



Vapaaehtoinen
pelastuspalvelu

Vapepan paikannus- ja GPS-ohje 2009

Koordinaatit ja niiden käyttö

Vapaaehtoinen pelastuspalvelu

Toimintaa koordinoi Suomen Punainen Risti

Postiosoite PL 168, 00141 Helsinki

Puhelin vaihde (09) 129 31

Käyntiosoite Tehtaankatu 1 a, 00140 Helsinki

www.vapepa.fi



Sisällys

1	Koordinaatit	4
1.2.	Karttajärjestelmä	4
1.3.	Koordinaatisto	5
2	Koordinaatit ja niiden käyttö	6
2.1.	Asteet ja minuutit WGS84-järjestelmässä	6
2.2.	Yhtenäiskoordinaatisto maastokartoilla	8
2.3.	UTM - uusi kansainvälinen maastokartta	10
2.4.	Asteet, minuutit, sekunnit WGS84-järjestelmässä	16
2.5.	Asteet, asteen desimaalit WGS84-järjestelmässä	18
2.6.	Asteet, minuutit KKJ-järjestelmässä	19
2.7.	ETRS-TM35FIN	20



Saatteeksi

Kaikille satelliittipaikannusta hyödyntäville laitteille ja järjestelmille, olivat ne sitten maastossa tai vesillä käytettäviä GPS-paikantimia, autonavigaattoreita tai matkapuhelinsovelluksia, yhteinen ominaisuus on se, että paikannuksen lähtökohta on aina koordinaatit.

Toki monissa sovellutuksissa, joihin voidaan ladata kartta-aineistoa, paikannukseen käytetään perinteistä tie- tai katuosoitetta. Koordinaatteja käytetään paikannukseen, kun kohteesta ei ole osoitetta tai osoite ei ole riittävän tarkka. Maastossa toimittaessa tai vesillä liikuttaessa koordinaatit ovat tarkan paikannuksen ainoat välineet.

Hätäkeskus voi antaa ELS-Geofis-tietojärjestelmästä tai kenttäjohtaja poliisin tietojärjestelmän kenttäsovelluksesta tehtävän koordinaatteina. Vapepan toiminnassa mukana olevan on kyettävä ilmoittamaan löytämänsä henkilön tarkka sijainti etsinnän johtajalle, viranomaiselle tai pelastushelikopterille. GPS-laite tuo tähän erittäin hyvän apuvälineen.

Vapepan Paikannus- ja GPS-ohje on tarkoitettu avuksi, kun maastossa tai vesillä käytetään jotakin useista toisistaan poikkeavista koordinaattien vaihtoehdoista. Jäljempänä esitellään koordinaattimuotojen tärkeimmät ominaispiirteet ja koordinaattien käyttö erilaisissa toimintatilanteissa. Jokaisen esitysmuodon esittelyyn liittyy ohjeistus, jonka avulla voidaan tarvittaessa varmistaa, että eri merkkisissä ja mallisissa GPS-paikantimissa käytetään yhdenmukaisia asetuksia.

Ohje perustuu Poliisiammattikorkeakoulussa käytettävään sekä poliisin kenttäjohtajien ja poliisipartioiden käytössä olevaan ohjeistukseen. Tavoitteena on varmistaa, että poliisin tärkeimmän yhteistyökumppanin ja varavoiman, Vapepan vapaaehtoiset ja poliisit käyttäisivät yhdenmukaisia järjestelmiä ja menetelmiä.

16.10.2009

Samuli Miettinen
GPS- ja paikannuskouluttaja
samuli.miettinen@kolumbus.fi



1 **Koordinaatit**

Koordinaatit on lukusarja, joka ilmaisee sijainnin valitussa koordinaatistossa. Koordinaatit voivat olla esimerkiksi kautta maapallon käytettäviä maantieteellisiä koordinaatteja (leveys = N ja pituus = E) tai pelkästään Suomessa käytettäviä tasokoordinaatteja (itäkoordinaatti = y ja pohjoiskoordinaatti = x).

Erilaisia koordinaattien erityismuotoja on Suomessa käytössä kaikkiaan seitsemän. Niistä kuusi on valmiiksi asennettuina kaikkiin "maastokelpoisiin" GPS-paikantimiin. Pelkästään maantieteellisten koordinaattien esitysmuotoja on kolme toisistaan poikkeavaa.

Maanmittauslaitoksen ylläpitämällä Kansalaisen karttapaikalla paikan sijainti ilmaistaan jopa yhdeksällä erilaisella esitystavalla ja poliisin tietojärjestelmässä voidaan käyttää jotakin seitsemästä koordinaattimuodosta aina operatiivisen tilanteen mukaisesti. Tämän vuoksi jokaisen maastoetsintään osallistuvan (sekä johtopaikalla että maastossa) toimijan GPS:n käyttäjän pitää tunnistaa erilaiset koordinaattimuodot ja niissä käytettävien yksiköiden merkit ja tunnukset. Koordinaatteja onkin käsiteltävä hyvin huolellisesti, jotta ei synny väärinkäsityksiä eikä tehdä virheitä.

Erityisen tarkkana koordinaattimuotojen kanssa on oltava, sillä eri laitemerkeillä, jopa saman merkin eri malleilla koordinaattien esitystavoissa on isojakin eroja. Useimpien paikannuslaitteiden ja -järjestelmien oletusarvo ja lähtökohtainen koordinaattimuoto on maantieteellisten koordinaattien esitystapa asteet, minuutit ja minuutin desimaalit.

Esimerkki: N 61° 10.010' E 025° 59.154' (WGS84)

1.2. Karttajärjestelmä

Karttajärjestelmä (**map datum**) on GPS-paikantimen laskentaohjelma, jonka avulla paikannuslaite laskee karttakoordinaatteja tarkasti vastaavat paikan sijaintia maastokartalla tarkoittavat GPS-koordinaatit.

Perinteinen karttajärjestelmä Suomessa on Kansallinen Kartastokoordinaattijärjestelmä (KKJ). Se on poistumassa käytöstä, kun tasavallan hallitus 2000-luvun alkupuolella päätti osana kansainvälistymiskehitystä ottaa käyttöön uuden yleismaailmallisen UTM-koordinaattijärjestelmän.

Kautta maailman yleisin ja kaikkien GPS-laitteiden tunnistama karttajärjestelmä on amerikkalaislähtöinen **WGS84**. Siitä on myös alueellisia ja maakohtaisia versioita (realisaatioita), jotka perustuvat samaan järjestelmään, mutta sisältävät täsmennyksiä, jotta kansalliset koordinaatit olisivat tarkempia.

Eurooppalainen realisaatio WGS84-järjestelmästä on **EUREF** ja siitä vielä tarkennettu suomalainen realisaatio on EUREF-FIN. WGS84 ja EUREF-FIN eroavat toisistaan noin metrin, joten niiden välinen ero on niin vähäinen, että sillä ei käytännössä ole merkitystä. WGS84 ja EUREF-FIN ovat siis käytännössä sama asia. Koska yhdessäkään GPS-paikantimessa ei käytetä nimeä EUREF-FIN, käytetään jatkossa pelkästään yleismaailmallista nimitystä **WGS84**.

Huomio: Erityisesti on huomattava, että uudet suomalaiset merikartat ovat niin kutsuttuja sinisiä merikarttoja, jotka on myös laadittu kansainväliseen WGS84-järjestelmään. WGS84-järjestelmän ja suomalaisen KKJ-karttajärjestelmän mukaan laadittujen vanhojen vihreiden



merikarttojen ero latitudissa (N) on 20-40 metriä ja longitudissa (E) 160-180 metriä riippuen alueesta, missä satutaan olemaan. Sen vuoksi merikarttoja käytettäessä ja GPS-paikantimen map datumia valittaessa on oltava hyvin huolellinen.

1.3. Koordinaatisto

Koordinaatisto on geometrinen järjestelmä alueen kuvaamiseen ja sen mittasuhteiden, sijaintien tms. ilmoittamiseen. Lisää koordinaatistoista seuraavista linkeistä:

<http://fi.wikipedia.org/wiki/Koordinaatisto>. 10.10.2009.

<http://fi.wikipedia.org/wiki/Yhtenäiskoordinaatisto>. 10.10.2009.

http://en.wikipedia.org/wiki/Universal_Transverse_Mercator_coordinate_system. 10.10.2009.

Asiasta löytyy lisää tietoa myös Samuli Miettisen GPS Käsikirjasta (Genimap, 2006)



2 Koordinaatit ja niiden käyttö

2.1. Asteet ja minuutit WGS84-järjestelmässä

Yhteistyö pelastushelikoptereiden kanssa

Tämä maantieteellisten koordinaattien muoto on kautta maailman yleisin tapa sijainnin ilmaisemiseksi. Sitä ovat käyttäneet merenkulkijat ja Suomessakin veneilijät jo kymmeniä vuosia. Sen vuoksi muoto on valmiiksi asennettuna kaikissa GPS-laitteissa.

Viranomaiskäyttö

Koordinaattimuotoa käyttävät Vapepan tärkeimmät yhteistyökumppanit:

- pelastushelikopterit (MediHeli 01 ja 02, Ilmari, Pete, Sepe ja Aslak),
- rajavartiolaitoksen helikopterit sekä
- SAR-lentokoneet (osallistuvat etsintöihin)

Hätäkeskusten ELS-Geofis tietojärjestelmä käyttää asteita ja minuutteja tehtäviä poliisille ja pelastusyksiköille välittäessään. Se on myös oletusarvona ELS-Geofis-tietojärjestelmässä sekä poliisin kenttäsovelluksessa POKEssa.

Muotoa käytetään pääasiallisesti etsinnöissä, joihin osallistuu joku edellä mainituista lentävistä yksiköistä.

Sijainti ilmaistaan

- maantieteellisen leveyden (*latitudi*) etäisyytenä päiväntasaajalta pohjoiseen (N),
- maantieteellisen pituuden (*longitudi*) etäisyytenä itään (E) Lontoon kautta kulkevalta nollameridiaanilta.

Yksikkönä käytetään täysiä asteita (esim. N 62° ja E 027°) sekä minuutteja ja minuutin osia kymmenjärjestelmän mukaisessa muodossa (esim. 0,1').

Sijainti määritetään merikartalta minuutin kymmenesosan (0,1') tarkkuudella, mutta on tehtävissä silmämääräisesti (interpoloimalla) myös minuutin sadaosan (esim. 0,03') tarkkuudella.

Huomio: Maantieteellisiä koordinaatteja ei ole mahdollista määrittää riittävällä tarkkuudella maastokartoilta, koska niissä ei ole merikarttoihin valmiiksi laskettuja ja painettuja mitta-asteikkoja.

Sijainti ilmaistaan GPS-laitteiden, poliisin kenttäsovelluksen ja hätäkeskusten tietojärjestelmän näyttöruudulla jopa minuutin tuhannesosan (esim. 0,006') tarkkuudella.

Mitä yksiköt tarkoittavat?

Tarkkuuden hahmottamiseksi on hyvä ymmärtää, mitä järjestelmän mittayksiköt tarkoittavat metreinä maastossa.

Latitudissa

aste (1°)	noin 110 km.
Minuutti (1'), kaariminuutti (meripeninkulma)	1852 m.
Kymmenesosa minuutti (0,1') eli kaapelinmitta	185 m.
Sadasosa minuutti (0,01')	18,5 m
Tuhannesosa minuutti (0.001')	1,85 m



Longitudissa

Maapallon muoto ja nk. *appelsiinkuori-ilmiö* aiheuttavat sen, pituuspiirilinjat eli meridiaanit kulkevat napojen kautta. Ilmiön vuoksi pituuspiirit lähenevät toisiaan kuljettaessa kohti napa-alueita. Siksi longitudissa yksiköiden mitta maan pinnalla riippuu siitä, ollaanko Etelä-Suomessa vai Lapissa.

	Helsingissä	Rovaniemellä
Aste (1°)	n.55 km	n.44 km
Minuutti (1')	n.920 m	n.740 m
Kymmenesosa minuuttia (0,1')	n.92 m	n.74 m
Sadasosa minuuttia (0,01')	n.9 m	n.7 m
Tuhannesosa minuuttia (0,001')	n.0.9 m	n.0.7 m

GPS:n asetusten vaihtaminen ja tarkistaminen

Tehtäessä yhteistyötä jonkin edellä mainitun ilma-aluksen kanssa tai toimittaessa vesistöalueella, missä käytetään merikarttoja, on GPS-paikantimen asetukset vaihdettava tuottamaan paikkatietoa edellä esitetyllä tavalla.

Jos GPS-paikantimien asetuksia on tarkistettava tai halutaan varmistaa yleisimpien käytössä olevien paikantimien yhdenmukaiset viritykset, voidaan toimia seuraavan ohjeen mukaisesti.

GARMIN

Mallit: GPS 12, GPS 12XL, GPS 48, GPS II, GPS II+
Valikko: NAVIGATION
Alavalikko: POSITION FRMT
Asetus 1: **hddd mm.mmm'**
Alavalikko 2: MAP DATUM
Asetus 2: WGS84

Mallit: eTrex, GPS 72, GPS 76, GPS map 60 C (kaikkien mallien eri versiot)
Valikko: NAVIGATION/YKSIKKÖ/SIJAINIASETUKSET
Alavalikko: SIJAINOMUOTO/SIJAINI
Asetus 1: **hddd mm.mmm'**
Alavalikko: MAP DATUM/KARTTA DATUM
Asetus 2: WGS84

Näillä asetuksilla esimerkiksi:

Nynäs/Heinola
N 61° 10.010'
E 025° 59.154'

Huomio: Garmin map 60 C -sarjan malleissa (C, CX, CS, CXS) voidaan TRIP TIEDOSTO- sivulla näyttää oman paikan koordinaatit sekä metrisessä muodossa (YKJ/KKJ 27 tai UTM) että asteet, minuutit (WGS84) muodossa.



MAGELLAN

Mallit: kaikki
Valikko: ASETUKSET
Alavalikko: KOORDJÄRJ
Asetus 1: ENSISIJ
Asetus 2: **LEV/PIT**
Asetus 3: **AST/MIN.MMM**

Alavalikko: KARTTAJÄRJ
Asetus 4: ENSISIJ
Asetus 5: WGS84

Näillä asetuksilla esimerkiksi:

Nynäs/Heinola
61° 10.010 P
025° 59.154 I

Huomio: Useissa Magellanin malleissa voidaan oman paikan koordinaatit saada näytölle kahdessa ennakkon valitussa muodossa: suomalaisen Yhtenäiskoordinaatiston metrisessä muodossa tai UTM-muodossa sekä asteina, minuutiteina (WGS84).

2.2. Yhtenäiskoordinaatisto maastokartoilla

Maastoetsinnässä on poliisin operatiivisen toiminnan lähtökohtana maastokarttoihin *punaisella* painetun koordinaattiruuduston eli Yhtenäiskoordinaatiston (YKJ) käyttö. Koordinaatistoa käytetään kunnes uusien UTM-karttojen käyttöönotto käsketään.

Yhtenäiskoordinaatisto

- kattaa koko valtakunnan,
- on vanhan peruskoordinaatiston (PKJ) 3. kaistan laajennus länteen ja itään,
- esitetään on kaikissa maastokartoissa,
- ilmaisee sijainnin metreinä,
- on yksinkertaisin menetelmä koordinaattien määrittämisessä tai koordinaattien merkitsemisessä pisteeksi maastokartalle.

Koordinaatit määritetään kartan *punaisesta* koordinaattiruudukosta sekä kartan kehysviivoille *punaisella* painetuista koordinaattilukemista.

Sijainti määritetään 1:20 000 peruskartalta 20 metrin (1 mm = 20m) sekä 1:50 000 topografikartalta 50 metrin (1 mm = 50 m) tarkkuudella, ilmoitetaan ja käsitellään GPS:n ja muiden sähköisten järjestelmien esittämässä järjestyksessä:

- ensin itäkoordinaatti (I)
- sitten pohjoiskoordinaatti (P)
- ja laitteen ilmaisemalla tarkkuudella.

Karttajärjestelmänä KKJ

Suomalaisten karttojen karttajärjestelmä on **Kansallinen Kartastokoordinaattijärjestelmä**, KKJ. Sitä vastaava laskentaohjelma (*Map datum*) on Garminin malleissa *Finland Hayford* ja Magellanin malleissa (*Karttajärjestelmä*) KKJ.



GPS:n asetusten tarkistaminen

Jos GPS-paikantimien asetuksia on tarkistettava tai halutaan varmistaa yleisimpien käytössä olevien paikantimien yhdenmukaiset viritykset, voidaan toimia seuraavan ohjeen mukaisesti.

GARMIN

Mallit: GPS 12, GPS 12 XL, GPS 48, GPS II, GPS II+
Valikko: NAVIGATION
Alavalikko: POSITION FRMT
Asetus 1: **USER GRID**
Alavalikko 2: MAP DATUM
ASETUS 2: **FINLAND HAYFRD**

USER GRID – valinnan jälkeen on laitteeseen syötettävä ja tallennettava Yhtenäiskoordinaatiston tarvitsemat laskenta-arvot:

Longitude origin: E 027° 00.000´
Scale: 1.000000
False E: 3500000.00 mt
False N: 0.0 mt

Mallit: eTrex, GPS 72, GPS 76, GPS map 60 C (mallin eri versiot)
Valikko: YKSIKKÖ
Alavalikko: SIJAINTIMUOTO
Asetus 1: **FINNISH KKJ 27**
tai **FINNISH GRID**
Alavalikko 2: MAP DATUM
Asetus 2: **FINLAND HAYFRD**

Näillä asetuksilla esimerkiksi:

Nynäs/Heinola
KKJ **3445589**
27 **6784640**

MAGELLAN

Mallit: kaikki
Valikko: ASETUKSET
Alavalikko : KOORD JÄRJ
ASETUS 1: **ENSISIJ**
ASETUS 2: **SUOMAL**
ASETUS 3: **1M**

Alavalikko: KARTTAJÄRJ
ASETUS 4: **ENSIJ**
ASETUS 5: (Vain KKJ käytettävissä)

Näillä asetuksilla esimerkiksi:

Nynäs/Heinola
3445589 I
6784640 P



2.3. UTM - uusi kansainvälinen maastokartta

Osana kehitystä kohti paremmin toimivaa kansainvälistä yhteistyötä Suomi on siirtymässä käyttämään yleismaailmallista UTM-koordinaattijärjestelmää (**Universal Transverse Mercator**). Maanmittauslaitos julkaisi vuonna 2005 ensimmäiset uudet 1:50 000 maastokartan lehdet, jotka jo kattavat koko Suomen. Tavalliselle maastokarttojen käyttäjälle muutos näkyy konkreettisimmin vanhojen Peruskarttojen (1:20 000) mittakaavan vaihtumisena mittakaavaan 1:25 000. Uudistuksen myötä myös maastokarttojen karttalehtijako muuttuu.

Puolustusvoimat otti uuden järjestelmän käyttöön omassa operatiivisessa toiminnassaan 1.1.2008. Myös Rajavartiolaitos on siirtynyt käyttämään UTM-koordinaattijärjestelmää.

Siviiliviranomaisille, kuten hätäkeskuslaitokselle, pelastuslaitoksille ja poliisille, sekä Vapelalle UTM-järjestelmän operatiivinen käyttöönotto tullaan käskemään erikseen.

Muutoksen vauhdista kertoo se, että Karttakeskuksen tietojen mukaan vuonna 2007 vanhoja karttalehtiä myytiin 40-50 kpl ja uusia UTM-karttalehtiä noin 3 000 kpl. Koska siviilikansalaiset todennäköisesti vielä vuosia ellei vuosikymmeniä käyttävät uusien karttojen lisäksi myös vanhoja KKJ-karttoja, on viranomaisten kyettävä ottamaan vastaan paikkatietoa kaikissa tähän mennessä käytössä olleissa kartta- ja koordinaattijärjestelmissä.

UTM-järjestelmään on syytä tutustua paperikarttojen ja GPS-laitteiden avulla. Seuraavassa on kuvaus tästä järjestelmästä sekä ohjeita esimerkiksi koordinaattien määrittämisestä UTM-karttalehdeltä. Lisää kansantajuisia tietoja UTM:stä ja mm. karttakoordinaattien määrittämisestä löytyy Samuli Miettisen GPS-käsikirjan sivuilta 171-179 (Genimap, 2006)

Maailmanlaajuinen järjestelmä

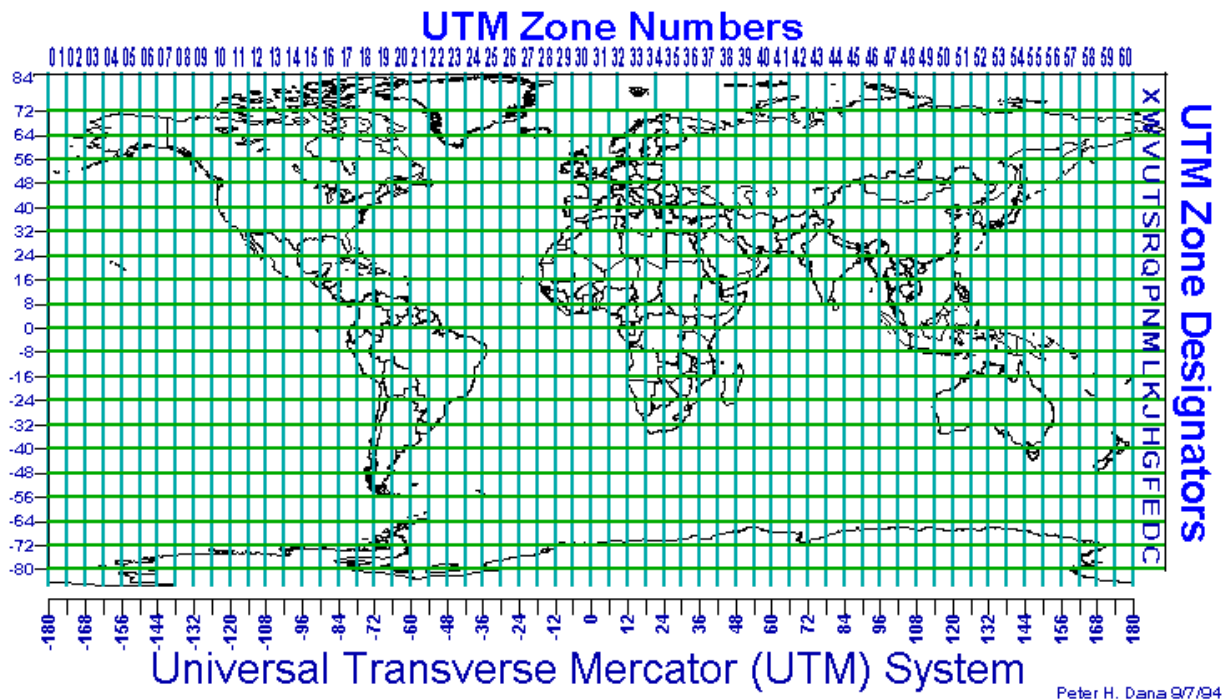
UTM on lähtöisin Yhdysvalloista ja laajimmin sitä on käyttänyt Yhdysvaltain armeija. Euroopassa sen ottivat ensimmäisenä käyttöön puolustusliitto Natoon kuuluvat maat. Jos UTM:n sijasta järjestelmälle ja suomalaisille maastokartoille halutaan antaa helpommin muistettava nimitys, voidaan puhua vaikkapa Nato-kartoista.

Hyvin tärkeätä on tietää, että kaikki GPS-laitteet, puhelin- ja autonavigaattorisovellutuksia (myös Virve-radion i-malli) lukuun ottamatta, tunnistavat tämän järjestelmän. Eli vain paikannuslaitteen asetuksia vaihtamalla UTM-järjestelmä voidaan ottaa tarvittaessa käyttöön.

Sotilaiden MGRS muistuttaa Pepa-ruudukkoa

UTM:n yhteydessä törmätään usein kirjainlyhenteeseen MGRS (Military Grid Reference System). Se on sotilaiden kansainvälinen paikannusjärjestelmä, joka muistuttaa perinteistä pelastuspalvelukarttojen ruutujärjestelmää.

Kansainvälisten yhteisoperaatioiden vuoksi Puolustusvoimat on siirtynyt käyttämään MGRS:ää myös omassa operatiivisessa toiminnassaan. **Tarvitessaan siviiliviranomaisten apua tai antaessaan niille virka-apua PV käyttää kuitenkin paikannuksessa UTM-koordinaatteja.**



60 numeroitua kaistaa

Ympäri maapallon ulottuva UTM-järjestelmä on jaettu länsi-itä-suunnassa 6° leveisiin, kohti pohjoista kapeneviin kaistoihin. Ne erotetaan toisistaan numerotunnuksilla 1-60. Kaistan leveys Helsingin korkeudella on noin 332 kilometriä ja Ylä-Lapissa Nuorgamin tasalla noin 228 kilometriä.

Suomi sijoittuu tässä järjestelmässä kaistoille **34, 35 ja 36** karttakuvan esittämällä tavalla. Läntisin kaista 34 päättyy itäiselle pituuspiirille E 024° Lohjan-Kalajoen-Tornion-Muonion -linjalla. Itäisin kaista 36 alkaa itäiseltä pituuspiiriltä E 030° Kiteen-Lieksan -linjalta. Väliin jäävä osa, suurin osa Suomea, on kaistalla 35.

Vyöhykkeet tunnistaa kirjaimista

Melkein etelänavalta lähes pohjoisnavalle (leveyspiirien S 80 ° ja N 84 ° välinen alue) ulottuva UTM-järjestelmä on etelästä pohjoisen suuntaan jaettu 8° korkeisiin vyöhykkeisiin. Niiden korkeus on lähes 900 kilometriä. Vyöhykkeet erotetaan toisistaan etelästä alkaen englannin kielen aakkosten kirjaimilla C-X, poislukien kirjaimet I ja O, jotka paikannuslaitteiden näyttöruuduilla helposti sekoitetaan numeroihin. Kaistoja on siis 20 kappaletta. Kuten karttapiirros osoittaa, Suomi sijoittuu vyöhykkeille **V (Vihtori)** ja **W (Viski)**. Raja kulkee leveyspiirillä N 64° noin Ylivieskan-Kuhmon -linjalla.



Kartalta havaitaan Kokkolan sijoittuvan kaistalle 34 ja vyöhykkeelle V. Kajaani on vastaavasti kaistalla 35 ja vyöhykkeellä W.

Tunnukset kaikissa paikantimissa

Kaistojen tunnukset eivät ole GPS-laitteiden käyttäjille erityinen ongelma. Niiden numerot näkyvät aina laitteen näytöllä osana käyttäjän oman olinpaikan koordinaatteja. Sitä vastoin vyöhykkeiden kirjaintunnukset näkyvät ainoastaan Garmin-merkkisten laitteiden näytöllä. Tunnukset näkyvät ruudulla myös, kun jonkin tuntemattoman pisteen UTM-koordinaatteja selvitetään liikuttamalla kursoria ruudulla GPS-paikantimissa, joihin on ladattu maasto- tai merikartta.

Kaistojen ja vyöhykkeiden tunnusten tunnistaminen on erityisen merkityksellistä, kun UTM-koordinaatit määritetään paperikartalta ja siirretään GPS-paikantimeen. Kartan tekijä on ratkaissut ongelman varsin näppärästi kuten jäljempänä kerrotaan.



UTM-koorinaattien kokonaisuus

UTM-koordinaatit muodostuvat kahdesta osasta.

- Ensimmäinen osa on kaistojen ja vyöhykkeiden tunnuksset. Ne kertovat, minkä hyvin suuren ruudun (n. 300 x 900 km) sisällä laitteen käyttäjä itse on tai hänen kursorilla kartalta osoittamansa paikka sijaitsee.
- Tunnusten perässä olevat lukusarjat ilmaisevat metrisessä muodossa paikan täsmällisen sijainnin ruudun sisällä.

Itäkoordinaatti

Kaikissa GPS-laitteissa ylärivinä on itäkoordinaatti (E). Yksinkertaistetusti kuvattuna se ilmaisee paikan etäisyyden täysin kilometreinä idän suuntaan kartantekijän kaistan länsireunalle määrittämästä laskennallisesta arvosta. Itäkoordinaatti ilmaistaan kansainvälisen käytännön mukaisesti kuudella numerolla.

Huomio: Garminin laitteissa itäkoordinaatti ilmaistaan seitsemällä numerolla. Lukeman alussa on ylimääräinen nolla. Siksi syötettäessä koordinaatteja on muistettava lisätä itäkoordinaatin eteen tämä nolla.

Pohjoiskoordinaatti

GPS-laitteen alarivin lukusarja on pohjoiskoordinaatti (N). Se kertoo paikan etäisyyden metreinä päiväntasaajalta pohjoiseen. Pohjoiskoordinaatti ilmaistaan aina seitsemällä numerolla.

Kaista ja vyöhyke tiedettävä

Koordinaatteja GPS:ään syötettäessä tai laitteesta kartalle siirrettäessä on tiedettävä, ja viestiliikenteessä myös ilmaistava, kaista, ja mahdollisuuksien mukaan myös vyöhyke. Esimerkiksi Puolustusvoimat kysyvät yhteistoimintatilanteissa kumpaakin..

Erityisen suuri merkitys on kaistan tunnuksella:

Jos itäkoordinaatti syötetään tai siirretään kartalle pelkkänä koordinaattinumeroiden sarjana ilman kaistan numerotunnusta (esim. (0)652127), piste osuu kolmeen paikkaan Suomen alueella. Ne sijaitsevat itä-länsi -linjalla kaikkien kolmen kaistan alueilla. Syynä on se, että itäkoordinaatin lukemat ovat Maanmittauslaitoksen määrittämiä laskennallisia arvoja eivätkä noudata samaa, selkeätä logiikkaa kuin aina kohti pohjoista kasvava pohjoiskoordinaatti.

Tunnuksilla ja niiden käytöllä on erityinen merkitys kaistojen ja vyöhykkeiden risteysalueilla keskisessä Suomessa. Esimerkiksi Kokkolassa tunnuksset ovat 34 V, mutta hiukan pohjoisempana Kalajoella tunnuksset ovat 34 W.

Hankalimmat ovat Ylivieskan ja Kuhmon alueet. Niissä vaihtuvat sekä kaistan että vyöhykkeen tunnuksset. Esimerkiksi Ylivieskan eteläosissa ollaan **kaistoilla 34 ja 35 sekä vyöhykkeellä V**, pohjoisosissa vastaavasti **kastoilla 34 ja 35, mutta vyöhykkeellä W**.



Tämän vuoksi lännen puoleisen kaistan viimeiset ja idän puoleisen kaistan ensimmäiset koordinaattiruudut ovat kapeampia kuin karttalehden punaiset suorakulmaiset koordinaattiruudut. Pystyjen koordinaattilinjojen "kaatuminen" vasemmalle aiheuttaa myös sen, että nämä ruudut kapenevat siirryttäessä kohti kartan yläreunaa.

Itäkoordinaattia kaistojen raja-alueilla maastokartalta määritettäessä onkin meneteltävä siten, että, lännen puoleisen kaistan oikeassa reunassa määrittäminen tehdään normaalisti:

Mitataan viimeisen ruudun (esim. 664) vasemmasta reunasta kohti itää ja mitatut millimetrit muunnetaan maaston metreiksi. Saatu lukema liitetään suoraan karttalehden yläreunasta otetun lukeman jatkeeksi.

Esimerkki: Yläreunan lukema on 664
Maaston metrit 200
Paikan itäkoordinaatti on E 664200

Seuraavan kaistan vasemmassa reunassa mitataan ensimmäiseltä pystylinjalta (esim. 336) idästä lännen suuntaan. Nyt metreiksi muunnetut millimetrit on vähennettävä kartan yläreunan lukemasta

Esimerkki: Yläreunan lukema on 336(000)
Maaston metrit -350
Paikan itäkoordinaatti on E 335650

Pohjoiskoordinaatti

Neljän punaisen numeron lukusarjat jokaisen punaisen koordinaattilinjan jatkeena karttalehden vasemmassa reunassa ilmaisevat täysinä kilometreinä etäisyyden päiväntasaajalta. Kun pohjoiskoordinaatti määritetään paperikartalta metrisellä tarkkuudella, se ilmaistaan aina seitsemällä numerolla.

Vyöhykkeiden **V/W** raja-alue (latitudi 64°) on koordinaattien merkinnän kannalta ongelmallinen, sillä karttalehdille ei vyöhykkeen vaihtumista ole merkitty riittävän yksiselitteisesti ja selkeästi. Siksi pohjoiskoordinaattia merkittäessä ja ilmoitettaessa on näillä alueilla oltava tarkkana, jotta vyöhykkeen vaihtuminen tulisi otettua huomioon.

GPS:n asetusten tarkistaminen

Jos GPS-paikantimien asetuksia on tarkistettava tai halutaan varmistaa yleisimpien käytössä olevien paikantimien yhdenmukaiset viritykset, voidaan toimia seuraavan ohjeen mukaisesti.

GARMIN

Mallit: GPS 12, GPS 12XL, GPS 48, GPS II, GPS II+
Valikko: NAVIGATION
Alavalikko: POSITION FRMT
Asetus 1: **UTM UPS**
Alavalikko 2: MAP DATUM
Asetus 2: **WGS84**

Mallit: eTrex, GPS 72, GPS 76, GPS map 60 C (sarjojen kaikki mallit)
Valikko: YKSIKKÖ/SIJAJINTIASETUKSET
Alavalikko: SIJAJINTOMUOTO/SIJAJINTI
Asetus 1: **UTM UPS**

Alavalikko: MAP DATUM/KARTTA DATUM
Asetus 2: **WGS84**



Näillä asetuksilla esimerkiksi:

Nynäs/Heinola
35 V 0445441
UTM **6781794**

MAGELLAN

Mallit: kaikki
Valikko: ASETUKSET
Alavalikko: KOORDJÄRJ
Asetus 1: **ENSISIJ**
Asetus 2: **UTM**

Alavalikko: KARTTAJÄRJ
Asetus 4: **ENSISIJ**
Asetus 5: **WGS84**

Näillä asetuksilla esimerkiksi:

Nynäs/Heinola
35 445441 I
6781794 P

2.4. Asteet, minuutit, sekunnit WGS84-järjestelmässä

Käytetään lentopelastuksessa

Maantieteellisten koordinaattien vanhin esitysmuoto on asteet (esim. N 61° ja E 023°), minuutit (esim. 59') ja sekunnit (esim. 57"). Järjestelmää käytetään edelleen tähtinavigoinnissa.

Viranomaiskäyttö

Se on myös ilmailun kansainvälisten määräysten mukainen muoto, jota Suomessa käyttävät ilma-alukset (Ilmavoimat, Finnair ja kv-lentoyhtiöt) pelastushelikoptereita, SAR-lentokoneita ja Rajavartiolaitoksen lentäviä yksiköitä lukuun ottamatta.

Mikäli esim. jossakin lentopelastustehtävässä joudutaan toimimaan tässä järjestelmässä, on GPS-paikantimien asetukset vaihdettava tähän koordinaattimuotoon.

Huomio

Hätäkeskusten ELS-järjestelmässä ei toistaiseksi ole tätä koordinaattimuotoa. Tarpeen tullen päivystäjän on käytettävä erillistä taulukkoa voidakseen tehdä tarpeellisen muunnoksen.

Karttajärjestelmänä WGS84

Ilmailumääräysten mukaan kaikissa suomalaisissa ilma-aluksissa on karttajärjestelmänä (*map datum*) 1.1.1998 lähtien käytetty kansainvälistä WGS84-järjestelmää.



Mitä yksiköt tarkoittavat

Tarkkuuden tason hahmottamiseksi on hyvä ymmärtää, mitä oudot yksiköt tarkoittavat:

Latitudissa

Aste (1°)	n. 110 km.
Minuutti (1')	1852 m.
Sekunti (1'')	n. 31 m
Sekunnin kymmenesosa (0,1'')	n. 3 m

Longitudissa

Maapallon muodosta ja nk. appelsiiniikuori-ilmiöstä johtuen - pituuspiirilinjat eli meridiaanit kulkevat napojen kautta - maantieteellisessä pituudessa yksiköt ovat noin puolet edellisistä. Niiden pituus maan pinnalla riippuu siitä, ollaanko Etelä-Suomessa vai Lapissa.

	Helsingissä	Rovaniemellä
Aste (1°)	n. 55 km	n. 44 km
Minuutti (1')	n. 920 m	n. 740 m
Sekunti (1'')	n. 15 m	n. 12 m
Sekunnin kymmenesosa (0,1'')	n. 1,5 m	n. 1,2 m

GPS:n asetusten tarkistaminen

Jos GPS-paikantimien asetuksia on tarkistettava tai halutaan varmistaa yleisimpien käytössä olevien paikantimien yhdenmukaiset viritykset, voidaan toimia seuraavan ohjeen mukaisesti.

GARMIN

Mallit: kaikki
Valikko: NAVIGATION/YKSIKKÖ
Alavalikko: POSITION FRMT/SIJAINTIMUOTO
Asetus 1: **hddd mm' ss.s''**

Alavalikko: MAP DATUM
Asetus 2: **WGS84**

Näillä asetuksilla esimerkiksi:

Nynäs/Heinola
N 61° 10' 00,6''
E 025° 59' 09,2''

MAGELLAN

Mallit: kaikki
Valikko: ASETUKSET
Alavalikko: KOOR JÄRJ
Asetus 1: **ENSISIJ**
Asetus 2: **LEV/PIT**
Asetus 3: **AST/MIN/SEK**

Alavalikko: KARTTAJÄRJ



Asetus 4: **ENSIJ**
Asetus 5: **WGS84**

Näillä asetuksilla esimerkiksi:

Nynäs/Heinola
61°10'00 P
025°59'09 I

2.5. Asteet, asteen desimaalit WGS84-järjestelmässä

Vain erikoiskäytössä

Sijainti voidaan ilmaista myös asteina ja **asteen jako-osina kymmenjärjestelmän** mukaisessa muodossa jopa asteen sadastuhannesosan (0.00001°) tarkkuudella. Tätä koordinaattimuotoa ei käytetä juuri lainkaan suomalaisissa karttajärjestelmissä eikä se esiinny suomalaisissa kartoissa. Suomessa sillä ei ole lainkaan siviilikäyttöä. Kansainvälisen käytön vuoksi koordinaattimuoto on valmiiksi asennettuna lähes kaikissa GPS-laitteiden erilaisissa sovellutuksissa.

Viranomaiskäyttö

Viranomaiset Suomessakin käyttävät muotoa eräisiin erikoistarkoituksiin.

Mitä yksiköt tarkoittavat

Tarkkuuden tason hahmottamiseksi on hyvä tietää, mitä poikkeukselliset yksiköt tarkoittavat:

Latitudissa

0.00001° 1,1 m

Longitudissa

0.00001°

Etelä-Suomessa

n. 0,5 m

Lapissa

n. 0,4 m

GPS:n asetusten tarkistaminen

Jos GPS-paikantimen asetuksia on tarkistettava tai halutaan varmistaa yleisimpien käytössä olevien paikantimien yhdenmukaiset viritykset, voidaan toimia seuraavan ohjeen mukaisesti.

GARMIN

Mallit: **Kaikki**
Valikko: NAVIGATION/YKSIKKÖ
Alavalikko: POSITION FRMT/SIJAINTIMUOTO
Asetus 1: **hddd.ddddd°**

Alavalikko: MAP DATUM/KARTTA DATUM
Asetus 2: **WGS84**

Näillä asetuksilla esimerkiksi:

Nynäs/Heinola
N 61.16684°
E 025.98590°



MAGELLAN

Mallit: Kaikki
Valikko: ASETUKSET
Alavalikko: KOORD JÄRJ
Asetus 1: **ENSISIJ**
Asetus 2: **LEV/PIT**
Asetus 3: **AST.AAAA**

Alavalikko: KARTTAJÄRJ
Asetus 5: **ENSISIJ**
Asetus 6: **WGS84**

Näillä asetuksilla esimerkiksi:

Nynäs/Heinola
61.16684 P
025.98590 I

2.6. Asteet, minuutit KKJ-järjestelmässä

Vanhat, vihreät merikartat

Toimittaessa vanhoilla nk. **vihreillä** merikartoilla on GPS-paikantimen koordinaattimuodon asetuksena oltava sama asteiden, minuuttien ja minuutin osien muoto kuin tehtäessä yhteistyötä ilma-alusten kanssa.

Sitä vastoin karttajärjestelmäksi (map datum) Garminin kaikissa malleissa on valittava **Finland Hayfrd**. Magellanin kaikissa malleissa asetukseksi valitaan **KKJ**. Syynä on se, että perinteiset merikartat on laadittu samaan KKJ-järjestelmään kuin suomalaiset maastokartat.

Virheellisesti valittu map datum saattaa aiheuttaa ainakin merkittävän, vesialueilla jopa suuria hankaluuksia tuottavan virheen:

Sinisillä (WGS84) ja vihreillä (KKJ) merikartoilla saman koordinaattipisteen välimatka pohjois-eteläsuunnassa on noin 40 metriä. Itä-länsisuunnassa ero on merkittävästi suurempi, noin 200 metriä. Virheen suuruus riippuu siitä, missä Suomen vesialueella satutaan olemaan.

Huomio: Erialaisten järjestelmien aiheuttamien virheiden välttämiseksi on viestiliikenteessä syytä aina mainita koordinaattien ohella myös GPS:n asetukseksi valittu karttajärjestelmä.

GPS:n asetusten tarkistaminen

Jos GPS-paikantimien asetuksia on tarkistettava tai halutaan varmistaa yleisimpien käytössä olevien paikantimien yhdenmukaiset viritykset, voidaan toimia seuraavan ohjeen mukaisesti.

GARMIN

Mallit: Kaikki
Valikko: NAVIGATION/YKSIKKÖ
Alavalikko: POSITION FRMT/SIJAINTIMUOTO
Asetus 1: **hddd mm.mmm**



Alavalikko: MAP DATUM/KARTTA DATUM
Asetus 2: **Finland Hayfrd**

Näillä asetuksilla esimerkiksi:

Nynäs/Heinola
N 61° 09.996´
E 025° 59.347´

MAGELLAN

Mallit: Kaikki
Valikko: ASETUKSET
Alavalikko: KOORD JÄRJ
Asetus 1: **ENSISIJ**
Asetus 2: **LEV/PIT**
Asetus 3: **AST/MIN.MMM**

Alavalikko: KARTTAJÄRJ
Asetus 4: **ENSISIJ**
Asetus 5: **KKJ**

Näillä asetuksilla esimerkiksi:

Nynäs/Heinola
61° 09.996 P
025° 59.347 I

2.7. ETRS-TM35FIN

Otsikon kirjainyhdistelmä tarkoittaa Maanmittauslaitoksen rakentamaa suomalaiskansallista sovellutusta (realisaatio) kasainvälisestä kolmen kaistan (34,35,36) UTM-järjestelmästä. TM35 on saatu aikaan levittämällä keskisen Suomen UTM-kaista 35 sekä länteen että itään koko Suomen leveydelle. Idealtaan se muistuttaa vanhan KKJ-järjestelmän Yhtenäiskoordinaatistoa.

Käyttö vähäistä

TM35:n käyttö on toistaiseksi vähäistä. Se on ainoastaan Maanmittauslaitoksen ja Tilastokeskuksen järjestelmissä. Väestötietojärjestelmän valtakunnallisen kiinteistörekisterin koordinaattitiedot muunnetaan mahdollisesti tulevaisuudessa tähän muotoon. Maastokartoilla ei ole välineitä, joiden avulla TM35-koordinaatteja pystyttäisiin määrittämään. TM35:n tuottaman paikkatiedon hyödyntäminen tavallisilla GPS-laitteilla on hyvin hankalaa, koska yhteenkään laitteeseen ei järjestelmää ole valmiiksi asennettuna. Käyttö edellyttää erityisten laskentaparametrien syöttöä GPS-lpaikantimeen. Se on mahdollista ainoastaan Garminin kaikkiin malleihin, mutta vain eräisiin Magellanin malleihin.

Poliisi on varautunut mahdollisesti lisääntyvään käyttöön asentamalla omaan kenttäsovellutukseensa myös TM35FIN-järjestelmän.

