

# **N2000 – Suomen uusi korkeusjärjestelmä**

**Markku Poutanen**

Geodeettinen laitos

# N2000 - Suomen uusi korkeusjärjestelmä

- Historia ja nykyinen järjestelmä
- Miksi uutta tarvitaan
- Millainen uusi järjestelmä on
- Julkisen hallinnon suositus

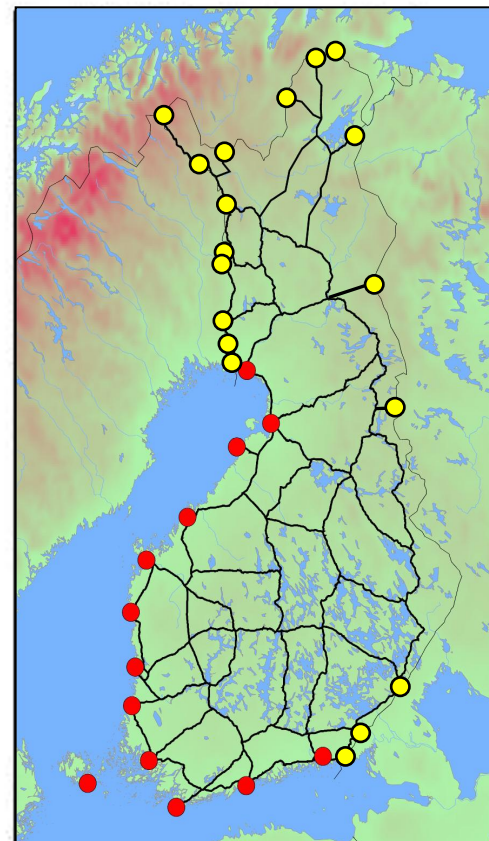
# Suomen kolme tarkkavaaitusta



**1892-1910**  
**1.3 mm/√km**



**1935-1975**  
**0.7 mm/√km**



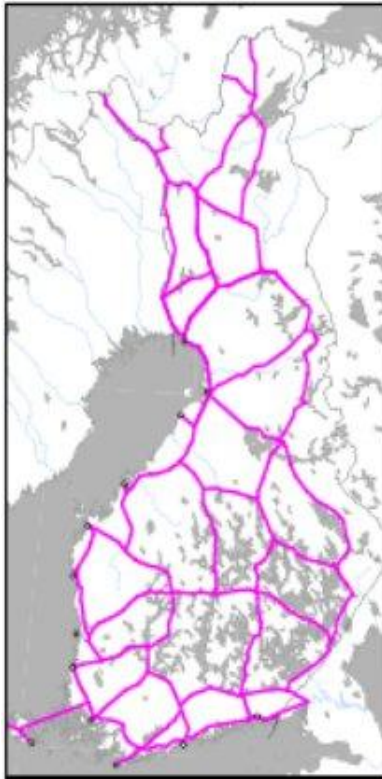
**1978-2004**  
**0.8 mm/√km**  
**~9000 km**

# Suomen 1. tarkkavaaitus



- 1892-1910
- nollapisteenä Helsingin Katajanokan sillan vesiasteikon nollapiste
- ei maannousukorjausta; epookki n. v. 1900
- **NN**

# Suomen 2. tarkkavaaitus

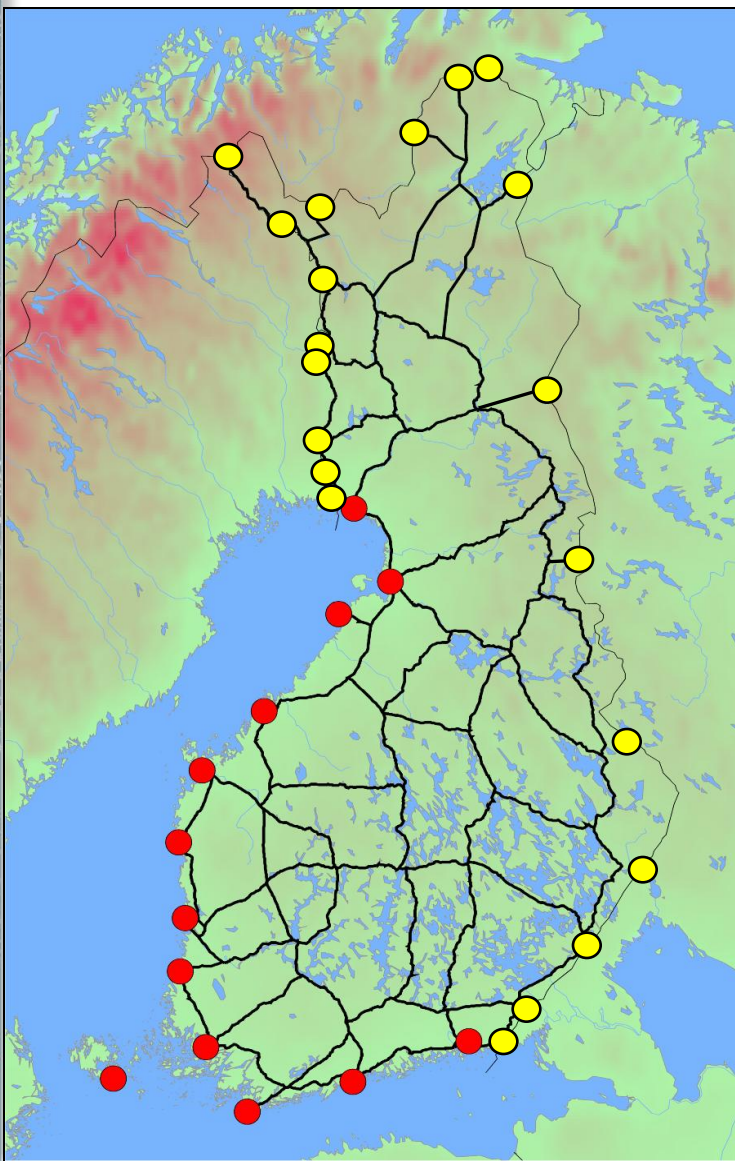


- 1935-1975
- nollapisteenä Helsingin keskivedenpinta v. 1960
- tasoituksesta maannouskorjaukset v:een 1960
- **N60**

# Muita korkeusjärjestelmiä

- N43; tilapäinen 2. vaaituksen aikana
- LN; Lapin nolla; Lapin vaaituksen aikana, tilapäinen
- kuntien erillisjärjestelmät
- muut erillisjärjestelmät

# Suomen 3. tarkkavaaitus



- vaaitus 1978-2004
- linjoja n. 9000 km, yli 6000 kiintopistettä
- uudet maannousuluvut
- uuden korkeusjärjestelmän perusta

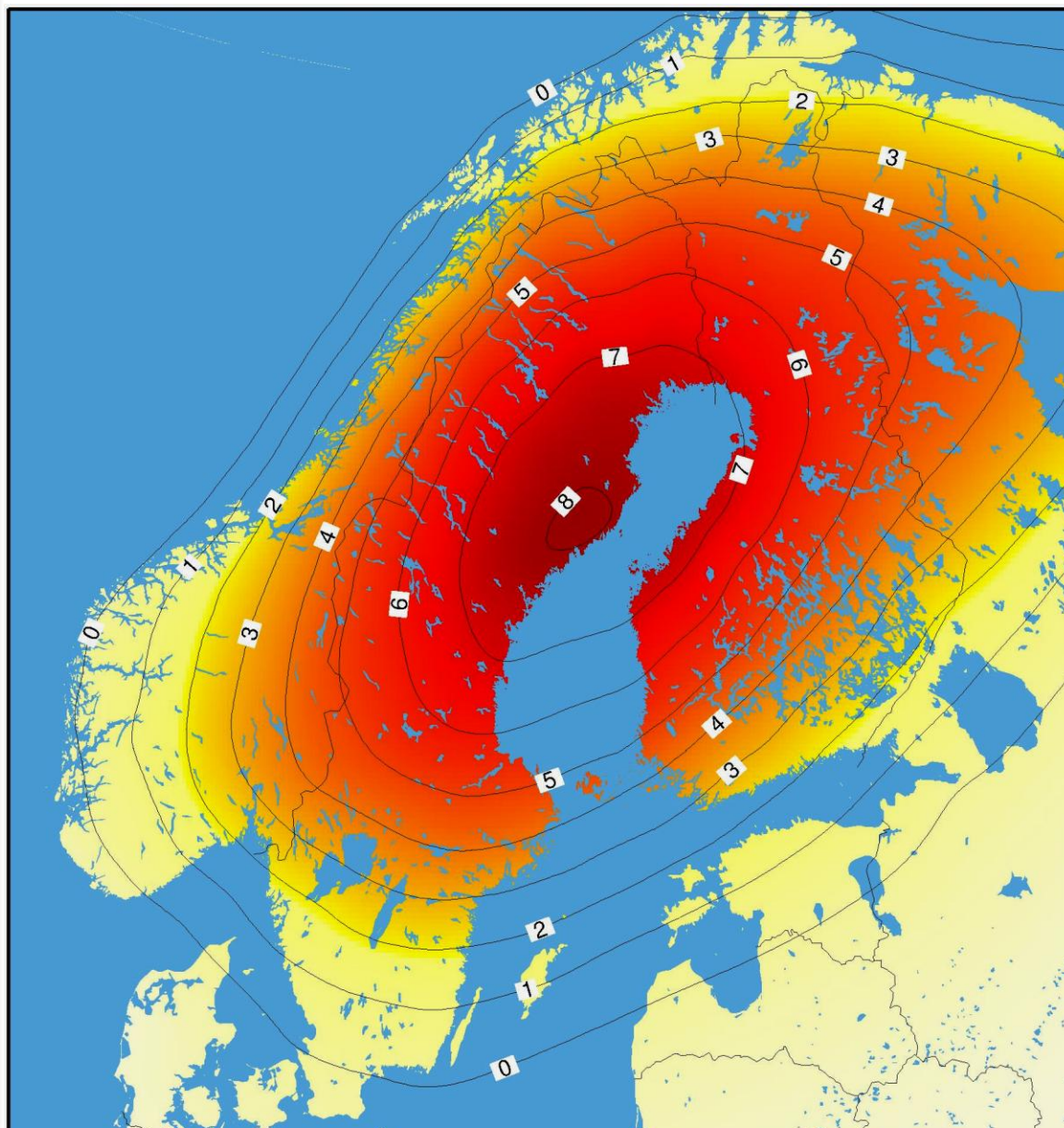
# Miksi uusi korkeusjärjestelmä?



**Kansalliset tarpeet**

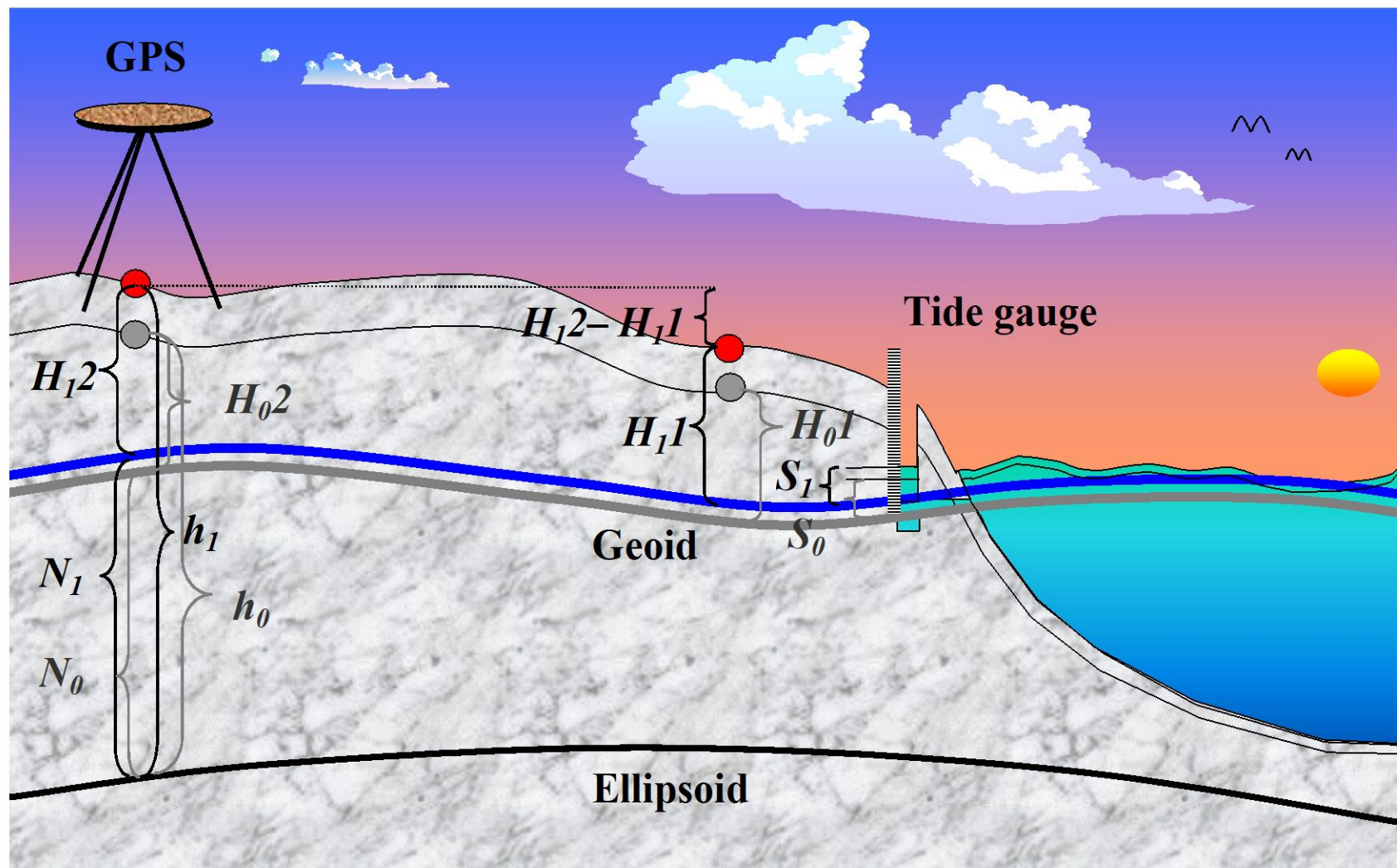
**Kansainväliset yhteydet**

# Maannousu muuttaa korkeuksia



- Länsirannikolla vuodesta 1960 yli 40 cm
- Itä-Suomessa n. 20 cm
- käytännön töissä maannousu alkaa näkyä
- GPS-korkeudenmääritys tarvitsee maannousukorjaukset

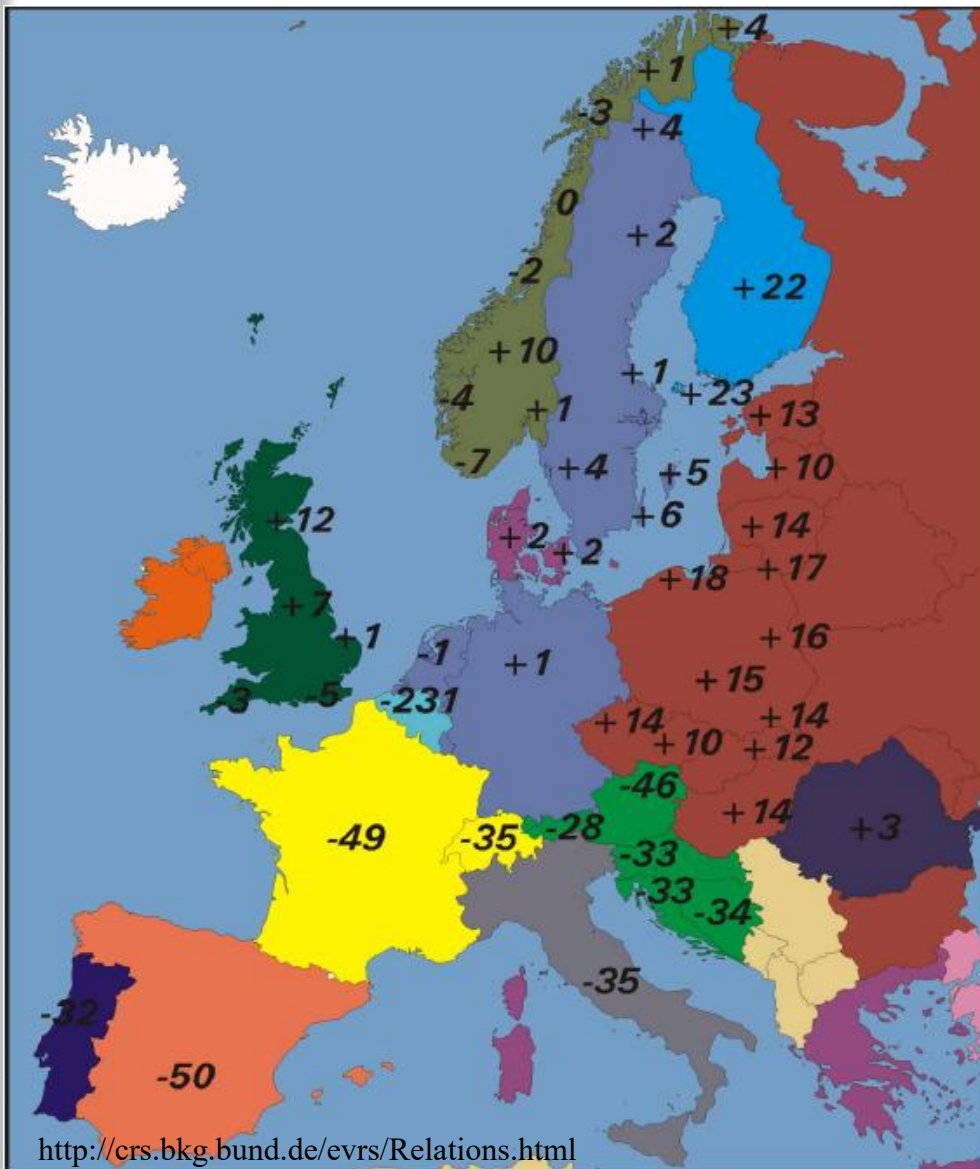
# Korkeus, GPS ja ajalliset vaihtelut



# Eurooppalainen yhteys

- Eurooppalaisen paikkatiedon yhteiskäytön edistäminen, mm. EuroSpec, INSPIRE
- Yhtenä tavoitteena on luoda yhteinen eurooppalainen korkeusjärjestelmä
- EU-komissiolle suositus EUVN- ja UELN-hankkeiden tulosten omaksumista korkeusjärjestelmäksi
- EUREF-työryhmän määritelmä, EVRS2000, EVRF2000 (ei vielä lopullisia)

# Eurooppalaiset järjestelmät



Nykyiset eurooppalaiset järjestelmät poikkeavat toisistaan jopa kymmeniä senttimetrejä.

Joissakin tapauksissa tämä aiheuttaa yhteensopivuusongelmia.

Kyse ei ole pelkästään nollopisteiden erosta, vaan vertauspinnat (geoidit) voivat olla vinossa toisiinsa nähden > leveysasteesta riippuva ero.

# Pohjoismainen yhteys

- Pohjoismaissa ja Baltian maissa päättymässä valtakunnalliset tarkkavaaitukset
- Tarve uudistaa korkeusjärjestelmät
- Nykyiset erot johtuvat mm.
  - lähtötason eroista
  - maannousukorjauksesta
- Päämäärä yhteensopiva järjestelmä; kansallisten realisaatioiden erot pienet

# Uusi korkeusjärjestelmä

- Perustuu 3. valtakunnallisen tarkkavaaituksen tuloksiin
- Yhteensopiva eurooppalaisen korkeusjärjestelmän kanssa
- Erot nykyiseen 20-40 cm; suurin osa johtuu maannoususta
- Korkeustyöryhmä; mietintö 2004

# N2000, korkeustyöryhmän mietintö

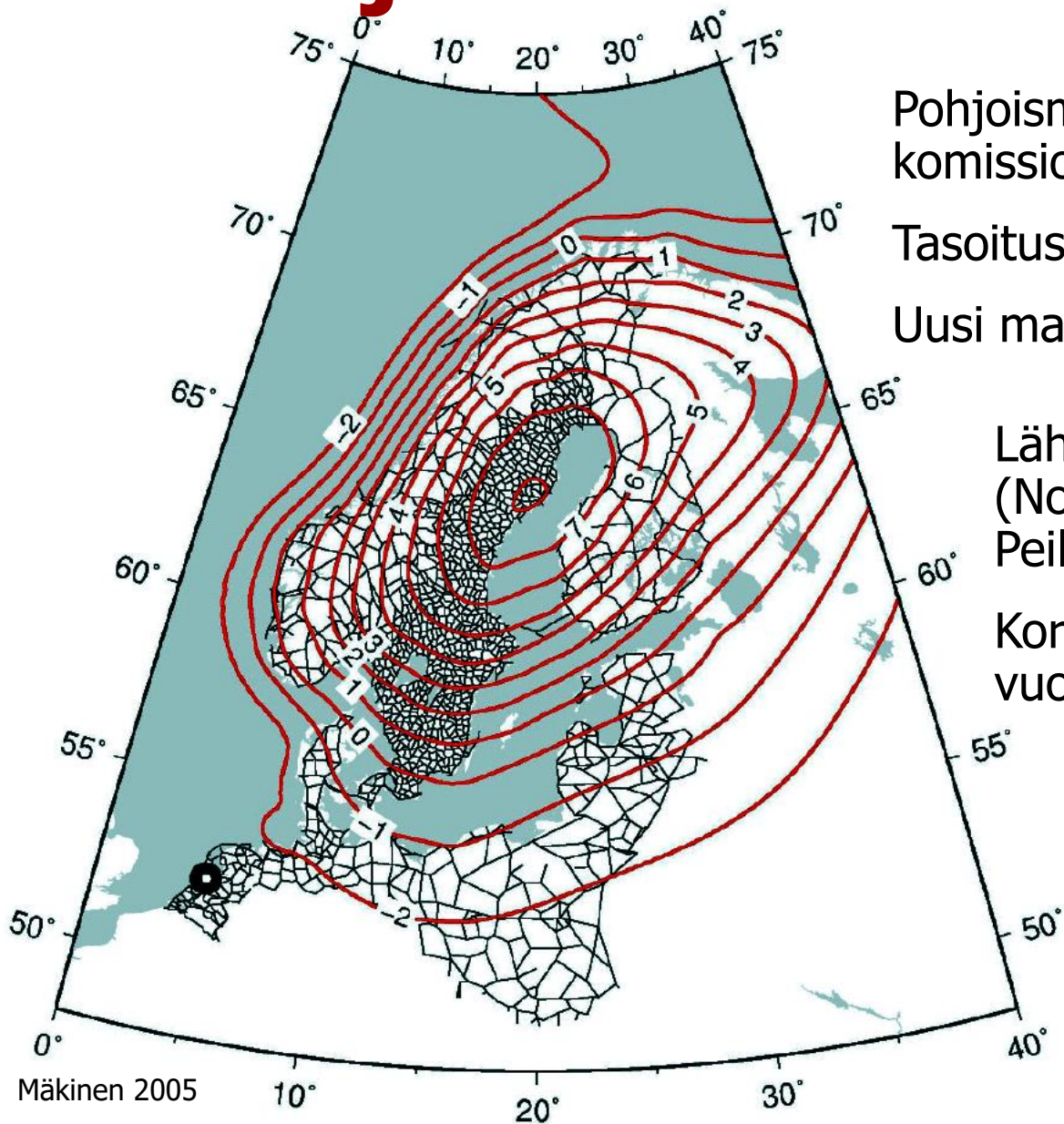
Korkeustyöryhmä suositti uuden kansallisen korkeusjärjestelmän perustamista, joka on yhtenevä Euroopan korkeusjärjestelmän EVRS2000 kanssa:

- Korkeuksien lähtötaso on yleiseurooppalaisen järjestelmän lähtötaso.
- Järjestelmän korkeudet ovat normaalikorkeuksia.
- Käytettävä vuoksikorjaus on nollavuoksikorjaus.
- Maannousun osalta korkeudet vastaavat tilannetta vuoden 2000 alussa (pohjoismainen sopimus yhteisestä epookista).

# Uuden korkeusjärjestelmän luonti

- Tasoitus Itämeren ympäri – yhteys eurooppalaiseen järjestelmään; pohjoismainen + Baltian maat
- Kansalliset realisaatiot
  - Ruotsi ottamassa uutta järjestelmää jo käyttöön
- Kansallinen tasoitus, uusi geoidimalli
  - Suomessa N2000 ja siihen liitetty uusi geoidimalli GPS-havaintoja varten
  - Lähtöpiste Metsähovissa; saatu pohjoismaisesta tasoituksesta
  - Suomen ja Ruotsin väliset erot millimetriluokkaa

# Pohjoismainen tasoitus



Pohjoismaisen Geodeettisen komission (NKG) työryhmä

Tasoitus Itämeren ympäri

Uusi maannousumalli

Lähtöpisteenä NAP  
(Normaal Amsterdams  
Peil)

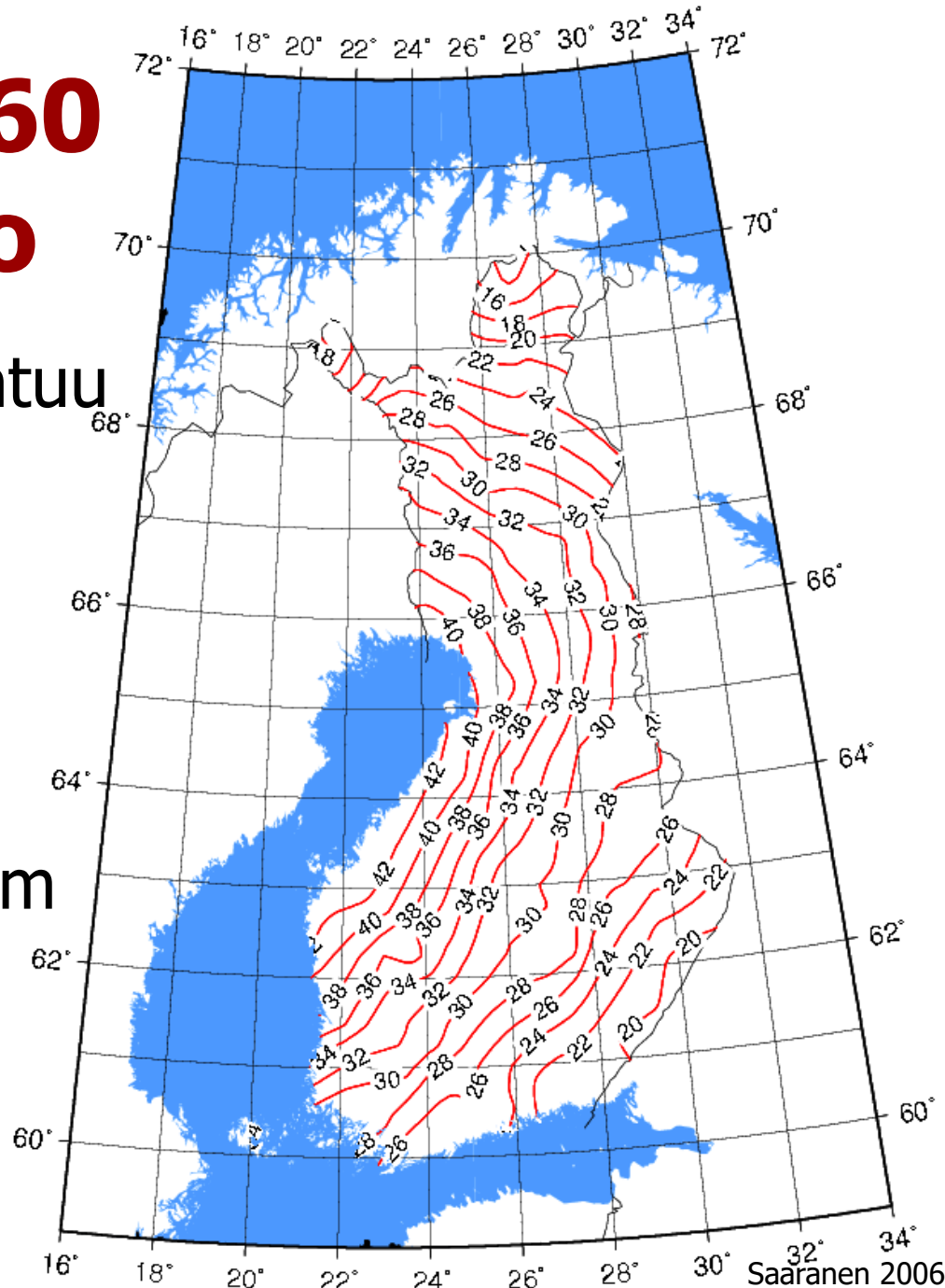
Korkeudet laskettu  
vuoteen 2000

# N2000 ja N60 välinen ero

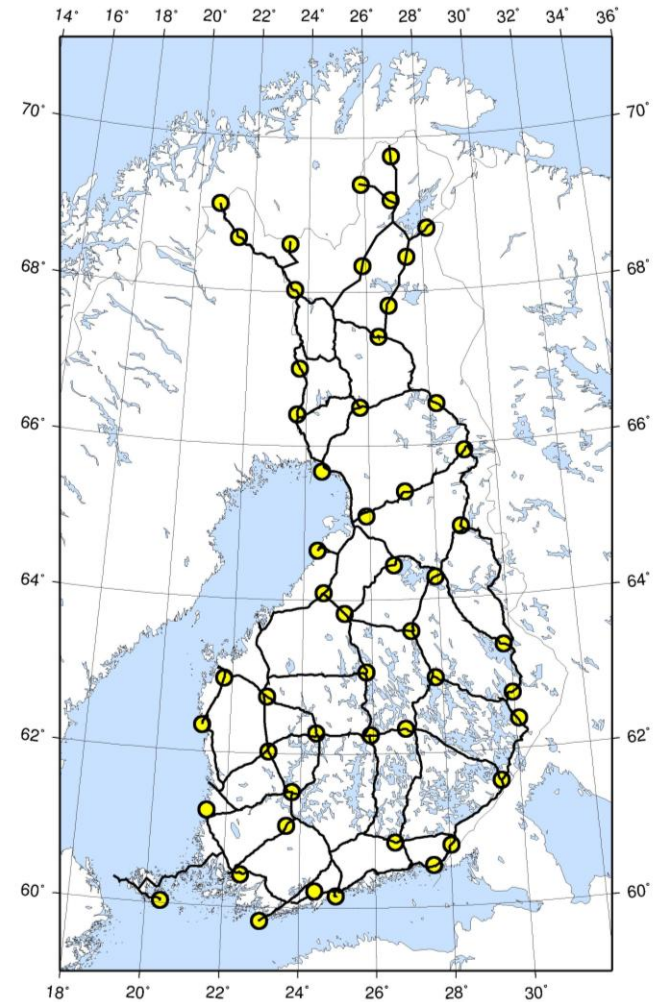
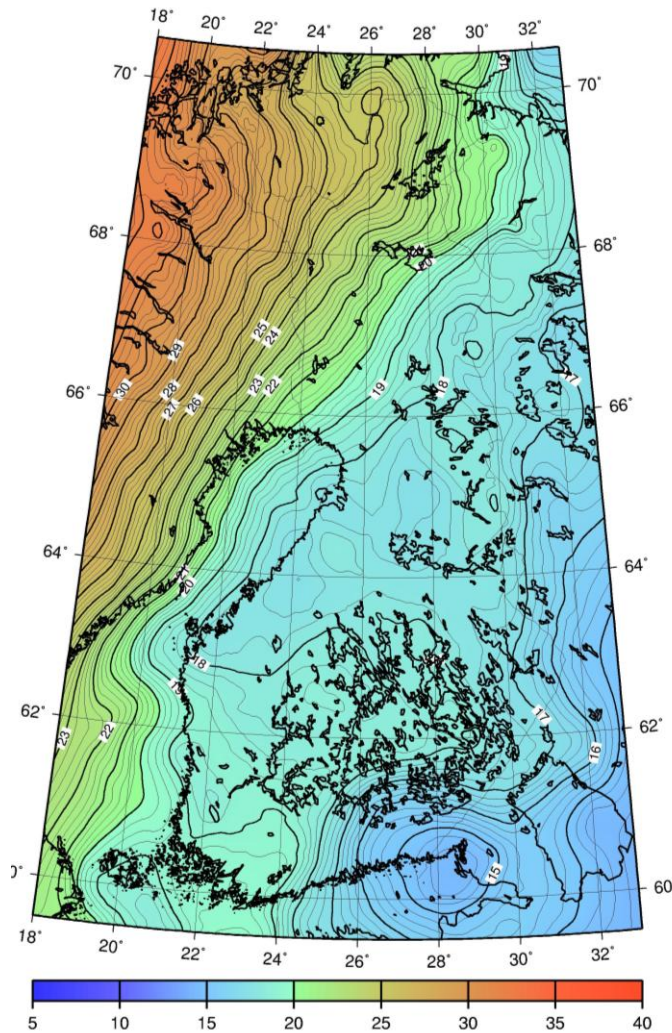
Pääasiallinen ero johtuu  
maannoususta

Muut korjaukset  
pienempiä

Korkeuslukemat  
muuttuvat 20 – 40 cm  
(Kaakkois-Suomi –  
Länsi-Suomi)



# FIN2005 geoidimalli



FIN2005 geoidimallin pohjalla on pohjoismainen NKG2004 geoidi, joka on sovitettu tarkkavaaitusverkon ja GPS-pisteiden avulla.

# Korkeusjärjestelmän käyttöönotto

- Esimerkki: EUREF-FIN:n käyttöönotto
  - Perustuu v.1996-1997 tehtyihin havaintoihin
  - yhteys eurooppalaiseen järjestelmään
  - yhteys vanhaan kolmioverkkoon
  - MML:n tihennys
  - Julkisen hallinnon suositus
    - JHS153: ETRS89-järjestelmän kuvaus, muunnokset järjestelmien välillä
    - JHS154: Projektiot, karttalehtijaot, ...
- N2000 samalla menetelmällä

# Korkeusjärjestelmän käyttöönotto

- Julkisen hallinnon suositus valmisteilla
  - Geodeettinen laitos ja Maanmittauslaitos
  - N2000-järjestelmän perusteet ja kuvaus
  - N2000 realisaatio
  - Muunnos N60 ja N2000 välillä
  - N60:een ja N2000:een liitetyt geoidimallit, muunnokset GPS:n ellipsoidisista korkeuksista
  - Esimerkkejä
  - Lausuntokierros v. 2007 ensimmäisellä neljänneksellä
- MML:n alemman luokan verkot N2000:een