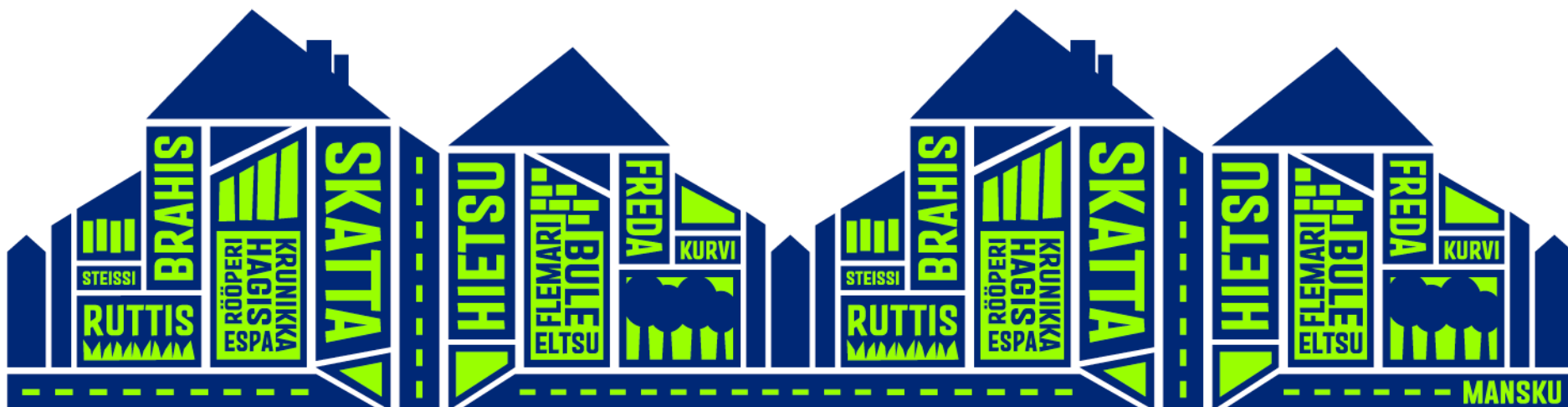


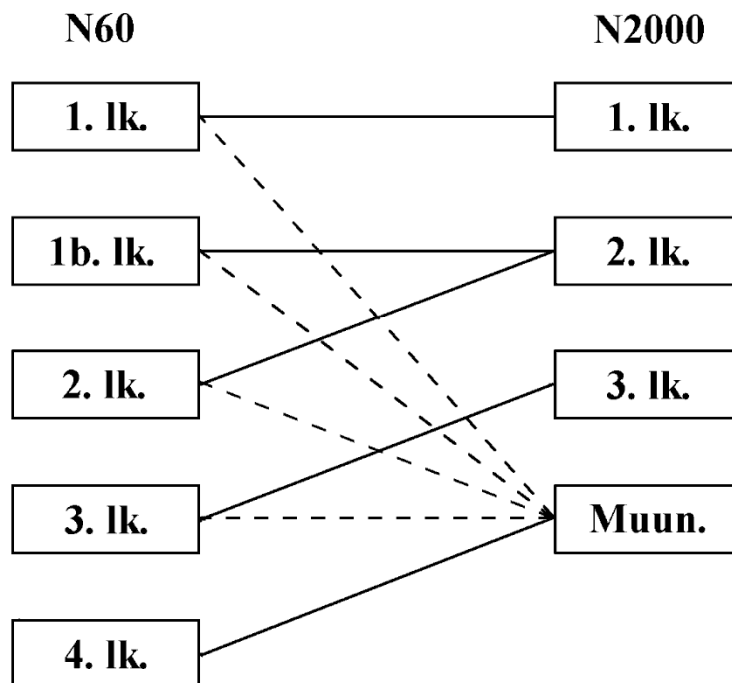
Valtakunnallinen N2000/N60-muunnos



N60/N2000-muunnos

- Maanmittauslaitos toteutti muunnoksen ensisijaisesti omiin käyttötarkoituksiinsa
- Kiintopisterekisteriin piti saada kaikille kiintopisteille N2000-korkeus
- Muunnoksen avulla laskettiin N2000-korkeus kiintopisteille joiden korkeutta ei voitu laskea vaaitushavainnoista

Korkeuskiintopisteiden luokittelu



Muunnoksen toteutus

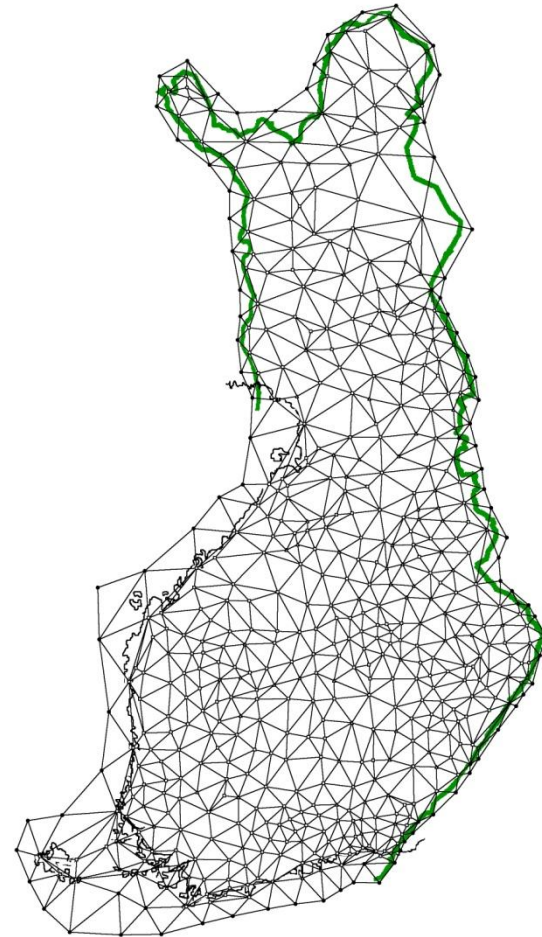
- Muunnos on toteutettu Maanmittauslaitoksessa
- Muunnos on määritelty kolmioittain
- Kolmion kärkipisteiden siirtokorjaukset määrittävät tason
- Taso määrittelee siirtokorjauksen arvon kolmion alueella
- Ei tarvetta monimutkaisemmalle muunnospinnalle

Muunnoksen toteutus

- Muunnoksen tukipisteet valittiin käsin
- Tukipisteinä 1. ja 2. luokan korkeuskiintopisteitä
- Ensisijaisesti pyrittiin käyttämään 1. luokan korkeuskiintopisteitä
- 1. luokan korkeuskiintopisteistä ei muodostunut riittävän tiheää kolmioverkkoa

Kolmioverkko

- 1051 kolmiota
- 568 tukipistettä
- Käsivarren alueella käytetty myös 3. luokan korkeuskiintopisteitä
- Virtuaalipisteiden avulla muunnos kattaa koko Suomen



Tukipisteiden valinta

- Tavoitteena riittävän tiheä kolmioverkko
- Korkeuskiintopisteiden sijainti linjoissa hankaloitti kolmioverkon luomista
- Tukipisteen oli oltava stabiili
- Suurin ero järjestelmien välillä 44 cm
- Pienin ero järjestelmien välillä 11,5 cm

Virtuaalipisteet

- Välttämättömiä koko Suomen kattavassa muunnoksessa
- Pisteet merialueilla sekä Suomen rajojen ulkopuolella
- Virtuaalipisteiden muunnosarvot on määritelty lähimpien olemassa olevien muunnospisteiden sekä maannousumallin avulla

Tiedostomuodot

kolmiot

78237	74007	58265L
74007	58014	58265L
58265L	38212	58014
78237	58265L	78231
582645	58265L	78231
582645	38212	58265L
582645	78231	582612
2311	78231	582612
38212	73003	582645
396	73003	582645
582612	57028	2311
582612	582645	396
582612	92M2443	396
92M2443	582612	57028
92M2443	582411	57028
57028	78207	2311
78207	582411	57028
92M2443	375	396

pisteet

84	6675826	3328708	63.941	64.19060
127	6727072	3382462	114.663	114.92051
154	6767069	3364647	84.010	84.28757
375	6758163	3444630	120.785	121.01892
396	6751356	3469490	73.317	73.53479
1176	6771108	3437746	116.050	116.29113
142A	6749090	3377431	87.780	88.06330
1581	6805794	3267577	71.847	72.16669
1677	6781517	3206039	14.788	15.12212
2192	6669193	3353509	26.125	26.38173
2311	6703507	3448233	20.693	20.92759
257F	6711947	3230503	2.027	2.31900
35013	6677298	3366264	9.410	9.66317
35017	6665012	3330260	15.561	15.81228
35024	6657314	3301250	8.268	8.51989
36042	6676116	3297221	41.087	41.34544
37039	6739646	3267183	75.625	75.91262
38212	6730813	3491869	32.211	32.41863

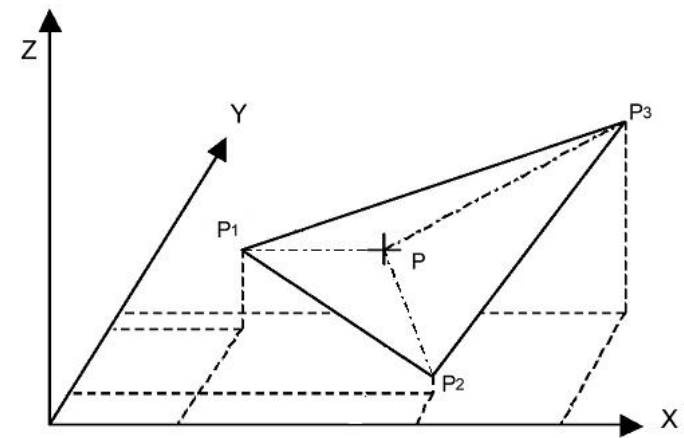
Laskenta

- Etsitään muunnoskolmio jonka sisään muunnettavan pisteen tasokoordinaatit osuvat
- Lasketaan lineaarisella interpolaatiolla pisteen P siirtokorjaus

$$Z_p = \lambda_1 \cdot Z_1 + \lambda_2 \cdot Z_2 + \lambda_3 \cdot Z_3$$

$$\lambda_1 = A(P P_2 P_3) / A(P_1 P_2 P_3)$$

- ns. barysentriset koordinaatit



Muunnoksen tarkkuudesta

- Muunnoksen tarkkuutta tutkittiin vertaamalla muuntamalla saatuja N2000-korkeuksia samojen korkeuskiintopisteiden vaaitushavainnoista laskettuihin korkeuksiin
- Testi suoritettiin erikseen 1. ja 2. luokan korkeuskiintopisteillä
- Muunnoksen tukipisteitä ei otettu tutkimukseen mukaan

Tarkkuuden testaus

1. luokan korkeuskiintopisteet

Muunnoksen virhe	< 5 mm	< 10 mm	< 15 mm	< 20 mm	< 30 mm
% testatuista	82,7	96,7	99,1	99,5	100

2. luokan korkeuskiintopisteet

Muunnoksen virhe	< 5 mm	< 10 mm	< 15 mm	< 20 mm	< 30 mm
% testatuista	83,8	94,2	97,8	99,4	100

Ongelmalliset alueet

- Itä-Lapissa alue, jossa kulki yksi vanha vaaituslinja jota käytettiin muunnoksen realisoinnissa
- Vuonna 2008 vaaittiin uusi 2. luokan linja, joka tasoitettiin sekä N60- että N2000- korkeusjärjestelmissä
- Suoritettiin muunnos N60->N2000, jota verrattiin vaaitushavainnoita laskettuun N2000-korkeuteen
- Muunnetun ja lasketun eroksi saatiin 44 mm

Muunnoksen käyttö

- Muunnos saatavilla Geodeettisen laitoksen koordinaattimuunnospalvelussa osoitteessa: <http://coordtrans.fgi.fi>
- Koko maan kattava muunnos kahdessa tiedostossa (muunnoskolmiot ja muunnoksen tukipisteet)
- Saa käyttää kaikissa sovelluksissa, kunhan aineiston lähteenä mainitaan MML