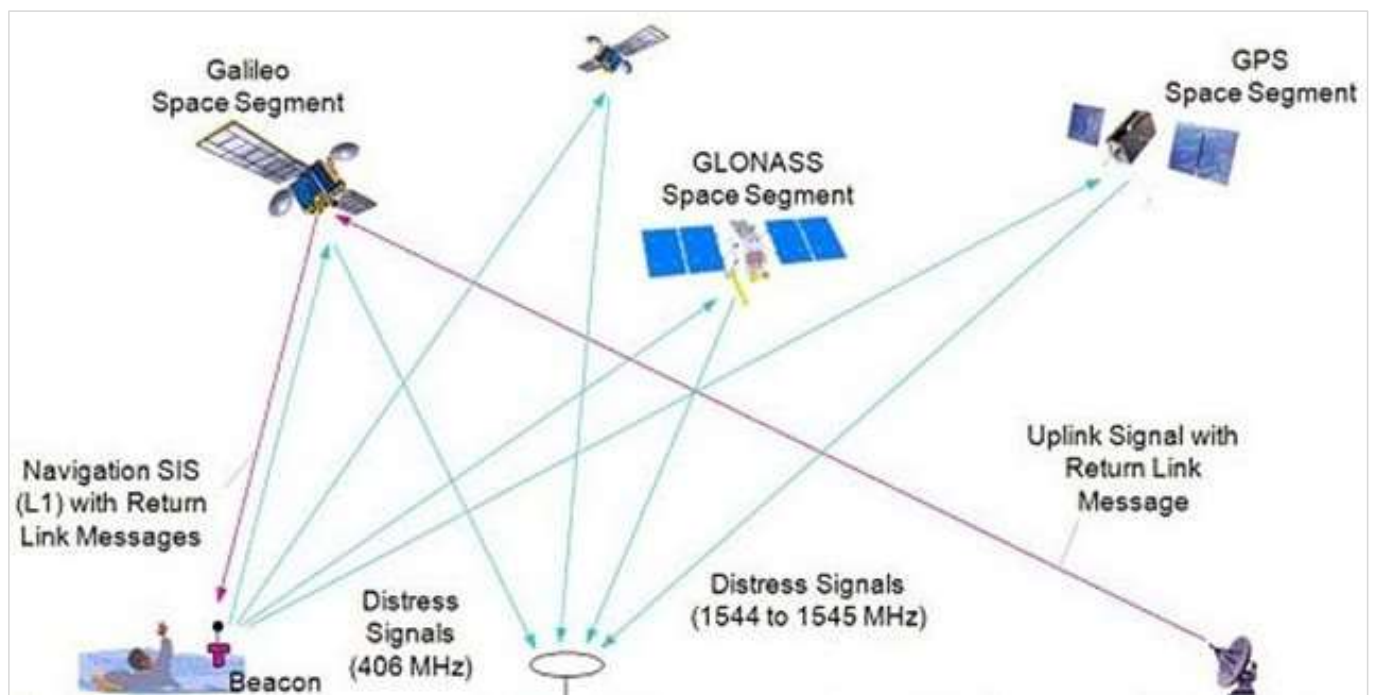
- 24 satelliittia toiminnassa 2015

Galileo (Eurooppa)

- 2 testisatelliittia taivaalla
- 8 satelliittia taivaalla 2015
- käyttövalmiina... piti olla 2012... 2019... ??

Compass (Kiina)

- 17 satelliittia laukaistu 2015
- käyttövalmis 2012 (Kiina), 2015 (maailma) ??
-





Home > System & Service Status > Constellation Information

> Constellation
Information

SAR Information

Orbital and
Technical
Parameters

NAGUs (Notice
Advisory to Galileo
Users)

Constellation Information

Constellation Status

Satellite Name ¹	SV ID ²	Clock ³	Status ⁴	Active NAGU ⁵	NAGU Type ⁶	NAGU Subject ⁷
GSAT0101	E11	RAFS	USABLE			
GSAT0102	E12	PHM	USABLE			
GSAT0103	E19	PHM	USABLE			
GSAT0104	E20	RAFS	NOT AVAILABLE	2014014	UNP_UNUFN	UNAVAILABLE FROM 2014-05-27 UNTIL FURTHER NOTICE
GSAT0201	E18	PHM	TESTING	2019020	GENERAL	TESTING OF GSAT0201
GSAT0202	E14	PHM	TESTING	2019021	GENERAL	TESTING OF GSAT0202



HOME FAQ LOGIN REGISTER

Twitter Facebook LinkedIn YouTube RSS EU

European GNSS Service Centre

GALILEO | GNSS MARKET & APPLICATIONS | ELECTRONIC LIBRARY | SYSTEM & SERVICE STATUS | GSC PRODUCTS | SUPPORT TO DEVELOPERS



GALILEO
HELP DESK

OUR EXPERTS WILL PROVIDE ANSWERS
TO YOUR QUESTIONS, INCIDENTS AND PRODUCTS REQUESTS



GALILEO
SYSTEM STATUS

CLICK FOR SATELLITE
INFORMATION AND NOTIFICATIONS



Home > System & Service Status > Constellation Information

> Constellation
Information

SAR Information

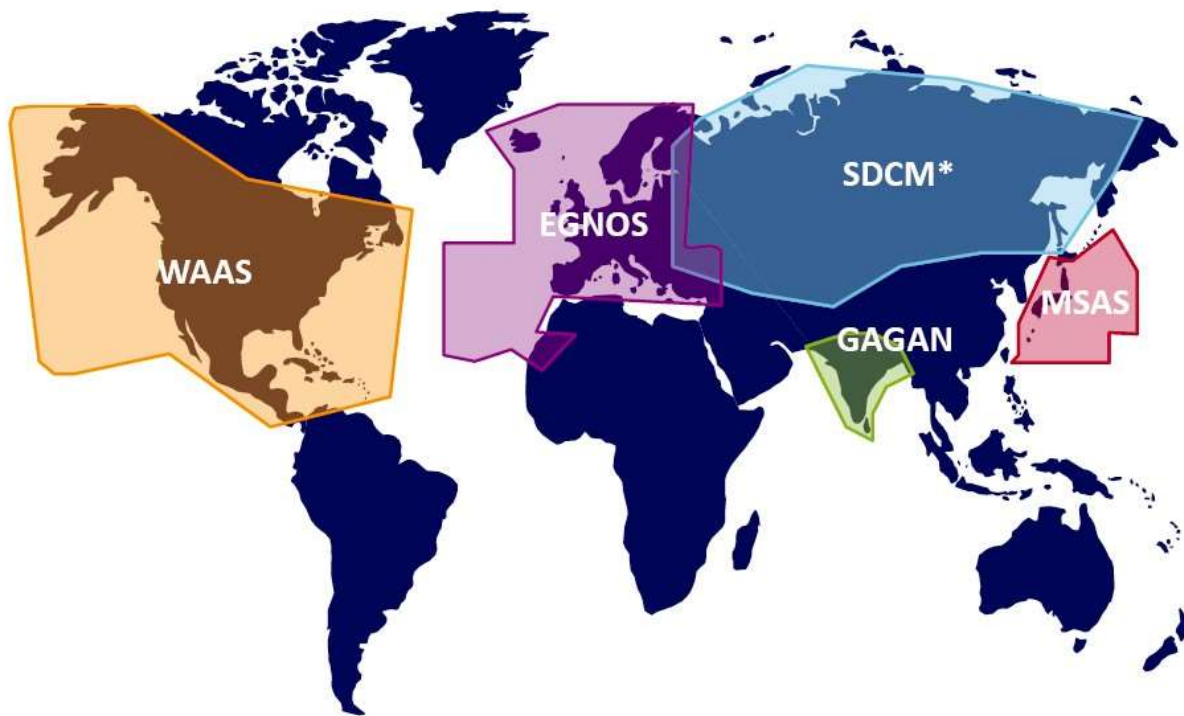
Orbital and
Technical
Parameters

NAGUs (Notice
Advisory to Galileo
Users)

Constellation Information

Constellation Status

Satellite Name ¹	SV ID ²	Clock ³	Status ⁴	Active NAGU ⁵	NAGU Type ⁶	NAGU Subject ⁷
GSAT0101	E11	RAFS	USABLE			
GSAT0102	E12	PHM	USABLE			



The * sign denotes a system not yet certified for civil aviation

Satelliittipaikannusten lisäapujärjestelmät.



System

- OS: Windows Mobile 6.5
- Processor: 804 Mhz
- Internal Memory: 8 GB

GNSS Tracking

- 120 Channels
- GPS : L1, L2, L2C
- GLONASS : L1, L2
- BEIDOU : B1
- QZSS : L1, L2C
- SBAS : L1 C/A

Accuracy

- Autonomous : ± 2m
- SBAS : ± 50 cm
- Differential (NTRIP, iRTK) : ± 2 cm
- Static : ± 5 mm + 1 ppm

Data Management

- Network GNSS Support (NTRIP, UDP-IP, TCP-IP, iRTK)
- NMEA Output
- RTCM 2.x and RTCM 3.x support
- CMR and CMR+ support

Interface and Hardware

- Internal 3G GSM modem
- 3.7" touch screen LED, 640 x 480 pixel
- Mini USB input
- DC Power input
- Bluetooth
- Wi-Fi 802.11 b/g
- MicroSD (up to 32 GB)
- 5 megapixel camera

Environmental

- IP67 waterproof
- Operation Temp: -30 °C to +70 °C
- Storage Temp: -40 °C to +80 °C
- Shock: 1,5 meters drop

Physical

- Size: 23,6 cm x 10,5 cm x 6,2 cm
- Weight: 835 gr

Power

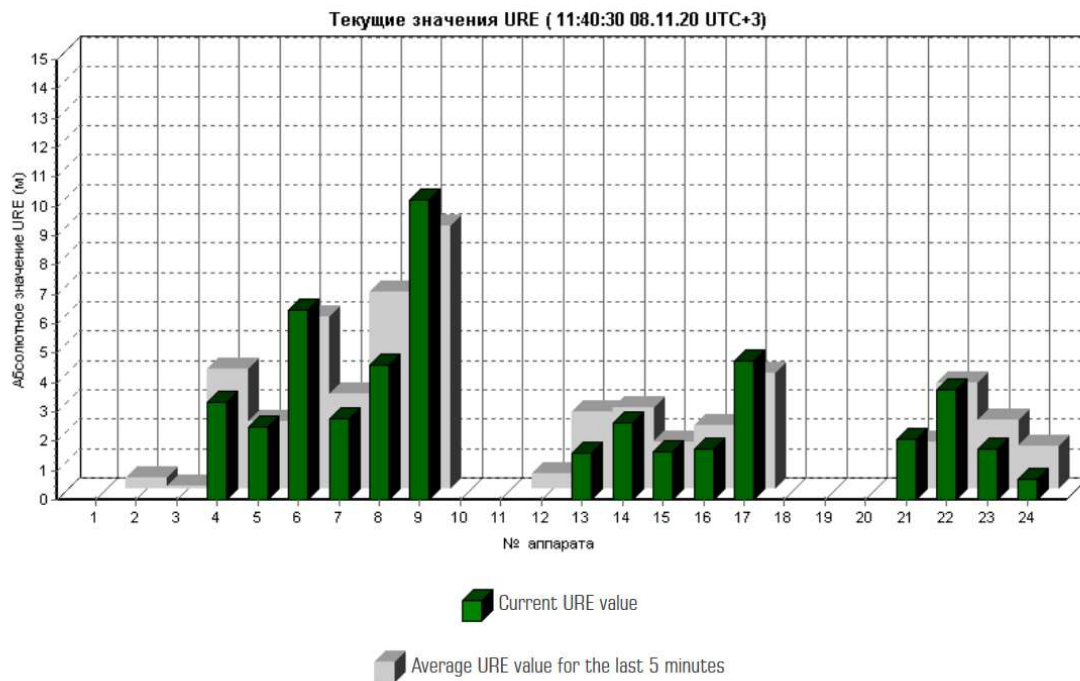
- DC 12 V Input
- 8800 mAh Li-Ion battery
- Battery Life >12 Hours

GLONASS





GLONASS K- ja M- satelliitit



- the results shown in the light-green hatched zone obtained from the data received in real time mode from the stations, shown on the bottom right map;

1.STATUS Information Group

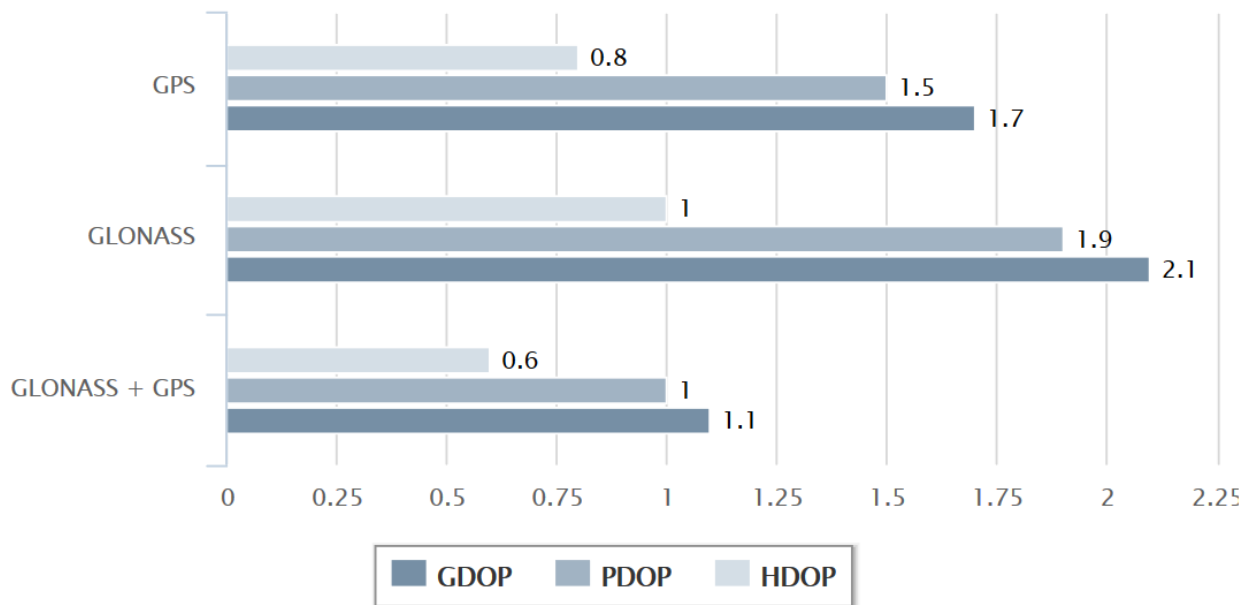
GLONASS Constellation Status
(November 7, 2020)

GLONASS number	Cosmos number	Plane/ slot	Frequ. chann.	Launch date	Intro date	Status	Outage date
730	2456	1/01	1	14.12.2009	30.01.2010	unusable	02.11.2020
747	2485	1/02	-4	26.04.2013	04.07.2013	operating	.....
744	2476	1/03	05	04.11.2011	08.12.2011	operating	.....
759	2544	1/04	06	11.12.2019	03.01.2020	operating	.....
756	2527	1/05	01	17.06.2018	29.08.2018	operating	.....
733	2457	1/06	-4	14.12.2009	24.01.2010	operating	.....
745	2477	1/07	05	04.11.2011	18.12.2011	operating	.....
743	2475	1/08	06	04.11.2011	20.09.2012	operating	.....
702	2501	2/09	-2	01.12.2014	25.12.2014	operating	.....
723	2436	2/10	-7	25.12.2007	22.01.2008	operating	.....
753	2516	2/11	00	29.05.2016	27.06.2016	operating	.....
758	2534	2/12	-1	27.05.2019	22.06.2019	operating	.....
721	2434	2/13	-2	25.12.2007	08.02.2008	operating	.....
752	2522	2/14	-7	22.09.2017	16.10.2017	operating	.....
757	2529	2/15	00	03.11.2018	27.11.2018	operating	.....
736	2464	2/16	-1	02.09.2010	01.10.2010	operating	.....
751	2514	3/17	04	07.02.2016	24.02.2016	operating	.....
754	2492	3/18	-3	24.03.2014	14.04.2014	operating	.....
720	2433	3/19	03	26.10.2007	25.11.2007	operating	.....
719	2432	3/20	02	26.10.2007	27.11.2007	operating	.....
755	2500	3/21	04	14.06.2014	03.08.2014	operating	.....
735	2461	3/22	-3	02.03.2010	28.03.2010	operating	.....
732	2460	3/23	03	02.03.2010	28.03.2010	operating	.....
760	2545	3/24	02	16.03.2020	14.04.2020	operating	.....

Note: All the dates (DD.MM.YY) are given at Moscow Time (UTC+0300)

Järjestelmien tarkkuuksista

DOP values by $\geq 5^\circ$ elevation angle



GDOP - Geometrical delusion of precision
 PDOP - Position delusion of precision
 HDOP - Horizontal dilution of precision

Structure and status of GLONASS constellation (21.03.2018 16:26:11 time glonass)

PRN/point	SV name	Plane	Number SC	Liter	Launched	Operational	Life time, (year)	Information time	Status	Health	SISRE, [m]
1/1	2456	1	730	1	14.12.2009	30.01.2010	08-03-09	current	in system	operable	-1.19
2/2	2485	1	747	-4	26.04.2013	04.07.2013	04-11-00	current	in system	operable	-4.46
3/3	2476	1	744	5	04.11.2011	08.12.2011	06-04-19	current	in system	operable	4.30
4/4	2474	1	742	6	02.10.2011	25.10.2011	06-05-22	current	in system	operable	3.30
5/5	2458	1	734	1	14.12.2009	10.01.2010	08-03-09	current	in system	operable	-1.52
6/6	2457	1	733	-4	14.12.2009	24.01.2010	08-03-09	current	in system	operable	-0.19
7/7	2477	1	745	5	04.11.2011	18.12.2011	06-04-19	current	in system	operable	1.01
8/8	2475	1	743	6	04.11.2011	20.09.2012	06-04-19	current	in system	operable	1.78
9/9	2501	2	702	-2	01.12.2014	15.02.2016	03-03-21	current	in system	operable	4.85
10/10	2426	2	717	-7	25.12.2006	03.04.2007	11-02-29	current	in system	operable	0.32
11/11	2516	2	753	0	29.05.2016	24.06.2016	01-09-26	current	in system	operable	-2.40
12/12	2436	2	723	-1	25.12.2007	22.01.2008	10-02-29	current	in system	operable	-9.26
13/13	2434	2	721	-2	25.12.2007	08.02.2008	10-02-29	current	in system	operable	-1.76
14/14	2522	2	752	-7	22.09.2017	16.10.2017	00-06-00	current	in system	operable	-1.54
15/15	2425	2	716	0	25.12.2006	12.10.2007	11-02-29	current	in system	operable	-2.91
16/16	2464	2	736	-1	02.09.2010	02.10.2010	07-06-22	current	in system	operable	-2.01
17/17	2514	3	751	4	07.02.2016	28.02.2016	02-01-13	current	in system	operable	2.13
18/18	2491	3	754	-3	24.03.2014	14.04.2014	03-12-03	current	in system	operable	-0.64
19/19	2433	3	720	3	26.10.2007	25.11.2007	10-04-29	current	in system	operable	3.39
20/20	2432	3	719	2	26.10.2007	27.11.2007	10-04-29	current	in system	operable	0.01
21/21	2500	3	755	4	14.06.2014	03.08.2014	03-09-11	current	in system	operable	1.84
22/22	2459	3	731	-3	02.03.2010	28.03.2010	08-00-21	current	in system	operable	0.43
23/23	2460	3	732	3	02.03.2010	28.03.2010	08-00-21	current	in system	operable	-4.64
24/24	2461	3	735	2	02.03.2010	28.03.2010	08-00-21	current	in system	operable	-0.43
25											
26/20	2471	3	701	-5	26.02.2011			current	test		

Navigation: New Tab, gps constellation..., Constellation status, New Tab, New Tab, New Tab, New Tab

URL: <https://www.glonass-iac.ru/en/GLONASS/index.php>

Coordinates: 55° 54' 48" N, 37° 48' 29" E

INFORMATION AND ANALYSIS CENTER FOR POSITIONING, NAVIGATION AND TIMING

Navigation: MAIN, GLONASS, BEIDOU, GPS, NEWS, ARCHIVE, GUIDE, FEEDBACK, ABOUT IAC

UTC+3: 16:24:39

GLONASS SCC

GLONASS STATUS

EPHEMERIS

MONITORING

DAILY MONITORING

VISIBILITY ZONE CALCULATION

INTEGRAL AVAILABILITY

INSTANT AVAILABILITY

COORDINATES REFINEMENT (RINEX)

EVALUATION OF CHARACTERISTICS

GLONASS CONSTELLATION STATUS, 21.03.2018

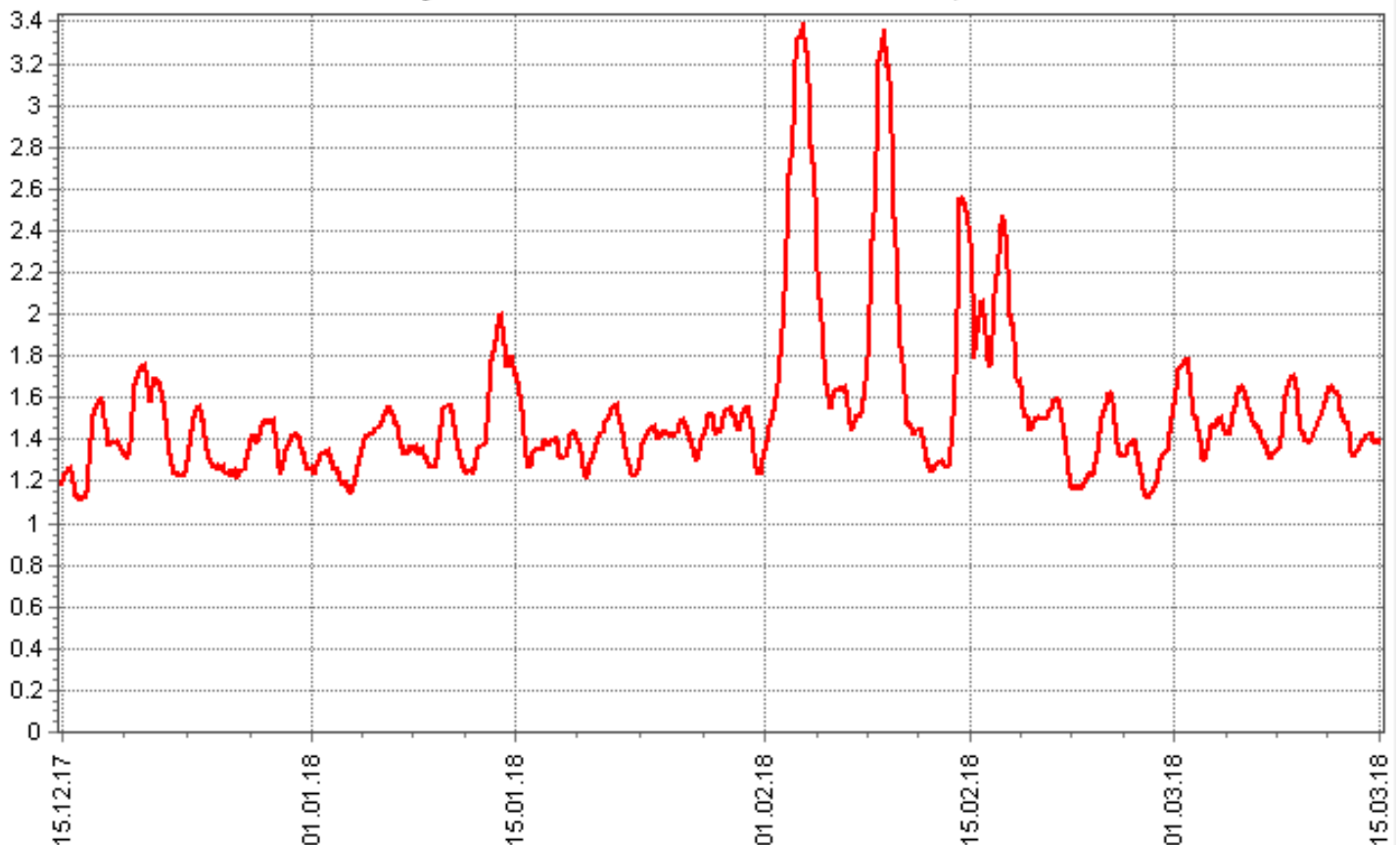
Total satellites in constellation	25 SC
Operational	24 SC
In commissioning phase	-
In maintenance	-
Under check by the Satellite Prime Contractor	-
Spares	-
In flight tests phase	1 SC

GLONASS CONSTELLATION STATUS AT 21.03.2018 BASED ON BOTH THE ALMANAC ANALYSIS AND NAVIGATION MESSAGES RECEIVED AT 13:00 21.03.18 (UTC) IN IAC PNT TSNIIMASH

Orb. slot	Orb. pl.	RF chnl	# GC	Launched	Operation begins	Operation ends	Life-time (months)	Satellite health status		Comments
								In almanac	In ephemeris (UTC)	
1	1	01	730	14.12.09	30.01.10		99.3	+	+ 13:19 21.03.18	In operation
2	1	-4	747	26.04.13	04.07.13		58.8	+	+ 13:19 21.03.18	In operation
3	1	05	744	04.11.11	08.12.11		76.6	+	+ 13:19 21.03.18	In operation
4	1	06	742	02.10.11	25.10.11		77.7	+	+ 13:19 21.03.18	In operation
5	1	01	734	14.12.09	10.01.10		99.3	+	+ 13:19 21.03.18	In operation
6	1	-4	733	14.12.09	24.01.10		99.3	+	+ 13:19 21.03.18	In operation
7	1	05	745	04.11.11	18.12.11		76.6	+	+ 13:19 21.03.18	In operation
8	1	06	743	04.11.11	20.09.12		76.6	+	+ 13:19 21.03.18	In operation
9	2	-2	702	01.12.14	15.02.16		39.6	+	+ 13:19 21.03.18	In operation

GLONASS tarkkuus

Суточные СКП SISRE ГЛОНАСС, м



GLONASS:n tilanne 2011

(www.glonass-iac.ru/en/)

Globalnaya Navigatsionnaya Sputnikovaya Sistema

Venäläinen "vanha" satelliittipaikannusjärjestelmä, kehittyä kiivaasti...

- kolme Cosmos-testisatelliittia 1982
- järjestelmä toiminnassa 1995
- 24 satelliittia: 3 rataa, 8 satelliittia kullakin
- huhtikuussa 2011 toiminnassa oli 23 satelliittia (laukaistu 2004-2010)
- 2010 oli 6 kpl satelliittilaukaisua, 2009 oli 3 laukaisua
- ratakorkeus 19100 km
- satelliitin kiertoaika 11 tuntia 15 minuuttia
- signaali 1,6 GHz alueella (vaihtelee satelliiteissa)
- tarkkuus 55 metriä
- päivitys meneillään GLONASS-M -sarjaan
- 2. siviilisignaali (GLONASS Uragan-M)
- 3. siviilisignaali (GLONASS Uragan-K) alkaisi 2010 ?? (Intian kanssa ?)
- GLONASS-M -sarja täysin valmiina 2015 ???
- päätelaitteita on... etupäässä ajoneuvolaitteita
- päätelaitteita on jo: GPS+GLONASS
- päätelaite voisi ehkä olla GLONASS+Galileo ???

GLONASS:n tilanne 2013

(www.glonass-iac.ru/en/)

Globalnaya Navigatsionnaya Sputnikovaya Sistema

Venäläinen "vanha" satelliittipaikannusjärjestelmä, kehittyä kiivaasti...

- kolme Cosmos-testisatelliittia 1982 (1. laukaisu 12.10.1982)
- järjestelmä toiminnassa 1995
- 24 satelliittia: 3 rataa, 8 satelliittia kullakin
- maaliskuussa 2013 taivaalla oli 31 satelliittia (laukaistu 2004-2011)
- 2010 oli 6 kpl satelliittilaukaisua, 2011 oli 6 laukaisua
- ratakorkeus 19100 km
- satelliitin kiertoaika 11 tuntia 15 minuuttia
- signaali 1,6 GHz alueella (vaihtelee satelliiteissa)
- päivitys meneillään GLONASS-M -sarjaan
- 2. siviilisignaali (GLONASS Uragan-M)
- 3. siviilisignaali (GLONASS Uragan-K) alkaisi 2010 ?? (Intian kanssa ?)
- GLONASS-M -sarja täysin valmiina 2015 ???
- päätelaitteita on... etupäässä ajoneuvolaitteita
- päätelaitteita on jo: GPS+GLONASS
- päätelaite voisi ehkä olla GLONASS+Galileo ???

GLONASS:n tilanne 2014

(www.glonass-iac.ru/en/)

Globalnaya Navigatsionnaya Sputnikovaya Sistema

Venäläinen "vanha" satelliittipaikannusjärjestelmä, kehittyy kiivaasti...

- kolme Cosmos-testisatelliittia 1982 (1. laukaisu 12.10.1982)
- järjestelmä toiminnassa 1995
- 24 satelliittia: 3 rataa, 8 satelliittia kullakin
- maaliskuussa 2013 taivaalla oli 31 satelliittia (laukaistu 2004-2011)
- 2010 oli 6 kpl satelliittilaukaisua, 2011 oli 6 laukaisua
- ratakorkeus 19100 km
- satelliitin kiertoaika 11 tuntia 15 minuuttia
- signaali 1,6 GHz alueella (vaihtelee satelliiteissa)
-
-
-
- toinen GLONASS-K1 laukaistaan 12/2014 ?? Viisi signaalia kolmella taajuudella (L1, L2, L3).
-

GLONASS:n tilanne 2015

(www.glonass-iac.ru/en/)

Globalnaya Navigatsionnaya Sputnikovaya Sistema

Venäläinen "vanha" satelliittipaikannusjärjestelmä, kehittyy kiivaasti...

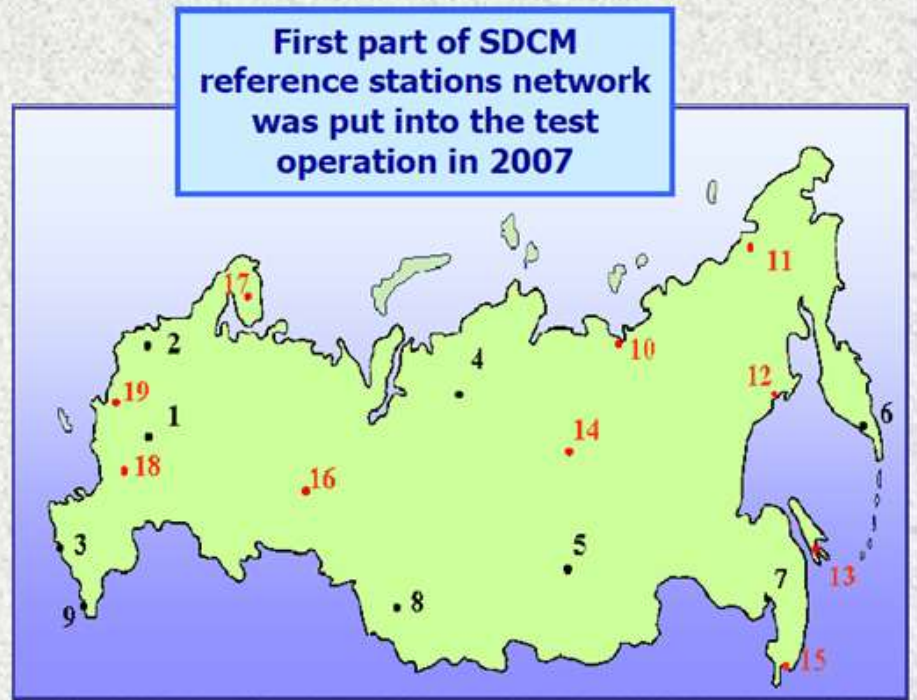
- kolme Cosmos-testisatelliittia 1982 (1. laukaisu 12.10.1982)
- kaikkiaan 52 satelliittilaukaisua (12/2014 asti), 4 epäonnistui
- järjestelmä toiminnassa 1995
- 24 satelliittia: 3 rataa, 8 satelliittia kullakin
- maaliskuussa 2013 taivaalla oli 31 satelliittia (laukaistu 2004-2011)
- 2010 oli 6 kpl satelliittilaukaisua, 2011 oli 6 kpl, 2013 1 kpl ja 2014 3 kpl
- ratakorkeus 19100 km
- satelliitin kiertoaika 11 tuntia 15 minuuttia
- signaali 1,6 GHz alueella (vaihtelee satelliiteissa)
- toinen GLONASS-K1 laukaistiin 2014. Viisi signaalia kolmella taajuudella (L1, L2, L3).
- GLONASS-K2 on kehitystyön alla.
- joulukuussa 2014 radoilla oli 24 satelliittia toiminnassa.

➤ Reference stations (2008):

1. Moscow (Mendeleevo)
2. Pulkovo
3. Kislovodsk
4. Norilsk
5. Irkutsk
6. Petropavlovsk-Kamchatka
7. Khabarovsk
8. Novosibirsk
9. Gelsenzhik

➤ Reference stations (further development):

10. Tiksi
11. Bilibino
12. Magadan
13. Yuzhno-Sakhalinsk
14. Yakutsk
15. Vladivostok
16. Sverdlovsk
17. Lovozero
18. Voronezh
19. Pechery



Galileo



European Space Agency
Agence spatiale européenne



A screenshot of the Galileo GNSS website. The browser address bar shows 'http://galileognss.eu/about/'. The website header features the Galileo logo and a navigation menu with links: HOME, ABOUT, PARTNERS, JOBS, and CONTACT. The main content area is titled 'About' and contains text about the Galileo GNSS website, its purpose, and the Galileo programme. A sidebar on the right shows a 'Tweets by @GalileoGNSS' section with a tweet from Jean-Yves Le Gall. The footer of the website shows a building with the GSA logo.

Galileo (ja tarkennuspalvelu EGNOS)

- The Galileo name first appeared in the Communication of the Commission from February 1999. Fourteen satellites are already in orbit and a further 16 will be launched by 2020. The Financing Decisions for the programme were taken by the European Council in the early 2000s.

The full Galileo infrastructure will be composed of:

- A constellation of 30 satellites in Medium-Earth Orbit (MEO). Each satellite will contain a navigation payload and a Search And Rescue (SAR) transponder;
- 16 sensor stations;
- 2 control centres;
- 5 mission uplink stations;
- 5 telemetry, tracking and command (TT&C) stations;
- 4 service facilities: the Galileo service centre, the Galileo reference centre, the Search and Rescue data service provider, and the Galileo security monitoring centre.

Galileo:n tilanne 2020

Eurooppalainen satelliittipaikannushanke, alkoi 2007

- alkujaan vastaveto USA:n sotilaalliselle GPS:lle
- on jo vuooosia myöhässä (valmiina 2020 ???)
- *näyttää silti valmistuvan... 2015 olisi 18 satelliittia... ??? ; -)*
- 27+3=30 satelliitin järjestelmä; 3 rataa kussakin 9 satelliittia
- ratakorkeus 23222 km
- maaliskuussa 2015 radoilla oli 8 satelliittia
- 2018 käytössä oli 14 satelliittia.

Tilanne 2020

- 26 Galileo-satelliittia on taivaalla;
- 22 käytössä
- 2 ei käytössä
- 2 testauksessa.

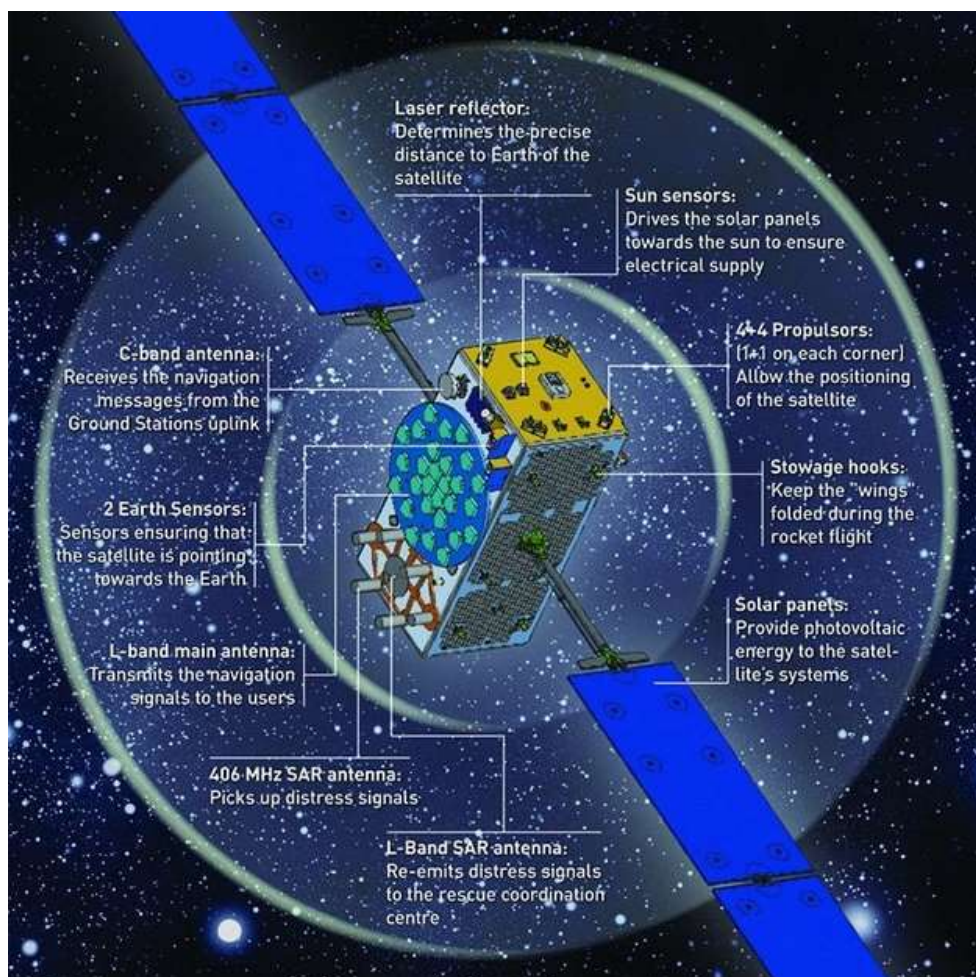
Eurooppalainen Galileo

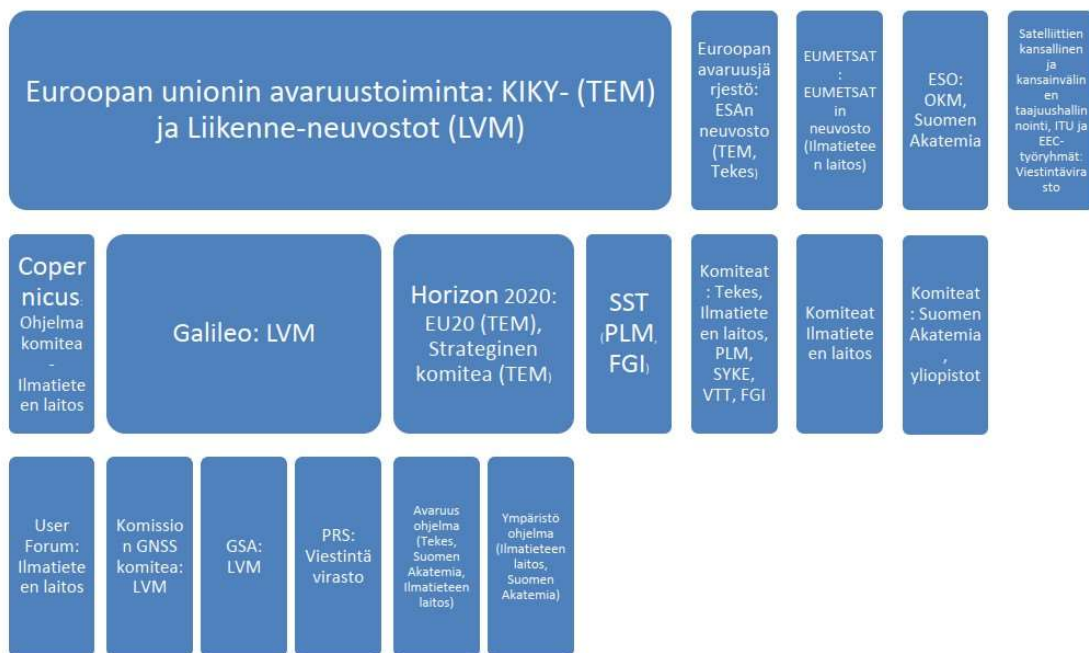
Koska Galileo on ensisijaisesti rakennettu siviilikäyttöön, on järjestelmän suunnittelussa panostettu erilaisiin markkina- ja käyttäjätutkimuksiin. Galileon eri palveluita voidaankin pitää järjestelmän kolmantena komponenttina avaruuskomponentin (satelliitit) ja maanpäällisen komponentin (seuranta- ja valvontaverkosto) lisäksi.

- Avoin palvelu (Open Service - OS)
- Rajoitettu viranomaispalvelu (Public Regulated Service - PRS)
- Kaupallinen palvelu (Commercial Service - CS)
- Etsintä- ja pelastuspalvelun tuki (Support to Search and Rescue Service - SAR).

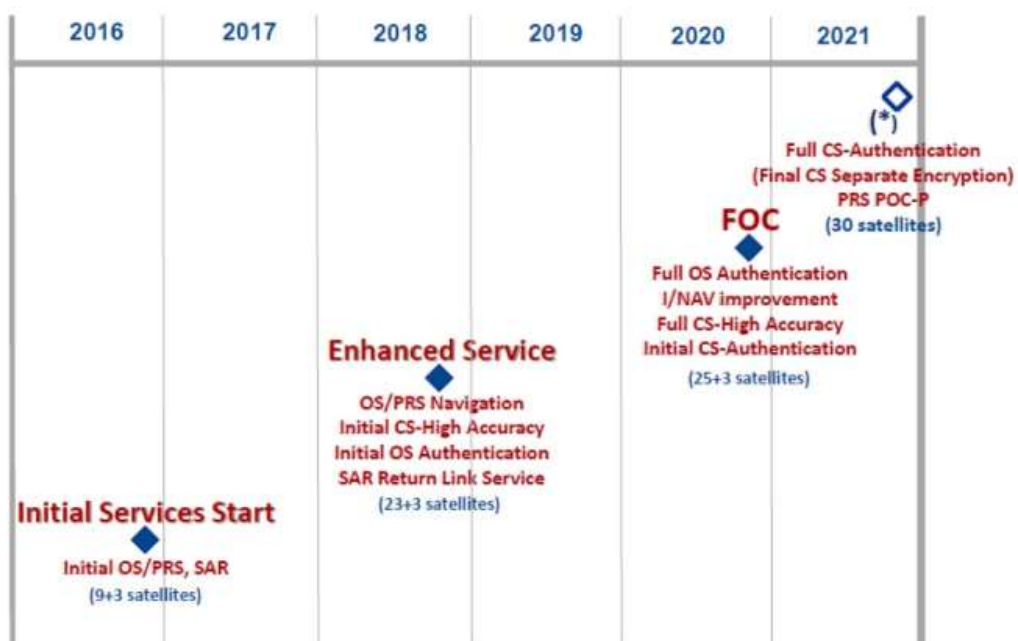
[<https://www.maanmittauslaitos.fi/tutkimus/teematietoa/paikannusjarjestelma-galileo>]

Galileo-satelliitti





Kuva 5: Suomen edustus eurooppalaisissa avaruusorganisaatioissa



Kuva 2: Galileo-ohjelman toteutusaikataulu. Euroopan komissio, Galileo FOC Programme Roadmap, 12.12.2016.

GALILEO
HELP DESK

OUR EXPERTS WILL PROVIDE ANSWERS
TO YOUR QUESTIONS, INCIDENTS AND PRODUCTS REQUESTS



GALILEO
SYSTEM STATUS

CLICK FOR SATELLITE
INFORMATION AND NOTIFICATIONS



Home > System & Service Status > Constellation Information

Constellation Information

> Constellation
Information

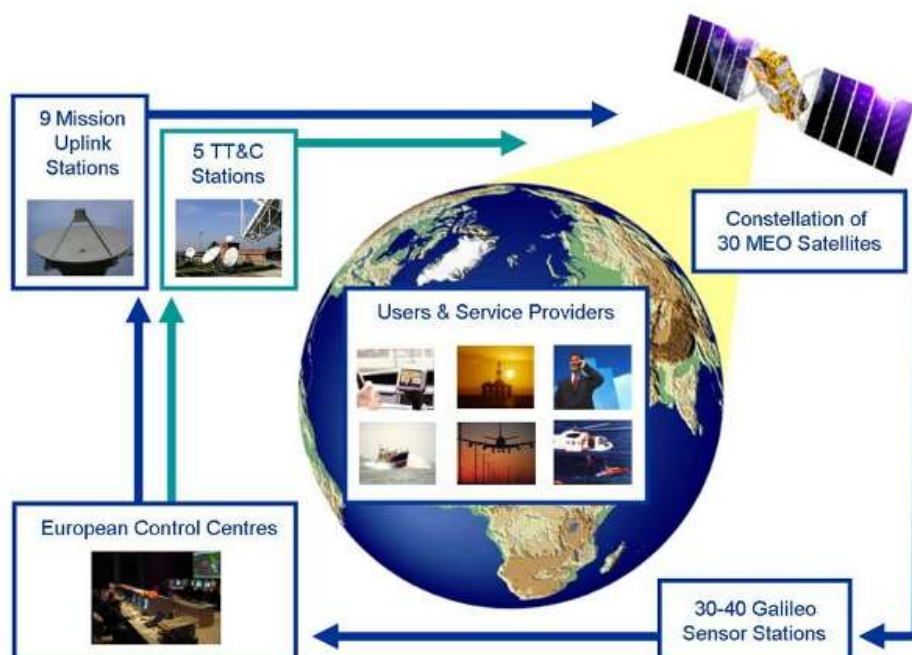
SAR Information

Orbital and
Technical
Parameters

NAGUs (Notice
Advisory to Gallileo)

Constellation Status

Satellite Name ¹	SV ID ²	Clock ³	Status ⁴	Active NAGU ⁵	NAGU Type ⁶	NAGU Subject ⁷
GSAT0101	E11	RAFS	USABLE	2020017	PLN, OUTAGE	PLANNED OUTAGE FROM 2020-11-09 UNTIL 2020-11-11
GSAT0102	E12	PHM	USABLE			



FACTS AND FIGURES

Satellites 1–4	
Launch mass	700 kg
Size	2.74 x 14.5 x 1.59 m (solar wings deployed)
Available power	1420 W
Satellites 5–26	
Launch mass	732.8 kg
Size	2.5 x 14.67 x 1.1 m (solar wings deployed)
Available power	1900 W
Launch vehicles	Soyuz ST-B (two-satellite configuration) or Ariane 5 (four-satellite configuration)
Launch site	Europe's Spaceport near Kourou, French Guiana
Navigation payload	Passive hydrogen maser atomic clocks (two) Rubidium atomic clocks (two) Clock monitoring and control unit Navigation signal generator unit L-band antenna for navigation signal transmission C-band antenna for uplink signal detection Two S-band antennas for telemetry and telecommands Search and rescue antenna
Orbit	23 222 km, 56°
Operational lifetime	more than 12 years
Satellite control centre	Oberpfaffenhofen Galileo Control Centre in Germany with CNES in Toulouse, France with the support of ESOC in Darmstadt, Germany for launch and early operations, while Redu in Belgium performs the in-orbit test campaign
Navigation control centre	Fucino Galileo Control Centre in Italy
www.esa.int/Our_Activities/Navigation ec.europa.eu/galileo	

New Tab x		gps constellation ... x	glonass constellati... x	Structure and status of... x	Constellation Info... x	New Tab x	New Tab x
https://www.gsc-europa.eu/system-status/Constellation-Information		Search					
Constellation Information		Constellation Information					
Orbital and Technical Parameters		Constellation Status					
NAGUs (Notice Advisory to Galileo Users)							
Satellite Name	SV ID	Status	Orbital Slot	Clock ¹	Active NAGU	NAGU Type ²	NAGU Subject
GSAT0101	11	USABLE	B05	RAFS			
GSAT0102	12	USABLE	B06	PHM			
GSAT0103	19	USABLE	C04	PHM	2018004	USABLE	USABLE AS FROM 2018-03-16
GSAT0104	20	NOT AVAILABLE	C05	RAFS	2014014	UNP_UNUFN	UNAVAILABLE FROM 2014-05-27 UNTIL FURTHER NOTICE
GSAT0201	18	TESTING	Ext01	PHM	2016029	GENERAL	TESTING OF GSAT0201
GSAT0202	14	TESTING	Ext02	PHM	2016030	GENERAL	TESTING OF GSAT0202
GSAT0203	26	USABLE	B08	PHM			
GSAT0204	22	NOT USABLE	B03	RAFS	2017045	GENERAL	GSAT0204 REMOVED FROM

Galileo-satelliittien tarkkuusmittauksia 2017

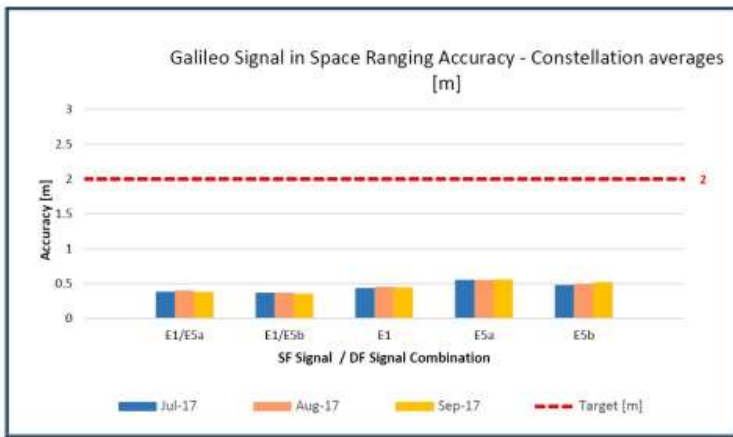


Figure 5: Monthly Galileo SIS Ranging Accuracy (95th percentile) "over all satellites" (constellation average), measured during the reporting period

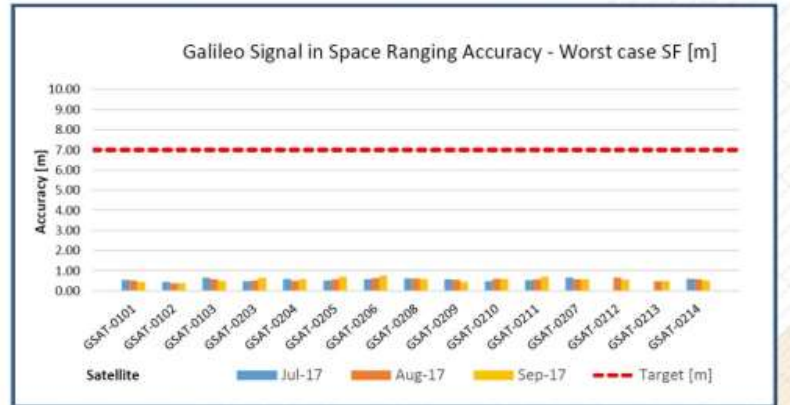


Figure 4: Monthly Galileo SIS Ranging Accuracy (95th percentile) "for any satellite", measured during reporting period for worst-case, Single-Frequency (SF)

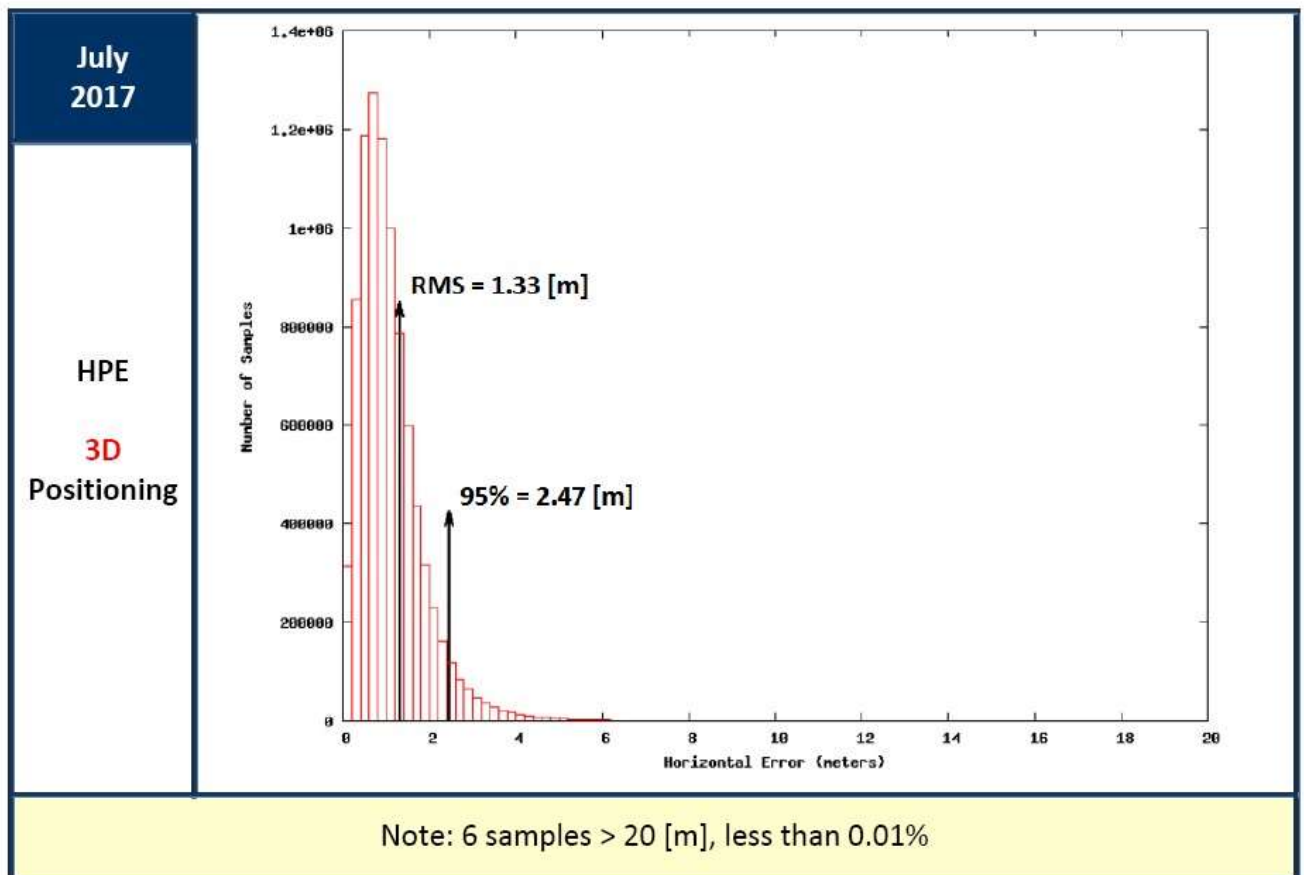
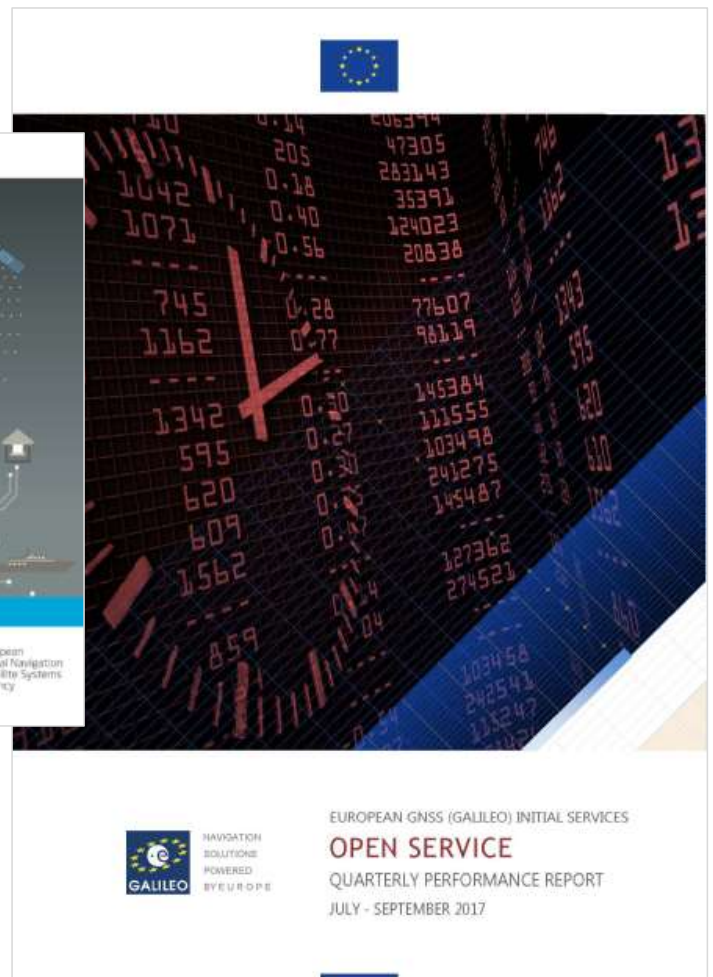


Figure 13: Horizontal Positioning Error (HPE) for "Galileo-only" users (July 2017)

GNSS Service Centre Web Resources

Constellation Status Information	https://www.gsc-europa.eu/system-status/Constellation-Information
Reference Constellation Orbital and Technical Parameters	https://www.gsc-europa.eu/system-status/orbital-and-technical-parameters
Incident Reporting (Galileo Incidents Report Form)	https://www.gsc-europa.eu/helpdesk/galileo-incident-report-form
Interactive support to users (Galileo Help Desk)	https://www.gsc-europa.eu/contact-us/helpdesk

Table 2: Galileo status information



Galileo:n tilanne 2015

Eurooppalainen satelliittipaikannushanke, alkoi 2007

- alkujaan vastaveto USA:n sotilaalliselle GPS:lle
- on jo vuooosia myöhässä (valmiina 2020 ???)
- näyttää silti valmistuvan... 2015 olisi 18 satelliittia... ??? ;-)
- 27+3=30 satelliitin järjestelmä; 3 rataa kussakin 9 satelliittia
- ratakorkeus 23222 km
- 2 testisatelliittia on taivaalla (28.12.2005, 27.04.2008)
 - GIOVE-A; 1. signaali toukokuussa 2007
 - GIOVE-B; 1. signaali maaliskuussa 2008
- vuoden 2011 aikana 2 satelliittia radalle (21.10.2011)
- vuoden 2012 aikana 2 satelliittia radalle (12.10.2012)
- 1. 3D-paikannus 12.03.2013 (4 satelliitilla), 10-15 m tarkkuus
- kesällä 2014 kaksi satelliittia, hieman väärille ratakorkeuksille
- 11/2014 viisi Galileo-satelliittia on taivaalla
- maaliskuussa 2015 radoilla oli 8 satelliittia.

Galileo tuli vihdoinkin gps:n rinnalle

Paikantaminen tarkentuu erityisesti kaupungeissa

111176

AVARUUS / Eurooppalainen paikannusjärjestelmä Galileo tulee vihdoinkin alustavasti käyttöön amerikkalaisen gps-järjestelmän rinnalle, kertoo Euroopan avaruusjärjestö ESA.

Kuluttajat huomaavat Galileon erityisesti nykyistä parempaana palveluna kaupunkialueilla, jossa gps:n käyttö on ollut jonkin verran ongelmallista. Galileo on arvioitu luotettavammaksi ja tarkemmaksi kuin gps.

ESAn uusi Ariane 5 -raketti vie ensi viikolla neljä uutta Galileo-satelliittia avaruuteen. Laukaisu on historiallinen, sillä aiemmin

Galileot ovat matkustaneet avaruuteen kaksi kerrallaan venäläisen Sojuzin kyydissä.

Ariane 5:een tehtiin joukko muutoksia erityisesti Galileota varten. Siihen rakennettiin erityinen laite, joka pitelee satelliitteja paikoillaan matkan aikana ja päästää ne irti hallitusti varmistaen, etteivät satelliitit törmää toisiinsa irrottamisen jälkeen.

Valmis 2020

Galileo-satelliittien kokonaismäärä avaruudessa nousee 18:aan, ja järjestelmä voidaan ottaa alustavasti käyttöön.



ESA / PIERRE CARRIL

KIMPPAKYYTI. Neljä Galileo-satelliittia matkaa kiertoradalle Ariane 5 -raketin kyydissä.

Valmis Galileo-järjestelmä sisältää 24 satelliittia. Seuraavat kaksi laukaisua tehdään kahden vuoden aikana Ariane 5:llä. Täydessä toiminnassa Galileo-järjestelmän pitäisi olla vuonna 2020.

ESAn Galileo-ohjelman johtaja Paul Verhoeven mukaan seuraava haaste on integroida avaruudesta käsin toimivat paikannusjärjestelmät ja maanpäälliset paikannusjärjestelmät sekä kommunikaatiojärjestelmät ja kaukokartoitusjärjestelmät.

Gps-järjestelmää operoi Yhdysvaltain ilmavoimat. Galileo on tehty siviilitarkoituksiin ja on kaikissa olosuhteissa eurooppalaisten kontrollissa, toisin kuin Yhdysvaltain ilmavoimien operoima gps.

Venäjän puolustusministeriön operoima satelliittipaikannusjärjestelmä Glonass palvelee lähinnä venäläisten tarpeita. &

RAILI LEINO
@almamedia.fi



Paikannus tarkentuu metreistä sentteihin

137017

TUOTTEET / Mikropiirivalmistaja Broadcom on ilmoittanut tuovansa massamarkkinoille ensi vuonna sirun, joka parantaa huomattavasti kännyköiden ja muiden laitteiden paikannustarkkuutta.

Broadcomin mukaan paikannuksen tarkkuus paranee nykyisestä muutamasta metrillä jopa 30 senttiin.

Parannus perustuu siihen, että siinä hyödynnetään kahdella paikannussatelliittien kahdella eri taajuudella lähettämää signaalia. Nykyiset laitteet laskevat paikannuksen niin sanotun L1-signaalin perusteella. Se käyttää taajuutta 1575 megahertsiä. Uudemmissa

satelliiteissa on käytössä myös 1175 megahertsin L5-taajuus.

Broadcom lupaa, että uuden sirun tehonkulutus laskee selvästi nykyisestä.

Tehonkulutus laskee selvästi.

Kännykkää navigaattorina käyttävät tietävät, että paikannus kuluttaa nykyään akun tehoa nopeasti. Uuden menetelmän luvataan myös toimivan nykyistä paremmin kaupunkien korkeiden raken-

nusten katveissa. Paikannuslaitteiden toiminta perustuu siihen, että sijainti lasketaan vähintään kolmen satelliitin lähettämien signaalien perusteella. Broadcomin mukaan jotkut puhelinvalmistajat julkistavat uuden sirun sisältämiä puhelimia ensi vuonna.

L5-signaalia hyödyntäviä laitteita on jo käytössä, mutta tois- taiseksi vain erikoissovelluksissa kuten öljynetsinnässä. L5-signaalia lähettävien satelliittien määrä kasvaa koko ajan, joten aika alkaa olla kypsä teknologian tuomiseksi myös kuluttajalaitteisiin.

JUKKA LUKKARI

Galileo-järjestelmä

- 30 satellites
- 30-40 sensor stations
- 3 control centres
- 9 mission uplink stations
- 5 TT&C stations.

Suunnitellut Galileon palvelutyypit

- open service
- safety-of-life service
- commercial service
- public regulated service
- search and rescue service.

USE GALILEO.EU
FIND A GALILEO-ENABLED DEVICE TO USE TODAY

Galileo is Europe's Global Satellite Navigation System (GNSS), providing users with improved positioning and timing information.

Click on the icons to find Galileo-enabled devices.

ON THE ROAD ON THE WATER ON THE TRAIN IN THE AIR
GOING MOBILE ON THE FARM ON THE MAP DURING AN EMERGENCY

With the declaration of Initial Services, Galileo is moving from a global satellite navigation system (GNSS) in testing, to a live, operational service. For the first time, European satellites are providing users with global positioning, navigation and timing information. In the lead up to Galileo Initial Services, many forward-looking companies have created Galileo-enabled receivers, chipsets and modules - many of which are already available on the market.

This tool helps you keep track of Galileo-enabled devices serving a variety of needs as they become available. For more information on Galileo System status, contact the [European GNSS Service Centre \(GSC\) website](http://European GNSS Service Centre (GSC) website).

European Global Navigation Satellite Systems Agency GALILEO

useGalileo.eu - The Galileo device directory © 2017
The information on this site is subject to a [Disclaimer](#), [Copyright notice](#) and a [Privacy statement](#).

Ymmärtääkö älypuhelimesi Galileon signaaleja ?

Galileo-enabled phones (11/2017):

- **Apple:** iPhone 8 Plus, iPhone 8, iPhone 10/X
- **BQ:** Aquaris V Plus, Aquaris V, Aquaris X5 Plus, Aquaris X, Aquaris X Pro
- **Google:** Pixel 2, Google Pixel 2 XL
- **Huawei:** P10 plus, Mate 9 pro, P10, Mate 10 Pro, Mate 9
- **LG:** V30
- **Mediatek:** Meizu Pro 7 Plus, Meizu Pro 7
- **Motorola:** Moto X4
- **Nokia:** Nokia 8
- **Oneplus:** Oneplus5
- **Samsung:** S8, S8+, Note 8
- **Sony:** Xperia XZ Premium
- **Vernee:** Apollo 2.

<http://galileognss.eu/is-your-phone-using-galileo/#more-2659>

Beidou



Completion and Commissioning of the BeiDou Navigation Satellite System (BDS-3) Date 03.08.2020

- Initiated in November 2009, the BDS-3 project has gone through five stages. [\[http://en.beidou.gov.cn/SYSTEMS/System/\]](http://en.beidou.gov.cn/SYSTEMS/System/)
- Since November 2017, 30 BDS-3 satellites were launched with 18 carrier rockets in two and a half years, more than 40 ground stations were built.
- Firstly, the system possesses powerful functionalities. BDS-3 is equipped with two major functions, namely **navigation and positioning, as well as data communication**. As a powerful global navigation satellite system, BDS can provide **seven types of services, including positioning, navigation and timing, global short message communication, regional short message communication, international search and rescue, satellite-based augmentation, ground-based augmentation, and precise point positioning**.
- Secondly, its performance indicators are advanced. The global **positioning accuracy is better than 10m**, the velocity measurement accuracy is better than 0.2 m/s, timing accuracy is better than 20 nanoseconds, service availability is better than 99%, while the performance in the Asia-Pacific region is better.

Compass:n tilanne 2015 (www.beidou.gov.cn) (BeiDou-satelliitit, "Otava")

- neljä satelliittia oli radallaan 2007
- *järjestelmä valmiina 2010..2015* ?????
- 2 satelliittilaukaisua 2009, 5 satelliittilaukaisua 2010, 3 satelliittilaukaisua 2011, 6 satelliittilaukaisua 2012
- tavoite: 12 satelliittia 2012 ("paikallisversio" BeiDou-2)
- maaliskuussa 2013 radalla oli 16 satelliittia
- radoilla maaliskuussa 2013
 - 6 GEO (geostationary earth orbit)
 - 5 IGSO (inclined GEO)
 - 5 MEO (medium earth orbit).
- maaliskuussa 2015 oli 17. satelliitin laukaisu
- tarkkuus olisi 10 metriä
- 8-11 signaalia 1176,45-1589,742 MHz (myös 1575,42 MHz).

Et kai sokeasti nääs luottaisi johonkin tekniikkavempeleeseen ?

DOCTOR FUN



The rather difficult to read bee dance GPS



Gps-hakkeroinnilla liikenne sekaisin

SAMULI KOTILAINEN

KAKSI italialaista hakkeria on esitellyt tekniikkaa, jolla gps-autonavigointilaitteisiin voi lähettää väärää tietoa radiolla. Navigointilaitteet voi saada uskomaan esimerkiksi olemattomiin ruuhkiin tai tietöihin, ja pahimmillaan hakkeri voisi sotkea liikenteen suurella alueella.

Kaksikko esitteli tekniikkaa tietoturvaan liittyvässä Cansecwest-tapahtumassa Kanadan Vancouverissa huhtikuussa.

Idea pohjautuu monien navigointijärjestelmien lisäominaisuuteen, joka hakee radiotaajuuksilta lisätietoa ruuhkista, onnettomuuksista, tietöistä, säästä ja muista liikenteeseen vaikuttavista asioista. Tekniikan nimi on traffic message channel (tmc), ja se on osa tuttua radion rds-lisäpalvelua (radio data system).

Hakkerit onnistuivat murtamaan järjestelmän, jolla rds-radiotietoa lähetetään. Sen jälkeen he pystyivät kaupasta saatavilla edullisilla laitteilla lähettämään omaa keksittyä liikennetietoa radiotaajuuksilla. Heidän mukaansa tietoa voitiin laitteilla lähettää noin kilometrin säteellä, eli esimerkiksi kaupungissa vaikutusalue olisi melkoinen.

Tapahtumassa näytettiin esimerkki navigointijärjestelmästä, johon yhtäkkiä ilmestyy varoituksia olemattomista vaaroista tiellä. Hakkereiden mukaan suuria automassoja voitaisiin periaatteessa ohjata tietyille reiteille, esimerkiksi lähettämällä keksittyjä tietoja liikenneonnettomuuksista tai tietöistä.

Uhka ei tässä vaiheessa ole suuri, sillä navigaatiolaitteet eivät ole valtavien yleisiä, eikä varsinkaan niiden radiopalvelut. Tulevaisuudessa tilanne voisi muuttua, ellei järjestelmän turvallisuutta paranneta.



toukokuu 2007 TIETOKONE

GPS-peruskurssi

tensu@iki.fi

09.11.2020

271

Virus osassa 010207 TomTomin navigaattoreita

ti Osa TomTomin toimittamista GO 910 -navigointilaitteista sisältää viruksen. Linux-laitteisiin livahti kaksi Windows-pohjaista virusta, mutta käyttäjät eivät ole vielä

kertoneet ongelmista. Kyseiset laitteet valmistettiin viime syyskuun ja marraskuun välillä. News.comin mukaan laitteiden haittaohjelmat ovat win32.Perlovga.A Trojan ja TR/Drop.Small.qp. TomTomin mukaan ongelma ei ole vakava ja riski asiakkaille on "äärimmäisen pieni". Käyttäjälle virus ilme-

nee esimerkiksi, jos hän yrittää varmuuskopioida laitteen tiedot pc:lle, jossa on antivirusohjelma. Normaalkäytössä ajon aikana haittaa ei pitäisi olla. Yhtiö vakuuttaa, että sekä host.exe että copy.exe voidaan turvallisesti poistaa virustorjuntasoftwaren avulla.



TomTom GO 910 -navigointilaitteeseen esiasennetun viruksen voi poistaa torjuntasoftwarella.

GPS-peruskurssi

tensu@iki.fi

09.11.2020

272

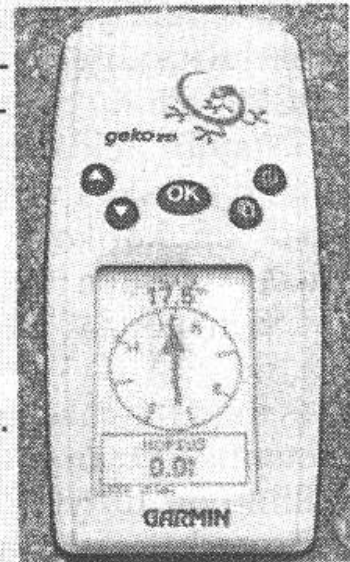
Aurinko häiritsi gps-paikannusta

720407

■ Auringonpurkaus häiritsi radiotaajuuksia laajalti viime joulukuussa sotkien gps-paikannusjärjestelmää ja muita navigointijärjestelmiä.

– Vaikutukset gps-vastaanottimille olivat tuntuvampia ja laajempia kuin olimme odottaneet, sanoi professori **Paul Kintner** New Yorkin Cornell Universitystä.

Uutistoimisto Reutersin mukaan Kintner on huolissaan, että auringon aktiivisuuden seuraava huippukausi tuo mukanaan vieläkin vakavampia häiriöitä gps-järjestelmille. New Jersey Institute of Technologyn **Dale Gary** puolestaan totesi, että joulukuun purkaus tuotti kymmenkertaisesti radiokohinaa edelliseen ennätykseen verrattuna. ITVIKKO



Ei siihen GPS:ään pidä sokeasti luottaa...

Käännytään kun navigaattori käskee

237006

REUTERS – BERLIINI Saksalainen autoilija noudatti kuuliaisesti navigaattorinsa käskyä: "Käänny oikealle, nyt", ja törmäsi suoraan päin tien vierellä tönöttänyttä ulkovessaa. Risteys, josta miehen oli määrä kääntyä, oli noin 30 metriä myöhemmin.

Aivan liian tottelevainen 53-vuotias freiburgilainen ajoi urheiluautollaan ensin rakennustyömaalle, sitten ylös portaikkoa ja lopulta päin pientä vessanrötelöä, saksalaisen Rudolstadtin poliisi kertoi sunnuntaina.

Portaikolle koitui noin 2 000 euron vahingot, auto selvisi sadan euron vahingoilla. Lisäksi tuli sakkoja 35 euron edestä.

Aiemmin tässä kuussa 80-vuotias autoilija niinikään päätti seurata navigaattorinsa ohjeita Hampuriin vievällä moottoritieellä ja vähät välitti kyltistä, jossa luki "suljettu rakennustyön ajaksi". Seurauksena oli tömähdyksien hiekkakasaan.

Kolaroin, koska gps-laite käskee tehdä niin

180107

REUTERS – BERLIINI Saksalauskuski päätyi pahaan allikkoon tehtyään, kuten gps-navigointilaite käskee. Mies oli matkalla kohti Pohjois-Saksassa sijaitsevaa Bremeniä, kun navigointilaite kehotti häntä kääntymään vasemmalle. Kuski totteli, ja päätyi jumiin rautatiekiskoille.

– Hän teki, mitä käskettiin ja käänsi Audinsa vasemmalle, suoraan raitiovaunun raiteille. Mies yritti peruuttaa, mutta auto oli jäänyt jumiin, paikallisen poliisin edustaja kertoi.

Kymmenkunta raitiovaunua joutui odottamaan, että auto saatiin pois raiteilta.

Useat onnettomuuteen joutuneet saksalauskuskit ovat viime aikoina kertoneet poliisille vain totelleensa navigointilaitteen käskyjä.



Päälystetty tie päättyy ja vaihtuu murskopinnoitetuksi tieksi hetkeä ennen T-risteystä.



Navigaattorin mukaan T-risteyksen kohdasta pitäisi jatkaa suoraan. Nelostie 20 metriä vasemmalla.

Teksti: Riku Teiskonlahti, kuvat: Aino Seimä, grafiikka: Hannu Manttar/Aamulehti

Navigaattori ohjaa nelostien kulkijan suoraan ojaan Sysmässä

Päivitykset: Tieto karttojen muutoksista kulkee hitaasti autoilijan näytölle

RIKU TEISKONLAHTI
Aamulehti

Väärälle tielinjalle joutuminen on vienyt jo toistakymmentä autoa ojaan Sysmässä kevään aikana.

Syy on nelostien oikaisussa. Edes hiljattain hankitut navigaattorit eivät tunnista uutta tielinjaa, joka otettiin käyttöön vajaa vuosi sitten.

Jyväskylältä Lahden suuntaan ajava autoilija saa Ositun-kulmalla ohjeen kääntyä pois nelostieltä ja päätyä vanhalle nelostielle.

Muuttaman kilometrin jälkeen vanhemman tielinjan osien välillä.

kö Ari Mäkelä Tiehallinnosta tietää ongelmakohdasta. Hän muistuttaa, että navigaattorin ohjeisiin pitää aina suhtautua varauksella.

Ajoneuvo pitää aina saada pysäytettyä näkyvissä olevalla tieosuudella, riippumatta navigaattorin ohjeista, Mäkelä sanoo.

Pitkä ketju

Nokian omistaman Navtegin käyttöön karttoja toimittavan Maanmittauslaitoksen karttopäällikkö Tuomo Lusa kertoo, että karttojen ongelma on pitkässä ketjussa mittauksen ja käyttäjän välillä. Vaikka muutokset tilattuihin

säti esimerkiksi tiedot valvontakameroista.

Ketjun päässä on laitteen käyttäjien tekemä päivitys. Uusiin päivitysten tarjoaminen vaihtelee eri yrityksillä. Esimerkiksi navigaattoreita valmistava Tom Tom tarjoaa kotisivullaan palvelua, jossa kartan voi päivittää neljä kertaa vuodessa.

Materiaali voi olla maksullista, mikä vähentää halua karttojen lataamiseen. Loppukäyttäjällä voi olla vuosia sama aineisto, Lusa sanoo.

Uusi navigaattoriin saa tehdä ensimmäisen päivityksen maksutta. Tästäkin päivityksestä käyttäjän tulee huolehtia itse.

sisä pyydetään käyttämään navigaattorissa kaupan osoitteen sijaan toista osoitetta. Nollaila lyse on siitä, että tie on rakennettu liikettä varten, eivätkä kaikki päivitykset ole ehtineet mukaan.

Jaa kokemuksesi

→ www.aamulehti.fi

Fakta

Navigaattorin päivitysketju

1. Karttoja tarjoava yritys tekee päivitykset omin digitaalisin karttoihinsa.
2. Navigointipalvelun tarjoaja

päivittää tiedot karttayrityksen tietokannasta. Tietoja yhdistetään, jos lähteitä on useita. 3. Käyttäjä päivittää laitteen verkossa tai karttakortilla. Ormaa navigaattoriasi koskevat ohjeet löydät laitteen käyttöoppaasta. 4. Tieto on ajan tasalla.

Ammattilainen katselee omin silmin

RIKU TEISKONLAHTI
Aamulehti

Ongelmat navigaattoreissa ovat

toe AKT:n Tampereen ja Porin alueitoimittaja Pasi Ritikoski. Ongelmia tulee myös kuntali- troksista. Kun Aetsä, Vammala ja

– Käytämme myös manuaa- lista karttaa, ja meillä on ajanta- saiset tiedot muuttuneista osoi- teista yksiköissämme. Navigaat-

GPS:n häirinnästä

Noin heikkotehoista signaalia on helppo häiritä, ja taajuuskin on tiedossa (1575,42 MHz).

Tahattomia häirintätapauksia on lukuisia ulkomailta; jokin viallinen sähkölaite.

Sopimusten mukaan amerikkalaiset voivat tarvittaessa häiritä Galileon signaalia.

metrin päässä on yksi milliwatti ja tyyppillinen gps-satelliitilta tuleva signaaliteho maan pinnalle on $-127,5$ dBm eli $0,0000000000000001$ milliwattia.

[MB 6-2018]

Tavallista GPS-signaalia on helppo häiritä, koska signaalivoimakkuus on niin pieni.

Venäjä häiritsi GPS-paikannusta

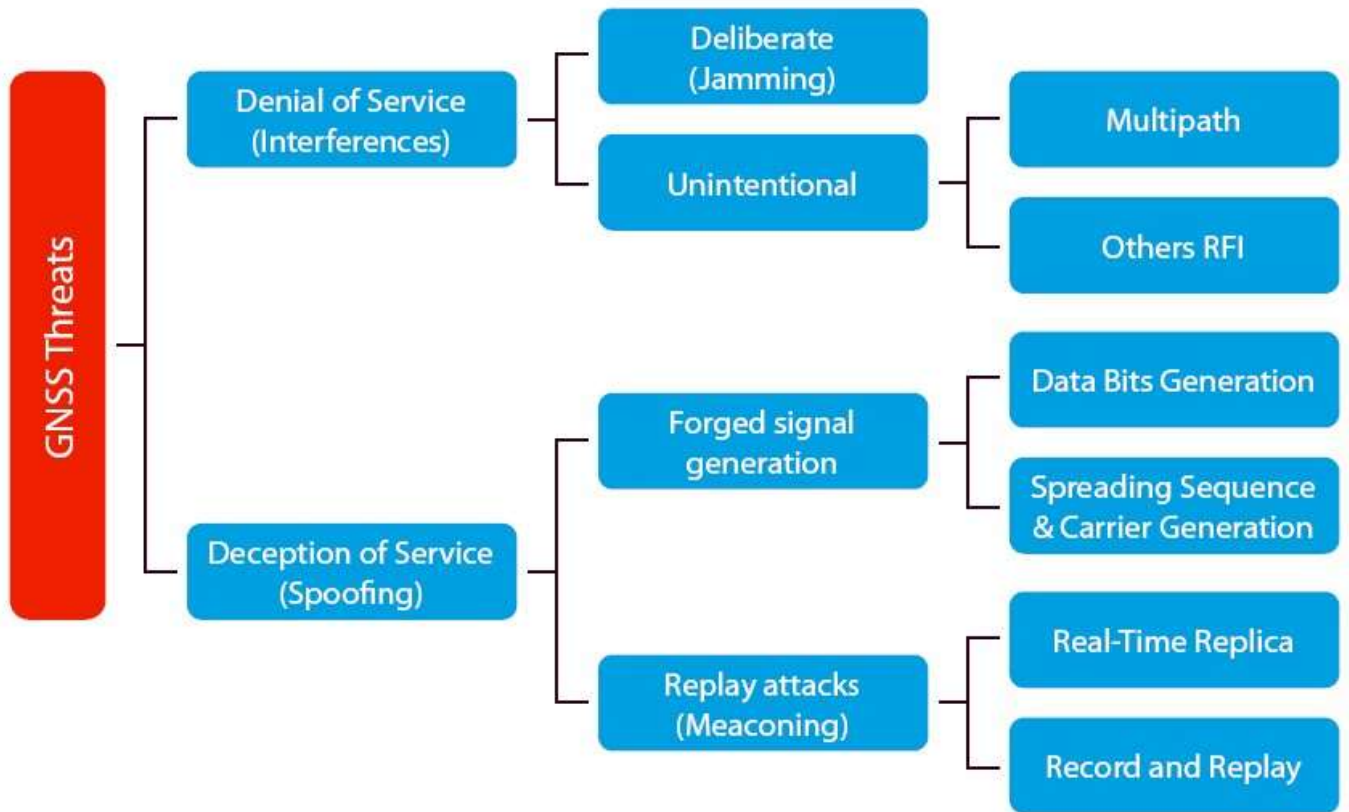
VENÄJÄ häiritsi GPS-paikantimien signaalia Pohjois-Suomen ja Pohjois-Norjan alueella Naton Trident Juncture 2018 -harjoituksen aikana.

Lennonvarmistuksesta vastaava viranomaisen antoi Puolustusvoimilta saamaansa tiedon perusteella alueen siviili-ilmailuliikenteelle NOTAM-varoituksen GPS-signaalin häiriöstä.

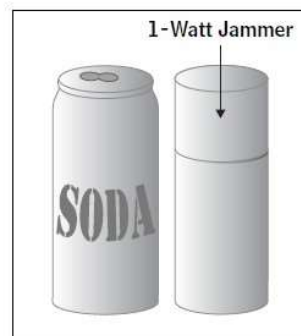
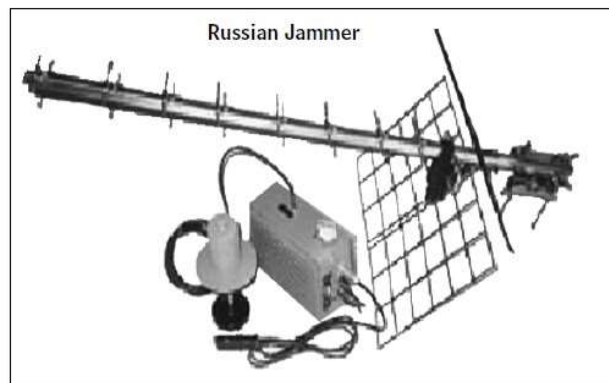
Norjan puolustusministeriön mukaan häirinnän lähde oli Venäjällä, Kuolan niemimaalla. Tapahtuneesta kohistiin mediassa marraskuussa, ja Suomen viranomaiset kertoivat jatkavansa asian selvittelyä Venäjän kanssa diplomaattikanavia pitkin. 

SuomSot 6/2018

A simplified taxonomy of man-made RF threats to GNSS



Examples of GPS Jammers



Source: James V. Carroll, "Vulnerability Assessment" (briefing to the DOT/OST Outreach Meeting, October 5, 2001).

Note: GPS = Global Positioning System.

GPS:n häirintälaitteita (auton paikannus)



"ettei pomo näe missä poikkeen kahvilla..."





GPS.gov

Official U.S. government information about the Global Positioning System (GPS) and related topics

[Home](#)
[What's New](#)
[Systems](#)
[Applications](#)
[Governance](#)
[Multimedia](#)
[Support](#)

[Home](#) - [Governance](#) - [Spectrum & Interference](#) - [Information About GPS Jamming](#)

GOVERNANCE:

- Policy & Law
- Organization
- Program Funding
- Congress
- International Cooperation
- Spectrum & Interference
- GPS Jamming**
- Adjacent Band Compatibility
- Ligado and GPS
- Use of Foreign RHSS Signals
- Privacy

Information About GPS Jamming

Federal law prohibits the operation, marketing, or sale of any type of jamming equipment that interferes with authorized radio communications, including cellular and Personal Communication Services (PCS), police radar, and Global Positioning Systems (GPS).

Signal jamming devices can prevent you and others from making 9-1-1 and other emergency calls and pose serious risks to public safety communications, as well as interfere with other forms of day-to-day communications.

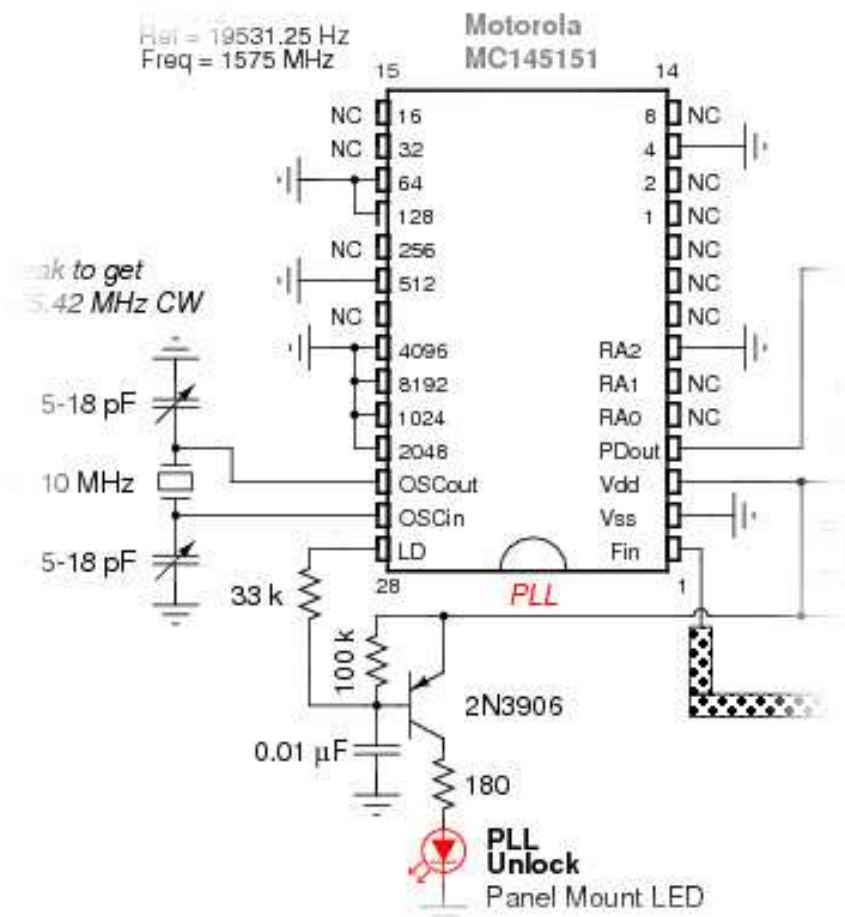
The use of a phone jammer, GPS blocker, or other signal jamming device designed to intentionally block, jam, or interfere with authorized radio communications is a violation of federal law. There are no exemptions for use

FCC Advisories

- Press Release
- Public Advisory
- Consumer Advisory
- 中文
- Español
- Detalles Advisories

TAKE ACTION:

Bookmark this page



Tee itse GPS-
häitintälähetin.

Ja mitä kaikkea
muuta verkosta
löytyykään...

Joitakin
lisämateriaaleja

GOOGLE.
Kun suunnittelee retkeä ulkomaille, on usein karkeiden karttojen varassa. Google Maps ja Google Earth ovat oivallisia apulaisia maissa, joista ei ole netin kautta saatavilla kunnollista topografi-karttaa.
MAPS.GOOGLE.FI



KARTTAPAIKKA. Maanmittauslaitoksen Karttapaikka on nettikarttojen edelläkävijä. 1990-luvulta asti toimineen Karttapaikan käyttöliittymä on muutamaa otteeseen vaihtunut, mutta idea on pysynyt samana. Tarkat ja ajantasaiset kartat koko maasta sekä hyvät koordinaatti- ja hakutoiminnot. Myös kiinteistörajat. Nykyisessä Karttapaikassa karttaa liikutetaan hiirellä vetämällä, kuten kahdessa muussakin esitellyssä, mikä on näppärää aiempaan verrattuna.

KARTTAPAIKKA.FI

RETKIKARTTA. Metsähallituksen ylläpitämä retkeilijän, metsästäjän ja kalastajan karttaportaali. Valikosta voi hakea haluamansa retkikohteen esille, jolloin kartta keskittää oikeaan paikkaan ja näyttää kaikki alueen reitit ja palvelut. Tai yhtä lailla voi hakeutua haluamaansa paikkaan paikannimihaulla tai karttaa zoomailemalla ja klikata sitten näkyviin juuri haluamansa tasot, kuten pyörätuolireitit, ladut, autiotuvat tai suojelualueiden rajat.

RETKIKARTTA.FI

PAIKKATIETOIKKUNA. Karttapalvelu on toteutettu yhteistyönä eri viranomais-ten kesken. Käyttäjä voi itse valita, mitä tietoa haluaa esitettävän karttojen päällä. Voi esimerkiksi valita näkymään maastokartan päällä Natura-alueet, muinaisjäännekohteet, kaivosvaltauksat, maa-kuntakaavan, kallioperän tai monenlaista muuta. Ilmakuvat löytyvät nimellä Ortokuvat. Haku niin paikannimen, osoitteen kuin kiinteistötunnuk-senkin mukaan.

PAIKKATIETOIKKUNA.FI

Retkeily & Luonto



MUITA KARTTAPALVELUJA

PIKAKARTTA.FI

HELPPO RAJATA HALUAMANSÄ ALUE KARTALTA. TALLENNUS PDF-TIEDOSTOKSI, MAINIO TULOSTUKSEEN.

MAPANT.FI

PULLAUTUSKARTTA. JOS PITÄÄ SUUNNISTUSKARTTOJEN KARTTA-MERKEISTÄ ENEMMÄN KUIN PERUS-KARTAN VASTAAVISTA, TÄMÄ ON MUST. EI KATA IHAN KOKO SUOMEA, MUTTA SUURIMMAN OSAN.

MAANMITTAUSLAITOS.FI/AVOINDATA/HANKINTA

PERUS- JA MAASTOKARTAT KOKO SUOMESTA PAINOKELPOISINA JA ERILAIISIIN NETTISOVELLUKSIIN KÄYVINÄ MUOTOINA. ILMAISEKSI KÄYTETTÄVÄKSI.

VANHATPAINETUTKARTAT.MAANMITTAUSLAITOS.FI

VANHAT PAINETUT PERUS- JA TOPOKARTAT JPG-KUVINA.

NORGESKART.NO

NORJAN KARTTAPAIKKA.

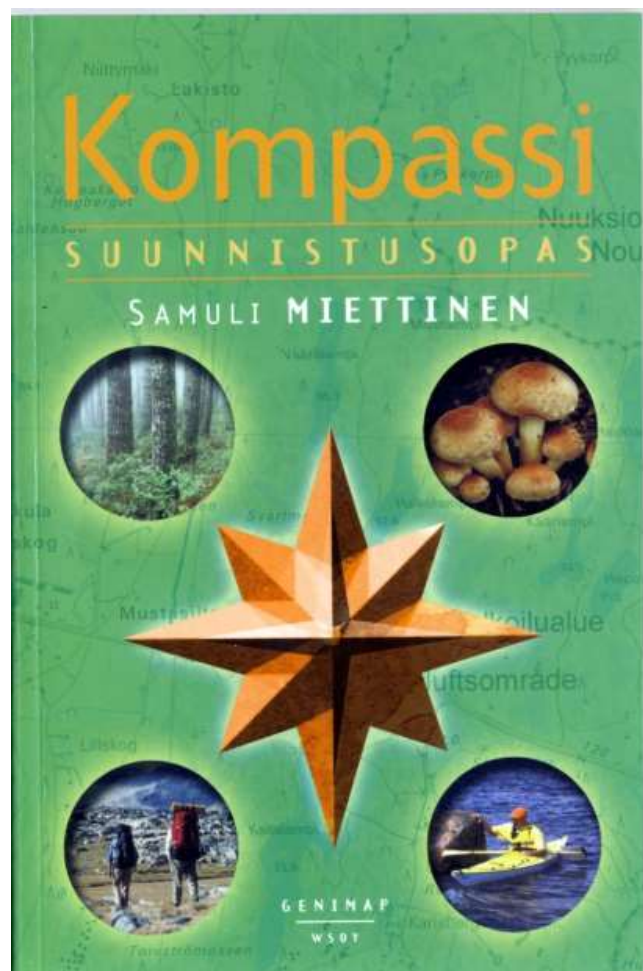
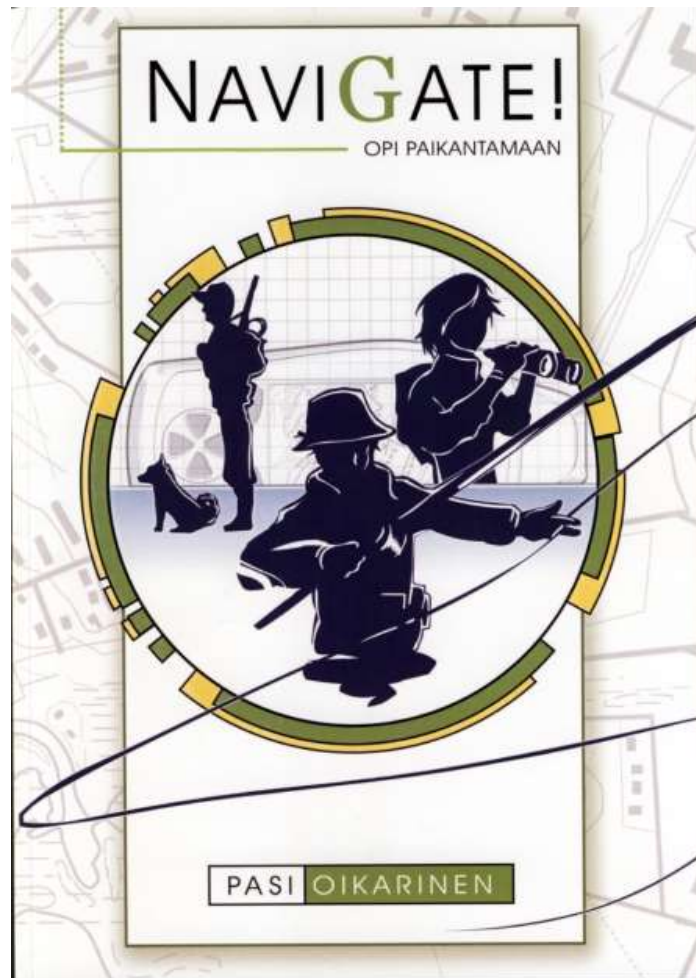
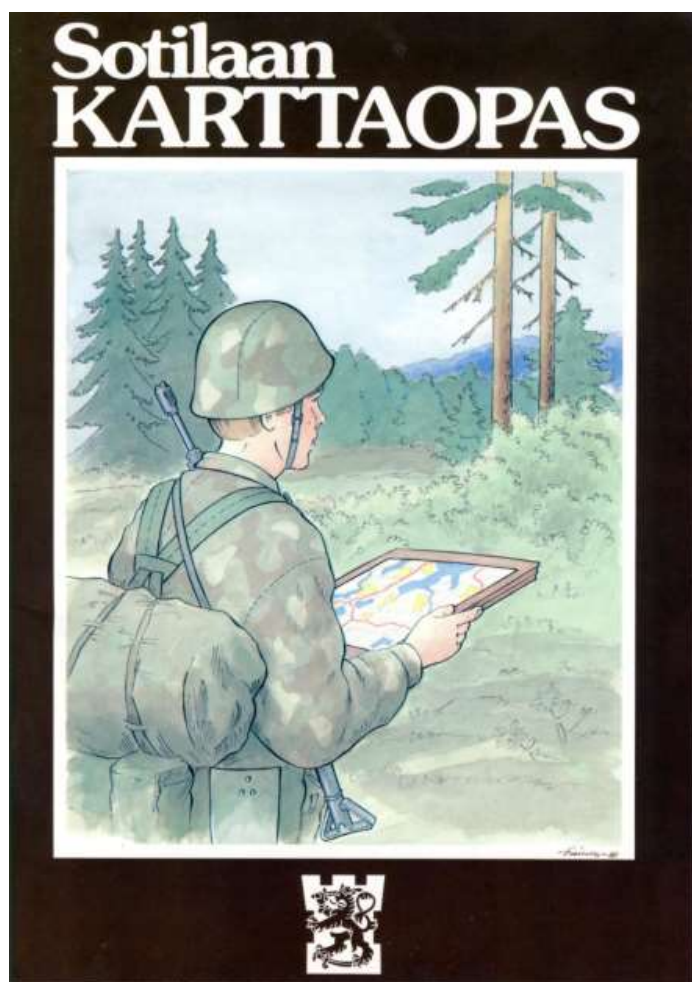
KSO2.LANTMATERIET.SE

RUOTSIN KARTTAPAIKKA.

KAINUU.FI

LUONTOONHAME.FI

INFOKARTTA.FI/INFOGIS-PSAVO OSA ALUEELLISISTA KARTOISTA ON OIVALLISESTI RETKEILIJÄN NÄKÖKULMASTA TOTEUTETTUJA, KUTEN KAINUUN JA HÄMEEN JÄR-VIYLÄNGÖN ULKOILUKARTAT SEKÄ POHJOIS-SAVON RETKEILYREITIT.



RAPORTEJA
RAPPORTER
REPORTS
2009:1

GEOMAGNETISMIN ABC-KIRJA

HEIKKI NEVANLINNA

Hänellä oli väärät koordinaatit...



GPS–vepinaari 10.11.2020 klo 1700-19

(noin 60 sivua)

Hyvää iltaa tasapuolisesti kaikille !

**Järjestävät
tahot
tänään:**



- **TaKoRU**
- **Pirkanmaan reservipiirien Maastotoimikunta**
- **Vapaaehtoisen pelastuspalvelun (Vapepa) Tampereen paikallistoimikunta**
- **Pirkanmaan viestikilta.**

Materiaalia:

www.pirkanviesti.fi/maastotoiminta/ ("webinaarien...")

Pirkan West | Torminta | Afadzatoiminta



jotos-teenailan materiaali tässä

Tafelberg, S.

HyWiki5m