Korkeusjärjestelmän muunnos

3D-Win / Laskenta / Muunnokset

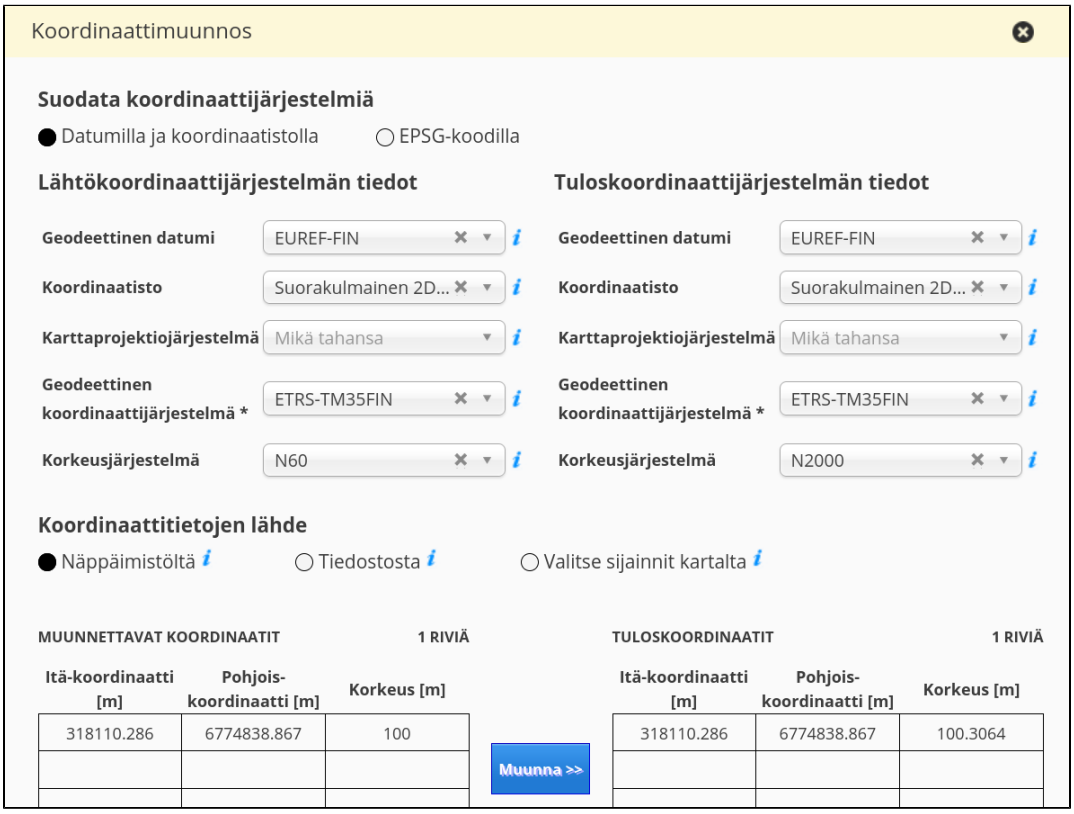
Artikkelin toiminnot 3D-Win 6.5.0 alkaen

Julkaistu 01.11.2018, Mikko Syrjä

Päivitetty koordinaattimuunnospalvelun ja alkuperäisten muunnosmallien osoitteet 19.5.2021

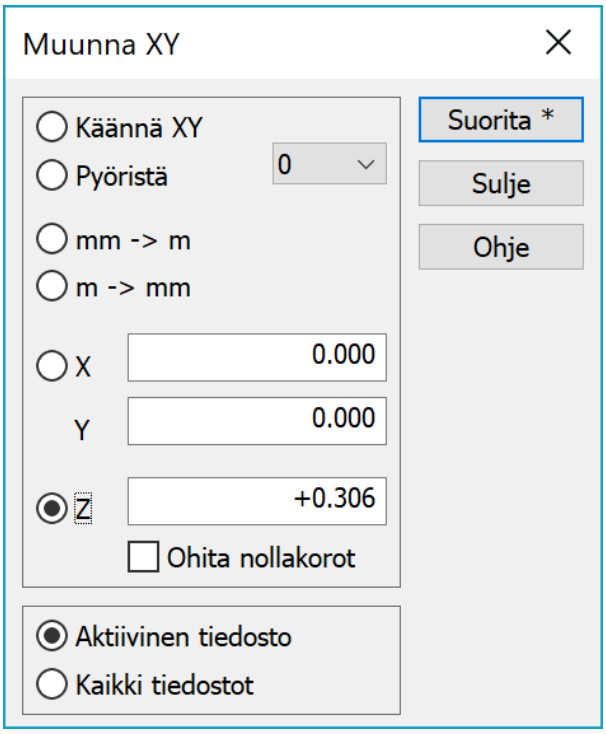
Ohjelmalla voidaan muuttaa aineiston korkeusjärjestelmää useilla eri tavoila. Operaatio kannattaa aina aloittaa varmistamalla alkuperäinen korkeusjärjestelmä. Järjestelmien väliset korkeuserot ovat monasti aika pieniä ja oikeaa järjestelmää ei voida korkeusarvoista päätellä. Mittausaineistoissa ei useinkaan ole metatietoa käytetystä järjestelmästä ja jos onkin, siihen ei aina voi luottaa. Aineistoille mahdollisesti tehdyt muunnokset eivät välttämättä ole päivittäneet metatietoja.

Yksinkertaisimmassa tapauksessa toimitaan pienellä alueella ja korkeuden muutos on vakio koko aineistolle. Järjestelmien välisen korkeuseron tietyllä alueella voi selvittää helpoiten kysymällä kunnan mittausosastolta. Usein tieto löytyy jopa suoraan nettisivulta. Toinen vaihtoehto on käyttää koordinaattimuunnospalvelua osoitteessa https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/. Palvelusta valitaan vasemmalta kohta Koordinaattimuunnos. Esimerkiksi N60-korkeuden muuntaminen N2000-korkeudeksi tapahtuu seuraavasti:



Kummallekin puolelle valitaaan ensin halutut taso- ja korkeusjärjestelmät. Vasemmalle syötetään alkuperäinen koordinaatti ja painetaan Muunna-painiketta. Oikealle ilmestyy tuloskoordinaatti ja tarvittava korkeusero saadaan korkeuksien erotuksena. Joissain kunnissa on voitu laskea paikallinen korkeusero erikseen ja se saattaa poiketa palvelun antamasta tuloksesta. Riippuu mittauksen käyttötarkoituksesta kumpaa korkeuseroa tulee käyttää.

Kun korkeusero on saatu selville, voidaan muuntaa aineisto. Tämä onnistuu helpoiten toiminnolla Laskenta / Muunnokset / Muunna XY:



Kenttään Z syötetään korkeusero ja suoritetaan muunnos. Oletuksena se tehdään vain aktiiviselle tiedostolle, mutta voidaan vaihtoehtoisesti suorittaa myös kaikille elementtilistan tiedostoille.

Geoidimallit

Korkeusmuunnos voidaan tehdä myös geoidimallin avulla. Tällöin kullekin muunnettavalle koordinaatille haetaan korkeusero mallista tai hilasta erikseen. Tämä sopii laajojen alueiden muuntamiseen tai muunnoksen automatisointiin koko mallin alueella. Mallia voidaan myös käyttää hakemaan paikallinen korkeuserovakio toiminnolla Maastomalli / Korkeus mallista.

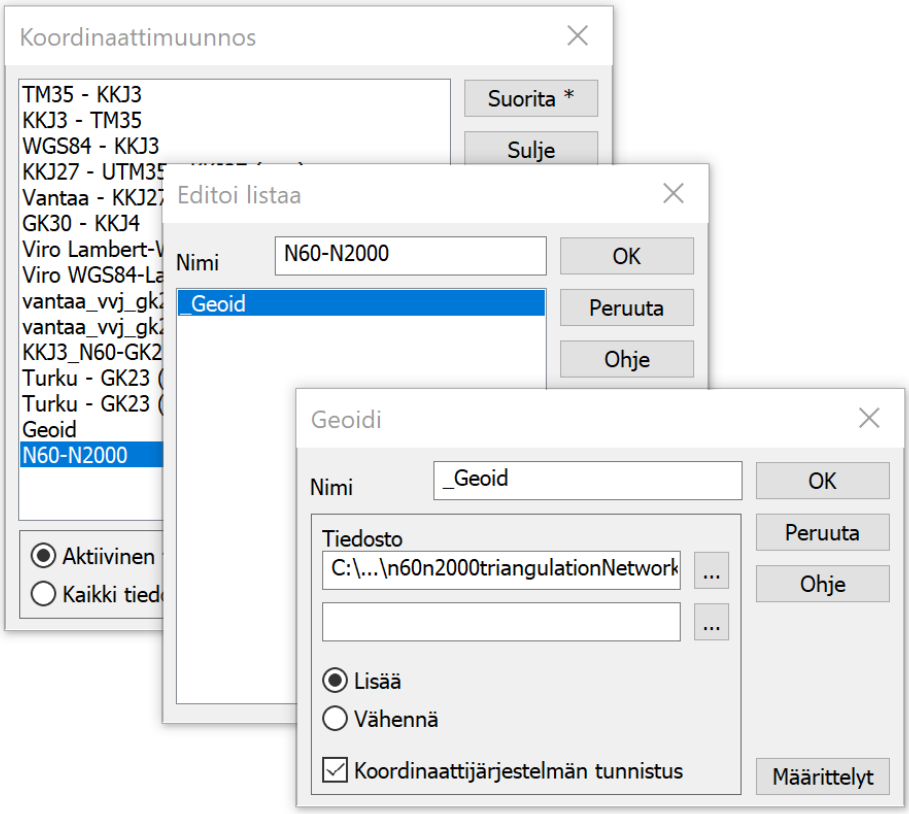
Geoidimallia käytetään Laskenta / Muunnokset / Koordinaattimuunnos -toiminnon kautta. Lisää painikkeella luodaan uusi muunnos ja funktioksi valitaan _Geoid. Korkeusmuunnoksissa käytetään aina vain yhtä tiedostoa, joka haetaan ylempään Tiedosto-kenttään. Jos tiedosto on maastomalli, se oletetaan korkeuseromalliksi ja siitä haetaan ero suoraan. Jos tiedosto on vektoritiedosto, se oletetaan korkeuserohilaksi ja ero haetaan neljästä lähimmästä pisteestä painotettuna keskiarvona. Vaihtoehdolla Vähennä voidaan muunnosta käyttää toiseen suuntaan.

Suomen alueella toimivien geoidimallien alkuperäiset aineistot ovat saatavilla Maanmittauslaitoksen sivulta: https://www.maanmittauslaitos.fi/kartat-ja-paikkatieto/asiantuntevalle-kayttajalle/koordinaattimuunnokset. Valmiit 3D-Winin kanssa toimivat mallit ovat ladattavissa suoraan tämän artikkelin lopusta.

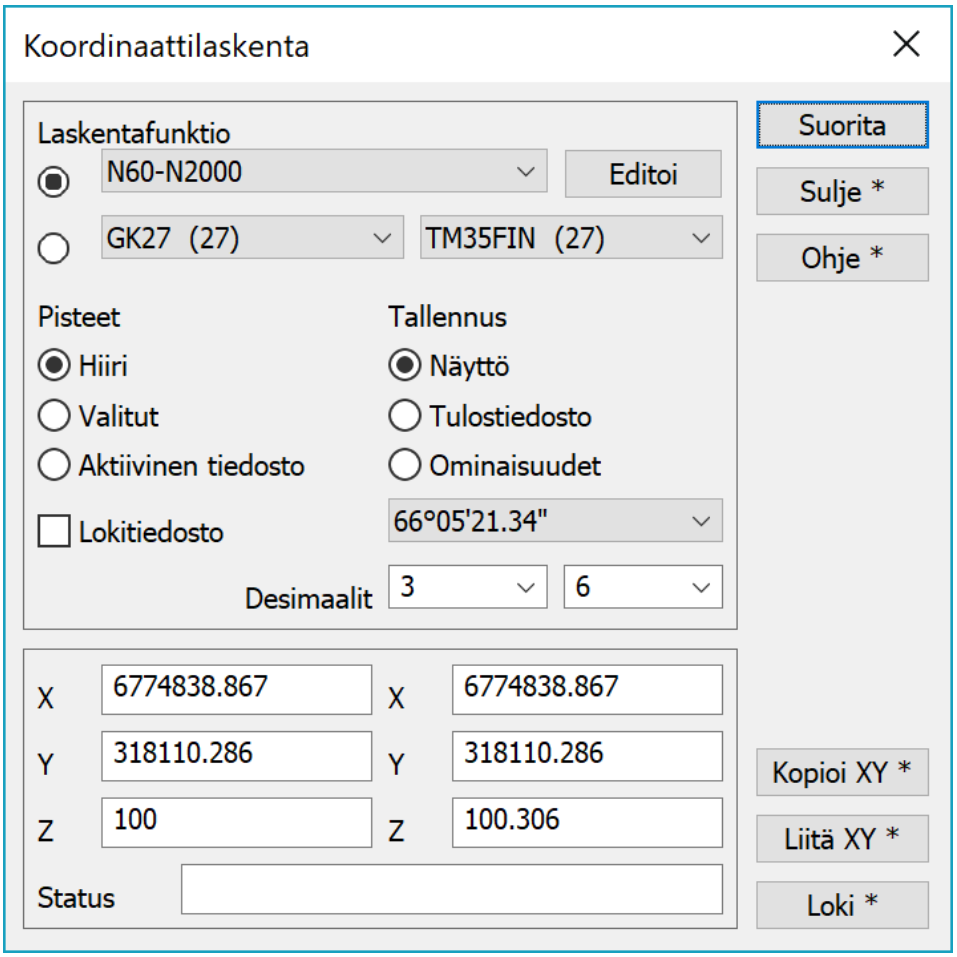
N43, N60 ja N2000

Koordinaattimuunnospalvelu tarjoaa kaksi muunnosmallia: N43-N60 ja N60-N2000. Alkuperäistiedostot ovat n43n60triangulationNetwork.txt, n43n60triangulationVertices.txt, n60n2000triangulationNetwork.txt ja n60n2000triangulationVertices.txt. 3D-Winissä on maastomallimuunnin FGI, joka on tehty erityisesti niiden lukemiseen. Tiedostojen formaatit eroavat toisistaan hieman ja muuntimen erikoisasetuksella FgiFormat valitaan kumpaa luetaan.

FGI-muuntimella luettu malli n60n2000triangulationNetwork.mm.tdw haetaan geoidimuunnoksen ylempään Tiedosto-kenttää. Koska malli on KKJ3-järjestelmässä, laitetaan myös päälle asetus Koordinaattijärjestelmän tunnistus. Se tunnistaa muunnettavan aineiston koordinaattijärjestelmän ja tekee sisäisesti tarvittavan muunnoksen mallin järjestelmään.



Muunnos on tallennettu listaan nimellä N60-N2000. Toimivuus voidaan tarkistaa toiminnolla Laskenta / Muunnokset / Koordinaattilaskenta. Valitaan ensin laskentafunktioksi N60-N2000. Kohtaan Pisteet valitaan vaihtoehto Hiiri ja kohtaan Tallennus vaihtoehto Näyttö. Alkuperäinen koordinaatti syötetään vasemmalle ja tulos näkyy oikealla.

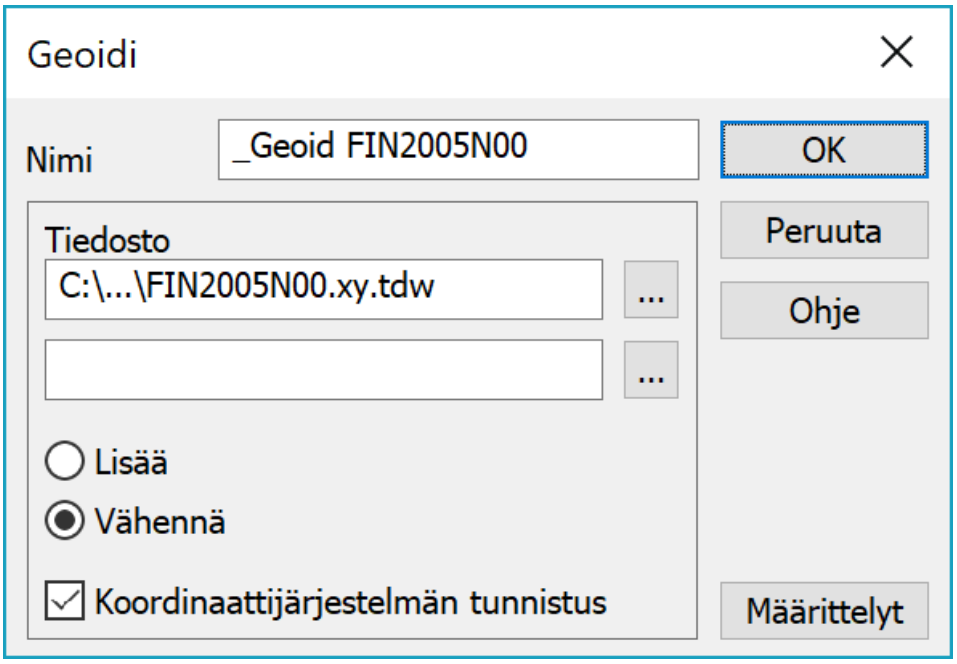


Muunnos N43-järjestelmästä N60-järjestelmään luodaan samalla tavalla käyttäen tiedostoa n43n60triangulationNetwork.mm.tdw. Muunnos N43-järjestelmästä suoraan N2000 järjestelmään voidaan tehdä laittamalla molemmat geoidimuunnokset peräkkäin samaan koordinaattimuunnokseen.

Varsinainen aineiston muuntaminen tehdään valitsemalla muunnos listasta ja painamalla Suorita. Oletuksena se muuntaa aktiivisen tiedoston, mutta vaihtoehtoisesti voidaan myös muuntaa kaikki elementtilistan tiedostot.

WGS84 ja N2000

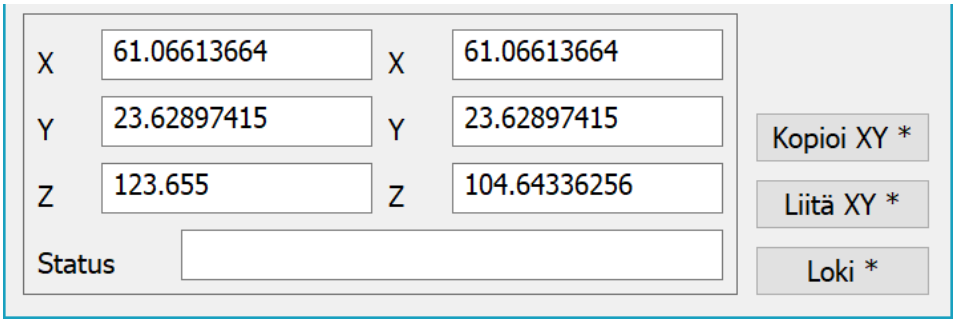
Muunnos WGS84 geoidikorkeuksista N2000-järjestelmään tapahtuu hilatiedoston avulla. Ladataan palvelusta paketti FIN2005N00_list.zip ja luetaan sieltä listamuotoinen hilatiedosto FIN2005N00.lst. Tiedostossa on yksinkertaisesti X, Y ja Z välilyönneillä erotettuna. Luku onnistuu helposti Text-formaatilla määrittelyllä X Y Z. X- ja Y-koordinaatit ovat maantieteellisinä koordinaatteina ja Z-koordinaatissa on korkeusero. Tallennetaan tiedosto nimellä FIN2005N00.xy.tdw ja haetaan se muunnoksen N00-N2000 asetuksiin:



Tällä kertaa toiminto tunnistaa tiedoston vektoritiedostoksi ja käsittelee sitä pistehilana. Automaattinen koordinaattijärjestelmän tunnistus muuntaa sisäisesti koordinaatin hilan järjestelmään ja hakee korkeuden nurkkapisteiden painotettuna keskiarvona. Kun muunnetaan WGS84-korkeudesta N2000-korkeuteen, pitää hilan arvo vähentää korkeudesta. Ladatussa FIN2005N00_list.zip -paketissa on mukana tiedosto pisteet.txt, jossa on muutama piste testaamista varten:

```
nr phi lambda h_gps H_lev N_gps-lev N_FIN2005N00
-------------------------------------------------------------------------
1 61.06613664 23.62897415 123.655 104.645 19.010 19.012
2 61.598164 29.48207244 95.972 78.493 17.479 17.475
3 64.09322215 24.58803256 91.364 73.847 17.517 17.510
4 67.8203196 26.76230923 230.611 209.693 20.918 20.931
```

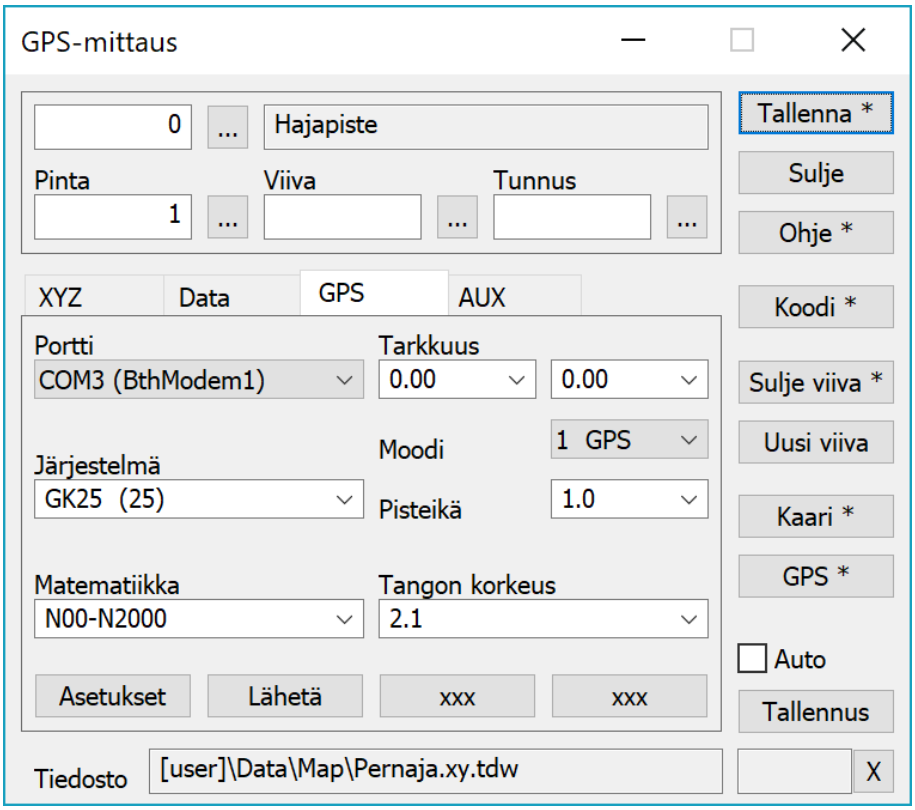
Tulos voidaan taas tarkistaa laskentatoiminnolla. Ensimmäisellä pisteellä tehty tarkistus näyttää, että korkeuksien ero täsmää hilan korkeuseroon 19.012:



Hilatiedostoja ei pidä muuntaa toiseen tasojärjestelmään. Toimiakseen niiden on oltava suorakulmaisia ja muunnos saattaa kääntää niitä. Artikkelin lopussa linkkinä oleva hilamalli FIN2005N00.xy.tdw on kokonsa takia pakattu ZIP-tiedostoksi, joka pitää purkaa ennen käyttöä.

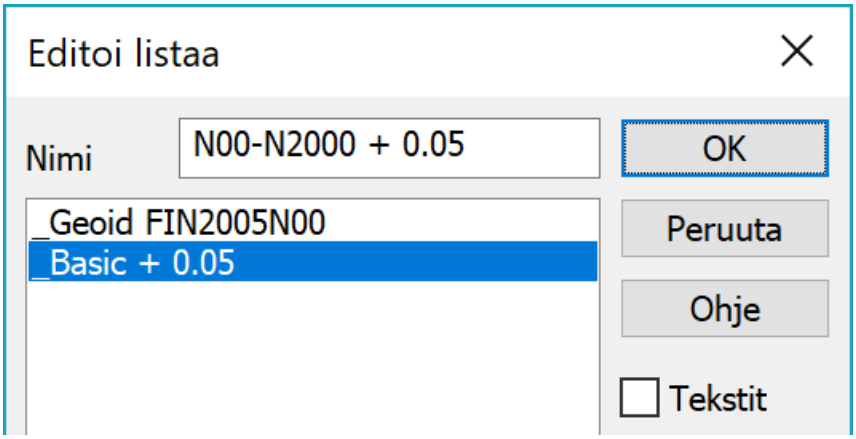
GPS-mittaus

Koordinaattimunnoksena määritettyä muunnosta voidaan käyttää suoraan GPS-mittauksessa. Käytettävä muunnos valitaan GPS-välilehden Matematiikka-asetukseen:



Yllä olevilla asetuksilla mitattu piste muunnetaan ensin GK25-tasojärjestelmään ja sitten N2000-korkeusjärjestelmään. Koska koordinaattimunnos määriteltiin järjestelmän automaattitunnistuksen kanssa, se toimii riippumatta siitä, mitä järjestelmää mittaukseen käytetään.

Jos mittauksessa tarvitaan paikallisesti ylimääräistä korkeusvakiota, kannattaa sitä varten tehdä oma koordinaattimunnos, jossa on geoidimuunnoksen perään lisätty vakiomuunnos funktiolla _Basic:



Korkeuserovakion lisääminen suoraan tangon korkeuteen ei ole suositeltavaa.

Toimintojen ohjesivuja:

Koordinaattimuunnos: http://www.3d-system.net/help/65/fin/calc/math/math.htm

Geoidimuunnos: http://www.3d-system.net/help/65/fin/calc/math/geoid.htm

FGI-muunnin: http://www.3d-system.net/help/65/fin/conv/model/fgi.htm

Keskustelu aiheesta: http://www.3d-system.net/forum/viewtopic.php?f=13&t=289

Muunnostiedostot:

File	Modified
File FIN2005N00.xy.tdw N00-N2000	Mar 08, 2022 by Petri Kaihia
File n60n2000triangulationNetwork.mm.tdw N60-N2000	Mar 08, 2022 by Petri Kaihia
File n43n60triangulationNetwork.mm.tdw N43-N60	Mar 08, 2022 by Petri Kaihia

Download All