

# Kartat ja koordinaatit-materiaalia

*Tämä on Tensun nääs  
koulutusmateriaalista  
(2005-)  
napattu otos eli PDF-  
välikooste.*

*Etenkin karttakuvia on jätetty pois.*

karkoo-v60lyh-2020.ppt

## Osa 1 / 4

# Kartat ja koordinaatit –vepinaari 14.10.2020

*Hyvää iltaa tasapuolisesti kaikille !*

Järjestävät  
tahot  
tänään:



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

*Vuosittain Tampereella on helmi-maaliskuulla Kartat ja koordinaatit –teemapäivä, ja maalis-huhtikuulla GPS-teemapäivä. Syksyllä teemailtoja.*

Osa 1 / 4

# Maanmittauslaitos julkaisulupa 49/MML/20

Lähtettäjä: 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.

Lupa tarvittiin paperikartan kopiointiin, koska siinä on koordinaattiruudukko.



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: Väinölänkatu 2  
33100 TAMPERE

## Paperikarttojen kuvista (lupa 2015):

### Tekijänoikeus

Maanmittauslaitoksella on tekijänoikeus edellä mainittuihin karttoihin, ilmakuviin ja karttatulosteisiin. Maanmittauslaitoksen tekijänoikeutta suojaa tekijänoikeuslaki (404/61). Osoituksena Maanmittauslaitoksen tekijänoikeudesta jokaisessa kopiassa tai julkaisun alussa tulee olla:

© Maanmittauslaitos, lupa nro 049/MML/15

Kiinteistörajat © Maanmittauslaitos lupanro 049/MML/15

Internet-käytössä lupanumero tulee laittaa sekä kartta-alueelle, että html-sivulle tekstinä.

Lisäkopioiden valmistaminen edellä mainittuun tarkoitukseen on sallittu vain Maanmittauslaitoksen uudella luvalla.

Kopioiden käyttö muuhun kuin edellä mainittuun tarkoitukseen ja kopiointioikeuden edelleenluovutus on ilman Maanmittauslaitoksen lupaa kielletty.

Lupaa koskevat erimielisyydet ratkaistaan ensisijaisesti sopijapuolten neuvotteluin. Riitatapauksissa ratkaisija on Helsingin käräjäoikeus.

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 WGS... UTM... MGRS...

### VAROITUS:

Tensu on karttojen ja koordinaattien harrastelija, ei siis mikään maanmittari tai alan ammattilainen.

Aidot geodeetikot saattavat "pomppia päällään" joidenkin sanamuotojeni takia, mutta ne tekstit on kirjoitettu hyvässä uskossa asiantuntemattomuuden suomalla varmuudella, maastossa jalkaisin paperikartan kanssa kulkeville.

(toisaalta ei kai kukaan alan ammattilainen näitä höpinöitä lue...)

# Kartat ja koordinaatit –koulutuksia



## Kartat ja koordinaatit –vepinaari 14.10.2020

*Hyvää iltaa tasapuolisesti kaikille !*

Järjestävät

tahot

tänään:

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



*Vuosittain Tampereella on helmi-maaliskuulla Kartat ja koordinaatit –teemapäivä, ja maaliskuulla GPS-teemapäivä. Syksyllä teemailtoja.*

## Jaa niin... vepinaarin kysymyksiä... ?

Teemapäivissä ja -illoissa on aluksi lyhyt esittelykierros, jossa tärkeä kysymys on:

**Miksi olet täällä tänään, eli MITÄ haluat kuulla ??**

Vepinaarin aikana voi keskustelu (tsätti) ikkunaan (chat) kirjoitella kysymyksiä, koetan katsella sitä. Vepinaariapulainen voi myös huudella jos en huomaa.

Kannattaa kysyä sitä mukaa kun kysymyksiä tulee.

Tietoa saa verkosta,  
viisautta saa luennoilta.

## Maanmittauslaitos julkaisulupa 49/MML/20

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.

Lupa tarvittiin paperikartan kopiointiin, koska siinä on koordinaattiruudukko.



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 ilmakuva kopiointiin, painamiseen tai muulla näihin verrattavalla tavalla tapahtuvaan monistamiseen tai julkaisuun www-sivulla/sivuilla.

#### Luvan hakija

Nimi: Pirkanmaan Reservipiirien Maastotoimikunta  
Osoite: Väinölänkatu 2  
33100 TAMPERE

# Paperikarttojen kuvista:

## Tekijänoikeus

Maanmittauslaitoksella on tekijänoikeus edellä mainittuihin karttoihin, ilmakeuviin ja karttatulosteisiin. Maanmittauslaitoksen tekijänoikeutta suojaa tekijänoikeuslaki (404/61). Osoituksena Maanmittauslaitoksen tekijänoikeudesta jokaisessa kopiassa tai julkaisun alussa tulee olla:

**© Maanmittauslaitos, lupa nro 049/MML/15**

**Kiinteistörajat © Maanmittauslaitos lupanro 049/MML/15**

Internet-käytössä lupanumero tulee laittaa sekä kartta-alueelle, että html-sivulle tekstinä.

Lisäkopioiden valmistaminen edellä mainittuun tarkoitukseen on sallittu vain Maanmittauslaitoksen uudella luvalla.

Kopioiden käyttö muuhun kuin edellä mainittuun tarkoitukseen ja kopiointioikeuden edelleenluovutus on ilman Maanmittauslaitoksen lupaa kielletty.

Lupaa koskevat erimielisyydet ratkaistaan ensisijaisesti sopijapuolten neuvotteluin. Riitatapauksissa ratkaisija on Helsingin käräjäoikeus.



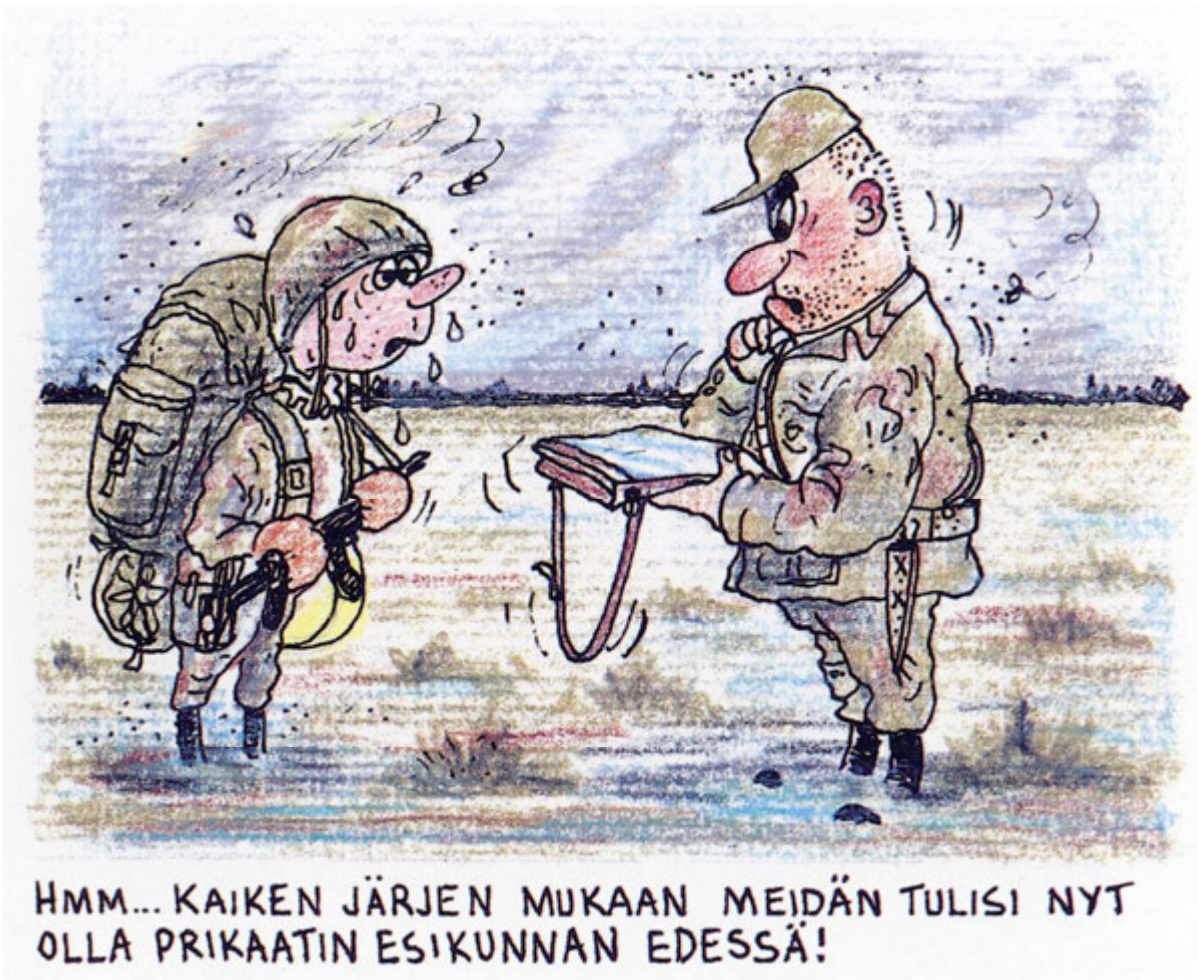
– Tunnen minä sen verran, etten revi, sanoi sotamies Korhonen, kun väepeli kysyi tunsiko hän karttaa.





# Kartat ja koordinaatit, alkukysymyksiä

1. Kuinka monelle vanhat PI-koordinaatit (YKJ = KKJ27) ovat tuttuja ? Ne vaan pitää "poisoppia".
2. Kuinka monelle EUREF (MGRS/UTM)-asiat ovat tuttuja ?
3. Kuinka monelle koordinaattilevyn käyttö on tuttua ?
4. Entä paikantamislevyn ?
5. Entäs koordinaattimittarin ?
6. Kuinka moni on joskus eksynyt (maastossa/kaupungissa) ?
7. Kuinka moni on jäsen: reservi-maanpuolustus / Vapepa / retkeily-vaeltajat (Suomen Latu) ?



# miten hyvin asiat ovat suuressa maailmassa...

Elokuu 2005, hirmumyrsky Katrina USA:ssa, ja entäs sitten kun tarvittiin jotakin karttaa... ?

(ks. oma esitystiedosto tästä...)

Pelastushenkilöstö etsi apua paikalliselta yliopistolta, miten he voisivat paikantaa joukot ja avun tarvitsijat. Kaupungin kartta oli. Yliopistoväki keksi laittaa ruudukon kartan päälle. Vau. Vaan sitten tilanne laajeni, ja kartta sekä numero-kirjain-yhdistelmät loppuivat. Hui. Eräs kansalliskaartin heppu kysyi silloin miksei väki käytä MGRS-ruudukkoa. Oho, mikä se on ? Hohhoijaa...

## Koulutuksen tavoite (jo vuodesta 2005)

- Tämän koulutuksen jälkeen osallistujat osaavat lukea ja kirjoittaa **MGRS**- ja **UTM**-koordinaatteja (ehkä myös UTM35... no ei noita tarvita...).
- Itsellenne saatte A4-palan kopion 1:25000 peruskartasta (**julkaisulupa on**) sekä piirtoheitinkalvokopion koordinaattilevyistä (1:20000 ja 1:25000) ja ehkä koordinaattimittarista (1:25000), harjoituskäyttöön.
- Noilla voitte itseopiskella lisää omin päin.
- Pelkästään kuuntelemalla ei näitä juttuja opi.
- Materiaalia ei ole saatavilla sähköisessä muodossa.

# KARTTAUUDISTUS 2006

## "Uudet" kartat ja koordinaatit Nykyiset, muuttuneet kartat: Mitä ja miksi ?

### Teemapäivän sisältö

- karttauudistus 2006-
- vanhat peruskartat 1:20000 (lyhyesti)
- nykyiset (uudet) peruskartat 1:25000
- nykyiset (uudet) maastokartat 1:50000
- nykyiset (uudet) koordinaatistot.

Luennoi asian harrastelija Tensu (tensu@iki.fi).

Vuonna 1922 valittiin Suomen kartastotöissä käytettäväksi projektioksi Gauss-Krügerin poikittaisasentoinen sivuava lieriöprojektiio. Gauss-Krüger -projektiio on ollut siitä lähtien suomalaisten valtakunnallisten tasokoordinaattojen pohjana. Vanha valtion järjestelmän (VVJ), kartastokoordinaattijärjestelmä (KKJ) ja ETRS-GKn -tasokoordinaatit pohjautuvat Gauss-Krüger -projektiioon.

## Karttauudistus Suomessa 2006

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

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

Syynä olivat maanmittaustarkkuuden parantaminen ("KKJ:n realisointivirheet") sekä sekalaiset kansantaloudelliset ja muut syyt.

Esim. Tampereen 1:25000 peruskartta on luvattu vuoden 2007 aikana... alkuvuodesta 2008... vuoden 2008 aikana (osa; 3 lehteä).

# Syyt karttaudistukseen:

- 1) tarkkuus
- 2) yhteensopivuus
- 3) karttalehtimäärän vähentäminen.

- Karttalehtijaon perusyksikkö on 3 x 3 km<sup>2</sup> kokoinen ruutu. Tätä toistamalla saadaan seuraavat lehtikoot mittakaavoittain: [MML]

Mittakaava	Maastokoko (km <sup>2</sup> )	Pinta-ala (km <sup>2</sup> )	Karttapinnan koko (cm <sup>2</sup> )	Lukumäärä
1:5 000	3x3	9	60x60	42 000 karttalehteä
1:10 000	6x6	36	60x60	10 500 karttalehteä
1:20 000	12x12	144	60x60	2 600 karttalehteä
1:25 000	12x24	288	48x96	1 300 karttalehteä
1:50 000	24x48	1152	48x96	330 karttalehteä
1:100 000	48x96	4608	48x96	90 karttalehteä
1:200 000	96x192	18 432	48x96	38 karttalehteä

Taulukko 1. Suomessa käytettävien tasokoordinaatistojen ominaisuuksia (JHS 2008b, 6/15)

	ETRS-TM35FIN	ETRS-TMn	ETRS-GKn	KKJ
Karttaprojektio	UTM	UTM	Gauss-Krüger	Gauss-Krüger
Vertausellipsoidi	GRS80	GRS80	GRS80	Kansaivälinen 1924
Keskimeridiaani (t)	27°	21°, 27°, 33°	19°, 20°, 21°...31°	18°, 21°, 24°, 27°, 30°, 33°
Merikaistoja	1	3	13	6
Kaistaleveys (suhteessa keskimeridiaaniin)	koko Suomi, noin 13° (-8° .+5°)	6°	tarkoituksen mukainen	3° (+/-1,5°)
Itäkoordinaatit arvo keskimeridiaanilla	500 000 m	500 000 m	n 500 000 m, missä n = keskimeridiaanin asteluku (19-31)	n 500 000 m, missä n = kaistanumero (0, 1, 2, 3, 4, 5)
Mittakaava keskimeridiaanilla	0,9996	0,9996	1,0	1,0

**ETRS-TM35FIN** on karttaprojektio ja projektiioon liittyvä tasokoordinaatisto, jota käytetään Suomessa pääasiassa maastokartoissa. Projektio perustuu UTM-projektiioon. Sitä voidaan pitää Kartastokoordinaattijärjestelmän seuraajana. Suomen koko alue kuuluu yhteen projektiokaistaan ja yhtenäisen koordinaatiston piiriin, sen mittakaavavirhe ja napaluvunkorjaus reuna-alueilla ovat suuria. (Maanmittauslaitos 2016e.)

# Hohhoijaa... mitäs tästä sanotte...

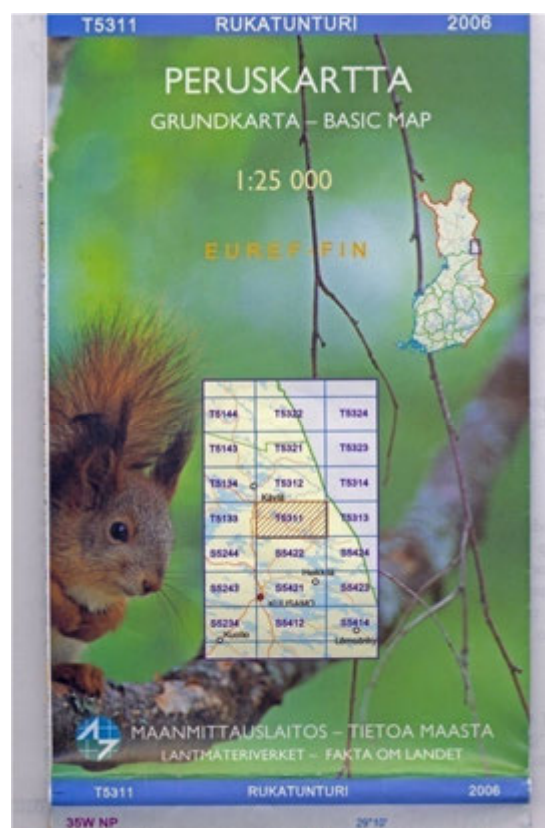
Maanmittauslaitos, Karttatilanne 1.1.2010:

”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.

## Vanha ja nykyinen peruskartta



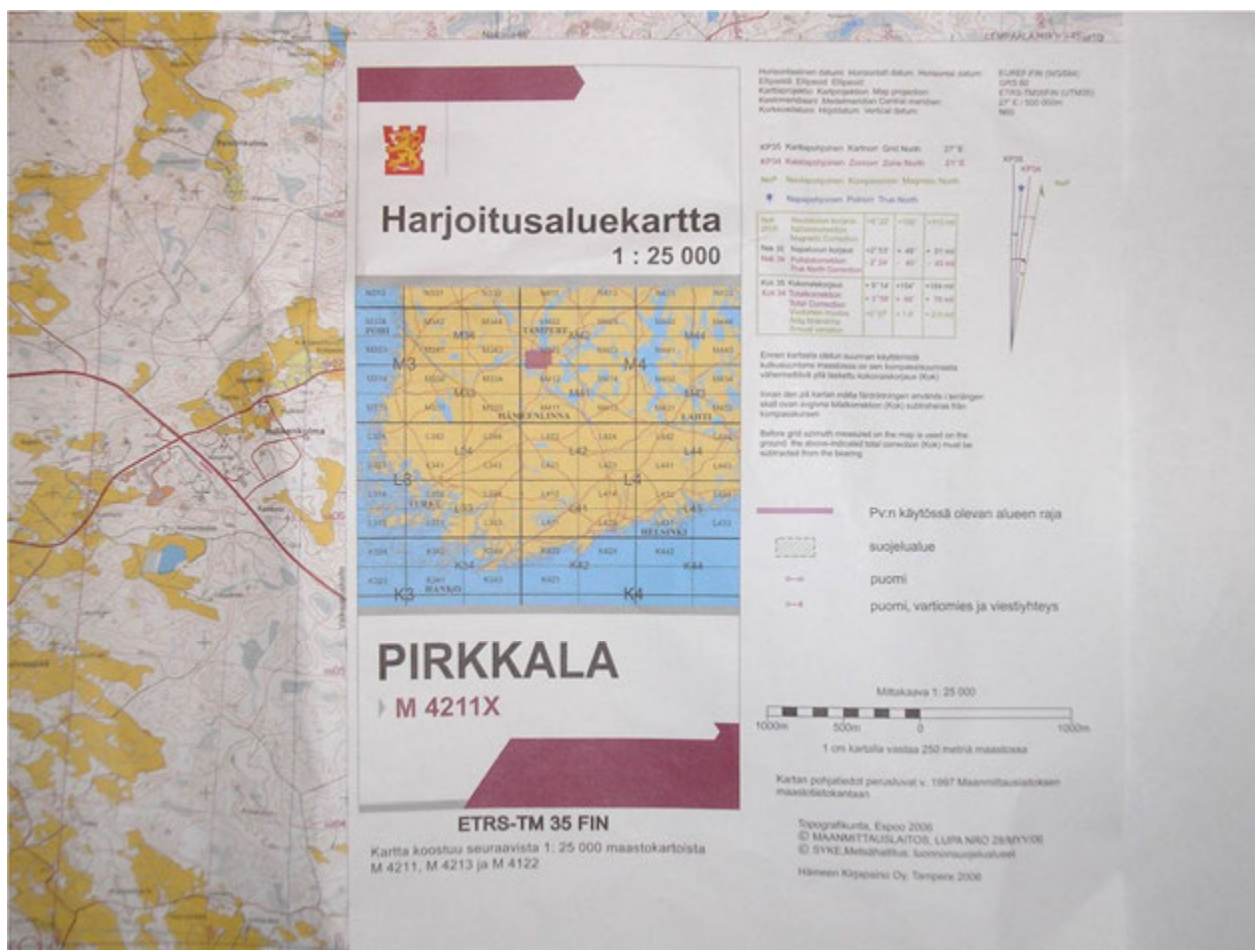
# Vanha ja nykyinen maastokartta



Kartat ja koordinaati29

tensu@iki.fi

13.10.2020



Kartat ja koordinaati30

tensu@iki.fi

13.10.2020

# HETI SUKELLUS SUORAAN KÄYTÄNTÖÖN

Nopeasti suoraan asiaan:

Mihin menet, jos saat  
tehtäväksi viedä porukkasii  
pisteeseen

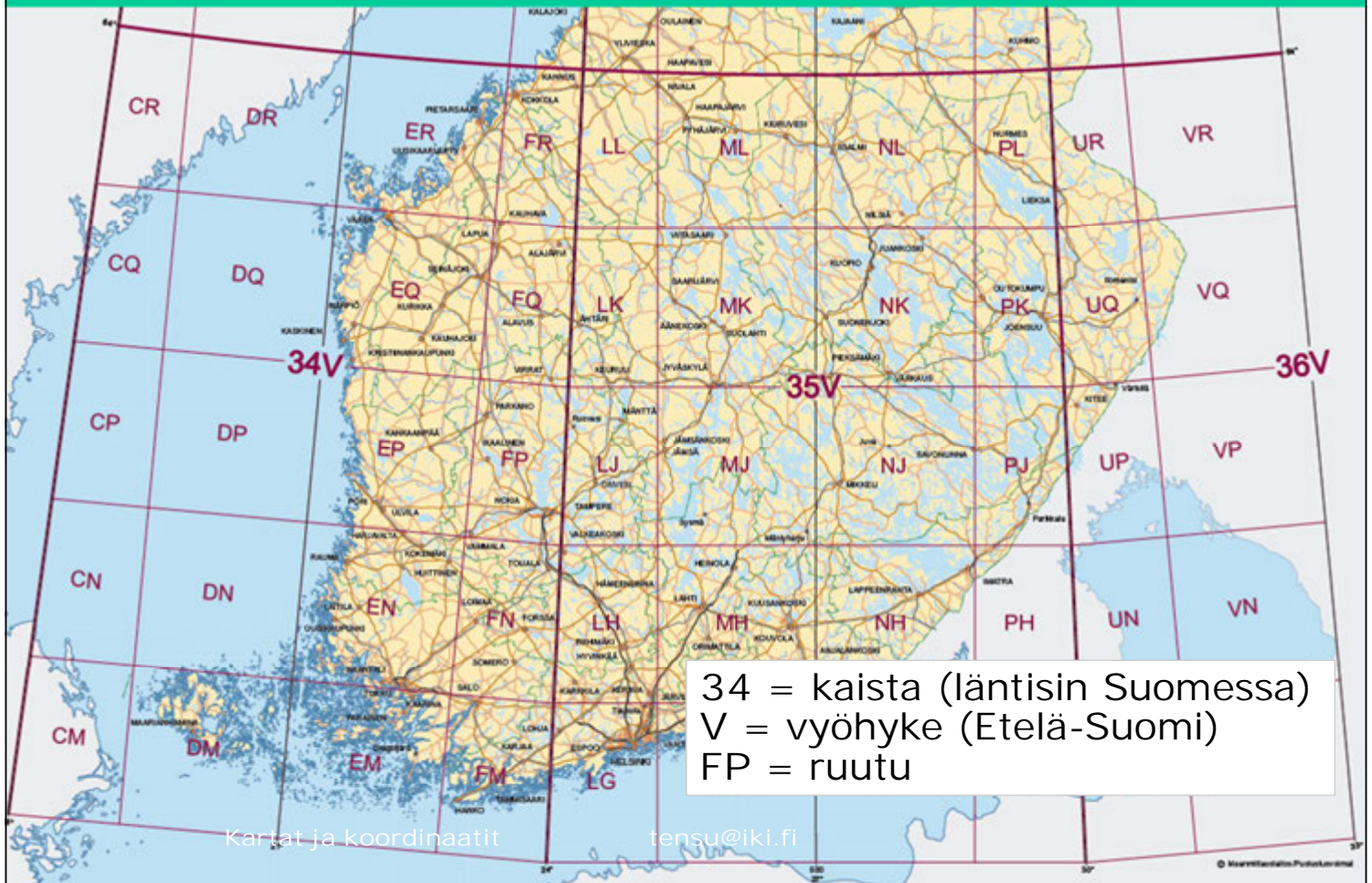
**34VFP 31752963**

joka on tien risteys ?



# MGRS-ruudukko

34VFP 31752963, no joo...  
Mutta missä kohtaa ruutua ??



# MGRS-ruudukko

34VFP 31752963, no joo...  
Mutta missä kohtaa ruutua ??

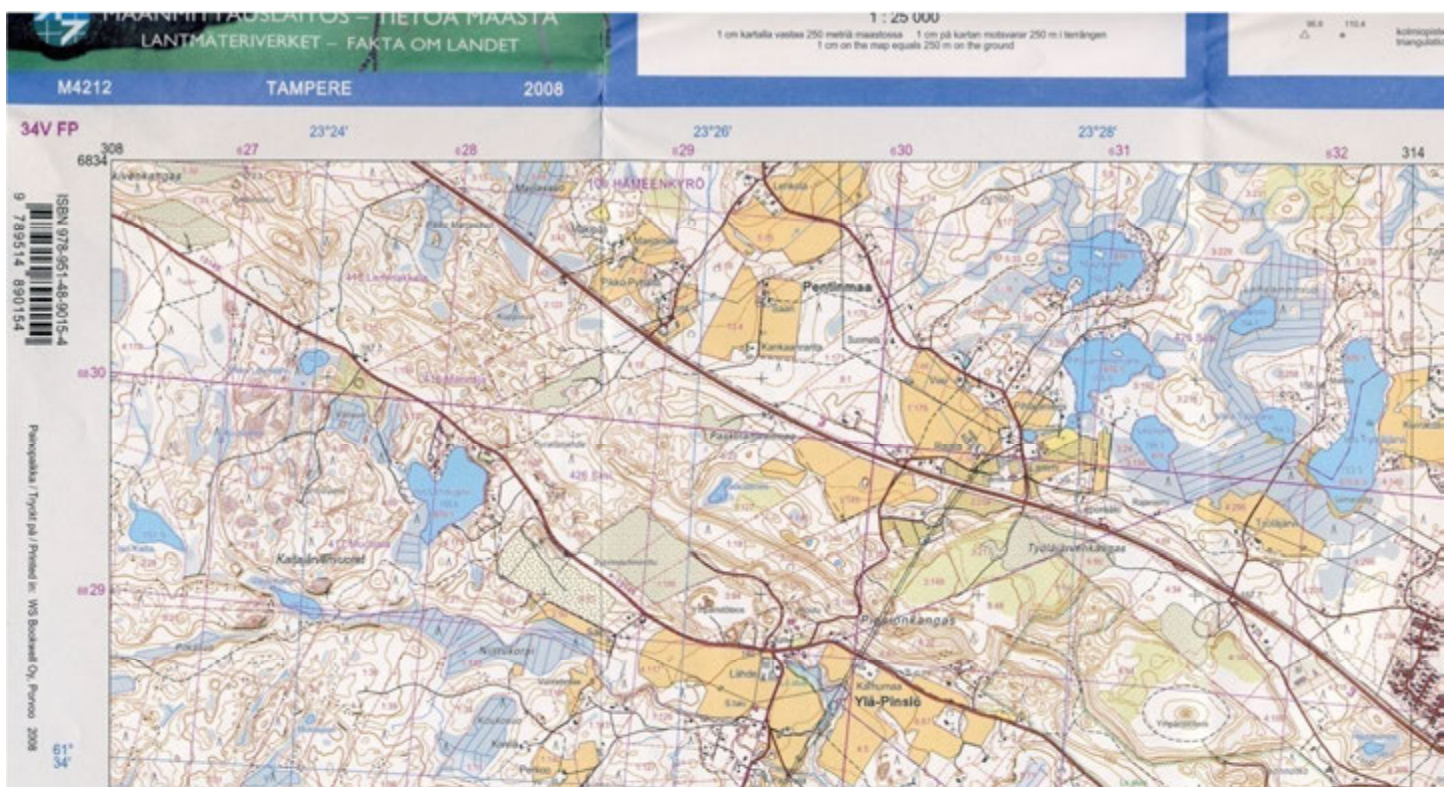


# MGRS pohjautuu UTM-koordinaatistoon

## MGRS:

- UTM-koordinaatisto on jaettu  $6^\circ \times 8^\circ$  ruutuihin
- ruudut numeroidaan lännestä itään 1-60
- ruudut nimetään etelästä pohjoiseen C-X (ei I ja O sekaannusten välttämiseksi ykköseen ja nollaan)
- esimerkiksi Suomessa Tampere on ruudussa 34 V ja Rovaniemi ruudussa 35 W.

## MGRS (pun.ruud.): 34VFP 31752963



**34VFP** = tunniste peruskartan vasemmassa yläreunassa,  
**3175** = itäkoordinaatti, **2963** = pohjoiskoordinaatti

# 34VFP 31752963

34 = kaista

V = lohko (vyöhyke)

FP = ruutu

34V = vyöhyketunnus

3175 = itäkoordinaatti (10 m tarkkuus)

2963 = pohjoiskoordinaatti (10 m tarkkuus).

MGRS = vyöhyketunnus + ruututunnus.

## Mitä 34VFP 31752963 kertoo ?

Alkuosasta näkee että kyseessä on **MGRS** (Military Grid Reference System), **punainen ruudukko**.

- 34 = kaista (läntisin kolmesta Suomessa; 35, 36)
- V = vyöhyke(/lohko) (eteläinen Suomi; pohjoinen on W)
- FP = ruutu (katso ruudustokartasta)

Kartan reunojen MGRS-koordinaattinumeroista luetaan vain kaksi viimeistä suurempaa numeroa (tässä E= 31 ja N= 29).

- 3175 = itäkoordinaatti (4 numeroa = kymmeniä metrejä)
- 2963 = pohjoiskoordinaatti (4 num. = kymmeniä metrejä)

10 m tarkkuus on se johon päästään paperikartalla ja koordinaattilevyllä (kuten YKJ=KKJ27-aikana).

Etsi kartan ruudukosta ensin oikea 1x1 km:n karttaruutu, eli 31:n oikealla (itä) puolella ja 29:n yläpuolella (pohjoinen) oleva ruutu.

Älä välitä pienistä etunumeroista.

Koordinaattilukemat kasvavat itään ja pohjoiseen.



34VFP = tunniste peruskartan vasemmassa yläreunassa,  
3175 = itäkoordinaatti, 2963 = pohjoiskoordinaatti

1x1 km ruutu

631

632

6830

Pienemmät etunumerot kuuluvat UTM:n "siviili-koordinaatiston" esitystapaan, älä välitä niistä nyt.

6829

34VFP = tunniste peruskartan vasemmassa yläreunassa,  
3175 = itäkoordinaatti, 2963 = pohjoiskoordinaatti

1x1 km ruutu

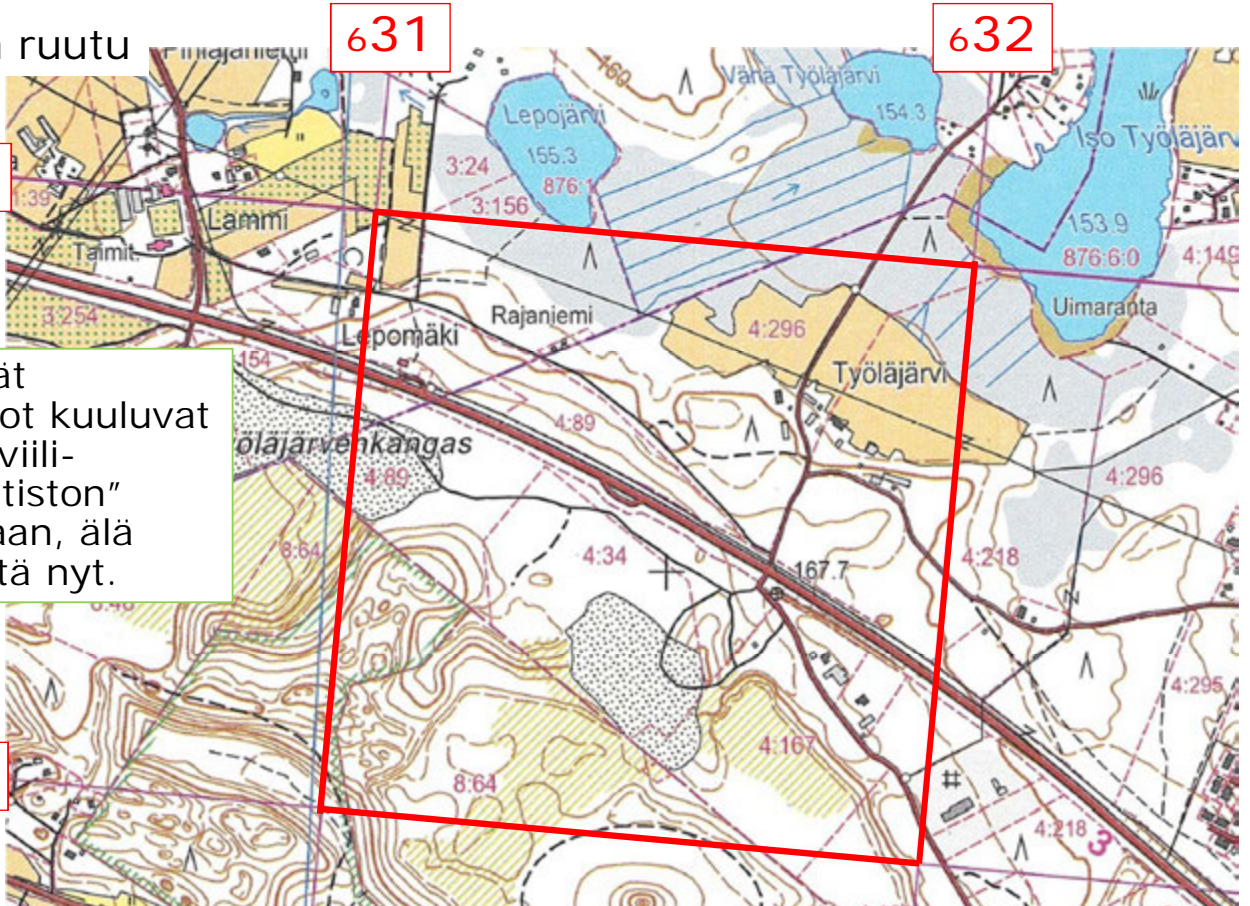
631

632

6830

Pienemmät etunumerot kuuluvat UTM:n "sivilli-koordinaatiston" esitystapaan, älä välitä niistä nyt.

6829



34VFP = tunniste peruskartan vasemmassa yläreunassa, 3175 = itäkoordinaatti, 2963 = pohjoiskoordinaatti

1x1 km ruutu

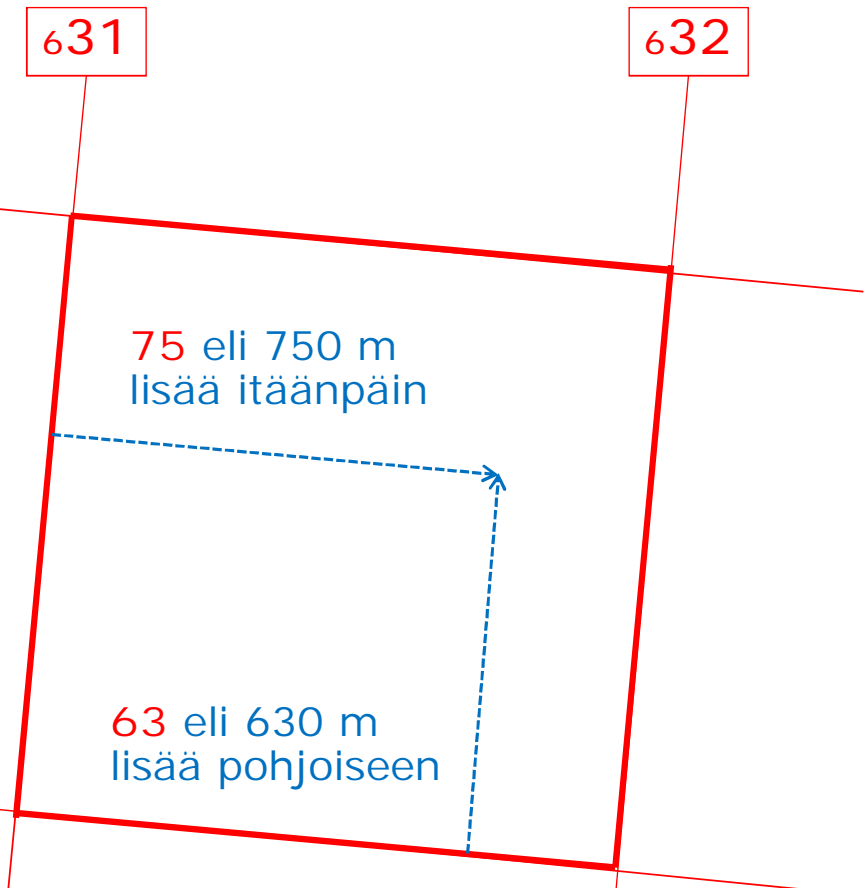
631

632

6830

Koordinaattilukemat kasvavat itään ja pohjoiseen.

6829



34VFP = tunniste peruskartan vasemmassa yläreunassa, 3175 = itäkoordinaatti, 2963 = pohjoiskoordinaatti

34V FP

6830

631

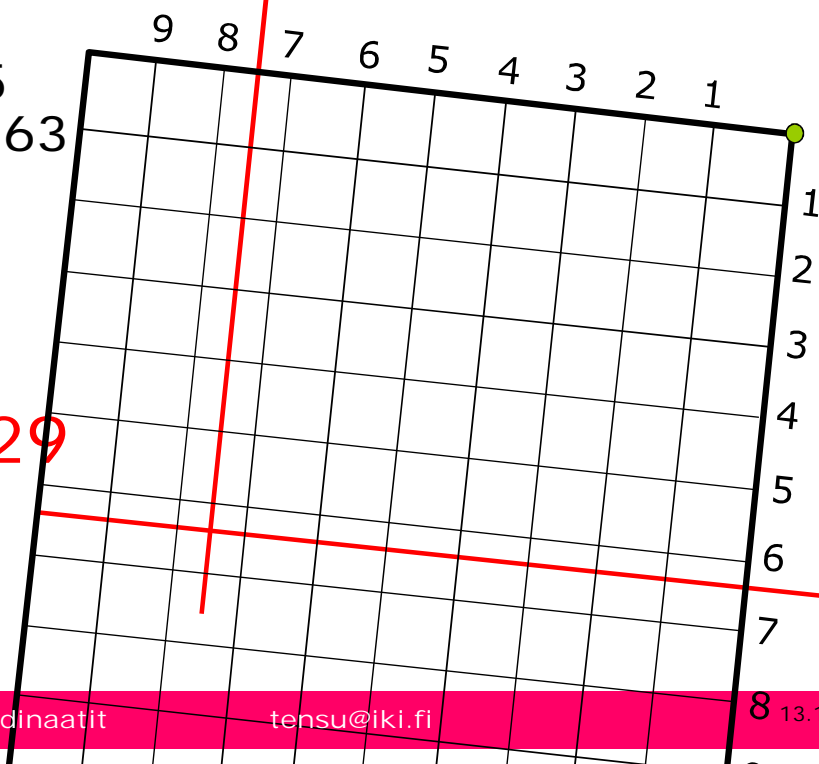
Kartta: M4212

632

● = kohde (risteys)  
34VFP 31752963

itäkoord = 3175  
pohj.koord = 2963

6829



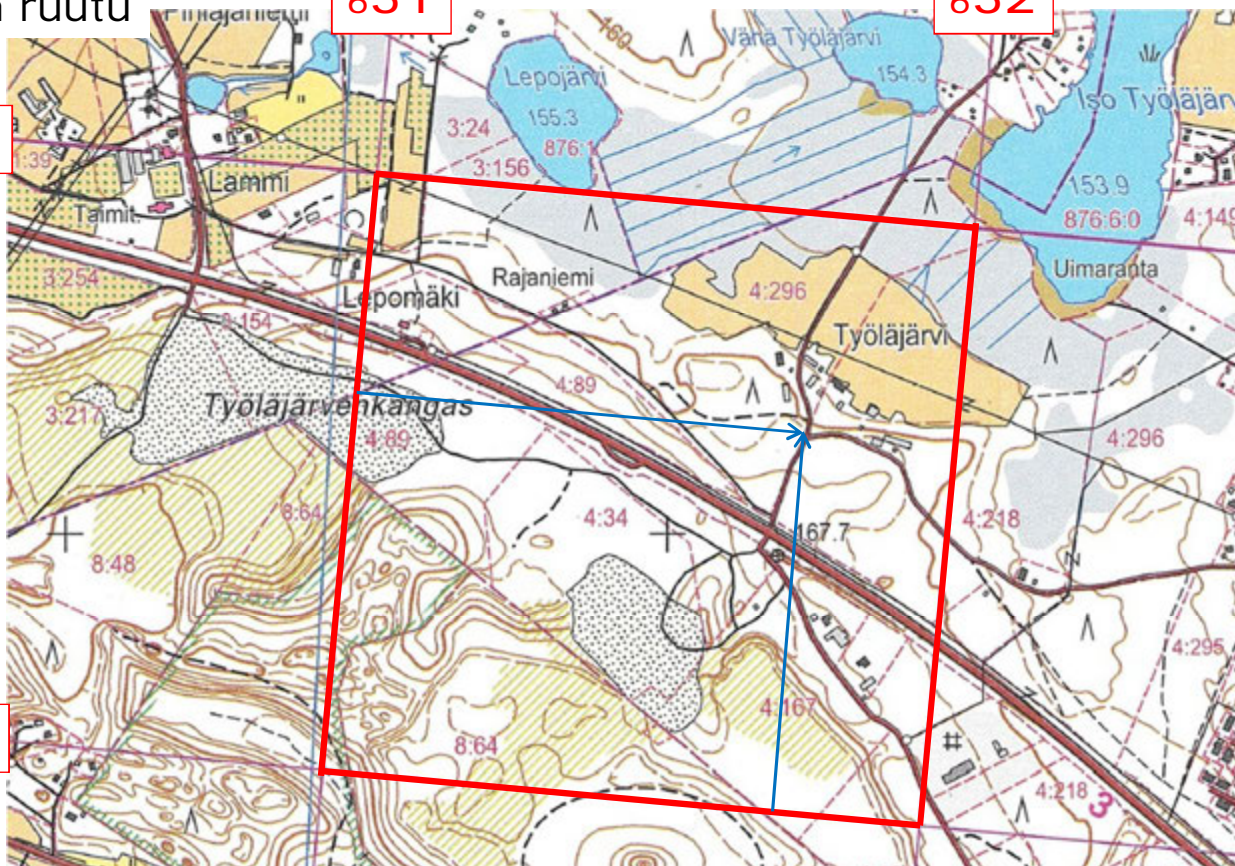
1x1 km ruutu

631

632

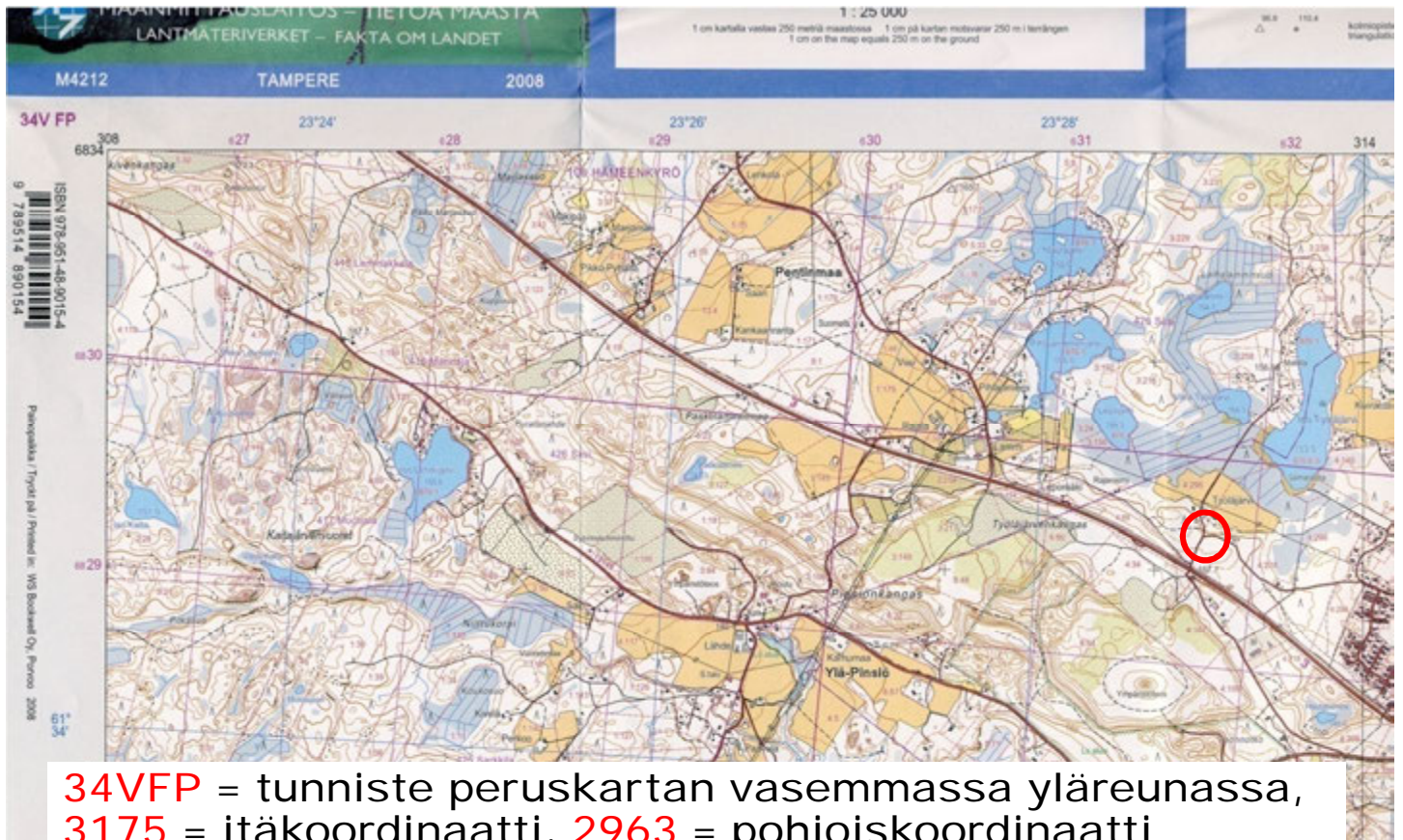
6830

6829



34VFP = tunniste peruskartan vasemmassa yläreunassa,  
3175 = itäkoordinaatti, 2963 = pohjoiskoordinaatti

# MGRS (pun.ruud.): 34VFP 31752963



## TOINEN TEHTÄVÄ

Mihin menet, jos saat  
tehtäväksi viedä porukkasii  
pisteeseen

**34VFP 39181133**

joka on tien ja polun risteys ?

**34VFP 39181133**

**34** = kaista

**V** = lohko (vyöhyke)

**FP** = ruutu

**34V** = vyöhyketunnus

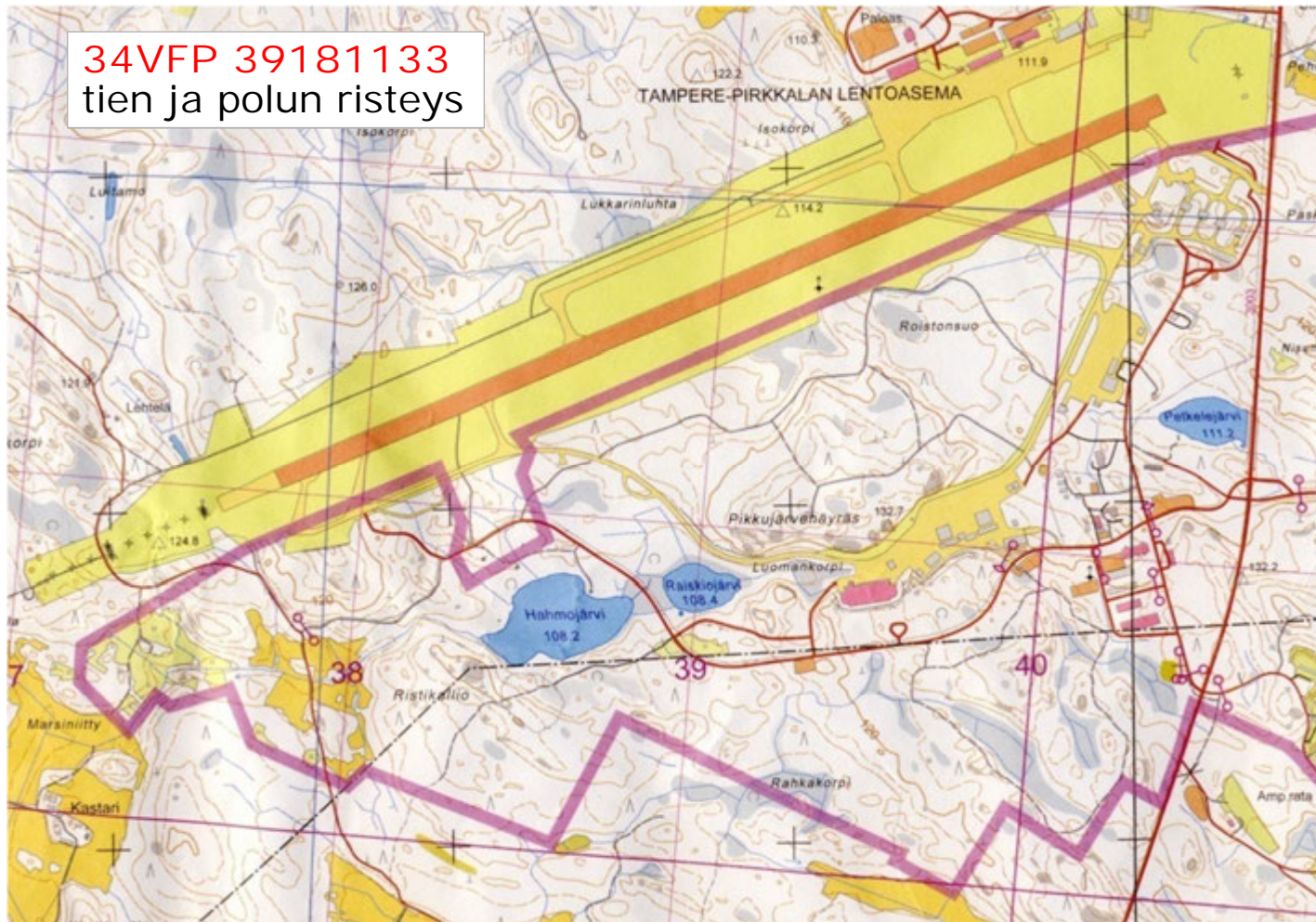
**3918** = itäkoordinaatti (10 m tarkkuus)

**1133** = pohjoiskoordinaatti (10 m tarkkuus).

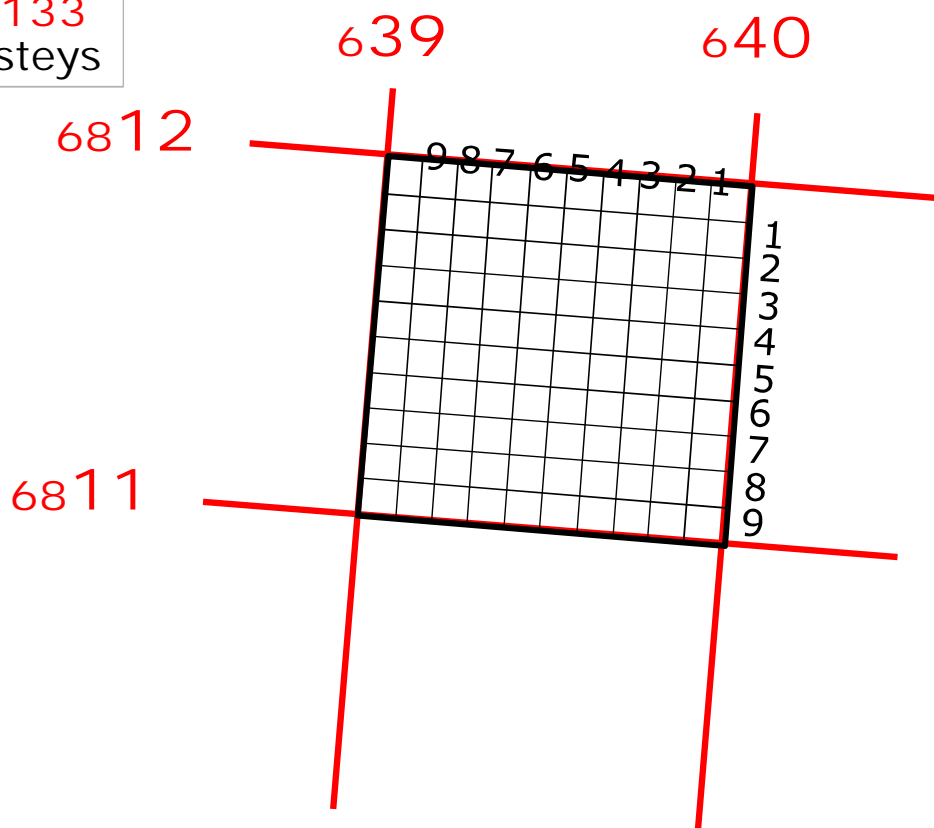
MGRS = vyöhyketunnus + ruututunnus.



34VFP 39181133  
tien ja polun risteys

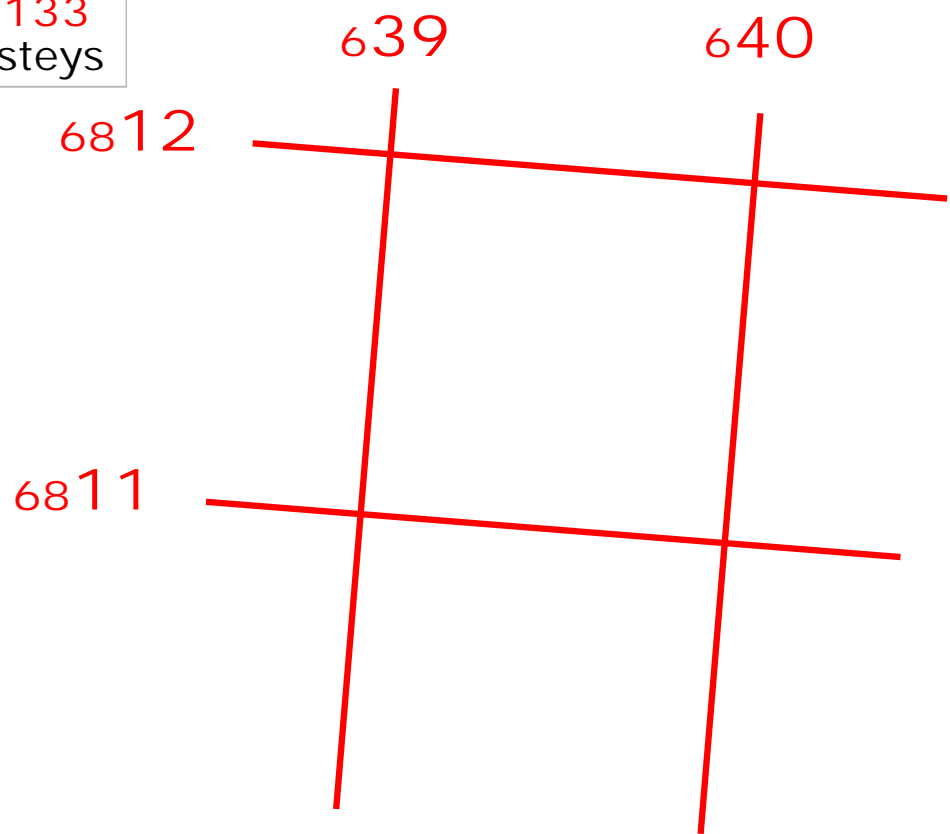


34VFP 39181133  
tien ja polun risteys

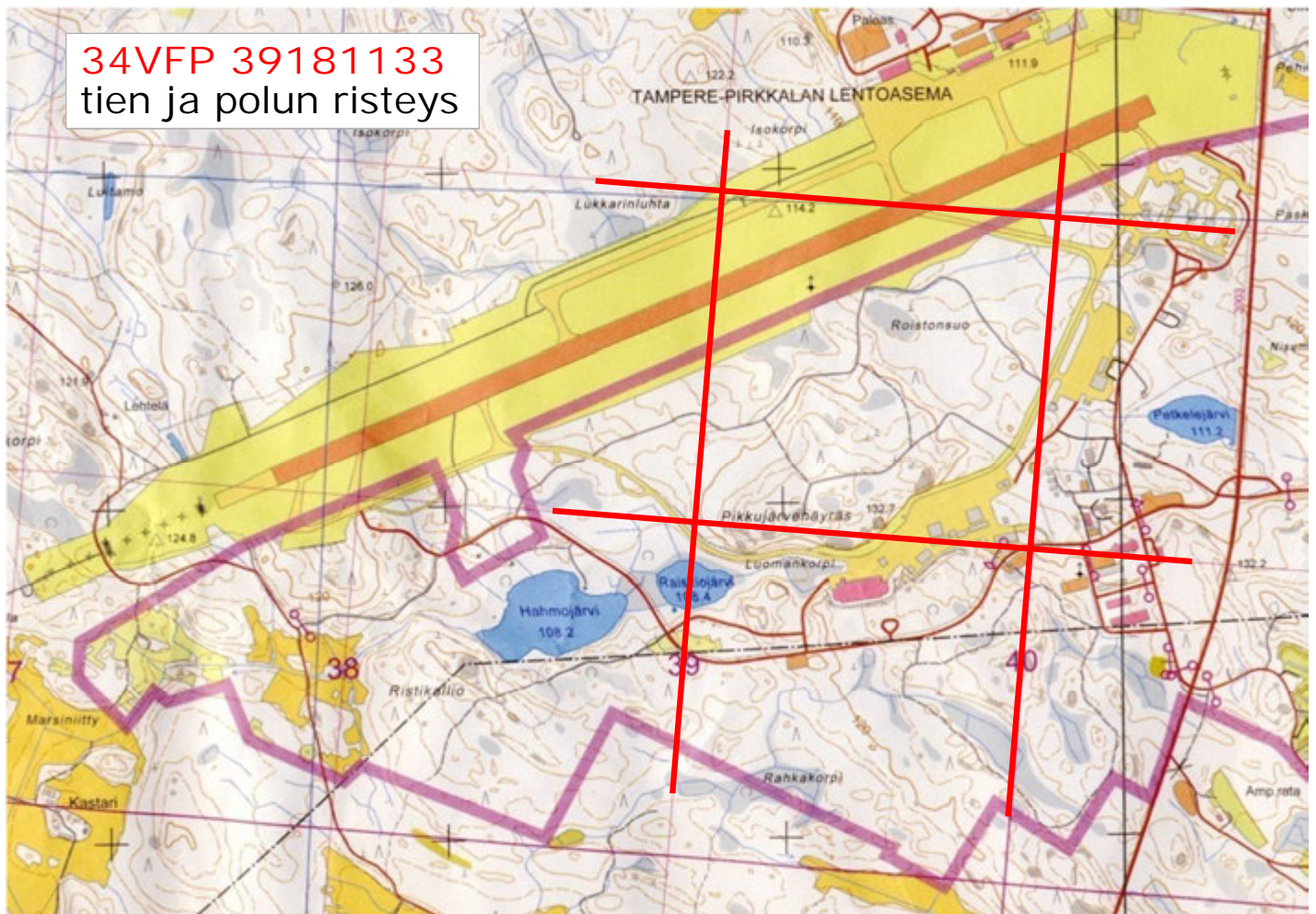


Tarkista ensin mittakaava.

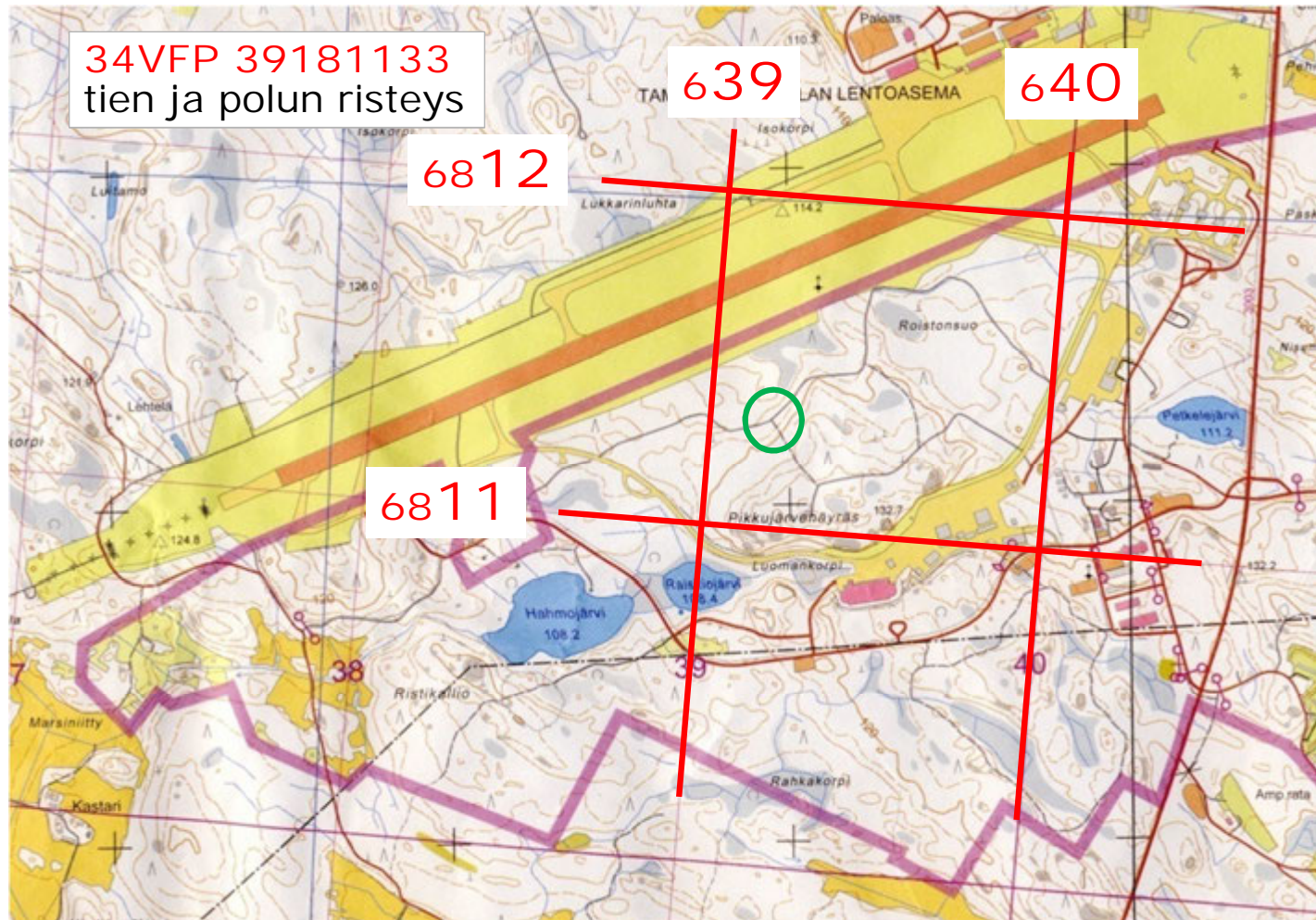
34VFP 39181133  
tien ja polun risteys



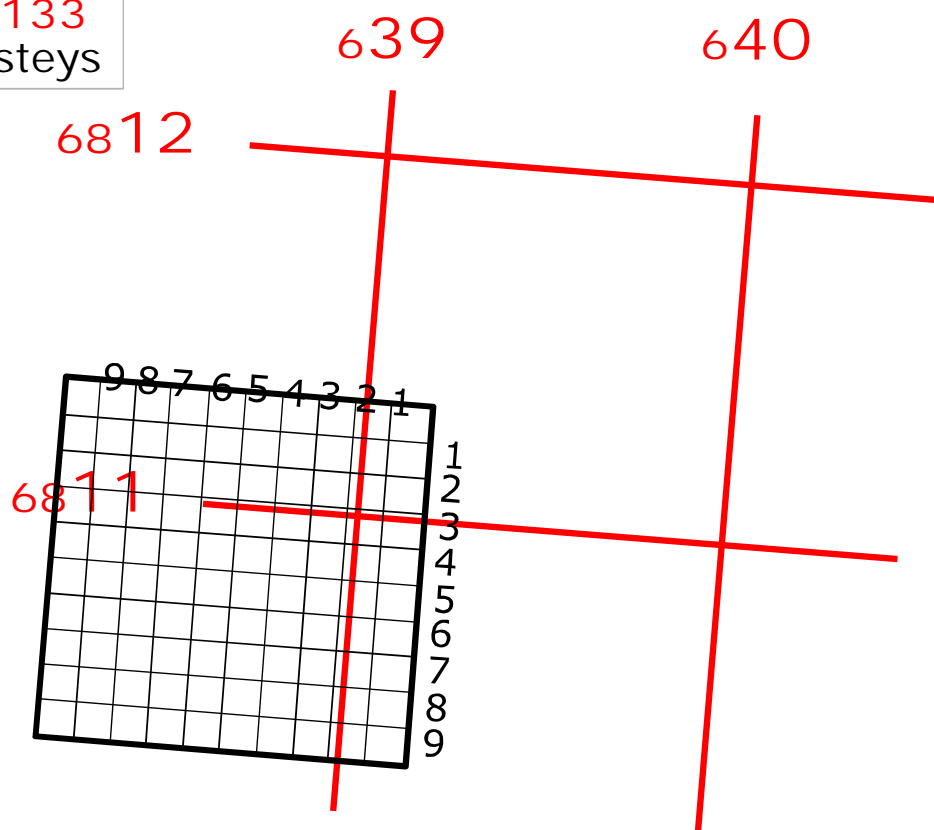
34VFP 39181133  
tien ja polun risteys



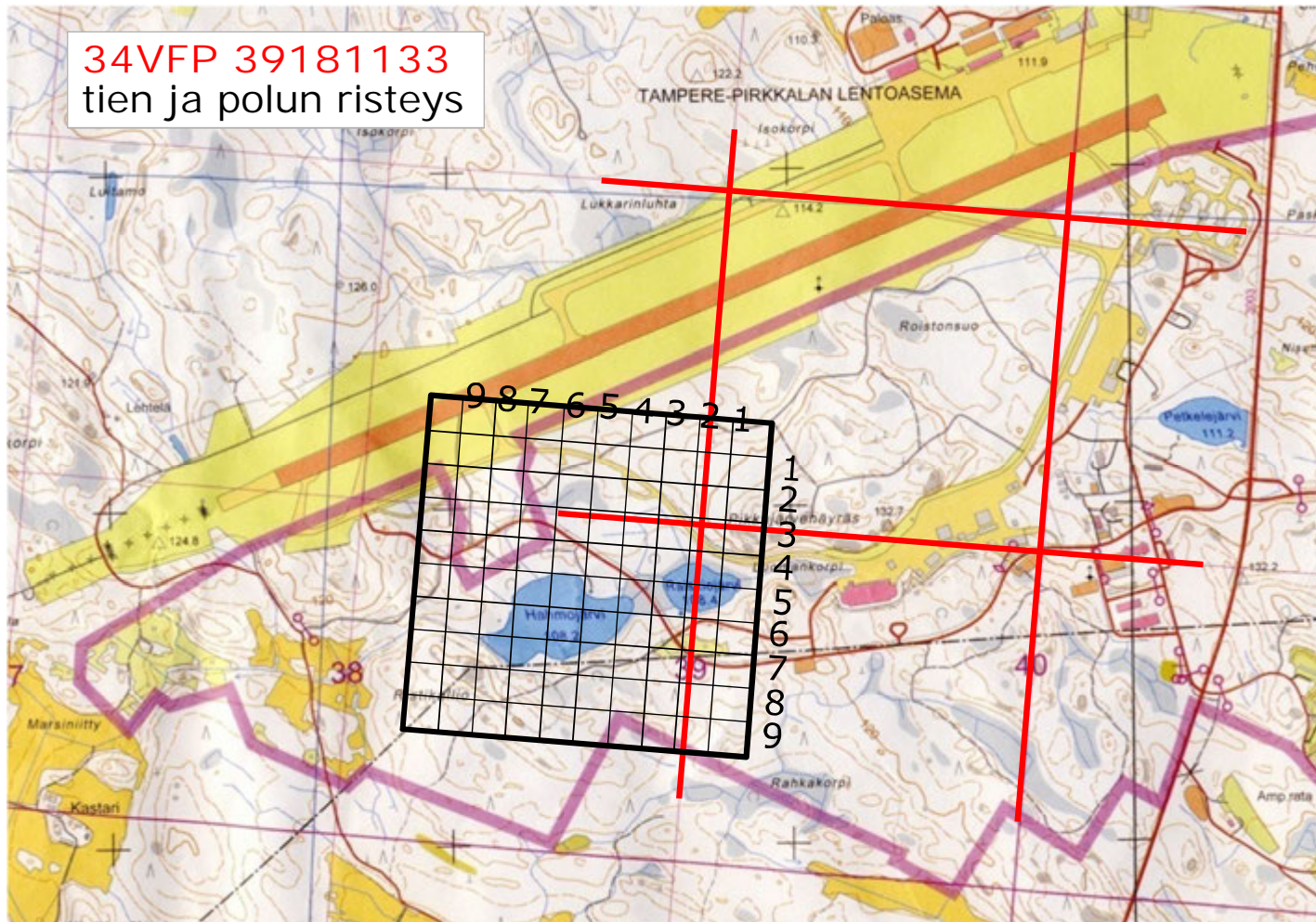
34VFP 39181133  
tien ja polun risteys



34VFP 39181133  
tien ja polun risteys



34VFP 39181133  
tien ja polun risteys



# TERMINOLOGIAA JA TEORIAA

## mitä nämä WGS... UTM... MGRS...

### VAROITUS:

Tensu on karttojen ja koordinaattien harrastelija, ei siis mikään maanmittari tai alan ammattilainen.

Aidot geodeetikot saattavat "pomppia päällään" joidenkin sanamuotojeni takia, mutta ne tekstit on kirjoitettu hyvässä uskossa asiantuntemattomuuden suomalla varmuudella, maastossa jalkaisin paperikartan kanssa kulkeville.

## mitä nämä WGS... UTM... MGRS... ???

Tavallisen maastossa kävelijän ja peruskartan käyttäjän näkökulmasta voisi yksinkertaistaa (maanmittarit älkää lukeko seuraavaa);

- **WGS-84** (World Geodetic System 1984) on koordinaattijärjestelmä (maapallon päälle levitetty "karttapohja" eli tapa kertoa paikkatieto)
- **UTM** (Universal Transverse Mercator) on projektio (myös koordinaatisto)
- **MGRS** (Military Grid Reference System) on maailmanlaajuinen "paikannusruudukko" (koordinaatisto)
- maantieteellinen koordinaattien esitysmuoto on asteet, minuutit, sekunnit ( $^{\circ}$  ' " )
- "**UTM34**" läntisen Suomen peruskarttojen koordinaatisto, mm. Tampereella
- "TM35FIN" melkein kuin "UTM35" maanmittareiden koko Suomen yli levittämä kotimainen koordinaatisto.

# Vanhat ja uudet koordinaatistot (6 erilaista)

Vanhat koordinaatit (1:20000, 1:50000)

- yhtenäiskoordinaatisto (YKJ=KKJ27) (punainen ruudukko)
- peruskoordinaatisto (PKJ=KKJ24) (mustat ristit)
- suomalainen maantieteellinen koordinaatisto (keskustasta avoimet mustat ristit).

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

- **MGRS** / **UTM** (punainen 1x1 km ruudukko)
- UTM35 = TM35FIN (mustat ristit 1x1 km välein)
- **WGS84** (harva sininen ruudukko, 2' tai 5' välein).

MGRS = Military Grid Reference System

UTM = Universal Transverse Mercator, karttaprojektio

WGS = World Geodetic System, WGS84 = koordinaattijärjestelmä

ETRS = European Terrestrial Reference System, koordinaattijärjestelmä

## Ööhh... **UTM**... vai mikä **UTM**... mjääh...

Tensun koulutuksissa Tampereen alueella nykyisillä peruskartoilla (1:25000) koordinaatistot:

- **UTM** <> UTM35
- UTM35 = (ETRS-)TM 35 FIN (suomal. viritys)
- **MGRS** = punainen 1x1 km ruudukko
- **MGRS**-ruudukko = **UTM34**-ruudukko
- **UTM34** = 34-kaistan "siviilikoordinaatisto"
- virallisesti "**UTM34**" = ETRS-TM34 (= **TM34**)

# UTM... vai UTM... ääähh... ööhhh...

Tensun koulutuksissa Tampereen alueella nykyisillä peruskartoilla (1:25000) paikkatiedon esitysmuodot ("punainen 1x1 km ruudukko" eli koordinaatisto):

- "sotilaskoordinaatistossa"

MGRS: 34VFP 52291621 (10 m tarkkuus)

MGRS: 34VFP 5229216214 (1 m tarkkuus)

- "siviilikoordinaatistossa"

UTM: 34 E 65229 N 681621 (10 m tarkkuus)

UTM: 34 E 652292 N 6816214 (1 m tarkkuus)

[Mittaustoiminnan käsikirja 2012]

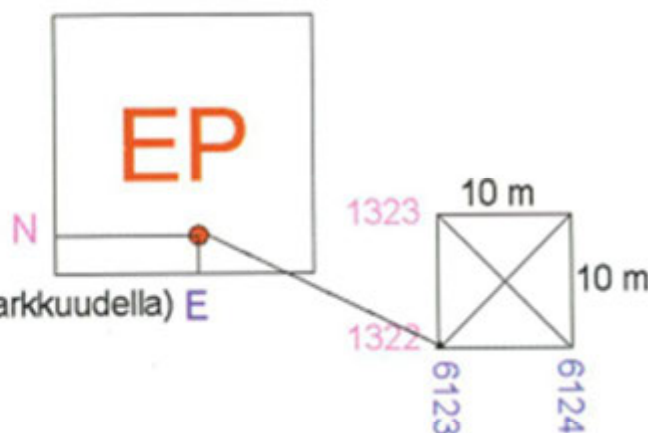
## Käyttöperiaate

- MGRS-tunnus muodostuu vyöhyketunnuksesta, tasoruudun tunnuksesta ja koordinaateista, jotka paikantavat sijaintiruudun vasemman alanurkan

## ESIMERKKI

34VEP (sijainti 100 km tarkkuudella) E  
34VEP61 (10 km)  
34VEP6113 (1 km)  
34VEP612132 (100 m)  
34VEP61231322 (10 m)  
34VEP6123413225 (1 m)

Kohteen koordinaatit  
34N 561 234 m 6813 225 m  
Vyöhyke 34V  
Ruutu EP



Kuva 17: MGRS-koordinaattien määrittäminen

# UTM

Universal Transverse Mercator (UTM) on käytännössä globaalin standardin asemaan päässyt poikittainen lieriöprojektio ja tasokoordinaatisto.

UTM-projektio on myös ollut pohjana määritettäessä Suomessa käytettävää ETRS-TM35FIN-tasokoordinaatistoa (ja karttaprojektiota).

[[www.maanmittauslaitos.fi/kartat/koordinaatit/](http://www.maanmittauslaitos.fi/kartat/koordinaatit/)]

## TM35FIN, tasokoordinaatisto ja karttaprojektio

- UTM - karttaprojektio on ollut pohjana luotaessa koko Suomen alueen kattavaa tasokoordinaatistoa ETRS-TM35FIN. Myös karttaprojektioista käytetään nimeä (ETRS-) TM35FIN.
- TM35FIN - projektiossa lieriö leikkaa maan pintaa eli keskimeridiaanin kohdalla lieriön pinta on maan (ellipsoidin) pinnan alapuolella. Koko Suomi kuvataan yhdessä projektiokaistassa, jonka keskimeridiaani on  $27^{\circ}$  itäistäpituutta.

[MML [www](http://www.mml.fi)]



## 1:25000 peruskartan punainen ruudukko Suomessa (~ MGRS/UTM34)

Sijainti peruskartan punaisessa (MGRS/UTM) koordinaattiruudukossa voidaan ilmoittaa kahdella tavalla. Molemmissa itä- ja pohjoiskoordinaattien loppunumerot ovat samat. Se, kumpaa esitystapaa käytetään, selviää alkuosasta.

MGRS: 34VFP 52291621 (10 m tarkkuus)

UTM: 34 E 65229 N 681621 (10 m tarkkuus)

Muista: itäkoordinaatti ennen pohjoiskoordinaattia.

## 1:25000 peruskartan punainen ruudukko Suomessa (~ MGRS/UTM34)

Sijainti peruskartan punaisessa (MGRS/UTM) koordinaattiruudukossa voidaan ilmoittaa kahdella tavalla. Molemmissa itä- ja pohjoiskoordinaattien loppunumerot ovat samat. Se, kumpaa esitystapaa käytetään, selviää alkuosasta.

MGRS: 34VFP 52291621 (10 m tarkkuus)

UTM: 34 E 65229 N 681621 (10 m tarkkuus)

Muista: itäkoordinaatti ennen pohjoiskoordinaattia.

Terminologiassa on vielä hieman epätäsmällisyyttä... ainakin kaduilla ja kansan suussa. Tärkeintä on ymmärtää mistä asiasta kulloinkin puhutaan.

- tasokoordinaatisto = suorakulmainen, ruutu on neliö (suorakulmion erikoistapaus)
- maantieteellinen koordinaatisto = koordinaattiviivojen rajaama ruutu ei ole suorakulmainen (Suomessa ruutu kapenee pohjoiseen päin).
- UTM = projektio
- **MGRS** = koordinaatisto, perustuu UTM:ään. "Sotilasruudukko", "NATO-ruudukko".

*Jotkut puhuvat "UTM-koordinaateista", mutta se ei ole yksiselitteinen termi (muualla kuin 35-kaistalla eli "Suomen keskikaistalla") !!*

**Koordinaattijärjestelmällä** (coordinate reference system) tarkoitetaan joukkoa suureita, jotka tarvitaan koordinaatiston määrittelemiseksi, sijoittamiseksi ja orientoimiseksi. Esimerkiksi **WGS-84**.



**Datumilla** tarkoitetaan parametreja, jotka kiinnittävät koordinaatiston tarkastelun kohteena olevaan kokonaisuuteen eli koordinaattijärjestelmään. Huom. Englannin sanaa **datum** tai geodetic datum käytetään myös tarkoittamaan koordinaattijärjestelmää. Esim. kun GPS-vastaanottimissa mainitaan, että datum on **WGS84**, se tarkoittaa siinä yhteydessä suomeksi koordinaattijärjestelmää.

**Koordinaatisto** on koordinaattiakselien muodostama mitta-akselisto. Termiä koordinaatisto käytetään tarkoittamaan myös koordinaattijärjestelmän realisaatiota. Esimerkiksi **MGRS**.

**Koordinaatit** ovat lukuarvoja, jotka määrittelevät pisteen sijainnin valitussa koordinaatistossa.

[MML www]

## Terminologiaa... 1

- Vanha suomalainen oma kartastokoordinaattijärjestelmä (KKJ) = peruskoordinaatisto (PKJ) ja yhtenäiskoordinaatisto (YKJ). Tuki loppui 2012.
- Karttaprojektio = menetelmä, jolla maapallon kolmiulotteinen pinta kuvataan kaksiulotteiselle karttatasolle. Tämä tapahtuu projisioimalla kartalla kuvattavat kohteet tasolle karttaprojektion avulla. Suomessa yleisesti käytettävät karttaprojektiot ovat lieriöprojektioita.
- UTM = Universal Transverse Mercator, poikittainen leikkaava lieriöprojektio 6<sup>o</sup> levyisin kaistoin.

## Terminologiaa... 2

- koordinaatisto = koordinaattiakselien muodostama mitta-akselisto. Erityyppisiä koordinaatistoja ovat esimerkiksi suorakulmainen koordinaatisto, geodeettinen koordinaatisto, pallokoordinaatisto, lieriökoordinaatisto, tasokoordinaatisto ja napakoordinaatisto. UTM = poikittainen lieriöprojektio.
- **WGS84** = World Geodetic System 1984 on GPS-satelliittien käyttämä **koordinaattijärjestelmä**.
- EUREF-FIN karttojen "punaisesta ruudukosta" saadaan koordinaateille sekä **MGRS**- että **UTM**-esitysmuodot.

EUREF-FIN-koordinaatisto pohjautuu ns. ETRS89-järjestelmään (European Terrestrial Reference System), jonka luominen aloitettiin vuonna 1987. ETRS89 on geosentrinen järjestelmä ja se yhtyy kansainväliseen ITRS-järjestelmään ajanhetkellä 1989.0. Koska mannerlaattojen liikkeet muuttavat eri mantereilla sijaitsevien pisteiden koordinaatteja, on koordinaatit sidottava tiettyyn ajanhetkeen (epookkiin). ETRS89-järjestelmä on kiinnitetty Euraasian mannerlaatan kiinteään osaan, joten pisteiden koordinaatit eivät muutu mannerlaatan liikkeessä.

Euroopassa vuonna 1989 tehdyssä GPS-mittauksessa määritettyä koordinaatistoa kutsutaan EUREF89-koordinaatistiksi (European Reference Frame 1989), joka oli ETRS89:n ensimmäinen realisaatio. Suomesta mittauksessa oli mukana neljä pistettä. Vuosina 1996 ja 1997 Geodeettinen laitos mittasi Suomessa EUREF-tihennyksen, jonka tulokset määrittävät EUREF-FIN-koordinaatiston. ETRS89 (EUREF89, EUREF-FIN) yhtyy [WGS84](#)-järjestelmään alle metrin tarkkuudella. Yhdysvaltain puolustushallinnon karttalaitos (NIMA) onkin todennut, että ETRS89-järjestelmän realisaatioita voidaan pitää käytännössä identtisinä [WGS84](#):n kanssa.

## Koordinaattien viestitys [Taistelijan opas 2013]

Ruudustoperusteinen sijainti (MGRS) ilmoitetaan lisäämällä eteen vyöhyketunnus ja ruututunnus. Paikannetun kohteen (tien ja sähkölinjan risteys) ruudustosijainti on siten 35W MQ 7725 7875. Koordinaattiarvot pyöristetään aina alaspäin.

Kaistan rajalla toimittaessa sijaintiruutu täydennetään piirtämällä, jotta saadaan kompassille tai koordinaattimittarille kohdistuspiste.

Korkeuskoordinaatit esitetään kartalla korkeuskäyrien yhteydessä viiden metrin välein. Niitä käytetään pääasiassa vain epäsuoran tulen tulikomennossa, jolloin ne ilmoitetaan metreinä lähimpään kymmeneen metriin pyöristettynä. Korkeuskoordinaatti lisätään ruudustosijainnin loppuun, esimerkiksi korkeus 220 metriä kirjoitetaan 35W MQ 7725 7875 220.

Koordinaattien kirjoitusasu "35W MQ 7725 7875 220" viestitään radiolla: "KOLME-VIISI-WHISKEY-MIKE-QUEBEC" "SEITSEMÄN-SEITSEMÄN-KAKSI-VIISI" "SEITSEMÄN-KAHDEKSAN-SEITSEMÄN-VIISI" "KAKSI-KAKSI-NOLLA"

# ONKO MAAILMA SITTEENKIN LITTEÄ EIKÄ PYÖREÄ ?

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



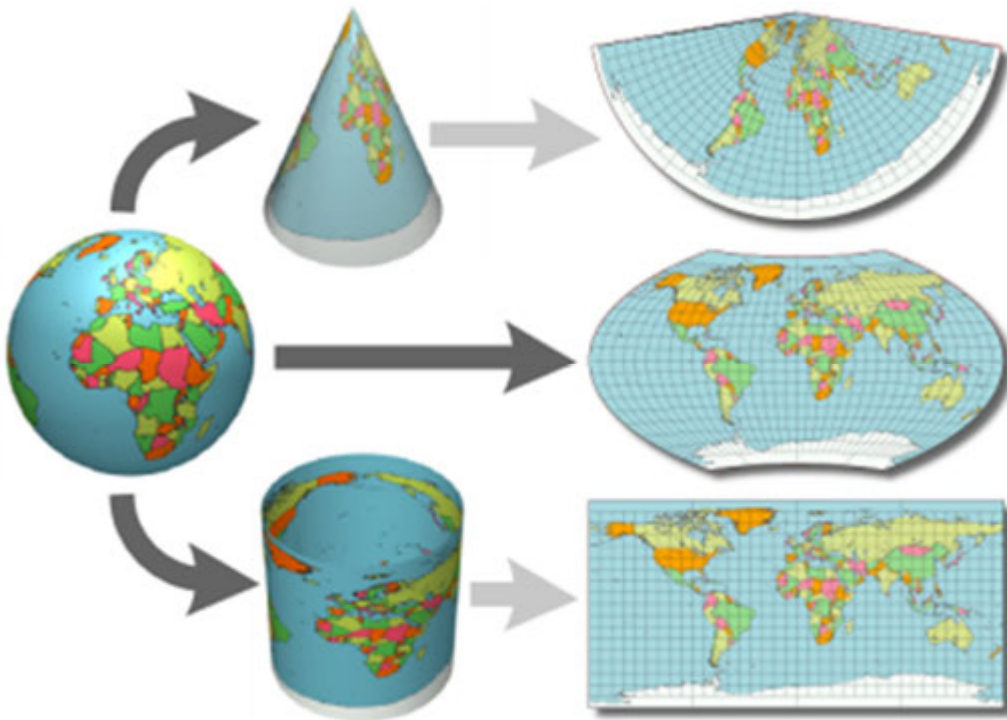
Figure 309d. An oblique Mercator map based upon a cylinder tangent along the great circle through Washington and Moscow. The map includes an area 500 miles on each side of the great circle. The limits of this map are indicated on the Mercator map of Figure 309c

Kapteeni:

– Tietääkö alovak, missä päin tästä on pohjoinen?

Alovak:

– Se on siellä päin, mistä minä olen kotoisin, herra kapteeni.

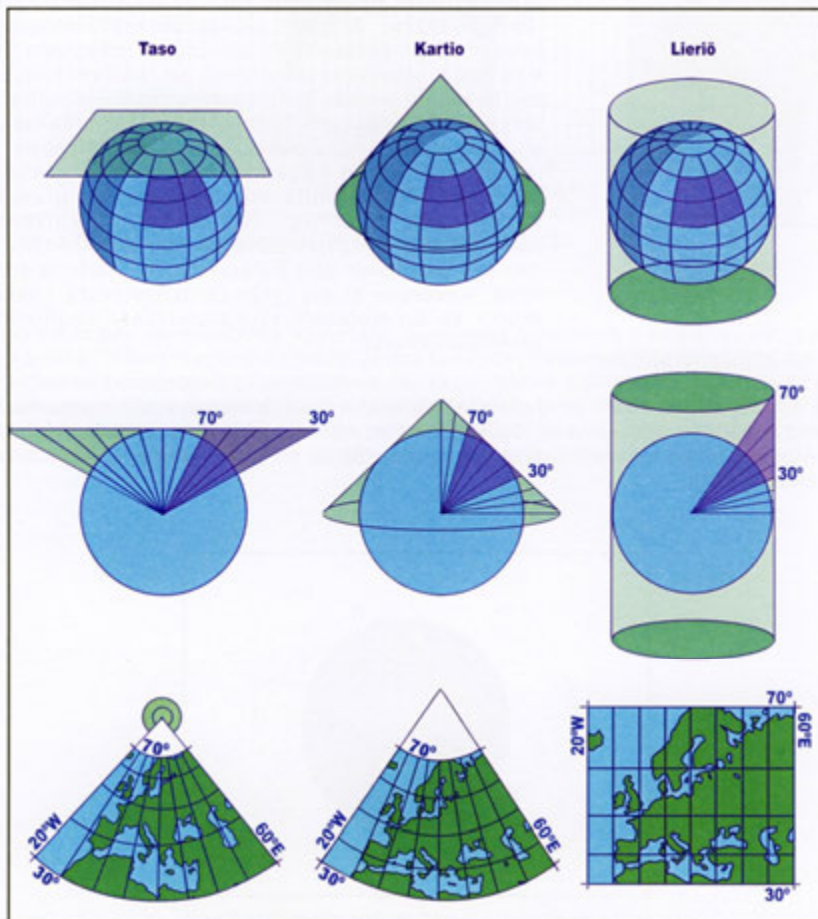


Karttaprojektio on menetelmä, jossa Maan pinta tai osa siitä projisoidaan kaksikulotteiselle tasolle kartaksi. Koska Maan pinta on pallomainen, ei sitä voi levittää suoraan tasoksi tai kuvata tasopinnalla ilman, että joko välimatkat, pinta-alat, muodot tai suunnat vääristyvät. [MML]

Erilaisia  
projektioita:

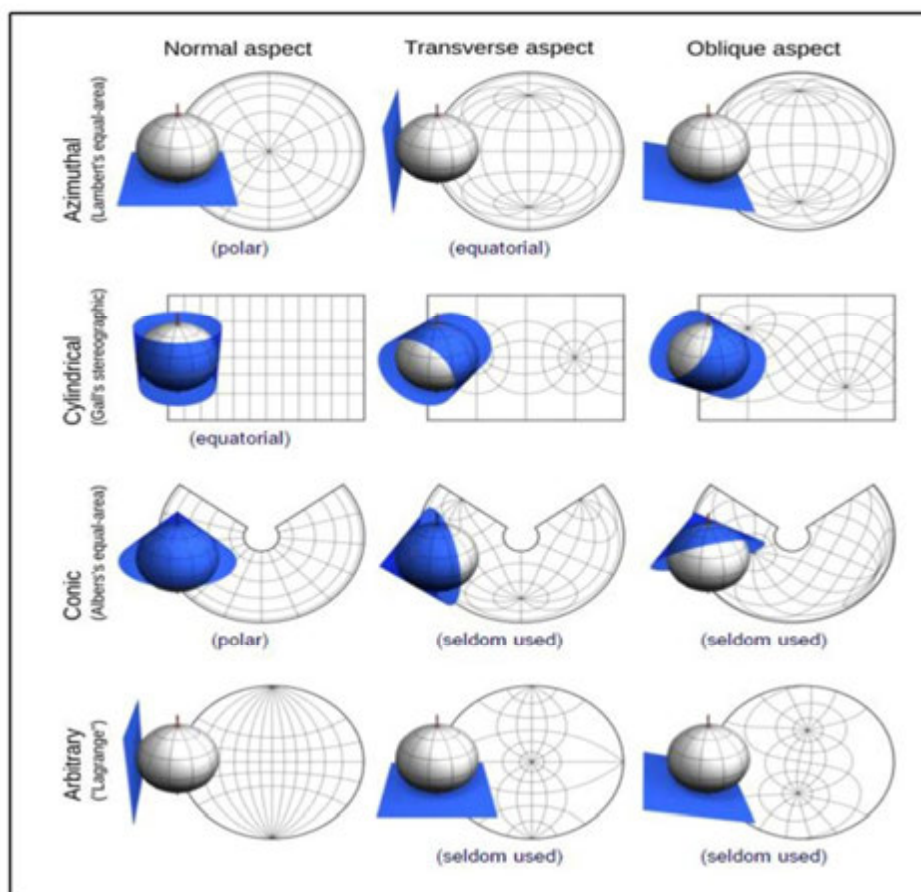
tasoprojektio,  
kartioprojektio,  
lieriöprojektio.

Onneksi  
peruskartalla  
kulkiessa ei  
näistä tarvitse  
tietää tai  
välittää mitään.



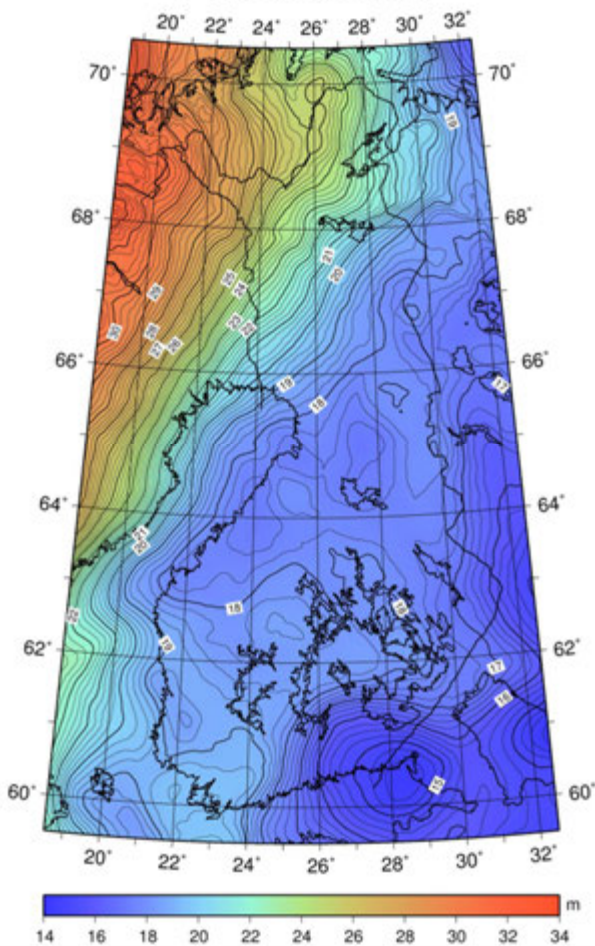
Kuva 2. Erilaisia projisointipintoja. Vasemmalla tasoprojektio. Keskellä normaali-  
asentoinen kartioprojektio. Oikealla normaaliasentoinen lieriöprojektio.

[Oikarinen:  
NAVIGATE!,  
2005]

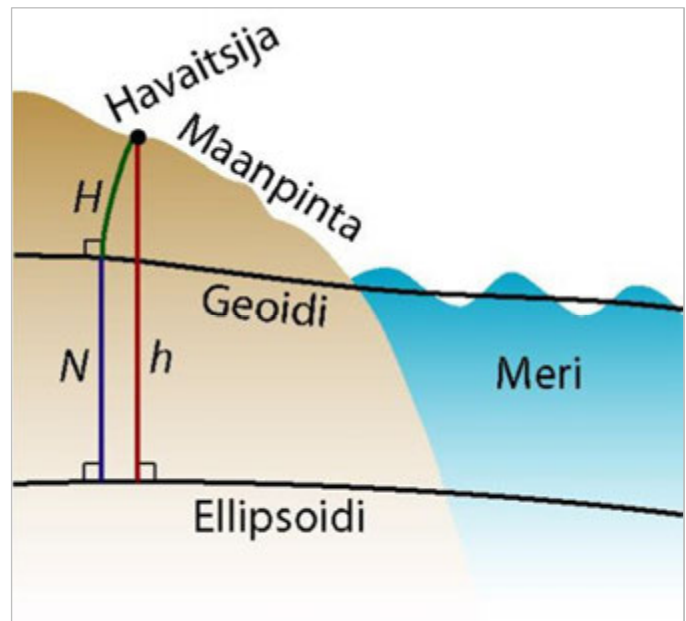


Kuvio 4. Kuviossa eriasentoiset karttaprojektiot (Furuti 2016)

## FIN2005N00



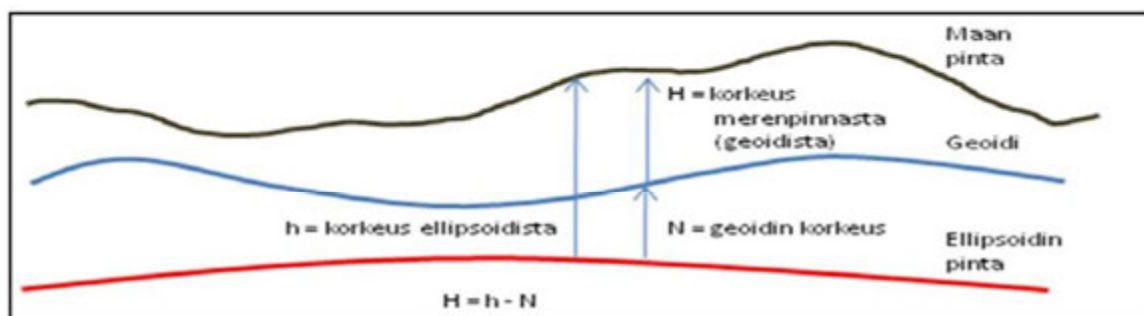
Jalkaisin kulkijan ei tarvitse välittää korkeustiedoista. Etenkään koska GPS:n ilmoittama korkeus on vain laskennallinen (paitsi jos käytössä on kalibroitu ilmanpaineeseen perustuva korkeustieto).



[MML]

## Geoidi ~ merenpinnan taso

Geodeettinen laitos on määrittänyt geoidimalleja mm. FIN95, FIN2000 ja FIN2005. Viimeksi mainittu liittyy Suomen uuteen N2000 korkeusjärjestelmään. (Bilker-Koivula & Ollikainen 2009, 2; Laurila 2012, 166.)



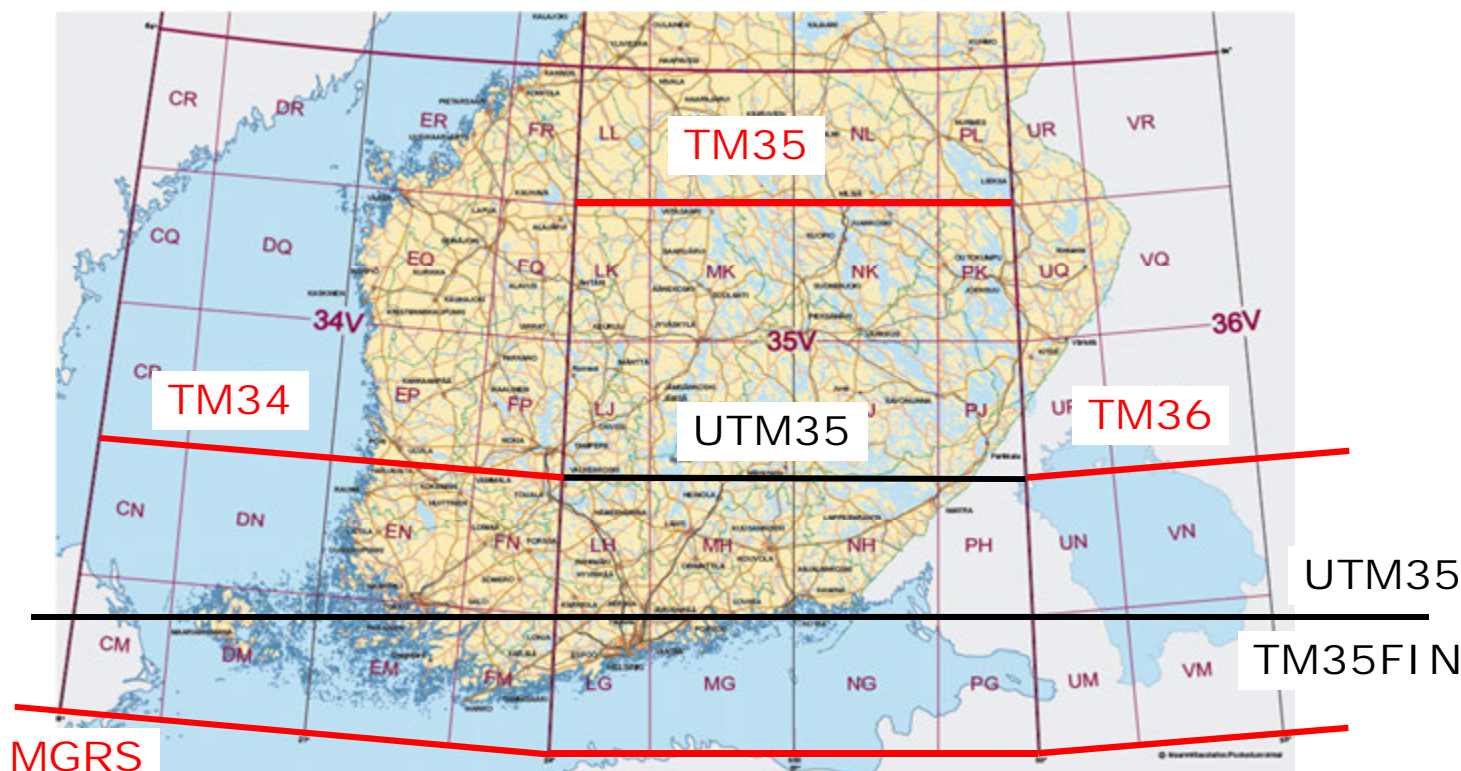
Kuvio 7. Todellinen maanpinta, ellipsoidi ja geoidi (Maanmittauslaitos 2016h)



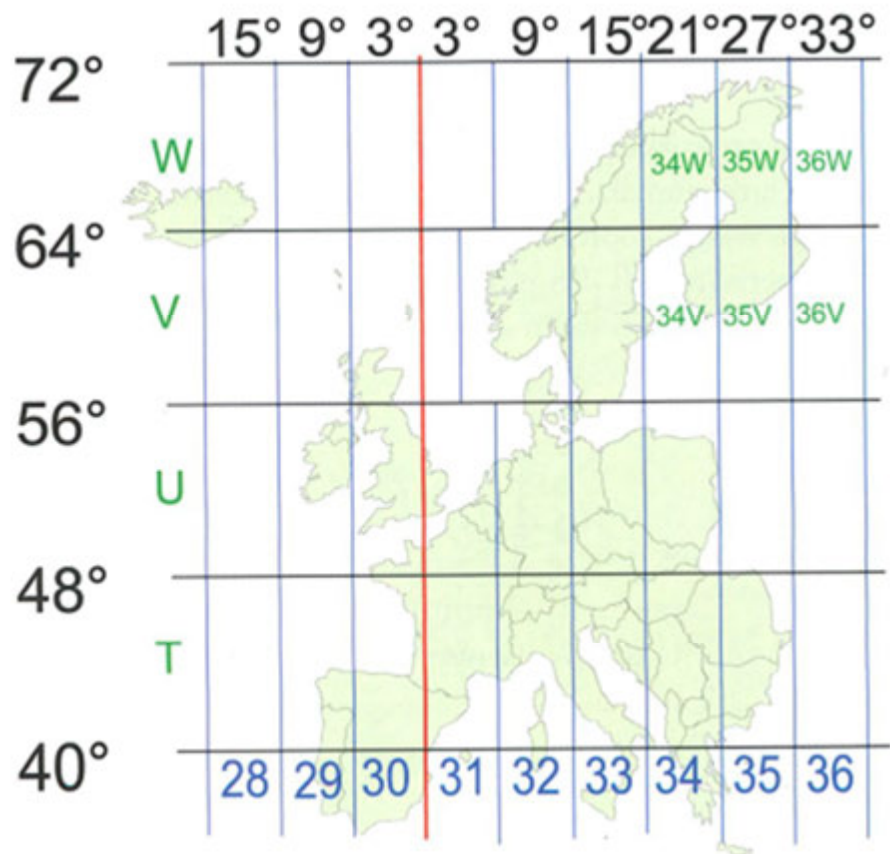
## Terminologiaa... 3 (34-kaistalla)

- EUREF-FIN karttojen "punaisesta ruudukosta" saadaan (34-kaistalla) luettua koordinaateille sekä **MGRS**- että **UTM**-esitysmuodot.
- **MGRS**-esitysmuoto ("NATO-ruudukko") esimerkiksi  
– 34VFP 5229016220 (1 m tarkkuus)
- **UTM**-esitysmuoto (tässä **TM34**) esimerkiksi  
– E 652290 N 6816220 (1 m tarkkuus)
- UTM35-esitysmuoto (= TM35FIN) esimerkiksi  
– E 33245 N 681692 (10 m tarkkuus).

## MGRS/UTM/TM3x –ruudukot Suomessa



[Mittaustoiminnan käsikirja 2012]



Kuva 15: Euroopan vyöhyke ja lohkotunnukset

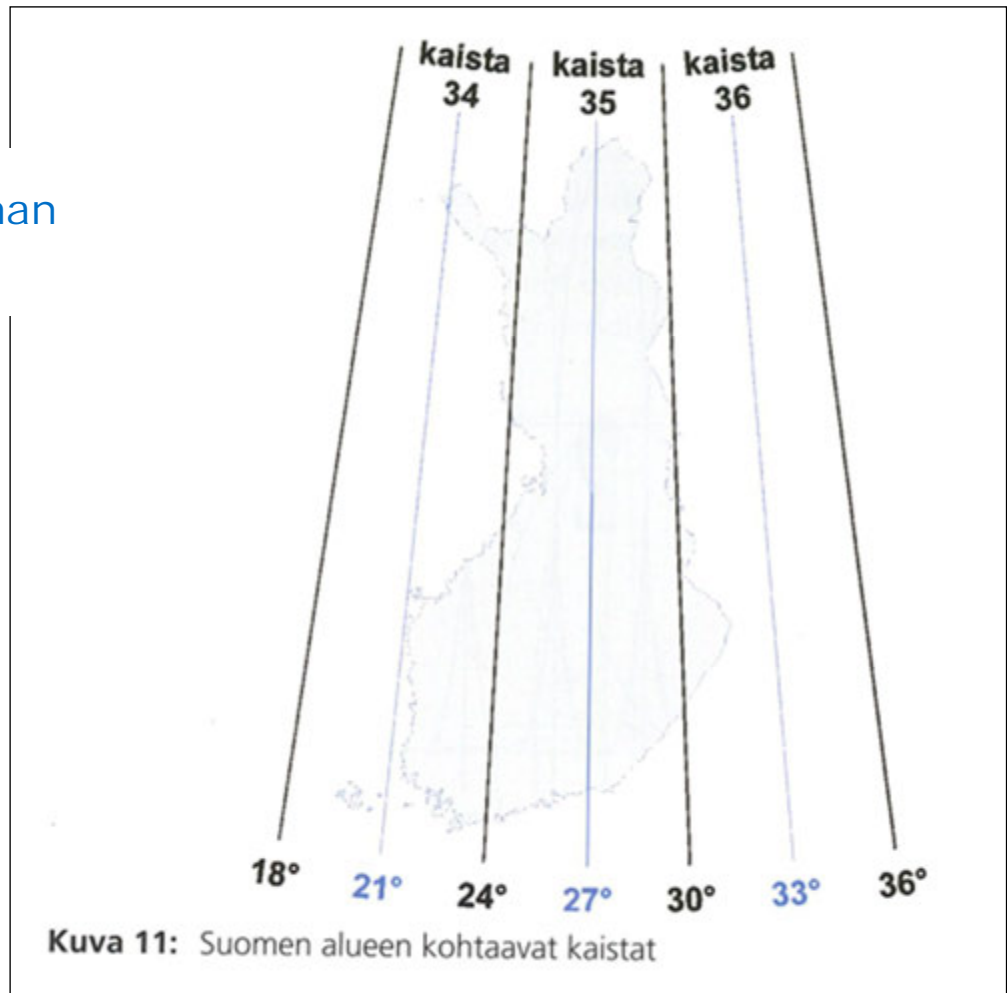
[Mittaustoiminnan käsikirja 2012]

Suomen alueen kaistat ovat 34,35,36. Näiden keskimeridiaanit ja reunat ovat

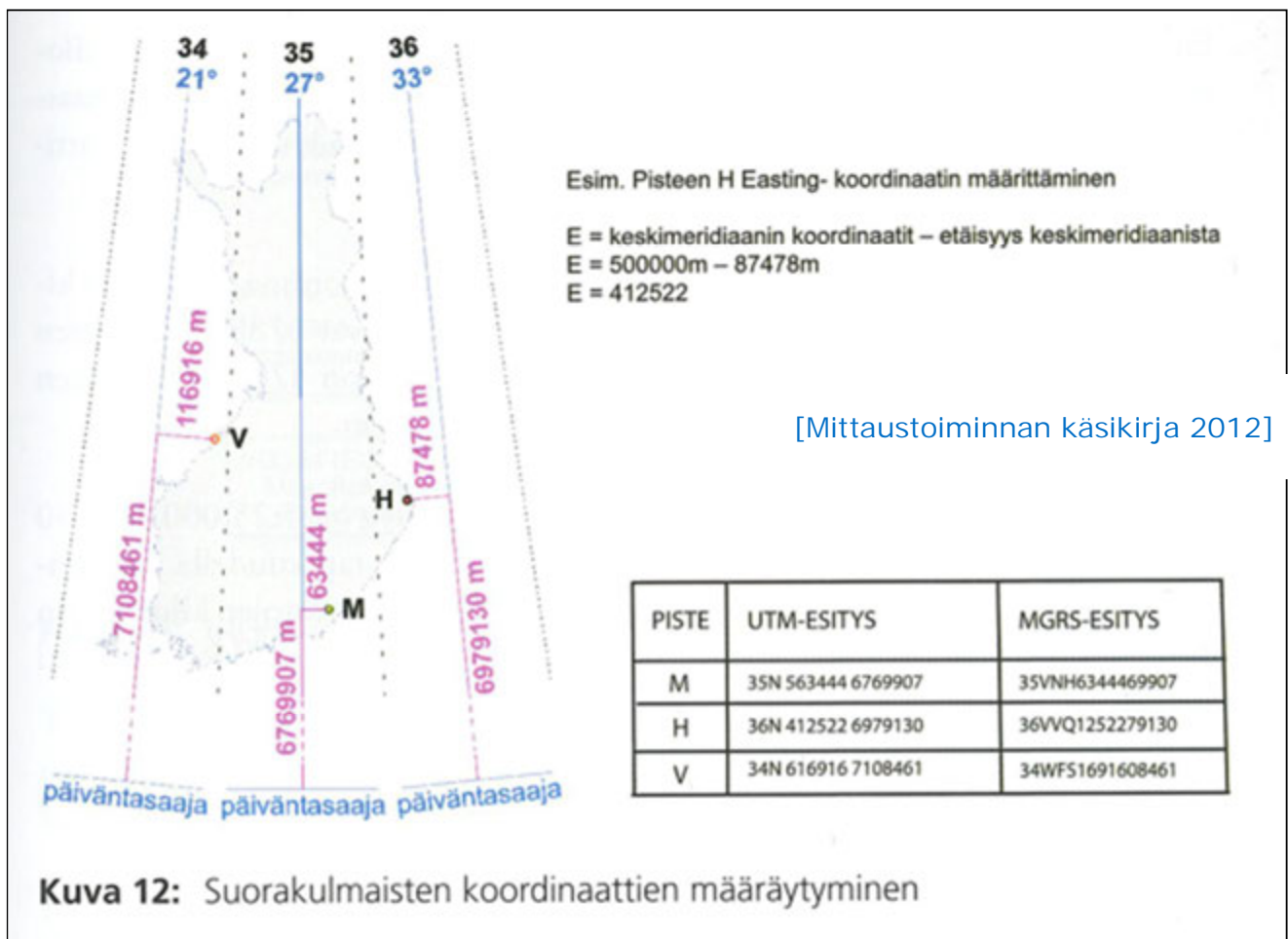
SUOMEN ALUEELLA KÄYTETTÄVÄT UTM-JÄRJESTELMÄN KAISTAT			
KAISTA	KESKI-MERIDIAANI	LÄNSI-REUNA	ITÄ-REUNA
34	21°	18°	24°
35	27°	24°	30°
36	33°	30°	36°

Taulukko 2: UTM-projektiokaistat Suomessa

[Mittaustoiminnan käsikirja 2012]



Kuva 11: Suomen alueen kohtaavat kaistat



Kuva 12: Suorakulmaisten koordinaattien määräytyminen

## Sama paikka eri koordinaattijärjestelmissä

- KKJ24                      6862786 , 2485668
- **KKJ27**                      6867093 , 3327855
  
- UTM35                      6864213 , 327754
- **UTM34**                      6862890 , 643250
  
- suomalainen     $61^{\circ} 52.280'$  ,  $23^{\circ} 43.658'$
- **WGS84**                       $61^{\circ} 52.292'$  ,  $23^{\circ} 43.454'$

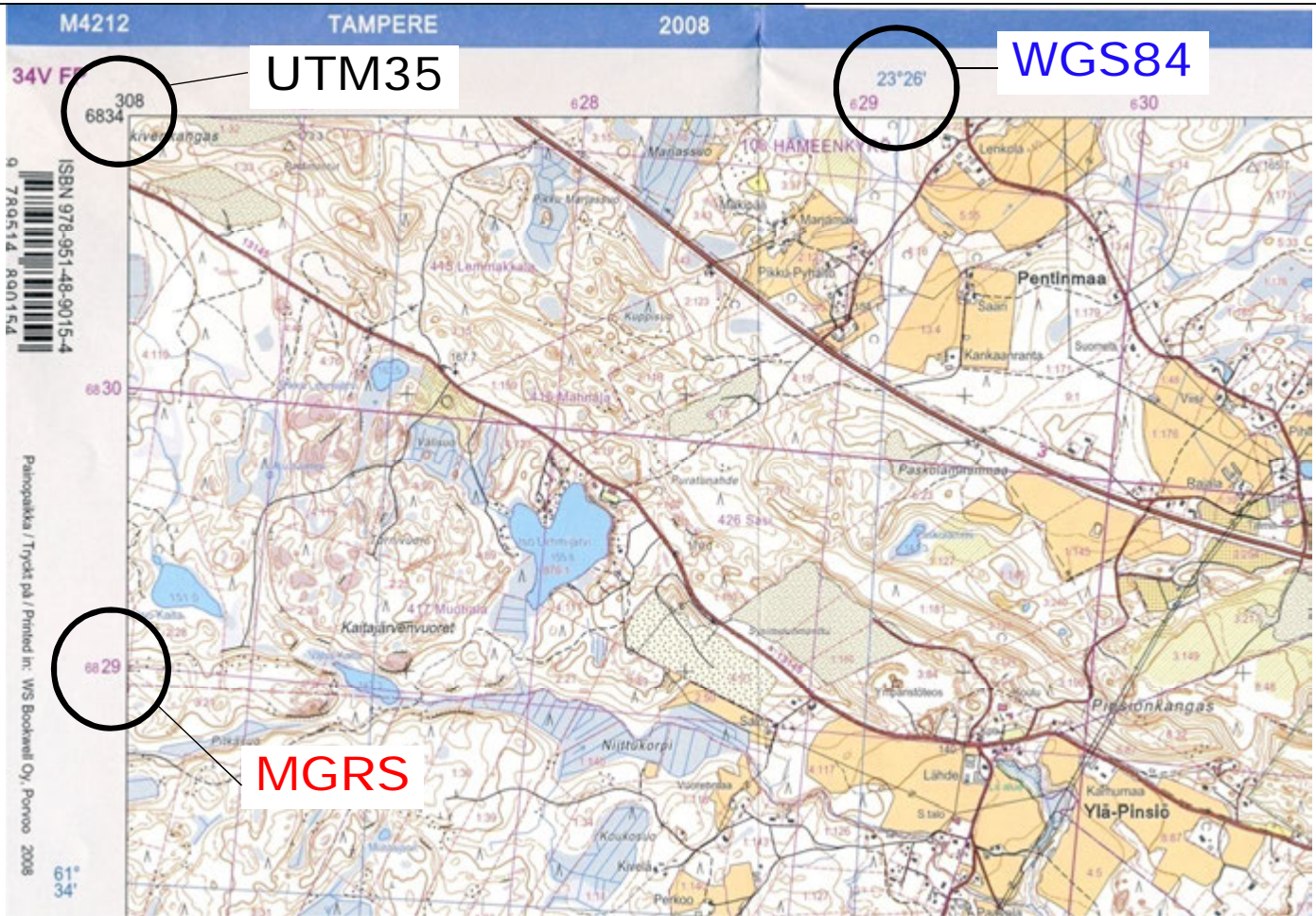
(kyseinen paikka on 34-kaistalla pohjoisella pallonpuoliskolla)

## Sama paikka eri koordinaattijärjestelmissä

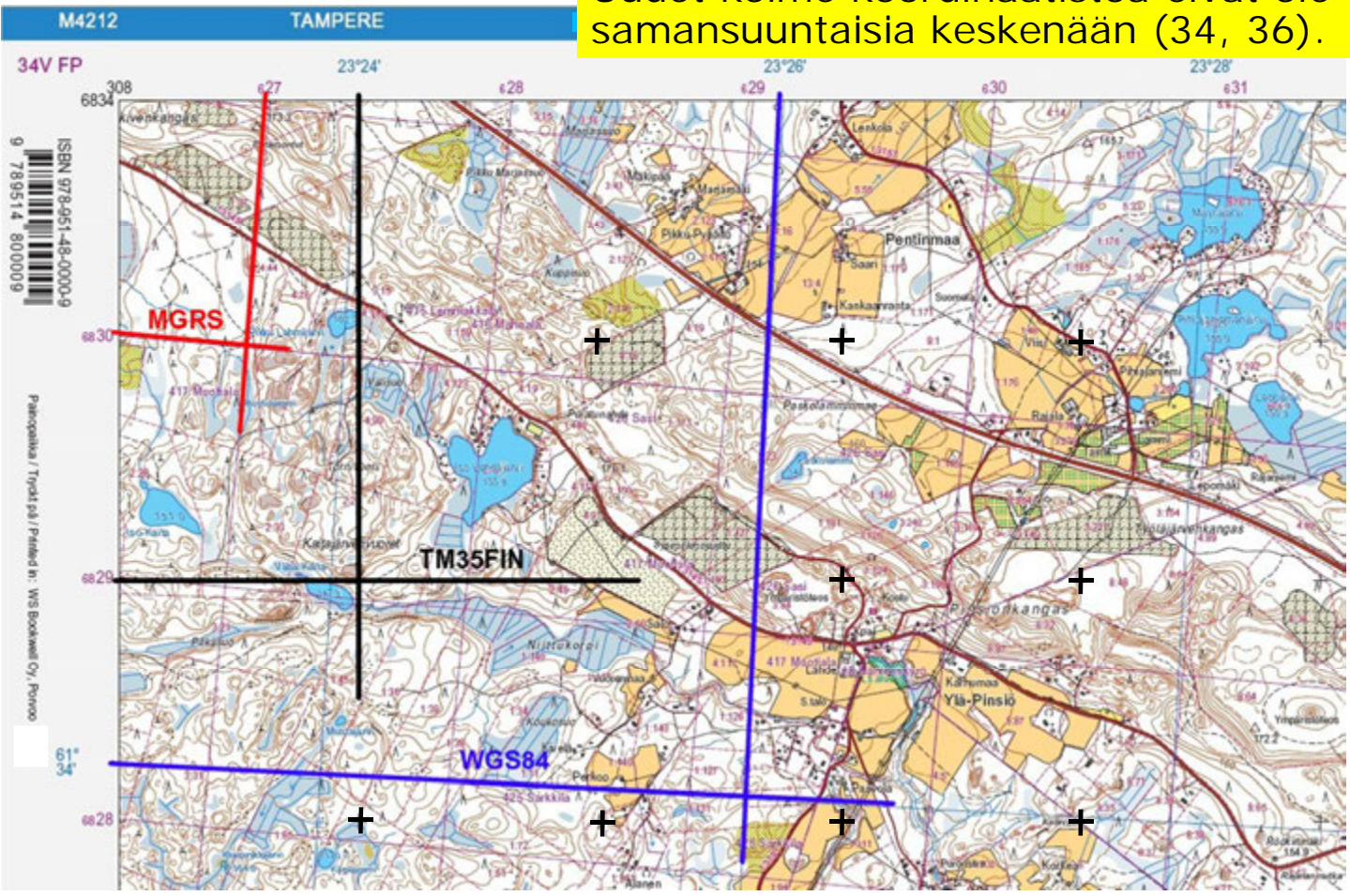
Sijainti "punaisen ruudukon" avulla voidaan ilmoittaa kahdessa muodossa (paperikartalla päästään 10 m tarkkuuteen);

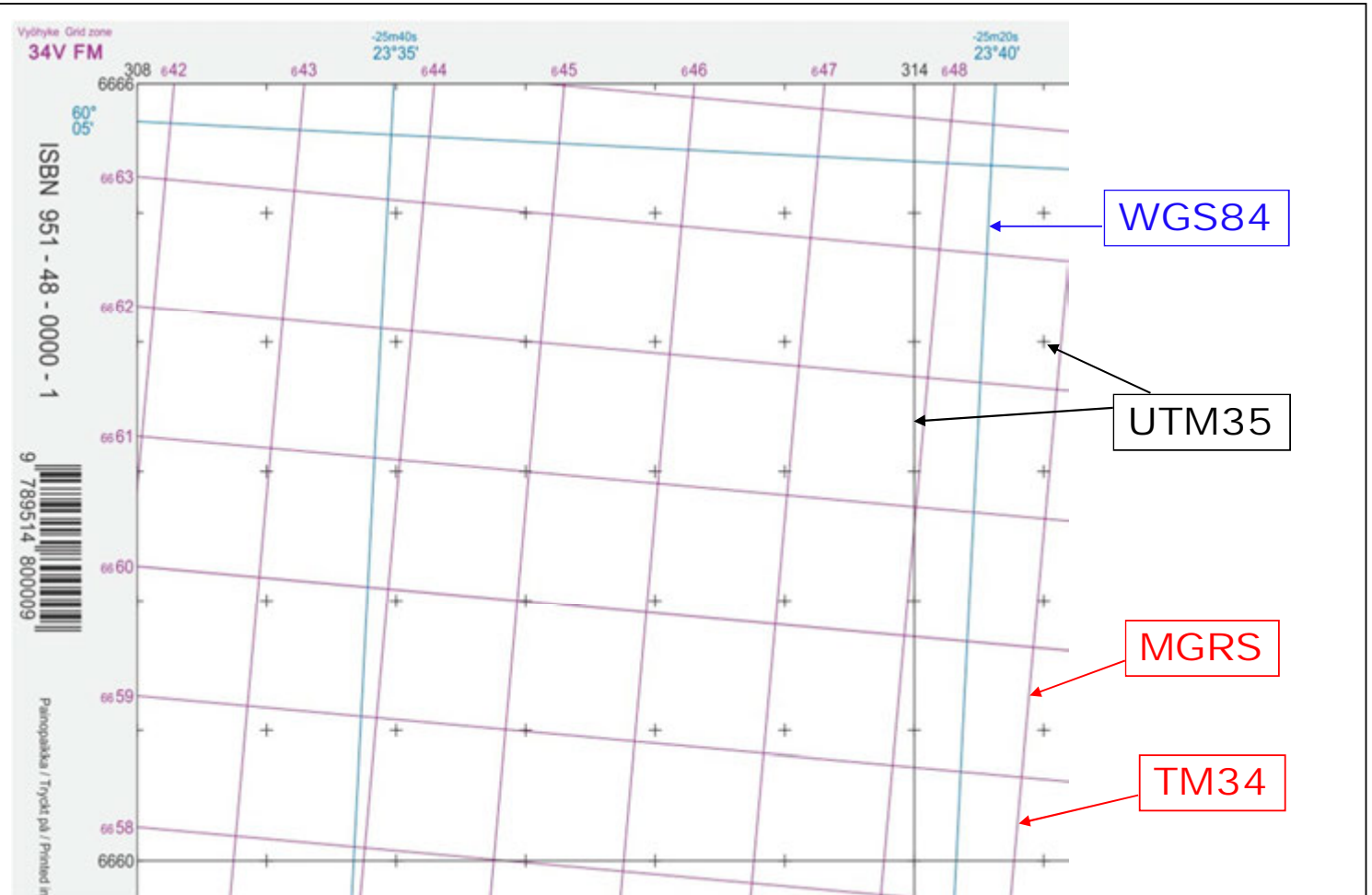
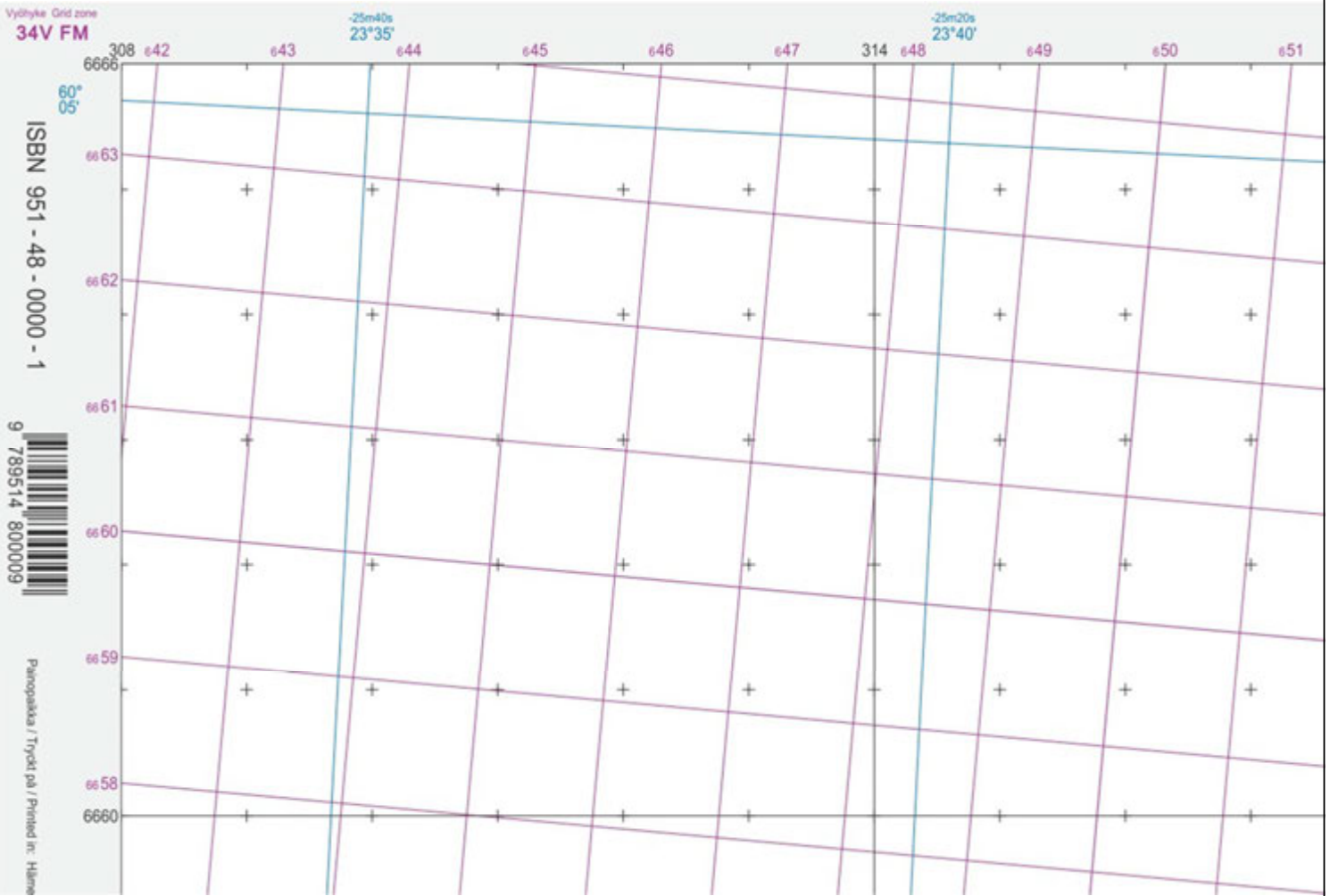
1. "**UTM**-muoto"            (34) 62778 , 682864
  - eli "siviilimuodossa"    E=62778 N=682864 34N
2. "sotilaallinen muoto" **MGRS** "NATO-koordin."  
**34VFP 27782864**

(kyseinen paikka on 34-kaistalla pohjoisella pallonpuoliskolla)

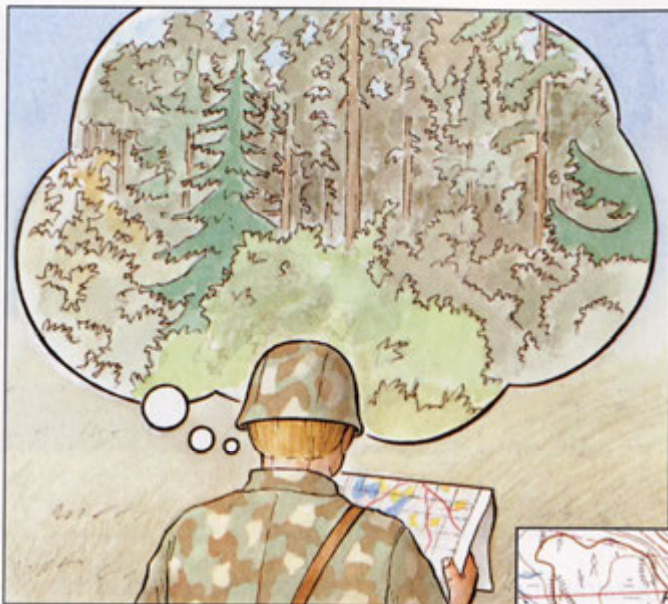


Uudet kolme koordinaatistoa eivät ole samansuuntaisia keskenään (34, 36).





# REITTIVALINNASTA



## MAASTONTIEDUSTELUN VALMISTELU

Maastontiedustelua tehdään kolmella tavalla:

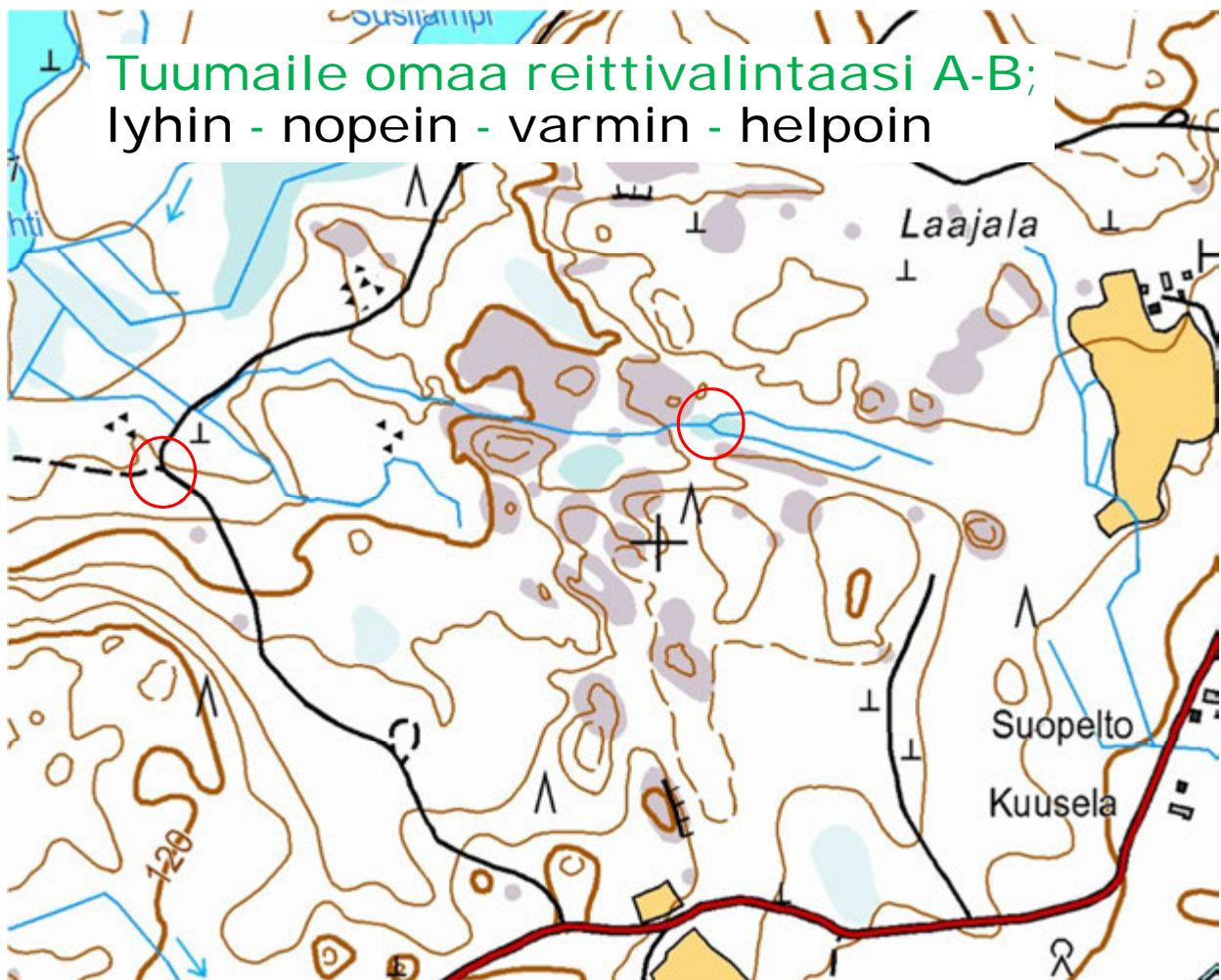
- Johtajat tiedustelevat toiminta-alueensa maaston itse. Näin he saavat omakohtaisen kuvan maastosta.

[Sotilaan karttaopas 1989]

Muista myös muut tärkeät asiat...

## Reittivalinta:

- lyhin ?
- nopein ?
- varmin ?
- helpoin ?





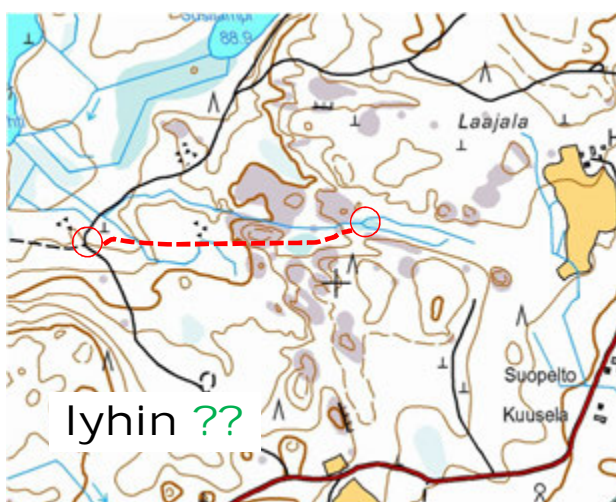
## Tuumaile omaa reittivalintaasi A-B; lyhin - nopein - varmin - helpoin

Reittivalinta riippuu mm.

- joukon koosta (pari, partio, isompi lössi)
- joukon voimista (väsynyt, levännyt)
- kantamuksista (kevyt, raskas)
- valaistusolosuhteet (yö, kuutamo, päivä, pilvistä)
- suunnistustaidoista (asfalttisoturi, suunnistaja)
- säätilasta (lämpötila, sade, tuuli, lumitilanne,...)
- tehtävän kiireellisyydestä.

Tavoitehan on kaiketi olla koko porukalla määränpäässä toimintakuntoisena ?

Esimerkki: perjantain reitti, Ylöjärvi-jotos 2005.



# ASKELPARIMITTAUS

## Askelparimittaus

- askelparimittaus on vanha hyvä ja tarkka tapa mitata kuljettua matkaa (toinen tapa on mitata kellolla kuljettua aikaa)
- askelpari = kumpikin jalka ottaa maahan kerran
- voit laskea mielessäsi kulkiessasi: yk-si, kak-si, kol-me,...
- mittaa tai tarkista omat askelparisi ennen jotosta, 100 metrin matkalle (siitä laskemalla saat muut)
- kulje 200 tai 300 m ja jaa lukema 100 m kohti
- mittaa askelparisi eri maastoissa (polku, metsä) ja erilaisilla kantamuksilla (jotosrinkka, ilman rinkkaa)
- pidä lukua kulkemistasi sadoista metreistä (sormilla, helminauhalla,...).

## Askelparimittari (satoja metrejä)



### VII ASKELPARIMITTAUS

Kun matka on mitattu kartalta, on se pystyttävä mittaamaan myös maastossa edettäessä. Tällöin tulee kysymykseen askelparimittaus (askelpari = kaksi askelta). Tavallisimmin mittaus suoritetaan 100 metrin pätkinä, jolloin on tiedettävä montako askelparia 100 metriin menee. Askelparien määrä riippuu tietysti vauhdista ja maaston laadusta. Kävellessä askelpari on lyhyempi kuin juostessa, joten niitä menee enemmän. Maanteillä askelpari on pitempi kuin vaikeakulkuisessa maastossa, jolloin niitä 100 metriin menee vähemmän. Saadaksemme askelparimittauksella luotettavan tuloksen, on otettava selville kuinka paljon askelpareja menee kävelen ja juosten tiellä ja erilaisissa maastoissa. Tiellä se otetaan selville 100 metrin matkalla, mutta maastossa on parempi käyttää pitempää matkaa esim. 500—1 000 m, mikä luonnollisesti mitataan kartalta. Kun 1 000 metrillä laskettu askelparimäärä jaetaan kymmenellä saadaan tietää paljonko askelpareja menee 100 metrille. Mitä useampia mittauksia suoritetaan, sitä luotettavampi tulos saadaan keskiarvona.

Askelparitaulukko 100 metrille.

	kävelen	juosten
tie .....	60	40
niitty .....	63	44
tasainen metsä	68	48
mäkinen metsä	72	55

Jos lukuja on vaikea pitää muistissa voidaan laskea keskiarvo. Tällöin on syytä laskea keskiarvo vain metsämaastossa suoritetuista mittauksista koska suunnistaminen tapahtuu etupäässä siellä.

juosten askelpareja 100 metrille

helppokulkuinen maasto ...	45
tavallinen maasto .....	50
vaikeakulkuinen maasto ...	55
keskiarvo .....	50

Keskiarvoa 50 käytetään niin, että maastosta riippuen siihen lisätään tai vähennetään sopivaksi katsottu määrä.

Nykyään on saatavissa erilaisia askelparimittareita, joiden avulla merkitään muistiin kuljettu matka.

Eräs tapa on arvioida kuljettu matka kellon avulla. Tosin tämä tapa on epätarkempi kuin edellinen, mutta pitempiä matkoja kuljettaessa sopii tämäkin jonkinlaiseksi tarkistuskeinoksi. Kellon käytössä on parasta suorittaa kokeiluja erilaisissa olosuhteissa.

## ASKELPARIN KÄYTTÖ MATKOJEN MITTAAMISEEN MAASTOSSA.

28. Askelparin pituus on puhtaasti henkilökohtainen asia. Sen käytön perustaksi on itsekunakin saatava selville, montako hänen askelpariaan mahtuu 100 metrin matkaan minkinlaista vauhtia, mitenkin kuormitettuna ja minkinlaisessa maastossa kulkien. Tämä on suunnistamisen maastoharjoitusten *perustehtävä*.

29. Tätä varten on *erilaiseen maastoon* siilestä alkaen aina ryteikköön saakka mitattava ja merkittävä 100 metrin pätkiä, joilla on kokeiltava askelparin mittaa eri vauhdeissa ja eri kuormituksella. On hyvä tietää, että mitä kovempaa vauhtia kävellään, sitä pitemmäksi askel venyy ja sitä luotettavammaksi käy sen pituus, joten tarkkatyötä tehtäessä on käveltävä kovaa.

30. Askelparin lukeminen tarttuu piankin tottumukseksi, jonka varassa se sujuu alitajunnassa aivan koneellisesti, lainkaan huomiota vaatimatta. Ainoa, mikä siinä kysyy tarkkaavaisuutta, on luvussa pitäminen eli »tilittäminen». Mukavin menetelmä on edetä ja tilittää taivalta satametrisittäin askelparia lukien sekä huomioiden maaston ja vauhdin mukaiset askelpituuden vaihtelut. Tavallisimmin tilitys tehdään vetämällä kynällä paperille neljä viivaa vierekkäin ja viides niiden poikki.

31. Näistä satametrisistä on otettava huomioon, että niiden tulee olla *suoriksi ajateltuja*, niin että niistä jokaisen alku- ja loppukohdan väliä on linnunteitse 100 m. Sen vuoksi on kulloinkin edettyyn satametriseen sisällytettävä arviokaupalla tarpeellinen 1, 2, 3, 4, 5 ... askelen määrä *mutkakorvausta*.

32. Näppärämpi satametrinen tilittämismenettely kuin viivojen veteleminen, johon tarvitaan kädet, kynä ja paperia, on *mällin siirtäminen*: leikataan kuoritusta varvusta tai tilituksesta 10 noin herneenkokoista pätkeä, jotka liikkeelle lähdetessä pistetään toiseen poskeen

b). ikenten ulkopuolelle, ja sieltä sitten aina satametrinen täytyessä milloin esim. 57:llä, 53, milloin 60, 62:lla askelparilla, siirretään yksitellen toiseen poskeen, kunnes kilometri täytyy, jolloin kaikki siirretään takaisin »lähtöposkeen». Kilometrit on aina helpompi pitää luvussa. Tarpeellisen »kielitaidon» saavuttaminen on muutaman kilometrin juttu. Varvunpätkien sijasta voidaan käyttää myös pikku-kiviä.

33. Jyrkissä rinteissä, samoin kuin talvella hiihtäessä ei askelparin lukeminen kelpaa. Silloin täytyy käyttää silmämääräisen arvioinnin vanhaa mitta, *kivenheiton väliä*, joka mieluummin on vakiutettava 50 metriksi. Ottamalla niitä kaksi saa satametrinen. Tilitys ei mene sekaisin, kun siirtää kuhunkin satametriseen kuuluvan ensimmäisen 50 metrisen täytyessä mällin ensin keskelle suuta, ja sitten toisen 50 metrisen lopussa vastaanottoposkeen.

34. Matkojen mittaamista voidaan ja kannattaa harjoitella *maastomarssin yhteydessä*.

## Osa 2 / 4

# Kartat ja koordinaatit –vepinaari 14.10.2020

*Hyvää iltaa tasapuolisesti kaikille !*

Järjestävät  
tahot  
tänään:



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

*Vuosittain Tampereella on helmi-maaliskuulla Kartat ja koordinaatit –teemapäivä, ja maalis-huhtikuulla GPS-teemapäivä. Syksyllä teemailtoja.*