

Geoinformatica

Graafinen käyttöliittymä

Käyttäjän opas

Hanna Vellonen

Ari Jolma

Geoinformatica Graafinen käyttöliittymä

Käyttäjän opas

Edition 27.10.2010

Author Hanna Vellonen [hvellone\[at\]cc.hut.fi](mailto:hvellone[at]cc.hut.fi)
Author Ari Jolma [ari.jolma\[at\]tkk.fi](mailto:ari.jolma[at]tkk.fi)

Copyright © 2010 Hanna Vellonen, Ari Jolma This material may only be distributed subject to the terms and conditions set forth in the GNU Free Documentation License (GFDL), V1.2 or later (the latest version is presently available at <http://www.gnu.org/licenses/fdl.txt>).

Geoinformatica on ohjelmisto paikkatietoaineistojen tarkasteluun, muokkaamiseen ja hyödyntämiseen. Tämä on Geoinformatica ohjelmistoon kuuluvan yksinkertaisen graafisen käyttöliittymän käyttöopas.

Uusin versio tästä käyttöoppaasta on saatavissa [verkosta](#)¹.

¹ http://geoinformatics.tkk.fi/doc/books/gug/tmp/fi_FI/pdf/GUG.pdf

1. Johdanto	1
1.1. Geoinformatican hankkiminen ja käynnistäminen	1
2. Käsitteiden selityksiä	3
3. Vastauksia yleisesti esitettyihin kysymyksiin	5
4. Geoinformatican käyttöliittymä	7
4.1. Yleiskuvaus	7
4.2. Zoomaaminen ja kuvan liikuttaminen	8
4.3. Näkymän muokkaaminen	8
4.4. Kohteiden valitseminen	9
4.5. Geometrioiden piirtäminen ja muokkaaminen	9
5. Aineiston avaaminen	11
5.1. Rasteriaineistot	11
5.2. Vektoriaineisto	13
6. Aineiston ominaisuuksien tarkastelu ja muokkaaminen	15
6.1. Rasteriaineisto	15
6.1.1. libral-rasterin ominaisuudet	15
6.1.2. GDAL-rasterin ominaisuudet	16
6.1.3. No-data-arvon asettaminen	16
6.2. Vektoriaineisto	17
6.3. Symbolit	18
6.4. Värit	19
6.4.1. Väritaulukko	21
6.4.2. Väritaulukko numeerisella luokkajaolla	21
6.5. Tekstit	21
7. Aineiston muuntaminen	23
7.1. Yleistä muunnoksista	23
7.2. Rasteriaineiston polygonointi	23
7.3. Vektoriaineiston rasterointi	25
7.4. Karttaprojektion muunnos	25
8. Aineiston luominen ja tallentaminen	27
8.1. Rasteriaineisto	27
8.1.1. Rasteriaineiston kopiointi	27
8.2. Vektoriaineisto	28
8.2.1. Vektoriaineiston luominen	28
8.2.2. Vektoriaineiston kopiointi	29
9. Komentojen suorittaminen	31
9.1. Muuttujien esittäminen	31
9.2. Viittausten käyttäminen	31
9.3. libral-rasterin luominen	31
9.4. Rasterialgebra	32
9.5. Tulostaminen	32

Johdanto

Geoinformatica-paikkatieto-ohjelmalla (lyhyesti Geoinformatica) tarkoitetaan tässä yksinkertaista graafista käyttöliittymää Geoinformatica-ohjelmistoon. Ohjelman avulla voidaan katsella ja tutkia paikkatietoaineistoja sekä tehdä niille monenlaisia muunnoksia ja muokata niitä. Geoinformatica koostuu useasta ohjelmakirjastosta, joista käyttöliittymä ja sitä tukeva kirjasto ovat tutkimuksen tuotteita, kun taas perustana olevat kirjastot ovat vakaita. Ohjelma tarjoaa vain osan toiminnoistaan graafisessa käyttöliittymässään, s.o. dialogibokseissa, ja moni toiminnallisuus on toteutettu vajavaisesti.

1.1. Geoinformatican hankkiminen ja käynnistäminen

Geoinformatica on asennettavissa Linux-pohjaiseen tietokoneeseen lataamalla ja kääntämällä tarpeelliset ohjelmistot. Ohjeet löytyvät [verkosta](#)¹. Windows-koneeseen Geoinformatican voi asentaa verkosta löytyvästä [asennuspaketista](#)².

Geoinformatica käynnistetään ajamalla Perl-kielinen ohjelma **gui.pl** Perl tulkilla.

Geoinformatica tallentaa komentohistorian käyttäjän kotihakemistoon tiedostoon **.rash_history** ja eräät käyttäjän asetukset, esim. ei-tiedostomaisten vektoriaineistolähteiden määrittelyt, tekstitiedostoon **.rashrc**.

¹ <http://trac.osgeo.org/geoinformatica/wiki/BuildingGeoinformatica>

² <http://geoinformatics.tkk.fi/files/Geoinformatica/win32/>

Käsitteiden selityksiä

Aineisto

Joukko paikkatietoa, jota hallitaan ohjelmassa yhtenä kerroksena eli aineistotasona. Tavallisimmat aineistot ovat rasteri- ja vektoriaineisto.

Rasteriaineisto

Neliömäisistä soluista koostuva suorakaiteen muotoinen taso, jossa kuhunkin soluun liittyy yksi, joko kokonaisluku- ('integer') tai reaaliarvo ('real'). Koska rasteriaineisto on Geoinformaticassa (toistaiseksi) aina vain yksi taso, avautuu normaali kolmitasoinen (-kanavainen) (punaisen, vihreän ja sinisen kerroksen omaava) kuva kolmena aineistona. Rasteriaineisto on Geoinformaticassa joko ns. libral-rasteri tai GDAL-rasteri. GDAL-rasteri on jostain tietolähteestä avattu rasteriaineisto ja libral-rasteri on vain ohjelmassa oleva rasteri.



Tärkeää

Geoinformatican käyttöliittymässä jostain aineistolähteestä GDALilla avattu rasteri on todennäköisesti aina leikattu tai skaalattu kuvaruudulla näyttämistä varten. Tämän takia GDAL-rasteri ei ole yleensä koskaan käyttökelpoinen laskutoimituksissa tai malleissa vaan se täytyy ensin kopioida libral-rasteriksi.

Vektoriaineisto

Kohteista muodostuva aineisto. Kohteet ovat joko tietomalliltaan samanlaisia tai erilaisia. Samanlaisia kohteita sisältävä taso on ns. OGR-taso (OGR Layer), mahdollisesti erilaisia kohteita sisältävä vektoriaineisto on kohdejoukko (Feature collection). OGR-aineisto on jostain tietolähteestä avattu vektoriaineisto ja kohdejoukko on vain ohjelmassa oleva aineisto.

Tietomalli (schema)

Kuvaus aineistossa olevien kohteiden luokkien ominaisuuksista. Tietomalli voi olla laaja, mutta vektoriaineistojen tapauksessa kyse on yksinkertaisesta listasta ominaisuuksien nimiä ja tietotyypejä.

Kohde (feature)

Geometrian ja ominaisuuksia sisältävä kuvaus, jostain todellisuudessa olevasta asiasta. Geoinformaticassa kohde rasteriaineistossa on yleensä yksi solu. Vektoriaineistot taas muodostuvat kohteista. Kohteen geometria on Geoinformatican vektoriaineistoissa (ainakin kun puhutaan OGR-aineistoista) OGC:n yksinkertaisten kohteiden mallin mukainen, siten kuin se on GDAL:issa toteutettu. Perusgeometriatyypit ovat piste, murtoviiva, polygoni, jossa voi olla aukkoja, ja näiden muodostamat joukot. Kaikki geometriat muodostuvat pisteistä eli solmuista (vertices), joilla on x ja y -koordinaatit, sekä mahdollisesti z ja/tai m (mitta eli measure) arvo. OGR ei toistaiseksi tue kaikkia XYZM-koordinaatteja yhdessä solmussa.

No-data

Rasterisolun arvo, joka tarkoittaa että solun arvoa ei tiedetä tai se ei ole tärkeä. No-data-arvo on tietty kokonaisluku- tai reaaliarvo. Usein no-data -arvoksi asetetaan joko -9999 tai 0.

Soluja, jotka ovat arvoltaan no-data, ei huomioida laskutoimituksissa ja lisäksi ne ovat Geoinformaticassa aina läpinäkyviä.

Vastauksia yleisesti esitettyihin kysymyksiin

Miksi valokuva aukeaa Geoinformaticassa väärinpäin?

Valokuva ei ole paikkatietoaineisto, joten siinä ei ole mukana muunnosta karttakoordinaateista solu/pikseli -koordinaatteihin. Rastereissa yleisesti pystykoordinaatit alkavat ylhäältä nollasta ja kasvavat alaspäin. Kun sitten oletusarvoinen karttakoordinaatisto alkaa alhaalta nollasta ja kasvaa ylöspäin, seurauksena on se, että rasteri, jossa ei ole mainittua muunnosta, näkyy ylösalaisin.

Mikä on libral-rasterin lukujen tarkkuus?

GDAL-rasterin lukuarvo voi olla hyvin monenlainen, jopa kompleksiluku. Libral-rasteri on sen sijaan aina joko kokonaisluku- tai reaalityyppinen. Lukujen esitysmuoto on asetettu kirjastoa käännettäessä mutta se on yleensä kokonaisluvulle ns. short int eli välillä -32768 ... 32767 ja reaalityyppisillä ns float eli yksinkertaisen tarkkuuden reaalityyppi.

Geoinformatican käyttöliittymä

Tässä kappaleessa kuvataan Geoinformatican käyttö sen graafisen käyttöliittymän avulla. Geoinformatica käynnistetään ajamalla Perl-kielinen tekstitiedosto **gui.pl** Perl-tulkilla **perl** (Windowsissa **perl.exe** tai **wperl.exe**, jälkimmäinen eroaa edellisestä siten, että sitä käytettäessä Windows ei avaa DOS-komentoikkunaa). Unixissa **gui.pl** voi olla muutettu ajettavaksi tiedostoksi, jolloin ohjelma käynnistyy yksinkertaisesti komennolla **gui.pl**.

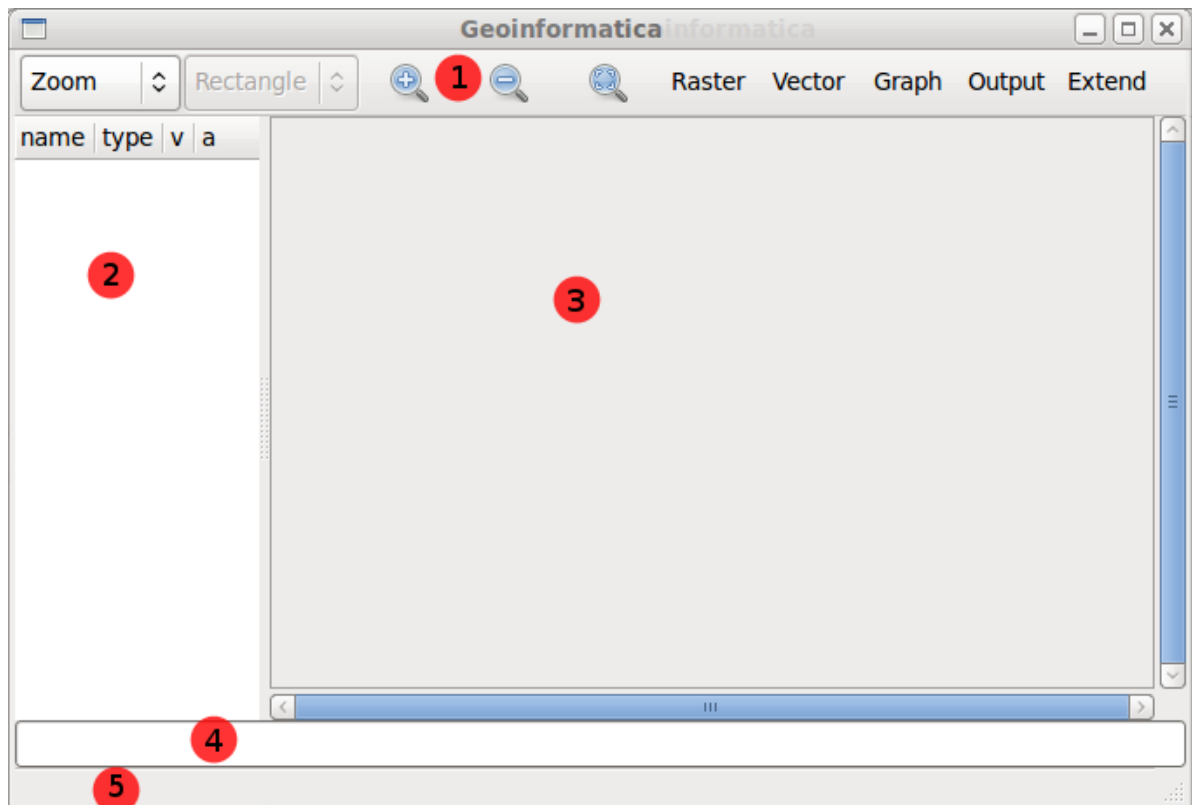
Geoinformatica suljetaan yksinkertaisesti sulkemalla sen pääikkuna.

Tärkeää

Geoinformatica ei varoita sulkiessa siitä, että siinä on tallentamattomia aineistoja. Tallentamattomat aineistot pitää muistaa erikseen tallentaa, jos ne haluaa säilyttää.

4.1. Yleiskuvaus

Geoinformatican käyttöliittymän pääikkuna muodostuu työkalupalkista (1), aineistolistapaneelista (2), karttapaneelista (3), komentorivistä (4) ja tilarivistä (5).



Kuva 4.1. Geoinformatican graafinen käyttöliittymä.

Työkalupalkin kautta asetetaan vuorovaikutustila (**Zoom**, **Pan**, **Valitse**, **Mittaa**, **Piirrä** tai **Muokkaa**) karttapaneelia varten ja annetaan ylätasoon komentoja, esimerkiksi luodaan tai avataan aineistoja.

Aineistolistassa näkyvät ohjelmassa auki olevat aineistot ja niiden pääominaisuudet. Listasta valittua aineistoa voi tutkia tai muokata sen valikon kautta. Aineistot ovat listassa samassa järjestyksessä kuin ne on piirretty karttaan (ylimpänä oleva on piirretty viimeiseksi eli päällimmäiseksi). Aineistojen järjestystä voi vaihtaa niiden valikon kautta. Aineistoja voi poistaa näkyvistä tai tehdä näkymättömiksi

Luku 4. Geoinformatican käyttöliittymä

klikkaamalla niiden rivin sarakkeesta **v** (visibility). Valikon saa avattua hiiren oikeanpuoleisella näppäimellä.

Karttapaneelin näkymän muuttaminen tapahtuu osin työkalupalkin kautta (palkin vasemmanpuoleisen valikon **Zoom** ja **Pan**-komennot) ja osin paneelista hiirellä tai näppäimistöllä (+-näppäin zoomaa näkymään sisään ja --näppäin zoomaa näkymästä ulospäin, kun käyttöliittymän fokus on karttapaneelissa). Paneelilla on myös oma valikkonsa, josta voi kontrolloida kuinka kohteita valitaan kartan kautta, poistaa piirretyn geometrian, asettaa taustaväriin tai tallentaa karttanäkymän kuvana.

Komentorivin kautta ohjelmalle annetaan komentoja. Komentokieli on periaatteessa Perl, mutta Geoinformatica tulkitsee komennot ennen Perlä, joten esimerkiksi aineistoihin voidaan komennoissa viitata suoraan ikään kuin itsenäisinä muuttujina, joita ne eivät oikeasti ole.

Tilarivillä esitetään kursorin sijainti karttakoordinaatistossa ja valitun rasteriaineiston solu- eli pikselikoordinaateissa (ei paneelin kuvan pikselikoordinaateissa). Rasterikoordinaatit ovat i (rivi) ja j (sarake). Lisäksi tilarivillä on valitun rasteriaineiston solun arvo kursorin kohdalla.



Tärkeää

Geoinformatican käyttöliittymässä yleisperiaatteena on, että komennot annetaan kohteen oman valikon kautta. Tämä tarkoittaa aineistojen tapauksessa sitä, että tiettyyn aineistoon kohdistuvat komennot annetaan avaamalla k.o. aineiston valikko klikkaamalla hiiren oikealla näppäimellä kyseisen aineiston riviä aineistolistassa ja valitsemalla haluttu komento valikosta.

Geoinformatican käyttöliittymässä olevissa dialogibokseissa on yleensä vähintään kolme nappia: **Toteuta (Apply)**, **Peru (Cancel)** ja **OK**. **Toteuta (Apply)**-napista painettaessa muutos tapahtuu tilapäisesti eikä dialogiboksi sulkeudu. **Cancel**-napista painettaessa muutosta ei tapahdu (tilapäinen muutos poistuu) ja dialogiboksi sulkeutuu. **OK**-napista painettaessa muutos tapahtuu (tilapäinen muutos vahvistuu) ja dialogiboksi sulkeutuu.

4.2. Zoomaaminen ja kuvan liikuttaminen

Aineistoa voi selata karttanäkymässä monella tapaa. Yksi vaihtoehto on painaa ohjelman yläreunassa sijaitsevassa työkalupalkissa olevia **Lähennä**- tai **Loitonna**-nappeja.

Työkalupalkin vasemmassa reunassa on valikko, jossa on oletusarvoisesti valittuna **Zoom**. Kun karttapaneelin vuorovaikutustilana on **Zoom**, voi hiiren vasenta näppäintä painamalla ja hiirtä liikuttamalla valita alueen, johon näkymä kohdistetaan. Lisäksi, kun käyttöliittymän fokus on karttapaneelissa, voi +- ja --näppäimillä voi zoomata näkymään sisään tai siitä ulos.

Edellisen zoomauksen saa näkyviin karttapaneelin kontekstivalikosta komennolla **Zoom to previous**.

Kuvaa voi liikuttaa ja tuoda näkyviin uusia alueita valitsemalla vuorovaikutustilaksi **Pan**. Tällöin kuvaa saa liikutettua painamalla hiiren vasenta näppäintä ja vetämällä sitä haluamaansa suuntaan.

4.3. Näkymän muokkaaminen

Aineistolistassa listatut aineistot on piirretty karttapaneeliin päällekkäin samassa järjestyksessä kuin ne ovat aineistolistassa ylhäältä alaspäin luettuina. Tiedostojen järjestystä voit vaihtaa aineiston kontekstivalikosta komennoilla Ylös (Up) ja Alas (Down).



Miksi aineisto ei näy?

Paikkatietoaineisto on aina jossain karttakoordinaatistossa tai ns. maantieteellisessä koordinaatistossa eli pituus- ja leveysasteina. Karttakoordinaatistoissa olevat aineistot voivat olla hyvin kaukana koordinaatiston origosta. Jos sinulla on avattuna eri koordinaatistoissa olevia aineistoja, ne voivat olla näennäisesti hyvin kaukana toisistaan. Karttapaneelin koordinaatisto ei ole aina sama. Työkalupalkissa oleva Paras näkymä (Zoom to all) näppäin skaalaa karttapaneelin koordinaatiston niin, että kaikki aineistot näkyvät. Aineiston kontekstivalikossa on komento Zoom to, mikä sovittaa karttapaneelin koordinaatiston aineiston mukaan.

Geoinformatican käyttöliittymässä aineisto voi olla päällä tai pois. Kun aineisto on päällä on aineistolistan sarakkeessa **v** (visibility) merkki X. Aineiston läpinäkymättömyys (alpha) voi olla nolla, jolloin aineisto ei näy. Aineisto voi olla myös piirretty täysin läpinäkyvillä väreillä. Vektoriaineisto voi myös olla tyhjä, jolloin mitään ei näy. Rasteriaineisto voi taas olla kokonaan no-data -arvoja, jolloin mitään ei näy.

Aineisto voidaan kytkeä päälle (se piirretään) tai pois (sitä ei piirretä) aineistolistan sarakkeen **v** (visibility) kautta. Klikkaamalla aineiston riviltä sarakkeen kohdalta aineiston voi kytkeä päälle tai pois.

Aineistot on oletusarvoisesti piirretty läpinäkymättömästi läpinäkymättömillä väreillä. Aineiston läpinäkymättömyyttä voi muokata joko aineistolistan **a** (alpha) sarakkeen kautta tai aineiston ominaisuusdialogiboksin kautta. Piirtoväriä muokataan aineiston väriasetusten dialogiboksin kautta. Aineiston ominaisuuksien muuttamisesta dialogiboksin kautta on kerrottu seuraavassa kappaleessa.

Aineiston voi poistaa ohjelmasta valitsemalla komento Poista (Remove) aineiston valikosta. Huomaa, että ohjelma ei varoita, vaikka poistaisit tallentamattoman aineiston.

4.4. Kohteiden valitseminen

Vuorovaikutustila **Valitse (Select)** on vektoriaineistojen tapauksessa tarkoitettu kohteiden valitsemiseen toisen (piirrettävän) geometrian avulla. Valitse-tilassa on kolme alitilaa, jotka valitaan karttapaneelin valikon kautta. Niiden avulla voi valita kohteet, jotka ovat piirretyn geometrian sisällä (within), sisältävät sen (containing) tai leikkaavat (intersect) sitä.

Pisteen voi piirtää valitsemalla piirtotilan Suorakaide (Rectangle) ja klikkaamalla hiirellä kerran.

Ctrl-näppäintä painamalla voi valintaan lisätä kohteita.

Valintaan käytettävä geometria piirretään oranssilla.

4.5. Geometrioiden piirtäminen ja muokkaaminen

Vuorovaikutustila **Piirrä (Draw)** on tarkoitettu piirtämiseen ja vuorovaikutustila **Muokkaa (Edit)** on tarkoitettu piirroksen muokkaamiseen.

Pisteen voi piirtää valitsemalla piirtotilan Suorakaide (Rectangle) ja klikkaamalla hiirellä kerran.

Ctrl-näppäintä painamalla voi piirrokseen lisätä geometrioita. (puuttuu selitys miten piirtää esim. pistejoukko eikä joukko pisteitä)

Shift-näppäintä painamalla voi polygoniin piirtää aukon.

Piirretyn geometrian reunat on esitetty vihreällä.

Luku 4. Geoinformatican käyttöliittymä

Vektoriaineiston kohde-dialogiboksin avulla piirroksista voi tehdä kohteita ja kohteiden geometrioista piirroksia.

Aineiston avaaminen

Tässä kappaleessa kuvataan se, miten Geoinformatican käyttöliittymään avataan aineisto. Geoinformaticaan voi avata hyvin monenlaisia paikkatietoaineistoja. Näitä ovat mm.

Tiedosto

Sekä rasteri- että vektoriaineisto voi olla tiedostossa tai tiedostoissa.

Verkossa oleva paikkatietoaineistopalvelu

WMS on verkossa oleva karttapalvelu (Web Map Service), joka antaa pyydettäessä halutun karttakuvan. WCS on verkossa oleva paikkatietoaineistopalvelu (Web Coverage Service), joka antaa pyydettäessä halutun rasteriaineiston. WFS on verkossa oleva paikkatietoaineistopalvelu (Web Feature Service), joka antaa pyydettäessä halutun vektoriaineiston.

Tietokanta

Sekä vektori- että nykyisin myös rasteriaineisto voi olla tietokannassa. Tietokantatekniikan mukaisesti aineisto on yleensä tietokantajärjestelmän hallinnassa ja sovellusohjelmisto (esimerkiksi Geoinformatica) ottaa yhteyden tietokantajärjestelmään. On myös tiedostopohjaisia tietokantoja, jolloin sovellusohjelmisto lukee suoraan tiedostoa.



Lisätietoja

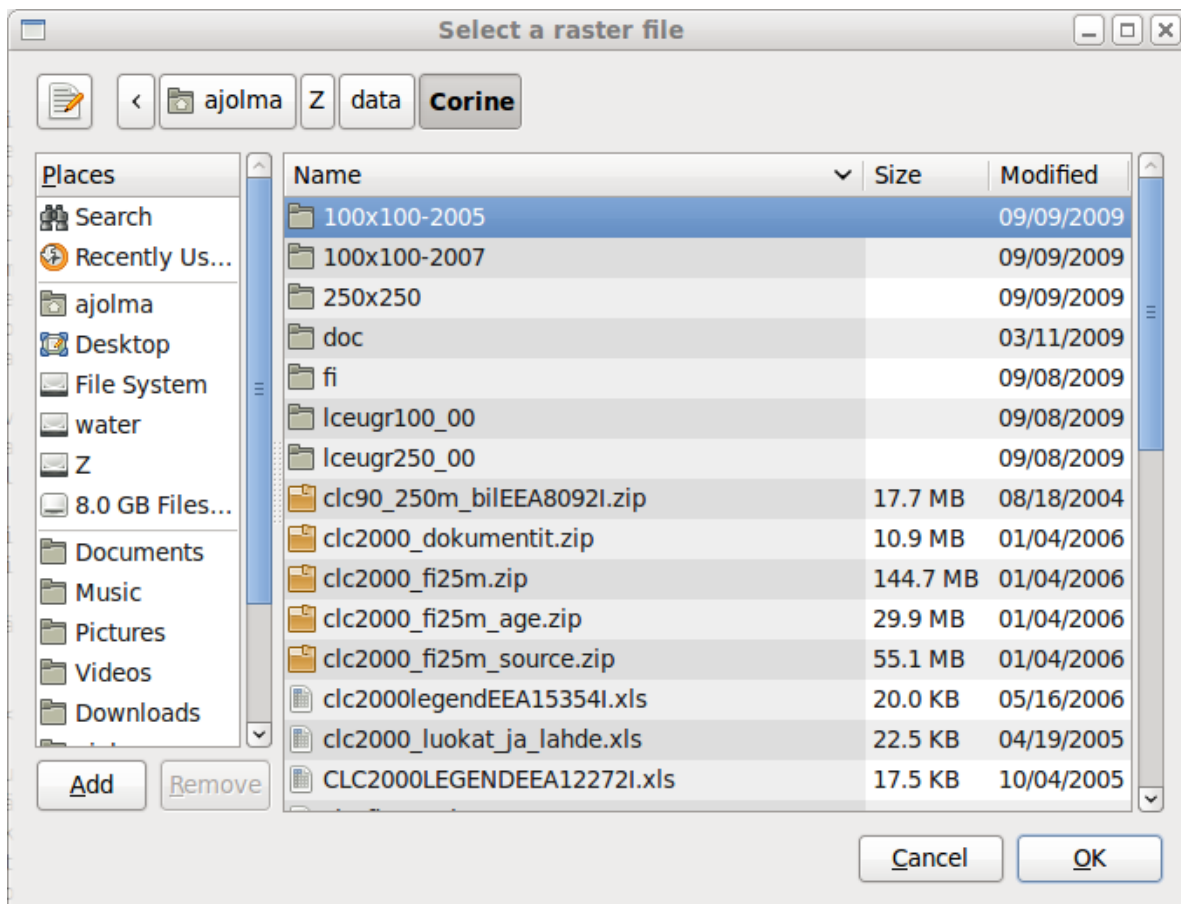
Geoinformatica käyttää yleensä GDAL-kirjastoa paikkatietoaineistojen avaamiseen. Näiden linkkien kautta näet [GDAL:in tukemat rasteriaineistolähteet](http://www.gdal.org/formats_list.html)¹ ja [GDAL:in tukemat vektoriaineistolähteet](http://www.gdal.org/ogr/ogr_formats.html)². Huomaa, että kaikissa Geoinformatican versioissa ei ole tarjolla kaikkia aineistolähteitä.

5.1. Rasteriaineistot

Geoinformatica käyttää GDAL:ia rasteriaineistojen avaamiseen tietolähteistä. GDAL:in avulla se pystyy avaamaan ja näyttämään erittäin suuria aineistoja ja avaamaan aineistoja verkkopalveluista.

¹ http://www.gdal.org/formats_list.html

² http://www.gdal.org/ogr/ogr_formats.html



Kuva 5.1. Geoinformatican käyttämä GTK+:n avaa tiedosto -dialogiboksi

Rasteriaineisto avataan painamalla työkalupalkista Raster-nappia ja sen jälkeen valitsemalla komento Avaa (Open). Avautuvan dialogiboksin avulla tiedosto selataan esiin kansioista, johon se on tallennettu ja se avataan valitsemalla oikea tiedosto ja painamalla OK. Aineiston avaamiseen käytettävä dialogiboksi on tavallinen GTK+ avaa tiedosto -dialogiboksi ilman mitään suodattimia, joten käyttäjän täytyy tietää mikä tiedosto valita. Se voi olla vaikeaa mikäli aineisto on useammassa kuin yhdessä tiedostossa. GDAL:in rasteriaineistoluettelo, johon yllä on linkki, voi olla hyödyllinen apu joissain tapauksissa.

GDAL:ia varten on myös luotu useita aineistoja kuvaavia tiedostomuotoja, joiden avulla voidaan avata aineistoja verkossa olevista palveluista tai useita aineistoja yhtä aikaa. Tällöinkin Geoinformaticassa yksinkertaisesti avataan kyseinen tiedosto ja GDAL hoitaa aineiston hakemisen ohjelmaan.

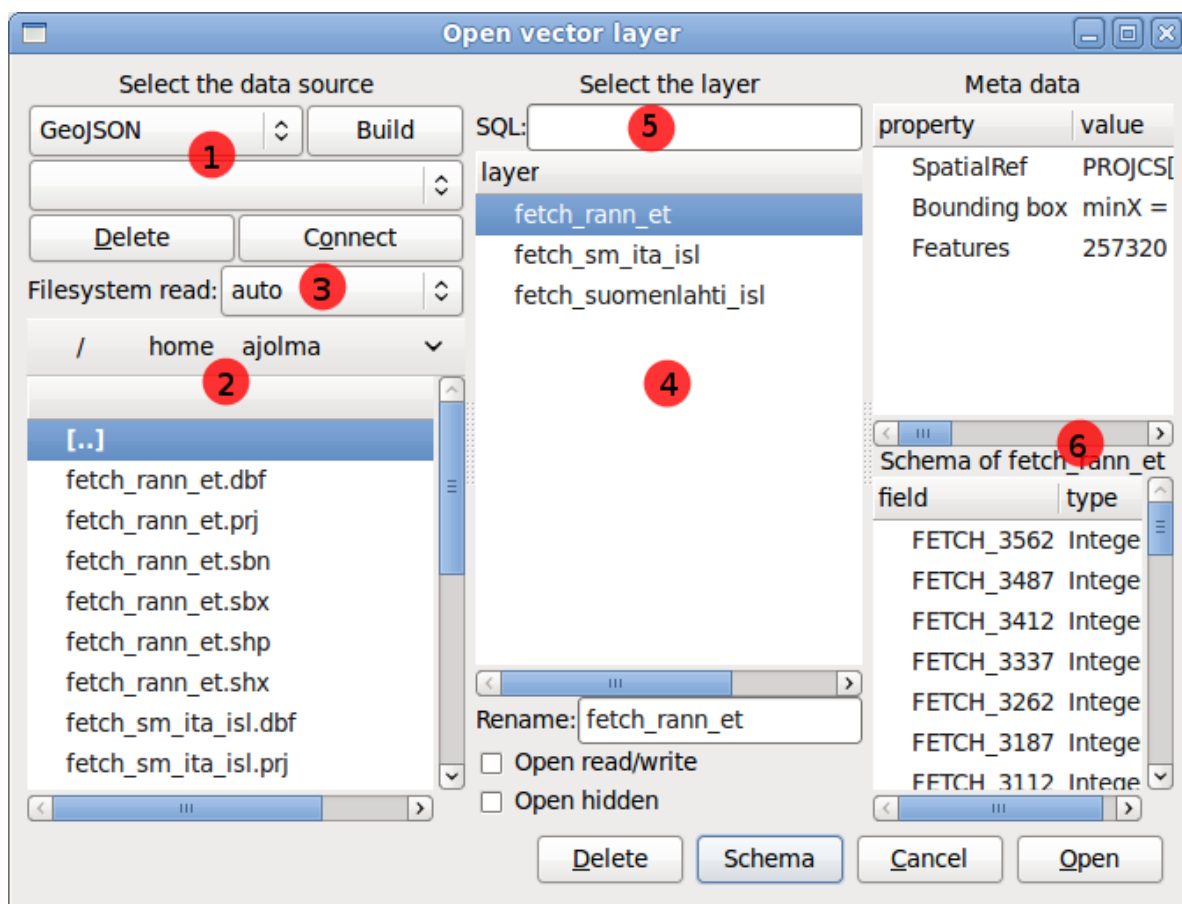
Kun aineisto on avattu, sen nimi ilmestyy näkyviin vasemmalla olevaan paneeliin ilman tiedoston muodon ilmaisevaa liitettä. Mikäli aineistossa on useampi kuin yksi taso eli kaista, avautuu kukin kaista omana kerroksenaan käyttöliittymään.

★ Tärkeää

GDALilla avattu rasteri on todennäköisesti aina leikattu tai skaalattu kuvaruudulla näyttämistä varten. Tämän takia sellainen aineisto ei ole yleensä koskaan suoraan käyttökelpoinen laskutoimituksissa tai malleissa vaan analyseja varten se täytyy ensin kopioida libral-rasteriksi. Erittäin suuria aineistoja kopioitaessa tietokoneen muisti ei kuitenkaan yleensä riitä vaan kopioinnin yrittäminen aiheuttaa ´muisti ei riitä´ -virheen. Tähän ongelmaan ei ole olemassa yksinkertaista ratkaisua.

5.2. Vektoriaineisto

Vektoriaineisto avataan painamalla työkalupalkin Vector-nappia ja valitsemalla sen jälkeen komento Avaa (Open). Avautuvassa dialogiboksissa vasemmalla olevan paneelin alaosan (2) avulla voi selata kansioita ja tiedostoja. Saman paneelin yläosan (1) avulla kytkeydytään muihin kuin tiedostoissa oleviin aineistolähteisiin. Filesystem read -valikon (3) kautta ohjelman voi pakottaa käyttämään tiettyä aineistoajuria, mutta se on käytännössä aina paras jättää 'auto'-asentoon.



Kuva 5.2. Geoinformatican käyttämä avaa vektoriaineisto -dialogiboksi.

Vektoriaineisto voidaan avata muusta kuin tietokoneen tiedostojärjestelmän lähteestä vasemmalla olevan palkin yläosan valikoiden ja nappien kautta. Paneelin yläosassa on viisi nappia/valikkoa, vasemmalta oikealle ja ylhäältä alas läpikäyden nämä ovat seuraavat: OGR ajuri, Tee (Build), Valmiiksi määritellyt aineistolähteet, Poista (Delete) ja Yhdistä (Connect). Ajurivalikossa on ne OGR ajurit, joiden aineistot eivät ole normaalin tiedostohaun kautta avattavissa. Tee-nappula avaa dialogiboksin, jolla määritellään valitun ajurin aineistolähde. Valmiiksi määritellyt aineistolähteet on listattu keskellä olevassa valikossa. Tästä listasta aineistolähteen voi poistaa nappulalla Poista. Listalla olevaan lähteeseen kytkeydytään nappulan Yhdistä avulla.

Tärkeää

Joissain tapauksissa avaa vektori -dialogiboksin avaamaan määrittele ei-tiedostomainen aineistolähde -dialogiboksiin joudutaan antamaan salasana. Salasana näkyy dialogiboksissa ja se tallennetaan sellaisenaan käyttäjän kotihakemistossa olevaan resurssitiedostoon .rshrc.

Ohjelma hakee avatusta hakemistosta tai tiedostosta löytyvät vektoriaineistot automaattisesti keskellä olevaan paneeliin (4).

Luku 5. Aineiston avaaminen

Paneelin yläosassa on tekstisyötekenttä (5), jonka kautta voi määrittellä SQL-kielisen komennon joka määrittelee haettavan aineiston. SQL:n käyttö jätetään toistaiseksi kuvaamatta.

Löydettyjen vektoriaineistojen metatietoja ja tietomallia voi tarkastella oikean puoleisessa paneelissa (6) valitsemalla se keskimmäisestä paneelista ja painamalla nappia Schema.

Aineisto avataan valitsemalla keskimmäisestä paneelista haluttu aineisto ja painamalla oikeasta alakulmasta nappia Avaa (Open).

Aineiston voi avata muulla kuin tiedosto- tms. nimellä antamalla uusi nimi keskimmäisessä paneelissa olevaan tekstisyötekenttään kohdassa Rename:. Aineiston voi myös avata luku- ja kirjoitusmuodossa tai niin, että se avautuu ei-näkyvänä (voi olla hyödyllinen avattaessa suuria aineistoja).

Aineiston ominaisuuksien tarkastelu ja muokkaaminen

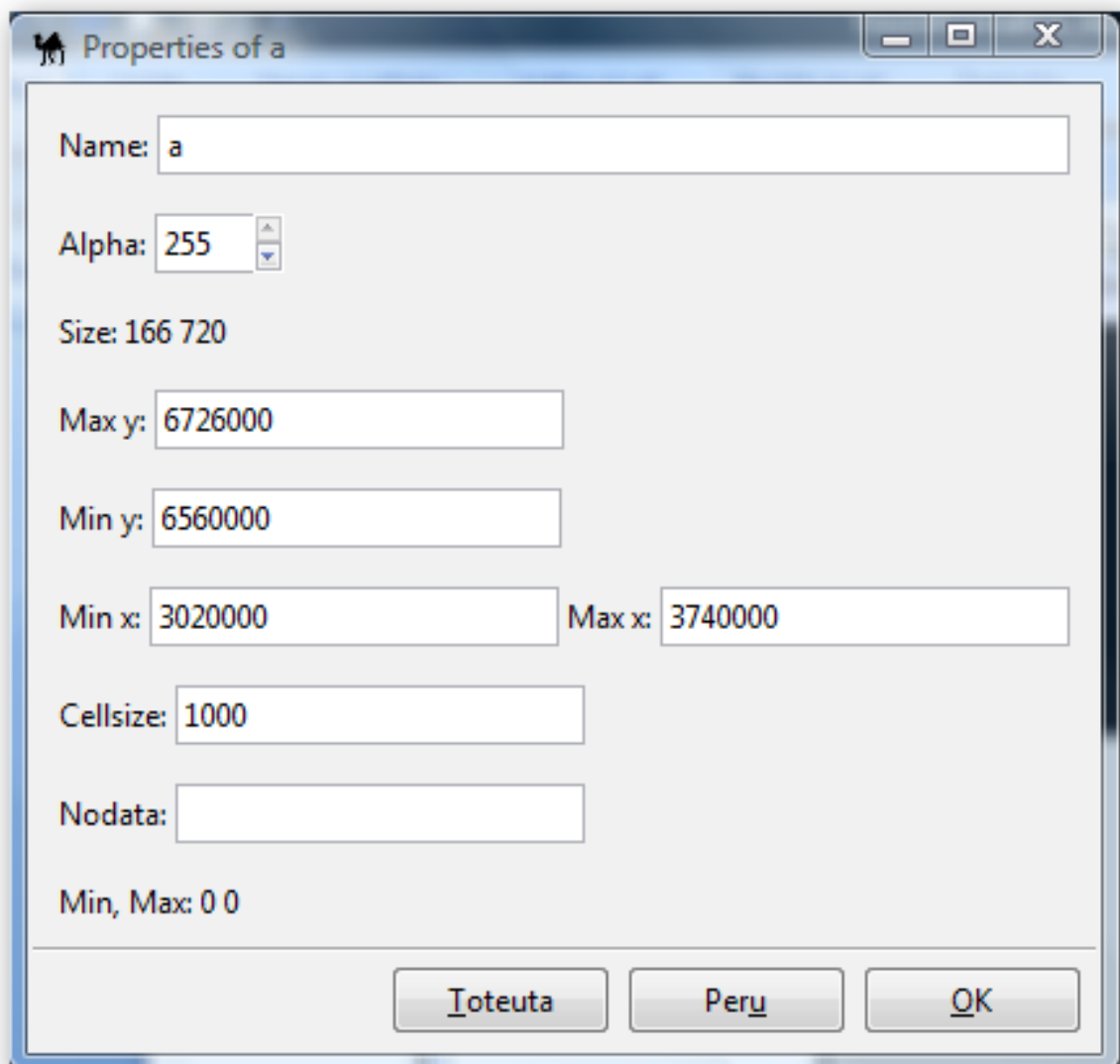
Tässä kappaleessa kuvataan miten avatun tai luodun paikkatietoaineiston ominaisuuksia voi tarkastella ja muokata dialogiboksien kautta. Ominaisuus-dialogiboksit aukeavat aineistokohtaisen valikon alaosasta.

6.1. Rasteriaineisto

Geoinformaticassa on toistaiseksi kaksi rasteriaineistotyyppiä: libral-rasteri ja GDAL-rasteri, kummallakin on omanlaisensa ominaisuus-dialogiboksi.

6.1.1. libral-rasterin ominaisuudet

libral-rasterin ominaisuuksista dialogiboksissa näkyy nimi, läpinäkyvyys, koko, koordinaatistomuunnos, solun koko, no-data arvo ja rasterin minimi- ja maksimiarvo. Näistä vain kokoa ja minimi- ja maksimiarvoa ei voi muokata.



Kuva 6.1. libral-rasterin ominaisuudet-dialogiboksi.

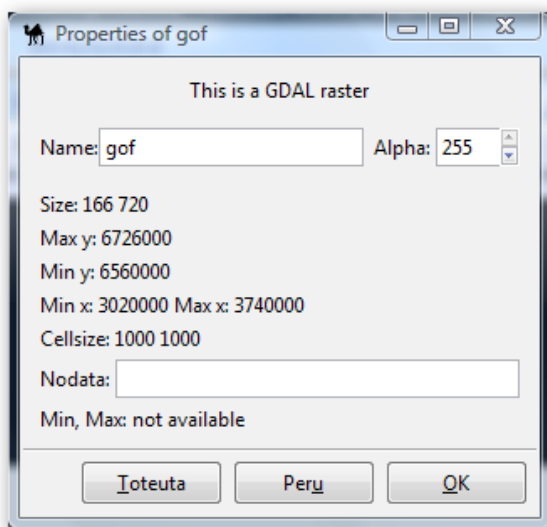
libral-rasterin läpinäkyvyyttä muokataan kohdasta, jossa lukee Alpha. Täysin läpinäkymättömän tiedoston arvo on 255 ja täysin läpinäkyvän eli näkymättömän arvo on 0.

No-data arvon muuttaminen on kuvattu alla.

Koordinaattimuunnoksen muuttamisen kuvaus toistaiseksi kirjoittamatta.

6.1.2. GDAL-rasterin ominaisuudet

GDAL-rasterin ominaisuuksista dialogiboksissa näkyy nimi, läpinäkyvyys, koko, koordinaatistomuunnos, solun koko, no-data arvo ja rasterin minimi- ja maksimi-arvo, jos ne ovat saatavilla. Näistä vain nimeä, läpinäkyvyyttä ja no-data arvoa voi muokata.



Kuva 6.2. GDAL-rasterin ominaisuudet-dialogiboksi.

GDAL-rasterin ohjelmassa käytettävää nimeä - ei siis tiedoston nimeä - voi muokata tekstisyötekentän Name: avulla.

GDAL-rasterin läpinäkyvyyttä muokataan kohdasta, jossa lukee Alpha. Täysin läpinäkymättömän tiedoston arvo on 255 ja täysin läpinäkyvän eli näkymättömän arvo on 0.

No-data arvon muuttaminen on kuvattu alla.



Tärkeää

Geoinformatica avaa GDAL-rasterin, kun se avataan dialogiboksin kautta, aina "vain luku" - moodissa, joten muutokset eivät tallennu tietolähteeseen (esim. kovalevy).

6.1.3. No-data-arvon asettaminen

Termi no-data viittaa tiettyyn rasterisolun arvoon, joka on määrätty niille soluille joiden arvoa ei tiedetä tai niille jotka eivät ole tärkeitä. Arvo on määrättävä niin, ettei se voi sekoittua jo olemassa olevien merkitsevien solujen arvojen kanssa. Usein no-data -arvoksi asetetaan joko -999 tai 0.

Soluja, jotka ovat arvoltaan no-data, ei huomioida laskutoimituksissa ja lisäksi ne ovat karttapaneelissa aina läpinäkyviä, mikä selkeyttää päällekkäisten tiedostojen katselua.

No-data-arvo asetetaan rasteriaineistolle sen ominaisuudet-dialogiboksin kautta. No-data-arvo muutetaan kyseiseen tekstisyötekenttään ja painetaan Toteuta (Apply), jolloin muutos tapahtuu tilapäisesti eikä dialogiboksi sulkeudu, tai OK, jolloin muutos tehdään ja dialogiboksi sulkeutuu.

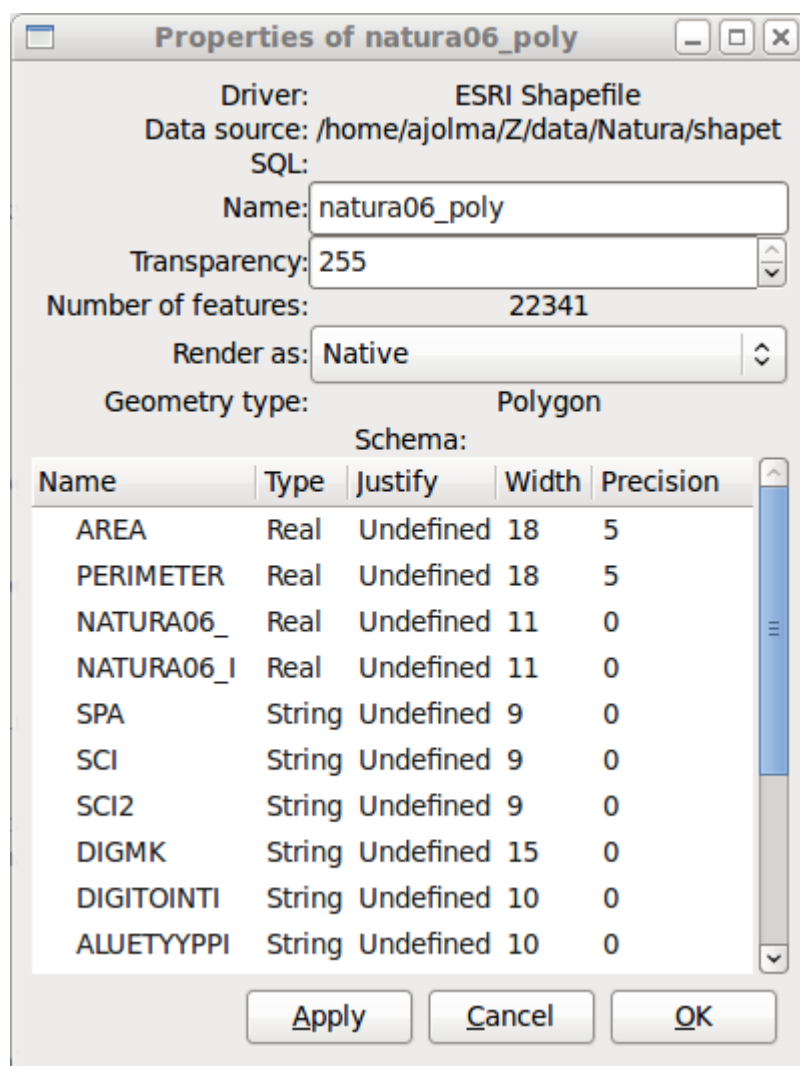
Tärkeää

GDAL-rasterin no-data arvon muuttaminen riippuu käytetystä ajurista. Joissain tapauksissa (esim. GeoTIFF) arvon voi asettaa, mutta sitä ei voi poistaa. Geoinformatica avaa GDAL-rasterin, kun se avataan dialogiboksin kautta, aina vain luku -moodissa, joten muutokset eivät tallennu tietolähteeseen (esim. kovalevy).

Vektoritiedostoille no-data arvon voi määrätä kun tiedosto rasteroidaan. Tästä on esitetty kuva ja mainittu edellisessä kohdassa.

6.2. Vektoriaineisto

Geoinformaticassa voi toistaiseksi olla kahdentyyppisiä vektoriaineistoja: ns. OGR-tasoja (OGR Layer) ja ns. kohdejoukkoja (Feature Collection). Näistä jälkimmäinen on pitkälti kokeellinen, kokonaan keskusmuistissa pidettävä taso ja OGR-taso GDAL:illa avattu vektoriaineisto. Vektoriaineiston ominaisuudet -dialogiboksissa on esitetty aineiston keskeiset ominaisuudet: ajuri, tietolähde, mahdollinen SQL-komento, nimi, läpinäkyvyys (nimellä Transparency, mutta kyse on itse asiassa samasta alpha-arvosta, kuin rasteriaineistojen yhteydessä), kohteiden (arvioitu) lukumäärä, piirtotapa, geometriatyyppi ja tietomalli. Näistä nimeä, läpinäkyvyyttä ja piirtotapaa voi muokata.



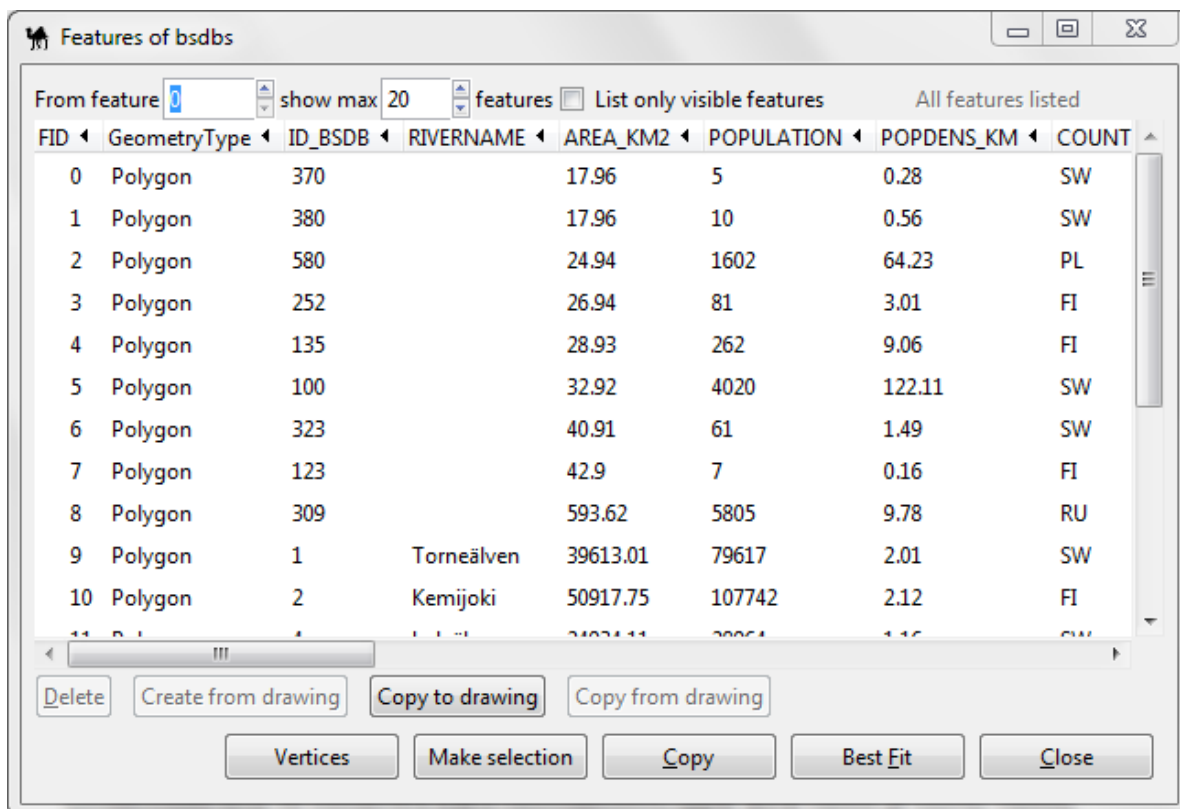
Kuva 6.3. OGR-vektoriaineiston ominaisuudet-dialogiboksi.

Luku 6. Aineiston ominaisuuksien tarkastelu ja muokkaaminen

Ajuri (Driver) on OGR-ajuri, jolla aineisto on avattu. Tietolähde (Data source) on OGR-tietolähteen määrittely, esimerkiksi hakemisto kovalevyllä.

Kun läpinäkyvyyden arvo on 255 on aineisto täysin läpinäkymätön ja kun se on 0 on aineisto täysin läpinäkyvä eli näkymätön. Piirtotapa 'Points' tarkoittaa, että vain aineiston muodostavat pisteet piirretään, 'Lines' tarkoittaa, että aineisto piirretään murtoviivoina, ja 'Polygons', tarkoittaa, että aineisto piirretään murtoviivojen rajaamana polygonina, jossa voi olla sisällä aukkoja. Piirtotapa 'Native' tarkoittaa, että kukin kohde piirretään sen oman perusgeometriamuodon (piste, murtoviiva, polygoni) mukaisesti.

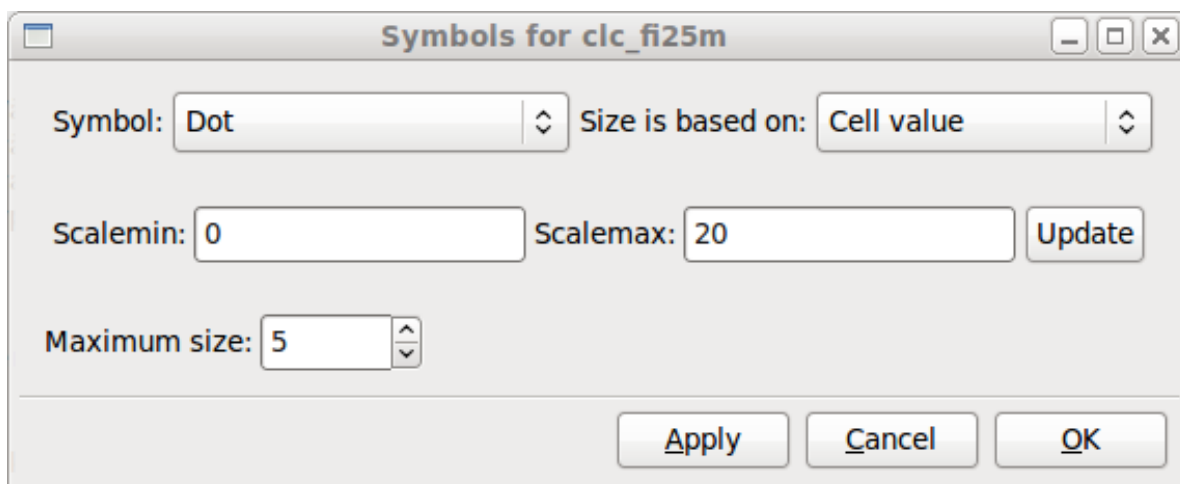
OGR-vektoriaineiston kohteita voi tarkastella kohteet-dialogiboksin avulla. Kohteet-dialogiboksin (kuva alla) voi avata valitsemalla komennon Kohteet (Features) aineiston valikosta. Dialogiboksi esittää joukon kohteita aineistosta. Esitettävän joukon voi valita kohde id:n avulla tai sen perusteella, että kohteet ovat sillä hetkellä näkyvissä karttapaneelissa. Dialogiboksissa listatun kohdemäärän voi rajoittaa. Taulukossa esitetyt kohteet voi järjestää sarakkeiden arvojen perusteella klikkaamalla sarakkeen otsikkoa. Kun taulukosta valitsee kohteen tai kohteita, piirretään valittu kohde karttapaneelissa punaisella. Karttapaneelin näkymän voi kohdistaa valittuun tai valittuihin kohteisiin painamalla nappia Paras näkymä (Best Fit).



Kuva 6.4. Kohteet-dialogiboksi.

6.3. Symbolit

Aineiston kohteet (rastereiden tapauksessa solut) voidaan esittää normaalin esitysmuodon sijasta symboleina. Symbolien koko voi olla vakio tai se voi olla linkitetty kohteen ominaisuuden arvoon.



Kuva 6.5. Kohteiden piirtäminen symbolein -dialogiboksi.

Tarkempi kuvaus kirjoittamatta.

Symbolien käyttö on vajavaisesti toteutettu, mutta toisaalta symboleiden kaiken kuviteltavissa olevan käytön toteuttaminen on likipitään mahdotonta.

6.4. Värit

Aineiston väritys perustuu ensisijaisesti käytettävän paletin tyyppiin. Seuraavassa on kuvattu Geoinformaticassa käytettävissä olevat palettityypit.

Yksittäinen väri

Kaikki aineiston kohteet (rastereiden tapauksessa solut) piirretään valitulla värillä.

Harmaasävyasteikko

Kohteiden väritys perustuu kohteen jonkin ominaisuuden arvoon, joka kuvataan tietyllä asteikolla harmaasävyksi.

Värisävyasteikko

Kohteiden väritys perustuu kohteen jonkin ominaisuuden arvoon, joka kuvataan tietyllä asteikolla värisävyksi.

Väritaulukko

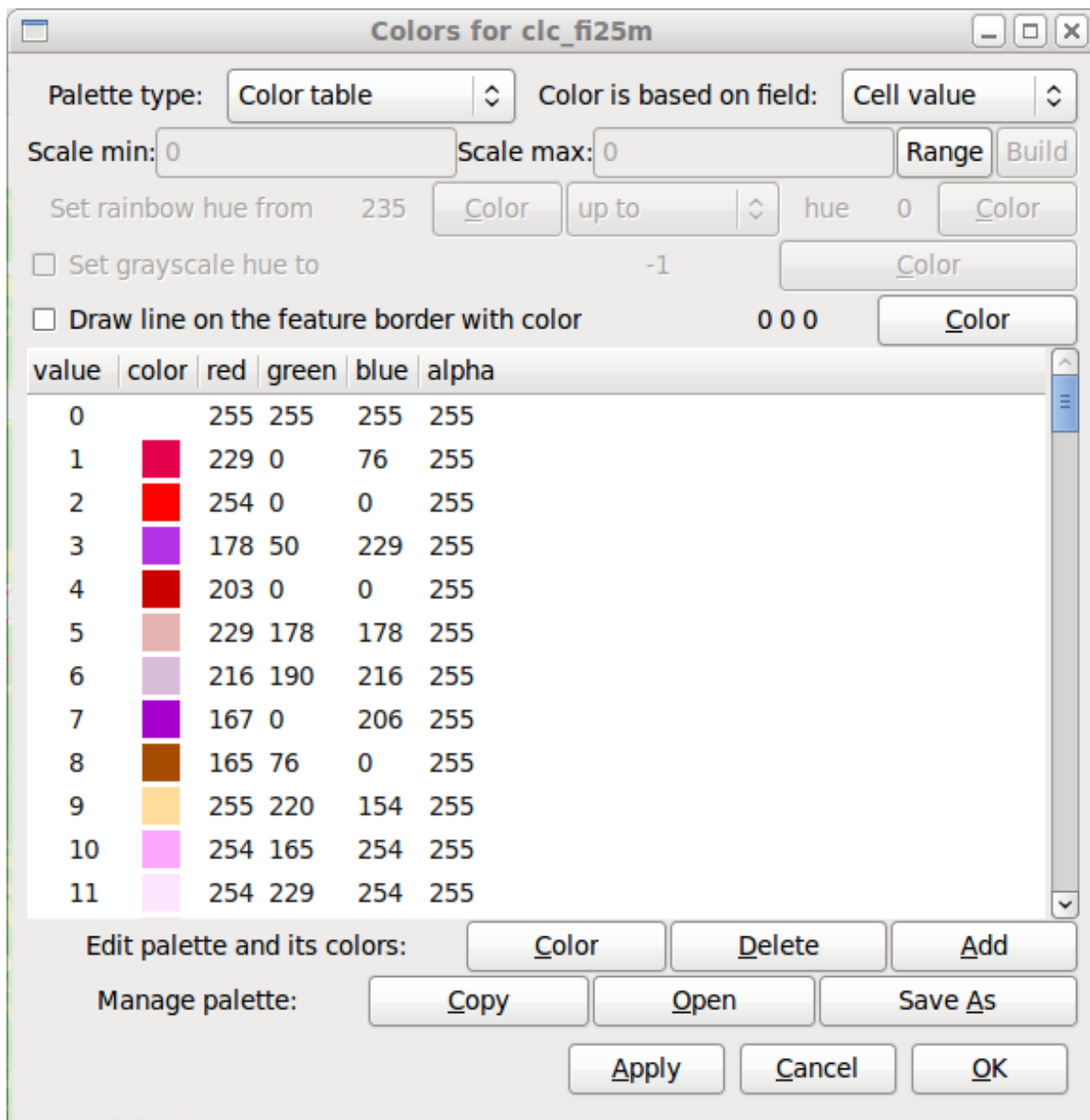
Kohteiden väritys perustuu kohteen jonkin ominaisuuden (merkkijono tai kokonaisluku) arvoon, joka toimii avaimena taulukkoon, josta poimitaan väri.

Väritaulukko numeerisella luokkajaolla

Kohteiden väritys perustuu kohteen jonkin numeerisen ominaisuuden arvoon, joka toimii avaimena taulukkoon, josta poimitaan väri. Taulukossa avaimet on määritelty arvoväleinä.

Värikanava

Kohteiden väritys on kuten harmaasävyasteikolla mutta aineisto muuttaa vain tietyn (punaisen, vihreän tai sinisen) värikanavan arvoa. (Vain rasteriaineistoilla)



Kuva 6.6. Värien määrittely -dialogiboksi

Aineiston väritystä voi muokata komennolla Värit (Colors) sen valikosta. Alasvetovalikosta Palettityyppi (Palette type) valitaan väriskaala kyseiselle aineistolle.

Jos käytettävä paletti perustuu kohteen värikyseen ominaisuuden perusteella, on valikko "Color is based on field" käytössä. Kohteen ominaisuuksia voivat olla sen tietomallin mukaisten ominaisuuksien lisäksi ns. pseudo-ominaisuudet (valikossa esitetty pistealkuisina niminä): cell value, FID ja Z. Cell value on rasterin solun arvo, FID on feature id eli kohteen identifioiva kokonaisluku ja Z on geometrian solmun korkeusarvo.

Geoinformatica osaa tunnistaa kyseisen aineiston arvojen skaalan, kun klikkaat Range –painiketta.

Kun skaala on asetettu, klikkaa Build –painiketta, jolloin alla olevaan isompaan laatikkoon ilmestyvät näkyviin aineiston arvot ja arvoja vastaavat värit.

Väriä voit muokata, kun klikkaat laatikossa näkyvää väriä ja tämän jälkeen painiketta Väri. Klikkaa pipetin kuvaa ilmestyvästä valikosta ja valitse haluamasi väri. Klikkaa tämän jälkeen OK.

Valitse vielä OK seuraavastakin valikosta, jolloin ohjelma asettaa tiedostollesi haluamasi väriasetukset.

Vektoriaineiston rajat ovat oletusarvoisesti mustat. Niitä muutetaan Properties –valikosta (joka siis löytyy klikkaamalla tiedoston nimeä hiiren oikealla).

6.4.1. Väritaulukko

Väritaulukko on paletti, jossa tiettyyn arvoon (kokonaislukuun tai merkkijonoon) liittyy väri. Arvo on yksikäsitteinen, joten ainoastaan ne kohteet joiden valitun ominaisuuden arvo on täsmälleen väritaulukossa oleva arvo, piirretään k.o. värillä.

Taulukon avainten järjestyksellä ei ole väliä.

Taulukkoon voi lisätä tai siitä voi poistaa värejä Delete- ja Add-näppäimillä ja väriä voi muokata Color-näppäimellä avautuvalla dialogilla.

Taulukon voi tallentaa tekstitiedostona Save As -näppäimellä ja tallennetun väritaulukon voi avata Open-näppäimellä. Copy-näppäimen avulla väritaulukon voi kopioida toisesta aineistokerroksesta.

6.4.2. Väritaulukko numeerisella luokkajaolla

Väritaulukko numeerisella luokkajaolla on paletti, jossa tiettyyn numeeriseen arvoväliin liittyy väri. Taulukko on rakennettava siten, että avainarvot ovat suuruusjärjestyksessä pienimmästä suurimpaan kun taulukko käydään läpi ylhäältä alas. Tiettyä numeerista arvoa vastaava väri on se, jonka avainarvo on suurempi tai yhtäsuuri kuin tarkasteltu arvo. Jokaista arvoa vastaa jokin väri, joten viimeisen eli alimman värin avainarvolla ei ole merkitystä.



Väritaulukko numeerisella luokkajaolla, jossa on vain yksi rivi, värittää kaiken k.o. värillä. Tämä johtuu siitä, että ainoa rivi tulkitaan alimmaksi riviksi, jonka avainarvolla ei ole merkitystä.

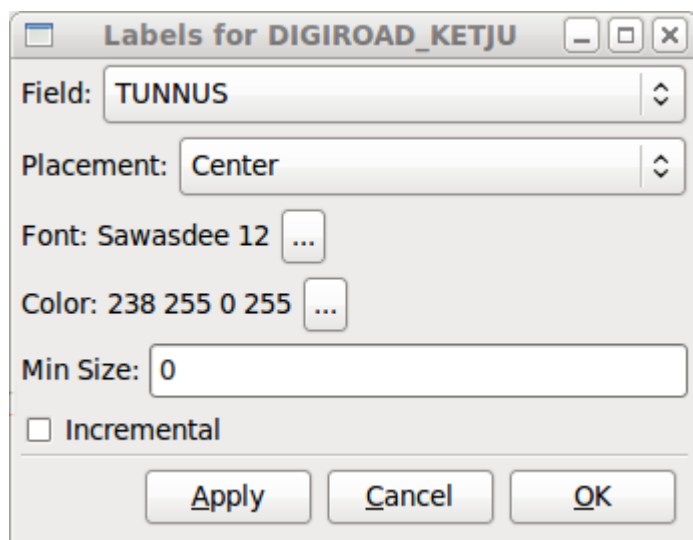
Esimerkki 6.1. Väritaulukko numeerisella luokkajaolla

Taulukossa on kolme väriä: punainen, vihreä ja sininen ja näitä vastaavat arvot 10, 20 ja 30. Kohteet, joiden ominaisuuden arvo on välillä $(-\infty, 10]$ (arvo 10 kuuluu k.o. väliin) piirretään punaisella. Kohteet, joiden ominaisuuden arvo on välillä $(10, 20]$ piirretään vihreällä. Loput kohteet piirretään sinisellä.

Taulukkoon lisätään ja siitä poistetaan värejä samoin kuin tavallisen väritaulukon tapauksessa. Taulukon kopiointi, tallentaminen ja avaaminen toimivat myös samalla tavoin.

6.5. Tekstit

Kohteiden (toistaiseksi vain vektorikohteiden) haluttu ominaisuus voidaan tulostaa tekstinä karttakuvaan.



Kuva 6.7. Tekstien lisääminen kohteisiin -dialogiboksi.

Tarkempi selitys kirjoittamatta.

Aineiston muuntaminen

Tässä kappaleessa kuvataan aineistomuunnoksia, joita Geoinformaticalla voi tehdä. Muunnoksissa aineisto muutetaan joko toisentyypiseksi aineistoksi tai jokin sen perustavaa laatua oleva ominaisuus muuttuu niin paljon, että kyse ei ole pelkästään ominaisuuden muokkaamisesta.

7.1. Yleistä muunnoksista

Aineistomuunnoksia ovat mm.

rasteri → rasteri

Esim. GDAL-rasterista libral-rasteriksi tai toisentyypiseksi GDAL-rasteriksi aineiston valikon Copy-komennon kautta. Ks. myös alla rasteriaineiston tallentaminen.

rasteri → vektori

Esim. rasterin polygonointi aineiston valikon Polygonize-komennon kautta.

vektori → vektori

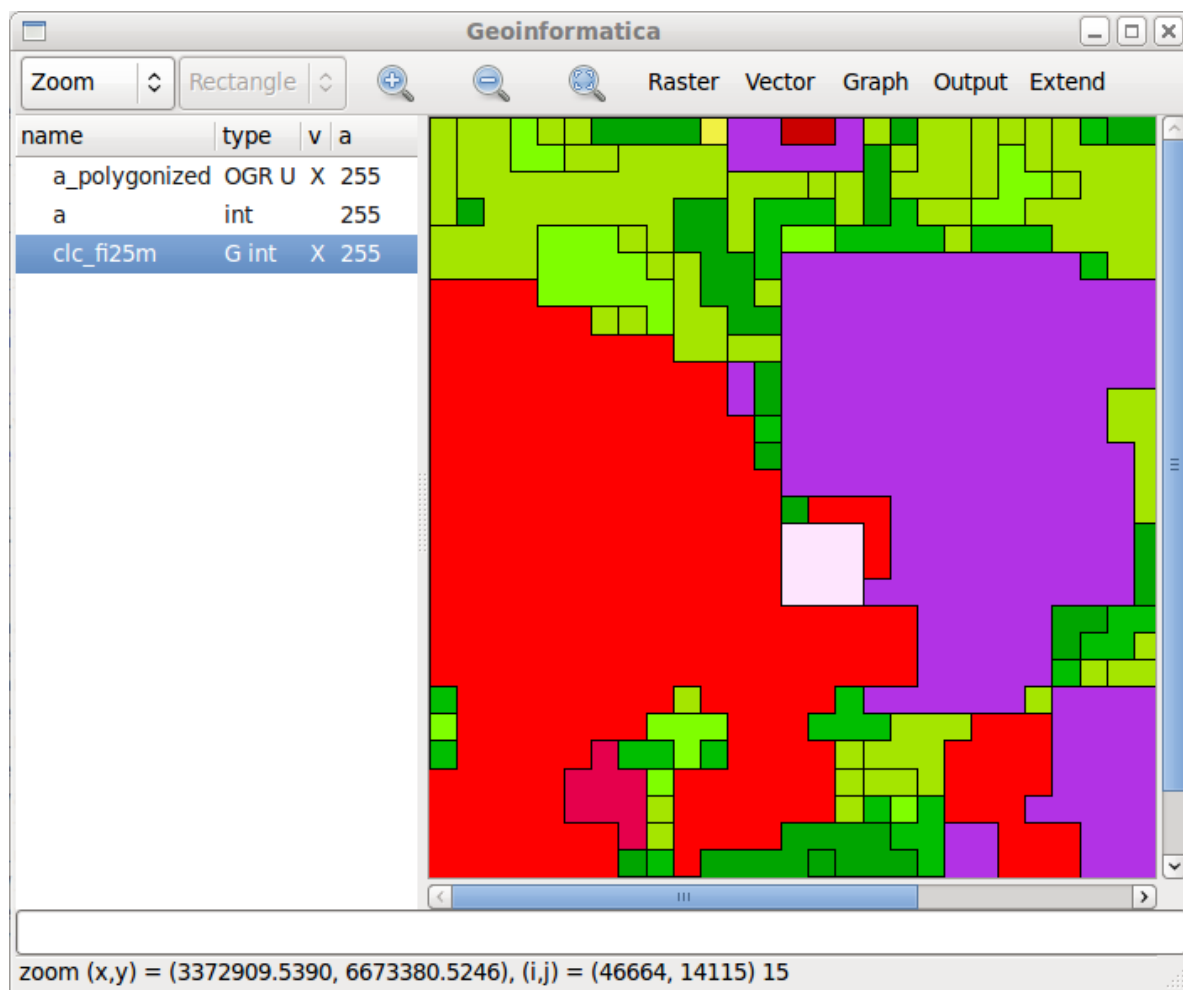
Esim. OGR-aineiston kopiointi toisentyypiseksi OGR-aineistoksi aineistovalikon Copy-komennon kautta. Ks. myös alla vektoriaineiston tallentaminen.

vektori → rasteri

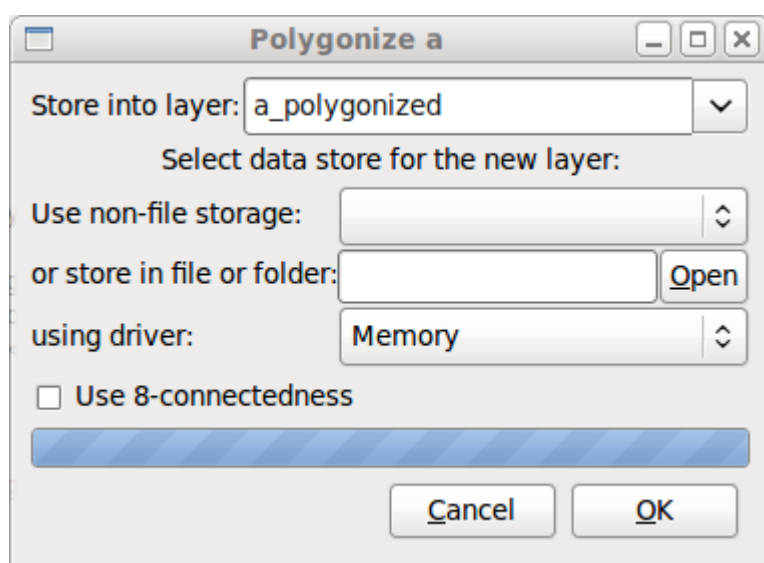
Esim. Vektoriaineiston rasterointi aineistovalikon Rasterize-komennon kautta.

7.2. Rasteriaineiston polygonointi

Rasteriaineiston polygonointi eli muuntaminen polygonikohteita sisältäväksi vektoriaineistoksi tapahtuu komennolla Polygonize rasteriaineiston valikosta. Tulos on OGR-vektoriaineisto, joka voidaan määritellä Polygonize-dialogiboksissa normaaliin tapaan.



Kuva 7.1. Esimerkki polygonoidusta rasteriaineistosta: clc_fi25m-rasterista on kopioitu pieni pala libral-rasteriksi a, joka on sitten polygonoitu ja tuloksen värit on asetettu samaksi kuin clc_fi25m-rasterin, mutta lisäksi polygonien reunat on asetettu piirrettäväksi. Polygonoinnissa on käytetty 4-kytkentäisyyttä.

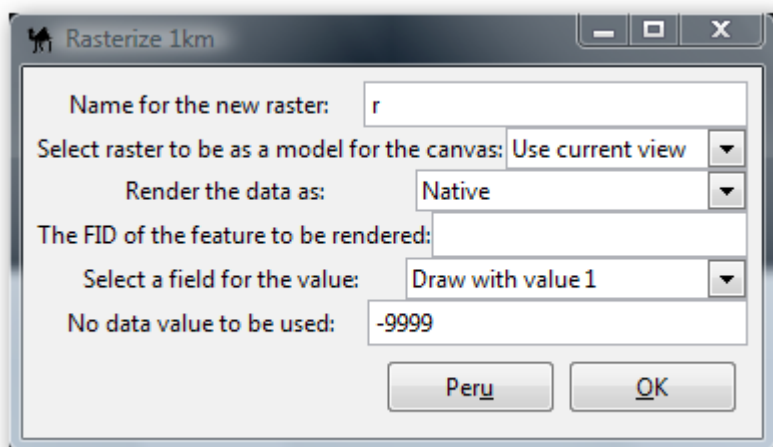


Kuva 7.2. Polygonoi-dialogiboksi.

Polygonoinnissa rasteri käydään läpi muodostaen samanarvoisista soluista alueita, jotka tallennetaan polygoneina. Polygonize on siis käytännössä järkevää vain kokonaislukurasterille.

7.3. Vektoriaineiston rasterointi

Vektoriaineiston muuntaminen rasteriaineiston eli rasterointi tapahtuu komennolla Rasterize vektoriaineiston valikosta.



Kuva 7.3. Vektoriaineiston rasterointi -dialogiboksi

Ylimpään kohtaan annetaan uuden aineiston nimi. Rasterointi tapahtuu tietylle kartta-alueelle käyttäen tiettyä rasterisolun kokoa. Käytännössä tämä asetetaan valitsemalla rasteri, jolla on haluttu alue ja solun koko. Render the data as -valinta on sama kuin vektorin ominaisuudet -dialogiboksissa. Dialogiboksin kautta voi valita rasteroitavaksi kaikki tai vain yhden kohteen. Jos halutaan rasteroida vain yksi kohde, kirjoitetaan sen id kenttään The FID of the feature to be rendered. Kohtaan "Select a field for the value" valitaan haluttu ominaisuus, jonka arvot siirretään rasteriin. Viimeisenä täytyy valita no-data arvo, jolla rasterin ne solut, joiden kohdalla ei ole vektoriaineistossa kohteita, täytetään.

7.4. Karttaprojektion muunnos

Sekä rasteri- että vektoriaineistoa kopioidessa voi tehdä karttaprojektion muunnoksen. Tämä tapahtuu klikkaamalla tiedoston nimeä hiiren oikealla ja valitsemalla näkyviin ilmestyvästä valikosta Copy.

"Apply projection transformation" kohtaan on laitettava rasti ja alla oleviin syötekenttiin täytyy valita mistä koordinaattijärjestelmästä mihin aineisto halutaan muuntaa. Syötekentät tarkkailevat mitä niihin kirjoitetaan ja antavat rajallisen joukon (ei välttämättä kaikkia mahdollisia) järjestelmiä, joista valita.

Geoinformaticassa käytettävissä olevat karttaprojektiot on kuvattu mm. spatialreference.org/issa¹.

¹ <http://spatialreference.org/>

Aineiston luominen ja tallentaminen

Tässä kappaleessa kuvataan miten Geoinformaticassa voi luoda ja tallentaa aineistoja.

8.1. Rasteriaineisto

Rasteriaineisto voi syntyä mallin tai analyysin tuloksena ja yleensä tällä tavalla syntynyt aineisto on libral-rasteri, joka on olemassa vain ohjelmassa ja joka pitää tallentaa, jos sitä haluaa käyttää myöhemmin. Rasteriaineisto voi syntyä myös muunnettaessa.

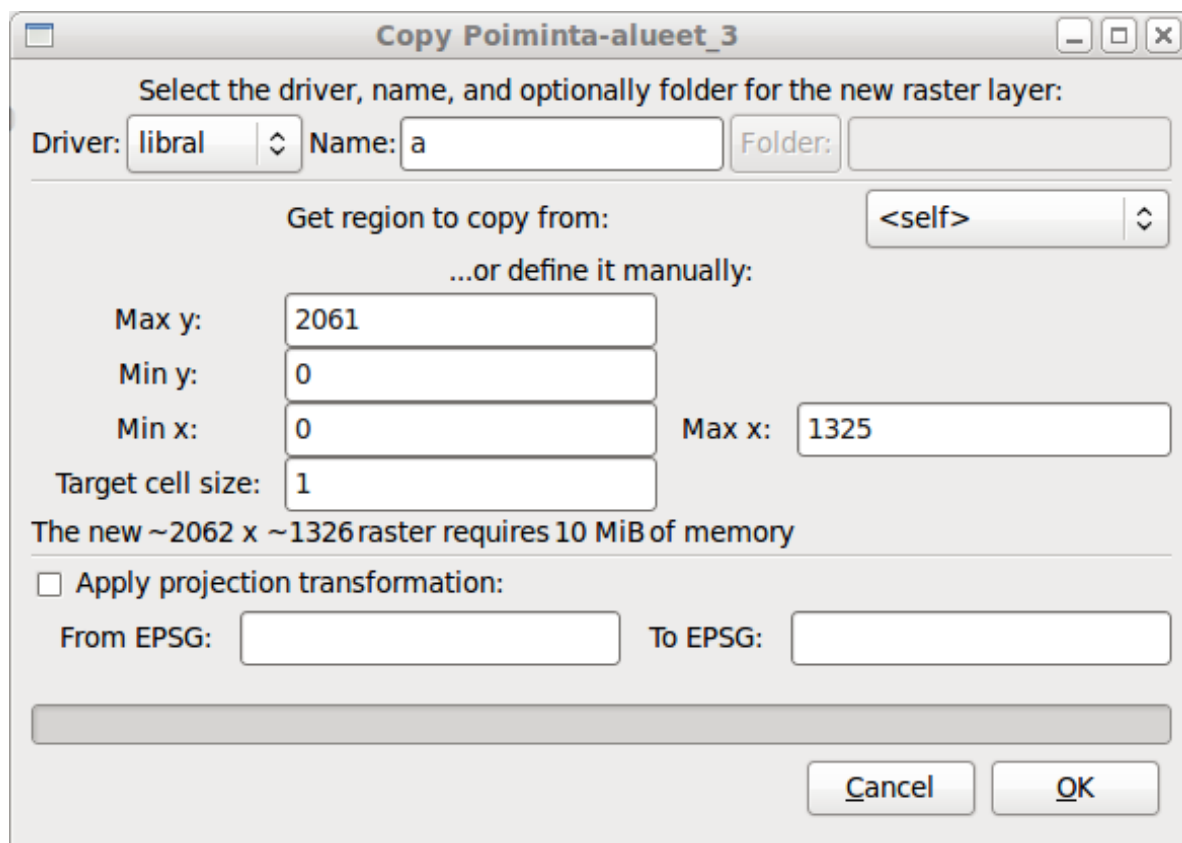
libral-rasterin voi tallentaa joko Save-komennon avulla tai Copy-komennon kautta. Save-komennon kautta tallennettaessa rasteri tallentuu ns. bil/hdr formaatissa. Esiin tulevan dialogiboksin kautta voi valita tiedostonimen ja kansion, johon rasteri tallennetaan. Rasteri tallentuu kahtena tiedostona, joilla on tunnukset bil ja hdr. Save-komento on käytettävissä vain libral-rastereille.

Kaikki libral-rasterit voi myös tallentaa yhdellä komennolla klikkaamalla ohjelman yläreunasta Raster ja valitsemalla Save all. Esiin tulevan dialogiboksin kautta voi valita kansion johon kaikki libral-rasterit tallennetaan.

8.1.1. Rasteriaineiston kopiointi

Copy-komento on käytettävissä kaikille rastereille, myös GDAL-rastereille, jotka oletusarvoisesti¹ ovat jo tallennettuina jonnekin. Copy-komennon kautta tallennettaessa valitaan GDAL-ajuri (GTiff eli GeoTIFF on hyvä vaihtoehto), tiedostonimi tunnuksineen, tallennushakemisto, rasterista tallennettava osa ja mahdollisesti tehtävä karttaprojektioimuunnos.

¹ GDAL-ajuri MEM on poikkeus. Se pitää rasterin vain keskusmuistissa.



Kuva 8.1. Rasteriaineiston kopiointi -dialogiboksi.

Geoinformatica laittaa ajurilistaan kaikki sen käyttämässä GDAL-versiossa käytettävissä olevat tallennukseen kykenevät ajurit niiden lyhyellä nimellä sekä libral-muodon. Kaikki GDAL:in tukemat rasteritallennusmuodot on kuvattu [verkossa](#)².

Copy-dialogiboksiin tulee kirjoittaa koko tiedostonimi tunnuksineen.

Copy-dialogiboksissa voi määrittellä, että rasterista kopioidaan vain osa. Kun 'Get region to copy from' -kohtaan valitaan <self>.

8.2. Vektoriaineisto

Geoinformaticalla voi luoda tai muokata vektoriaineistoja piirtotyökaluilla tai kohteiden ominaisuuksia muuttamalla.

8.2.1. Vektoriaineiston luominen

Vektoriaineisto luodaan komennolla Vector | New..., joka avaa oheisen dialogiboksin.

² http://www.gdal.org/formats_list.html

Layer class: OGR Layer

Driver:

Create options:

Data store:

Open

Layer name: a

Layer options:

Geometry type: Unknown

Encoding:

SRS:

Schema: Add Delete

Name	Type	Justify	Width	Precision
------	------	---------	-------	-----------

Cancel OK

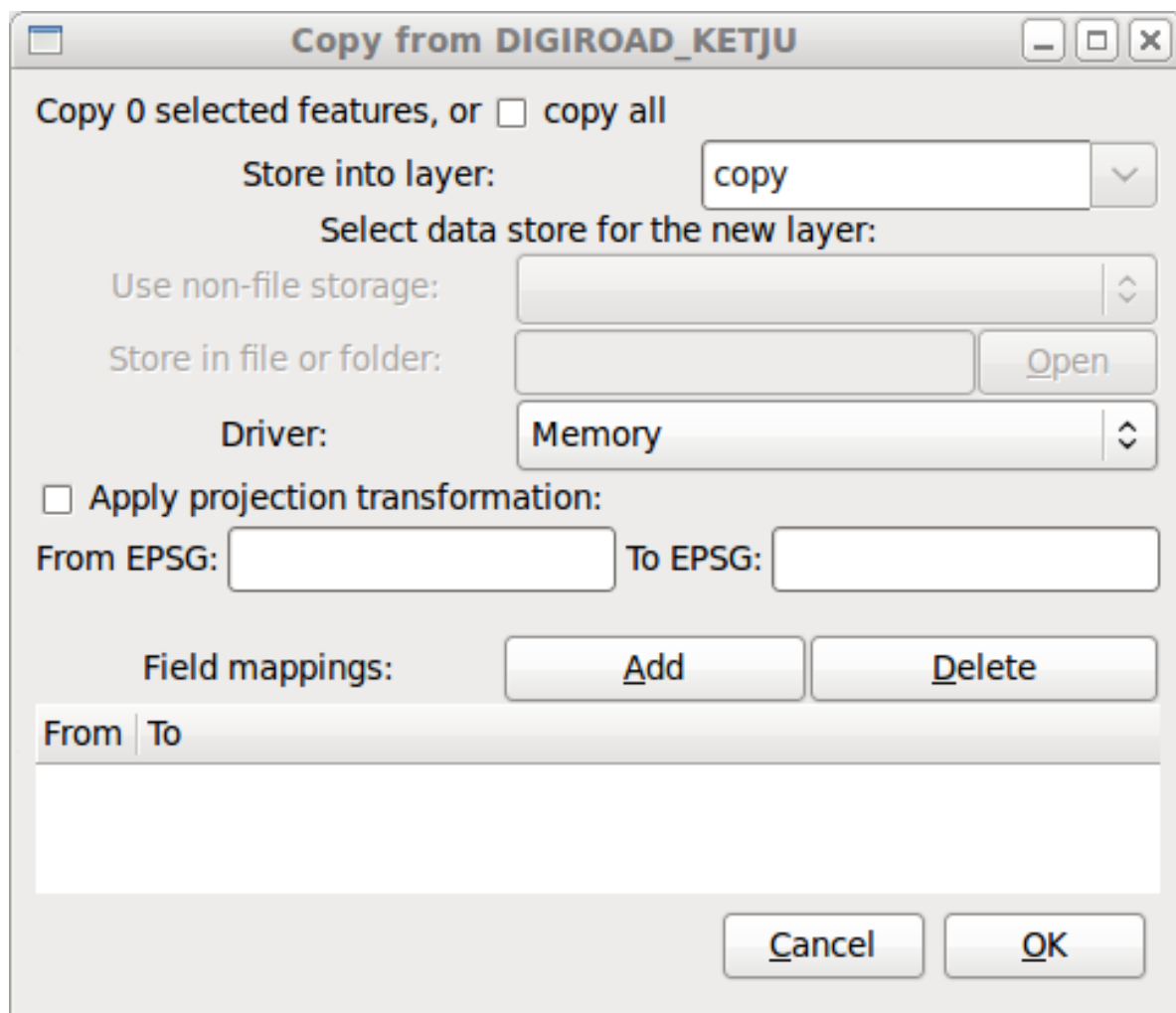
Kuva 8.2. Vektoriaineiston luominen -dialogiboksi

Aineiston tyyppi voi olla OGR-taso tai kohdejoukko. Tarkastellaan tässä vain OGR-tasoja, jotka ovat GDAL/OGR-kirjaston kautta hallittuja. Aineistoa luotaessa täytyy määritellä seuraavat asiat: ajuri, tallennustapa (joko nimetty data store tai hakemisto), tason nimi, geometriatyyppi ja skeema. Syötekentät Create options, Layer options, Encoding ja SRS ovat tämän oppaan ulkopuolella.

Uuteen aineistoon lisätään kohteita piirtämällä ne karttapaneeliin ja luomalla sen jälkeen piirroksen pohjalta kohde kohteet-dialogin avulla.

8.2.2. Vektoriaineiston kopiointi

Kun vektoriaineisto kopioidaan se voidaan kopioida suoraan johonkin tallennusmuotoon, jolloin se tallentuu välittömästi.



Kuva 8.3. Vektoriaineiston kopiointi -dialogiboksi.

Tarkempi kuvaus kirjoittamatta.

Komentojen suorittaminen

Geoinformatican käyttöliittymä ja osa sen käyttämisestä kirjastoista on kirjoitettu Perl-ohjelmointikielellä. Käyttöliittymässä on tekstikenttä, johon voi kirjoittaa komentoja, jotka käyttöliittymä tulkitsee Perl-kielisiksi komennoiksi ja ajaa ohjelman sisällä. Komentotulkin kautta voi aineistoilla suorittaa metodeja, joita ei ole tuotu käyttöliittymään dialogibokseiksi, ja suorittaa erilaisia "miniohjelmia".

Komentojen antaminen on käytännössä ohjelmointia ja siten tämän käyttöoppaan tarkoituksen ulkopuolella. Alla on kuitenkin esitetty muutamia perusasioita ja komentoja, jotka voivat olla tarpeellisia ohjelman peruskäytössä.

9.1. Muuttujien esittäminen

Perl-kielessä muuttujilla on nimen edessä etuliite. Skalaarimuuttujille, joilla on yksi arvo, etuliite on dollarimerkki (\$), taulukoille, jotka koostuvat järjestyksessä olevista skalaarimuuttujista, se on 'at' -merkki (@) ja assosiaatiotaulukoille, jotka koostuvat skalaaripareista (avain => arvo), se on prosenttimerkki (%).

9.2. Viittausten käyttäminen

Geoinformatican komentorivillä olevat muuttujat, joiden nimi vastaa jotain aineistoa, tulkitaan kyseisen aineistoluokan olioiksi. Olioiden metodeita kutsutaan käyttämällä nuolimerkintää:

```
$a->set(20, 10, 3.4)
```

Kutsutaan aineiston a metodia 'set' annetuilla parametreilla (asetetaan solun, joka on rivillä 20 ja sarakkeessa 10, arvoksi 3.4).

Metodi voi tehdä jonkin asian ja lopettaa toimintansa, tai sitten se voi palauttaa jonkin arvon:

```
$mean = $a->mean
```

Kutsutaan aineiston a metodia mean ja tallennetaan vastaus muuttujaan \$mean.

Palautettu arvo voi olla uusi aineisto (ks. rasteri-algebra alla) tai se voi olla viittaus isompaan tietomäärään. Lasketun ei-spatiaalistentiedon voi tulostaa (ks. alla) tai sitten sitä voi tarkastella erillisen dialogiboksin avulla:

```
inspect($a->contents)
```

Kutsutaan aineiston a metodia contents, joka palauttaa viittauksen assosiaatiotaulukkoon, joka annetaan Geoinformatica-aliohjelmalle inspect, joka avaa ikkunan, jossa sitä voi tarkastella. contents-metodin palauttama assosiaatiotaulukko sisältää avaimina kaikki rasterin sisältämät arvot ja niitä vastaavina arvoina kyseisen aron sisältämien solujen lukumäärän.

9.3. libral-rasterin luominen

Libral-rasterin voi luoda kopioimalla avatusta GDAL-rasterista tai komennolla

```
$a = Geo::Raster->new('real', 200, 100)
```

jossa

a

on uuden rasterin nimi

'real'

on luotavan rasterin tyyppi, toinen vaihtoehto on 'integer' ja

200,100

on luotavan rasterin koko. Ensimmäinen luku on solurivien määrä ja toinen luku on solusarakkeiden määrä.

Yllä olevalla komennolla luodaan siis uusi libral-rasteri a, joka on tyypiltään reaalityyppinen rasteri ja jonka rivien lukumäärä on 200 ja sarakkeiden lukumäärä on 100.

9.4. Rasterialgebra

libral-rastereita voi muokata ja niillä voi laskea hyvin monipuolisesti:

```
$a += 2
```

Lisää rasterin a kuhunkin soluun arvon 2.

```
$b = $a/2
```

Luo uuden rasterin b, jonka solujen arvot ovat puolet a:n arvoista.

9.5. Tulostaminen

Tulostaminen tapahtuu Perl-kielessä print-komennolla. Geoinformaticassa tulostus on ohjattu erilliseen ikkunaan, jonka saa auki työkalupalkin nappulasta 'Output'.

```
print $y->mean, "\n"
```

Tulostaa rasterin y keskiarvon.

Geoinformatican olioluokat ja niiden metodit on kuvattu [verkossa olevassa dokumentaatiossa](http://geoinformatics.tkk.fi/doc/Geoinformatica/html/)¹.

¹ <http://geoinformatics.tkk.fi/doc/Geoinformatica/html/>