

HULVATTU WSSP- ohjeet

OPINNÄYTETYÖ LIITE 2
SAMULI RIIHIJÄRVI

Sisällys

Johdanto ja käyttötarkoitus	3
Valmistelut ja aineistot	4
Ohjeiden käyttö	4
Linkit avoimiin aineistoihin	11
Liitännäiset.....	12
Liitännäisten asennus	12
Yleiskaavan ja hulevesiverkoston tekniset vaatimukset WSSP:sa	14
WSSP valuma-aluemoduuli.....	16
Esivalmistelut ja korkeusmallin luominen	17
QGIS- tukeman vektoritiedoston tuominen	20
Teknisen piirustuksen tuominen .DWG ja .DFX.....	20
Polttotason täydentävät aineistot	23
Polttotason geometrian muuntaminen.....	23
Polttotason yhdistäminen.....	25
Polttotason leikkaaminen	26
Korkeusmallin polttaminen.....	28
Muotoilu ja häivyttäminen	31
Valuma-alueiden ja uomaverkon määrittäminen r.watershed:lla	34
WSSP Maankäyttöluokka- ja muutosaluemoduuli	48
QGIS- tukeman vektoritiedoston tuominen	49
Teknisen piirustuksen tuominen .DWG ja .DFX.....	49
Pirstaleisen viivamuotoisen geometrian muuntaminen monikulmioksi.....	50
Kaavan käyttötarkoitusta vastaavan tiedon liittäminen monikulmioon sijainnin avulla	51
Projekointi	55
Yleiskaavan topologisten virheiden korjaus	56
Maankäyttöluokittelu	72
Maankäyttöluokittelu QGIS:n avulla.....	73
Maankäyttöluokittelu taulukointiohjelman avulla	77
Täydentäminen Maanmittauslaitoksen aineistoilla	80
Täydentäminen Luonnonvarakeskuksen aineistoilla.....	85
Korjatun maankäytön luominen	93
Digitointi ja ilmakuvaus	95
Muutosalueiden määrittäminen.....	96
WSSP-riskimoduuli.....	100

Esivalmistelut	101
Kaltevuus.....	103
Maalajin hydrologinen läpäisevyys.....	106
Läpäisemättömyys	109
NDVI	113
Etäisyys valuntaverkkoon	114
Maankäyttöluokkakohtaisen ihmistoiminnan aiheuttama riski.....	121
Riskin yhteen laskeminen	123
Pohjavesialueet ja Happamat sulfaattimaat.....	127
Tulvariski	127

Johdanto ja käyttötarkoitus

Tämä dokumentti sisältää ohjeet (Water Shed Safety Plan) eli WSSP:n toteuttamiseen. Ohjeiden tarkoituksena on neuvoa lukijaa luomaan WSSP-paikkatietokannat. Ohjeissa oletetaan, että lukijalla on perusosaaminen paikkatiedosta. Ohjeet on kirjoitettu QGIS 3.22.7, jonka kautta kaikkia FOSS4G geospaatialisia kirjastoja (GDAL) sekä -sovelluksia (GRASS GIS) käytetään. Ohjeet eivät välttämättä toimi muilla QGIS-versioilla, eivätkä toimi ilman GRASS GIS sovellusta. Pilotointi toteutettiin Windows 10 käyttöjärjestelmällä.

WSSP on tarkoitettu viranomaiskäyttöön hulevesien turvallisuuspohjaiseen valuma-alue tarkasteluun. WSSP:n avulla voidaan tutkia hulevesien taajamien alueellisia riskejä, tarkastella maankäyttöä ja muutosalueita, muodostaa taajamissa valuma-alueita.

Kaikki WSSP:sa käytetyt menetelmät ovat tyypillisiä paikkatiedon menetelmiä. Lähtöaineistot ovat valmiiksi tuotettuja, joita muokkaamalla päästään haluttuun lopputulokseen, kenttädataa ei tarvitse kerätä. Hulevesiviemäriverkon ja yleiskaavan tekninen piirustus ei ole välttämättä avointa aineistoa sidosryhmien ulkopuolisille ryhmille. WSSP:sa on myös sovellettu muutamia maksuttomia liitännäisiä työskentelyn helpottamiseksi. Näiden käyttö on suositeltavaa.

Ohjeiden yksikkönä toimii aina metrit, ellei toisin mainita. Koordinaatistona käytetään ensisijaisesti EPSG:3067, ETRS-TM35FIN – järjestelmää, ellei toisin mainita. Ohjeiden osittaisena käyttökielenä on englanti, johtuen QGIS:n puutteellisesta suomenkielisestä käännöksestä.

Yksiköt voi vaihtaa metreiksi: *Options -> Map tools*

Kielen voi vaihtaa: *Options -> General*. Asetusten vaihtamisen jälkeen ohjelma on käynnistettävä uudelleen.

Koordinaattijärjestelmän asetukset voi vaihtaa: *Options -> CRS*

WSSP-ohje koostuu kolmesta moduulista:

1. WSSP valuma-alue moduulissa määritellään tarkasteltavan vesistön valuma-alueet ja tarpeen mukaan osavaluma-alueet.
2. WSSP Maankäyttöluokka- ja muutosalue moduulissa luodaan hulevesien maankäyttöluokittelu ja paikannetaan muutosalueet.
3. WSSP-riski moduulissa kartoitetaan hulevesien alueelliset riskit.

Valmistelut ja aineistot

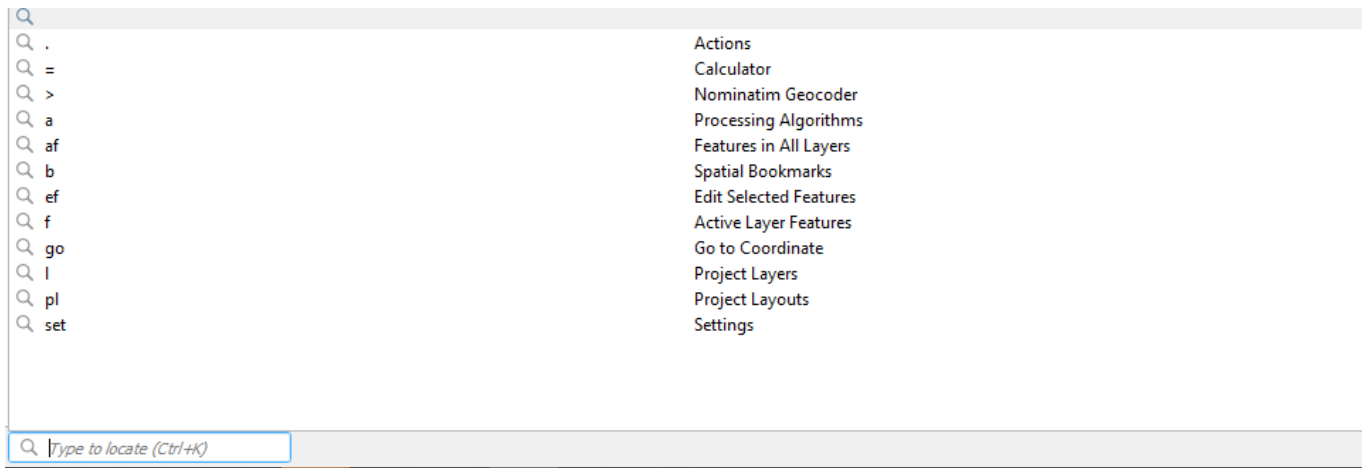


Kuva 1. Kuvituskuva. Pilottialueen kolmiulotteinen kartta.

Ennen WSSP:n aloittamista on suositeltavaa lukea tai tutustua WSSP tietokantaan ja HULVATTU loppuraporttiin. Tietokanta sisältää kaikki WSSP-työkalun paikkatietoaineistojen selitykset sekä WSSP-moduulien kuvailut.

Ohjeiden käyttö

Ohjeiden seuraamisen nopeuttamiseksi voidaan käyttää hakutoimintoa. Standardinäkyymässä hakutoiminto (Ctrl+ k), löytyy QGIS:n vasemmasta alanurkasta. Ohjeissa hakutermi on väritetty **punaisella**. Käyttämällä hakutoimintoa, ohjeissa esitettyä polkua ei ole pakko seurata, vaan hakutermi voi kopioida suoraan hakupalkkiin. **QGIS sisältää toisinaan useita samannimisiä -ja kaltaisia työkaluja, joten hakutoiminnon kanssa on syytä olla tarkka!**

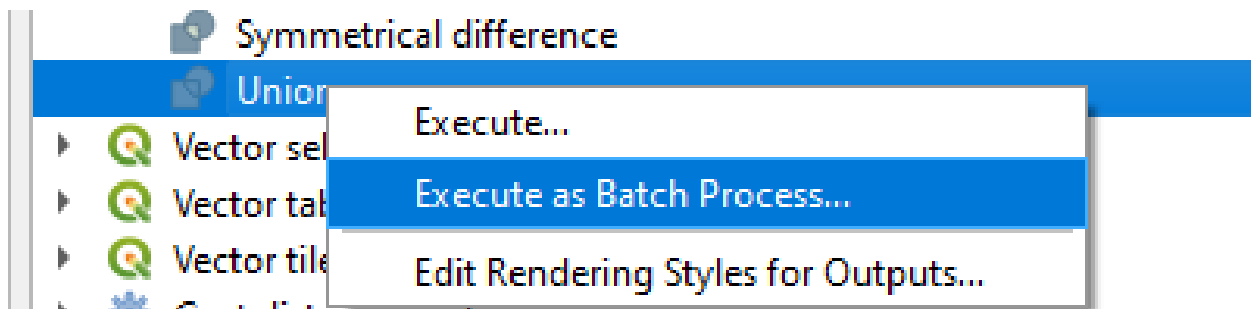


Kuva 2. Hakutoiminto

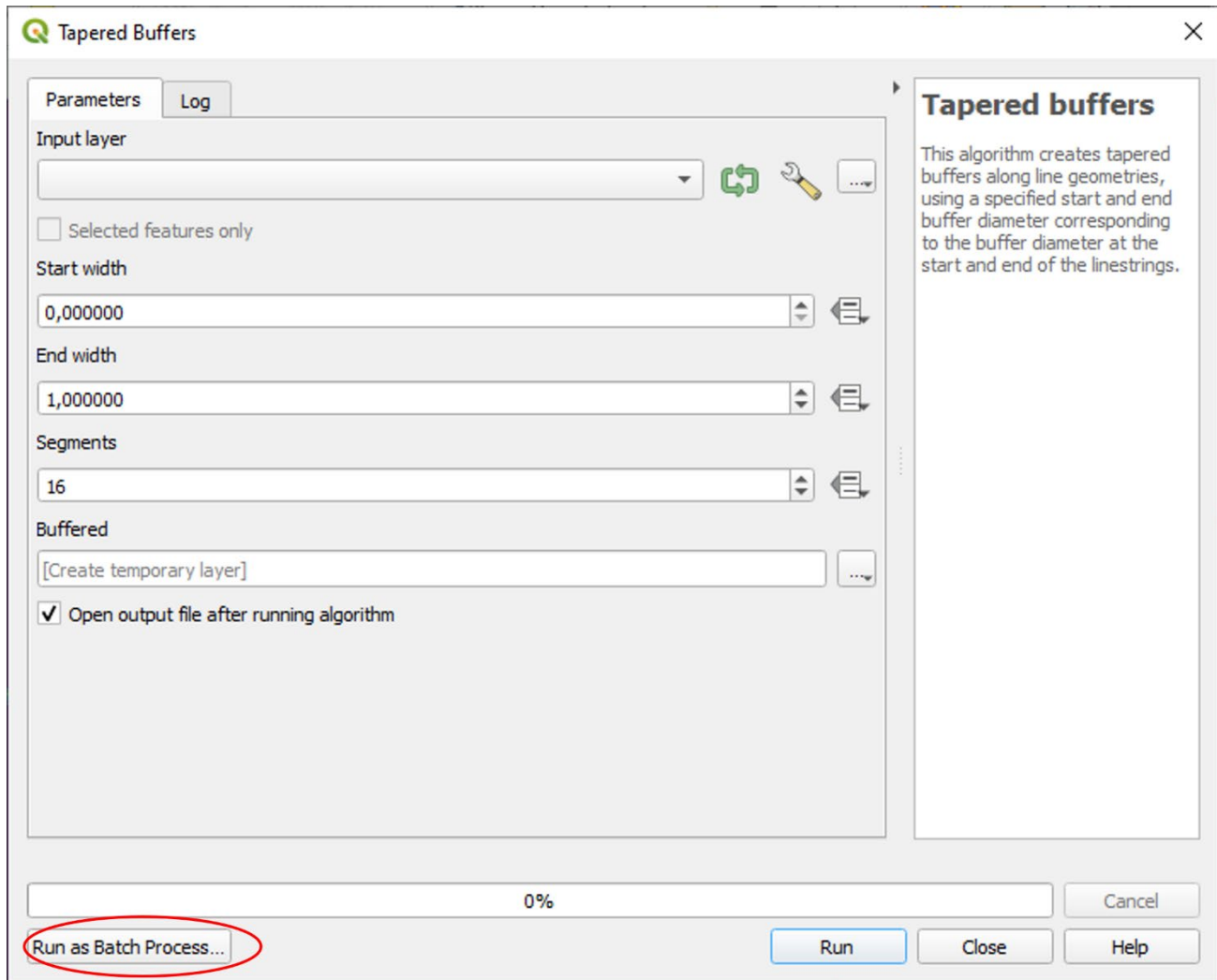
Kursiivilla viitataan joko tason nimeen kuten ”*polttotaso*.” Sillä voidaan myös viitata toimintoon, työkaluun tai parametriin kuten *layers panel*. **Lihavoinnilla** korostetaan **kriittisiä** tai huomionarvoisia asioita.

Batch processing

Ohjeissa on toisinaan tarve toteuttaa prosessi erissä. Tällä tarkoitetaan *batch processing* -toimintoa. Toiminnon avulla voidaan toteuttaa työkaluja erissä, valitulle määrälle aineistoa. Esimerkiksi useita eri tasoja voidaan leikata samanaikaisesti. Toiminnolla voidaan asettaa samat, tai eri parametrit eri tasoille.



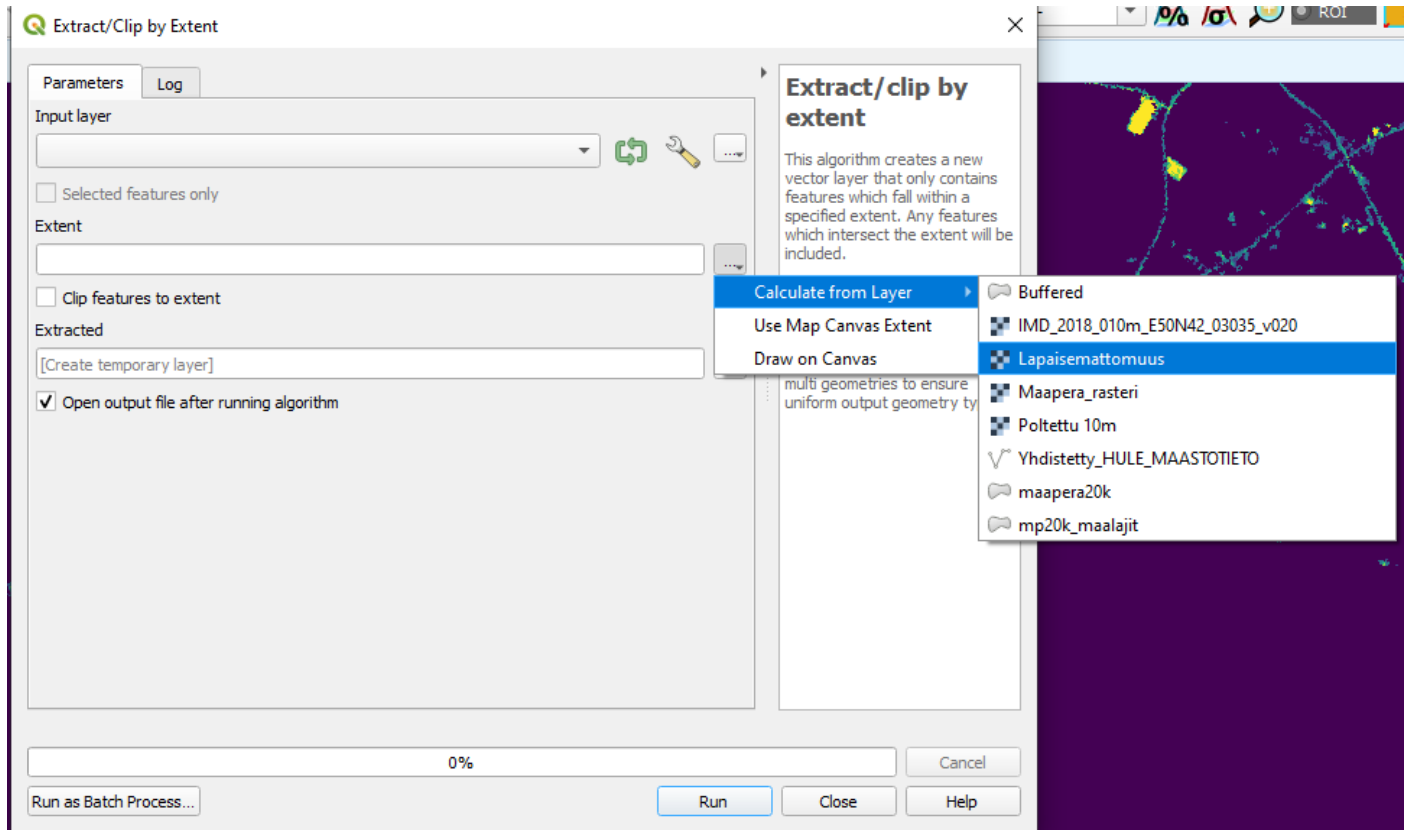
Kuva 3. Batch processing, Processing toolbox -kautta.



Kuva 4. Batch Processing työkalun kautta.

Extent/ GRASS region extent

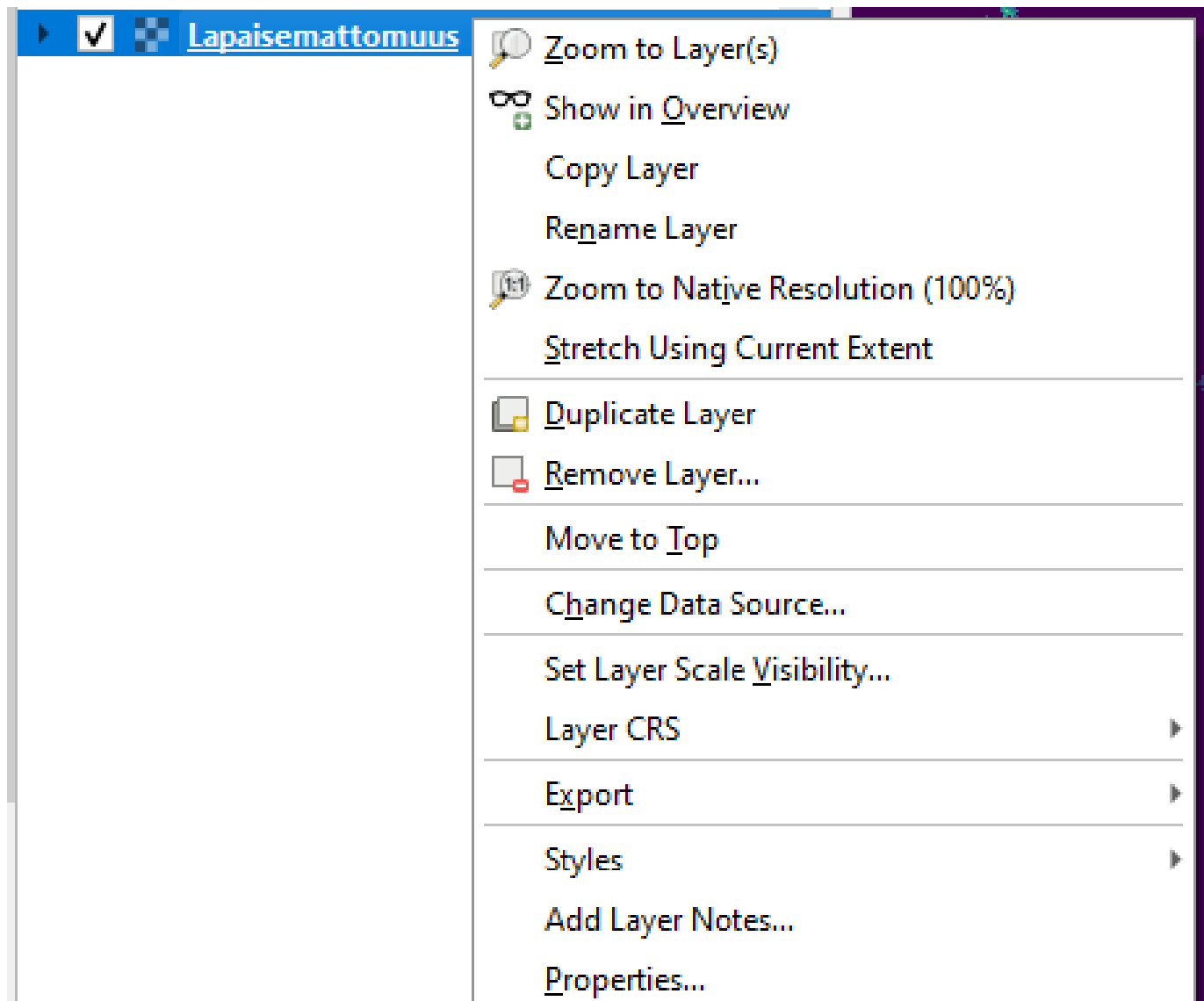
Useissa *GRASS*- työkaluissa on mahdollista säätää työkalu toimimaan tietyllä alueella. Laskettava alue voidaan piirtää työtilaan hiirellä, valita työtilan ikkunasta, asettaa koordinaateilla tai piirtää valitusta tasosta. Mikäli toiminto on tarjolla, asetus löytyy joko suoraan työkalusta tai *Advanced parameters* -> *Grass region extent*.



Kuva 5. Extent. Laskualueen rajausta rasteritasolla.

Avataan tason välilehti

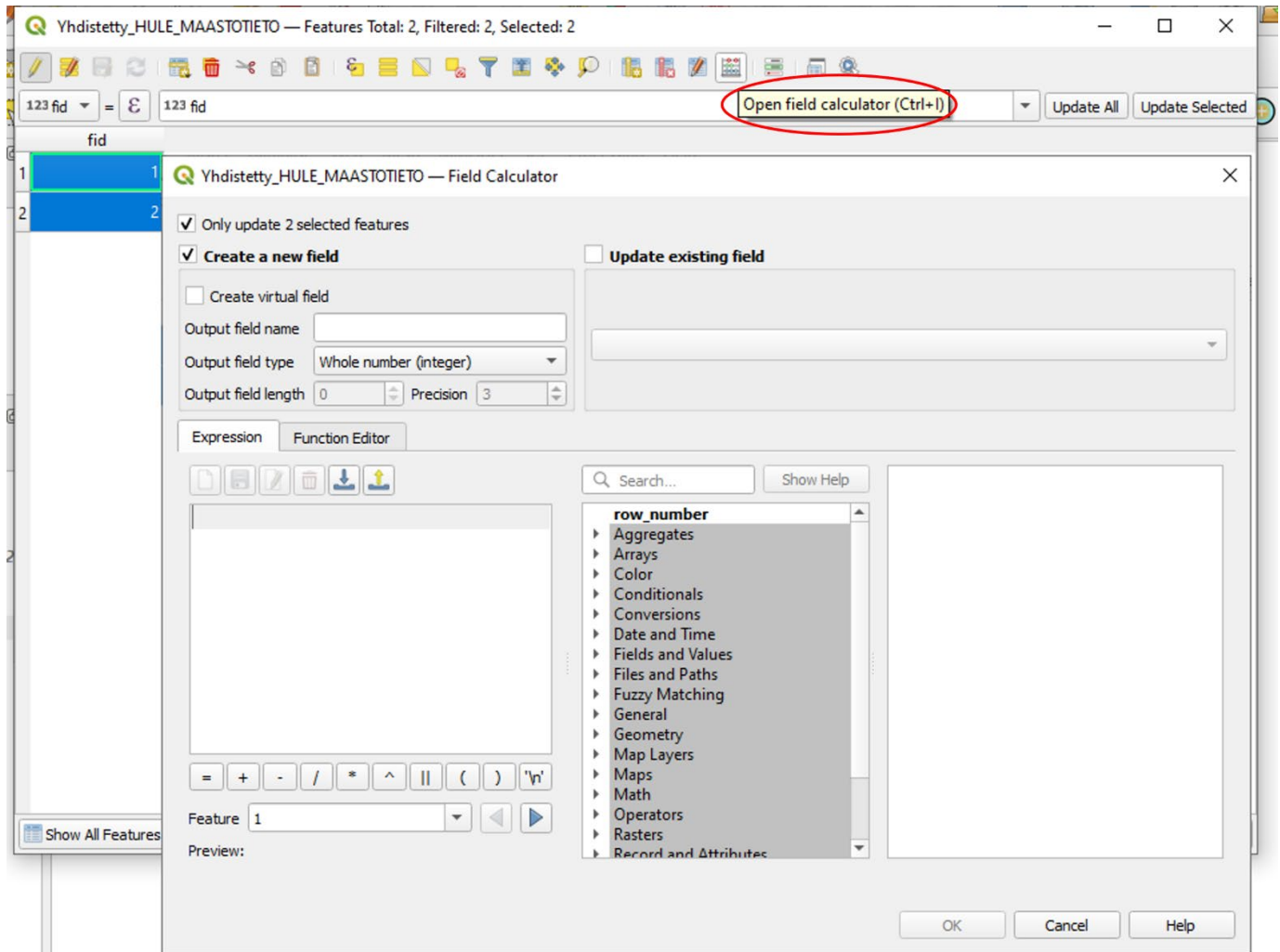
Ohjeissa tason välilehdellä tarkoitetaan tasoikkunasta (*layers panel*) avattavaa ikkunaa, jossa on useita eri toimintoja. Muun muassa tason ominaisuudet, tyylit ja attribuuttitaulukko sekä *geometry calculator* -liitännäinen löytyvät tason välilehdeltä.



Kuva 6. Tason välilehti.

Kenttälaskin (Field calculator)

Kenttälaskimeen pääsee käsiksi attribuuttitaulukon kautta, joko avaamalla tason välilehden tai valitsemalla attribuuttitaulukon työkaluriviltä (Ctrl+i) tai *Open field calculator*



Kuva 7. Kenttälaskin.

Aineiston tiputtaminen työtilaan

Ohjeissa viitataan usein aineiston "tiputtamiseen". Tällä tarkoitetaan yksinkertaisesti aineistojen liittämistä työtilaan. Liitettävät tiedostot valitaan sekä raahataan *layers panel* päälle ja tiputetaan. Kaikki QGIS:n tukemat tiedostomuodot voidaan liittää työtilaan kyseisellä tavalla.

Kuvien seuraaminen

Johtuen pilotoinnin ja ohjeiden testauksen pituudesta, kaikki kuvat eivät ole ajantasaisia. **Kirjalliset ohjeet menevät aina kuvien esittämien parametrien ja toimien edelle.** Kuvat on tarkoitettu täydentämään kirjallisia ohjeita, eikä niitä ole pakollista hyödyntää.

Digitointi

Digitoinnilla viitataan vektoritason muokkaamiseen *Vertex tool* -työkalun avulla. Digitointia ei erikseen ohjeisteta WSSP:sa, vaan oletetaan, että lukija kykenee digitoimaan omatoimisesti.

Tallentaminen väliaikaisena

Ohjeissa väliaikaisella tallentamisella viitataan QGIS:n luomiin väliaikaisiin tasoihin. Halutessaan kaikki tasot voidaan tallentaa pysyvästi, tunnistettavalla tavalla. Vaihtoehtoisesti *memory layer saver* -liitännäinen tekee tasoista pysyviä.

Linkit avoimiin aineistoihin

Tämä osio sisältää linkit kaikkiin hyödynnettävissä oleviin avoimiin aineistoihin. Aineistot tulee korvata uudemmilla ja tarkemmilla aineistoilla sitä mukaa, kun niitä julkaistaan.

HUOM! Kunnallinen aineisto, kuten hulevesijärjestelmän ja kaavan tekniset piirrokset eivät ole avointa aineistoa sidosryhmien ulkopuolisille käyttäjille. Niiden käyttö on kuitenkin välttämätöntä WSSP:n parhaan mahdollisen toteutuksen kannalta.

Maanmittauslaitos

Aineistot: Korkeusmalli 2 m, Ilmakuvat, Maastotietokanta

<https://asiointi.maanmittauslaitos.fi/karttapaikka/tiedostopalvelu>

Suomen ympäristökeskus

Aineistot: NVDI

<https://ckan.ymparisto.fi/dataset/ndvi-n-maksimiarvo-v-2021>

Geologian tutkimuskeskus

Aineistot: Maaperä 1:20 000 / 1:50 000

<https://hakku.gtk.fi/fi/locations/search>

European Environmental Agency

Aineistot: Imperviousness Density 2018

<https://land.copernicus.eu/pan-european/high-resolution-layers/imperviousness/status-maps/imperviousness-density-2018>

Luonnonvarakeskus

Aineistot: Puuston keskipituus 2019 (dm), Puuston latvuspeittävyys koko puusto 2019

<https://kartta.luke.fi/opendata/valinta.html>

Liitännäiset

Kaikki käytetyt liitännäiset ovat maksuttomia. Liitännäiset eivät ole välttämättömiä, mutta ne helpottavat työskentelyä. Ohjeet on kirjoitettu liitännäisiin nojaten. Kaikki käytetyt liitännäiset voidaan asentaa suoraan QGIS:n kautta.

- autoSaver
- Multipart Split
- Geometry calculator

Liitännäisten asennus

Asenna ylempanä luetellut liitännäiset. Seuraa asentamisessa lisäosan tarjoajan ohjeita, mikäli tarpeellista.

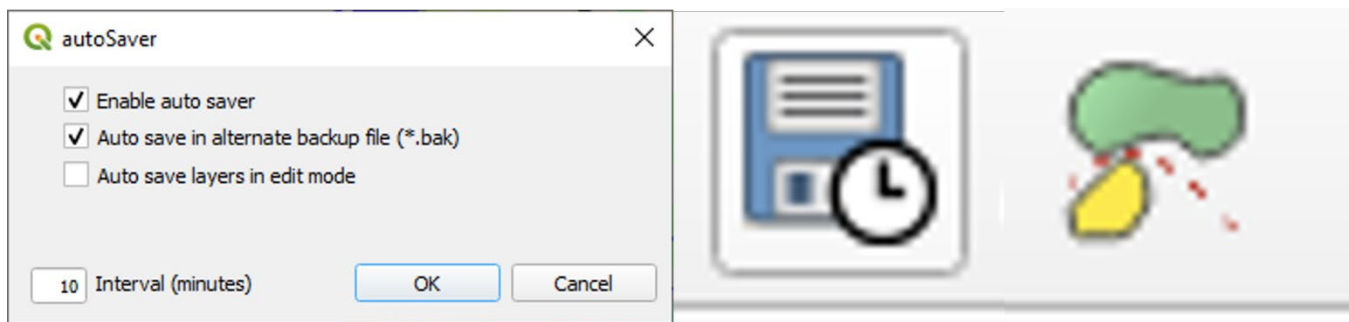
1. Avataan liitännäishallinta. Tämä löytyy ylimmältä riviltä. *Plugins -> Manage and install plugins -> All*. Kirjoitetaan hakuriville asennettavan lisäosan nimi ja asennetaan lisäosa. -> *Install plugin*.

2. Toistetaan vaihe 1. uudelleen kunnes kaikki liitännäiset on asennettu.

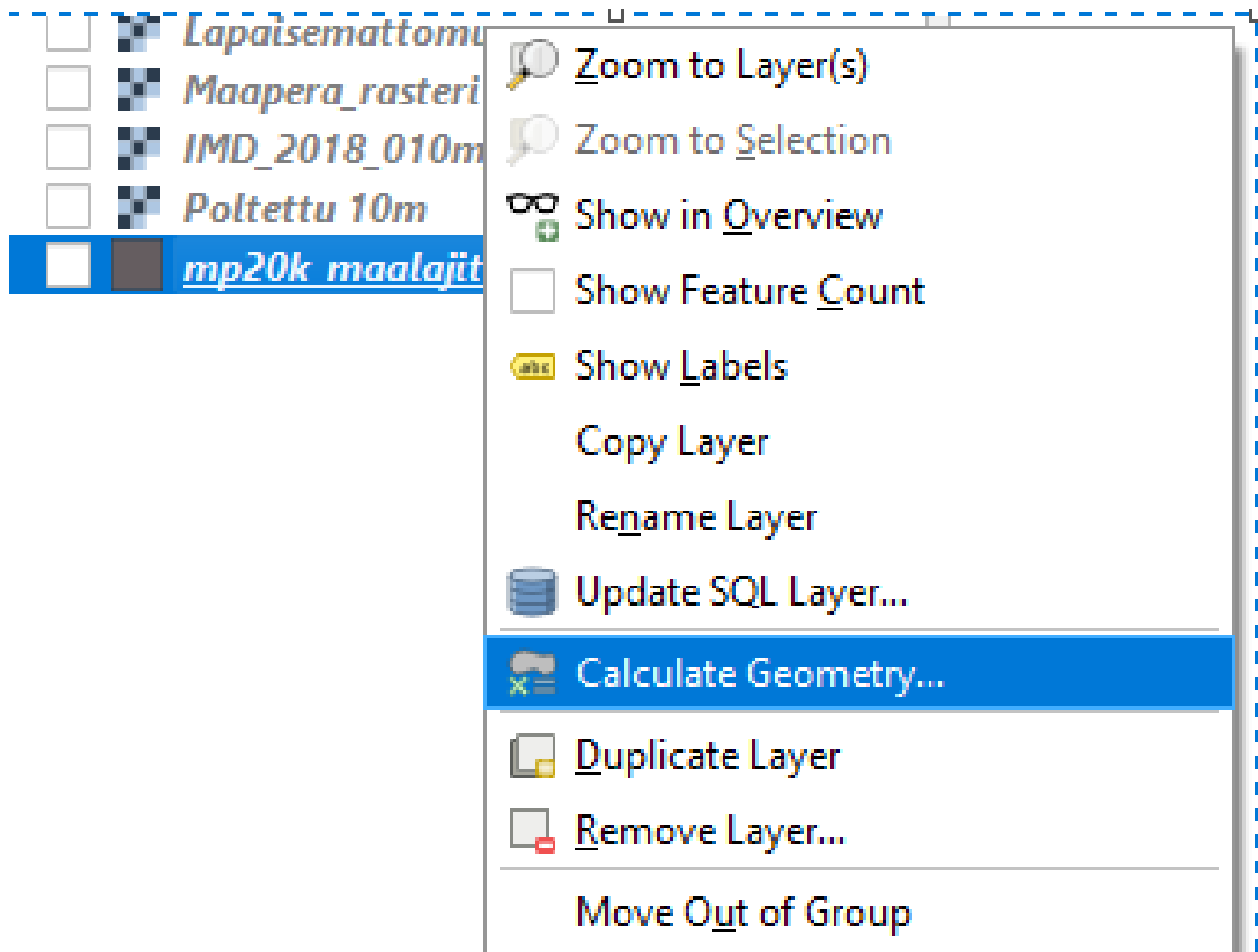
autoSaver -liitännäinen tallentaa työtilan ja tasojen muokkaukset käyttäjän määrittämässä aikaikkunassa ja vähentää ylivoimaisten esteiden (ohjelmiston kaatuminen, sähkökatko) aiheuttamaa työhävikkiä. **Lisäosa täytyy muistaa kytkeä päälle aina, kun työtilan aukaisee.** Asennuksen jälkeen lisäosa löytyy *Data Source Manager Toolbar* -työkaluriviltä.

Multipart Split on editointityökalu, jonka avulla voidaan nappia painamalla muuttaa moniosaiset geometriat yksiosaisiksi. Asennuksen jälkeen lisäosa löytyy *Advanced Digitizing Toolbar* -työkaluriviltä. Liitännäisen käytön voi kiertää *singleparts to multipart* -komennon avulla.

Geometry calculator nopeuttaa vektorien pinta-alan laskemista. Asennuksen jälkeen liitännäinen löytyy tason välilehdeltä (*layers panel*). Liitännäisen käytön voi kiertää kentälaskimen avulla.



Kuva 8. Autosaver -liitännäiset ja autosaver kuvake. Oikealla multipart split kuvake.



Kuva 9. Geometry calculator -liitännäinen.

Yleiskaavan ja hulevesiverkoston tekniset vaatimukset WSSP:sa

Korkeusmallin hydrologisessa eheyttämisessä apuna toimii kunnallinen hulevesiviemäriverkosto. WSSP-maankäyttöluokituksessa ja muutosalueiden paikantamisessa lähtöaineistona toimii yleiskaava.

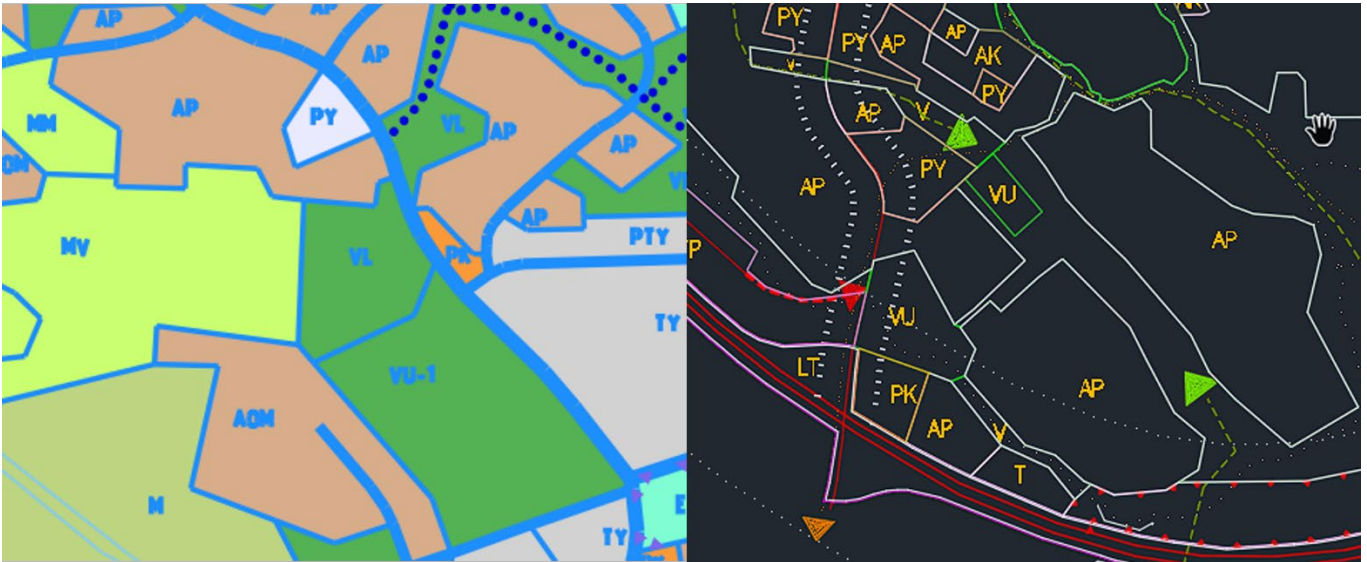
Paras mahdollinen tulos saadaan, kun hulevesiverkosto ja yleiskaava hankitaan:

1. QGIS:in [tukema vektoritiedostona](#).
2. Teknisenä piirustuksena .DWG- tai .DXF-muodossa. (QGIS ei tue 2018–2020 AUTOCAD-piirroksia).

Yleiskaavan on oltava topografisesti ehjä ja geometrialtaan monikulmio. Kaavan epäjatkuvuudet, limittäisyydet ja reiät vaativat korjausta sekä tarkoittavat lisätöitä, tai korjaamatta jätettäessä vääristävät tuloksia, riippuen topografian rikkinaisuudesta.

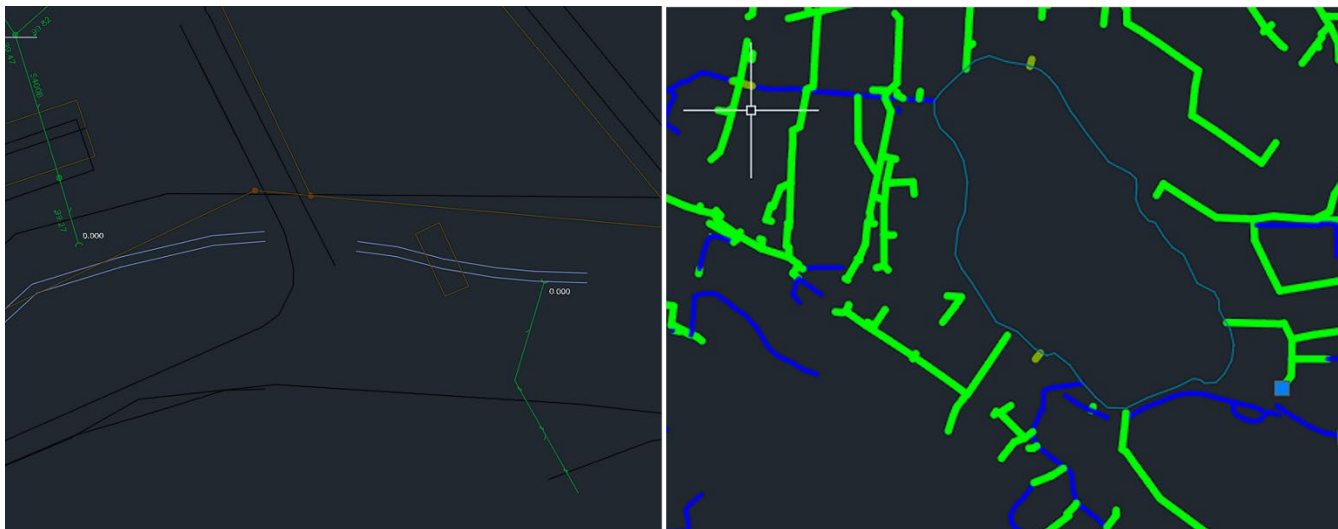
Jokaisella yleiskaavan kohteella tulee olla kaavanmukaista käyttötarkoitusta vastaava ominaisuustieto.

Käyttötarkoitusta vastaava ominaisuustieto on oleellinen, sillä ilman sitä ei voida luokitella maankäyttöä. Ideaalisesti ominaisuustietona on yleiskaavan käyttötarkoitusta vastaava lyhenne (AS, AS/I, V, W, VP jne.) Mikä tahansa käyttötarkoitusta merkitsevä ominaisuustieto käy, kuten numerosarja.



Kuva 10. Vasemmalla monikulmiomuotoinen ja jatkuva kaava. Värillä osoitetaan kaavanmukaisen käyttötarkoituksen. Oikealla viivamuotoinen kaava, jossa käyttötarkoitusta ilmaisee erillinen pistetaso.

Hulevesiverkoston on oltava jatkuva ja geometrialtaan viiva. Epäjatkuvuuskohtat tuottavat virheitä valuma-alueiden laskuissa, mutta eivät estä WSSP:n toteuttamista. Hulevesiviemäriverkosto ei vaadi ominaisuustietoa, sillä nykyisellään WSSP hyödyntää pelkästään ”uomien” sijaintitietoa.



Kuva 11. Vasemmalla hulevesiverkoston mukana on tarpeetonta dataa, (ruskeat ja mustat viivat), joka tekee työstä raskaampaa. Pääuoma on epäjatkuvien sinisten viivojen edustama. Oikealla ei ole ylimääräisiä tasoja ja data on yhtenäisempää.

WSSP valuma-aluemoduuli



Kuva 12. Kuvituskuva. Erään pilottialueen päävesistöön päätyvät osavaluma-alueet.

Tiivistelmä

Moduulin avulla pystytään määrittämään kaupunkivaluma-alueet, huomioiden hulevesiviemäriverkon osien peitteisyyden. On suositeltavaa luoda erillinen työtila WSSP valuma-aluemoduulia varten. Tämän moduulin tavoitteena on:

- Luoda valuma- ja osavaluma-alueet osavaluma-alueet
- Luoda ”yhdistetty korkeusmalli”
- Luoda ”polttotaso”
- Luoda ”poltettu korkeusmalli”

Moduulissa tarvittavat lähtöaineistot:

- Korkeusmalli 2 m
- Maastotietokannan mukaiset vaka- ja virtavedet
- Kunnallinen hulevesiverkosto

Valuma-alueiden määrittämiseksi kaupunkiympäristössä WSSP hyödyntää MML Korkeusmalli 2 m -aineistoa. Jotta hulevesiviemäristö saadaan edustetuksi korkeusmallissa, käytetään WSSP:sa menetelmänä polttamista. Tällä tarkoitetaan sitä, että korkeusmallin hilojen arvoja lasketaan ennalta määritetyistä paikosta. WSSP:sa koko vesiverkostoa lasketaan samanarvoisesti niin kutsutun *polttotason* avulla.

WSSP:hen valittu valuma-alue työkalu ***r.watershed*** ei vaadi korkeusmallin täyttämistä. *R.watershed* ohittaa korkeusmallin nielut, niin kutsutun *least-cost*-algoritmin avulla. Ohjeissa ei esitetä, kuinka korkeusmalli täytetään. Mikäli *r.watershed* korvataan jollakin toisella valuma-alue työkalulla, on korkeusmallin nielujen täyttö tehtävä ennen valuma-alueiden muodostamista. Täyttämässä voidaan käyttää GRASS GIS: *r.fill.dir* tai SAGA GIS: *Fill sinks*, *Fill sinks (wang & liu)*, *Fill sinks xli (wang & liu)* - työkaluja.

Esivalmistelut ja korkeusmallin luominen

On tiedettävä karkeasti, kuinka suurelle alueelle tarkasteltava valuma-alue ylettyy, jotta valuma-alueen määrittelyyn tarvittava osa hulevesiverkostoaineistoa voidaan hankkia. Lisäksi aineistontarjoajalta tulee pyytää myös metatiedot. Metatiedon puuttuessa, vähin mitä tarvitaan on aineiston koordinaattijärjestelmä. Mikäli koordinaattijärjestelmää ei tunneta, aineistoa ei saada sijoitettua oikein.

1. Luodaan työtila. Tallennetaan työtilan tunnistettavalla nimellä.

Mikäli tarkasteltavan alueen hulevesiverkosto on kokonaan hyödynnettävissä, eikä erillisiä aineistopyyntöjä tarvitse tehdä, voidaan ohittaa kohdat 1a–1 c ja siirtyä suoraan kohtaan 2.

1.a Tarkasteltavalta alueelta rajataan valuma-alue selainpohjaisella työkalulla. Karkean alustavan rajauksen voi tehdä selaimessa SYKEN [Value valuma-alue-työkalua](#) hyödyntäen.

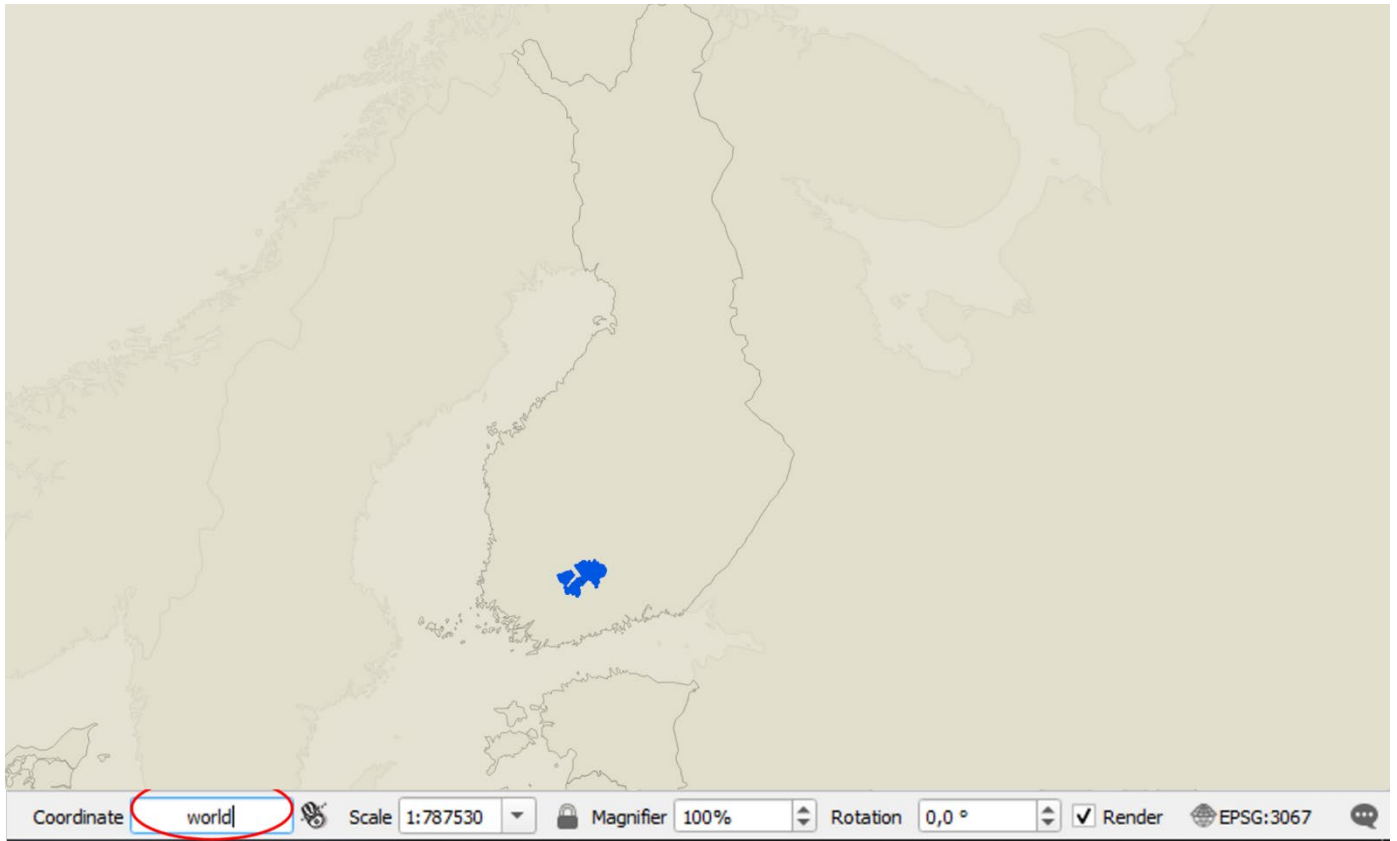
1.b Tarkasteltavalta alueelta rajataan valuma-alue selainpohjaisella työkalulla. Karkean alustavan rajauksen voi tehdä selaimessa [metsäkeskuksen valuma-alue työkalua](#) hyödyntäen.

1.c Määritetään valuma-alue käsin.

2. Ladataan lähtöaineisto valuma-alueen määrittämiseen. Määrittäksessä lähtöaineistona toimii Maanmittauslaitoksen *Korkeusmalli 2 m*. [Aineisto ladataan GeoTIFF-kuvina](#).

Kuvia tulisi ladata riittävän kattavasti. Erityisen tärkeää on, ettei tarkasteltava valuma-alue ole liian lähellä kuvan reunaa, koska reunan lähellä syntyy eniten valuma-alueiden vääristymiä.

3. Puretaan ladatut tiedostot ja tiputetaan aineisto työtilaan. Tarkistetaan sijainti *world*-komennolla. Komento kirjoitetaan työtilassa alareunan koordinaattiriville ja painetaan syöttönäppäintä. *Coordinate -> World*



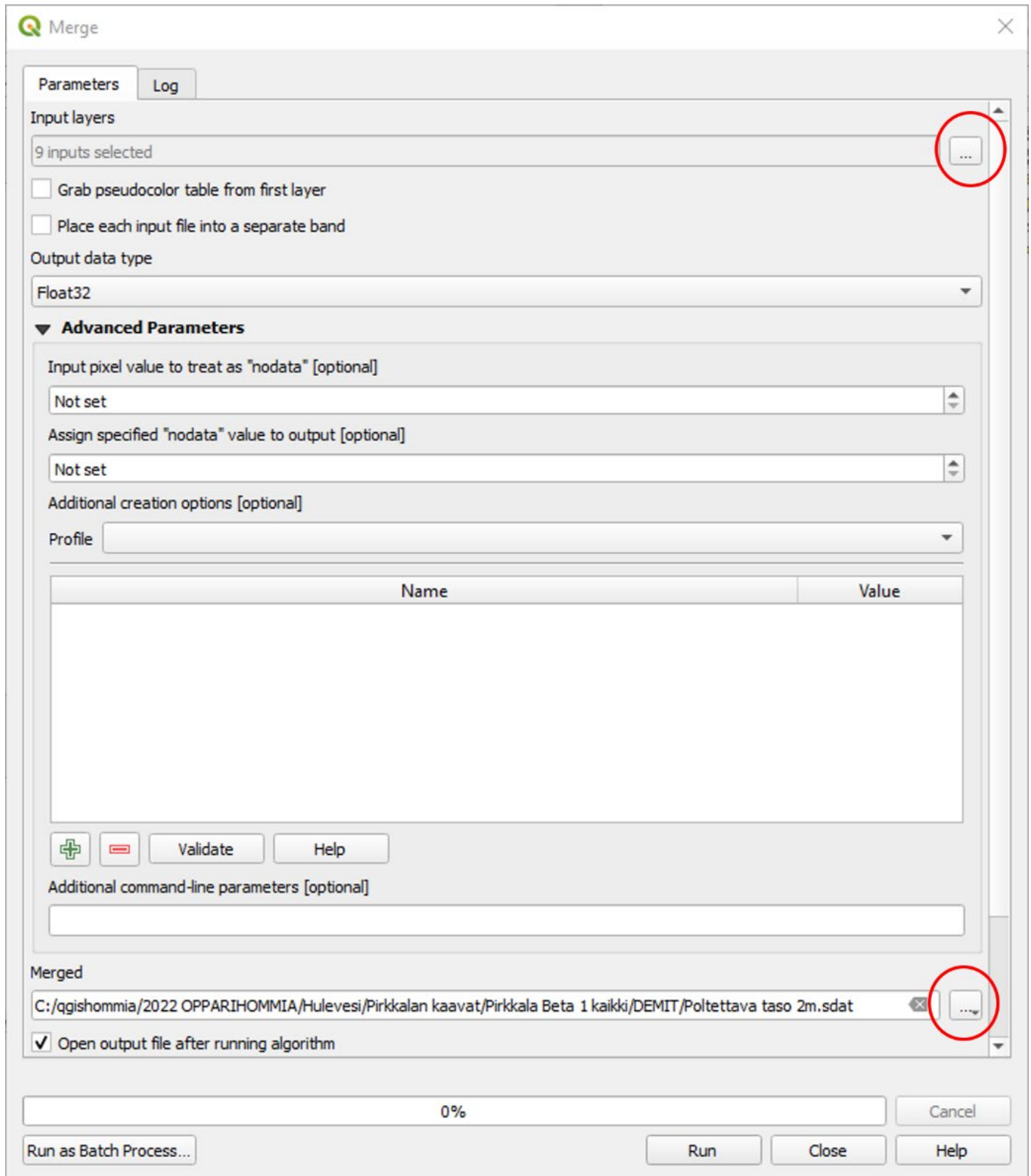
Kuva 13. Sijainnin tarkistaminen World -komennolla.

4. Yhdistetään ladatut geoTIFF-kuvat. *Processing-> Processing toolbox -> GDAL->Raster Miscellaneous-> Merge*

5. Valitaan yhdistämisen parametrit:

- *Input layers* -> Valitaan kaikki yhdistettävät rasterit.
- Tallennetaan ja nimetään "*yhdistetty_korkeusmalli*".

-> *Run*.



Kuva 14. Rasteritasojen yhdistämisen parametrit.

6. Poistetaan tai piilotetaan yksittäiset ladatut geoTIFF-kuvat. Avataan tason välilehti ja toistetaan kaikille prosessi yhdistämättömille kuville. -> *Delete layer*.

QGIS- tukeman vektoritiedoston tuominen

Mikäli hulevesiverkosto on QGIS:n tukema vektoritiedosto toimitaan tämän otsikon alaisilla ohjeilla. **Mikäli aineisto on tekninen piirustus, tämä kohta ohitetaan.**

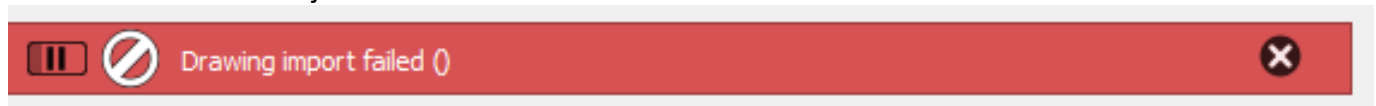
1. Haetaan hulevesiverkoston vektoriaineisto. Valitaan vektoritiedosto ja tiputetaan se työtilaan.
2. Tarkistetaan sijainti. *World*.

Teknisen piirustuksen tuominen .DWG ja .DFX

Mikäli hulevesiverkosto on tekninen piirustus, toimitaan tämän alaotsikon ohjeiden mukaisesti. **Mikäli hulevesiverkosto on valmiiksi QGIS:n tukema vektoritiedosto tämä kohta ohitetaan.** Tekninen piirustus pitää tuoda ja muuntaa QGIS:sa luettavaksi tiedostomuodoksi. Hulevesiverkosto tarvitaan *polttotasoa* varten.

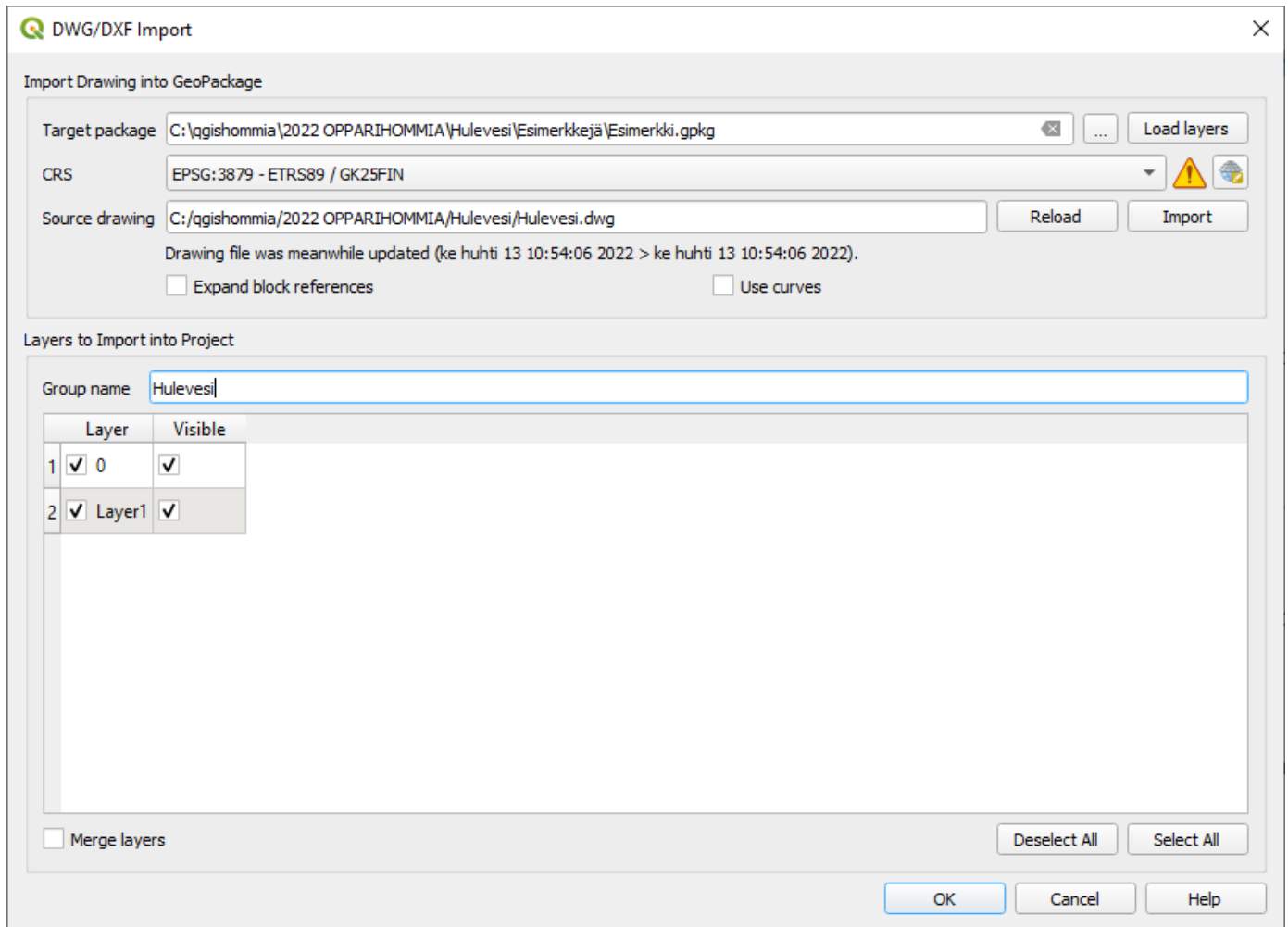
1. Tuodaan tekninen piirustus työtilaan. *Project -> Import/Export -> Import layers from DWG/DFX*.
2. Valitaan teknisen piirroksen parametrit.
 - *Target package* -> Tallennetaan ja nimetään tunnistettavalla tavalla. Suositeltu tiedostomuoto on *geopackage*.
 - *Select CRS* -> Valitaan teknisessä piirroksessa käytetty koordinaattijärjestelmä. Tieto selviää piirroksen mukana saaduista metatiedoista tai vastaavasta tietolähteestä, kuten kaavan piirtäjältä kysymällä. **(Tyypillisesti käytetään kunnallista EUREF-FIN koordinaattijärjestelmää).**
 - *Source Drawing* -> Alkuperäinen tekninen piirustus.

Saadessasi viestin *Drawing import failed ()* aineisto ei ole yhteensopivaa QGIS:n kanssa. Aineistoa on muokattava muussa ohjelmistossa luettavaksi.



Kuva 15. Virheviesti teknisen piirustuksen tuomisessa.

QGIS aloittaa välittömästi tuomaan aineistoa. Riippuen aineiston laajuudesta, sen tuomisessa voi kestää.



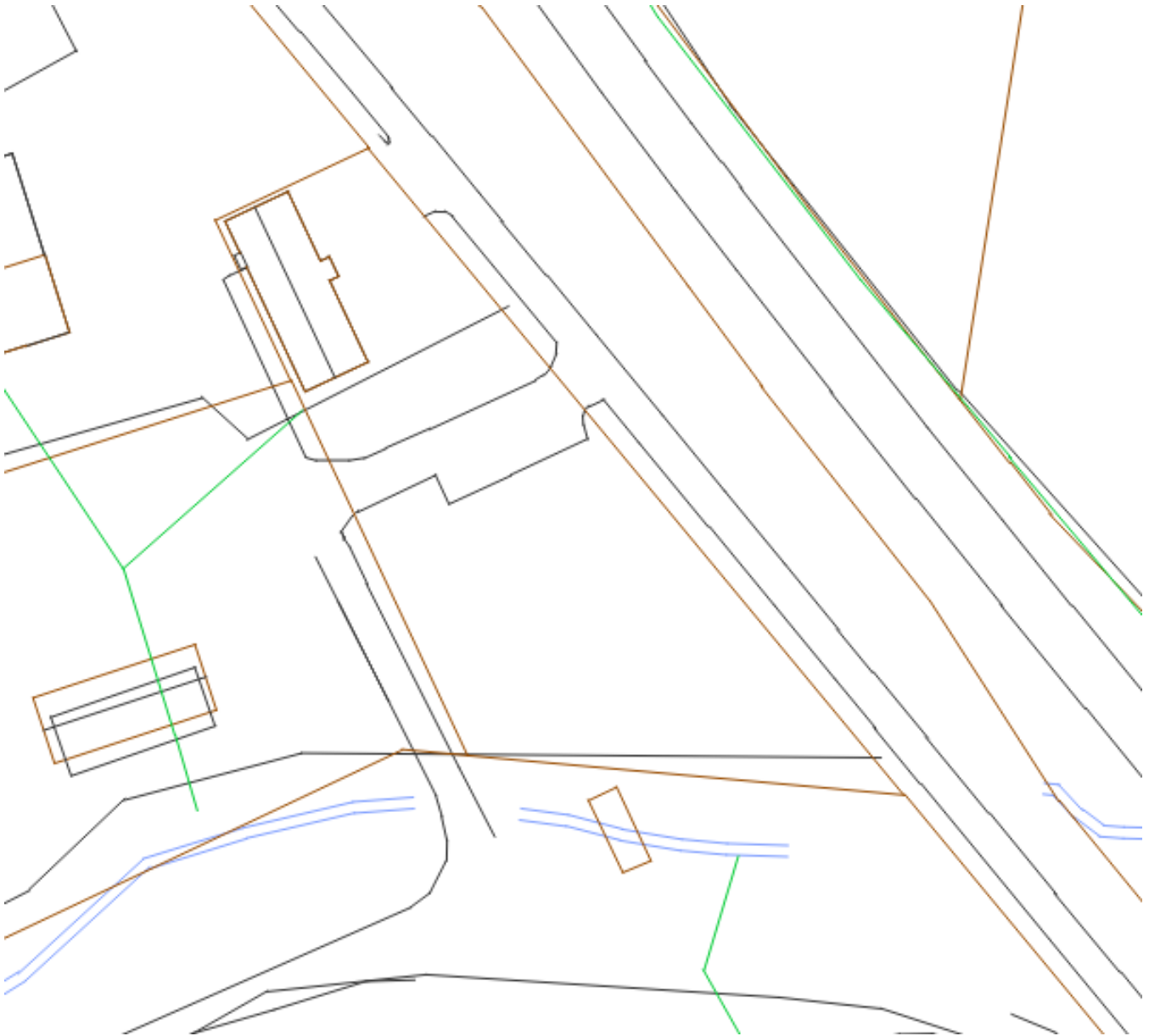
Kuva 16. Teknisen piirroksen tuomisasiasetukset

4. Nimetään ryhmä. -> *Group name*. -> *Ok*.

5. Tarkistetaan sijainti vertaamalla aineistoa ”*yhdistetty_korkeusmalli*” tasoon.

6. Tarkistetaan aineisto. Tarpeellisia kohteita ovat viivamuutoiset putket, rummut ja avo-ojat. Viivamuutoiset vakavedet, kuten järvet, altaat meri ja lammet eivät ole välttämättömiä ja ne voidaan poistaa harkinnanvaraisesti. Pistekohteet, kuten kaivot eivät ole tarpeellisia.

Mikäli tuodussa tiedostossa on saman tason sisällä ylimääräisiä kohteita, kuten tieviivoja, rakenteita tai tontin rajoja, tulee ne poistaa. Voidaan tehdä aineiston tarjoajalle uusi aineistopyyntö, tai toimia kohdan 7. mukaisesti.



Kuva 17. Vain vihreät (hulevesiputket) ja siniset (avo-ojat) ovat tarvittavaa tietoa. Muut tiedot on poistettava tai piilotettava.

7. Tämä kohta ohitetaan, mikäli ylimääräistä tietoa ei ole hulevesiverkostossa. Avataan tason attribuuttitaulukko. Attribuuttitaulukon ominaisuustietojen avulla maalataan ne kohteet, jotka halutaan erottaa omaksi tasokseen. Avataan tason välilehti. *Attribute table* -> Valitaan kohteet -> Avataan tason välilehti -> *Export selected* -> *Save as*. Tallennetaan tunnistettavalla tavalla -> *OK*.

7b. Tarkistetaan tulos.

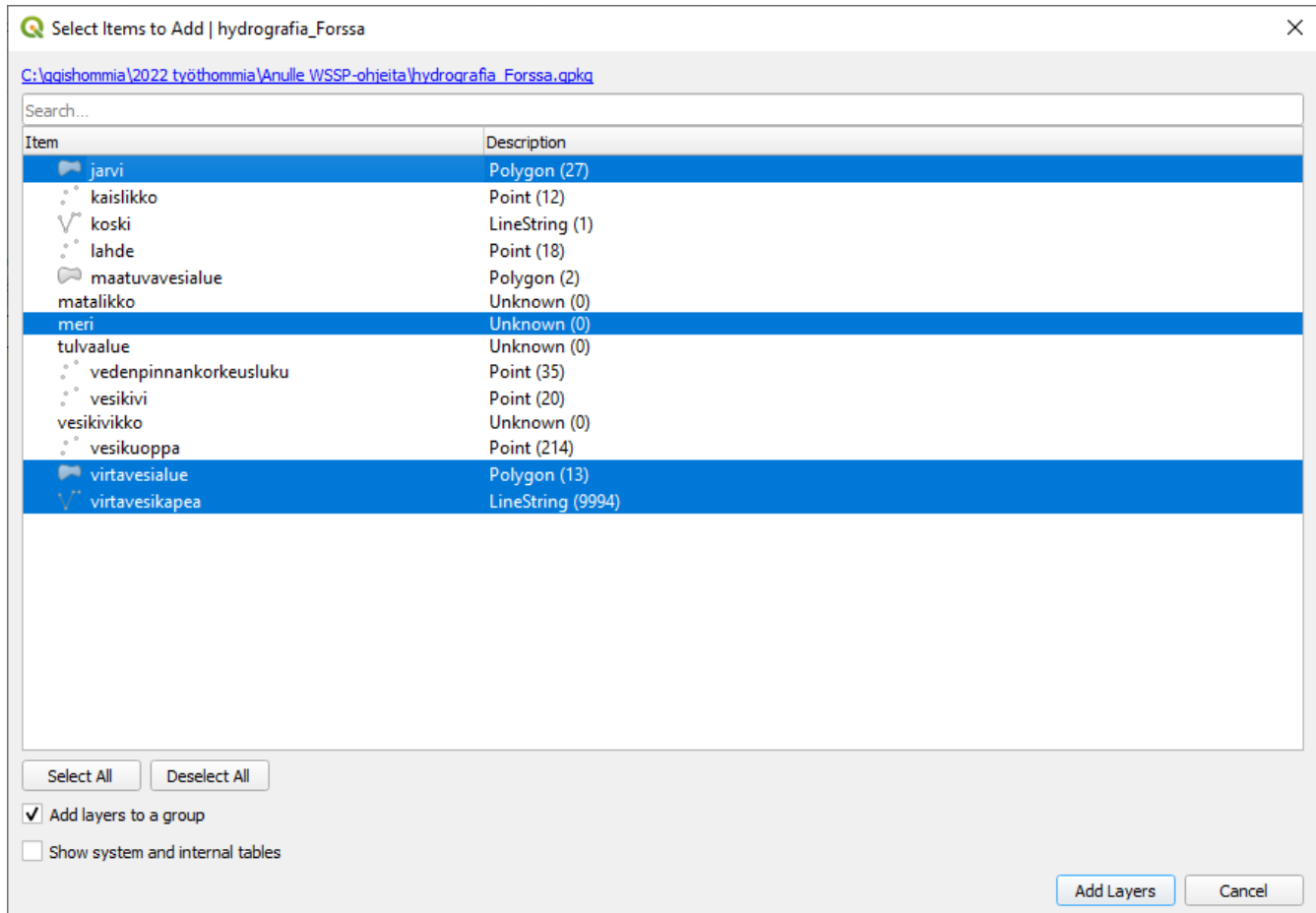
Polttotason täydentävät aineistot

Polttotaso koostuu kunnallisesta hulevesiverkostosta ja kansallisista maastotietokannan kohteista. Tarvittavat kansalliset *Polttotason* osat haetaan [MML-karttapalvelusta](#).

1. Ladataan tarvittavat maastotietokannan kohteet. Tiedostopalvelu -> Lataa avoimia aineistoja -> Maastotietokanta -> Kunta -> Hydrografia/Rakennukset (altaat löytyvät rakennusten alta).

- Kunnista tulee olla valittuna ne kunnat, joiden alueille valuma-alue, tai tutkittava alue ylettyy.
- Teemoista valittuna tulee olla hydrografia ja rakennukset.

2. Tiputetaan tiedostot työtilaan ja valitaan tarpeelliset tiedot. -> *Add layers*.



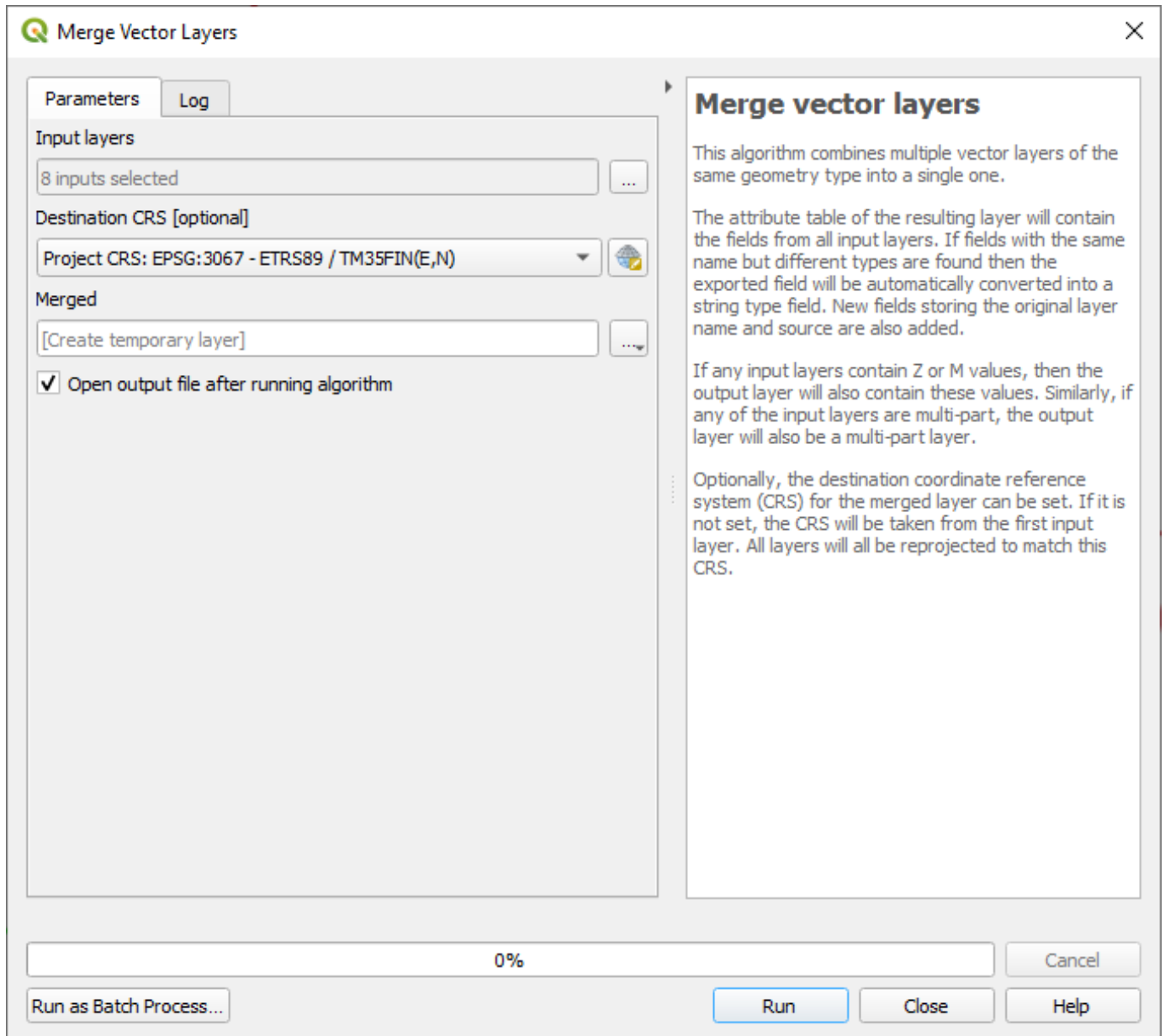
Kuva 18. Hydrografian mukana tulee tarpeettomia kohteita, joita ei tarvitse tuoda.

3. Tarkistetaan maastotietokannan kohteet. Mikäli kohteilla ei ole sisältöä, ne voidaan poistaa (sisämaassa esimerkiksi meri).

Polttotason geometrian muuntaminen

Työtilassa pitäisin olla nyt hulevesiverkko ja maastotietokannan kohteet *polttotason* muodostamista varten. *Polttotason* geometria on muunnettava WSSP:sa valitun työkalun takia. Tämä toteutetaan puskuroimalla kaikkia viivamuotoisia kohteita samanarvoisesti, jotta niistä tulee monikulmioita.

1. Yhdistetään maastotietokannan ja hulevesiverkoston viivamuotoiset aineistot. *Processing*-> *Processing toolbox* -> *Vector General* -> *Merge vector layers*



2. Valitaan parametrit.

- *Input layers* -> Valitaan kaikki geometrialtaan viivamaiset kohteet, eli hulevesiverkko ja maastotietokannan kapeat virtavedet.
- *Destination CRS [optional]* -> muunnetaan kaikki kohteet kansalliseen koordinaattijärjestelmään. EPSG:3067, ETRS-TM35FIN.
- Tallennetaan väliaikaisena.

-> Run.

3. Muunnetaan yhdistetty viivamuotoinen taso puskuroimalla monikulmioksi. *Processing-> Processing toolbox -> Vector geometry -> Buffer*

4. Valitaan puskuroinnin parametrit:

- *Input layer* -> Äskettäin luotu sulatettu viivataso eli "merged".
- *Distance* -> Puskurointietäisyys. Arvoksi asetetaan 1 metri.
- *Dissolve result* -> ☒

- Tallennetaan väliaikaisena.

-> *Run*.

5. Nimetään *merged* uudelleen. Avataan tason välilehti -> *rename layer* -> "*merged1*".

Buffer

Parameters Log

Input layer
☐ Selected features only
 Yhdistetty_HULE_MAASTOTIETO [EPSG:3067]

Distance
 1,000000 meters

Segments
 5

End cap style
 Round

Join style
 Round

Miter limit
 2,000000

☒ Dissolve result

Buffered
 [Create temporary layer]

☒ Open output file after running algorithm

0%

Run as Batch Process... Run Close Help Cancel

Buffer

This algorithm computes a buffer area for all the features in an input layer, using a fixed or dynamic distance.

The segments parameter controls the number of line segments to use to approximate a quarter circle when creating rounded offsets.

The end cap style parameter controls how line endings are handled in the buffer.

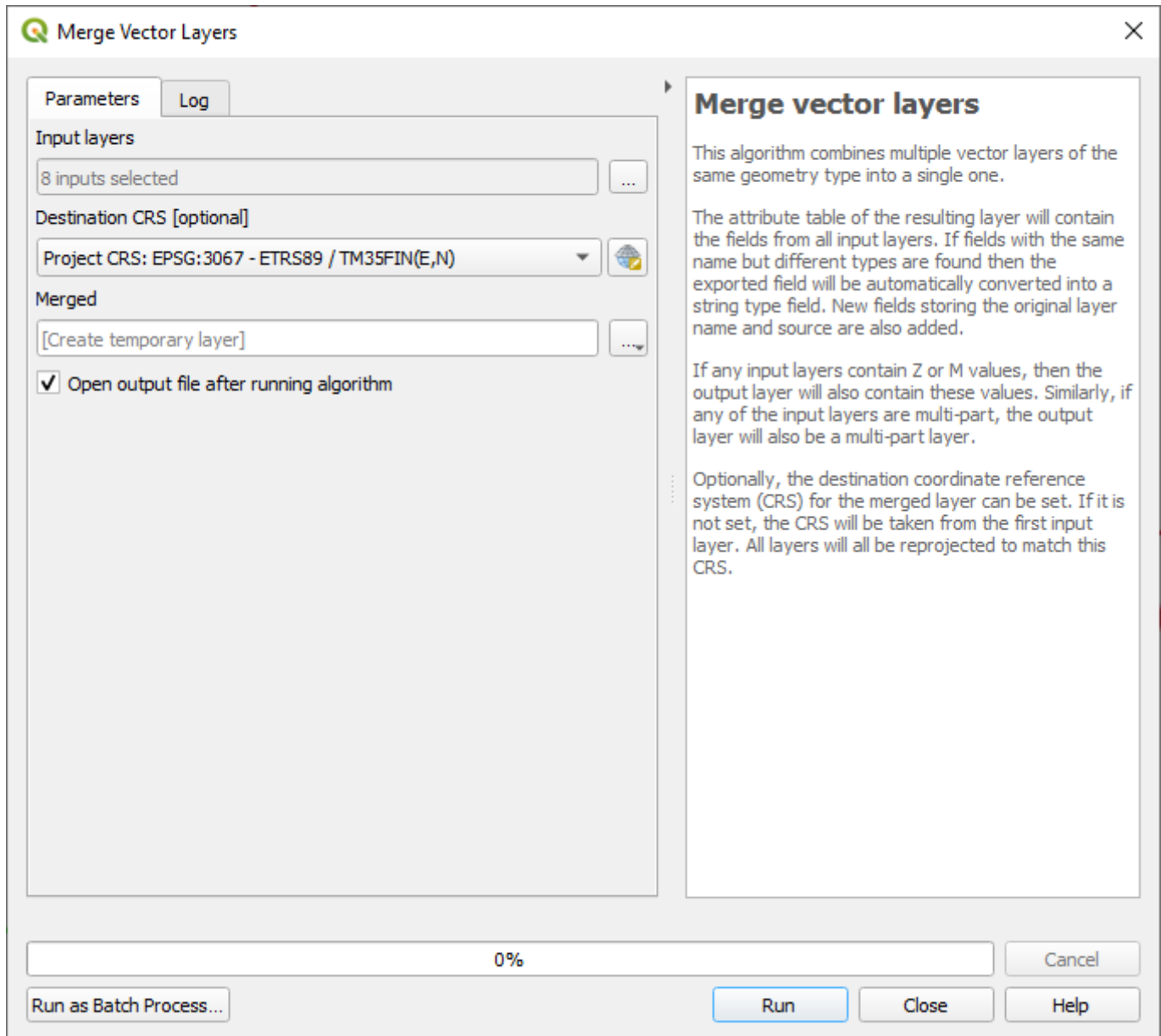
The join style parameter specifies whether round, miter or beveled joins should be used when offsetting corners in a line.

The miter limit parameter is only applicable for miter join styles, and controls the maximum distance from the offset curve to use when creating a mitered join.

Polttotason yhdistäminen

Puskuroituita uomatieto *Buffered* on yhdistettävä monikulmiomuotoisiin maastotietokannan vaka- ja virtavesiin.

1. Yhdistetään puskuroitu taso *Buffered* ja maastotietokannan monikulmiot yhteiseksi polttotasoksi.
Processing-> *Processing toolbox* -> *Vector General* -> *Merge vector layers*



Kuva 19. Vektoritasojen yhdistäminen.

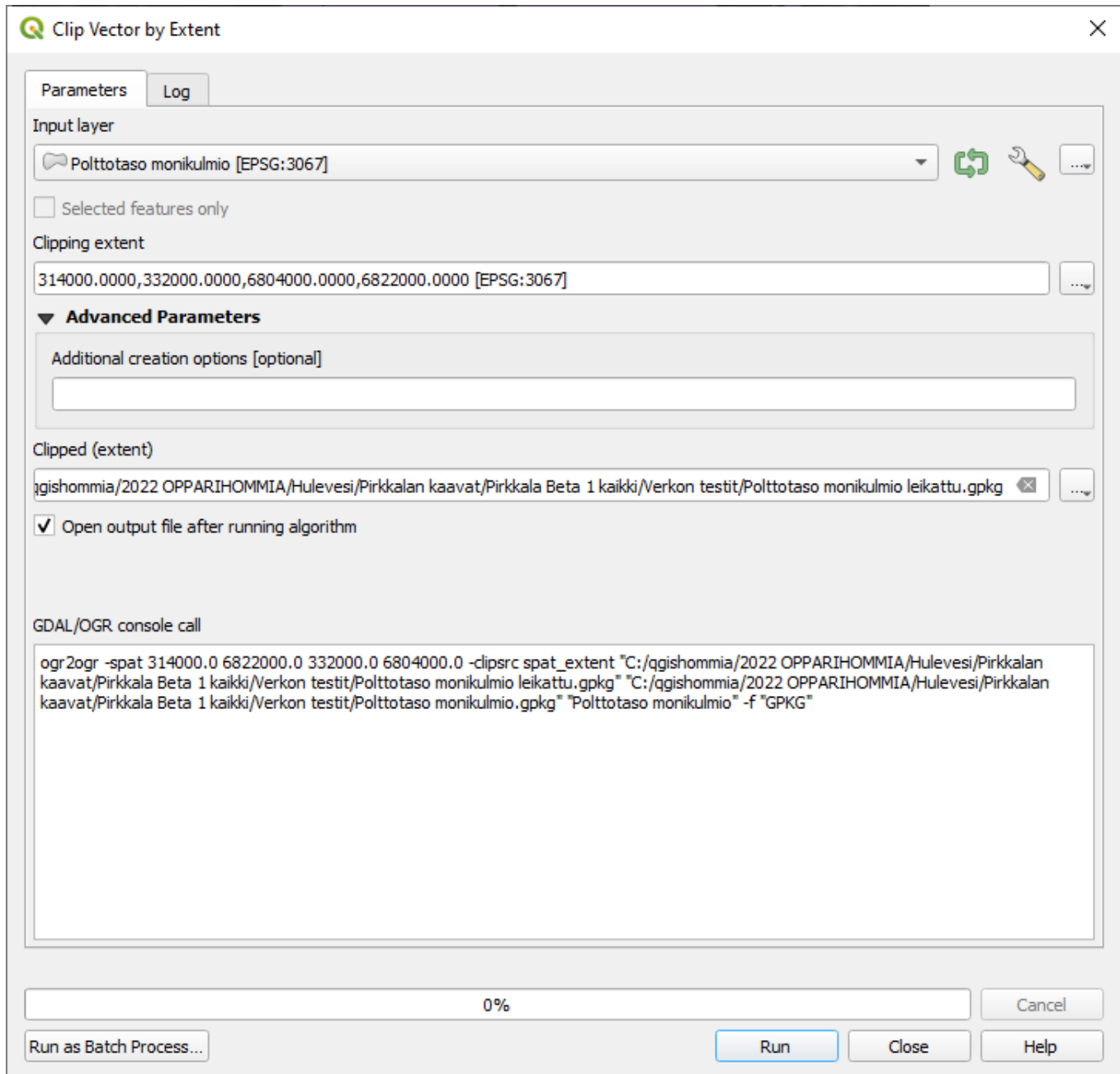
2. Valitaan yhdistämisen parametrit:

- *Input layers* -> Valitaan puskuroidut viivatasot *Buffered*. Lisäksi kaikki maastotietokannan geometrialtaan monikulmiomuotoiset aineistot kuten altaat, järvet, meret ja virtavesialueet.
- Tallennetaan väliaikaisena.

-> *Run*.

Polttotason leikkaaminen

1. Leikataan *merged* tasosta valuma-alueen ulkopuolelle jäävät osat. *Processing*-> *Processing toolbox* -> *GDAL*-> *Vector geoprocessing* -> *Clip vector by extent*

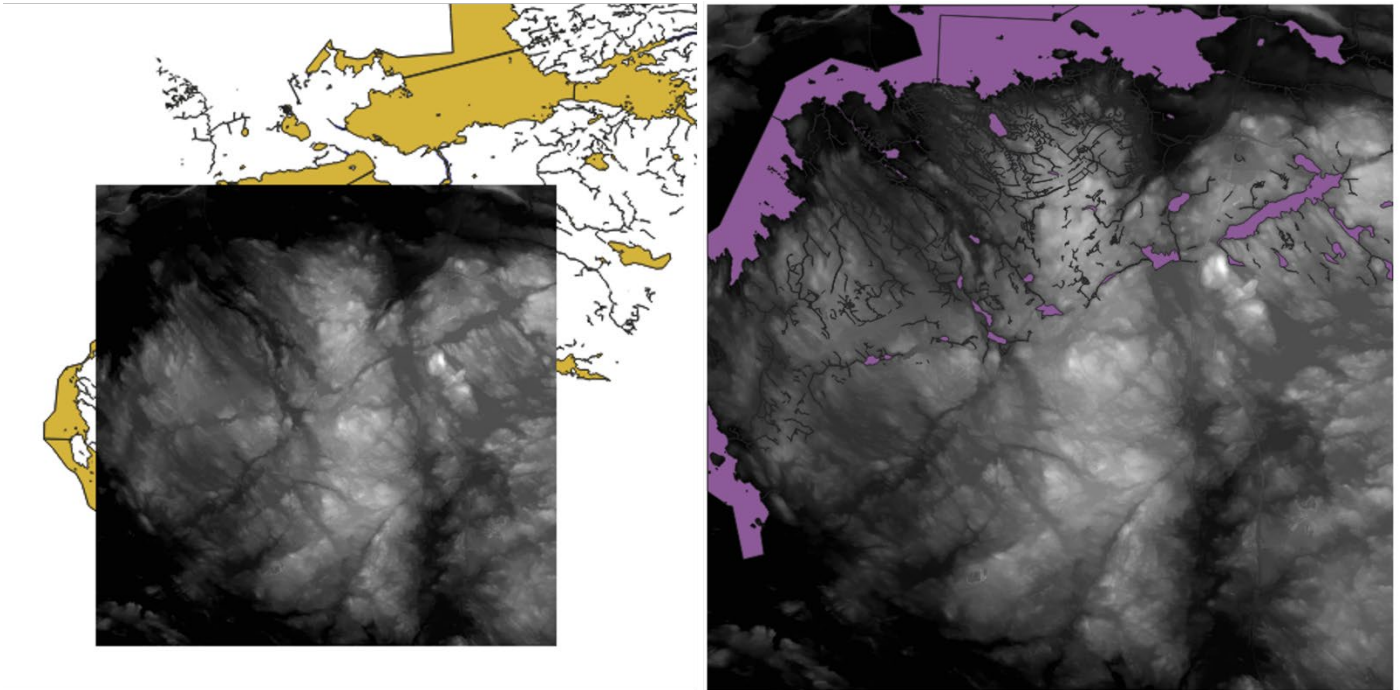


Kuva 20. Vektorin leikkaaminen rasterista määritetyillä rajoilla.

2. Valitaan leikkauksen parametrit:

- *Input layer* -> merged
- *Clipping extent* -> Calculate from Layer -> yhdistetty_korkeusmalli
- Tallennetaan ja nimetään "polttotaso"

-> Run.



Kuva 21. Leikkaamisen tulos. Vasemmalla leikkaamaton vektori. Oikealla leikattu

Korkeusmallin polttaminen

Viedään moduulin alussa luotu *yhdistetty_korkeusmalli* uudeksi tasoksi ja nimetään se uudelleen. Tämä on tehtävä sillä työkalu muuten polttaa *yhdistetyn korkeusmallin*, jolloin sitä ei voi hyödyntää enää WSSP:n myöhemmässä vaiheessa.

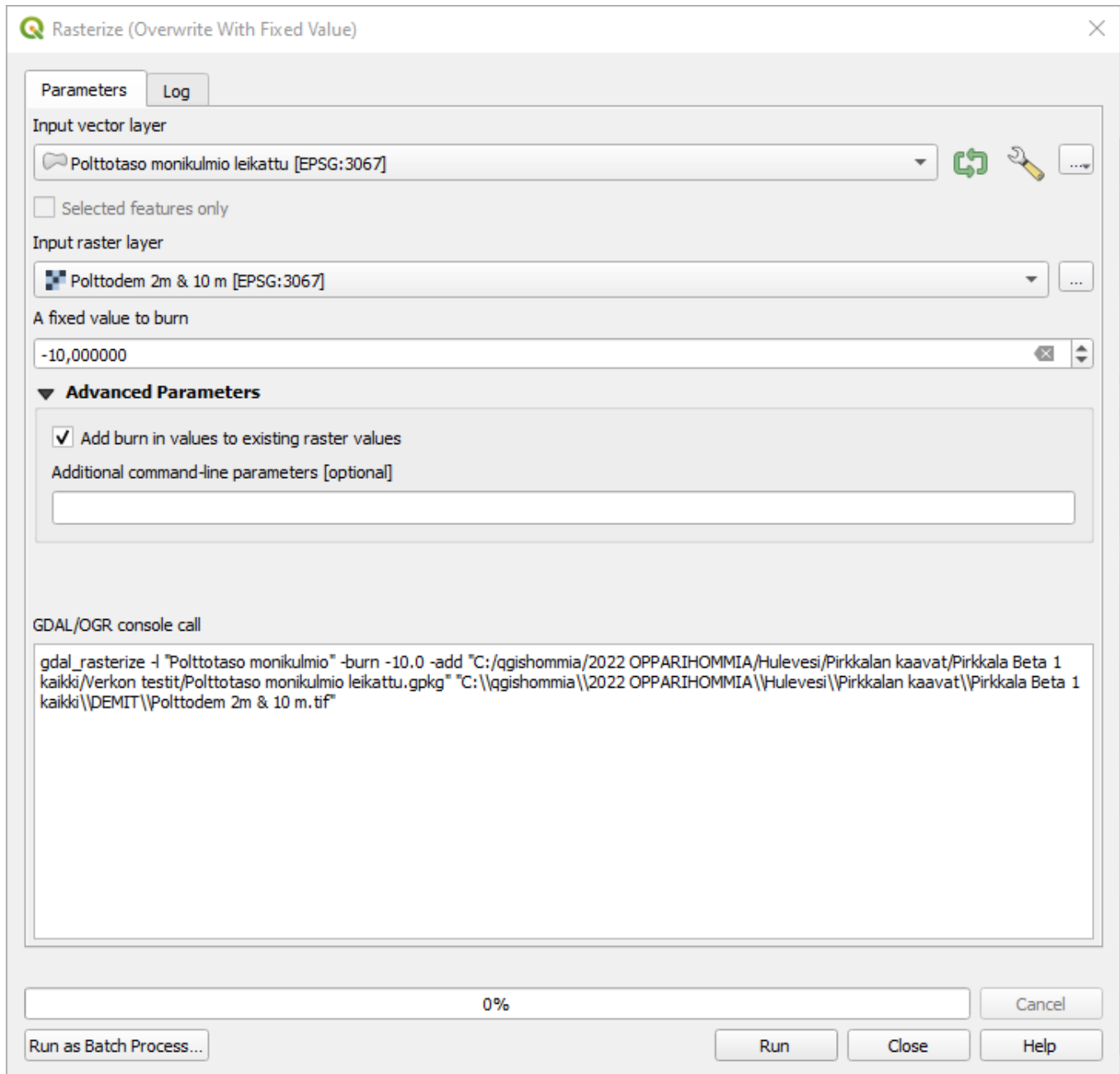
1. Avataan tason välilehti ja valitaan *Export -> Save as -> Tallennetaan* ja nimetään *poltettu_korkeusmalli*
-> *Run*.

2. Haetaan polttotyökalu. *Processing -> Processing Toolbox -> GDAL -> Vector conversion -> Rasterize (Overwrite with Fixed Value)*

3. Valitaan polttamisen parametrit:




- *Input vector layer -> polttotaso.*
- *Input raster layer -> poltettu_korkeusmalli.*
- *A fixed value to burn -> -10. Arvon on oltava negatiivinen ja työtilan yksiköt metrejä!*
- *Advanced Parameters -> Add burn in values to existing raster values -> ☒*

-> *Run*.






Rasterize (Overwrite With Fixed Value)

Parameters Log

Input vector layer
   

☐ Selected features only

Input raster layer
 

A fixed value to burn
  

▼ **Advanced Parameters**

☒ Add burn in values to existing raster values

Additional command-line parameters [optional]

GDAL/OGR console call

```
gdal_rasterize -i "Polttotaso monikulmio" -burn -10.0 -add "C:/qgishommia/2022 OPPARIHOMMIA/Hulevesi/Pirkkalan kaavat/Pirkkala Beta 1  

kaikki/Verkon testit/Polttotaso monikulmio leikattu.gpkg" "C:\\qgishommia\\2022 OPPARIHOMMIA\\Hulevesi\\Pirkkalan kaavat\\Pirkkala Beta 1  

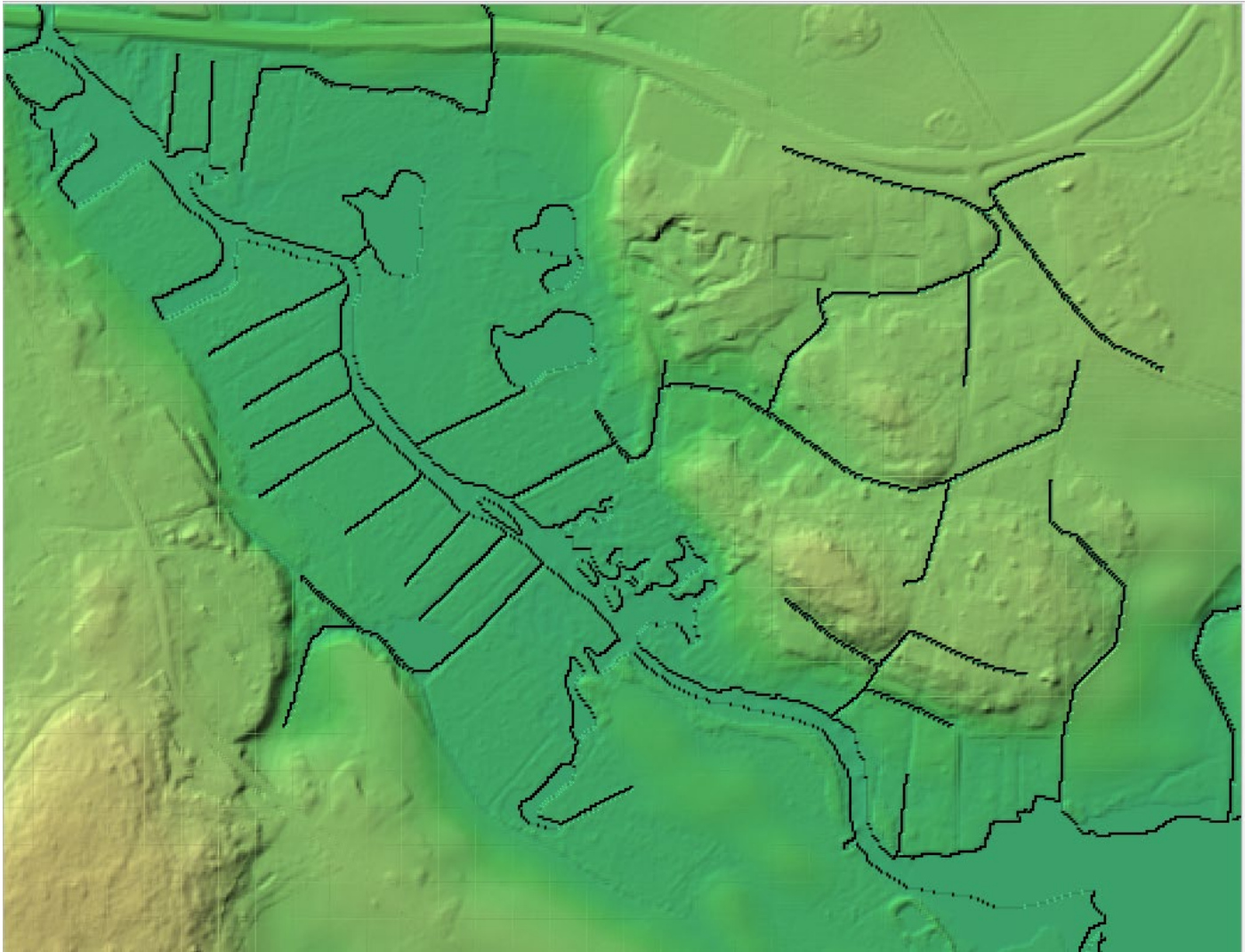
kaikki\\DEMIT\\Polttodem 2m & 10 m.tif"
```

0%

Run as Batch Process... Run Close Help

Kuva 22. Polttotyökalu ja parametrit.

3. Tarkistetaan tulos. Polton tulisi näkyä nyt selkeästi poltetussa korkeusmallissa (*poltettu_korkeusmalli*). Tulosta voi selkeyttää hyödyntämällä alempia seuraavan kohdan ohjeita.

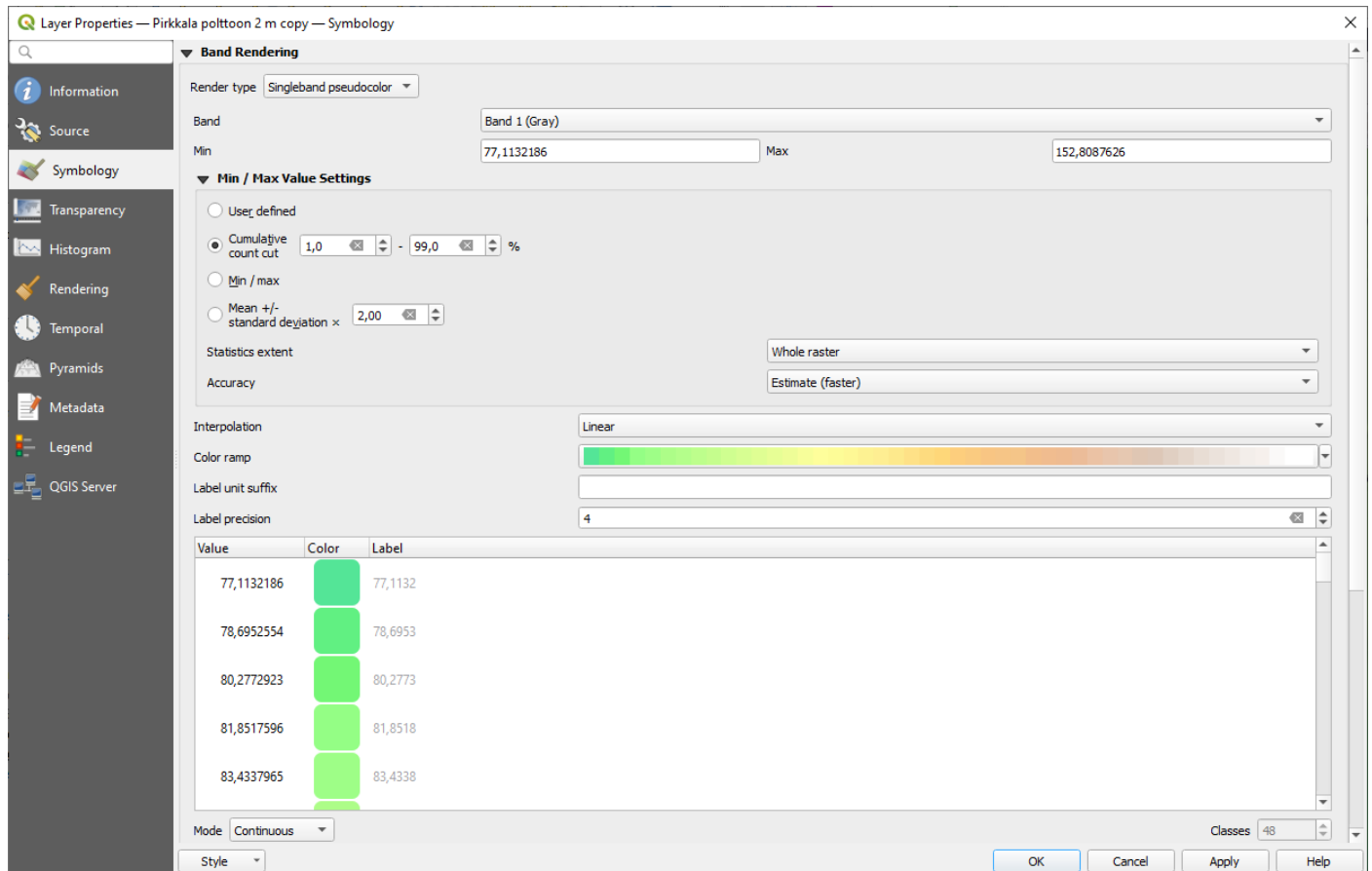


Kuva 23. Poltettu korkeusmalli. Polttotason osoittamat uomat näkyvät selkeästi.

Muotoilu ja häivyttäminen

Tämä kohta voidaan ohittaa, mikäli poltettuja uomia tai korkeusmallia ei tarvitse taittaa, tai rasterin tarkastelu ei ole tarpeellista työtilassa.

1. Selkeytetään rasteria. *Min / Max Value Settings* -> *Cumulative count cut*. -> Valitaan arvoiksi 1 ja 99 % -> *Apply/Ok*

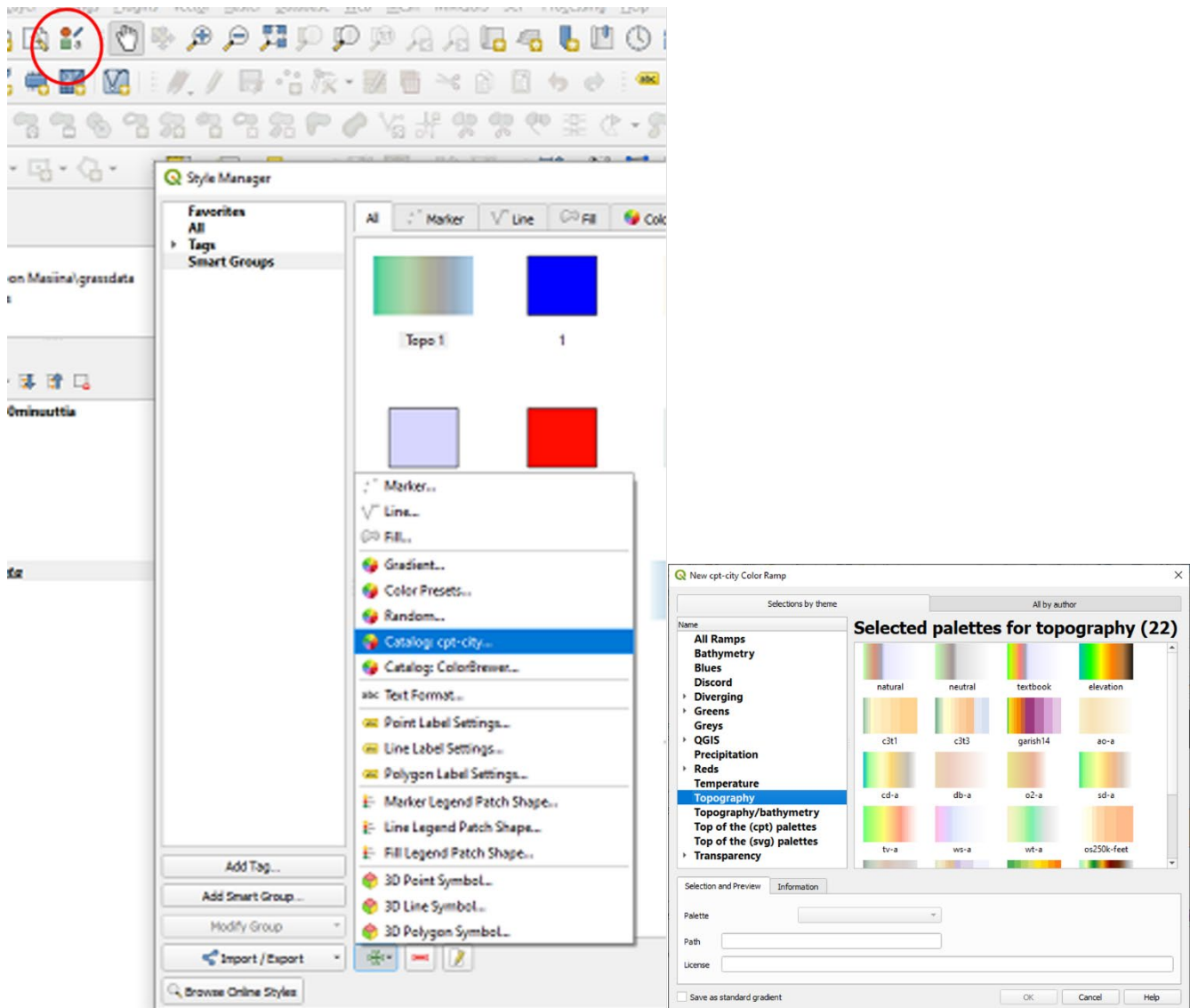


Kuva 24. Rasteritason minimi- ja maksimiarvot.

2. Monistetaan taso. Avataan *poltettu_korkeusmalli* välilehti -> *Duplicate layer*.

3. Muokataan monistetun tason *poltettu_korkeusmalli_copy* tyyliä. Avataan tason välilehti. Valitaan topografiaa parhaiten edustavat värit. *Properties* -> *Symbology*-> *Singleband pseudocolor* -> *Color ramp* -> *Topography*.

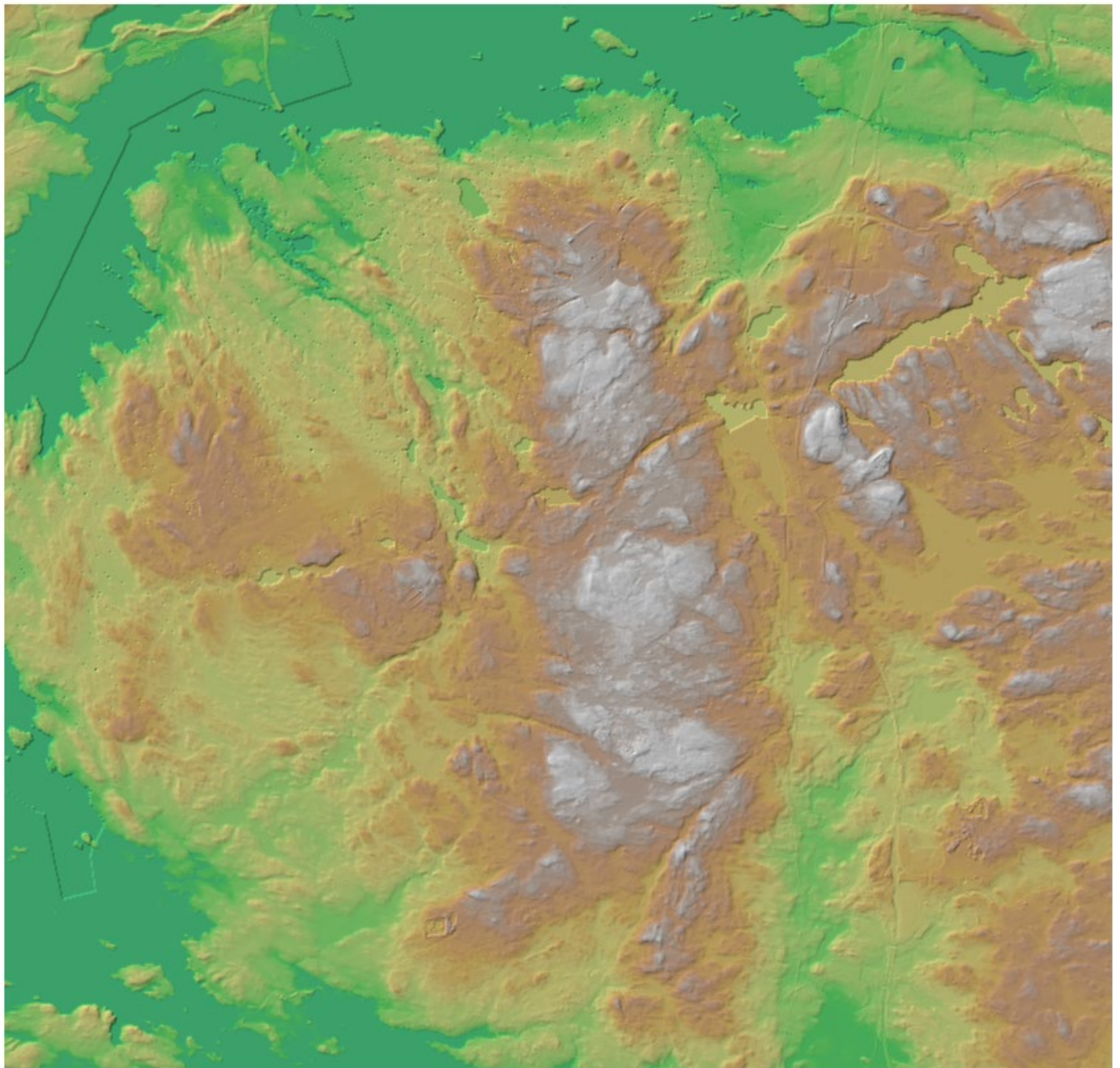
Tyylejä voi hakea lisää tyylikirjastosta:



Kuva 25. Tyylikirjasto.

4. Muokataan *"poltettu_korkeusmalli"* tason tyyliä. Avataan tason välilehti. -> *Properties* -> *Symbology*-> *Render type* -> *Hillshade* -> *Layer rendering* -> *Blending mode* -> *Multiply*. -> *Apply/ok*.

5. Tasot tulee asettaa allekkain työtilassa (*layers panel*).



Kuva 26. Topografinen karttatyö, jossa toinen taso luo rinnevarjostuksen.

Valuma-alueiden ja uomaverkon määrittäminen r.watershed:lla

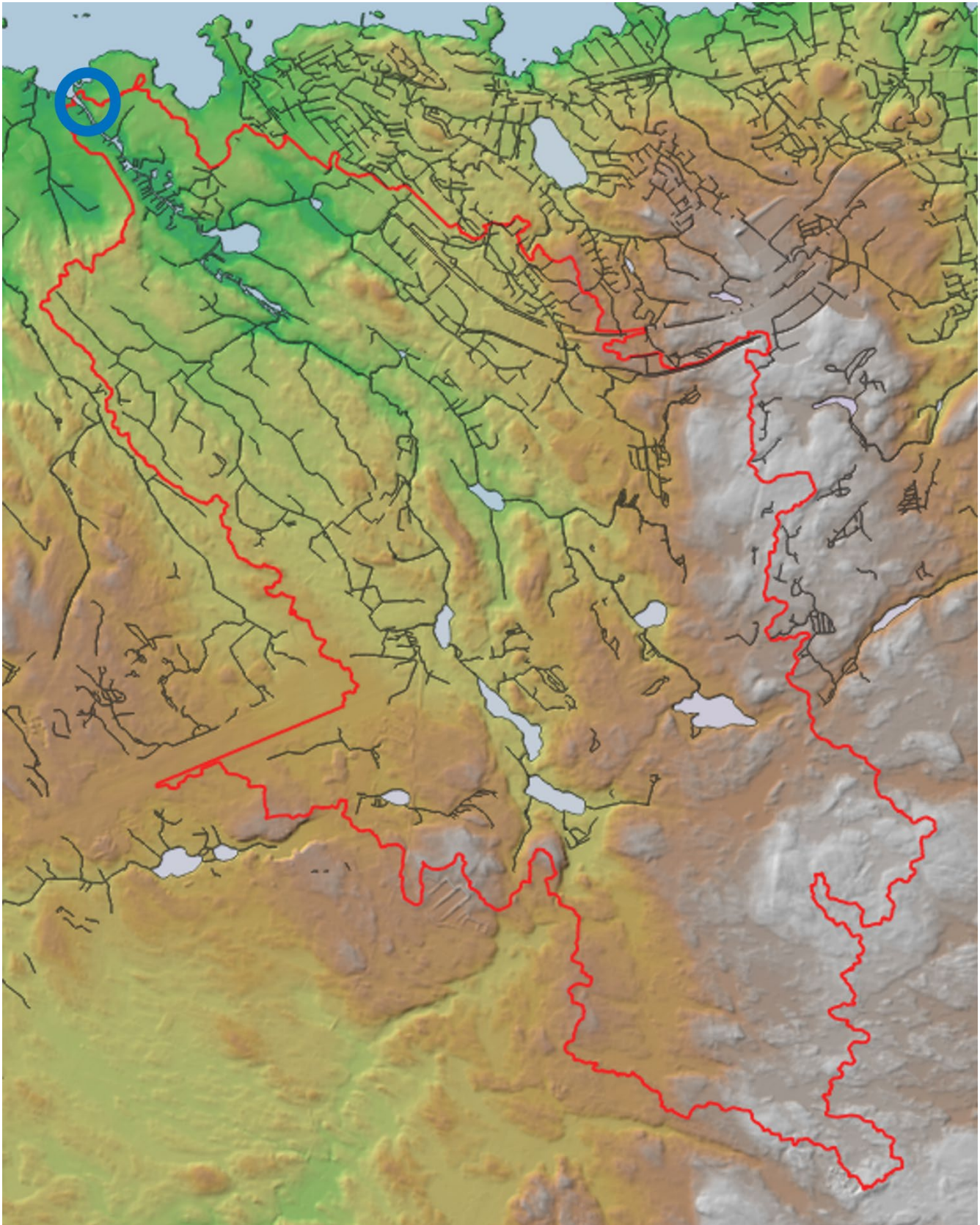
Valuma-alueiden määrittämisessä ohjeita täytyy soveltaa, riippuen minkälaisista valuma-alueista määritetään. Valuma-alueet luodaan halutussa skaalassa, lähtöaineiston (korkeusmallin hilakoko) ja vedenjakajien ehdoilla. Valuma-alueet tallennetaan vapaana tyyppinä.

- Järven, tai muun vastaavan vakaveden valuma- tai osavaluma-alueen määrittämisessä tulee hyödyntää r.watershed tuottamaa valuma-alue- ja uomaverkkotietoja. Tällöin vakavesialueen valuma-alue koostuu *Unique label for each watershed* tasoista, joiden *Stream Segments* on hydrologisessa yhteydessä tarkasteltavaan vesistöön.



Kuva 27. Järven valuma-alue koostuu niiden uomien valuma-alueista, jotka laskevat järveen. (Kuvassa järvi rajattuna punaisella, ja järven valuma-alue sinisellä.)

- Uoman, tai muun vastaavan vesistön valuma-alue, jolla on selkeä purkupiste, määritetään hyödyntämällä r.watershed:n virtaussuuntatasoa (*drainage direction*) ja r.water.outlet työkalua. Tällöin r.water.outlet työkalulle osoitetaan uoman purkupiste, jolloin työkalu laskee osoitetun hilan alapuolisen valuma-alueen.



Kuva 28. Uoma määritetään purkupisteestä. (Kuvassa valuma-alue punaisella. Purkupiste sinisellä ympyröitynä)

R.watershed

R.watershed on WSSP:n valuma-alueen määrittästyökalu. Työkalu tuottaa virtaussuuntatason, valuma-alueet ja valuma-alueiden pääuomat käyttäjän määrittämässä skaalassa.

1. Haetaan valuma-alueen määrittäksen työkalu. *Processing ->Processing toolbox -> GRASS -> Raster(r*) -> r.watershed*

2. Valitaan tasojen muodostamiseen vaadittavat parametrit:

- *Elevation -> poltettu_korkeusmalli*
- *Convergence factor for MFD. -> 5.* (Tämä arvo määrittää, kuinka suuri konvergenssi uomilla on. Arvolla 1 on suurin eriytyminen, mikä muodostaa eniten uomia, arvolla 10 taasen päinvastoin).
- *Minimum size of exterior watershed basin -> 20000.* Parametrilla valitaan pienin mahdollinen koko valuma-alueille. Arvo on pakollinen. Pienemmät arvot vaativat enemmän laskuaikaa sekä ovat raskaampia käsitellä, mutta muodostavat pienempiä ja tarkempia valuma-alueita.
 - Arvo määrittää *Unique label for each watershed basin* rasterin koon ja tarkkuuden.
 - Arvo määrittää *Stream segments* rasterin tarkkuuden

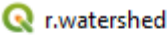
3. Valitaan ne laskutulokset, jotka ovat tarpeellisia:

- *Drainage direction -> Tallennetaan ja nimetään tunnistettavalla tavalla.*
- *Unique label for each watershed basin ->Tallennetaan ja nimetään tunnistettavalla tavalla.*
- *Stream segments* Tallennetaan ja nimetään tunnistettavalla tavalla.
- Muihin kohtiin -> *Skip output.* Valinnalla ohitetaan muut laskutulokset.

-> *Run.*


4. Tarkistetaan tulos, sulkematta työkalua (Kuvassa 31. esimerkkejä)

- *Unique label for each watershed basin* taso osoittaa minimiarvojen mukaiset valuma-alueet.
- *Stream segments* taso osoittaa laskettujen valuma-alueiden uomien sijainnit.
- *Drainage direction* taso osoittaa virtaussuunnan. Tasoa tarvitaan r.water outlet työkalussa.


×

Parameters
Log

Elevation


Poltettu 10m [EPSG:3067]
...

Locations of real depressions [optional]

...

Amount of overland flow per cell [optional]

...

Percent of disturbed land, for USLE [optional]

...

Terrain blocking overland surface flow, for USLE [optional]

...

Minimum size of exterior watershed basin [optional]

20000

Maximum length of surface flow, for USLE [optional]

Not set

Convergence factor for MFD (1-10) [optional]

5

Maximum memory to be used with -m flag (in MB) [optional]

300

☐ Enable Single Flow Direction (D8) flow (default is Multiple Flow Direction)

☐ Enable disk swap memory option (-m): Operation is slow

☐ Allow only horizontal and vertical flow of water

☐ Use positive flow accumulation even for likely underestimates

☐ Beautify flat areas

▼ Advanced Parameters

GRASS GIS 7 region extent [optional]

Not set

GRASS GIS 7 region cellsize (leave 0 for default)

0,000000

Output Rasters format options (createopt) [optional]

0%

Cancel

Run as Batch Process...

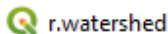
Run

Close

Help

r.watershed
Watershed basin analysis program.

Kuva 29. R.watershed parametrir.


r.watershed
×

Parameters
Log

Output Rasters format metadata options (metaopt) [optional]

Number of cells that drain through each cell [optional]

[Skip output]

...

☐ Open output file after running algorithm

Drainage direction [optional]

C:/qgishommia/2022 työthommia/Anulle WSSP-ohjeita/water/DRAINAGE_20K.tif

✕

...

☒ Open output file after running algorithm

Unique label for each watershed basin [optional]

C:/qgishommia/2022 työthommia/Anulle WSSP-ohjeita/water/VALUMA_ALUEET_20K.tif

✕

...

☒ Open output file after running algorithm

Stream segments [optional]

C:/qgishommia/2022 työthommia/Anulle WSSP-ohjeita/water/UOMAT_20K.tif

✕

...

☒ Open output file after running algorithm

Half-basins [optional]

[Skip output]

...

☐ Open output file after running algorithm

Slope length and steepness (LS) factor for USLE [optional]

[Skip output]

...

☐ Open output file after running algorithm

Slope steepness (S) factor for USLE [optional]

[Skip output]

...

☐ Open output file after running algorithm

Topographic index $\ln(a / \tan(b))$ [optional]

[Skip output]

...

☐ Open output file after running algorithm

Stream power index $a * \tan(b)$ [optional]

[Skip output]

...

☐ Open output file after running algorithm

0%

Cancel

Run as Batch Process...

Run

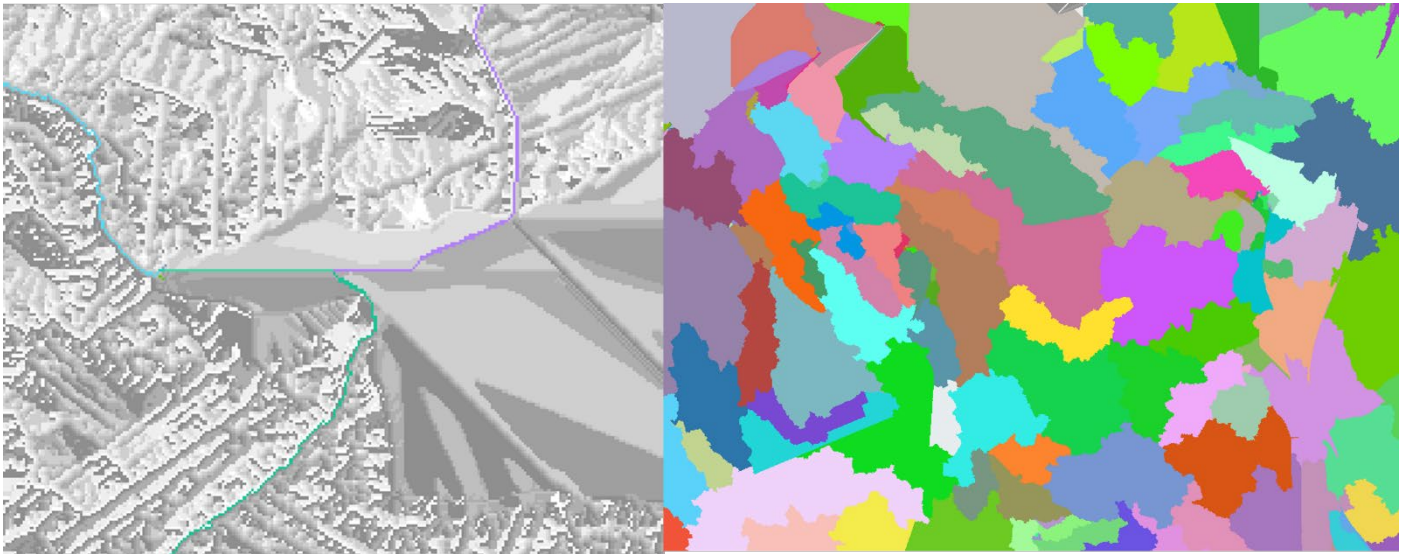
Close

Help

r.watershed

Watershed basin analysis program.

Kuva 30. R.watershed tarvittavat laskutulokset.



Kuva 31. Laskutulokset. Vasemmalla harmaan sävyisenä Drainage direction ja päällä väreillä Stream segments. Oikealla Unique label for each watershed basin.

R.watershed laskenta-alueen raja

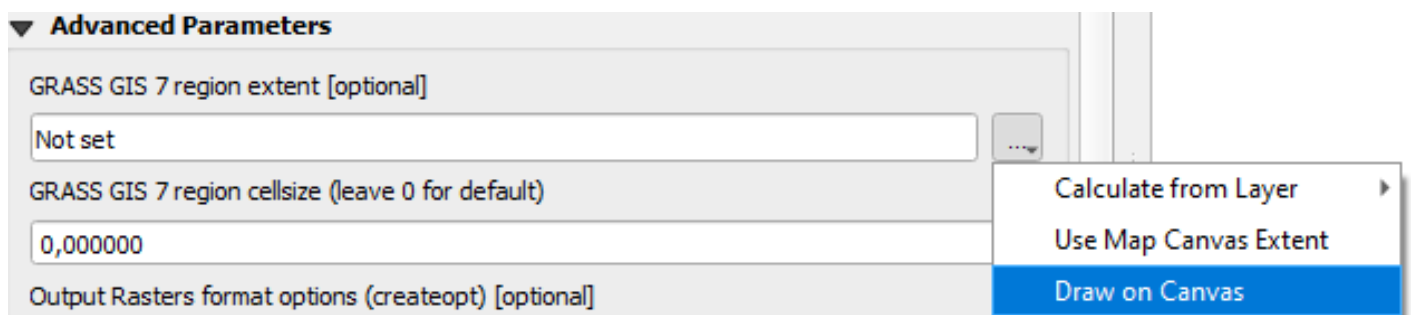
Työkalun laskualuetta voidaan rajata. Tämä helpottaa tarkasteltavan alueen pilkkomista osavaluma-alueiksi.

1. Toimitaan tismalleen samoin kuin kohdassa *R.watershed* lukuun ottamatta seuraavia vaiheita:

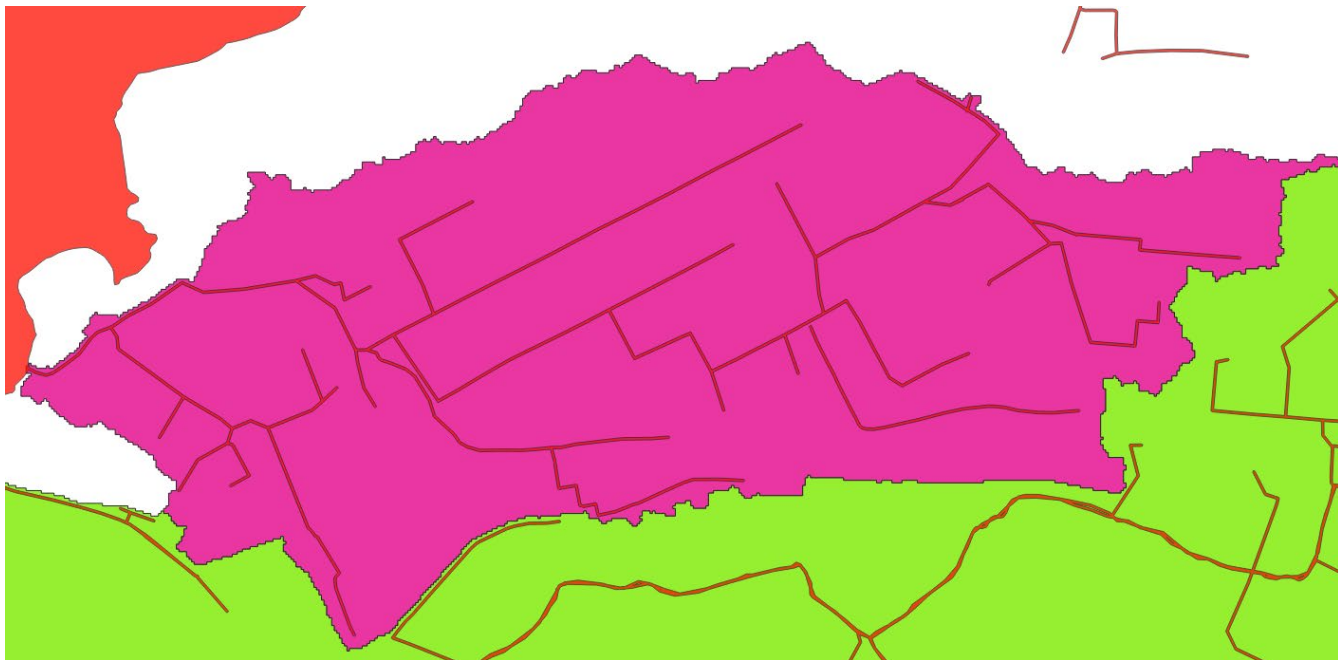
2. *Minimum size of exterior watershed basin* -arvoa tulee säätää ehdotettua pienemmäksi, riippuen tarkasteltavan alueen koosta. Arvot voivat olla esimerkiksi 2000 tai 5000.

3. Rajataan alue pienemmäksi kartalla. *Advanced parameters* -> *Grass Gis 7 region extent* -> *Draw on canvas*.

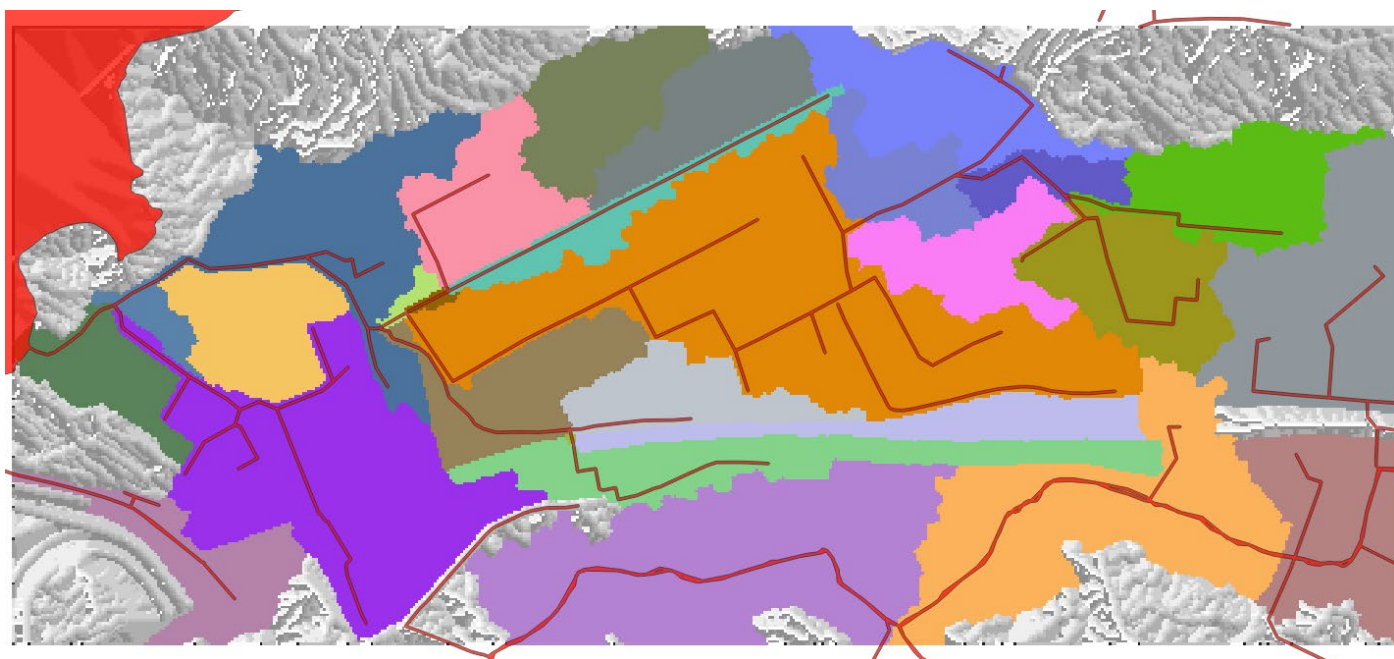
Alue voidaan esimerkiksi piirtää hyödyntäen aiemmin luotua *Unique label for each watershed basin* tason ulkorajoja noudatellen.



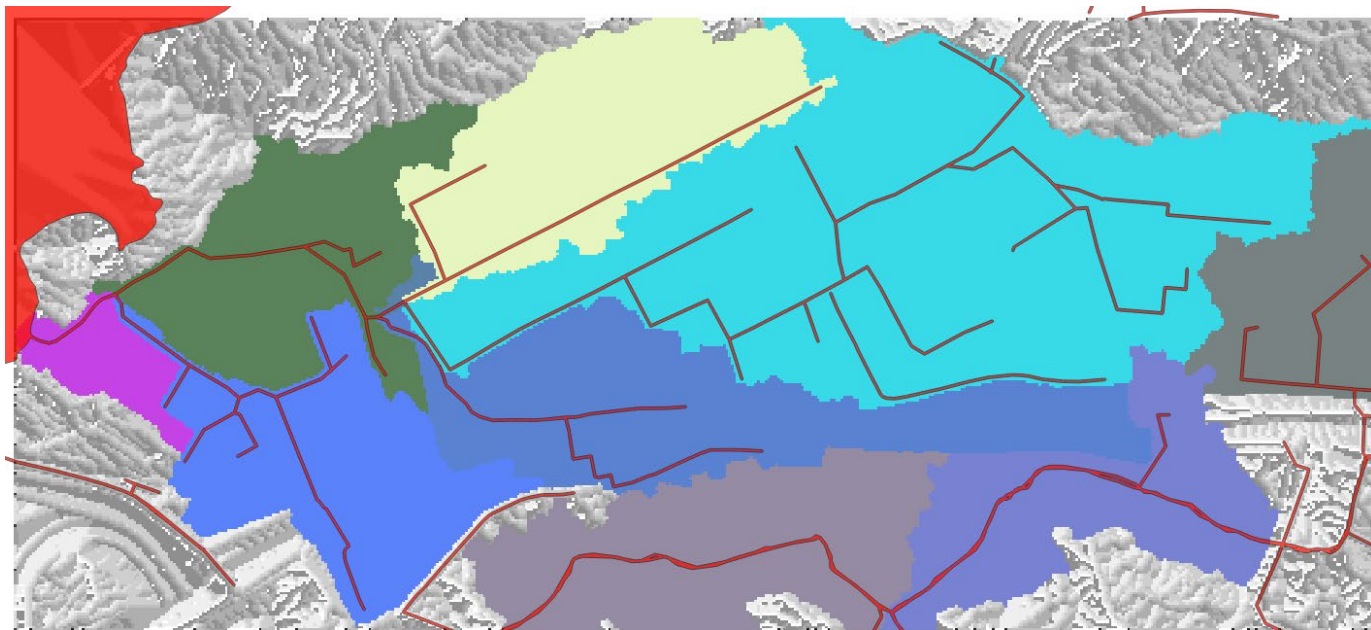
Kuva 32. Grass GIS rajaustoiminto.



Kuva 33. Eräs alue uomaverkkoineen. Valuma-alue on piirretty määritetty *r.watershed* laskutulosta ja *r.water.outlet*:a hyödyntäen. (Minimum size of exterior watershed basin 20000)



Kuva 34. Sama valuma-alue rajattuna ja laskettuna eri minimikoolla. (Minimum size of exterior watershed basin 2000)



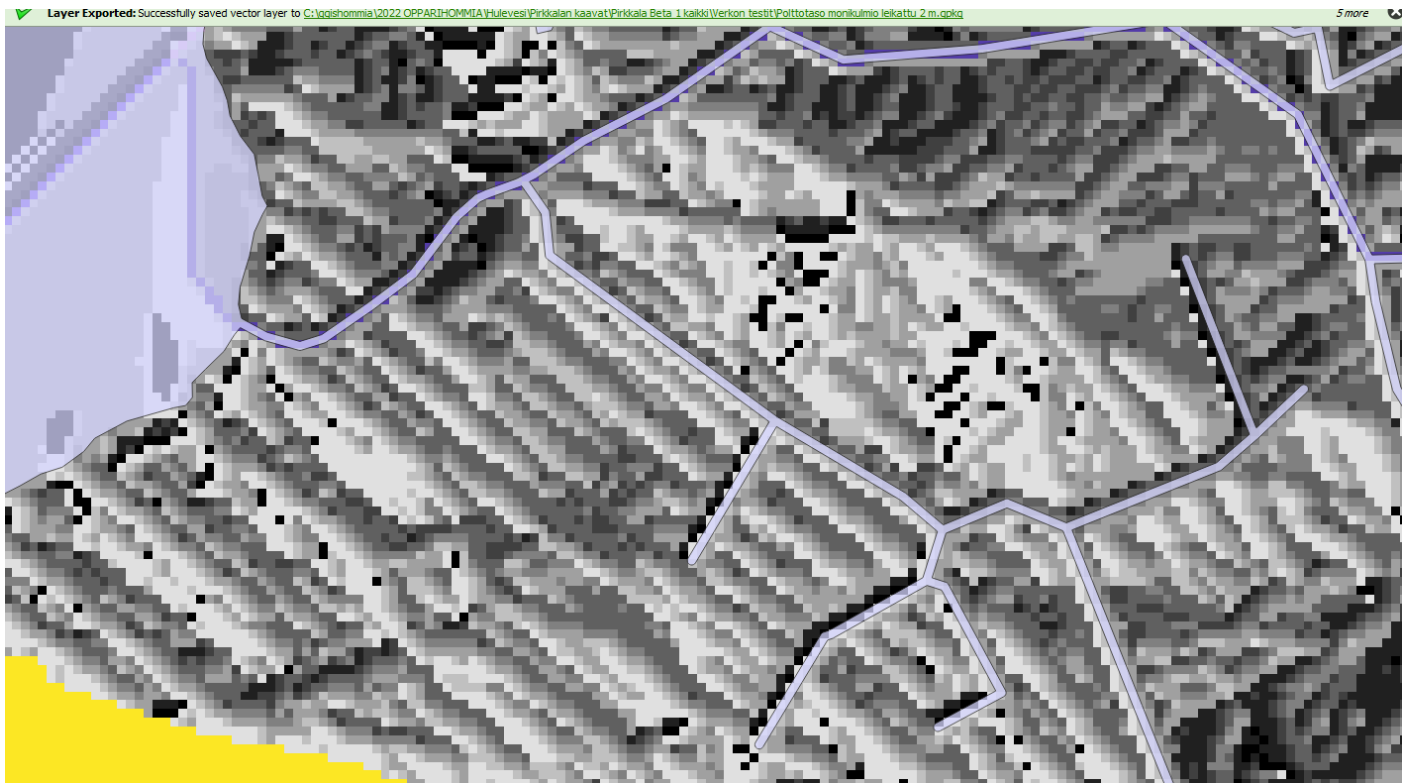
Kuva 35. Sama valuma-alue rajattuna ja laskettuna. (Minimum size of exterior watershed basin 5000)

R.water.outlet

R.watershed tuottaa *drainage direction* rasteritason, josta voidaan muodostaa tietyn hilan yläpuolinen valuma-alue r.water.outlet:lla. Työkalu on hyödyllinen tarkastellessa vesistöjä, joilla on selkeä purkupiste.

1. Toimiakseen r.water.outlet vaatii r.watershed:n tuottaman *drainage direction* tason. Tämä tuotetaan aiemmin ohjeistetulla tavalla.

2. Järjestetään tasot työtilassa. Tavoitteena on, että uomien sijainnit löytyvät. *Drainage direction* ja *polttotaso* voivat olla tässä apuna. Myös *stream segments* ja *poltetu_korkeusmalli* voivat auttaa.



Kuva 36. Esimerkki järjestyksestä.

3. Luodaan ryhmä tasoikkunaan ja nimetään ryhmä tunnistettavalla tavalla. Maalataan ryhmä. (Tällä tapaa maalaamalla ryhmän, voidaan kaikki tasot asettaa automaattisesti ryhmän sisälle, kun käytetään mitä tahansa työkalua).



4. Haetaan työkalu. *Processing* -> *Processing toolbox* -> *GRASS* -> *Raster (r*)* -> *r.water.outlet*

5. Valitaan r.water outlet parametrit:

- *Name of the input raster map* -> "*Drainage direction*" virtaussuuntarasteri

- *Coordinates of the outlet point* -> Valitse tarkasteltavan uoman purkupiste työtilasta

Coordinates of outlet point

▶ **Advanced Parameters**

- Tallennetaan tilapäisenä.

-> **Run. Sulkematta työkalua!**

8. Tarkistetaan tulos. Mikäli tuotettu valuma-alue "*Basin*" on vain muutaman hilan kokoinen, on syynä todennäköisimmin virtaussuuntatason (drainage direction) kannalta väärä purkupiste (*coordinates of outlet point*). **Oikean hilan löytäminen voi vaatia toisinaan useita yrityksiä!** Tasoja voi myös järjestellä uudelleen, kunnes mieluisa järjestys löydetään.

8b. Väärät tasot tulee poistaa -> *delete layer*. Valitaan uusi purkupiste ja kokeillaan uudelleen, kunnes oikea hila löytyy.



Kuva 37. *R.water.outlet* laskentatuloksen eräälle uomalle.

9. Toistetaan prosessia tarpeen mukaan uudelleen.

Valuma-alueiden polygonisointi

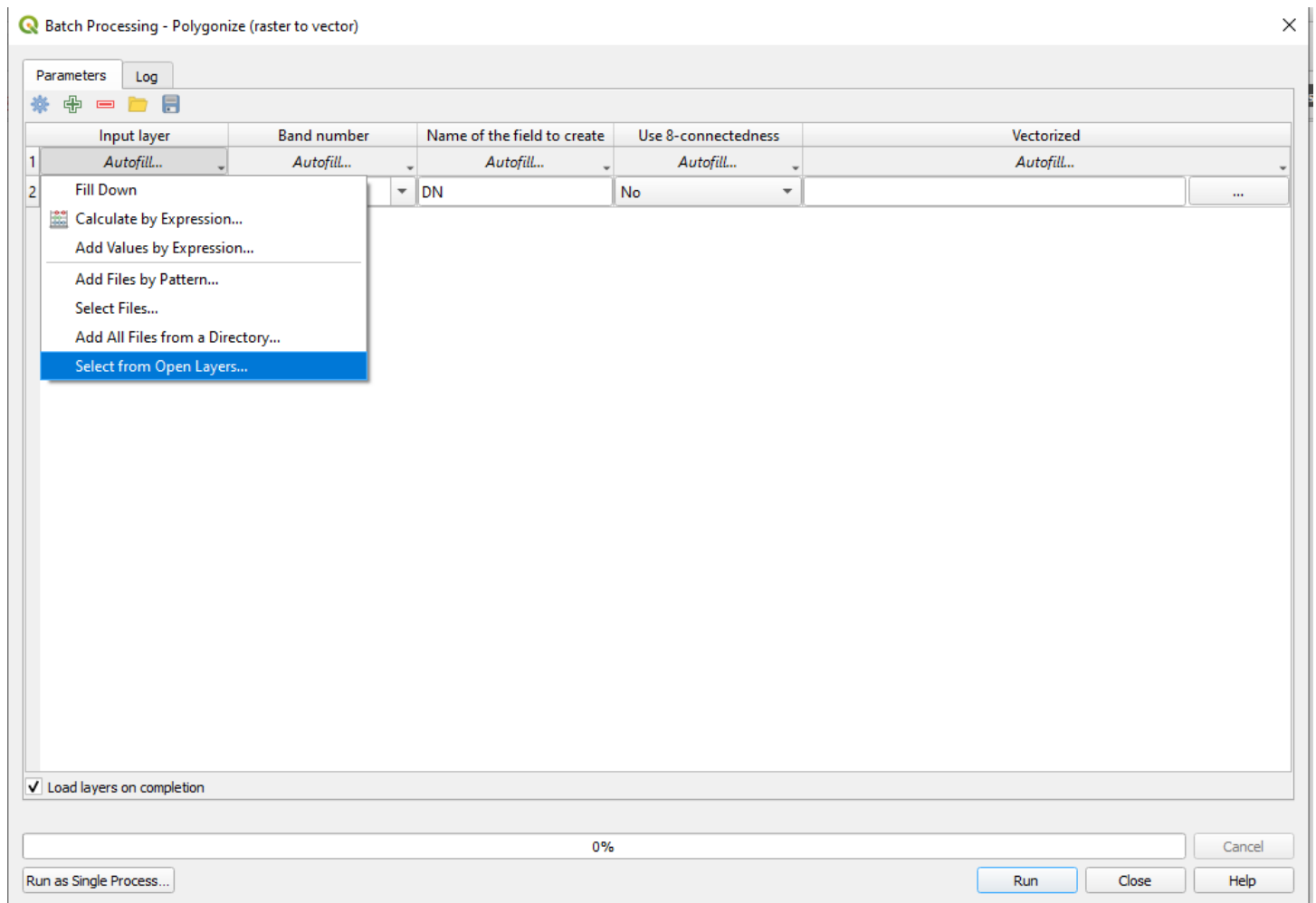
Tämä kohta toteutetaan, mikäli valuma-alueita on tarpeen muuntaa vektoreiksi. Muutoin kohta ohitetaan. Valuma-alueet on muutettava vektoreiksi, jotta niille voidaan laskea ominaisuustietoja.

1. Haetaan polygonisointityökalu ja toteutetaan **tarpeen mukaan** prosessi erinä. Mikäli polygonisoidaan vain yhtä tasoa, vaihetta ei tarvitse toteuttaa erissä. *Processing*-> *Processing toolbox* -> *GDAL*-> *Raster conversion* -> **Polygonize** -> *Execute as Batch process*

2. Valitaan polygonisoinnin parametrit (erissä).

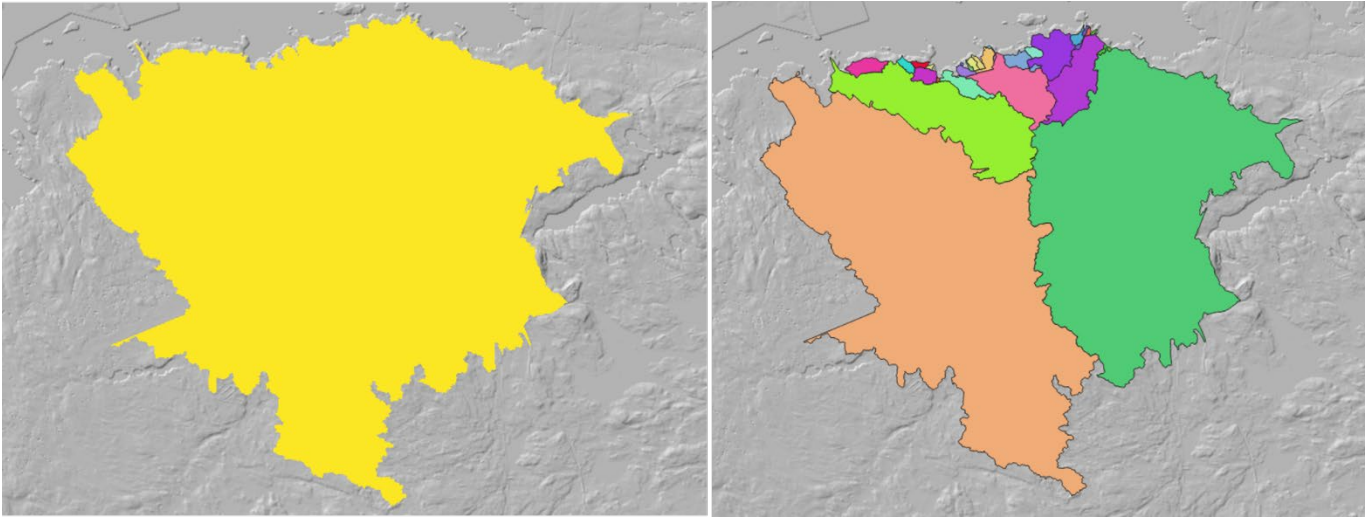
- *Input layers* -> *Autofill Select From open layers* -> Valitaan kaikki ne tasot, jotka halutaan muuttaa vektoreiksi.
- *Band number Autofill* -> Käytetään oletusasetusta.
- *Use 8-connectedness* -> *Autofill* -> No.
- *Vectorized.* -> *Painetaan kolmea pistettä ja etsitään tallennuspaikka* -> *Voidaan kirjoittaa etuliite tiedostonimeen (esim. kunta "VALU_", "OSAVALU_")* -> *Autofill* -> *Autofill settings* -> *Fill with numbers* -> ok.
- *Load layers on completion* ☒

-> *Run.*



Kuva 38. Polygonisoinnin parametrejä.

3. Yhdistetään tasot, mikäli tarpeellista. Processing-> Processing toolbox -> Vector General -> **Merge vector layers**



Kuva 39. Polygonisoinnin tulos. Kuvassa keltaisella rasteritasoja. Oikealla usealla värillä vektoritasot.

Uomien polygonisointi

Tämä kohta toteutetaan, mikäli uomia on tarpeen muuntaa vektoreiksi. Muutoin kohta ohitetaan.
Toisinaan uomia voi olla tarpeellista polygonisoida.

1. Haetaan työkalu. *Processing* -> *Processing toolbox* -> *GRASS*->*Raster(r.*)* -> *r.to.vect*

2. Valitaan polygonisoinnin parametrit:

- *Input raster layer* -> *Stream segments*.
- *Feature type* -> *Line*.
- Tallennetaan tunnistettavalla tavalla.

-> *Run*.

2b. Jos työkalu ei tuota vektoritasoa, täytyy ohentaa. *Processing* -> *Processing toolbox* -> *GRASS*->*Raster(r.*)* -> *r.thin*

->*Run*.

Palataan ohennetun aineiston kanssa kohtaan 2.

r.to.vect

Parameters Log

Input raster layer
UOMAT_20K [EPSG:3067]

Feature type
line

Name of attribute column to store value [optional]
value

☐ Smooth corners of area features
☐ Use raster values as categories instead of unique sequence
☐ Write raster values as z coordinate
☐ Do not build vector topology
☐ Do not create attribute table

Advanced Parameters

GRASS GIS 7 region extent [optional]
Not set

GRASS GIS 7 region cellsize (leave 0 for default)
0,000000

v.out.ogr output type
auto

v.out.ogr output data source options (dsco) [optional]

v.out.ogr output layer options (lco) [optional]

☐ Also export features without category (not labeled). Otherwise only features with category are exported

Vectorized
C:/qgishommia/2022 työthommia/Anulle WSSP-ohjeita/water/UOMAT.gpkg

☒ Open output file after running algorithm

0%

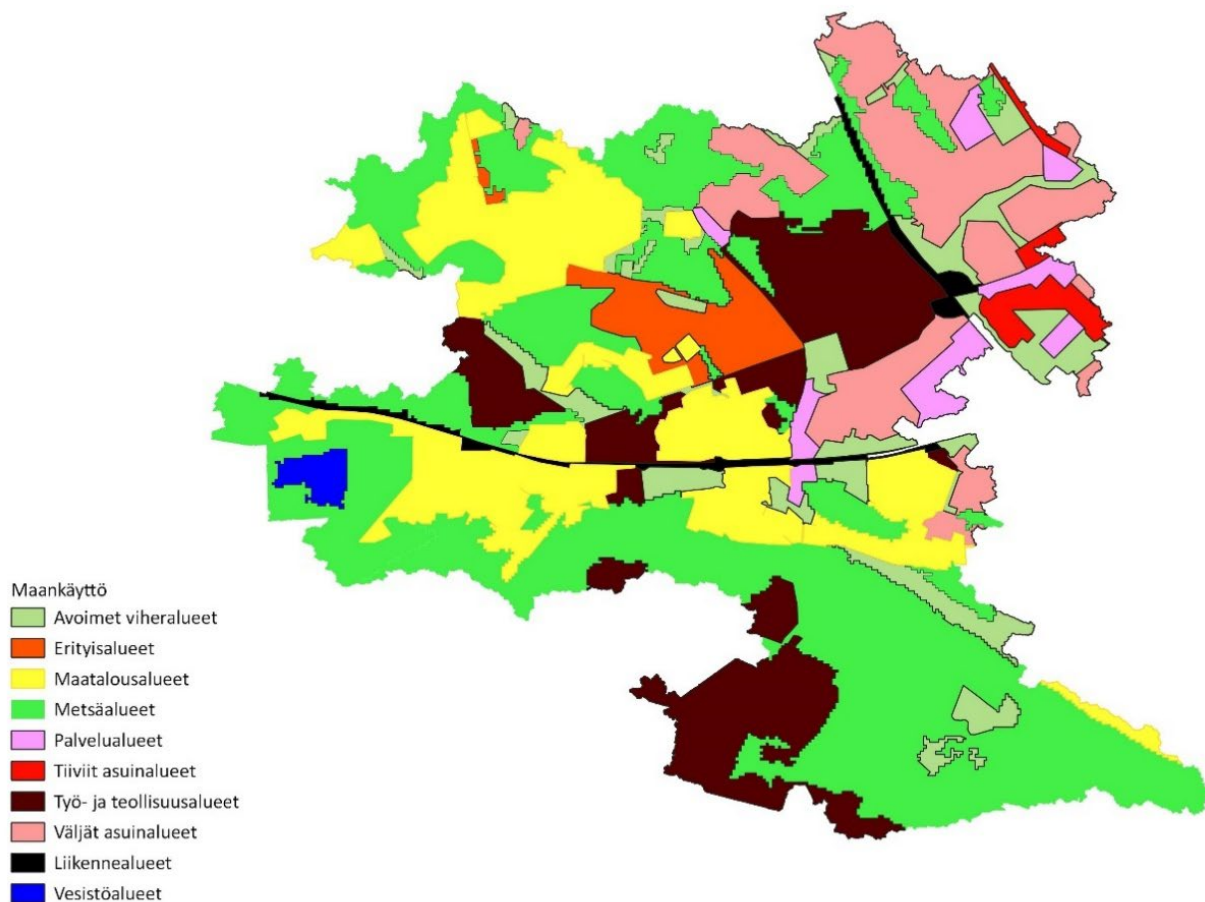
Run as Batch Process... Run Close Help

r.to.vect
Converts a raster into a vector layer.

Kuva 40. Uomien polygonisoinnin parametrit.

3. Yhdistetään tasot, mikäli tarpeellista. Processing-> Processing toolbox -> Vector General -> **Merge vector layers**

WSSP Maankäyttöluokka- ja muutosaluemoduuli



Kuva 41. Maankäyttö pilottialueella WSSP:n määritelmien mukaan.

Tiivistelmä

On suositeltavaa luoda erillinen työtila maankäyttöluokkamoduulia varten. Moduulissa muunnetaan lähtöaineisto vastaamaan WSSP maankäyttöluokittelua. Tämän avulla saadaan käsitys hulevesien kannalta merkittävien maankäyttömuotojen laajuudesta ja ihmistoiminnan merkityksestä maankäyttömuodoittain. Lisäksi luokittelun avulla voidaan paikantaa muutosalueet. Muutosalueet ovat niitä alueita, jotka voivat muuttua hydromorfologiselta luonteeltaan niin paljon, ettei niitä voi pitää enää samana maankäyttömuotona. Moduulin tavoitteena on:

- Muuntaa yleiskaava vastaamaan WSSP maankäyttöluokkia (*"korjaamaton maankäyttö"*)
- Luoda nykytilaa heijasteleva maankäyttötaso (*"korjattu maankäyttö"*)
- Määrittää *"muutosalueet"*

Moduulissa tarvittavat lähtöaineistot:

- Yleiskaava
- Maastotietokannan tarvittavat kohteet
- LUKEN metsätiedon tarvittavat kohteet

Jotta maankäyttöluokittelu voidaan tehdä, on muutettava kaavan käyttötarkoituseriä vastaamaan WSSP:n maankäyttöluokkia. Tämä tarkoittaa sitä, että esimerkiksi kaavan käyttötarkoitusta ilmaisevasta ominaisuustiedosta kuten V, PY, tulee luokat "Palvelualueet" sekä "Vesialueet" jne. Käyttötarkoituksettomalle kohteelle annetaan luokka "Kaavaton"

Yleiskaavan on oltava topografisesti ehjä ja geometrialtaan monikulmio. Lisäksi jokaisella yleiskaavan kohteella tulee olla kaavanmukaista käyttötarkoitusta vastaava ominaisuustieto. Mikäli aineisto ei täytä näitä ehtoja, tarkoittaa tämä lisätyötä. Topografiset virheet tulee korjata, jotka ohjeistetaan. Viivamuotoinen geometria vaatii polygonisoinnin. Ilman ominaisuustietoa maankäyttöluokittelua ei voi tehdä. Polygonisointi ja ominaisuustiedon lisääminen pistetasoilla ohjeistetaan.

QGIS- tukeman vektoritiedoston tuominen

Mikäli hulevesiverkostoaineisto on QGIS:n tukema vektoritiedosto toimitaan seuraavasti. **Mikäli aineisto on tekninen piirros, tämä kohta ohitetaan.**

1. Haetaan aineisto. Valitaan vektoritiedosto ja tiputetaan se työtilaan.
2. Tarkistetaan sijainti World-komennolla. *Coordinates -> World.*
3. Tarkistetaan ominaisuustiedot ja -muoto. Avataan tason välilehti. -> *Attribute table.*

Tuodun tiedoston on sisällettävä jokin ominaisuustieto, josta kaavan käyttötarkoitusta vastaava tieto käy ilmi. Tämä voi olla lyhenne (W, AS, V, PA) tai mikä tahansa muu käyttötarkoitusta vastaava tieto. Yleiskaavan tulee olla topografisesti ehjä monikulmio. Topografinen korjaus esitellään ohjeissa.

Teknisen piirustuksen tuominen .DWG ja .DFX

Tekninen piirustus pitää tuoda ja muuntaa QGIS:issa luettavaksi tiedostomuodoksi. **Mikäli aineisto on QGIS:n tukema vektoritiedosto, tämä kohta ohitetaan.** Mikäli kaavan tekninen piirustus saadaan viivamuotoisena, eikä se sisällä tarpeellista ominaisuustietoa, se tulee muuntaa monikulmiomuotoon.

1. Tuodaan tekninen piirustus työtilaan. *Project -> Import/Export -> Import layers from DWG/DFX.*
2. Valitaan tuomisen parametrit:
 - *Target package* -> Tallennetaan ja nimetään tunnistettavalla tavalla. Suositeltu tiedostomuoto on *geopackage (GPKG)*.
 - *Select CRS* -> Valitaan teknisessä piirroksessa käytetty koordinaattijärjestelmä. Tieto selviää piirustuksen mukana saaduista metatiedoista tai vastaavasta tietolähteestä, kuten kaavan piirtäjältä kysymällä. **(Tyypillisesti käytetään kunnallista EUREF-FIN koordinaattijärjestelmää).**
 - *Source Drawing* -> Alkuperäinen tekninen piirustus.
3. Nimetään ryhmä. -> *Group name.* -> *Ok.*
4. Tarkistetaan sijainti. *Coordinates -> World.*

5. Tarkistetaan tuodun aineiston muoto ja ominaisuustiedot. Attribuuttitaulukosta pitää löytyä kaavan käyttötarkoitusta vastaava tieto jokaiselle kohteelle.
6. Piilotetaan tai poistetaan tarpeettomat tasot. Tarpeellisia tasoja ovat monikulmiomuotoinen yleiskaava ja mahdollisesti kaavan käyttötarkoitusta ilmaiseva pistetaso.

Pirstaleisen viivamuotoisen geometrian muuntaminen monikulmioksi

Tämä kohta ohitetaan, mikäli aineisto on yhtenäinen monikulmio valmiiksi. Tässä osiossa opastetaan, kuinka aineisto korjataan käyttökelpoiseksi silloin, kun se tuodaan ohjelmaan viivamuotoisena ja sirpaleisena.

1. Haetaan geometrioiden yhdistämisen työkalu *Processing -> Processing toolbox -> Vector Geometry -> Snap Geometries to a layer.*

2. Valitaan geometrian yhdistämisen parametrit:

- *Tolerance (1)*
- *Behaviour -> Snap to anchor nodes*
- Tallennetaan välikaisena.

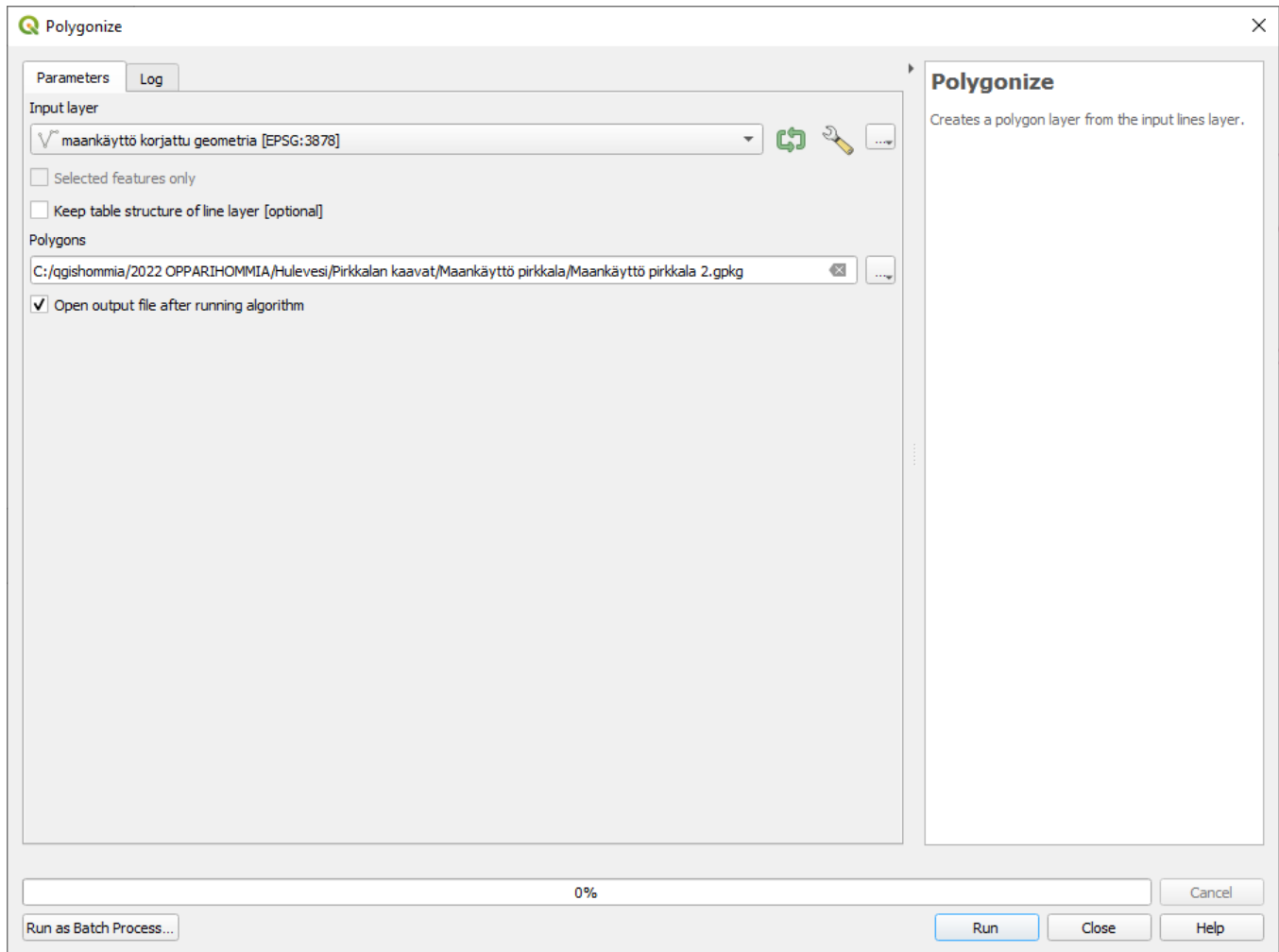
-> *Run.*

3. Muodostetaan luodusta vektorista monikulmio. *Processing -> Processing toolbox -> Vector Geometry -> Polygonize.*

4. Valitaan polygonisoinnin parametrit:

- *Input layer -> Snapped Geometries*
- Tallennetaan tunnistettavalla tavalla.

-> *Run.*



Kuva 42. Viivamuotoisen geometrian muuntaminen monikulmioksi.

5. Tarkistetaan tulos vertaamalla viiva- ja monikulmiomuotoista vektoritasoa. Korjataan mahdolliset virheet käsin digitoimalla. *Snap Geometries to a layer, Tolerance* -arvoa voidaan koittaa säätää käsitöiden välttämiseksi. **Pilotoinnissa huomattiin, että yhtä metriä suuremmat arvot voivat muuttaa kaavaa olennaisella tavalla!**

Kaavan käyttötarkoitusta vastaavan tiedon liittäminen monikulmioon sijainnin avulla

Tämä kohta ohitetaan, mikäli aineistossa on kaavan käyttötarkoitusta vastaava ominaisuustieto.

Monikulmioon voidaan liittää sijainnin avulla ominaisuustieto.

1. Haetaan sijainnin perusteella liittämisen työkalu. *Processing Toolbox -> Vector general -> Join attributes by location*

2. Valitaan sijainnin perusteella liittämisen parametrit:

- *Base layer* -> (edellisessä vaiheessa luotu taso) Taso josta puuttuu kaavan käyttötarkoitusta vastaava ominaisuustieto
- *Join layer* -> Taso joka sisältää kaavan käyttötarkoituksen (pistemuotoinen)
- *Geometric predicate* -> Contains
- *Fields to add* -> Valitaan se ominaisuustieto, joka sisältää kaavan käyttötarkoituksen
- *Join type* -> Take attributes of the first matching feature only (one-to-one)

- Joined layer -> Tallennetaan taso tunnistettavalla tavalla.

-> Run.

Join Attributes by Location

Parameters Log

Base Layer
Leikkattu_poly [EPSG:3878]

☐ Selected features only

Join Layer
Käyttis [EPSG:3878]

☐ Selected features only

Geometric predicate
☐ intersects ☐ overlaps
☒ contains ☐ within
☐ equals ☐ crosses
☐ touches

Fields to add (leave empty to use all fields) [optional]
1 options selected

Join type
Create separate feature for each matching feature (one-to-many)

☐ Discard records which could not be joined

Joined field prefix [optional]

Joined layer [optional]
C:/qgishommia/2022 työthommia/anulle testiä/tunnistettava_nimi.gpkg

☒ Open output file after running algorithm

Unjoinable features from first layer [optional]
[Skip output]

☐ Open output file after running algorithm

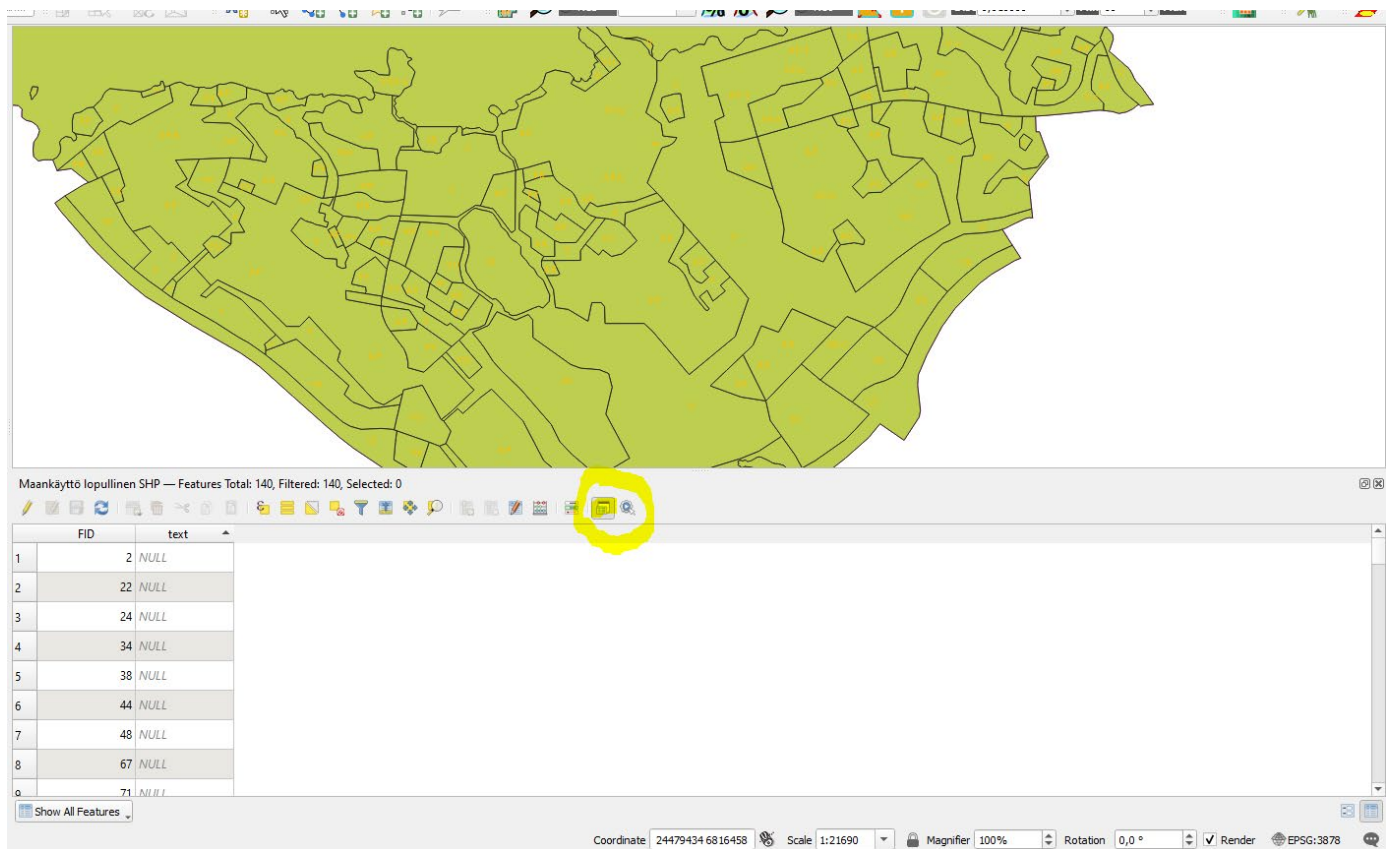
0%

Run as Batch Process... Run Close Help

Join attributes by location
 This algorithm takes an input vector layer and creates a new vector layer that is an extended version of the input one, with additional attributes in its attribute table.
 The additional attributes and their values are taken from a second vector layer. A spatial criteria is applied to select the values from the second layer that are added to each feature from the first layer in the resulting one.

Kuva 43. Sijainnin perusteella ominaisuustietojen liittäminen parametrit.

Menetelmä on ainoastaan, niin tarkka kuin lähtöaineisto ilman korjaamista ja tarkistamista. On mahdollista, että alueet sisältävät useita pisteitä tai pisteet eivät osu monikulmioihin. Lisäksi on mahdollista, että väärä piste osuu kohteeseen. Tästä seuraa epätarkkuuksia, jotka joudutaan korjaamaan käsin attribuuttitaulukkoa ja pistetasoa vertaamalla. Rinnakainen kuvatarkastelu voi myös auttaa korjauksessa.



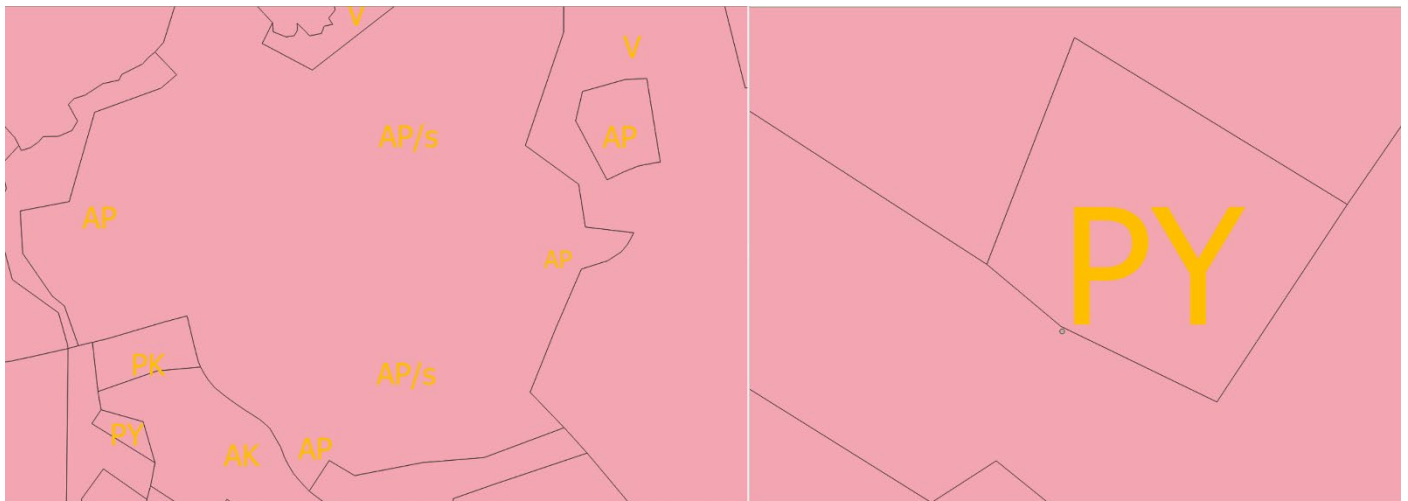
Kuva 44. Attribuuttitaulukon voi kiinnittää työtilaan.

Joined layer — Features Total: 140, Filtered: 140, Selected: 1

FID	text
1	0 EV
2	1 T
3	2 NULL
4	3 AP/s
5	4 TP
6	5 PK
7	6 AK
8	7 PK
9	8 V
10	9 VU
11	10 AP
12	11 T
13	12 AP
14	13 VU
15	14 TP
16	15 EV
17	16 V
18	17 V
19	18 PY
20	19 AK
21	20 V
22	21 PY
23	22 NULL

Show All Features

Kuva 45. Tason attribuuttitaulukko. NULL-arvot ovat niitä arvoja, joiden kohteiden sisällä ei ollut pistettä, joka ilmaisisi käyttötarkoitusta.



Kuva 46. Vasemmalla tilanne, jossa useita pisteitä osuu saman kohteen sisälle. Oikealla pistetaso ei osu kohteen sisälle. Kaikki tämä tuottaa virhettä.

Projekointi

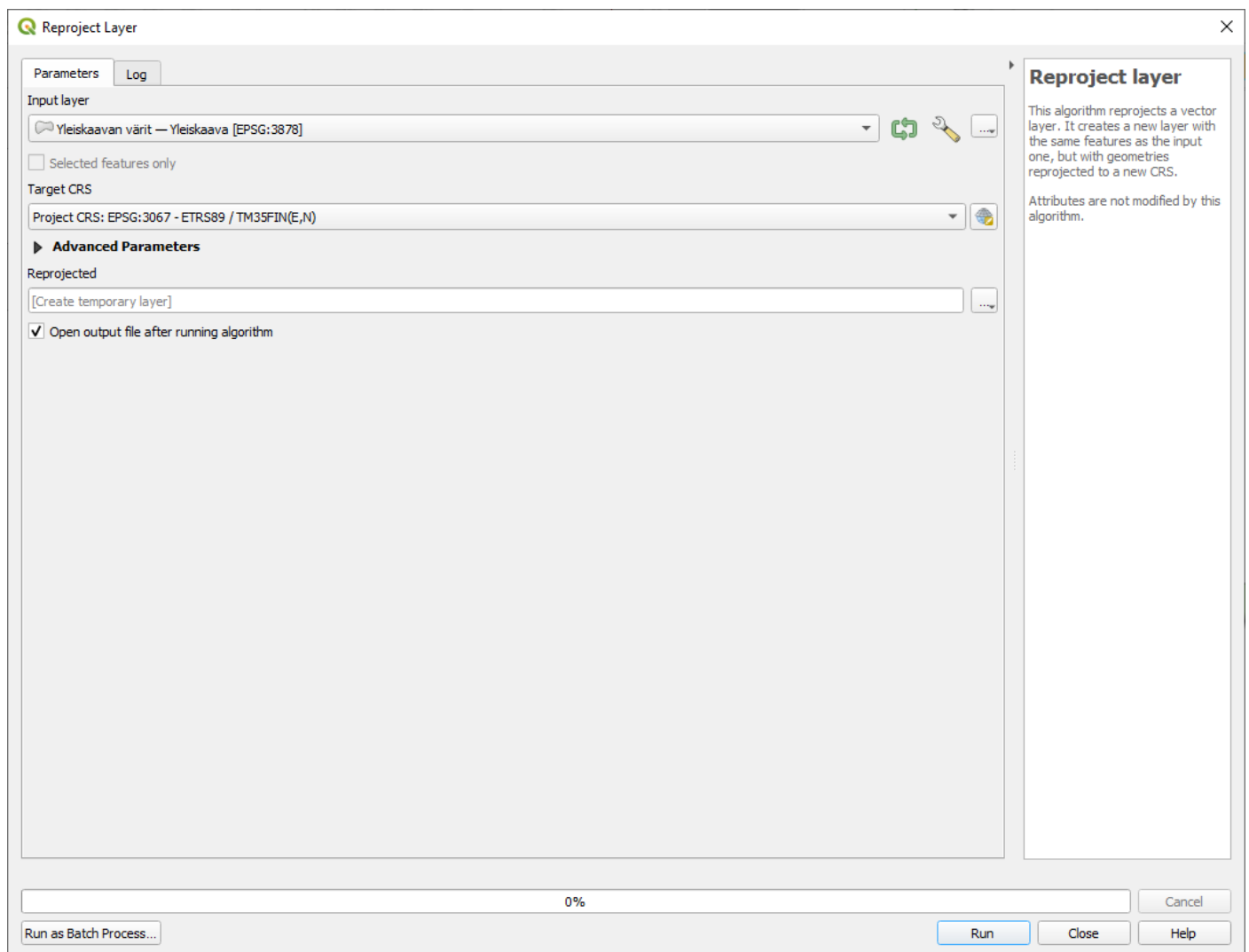
Ennen korjauksen aloittamista kaava tulee projektoida uudelleen EPSG:3067, ETRS-TM35FIN järjestelmään. Vaihtoehtoisesti kaikki ne aineistot, joita liitetään, tulee projektoida kunnalliseen koordinaatistoon.

1. Haetaan projektointityökalu -> Vector general -> **Reproject Layer**

2. Valitaan projektoinnin parametrit:

- *Input layer* -> Yleiskaava (Uudelleen projektoitava taso).
- *Target CRS* -> EPSG:3067, ETRS-TM35FIN.
- Tallennetaan väliaikaisena.

-> Run.



Kuva 47. Uudelleen projektoinnin parametrit.

Yleiskaavan topologisten virheiden korjaus

Kaikista HULVATTU pilottikunnista hankitut lähtöaineistot (yleiskaavat) sisälsivät topologisia virheitä. Yleiskaavojen teknisissä piirroksissa oli limittäisyyksiä ja reikiä sekä geometrioiden hukkapaloja.

Aineiston virheet voidaan hyväksyä, tai ne voidaan korjata. Topologinen eheyttäminen vie aikaa. Mikäli aikaa ei ole täydelliseen korjaukseen, on suositeltavaa korjata vähintään suurimmat virheet, kuten kokonaisten kohteiden päällekkäisyydet ja suuret reiät.

- Geometrian hukkapalat (*Dangles*) voivat aiheuttaa virheitä liitettäessä kohteita toisiinsa yhteisen rajan perusteella.
- Limittäisyydet (*Overlaps*) edustavat virheellistä tietoa.
- Reiät (*Gaps*) edustavat puutteellista dataa.

Topologisten virheiden korjaamiseen ja paikantamiseen on kolme valmista työkalua:

- *Topology checker plugin* - Automaattiset tarkistukset, mutta käsin korjaukset
- *Geometry Checker plugin* - Automaattinen tarkistukset, mutta puoliautomaattiset korjaukset
- *V.clean* - Automaattiset tarkistukset ja korjaukset GRASS:in avulla

Yksikään työkalu ei osoittautunut pilotoinnissa aukottomaksi. Käsin korjaamisessa hyödynnettiin digitointia, *fix geometries*-, ja *remove dangles*- työkaluja. Reiät täytettiin *buffer*-, *dissolve*-, *difference*-, - työkaluja hyödyntäen. *V.clean* toimii heikosti, tai ei ollenkaan QGIS 3.27 versiossa. Tästä syystä työkalua ei suositella käytettäväksi. GRASS GIS ohjelmalla työkalu toimii paremmin.

Kaikkia virheitä ei todennäköisesti saada poistettua. **Vähin mitä täytyy tehdä, on suurimpien reikien täyttäminen.**

Topologinen tarkistus

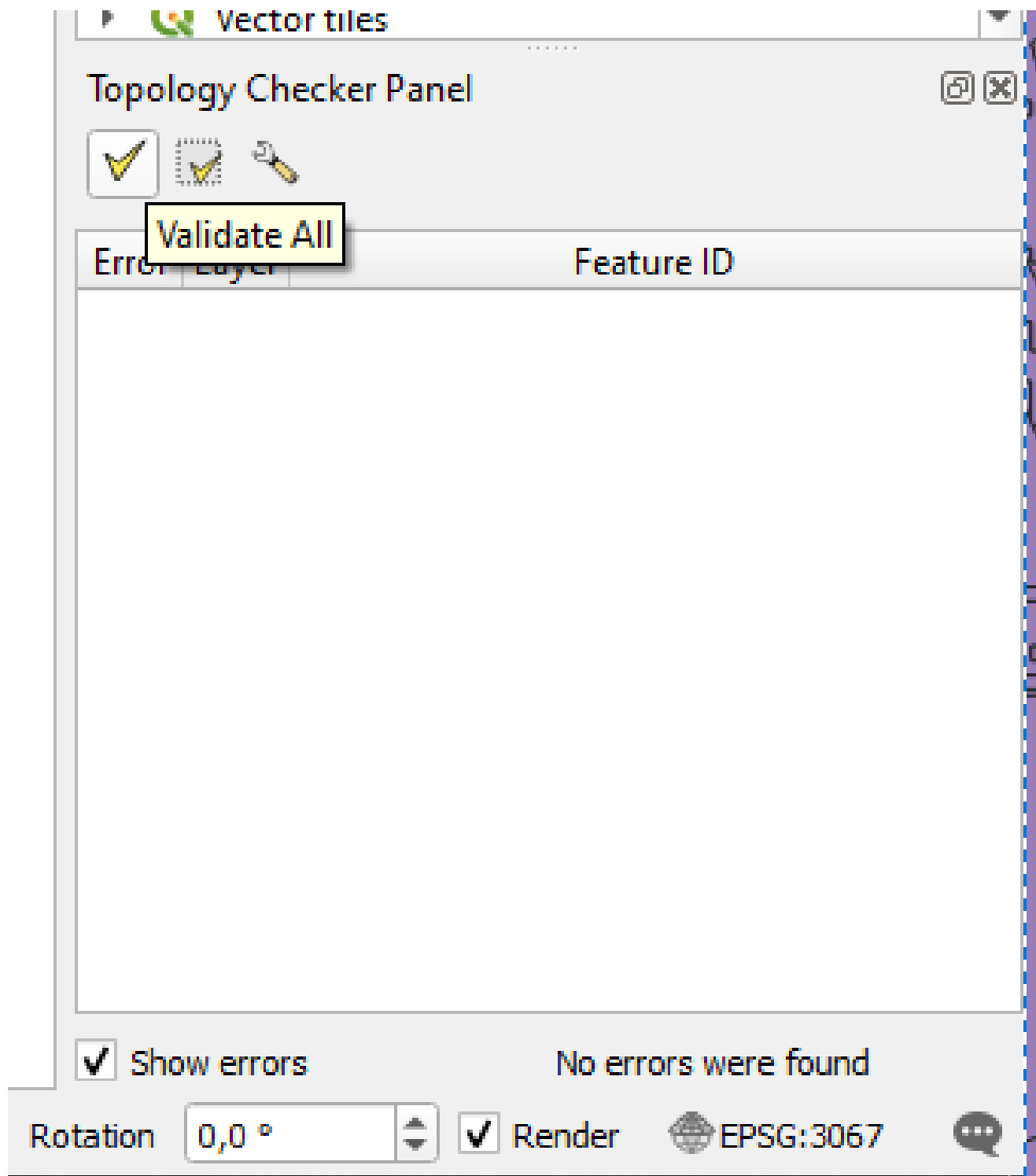
Topologinen tarkistus voidaan tehdä nopeasti. **Mikäli virheitä on vähän, koko topografisen eheyttämisen voi ohittaa.** Huomionarvoista on, että *Geometry Checker plugin* voi antaa eriäviä tuloksia.

1. Valitaan työkaluriviltä: *Vector -> Topology Checker plugin*

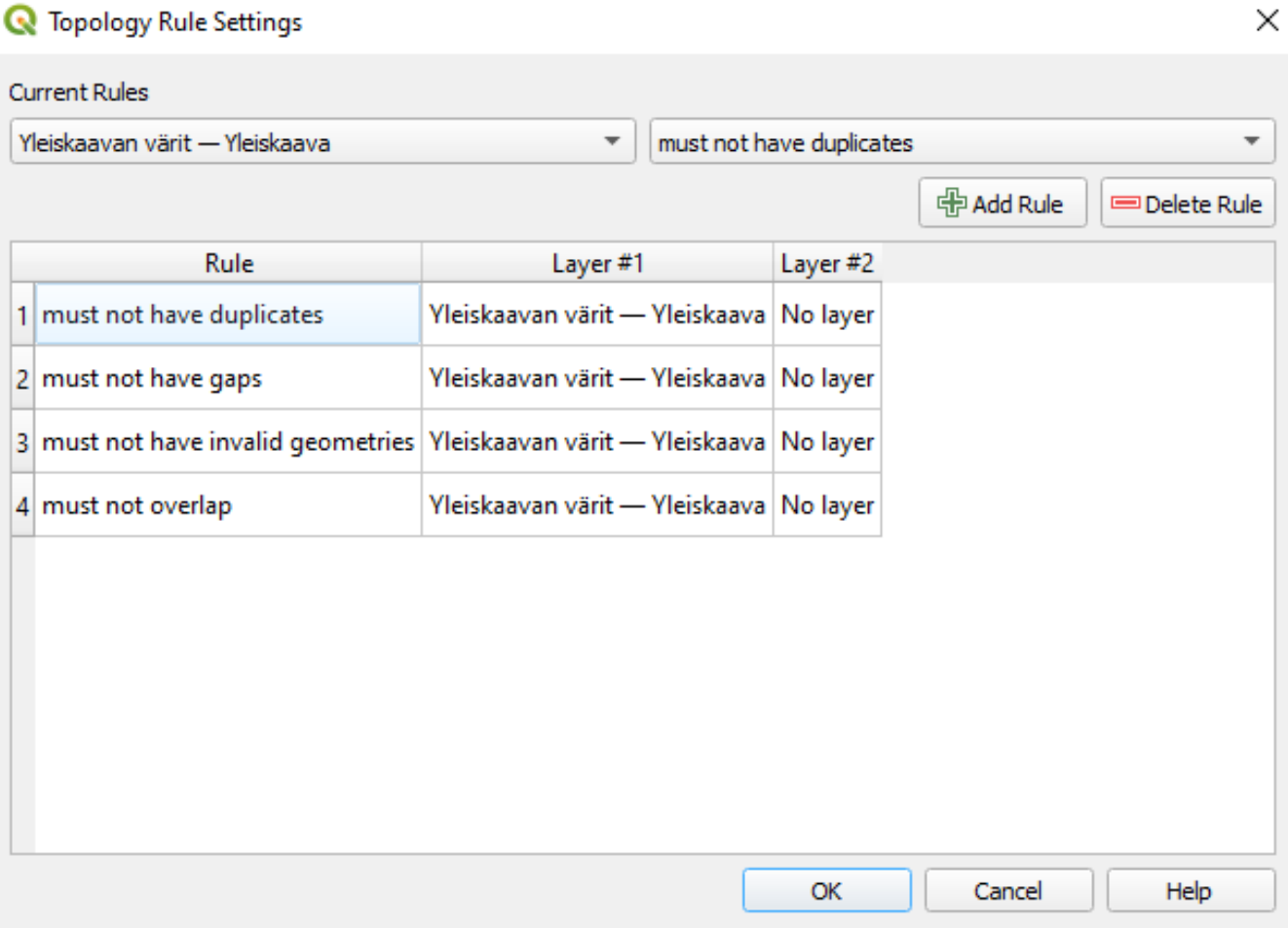
2. Valitaan topologisen tarkistuksen parametrit, lisäämällä tason seuraavat säännöt:

- *Must not have duplicates*
- *Must not have gaps*
- *Must not have invalid geometries*
- *Must not overlap*

3. Painetaan *Ok -> Validate all*.



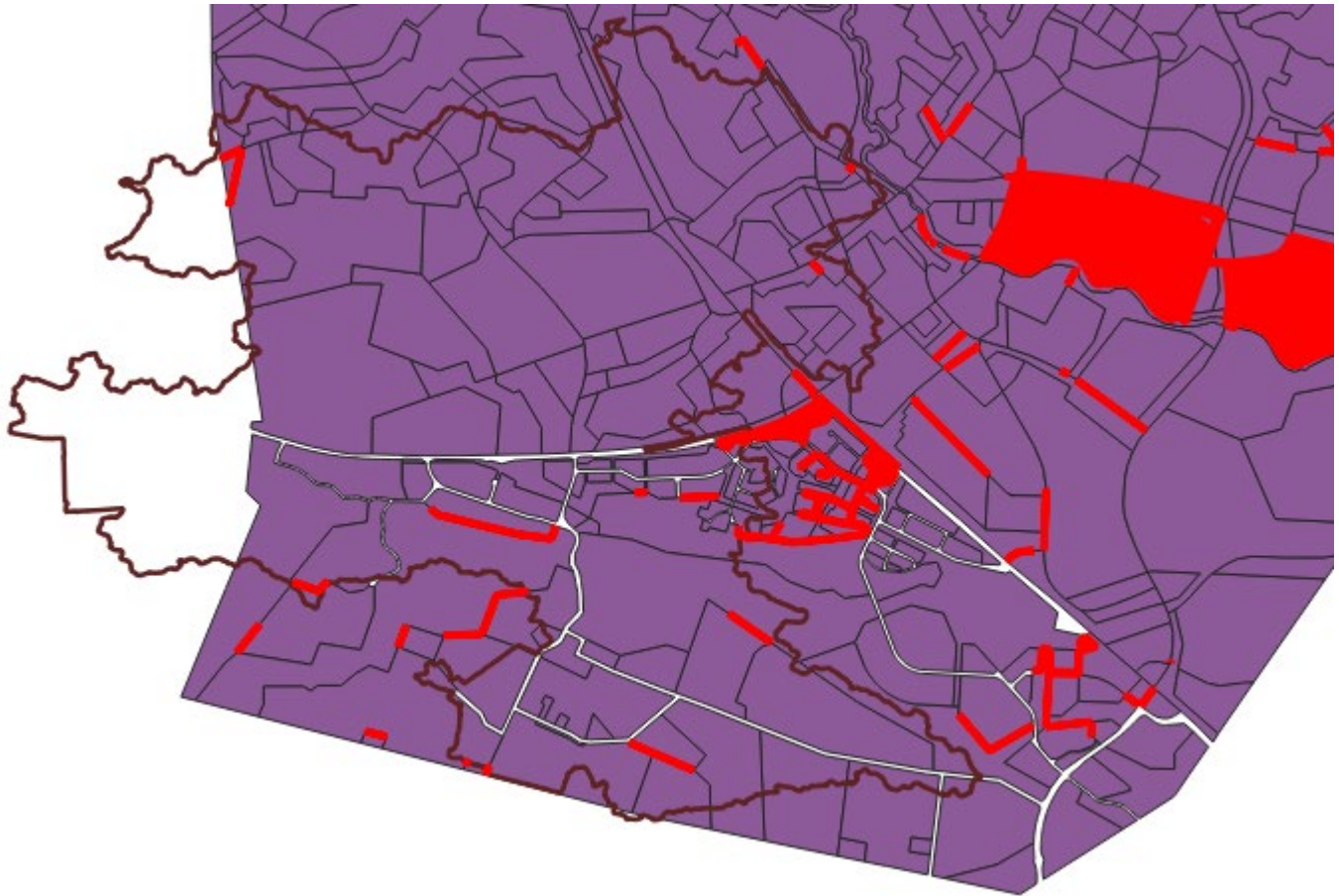
Kuva 48. Topologisen tarkistuksen validointi.



The dialog box is titled "Topology Rule Settings" and has a close button (X) in the top right corner. Below the title bar, there is a section labeled "Current Rules". This section contains two dropdown menus: the first is set to "Yleiskaavan värit — Yleiskaava" and the second is set to "must not have duplicates". To the right of these dropdowns are two buttons: a green "+ Add Rule" button and a red "- Delete Rule" button. Below these elements is a table with three columns: "Rule", "Layer #1", and "Layer #2". The table contains four rows of rules. The first row is highlighted in blue. At the bottom of the dialog box are three buttons: "OK", "Cancel", and "Help".

	Rule	Layer #1	Layer #2
1	must not have duplicates	Yleiskaavan värit — Yleiskaava	No layer
2	must not have gaps	Yleiskaavan värit — Yleiskaava	No layer
3	must not have invalid geometries	Yleiskaavan värit — Yleiskaava	No layer
4	must not overlap	Yleiskaavan värit — Yleiskaava	No layer

Kuva 49. Topologisen tarkistuksen säännöt

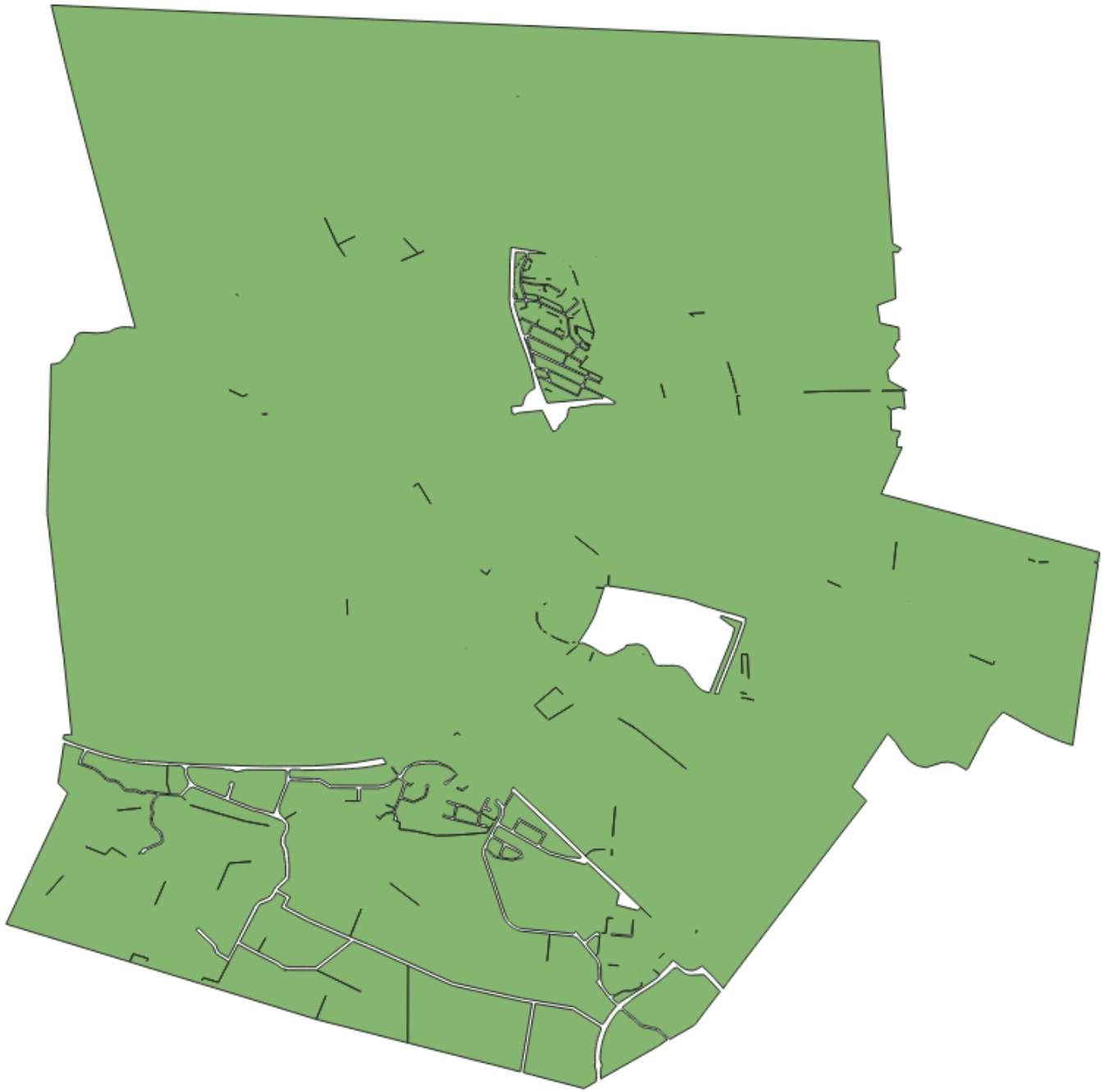


Kuva 50. Topologisen tarkistuksen tulokset. Kuvassa violetilla kaava. Punaisella virheet. Ruskealla valuma-alue.

Pilotoinnissa virheiden laajuus vaihteli neliösenteistä-kilometreihin, ja määrä sadoista virheettömmään. Lisäksi on huomionarvoista, että *Topographic checker* ei kykene paikantamaan niitä kohtia, jotka ovat "auki" reunoista (valkoiset halkovat muodot kuvassa 49). Nämä kuitenkin edustavat puuttuvaa dataa, joten nekin on täytettävä.

3. Tarkistetaan reikien sijainti sulattamalla ja luodaan seuraavaa vaihetta varten työtaso. *Processing toolbox -> Vector Geometry -> Dissolve*

-> *Run*.



Kuva 51. Sulatustyökalun tulos. Reiät näkyvät selkeästi valkoisena, tai mustana viivana.

Reikien paikkaus ja aineiston leikkaaminen

Reikiä voi paikata digitoimalla tai toisella vektoritasolla. Kaikkien liitettävien aineistojen tulee olla samassa koordinaattijärjestelmässä.

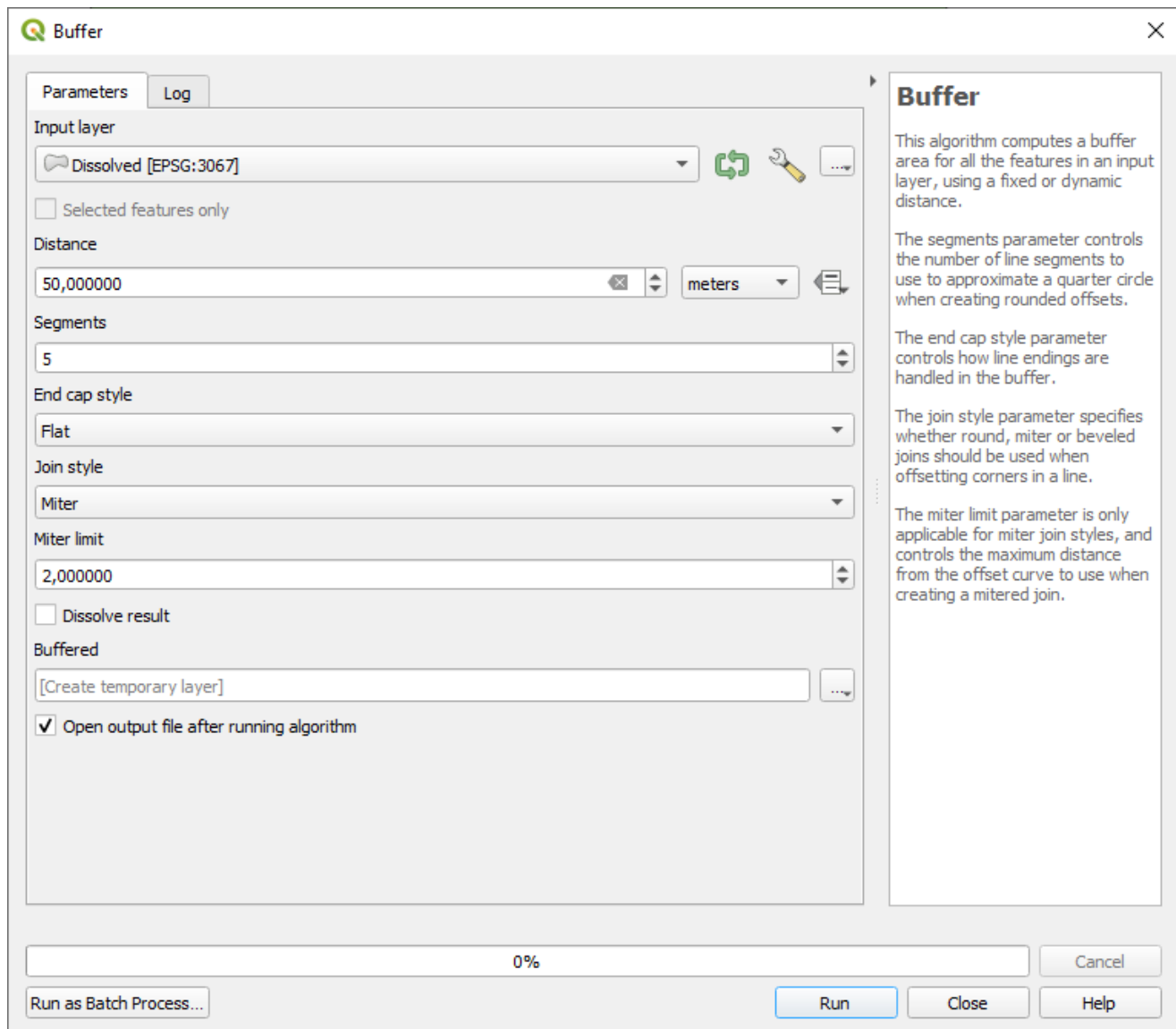
Yksinkertaisin tapa korjata reikiä on puskuroida aineistoa positiivisella ja negatiivisella arvolla. Tämän jälkeen puskuroitu aineisto liitetään ja puskuroimattomaan. Puskurointi aiheuttaa vääristymiä.

1. Haetaan puskurointityökalu. *Processing-> Processing toolbox -> Vector geometry -> Buffer*

2. Valitaan puskuroinnin parametrit:

- *Input layer -> Dissolved*
- *Distance -> 50 (Metrimäärän tulee olla riittävä, jotta suurin osa rei'istä täyttyy ja avoimet päät umpeutuvat. Liian suuri puskuri aiheuttaa suuria vääristymiä).*
- *Segments -> 5 (vähintään)*
- *End cap style -> Flat*
- *Join style -> Miter*
- *Dissolve result -> ☒*
- Tallennetaan väliaikaisena.

-> Run.



Kuva 52. Puskuroinnin parametrit.

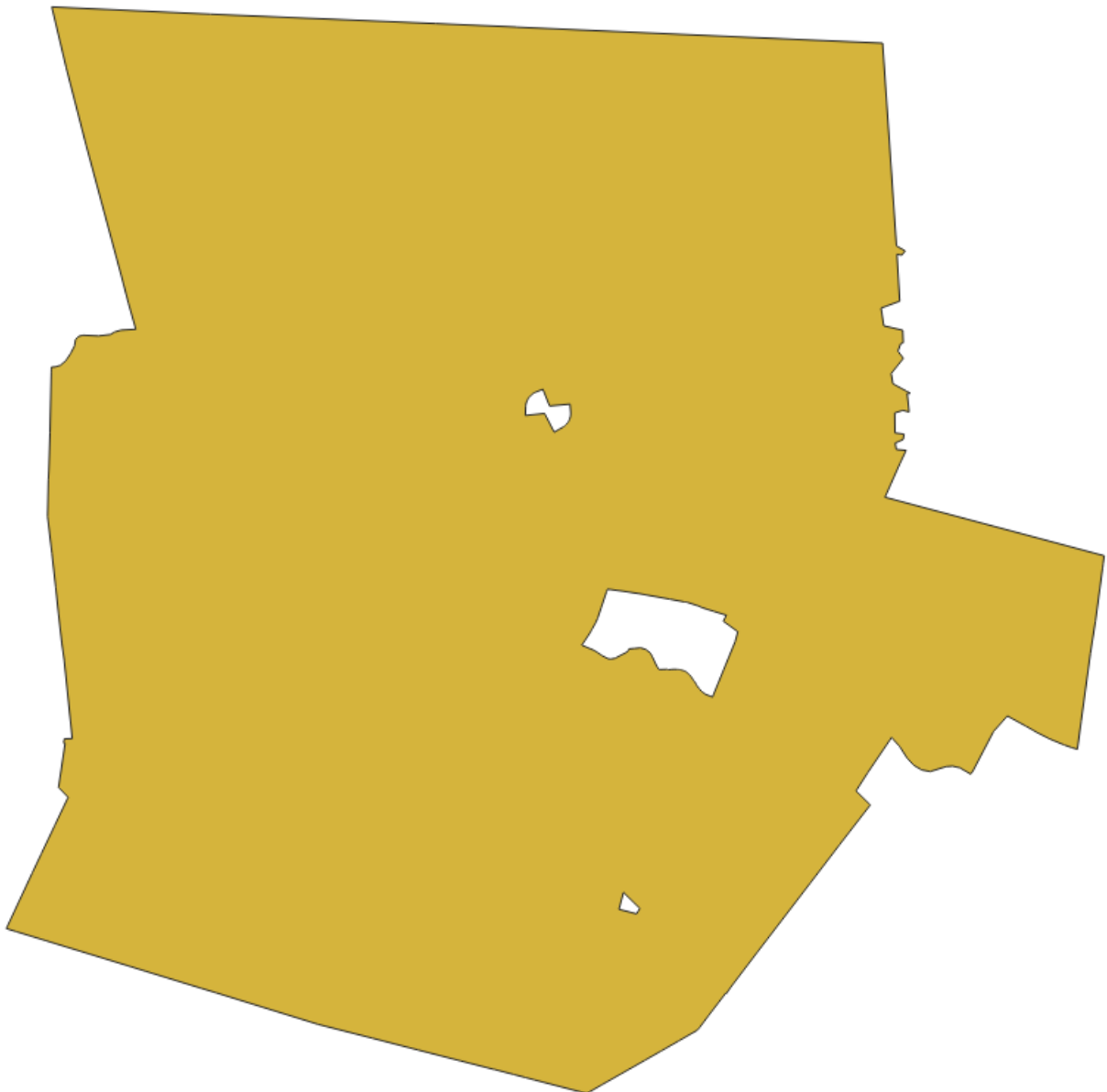
3 Toistetaan prosessi puskuroidulle (*buffered*) tasolle, mutta käytetään negatiivista puskuria.

4. Valitaan puskuroinnin parametrit:

- *Input layer* -> *Buffered*
- *Distance* -> - 50 (**Metrimäärän tulee olla sama kuin aiemmassa vaiheessa, mutta negatiivinen!**)
- *Segments* -> (Vähintään viisi)
- *End cap style* -> Flat
- *Join style* -> Miter
- *Dissolve result* -> ☒
- Tallennetaan väliaikaisena.

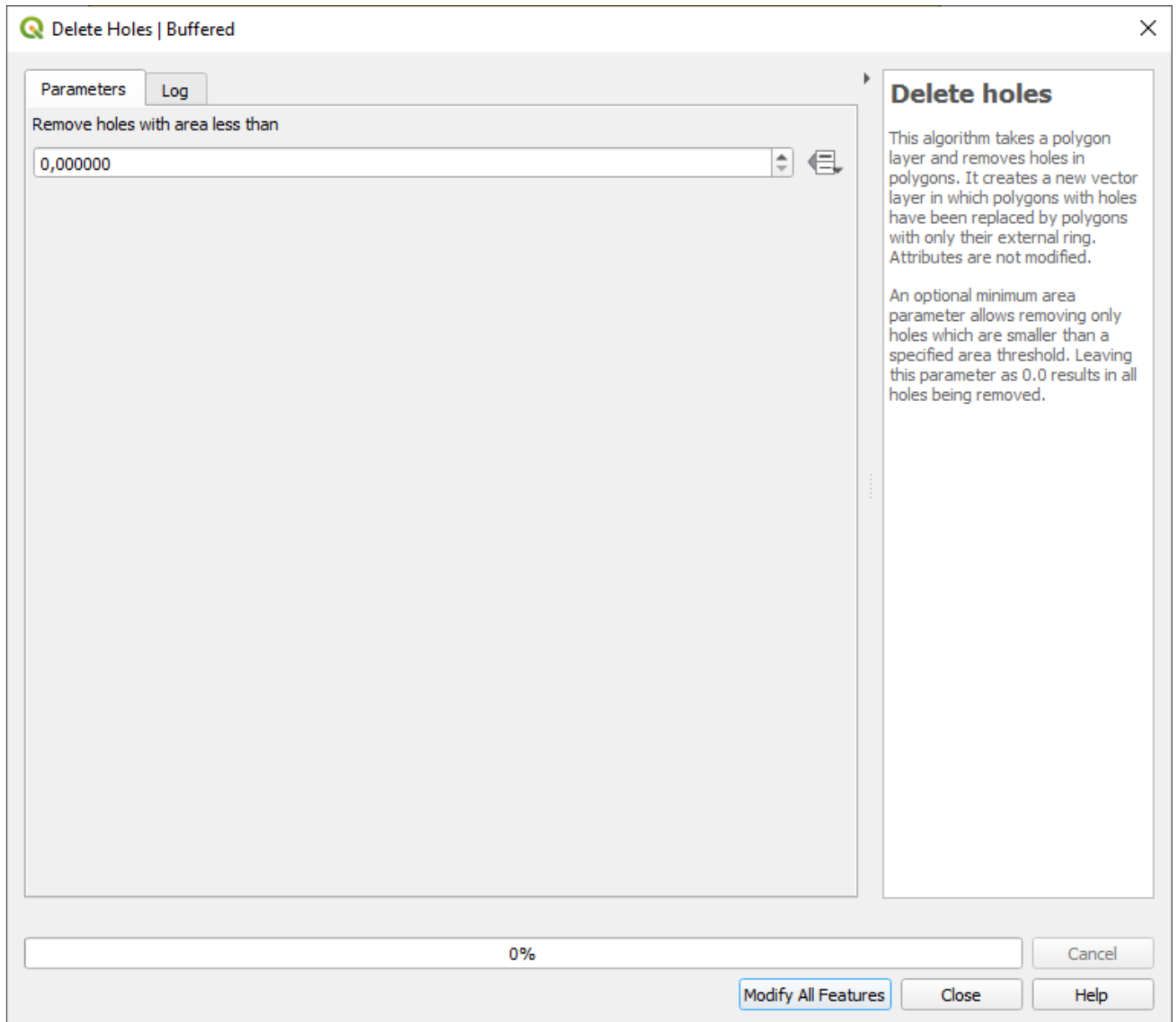
-> *Run*. Tarkistetaan ja nimetään tulos uudelleen. Avataan tason välilehti -> *Rename layer* -> "buffered2"

Menetelmä aiheuttaa ulkoreunojen vääristymää. Pilotoinnissa tämä vääristymä vaihteli sentteistä muutamaan metriin.



Kuva 53. Puskuroitu taso.

5. Poistetaan *buffered2* -tasosta reiät automaattisesti. *Processing toolbox*-> *vector-geometry* -> *delete holes*
-> *remove holes with area less than* -> 0

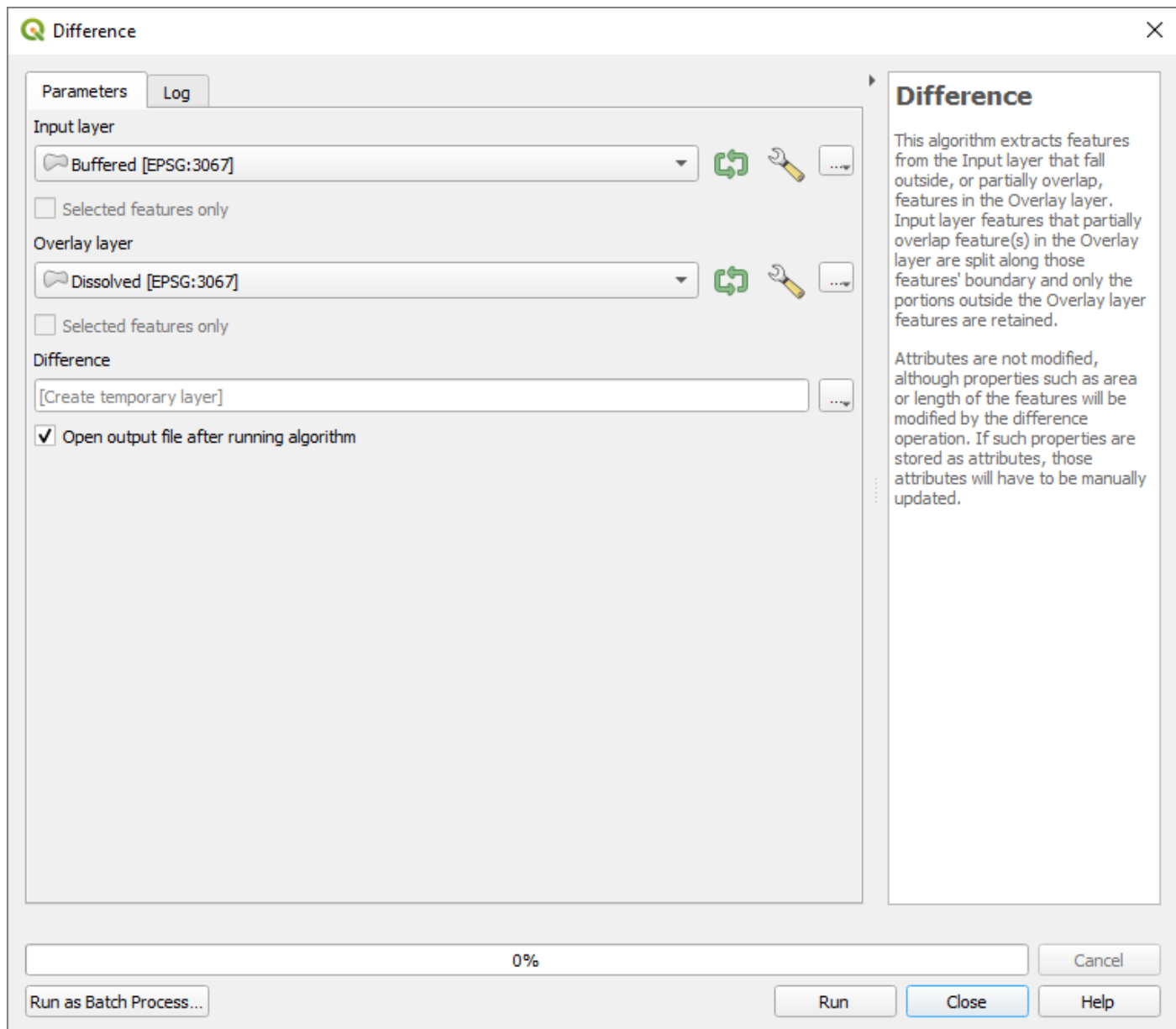


Kuva 54. Reikien poiston parametrit.

6. Etsitään puskuroidun ja puskuroimattoman tason väliset erot, liittämistä varten. *Processing* -> *Processing toolbox* -> *Vector overlay* -> *Difference*

7. Valitaan erotuksen parametrit:

- *Input layer* -> *buffered2* (puskuroitu ja täytetty taso)
- *Overlay* -> *Dissolved*



Kuva 55. Erotustyökalun parametrit.



Kuva 56. Erotuksen tulos.

8. Liitetään erotus (uudelleen projektoituun) kaavaan. *Processing-> Processing toolbox -> Vector General -> Merge vector layers*

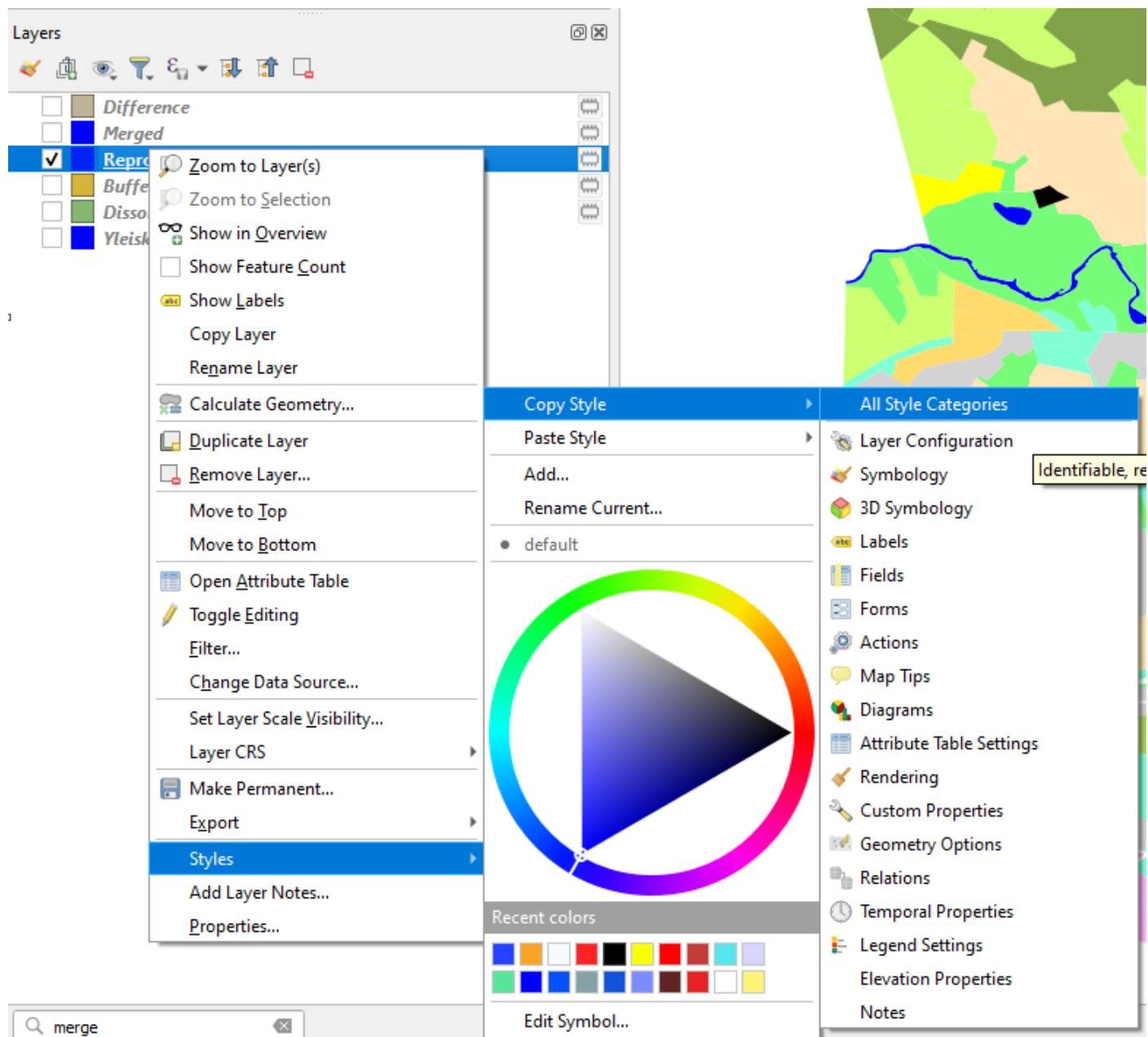
9. Valitaan liittämisen parametrit:

- *Input layers -> Reprojected ja Difference* (uudelleen projektoitu kaava ja erotus).
- Tallennetaan väliaikaisena.

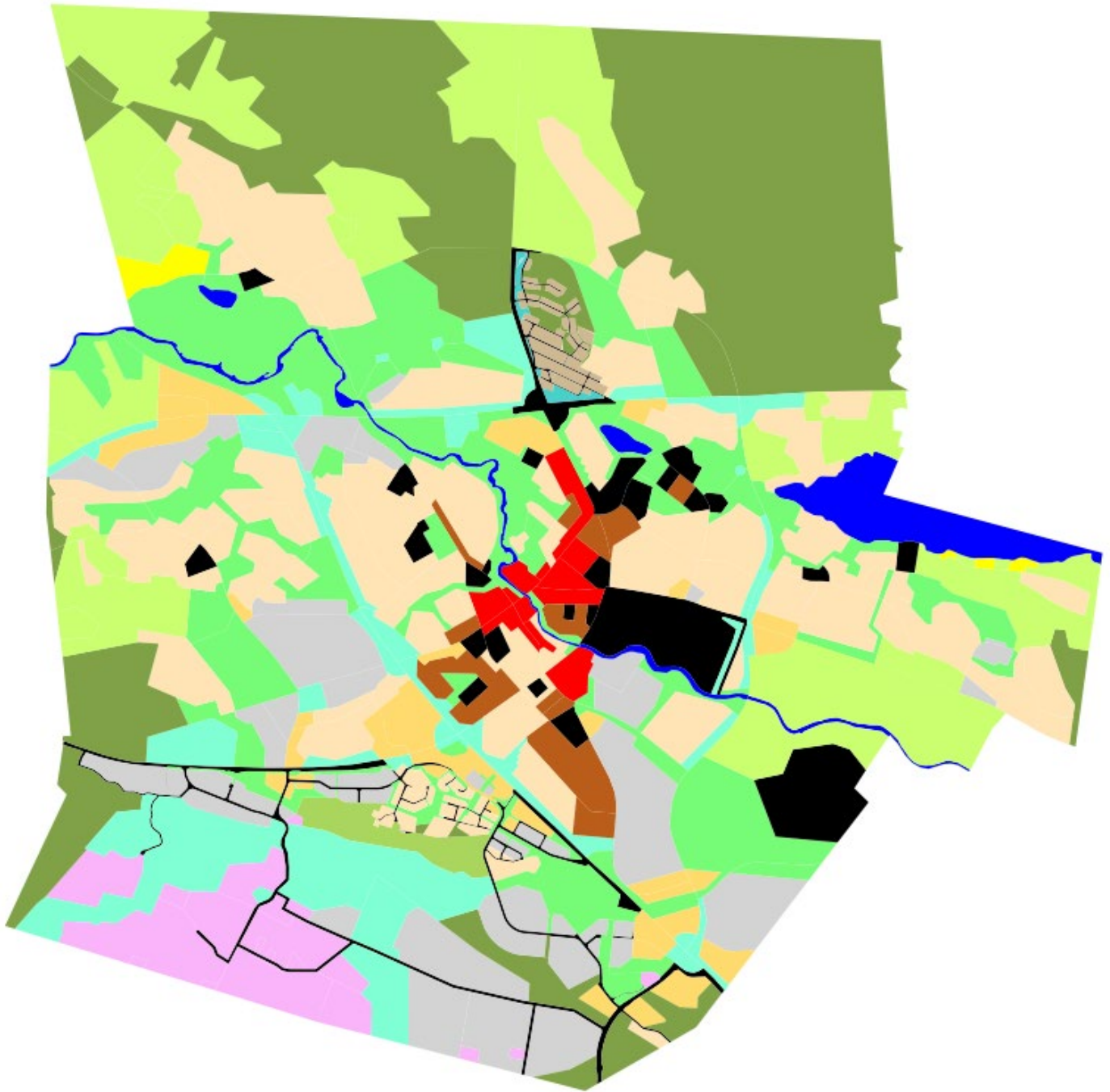
-> *Run*.

10. Kopioidaan ja liitetään luotuun "merged" tasoon yleiskaavan tyyli. Avataan yleiskaavatason välilehti. *Styles -> Copy Style -> All categories*.

11. Liitetään tyyli. Avataan *merged* tason välilehti *Styles -> Paste Style -> All categories*.




Kuva 57. Tyylin liittäminen.



Kuva 58. Reikien täytön tulos.

12. Viedään luotu taso uudeksi tasoksi. Avataan tason välilehti. *Export -> Save as -> "maankaytto_tarkistus"* -> *Select Fields to export and their export options* -> "Fid" kenttää ei viedä.

 Save Vector Layer as...

Format: GeoPackage

File name: työthommia\Anulle WSSP-ohjeita\maanköyttö\vdlin\korjaamaton_maankaytto.gpkg

Layer name: korjaamaton_maankaytto

CRS: EPSG:3067 - ETRS89 / TM35FIN(E,N)

Encoding: UTF-8

☐ Save only selected features

▼ Select fields to export and their export options

Name	Type	Replace with displayed values
<input type="checkbox"/> fid	Integer64	
<input checked="" type="checkbox"/> handle	Integer	<input type="checkbox"/> Use Range
<input checked="" type="checkbox"/> block	Integer	<input type="checkbox"/> Use Range
<input checked="" type="checkbox"/> etype	Integer	<input type="checkbox"/> Use Range
<input checked="" type="checkbox"/> space	Integer	<input type="checkbox"/> Use Range
<input checked="" type="checkbox"/> layer	String	

Select All
Deselect All

☐ Replace all selected raw field values by displayed values

☒ Persist layer metadata

▼ Geometry

Geometry type: Automatic

☒ Add saved file to map
OK
Cancel
Help

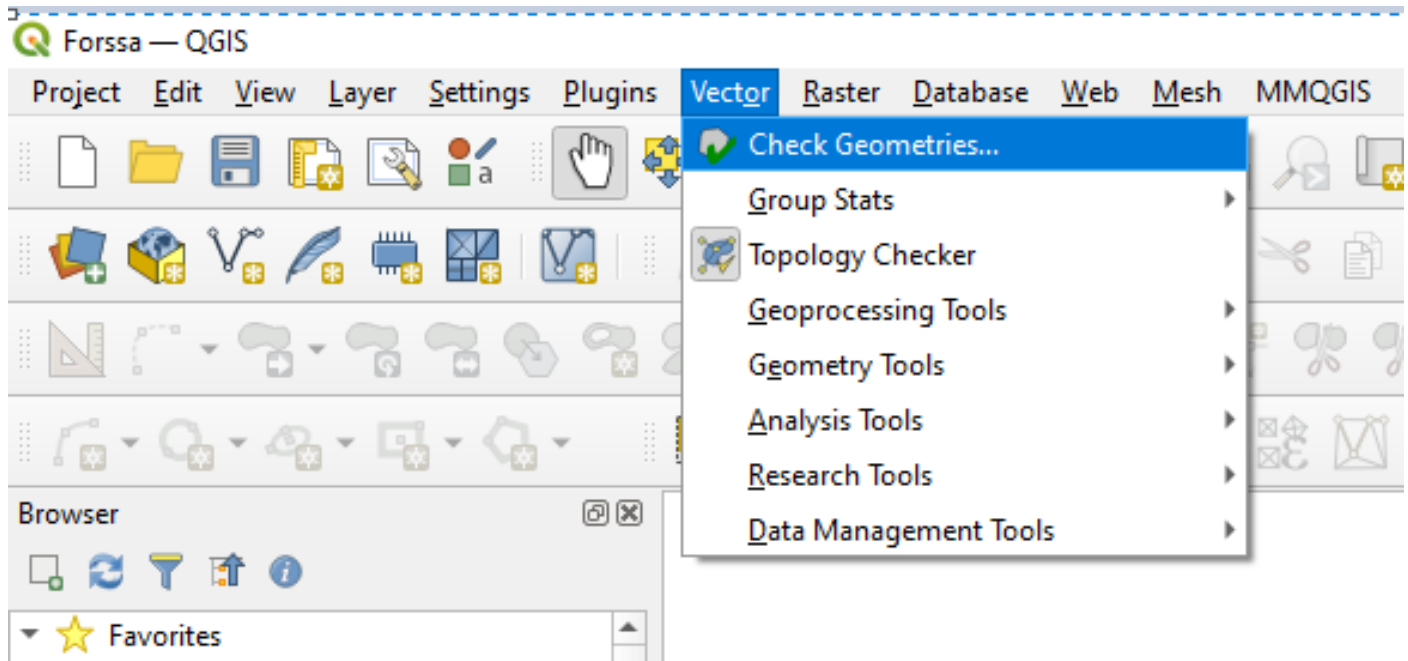
Kuva 59. Tallentamisen asetukset. Uniikkia tunnistetta ei viedä.

Limittäisyyden poistaminen Check Geometries, ja digitoinnin avulla

Seuraavaksi poistetaan limittäisyydet. Suoritetaan topologinen tarkistus *Check geometries* -työkalulla.

Työkalussa on useita eri parametreja, joista WSSP hyödyntää vain osaa. Työkalu ei osoittautunut parhaaksi mahdolliseksi työkaluksi poistaa reikiä.

1. Valitaan työkaluriviltä: *Vector* -> *Check geometries*.



Kuva 60. Check geometries

2. Valitaan geometrian tarkistuksen parametrit

- Input Vector layers -> *"maankaytto_tarkistus"*
- Topology Checks -> Check for overlaps smaller than -> 0
- Output directory -> tunnistettava paikka
- Output vector layers -> Create new layers -> filename prefix *"Check"*

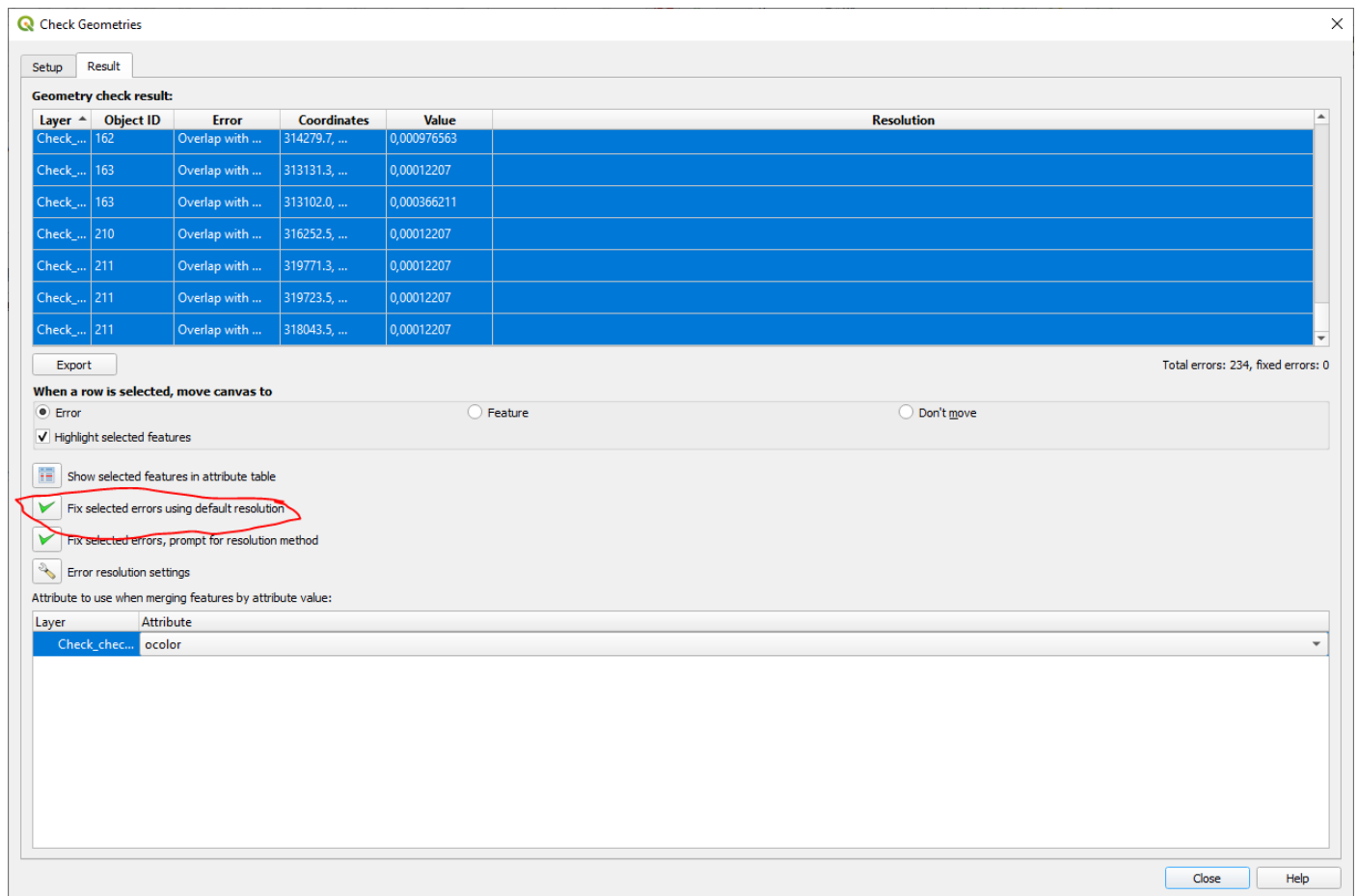
-> *Run*.

70

3. Tarkistetaan tulos. *Check geometries* luo uuden tason, johon korjaukset tulevat. Maalataan kaikki virheet, ja valitaan alavalikosta attribuutiksi kaavan käyttötarkoitusta vastaava ominaisuustieto.

Attribute to use when merging features by attribute value -> kaavan käyttötarkoitusta vastaava tieto

-> *Fix selected errors using default resolution.*



Kuva 62. *Check geometries* korjauksen parametrit.

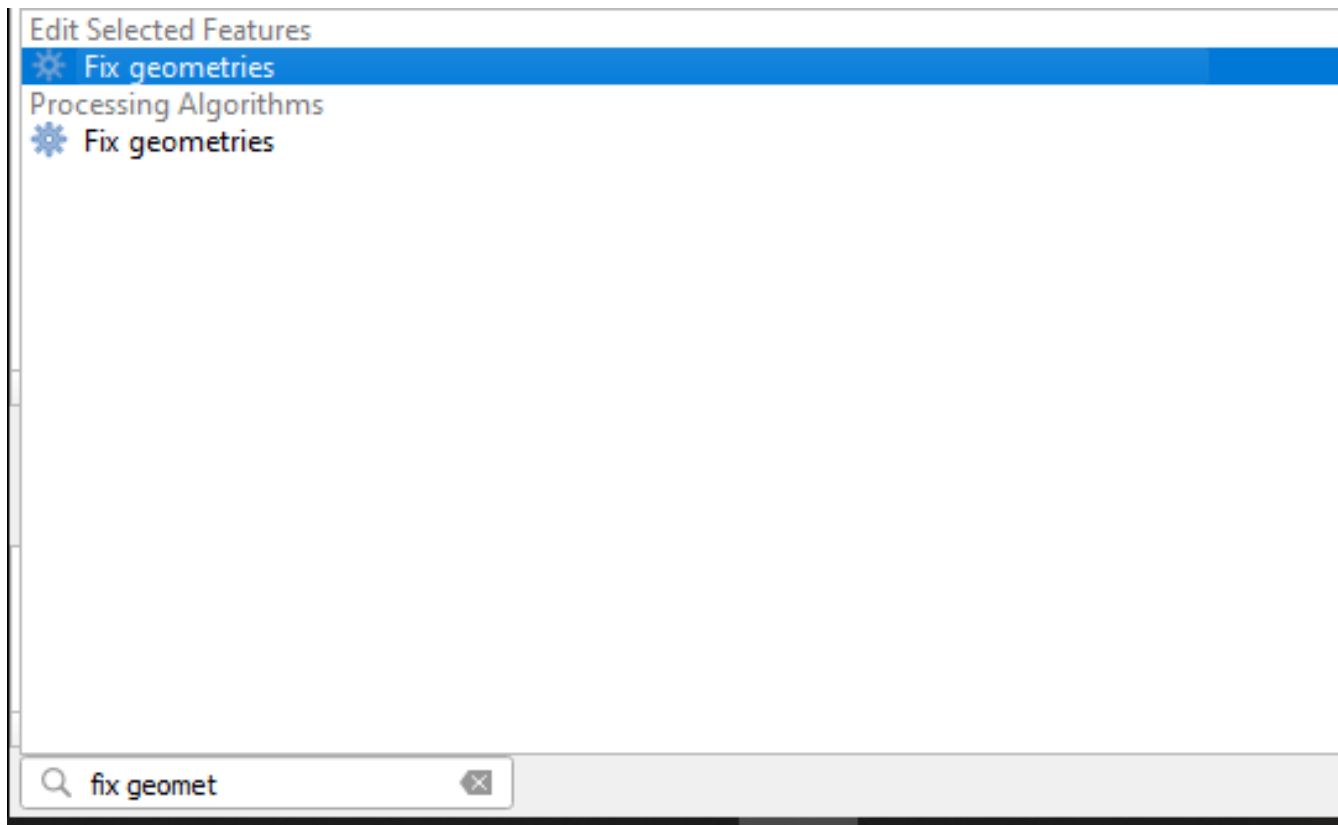
Useimmat virheet korjaantuvat työkalulla, mutta todennäköisesti virheitä jää aineistoon. Tulosta kannattaa verrata alkuperäiseen topografisesti rikkinäiseen tasoon. Suuret virheet tulee korjata käsin digitoimalla, kun työkalua on käytetty. Kun aineisto on riittävän ehjää, siirrytään seuraavaan vaiheeseen.

4. Tallennetaan topologisesti ehjä tiedosto. Avataan "Check" tason välilehti. *Export* -> *Save as*. Tallennetaan nimellä "*korjaamaton_maankäyttö*" -> *Ok*.

5. Ajetaan *fix geometries* samalle tasolle hakuikkunan kautta. -> **Fix geometries**

(edit selected features)

6. Tarkistetaan ID. Uniikki tunniste ei saa sisältää "autogenerate" arvoja. Muutetaan arvot käsin, tai viedään uudeksi tiedostoksi ilman "fid" arvoa.



Maankäyttöluokittelu

Maankäyttöluokittelun voi tehdä joko QGIS:sa tai taulukointiohjelmassa. WSSP:sa maankäyttöluokka on jaettu yhteensä 12 eri maankäyttömuotoon. Maankäyttöluokan tarkemmat määritelmät sekä selitteet löytyvät WSSP tietokannasta. Maankäyttömuotoja ovat:

Keskustatoimintojen alueet

Työ- ja teollisuusalueet

Palvelualueet

Kenttäalueet

Liikennealueet

Väljät asuinalueet

Tiiviit asuinalueet

Maatalousalueet

Avoimet viheralueet

Metsäalueet

Vesialueet

Erityisalueet

Maankäyttöluokittelu QGIS:n avulla

1. Avataan kenttälaskin ja luodaan uusi ominaisuustieto ”korjaamattomalle maankäytölle”. Avataan ”korjaamaton_maankäyttö” välilehti ja valitaan *Open attribute table -> Edit -> field calculator*.

2. Valitaan uuden kentän parametrit:

- *Create a new field -> ☒*
- *Output field name -> mluokka*
- *Output field type -> Text*
- *Length -> 30*

Korjaamaton_maankäyttö — Field Calculator

☐ Only update 0 selected features

☒ **Create a new field**

☐ Create virtual field

Output field name:

Output field type:

Output field length: Precision:

☐ **Update existing field**

Expression

Function Editor

Search... Show Help

row_number

- Aggregates
- Arrays
- Color
- Conditionals
- Conversions
- Date and Time
- Fields and Values
- Files and Paths
- Fuzzy Matching
- General
- Geometry
- Map Layers
- Maps
- Math
- Operators
- Rasters
- Record and Attributes
- String
- Variables
- Recent (fieldcalc)

WHEN "text" = 'EO' THEN
'Erityisalueet'
WHEN "text" = 'EK' THEN
'Erityisalueet'
WHEN "text" = 'EA' THEN
'Erityisalueet'
WHEN "text" = 'EP' THEN
'Erityisalueet'
WHEN "text" = 'EH' THEN
'Avoimet viheralueet'
WHEN "text" = 'EV' THEN
'Avoimet viheralueet'
END

= + - / * ^ || () 'n'

Feature:

Preview: NULL

OK Cancel Help

Kuva 63. Kenttälaskin ja maankäyttöluokittelun parametrit.

3. Tuotetaan kaavan käyttötarkoitusta vastaavasta ominaisuustiedosta lausekkeen avulla WSSP maankäyttöluokat. Muokkaamalla seuraavaa lauseketta päästään tavoiteltuun tulokseen:

CASE

WHEN "kaavan käyttötarkoitusta vastaava kenttä" = 'kaavan käyttötarkoitusta vastaava ominaisuustieto'
THEN 'WSSP maankäyttömuoto'

END

Lausekkeen keltaiset osat ovat muokattavia kohtia. CASE aloittaa ja END lopettaa lausekkeen.

Esimerkki lausekkeesta jossa "text" on kaavan käyttötarkoitusta vastaava sarake, jolloin lyhenteen avulla saadaan luotua maankäyttöluokat:

CASE

WHEN "text" = 'AK' THEN 'Tiiviit asuinalueet'

WHEN "text" = 'AP' THEN 'Väljät asuinalueet'

WHEN "text" = 'AT' THEN 'Väljät asuinalueet'

WHEN "text" = 'C' THEN 'Keskustatoimintojen alueet'

WHEN "text" = 'KM' THEN 'Työ- ja teollisuusalueet'

WHEN "text" = 'P' THEN 'Palvelualueet'

WHEN "text" = 'V' THEN 'Avoimet viheralueet'

WHEN "text" = 'W' THEN 'Vesialueet'

WHEN "text" = 'PY' THEN 'Palvelualueet'

WHEN "text" = 'PL' THEN 'Palvelualueet'

WHEN "text" = 'TP' THEN 'Työ- ja teollisuusalueet'

WHEN "text" = 'T' THEN 'Työ- ja teollisuusalueet'

WHEN "text" = 'TT' THEN 'Työ- ja teollisuusalueet'

WHEN "text" = 'TV' THEN 'Työ- ja teollisuusalueet'

WHEN "text" = 'TY' THEN 'Työ- ja teollisuusalueet'

WHEN "text" = 'T/kem' THEN 'Erityisalueet'

WHEN "text" = 'VL' THEN 'Avoimet viheralueet'

WHEN "text" = 'VU' THEN 'Avoimet viheralueet'

WHEN "text" = 'VL' THEN 'Metsäalueet'

WHEN "text" = 'R' THEN 'Avoimet viheralueet'

WHEN "text" = 'RA' THEN 'Avoimet viheralueet'

WHEN "text" = 'RM' THEN 'Avoimet viheralueet'

WHEN "text" = 'RL' THEN 'Avoimet viheralueet'

WHEN "text" = 'RV' THEN 'Avoimet viheralueet'

WHEN "text" = 'RP' THEN 'Maatalousalueet'

WHEN "text" = 'L' THEN 'Liikennealueet'

WHEN "text" = 'LT' THEN 'Liikennealueet'

WHEN "text" = 'LHA' THEN 'Liikennealueet'

WHEN "text" = 'LTA' THEN 'Liikennealueet'

WHEN "text" = 'L' THEN 'Liikennealueet'

WHEN "text" = 'LH' THEN 'Palvelualueet'

WHEN "text" = 'LR' THEN 'Liikennealueet'

WHEN "text" = 'LL' THEN 'Erityisalueet'

WHEN "text" = 'E' THEN 'Erityisalueet'

WHEN "text" = 'LS' THEN 'Erityisalueet'

WHEN "text" = 'ET' THEN 'Avoimet viheralueet'

WHEN "text" = 'EN' THEN 'Erityisalueet'

WHEN "text" = 'EJ' THEN 'Erityisalueet'

WHEN "text" = 'EO' THEN 'Erityisalueet'

WHEN "text" = 'EK' THEN 'Erityisalueet'

WHEN "text" = 'EA' THEN 'Erityisalueet'

WHEN "text" = 'EP' THEN 'Erityisalueet'

WHEN "text" = 'EH' THEN 'Avoimet viheralueet'

WHEN "text" = 'EV' THEN 'Avoimet viheralueet'

WHEN "text" = 'S' THEN 'Tarkistettava'

WHEN "text" = 'SL' THEN 'Tarkistettava'

WHEN "text" = 'SM' THEN 'Tarkistettava'

WHEN "text" = 'SR' THEN 'Tarkistettava'

WHEN "text" = 'SRS' THEN 'Tarkistettava'

WHEN "text" = 'M' THEN 'Tarkistettava'

WHEN "text" = 'MT' THEN 'Maatalousalueet'

WHEN "text" = 'ME' THEN 'Maatalousalueet'

WHEN "text" = 'MA' THEN 'Maatalousalueet'

WHEN "text" = 'MY' THEN 'Tarkistettava'

WHEN "text" = 'MU' THEN 'Tarkistettava'

WHEN "text" = 'W' THEN 'Tarkistettava'

WHEN "text" = 'AK/s' THEN 'Tiiviit asuinalueet'

WHEN "text" = 'AP/s' THEN 'Väljät asuinalueet'

WHEN "text" = 'AT/s' THEN 'Väljät asuinalueet'

WHEN "text" = 'C/s' THEN 'Keskustatoimintojen alueet'

WHEN "text" = 'KM/s' THEN 'Työ- ja teollisuusalueet'

WHEN "text" = 'P/s' THEN 'Palvelualueet'

WHEN "text" = 'V/s' THEN 'Avoimet viheralueet'

WHEN "text" = 'W/s' THEN 'Vesialueet'

WHEN "text" = 'PY/s' THEN 'Palvelualueet'

WHEN "text" = 'PL/s' THEN 'Palvelualueet'

WHEN "text" = 'TP/s' THEN 'Työ- ja teollisuusalueet'

WHEN "text" = 'T/s' THEN 'Työ- ja teollisuusalueet'

WHEN "text" = 'TT/s' THEN 'Työ- ja teollisuusalueet'

WHEN "text" = 'TV/s' THEN 'Työ- ja teollisuusalueet'

WHEN "text" = 'TY/s' THEN 'Työ- ja teollisuusalueet'

WHEN "text" = 'T/kem/s' THEN 'Erityisalueet'

WHEN "text" = 'VL/s' THEN 'Avoimet viheralueet'

WHEN "text" = 'VU/s' THEN 'Avoimet viheralueet'

WHEN "text" = 'VL/s' THEN 'Metsäalueet'

WHEN "text" = 'R/s' THEN 'Avoimet viheralueet'

WHEN "text" = 'RA/s' THEN 'Avoimet viheralueet'

WHEN "text" = 'RM/s' THEN 'Avoimet viheralueet'

WHEN "text" = 'RL/s' THEN 'Avoimet viheralueet'

WHEN "text" = 'RV/s' THEN 'Avoimet viheralueet'

WHEN "text" = 'RP/s' THEN 'Maatalousalueet'

WHEN "text" = 'L' THEN 'Liikennealueet'

WHEN "text" = 'LT/s' THEN 'Liikennealueet'

WHEN "text" = 'LHA/s' THEN 'Liikennealueet'

WHEN "text" = 'LTA/s' THEN 'Liikennealueet'

WHEN "text" = 'L/s' THEN 'Liikennealueet'

WHEN "text" = 'LH/s' THEN 'Palvelualueet'

WHEN "text" = 'LR/s' THEN 'Liikennealueet'

WHEN "text" = 'LL/s' THEN 'Erityisalueet'

WHEN "text" = 'E/s' THEN 'Erityisalueet'

WHEN "text" = 'LS/s' THEN 'Erityisalueet'

WHEN "text" = 'ET/s' THEN 'Avoimet viheralueet'

WHEN "text" = 'EN/s' THEN 'Erityisalueet'

WHEN "text" = 'EJ/s' THEN 'Erityisalueet'

WHEN "text" = 'EO/s' THEN 'Erityisalueet'

WHEN "text" = 'EK/s' THEN 'Erityisalueet'

WHEN "text" = 'EA/s' THEN 'Erityisalueet'

WHEN "text" = 'EP/s' THEN 'Erityisalueet'

WHEN "text" = 'EH/s' THEN 'Avoimet viheralueet'

WHEN "text" = 'EV/s' THEN 'Avoimet viheralueet'

WHEN "text" = 'S/s' THEN 'Tarkistettava'

WHEN "text" = 'SL/s' THEN 'Tarkistettava'

WHEN "text" = 'SM/s' THEN 'Tarkistettava'

WHEN "text" = 'SR/s' THEN 'Tarkistettava'

WHEN "text" = 'SRS/s' THEN 'Tarkistettava'

WHEN "text" = 'M/s' THEN 'Tarkistettava'

WHEN "text" = 'MT/s' THEN 'Maatalousalueet'

WHEN "text" = 'ME/s' THEN 'Maatalousalueet'

WHEN "text" = 'MA/s' THEN 'Maatalousalueet'

WHEN "text" = 'MY/s' THEN 'Tarkistettava'

WHEN "text" = 'MU/s' THEN 'Tarkistettava'

END

Ylempi lauseke voidaan kopioida suoraan laskentaikkunaan. Lausekkeen arvo *"tarkastettava"* on väliaikainen arvo, sillä kaavan käyttötarkoituksesta ei saada suoraan WSSP-maankäyttömuotoa. Esimerkiksi kaavamerkintä "M" eli maa- ja metsätalousvaltainen alue, voi olla WSSP-luokituksessa joko *"Metsäalueet"*, tai *"Maatalousalueet"*.

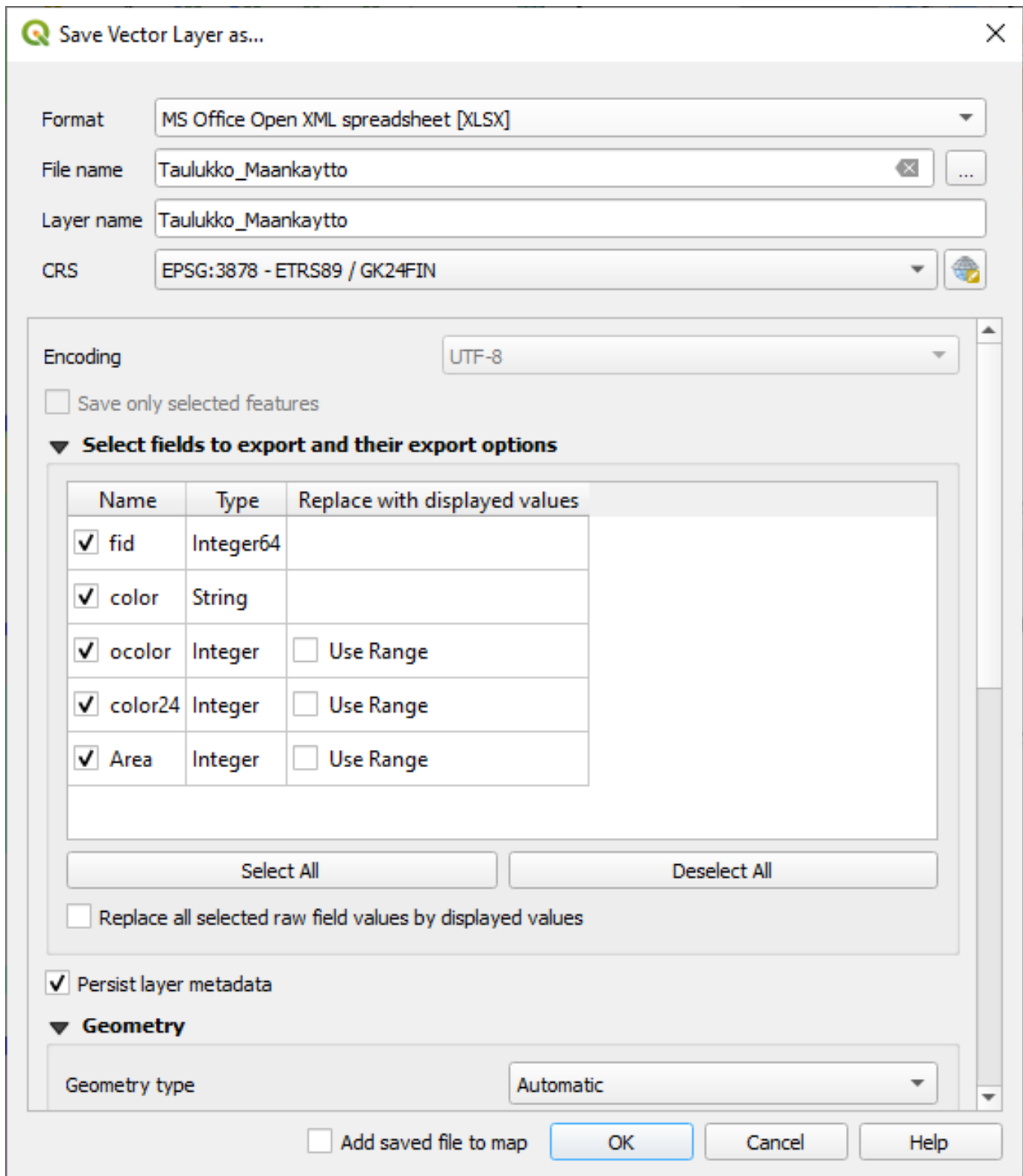
-> Ok

3. Tarkistetaan tulos. Mikäli tyhjiä arvoja (*Null*) löytyy, on lauseketta tai attribuuttitaulukkoa käsin muokattava vastamaan WSSP-maankäyttömuotoja.

Maankäyttöluokittelu taulukointiohjelman avulla

Tämä kohta ohitetaan, mikäli luokittelu tehtiin aiempien ohjeiden mukaan QGIS:sa. Pilotoinnissa hyödynnettiin MS-Excel taulukointiohjelmää. Maankäyttöluokittelun voi tehdä myös muulla taulukointiohjelmalla. Luokittelun voi toteuttaa joko QGIS:sa, tai vaihtoehtoisesti missä tahansa CSV:ta tukevassa taulukointiohjelmassa.

1. Muunnetaan vektoritiedosto taulukointiohjelmassa luettavaan muotoon. Avataan tason välilehti ja valitaan *Export -> Save as*. Valitaan tallenteen ominaisuudet. Format Ms Office XML Spreadsheet [XLSX] tai Comma separated Value [CSV]



Save Vector Layer as...

Format: MS Office Open XML spreadsheet [XLSX]

File name: Taulukko_Maankaytto

Layer name: Taulukko_Maankaytto

CRS: EPSG:3878 - ETRS89 / GK24FIN

Encoding: UTF-8

☐ Save only selected features

▼ **Select fields to export and their export options**

Name	Type	Replace with displayed values
<input checked="" type="checkbox"/> fid	Integer64	
<input checked="" type="checkbox"/> color	String	
<input checked="" type="checkbox"/> ocolor	Integer	<input type="checkbox"/> Use Range
<input checked="" type="checkbox"/> color24	Integer	<input type="checkbox"/> Use Range
<input checked="" type="checkbox"/> Area	Integer	<input type="checkbox"/> Use Range

Select All Deselect All

☐ Replace all selected raw field values by displayed values

☒ Persist layer metadata

▼ **Geometry**

Geometry type: Automatic

☐ Add saved file to map

OK Cancel Help

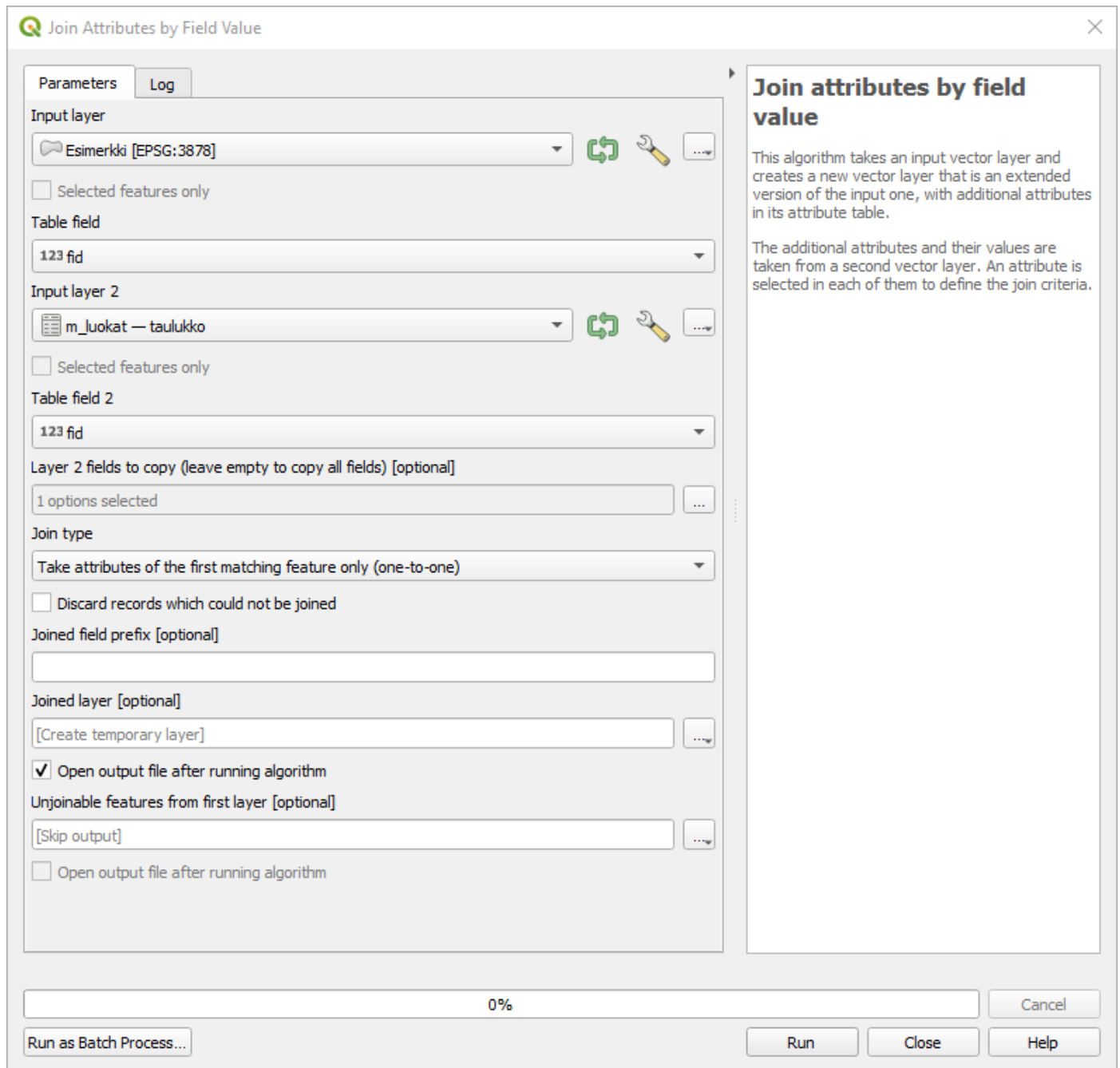
Kuva 64. Vektorin muuntaminen taulukoksi.

3. Selkokielistetään luokat taulukointiohjelmassa. Mitään arvoja ei saa poistaa. Luodaan maankäyttöluokille oma nimetty sarake "*mluokka*" johon kirjataan WSSP-maankäyttöluokat.
4. Kun maankäyttöluokittelu on tehty, taulukko suljetaan ja tiputetaan työtilaan.
5. Liitetään taulukko ja *korjaamaton_maankaytto* yhteen uniikin tunnisteiden avulla. (Tyypillisesti "*ID*" tai "*fid*") *Processing -> Toolbox -> Vector general -> Join attributes by field value.*

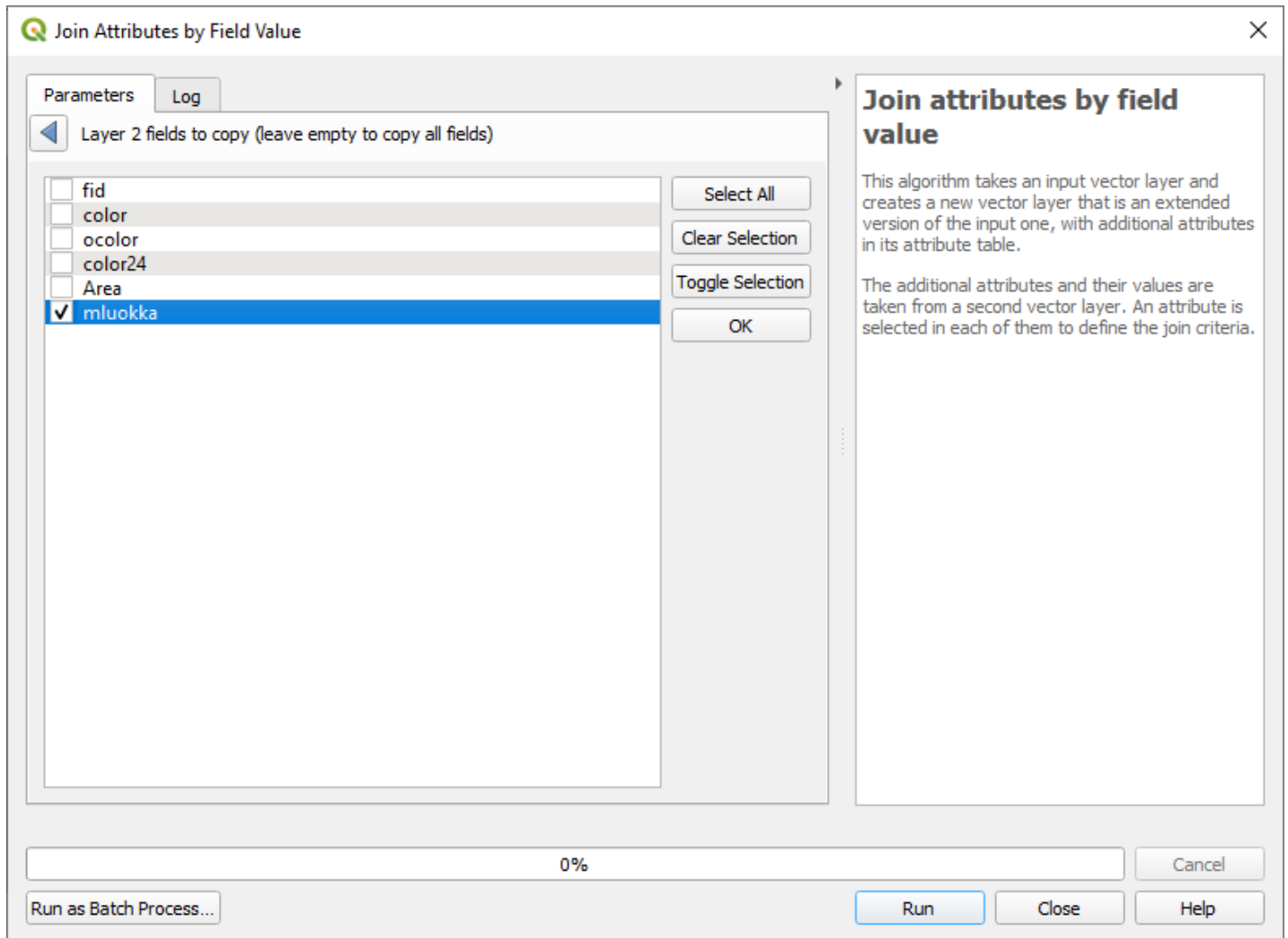
6. Valitaan attribuuttien liittämisen parametrit:

- *Input layer* -> "korjaamaton_maankäyttö"
- *Table field* -> Fid. (uniikki tunniste)
- *Input layer 2* -> *Maankäyttöluokiteltu taulukko*
- *Table field 2* -> Fid. (uniikki tunniste)
- *Layer 2 fields to copy* -> "mluokka" -> ok.
- Tallennetaan tunnistettavalla nimellä.

-> Run.



Kuva 65. Taulukon ja vektorin yhteen liittäminen uniikin tunnisteiden avulla.



Kuva 66. Liitettävät kentät. Ainoastaan maankäyttöä edustava " mluokka" tarvitaan taulukosta.

7. Tarkistetaan tulos. . Mikäli tyhjiä arvoja (*Null*) löytyy, ne on täytettävä.

Täydentäminen Maanmittauslaitoksen aineistoilla

Jotta maankäytöstä saadaan nykytilaa edustava, on sitä täydennettävä.

1. Tarvittavat osat haetaan [MML-karttapalvelusta](#). Näitä kohteita ovat muun muassa: Niitty (32800), Puisto (32900), Urheilu- ja virkistysalue (33100), Virtavesialue (36313) 32400, Pelto (32611) Puutarha (32612), Allas (44300) Merivesi (36211) ja Järvivesi (36212). **Maastotietokannan kohteet muutetaan myöhemmin vastaamaan WSSP-maankäyttöluokittelua.**

2. Tiputetaan aineisto työtilaan. Leikataan aineisto ja toteutetaan prosessi osissa. *Processing-> Processing toolbox-> Vector overlay-> Clip -> Execute as Batch process* **Ennen leikkausta, on tarkistettava, että geometriat on korjattu tasolle (fix geometries, sille tasolle jolla leikataan) ja että koordinaattijärjestelmät ovat kaikilla tasoilla samat.**

3. Valitaan leikkauksen parametrit

- *Input layers* -> Maastotietokannan kohteet
- *Overlay layer* -> "korjaamaton_maankäyttö"

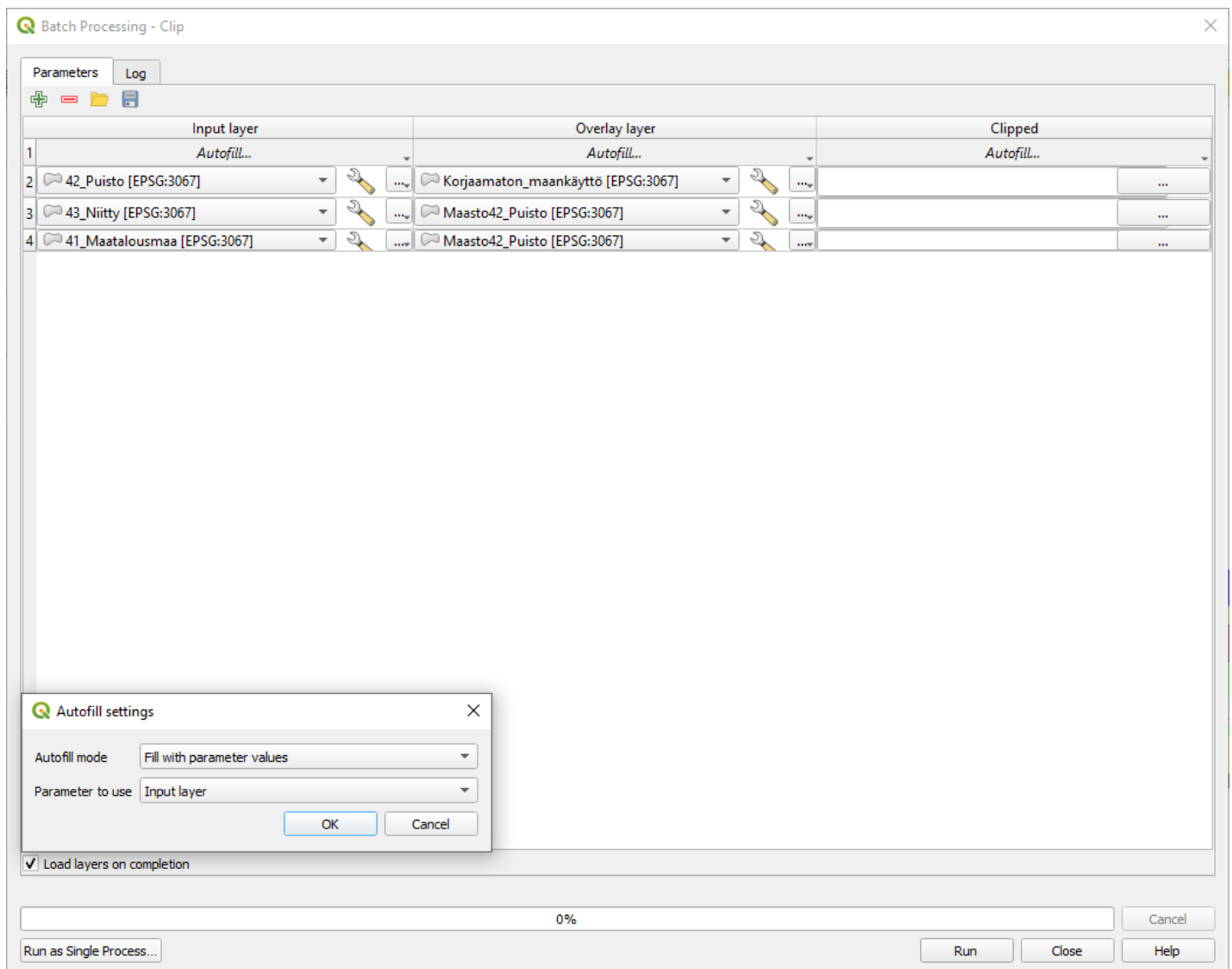
- *Clipped -> Painetaan kolmea pistettä ja etsitään tallennuspaikka -> Voidaan kirjoittaa etuliite tiedostonimeen (esim. kunta "OULU_", KUUSAMO_") -> Autofill mode-> Fill with parameter values -> Parameter to use -> Input layer -> Ok*
- *Load layers on completion -> ☒*

-> Run.

File name:

Save as type:

Kuva 67. Lisäämällä etuliitteen, tiedostonimet ovat helpommin erotettavissa.

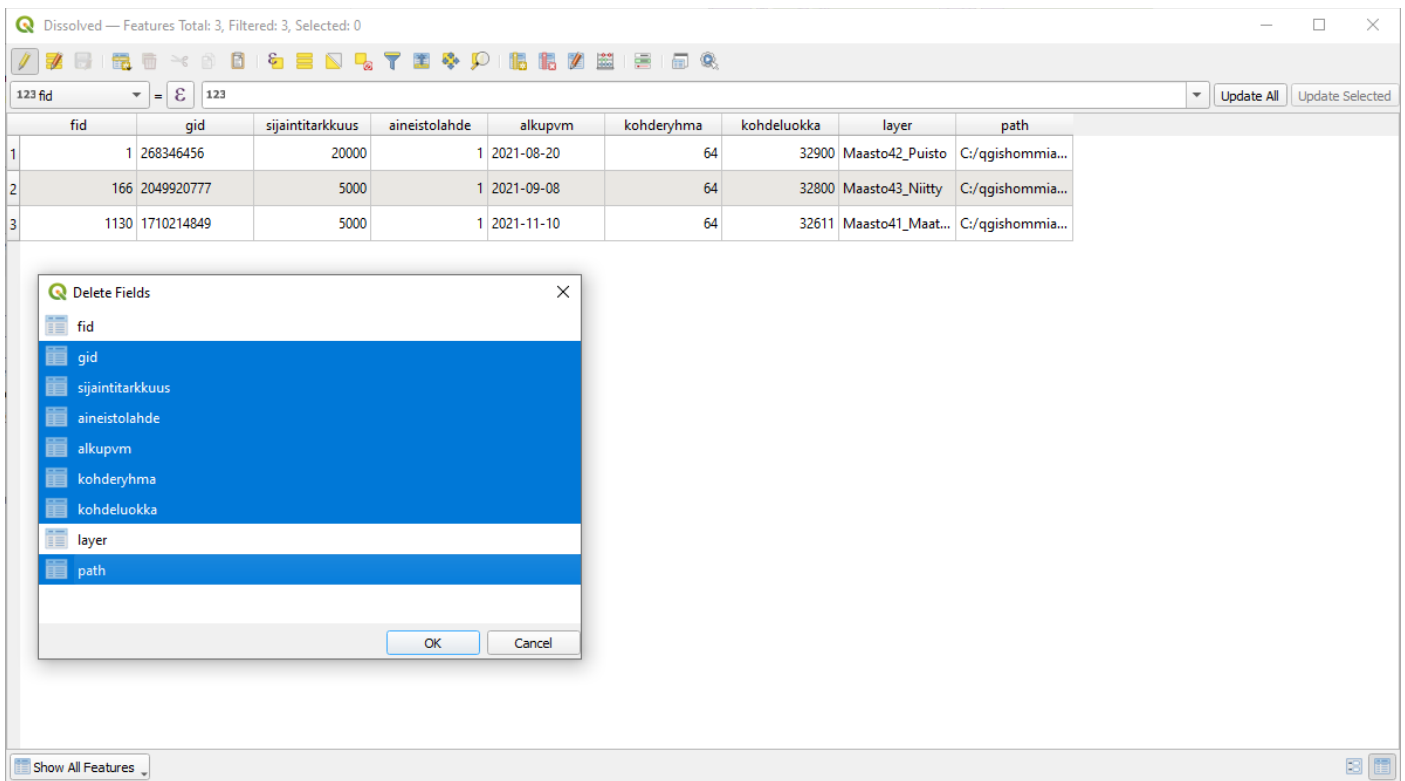


Kuva 68. Maastotietokannan leikkaaminen erissä.

4. Yhdistetään kaikki leikatut maastotietokannan kohteet. *Processing-> Processing toolbox -> Vector General -> Merge vector layers*

- Tallennetaan väliaikaisena.

5. Lasketaan maastotietokannan kohteiden pinta-alat liian pienten kohteiden poistoa varten. Avataan juuri äsken luodun "merged" tason välilehti -> *Calculate geometry*
6. Poistetaan kaikki alle 0,5 HA kohteet. Avataan tason attribuuttitaulukko ja kytetään muokkaus päälle. Järjestetään "area" -sarake alimmasta suurimpaan. Maalataan kaikki alle 5000 m² kohteet ja poistetaan ne.
7. Poistetaan kaikki alle 0,5 HA reiät. *Processing-> Processing toolbox-> Vector-geometry -> Delete holes -> Remove holes less than -> 5000.*
8. Sulatetaan maastotietokannan kohteet. Processing toolbox -> Vector Geometry -> **Dissolve**
9. Valitaan sulatuksen parametrit
 - *Dissolve Fields [optional]* -> Layer
 - Tallennetaan väliaikaisena,
- > *Run.*
10. Poistetaan turhat atributit. Tarpeellisia tasoja on vain alkuperäistä kohteen käyttötarkoitusta ilmaiseva tieto (layer) ja uniikki tunniste. (FID, tai ID). Avataan tason välilehti. *Attribute table -> Delete fields*



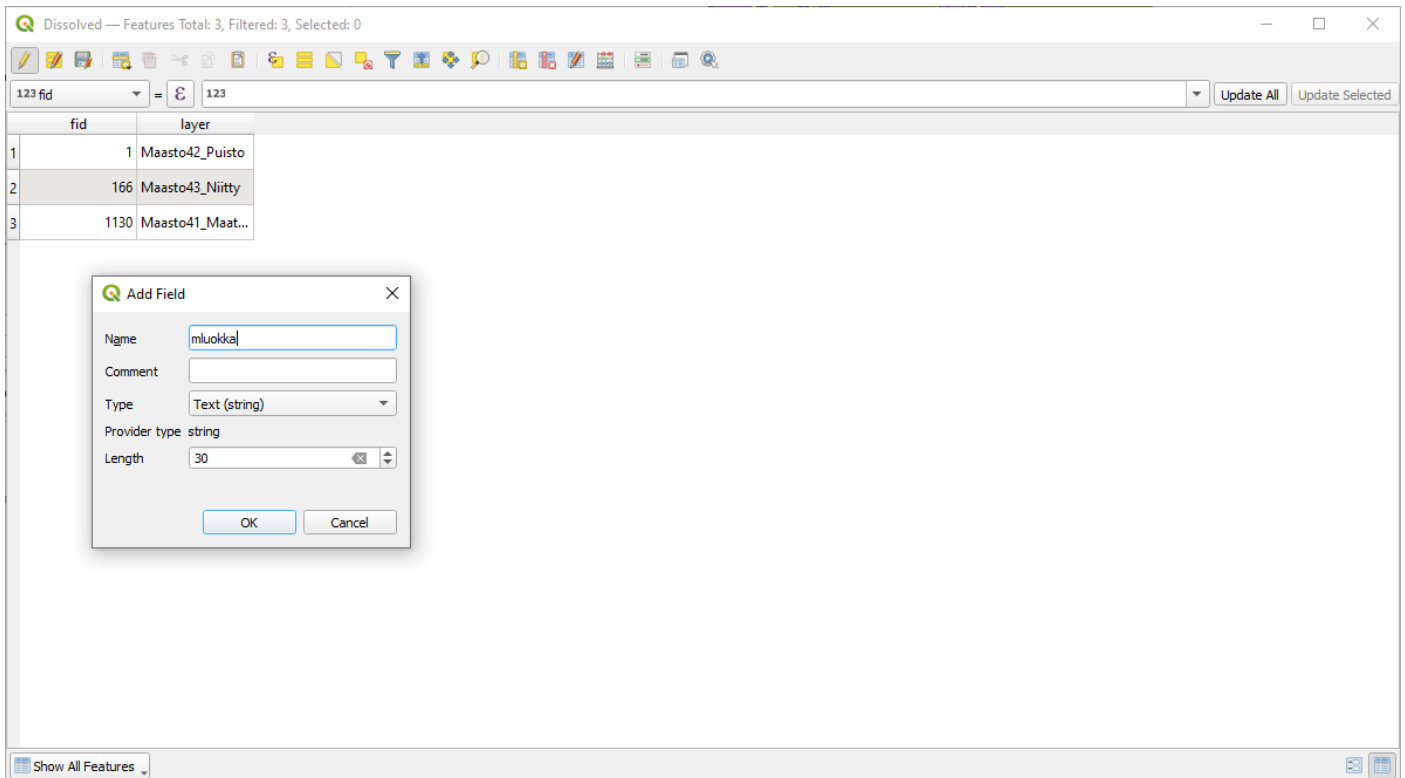
Kuva 69. Turhien kenttien poisto.

10. Luodaan "mluokka" -maankäyttöä kuvaava attribuutti. -> Add field

Valitaan uuden kentän parametrit:

- *Name* -> mluokka
- *Type* -> Text
- *Lenght* -> 30

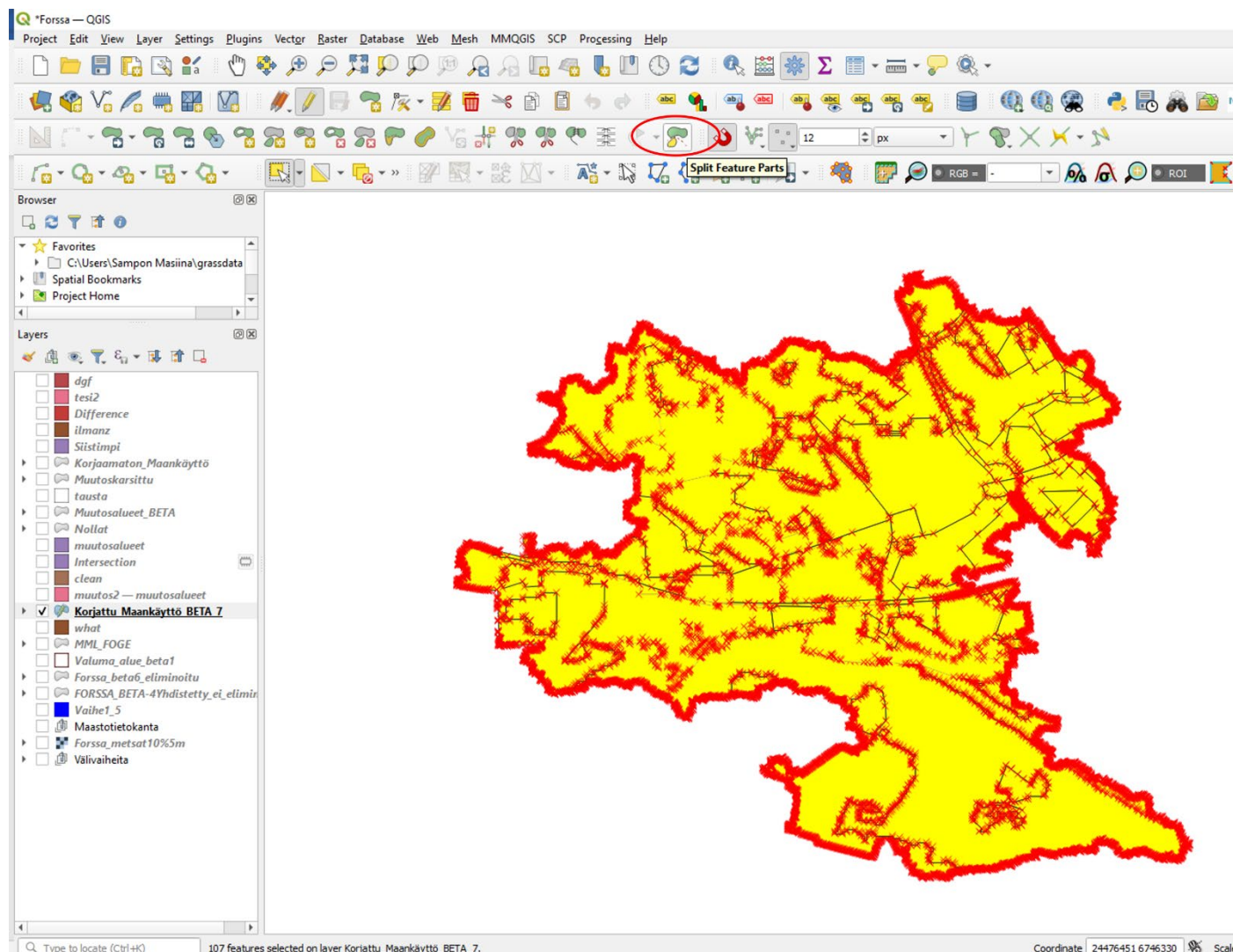
-> *Ok.*



Kuva 70. Kentän luominen

11. Annetaan maastotietokannan kohteille WSSP-luokitus ”*mluokka*” sarakkeelle. Apuna voi käyttää WSSP-tietokantaa.

12. Rikotaan työstettävä taso *dissolved* yksiosaiseksi- *multipart split* liitännäisen avulla. Työkalu löytyy asennuksen jälkeen digitointityökaluriviltä. Kytetään muokkaus päälle ja valitaan työkaluriviltä: *Split feature parts*



Kuva 71. Taso maalataan, editointi kytetään päälle ja kohteet rikotaan liitännäisen avulla.

13. Viedään taso pysyväksi. Avataan tason välilehti. *Export -> Save as -> Select Fields to export and their export options -> "Fid" -kenttää ei viedä*. Tallennetaan nimellä *"maastotietokannan_kohteet"*

Täydentäminen Luonnonvarakeskuksen aineistoilla

Metsäköyhällä tai urbaanilla alueella ei metsäaineistoa välttämättä tarvitse hyödyntää.

1. [Ladataan karttalehdittäin metsä-aineistot LUKE latauspalvelusta](#). Lähtöaineistona metsien määrittämisessä toimii ”*Puuston latvuspeittävyys koko puusto 2019*” ja ”*Puuston keskipituus 2019 (dm)*”
Uusinta aineistoa suositetaan. Mikäli alueelta ei ole aineistoa saatavilla, on luotettava aiempien vuosien aineistoihin.

2. Puretaan aineistot ja tiputetaan ne työtilaan. Mikäli alue on useamman karttalehden alueella, on aineisto yhdistettävä. Toistetaan prosessi tarvittaessa molemmille lähtöaineistoille, puuston keskipituudelle ja -latvuspeitteisyydelle. *Processing-> Processing toolbox -> GDAL->Raster Miscellaneous-> Merge*

3. Leikataan rasteri aineistot. Toistetaan prosessi molemmille lähtöaineistoille, puuston keskipituudelle ja -latvuspeitteisyydelle. *Raster->Extraction -> Clip raster by Mask layer*

- *Input layer -> Puuston latvuspeittävyys koko puusto 2019* ja ”*Puuston keskipituus 2019 (dm)*”
- *Mask layer -> ”korjaamaton_maankäyttö*”
- *match extent of the clipped raster to the extent of the mask layer -> ☒*
- Tallennetaan tasot nimillä ”*peitto*” ja ”*pituus*”

4. Luokitellaan *peitto* uudelleen. *Processing -> GRASS -> Raster(r*) ->r.reclass*

5. Valitaan luokittelun parametrit:

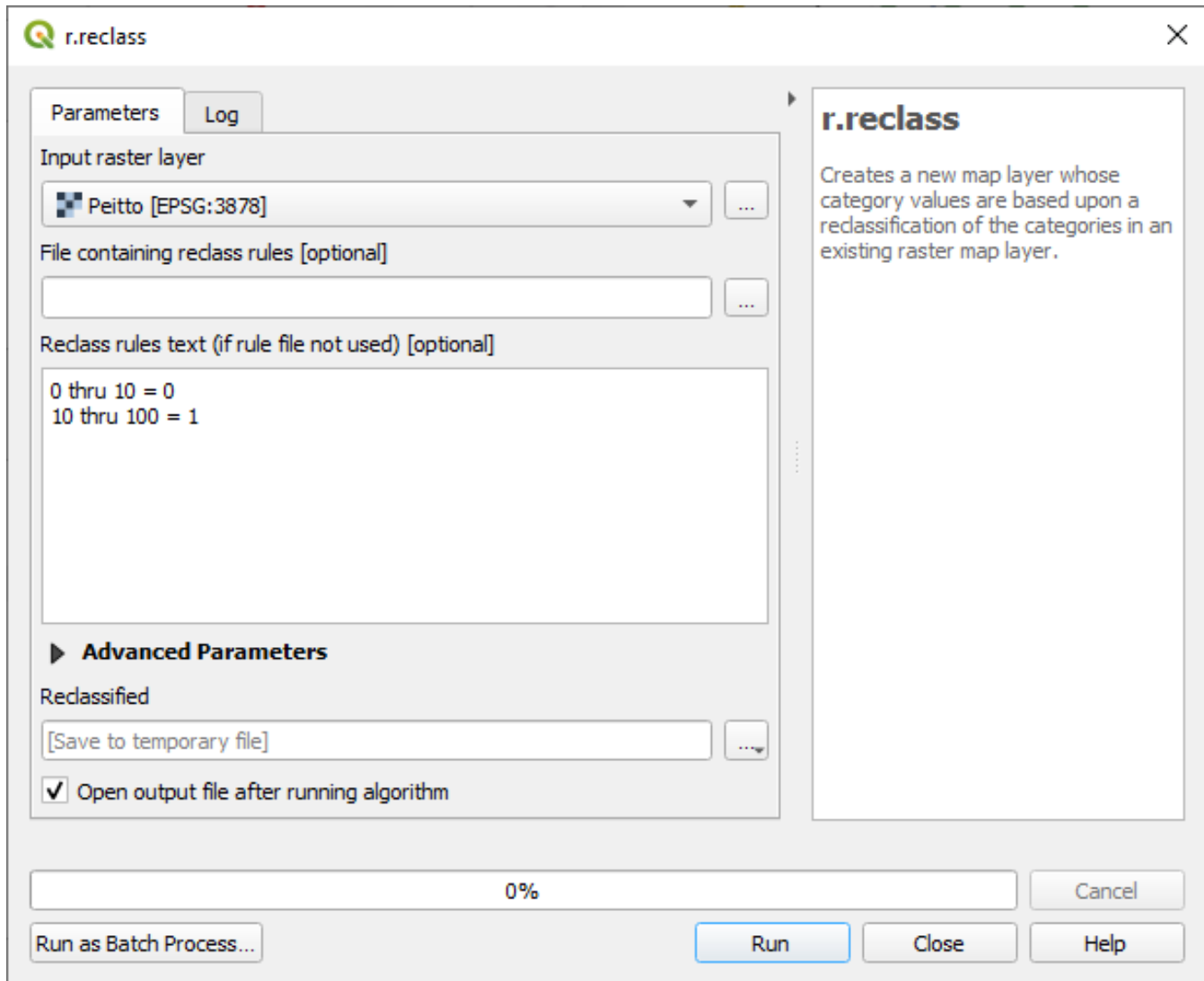
- *Input raster layer -> ”Peitto*”
- Kirjataan uudelleenluokittelun säännöt. Tarkoituksena on luokitella alle 10 % peittävyiden omaavat alueet nollassa ja yli 10 % omaavan arvon yhdeksi.

Sääntö on:

0 thru 10 = 0

10 thru 100 = 1

-> *Run*.



Kuva 72. Metsän peitteisyyden uudelleenluokittelu.

6. Toistetaan uudelleenluokittelun prosessi ”pituus” rasterille. Valitaan määritystyökalu. *Processing -> GRASS -> Raster(r*) -> r.reclass*

7. Valitaan uudelleen luokittelun parametrit:

- *Input raster layer* -> ”pituus”
- Kirjataan uudelleenluokittelun säännöt. Tarkoituksena on luokitella alle 5 metriä korkeat alueet nollassi ja yli 5 metriä korkeat alueet yhdeksi. (Lähtöaineisto on desimetreinä)

Sääntö on:

0 thru 50 = 0

50 thru 1000 = 1

-> *Run*.

r.reclass

Parameters Log

Input raster layer
Pituus [EPSG:3067]

File containing reclass rules [optional]

Reclass rules text (if rule file not used) [optional]
0 thru 50 = 0
50 thru 1000 = 1

▼ Advanced Parameters

GRASS GIS 7 region extent [optional]
Not set

GRASS GIS 7 region cellsize (leave 0 for default)
0,000000

Output Rasters format options (createopt) [optional]

Output Rasters format metadata options (metaopt) [optional]

Reclassified
[Save to temporary file]

☒ Open output file after running algorithm

0%

Run as Batch Process... Run Close Help

r.reclass
Creates a new map layer whose category values are based upon a reclassification of the categories in an existing raster map layer.

Kuva 73. Pituuden uudelleen luokittelun säännöt.

10. Lasketaan "peitto" ja "pituus" yhteen, jotta voidaan muodostaa metsät. *Raster-> Raster Calculator*

- Laskentaikkunaan -> "reclassified"+"reclassified" (uudelleenluokitellut peitto ja pituus)
- *Output layer->* Tallennetaan ja nimetään tunnistettavalla tavalla

-> *Ok.*

Raster Calculator

Raster Bands

- Peitto@1
- Pituus@1
- keskipituus_vmi1x_1519_L4@1
- latvuspeitto_vmi1x_1519_L4@1
- Reclassified@1
- Reclassified_1@1

Result Layer

☐ Create on-the-fly raster instead of writing layer to disk

Output layer: C:\QGIS\workspace\Forssa_metsat10%5m

Output format: GeoTIFF

Spatial Extent

☒ Use Selected Layer Extent

X min: 24474581,00396 X max: 24479878,08506

Y min: 6741386,51294 Y max: 6745753,62043

Resolution

Columns: 331 Rows: 273

Output CRS: EPSG:3878 - ETRS89 / GK24FIN

☒ Add result to project

Operators

+	*	(	min	IF	cos	acos
-	/	)	max	AND	sin	asin
<	>	=	abs	OR	tan	atan
<=	>=	!=	^	sqrt	log10	ln

Raster Calculator Expression

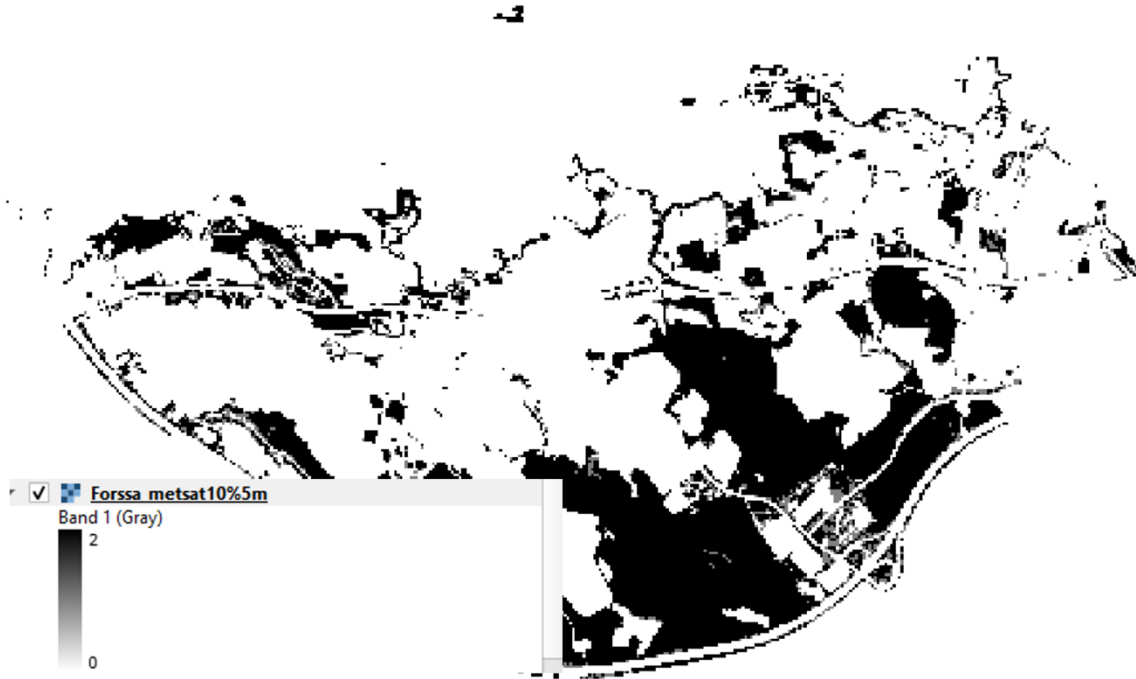
"Reclassified@1" + "Reclassified_1@1"

Expression valid

OK Cancel Help

Kuva 74. Rasterilaskimen parametrit.

Kaikki arvon 2 yltävät hilat voivat olla nyt metsiä, WSSP:n määritelmän mukaan. Kaikki alle 2 alittavat arvot eivät voi olla WSSP:n määritelmän mukaan metsiä.



Kuva 75. Tulos. Kaikki arvon 2 ylittävät hilat voivat olla nyt metsiä, WSSP:n määritelmän mukaan

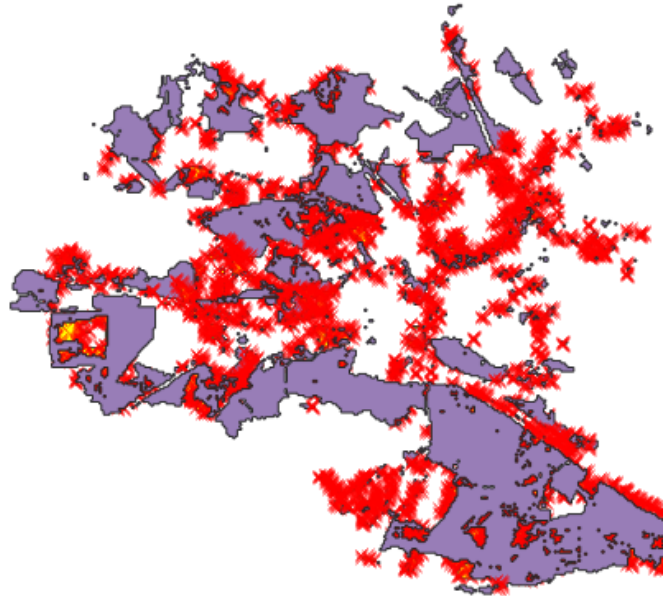
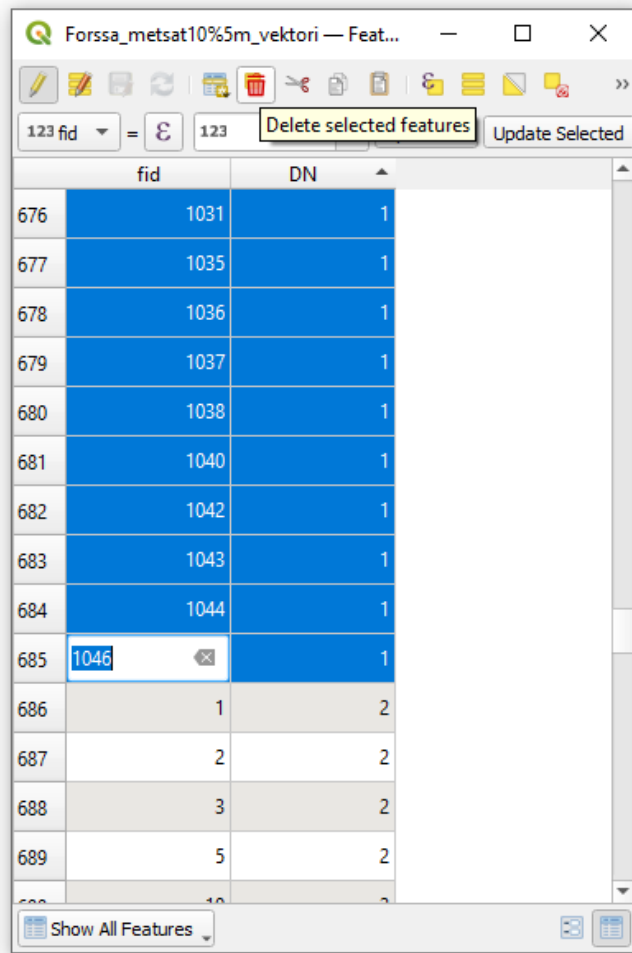
11. Muunnetaan aineisto rasterista vektoriksi. *Raster -> Conversion -> Polygonize (raster to vector)*

- Tallennetaan väliaikaisena

-> *Run*.

11b. Tarvittaessa leikataan vektorimuotoinen metsätaso tarkasteltavan alueen rajoilla (yleiskaavan rajoilla, tai valuma-alueen rajoilla) *Processing-> Processing toolbox-> Vector overlay-> Clip*

12. Avataan äsken luodun tason *Vectorized* attribuuttitaulukko ja kytketään muokkaus päälle. Järjestetään "DN"-kenttä alimmasta suurimpaan. Maalataan kaikki kahden alittavat arvot ja poistetaan ne.



Kuva 76. Parametrien alittavien arvojen poisto.

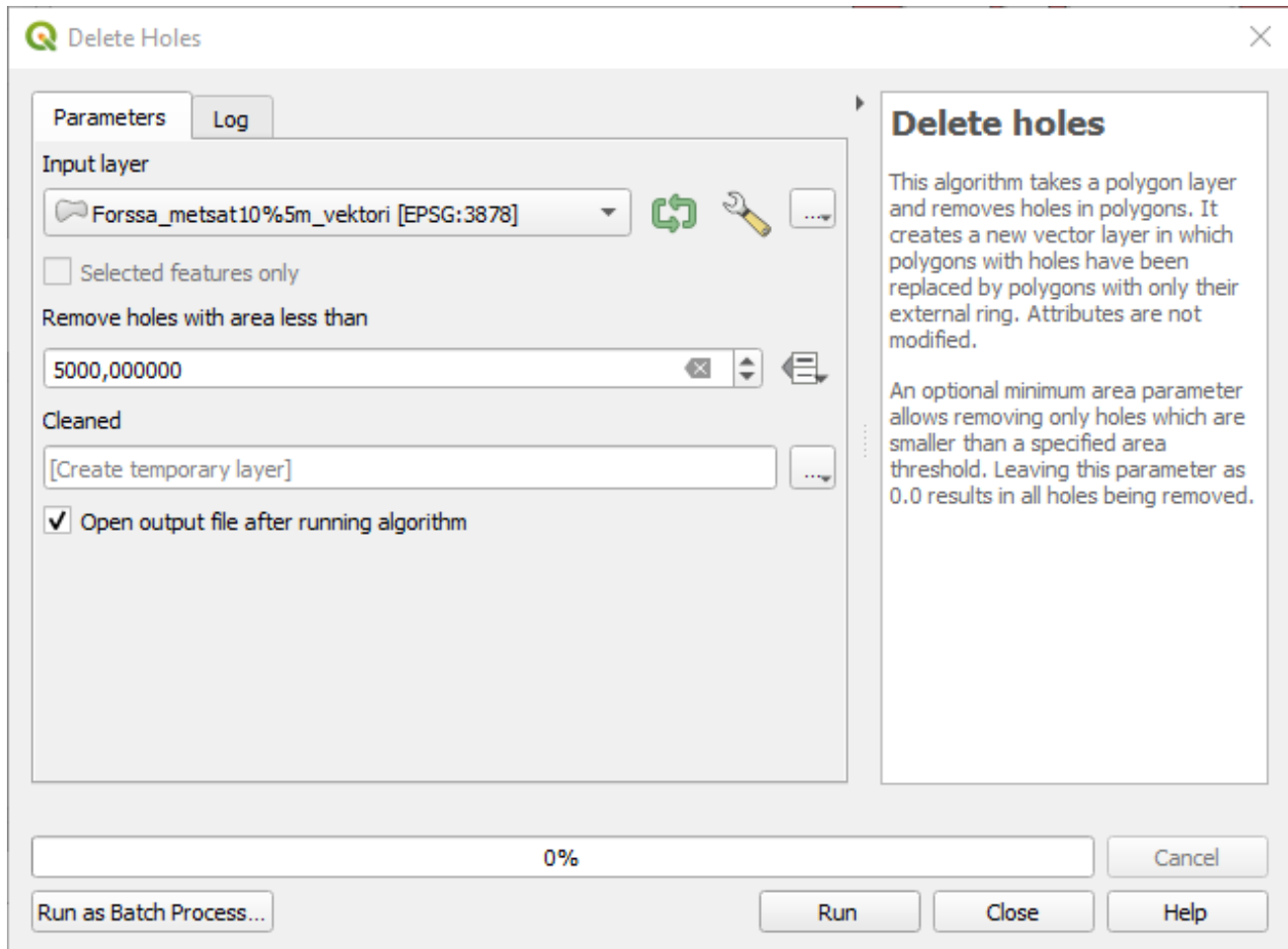
Kohteiden on muodostettava 20 metriä leveitä ja 5000 neliömetriä laajoja sekä yhtenäisiä kokonaisuuksia, jotta WSSP:n määritelmän mukaan ne olisivat metsäalueita.

13. Lasketaan alueiden pinta alat, ja poistetaan parametrien alle jäävät arvot. Avataan *vectorized* välilehti -> *calculate geometry*

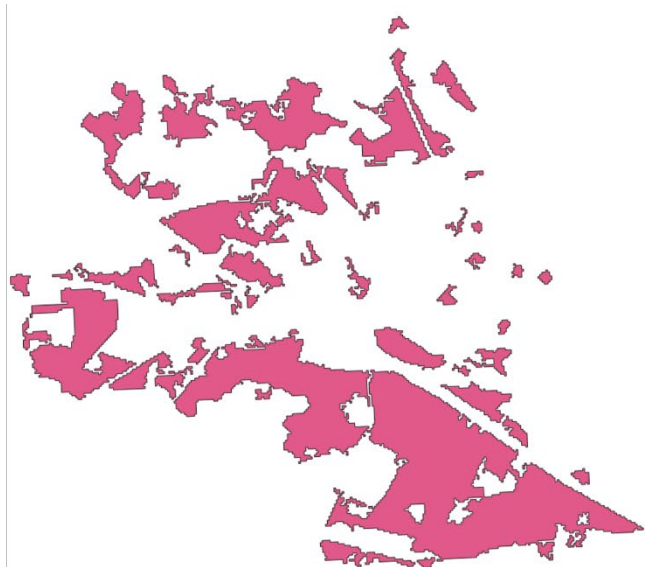
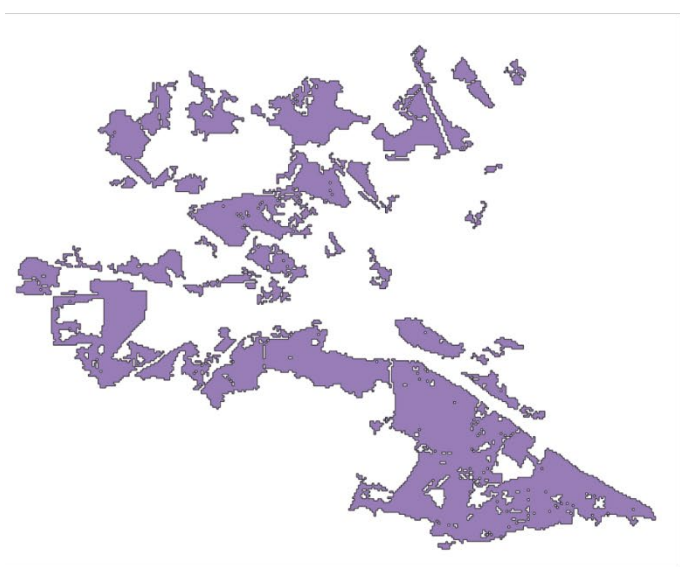
14. Poistetaan kaikki alle 0,5 HA kohteet. Avataan tason attribuuttitaulukko ja kytetään muokkaus päälle. Järjestetään "area" -sarake alimmasta suurimpaan. Maalataan kaikki alle 5000 arvot ja poistetaan ne.

15. Poistetaan kaikki alle 0,5 HA reiät. Maalataan koko taso ja kytetään editointi päälle. *Edit. Processing-> Processing toolbox-> Vector-geometry -> Delete holes -> Remove holes less than -> 5000*

-> *Run.*



Kuva 77. Metsäalueiden reikien poisto.



Kuva 78. Vasemmalla "reikäinen" metsätaso ja oikealla "reiätön" metsätaso. Vasemmalla on myös käytetty 20 % latvuspeitteisyyttä metsän määrittämiseksi.

16. Luodaan "mluokka" -maankäyttöä kuvaava attribuutti, äskettäin tuotetulle "cleaned" tasolle. -> Add field

Valitaan uuden kentän parametrit

- *Name* -> *mluokka*
- *Type* -> Text
- *Lenght* -> 30

-> *Ok*.

17. Annetaan WSSP-luokitus ”mluokka” sarakkeelle. Kirjoitetaan riville -> *Metsäalueet*

18. Viedään taso pysyväksi. Avataan tason välilehti. *Export* -> *Save as*. Tallennetaan nimellä ”*metsät*”

19. On suositeltavaa, että tulosta verrataan ilmapuotakuvaan. Erityistä huomiota vaativat korkeat sekä peitteiset rakenteet, kuten esimerkiksi voima-, sähkölinjat sekä jakeluasemat. Korjaaminen tehdään digitoimalla.



Kuva 79. Metsätaso voimalaitoksen yläpuolella. Puuta muistuttavat rakenteet tuottavat vääristymiä.

Korjatun maankäytön luominen

Korjattu maankäyttö noudattaa seuraavaa hierarkiaa: maastotietokanta on tarkin, sitten metsätaso ja viimeisenä yleiskaava.

1. Etsitään metsien ja maastotietokannan erotus. *Processing-> Processing toolbox -> Vector overlay -> Difference*

2. Valitaan erotuksen parametrit

- *Input layer -> "metsät"*
- *Overlay layer -> "maastotietokannan_kohteet"*

-> *Run.*

3. Yhdistetään vektorit erotus ja maastotietokannan_kohteet. *Processing-> Processing toolbox -> Vector general -> Merge vector layers*

- *Input layers -> maastotietokannan_kohteet ja difference*
- Tallennetaan väliaikaisena.

-> *Run.*

Avataan tason välilehti ja nimetään tulos uudelleen. *Rename -> "maasto_metsä"*

4. Poistetaan tai nimetään uudelleen *difference* tunnistettavalla nimellä

5. Etsitään yleiskaavan (*korjaamaton_maankäyttö*) ja täydentävän aineiston (*maasto_metsä*) erot. *Processing-> Processing toolbox -> Vector overlay -> Difference*

6. Valitaan erotuksen parametrit

- *Input layer -> korjaamaton_maankäyttö*
- *Overlay layer -> maasto_metsä*

-> *Run.*

7. Yhdistetään. *Processing-> Processing toolbox -> Vector general -> Merge vector layers*

- *Input layers -> maasto_metsä ja difference*
- Tallennetaan väliaikaisena.

-> *Run.*

Avataan tason välilehti ja nimetään tulos uudelleen. *Rename -> "Lähes_korjattu_maankäyttö"*

8. Sulatetaan "Lähes_korjattu_maankäyttö". *Processing -> Processing toolbox -> Vector Geometry -> Dissolve*

9. Valitaan sulatuksen parametrit:

- *Dissolve Fields [optional] -> mluokka*
- Tallennetaan väliaikaisena.

-> *Run.*

10. Tarkistetaan *dissolved* uniikki tunniste. Uniikin tunnisteiden puuttuessa, viedään taso pysyväksi ilman *fid* tai *ID* ominaisuustietoa. *Export -> Save as*. Rikotaan *dissolved* -taso yksiosaiseksi *multipart split* liittämissä avulla. Työkalu löytyy asennuksen jälkeen digitointityökaluriviltä. -> *Split feature parts*.

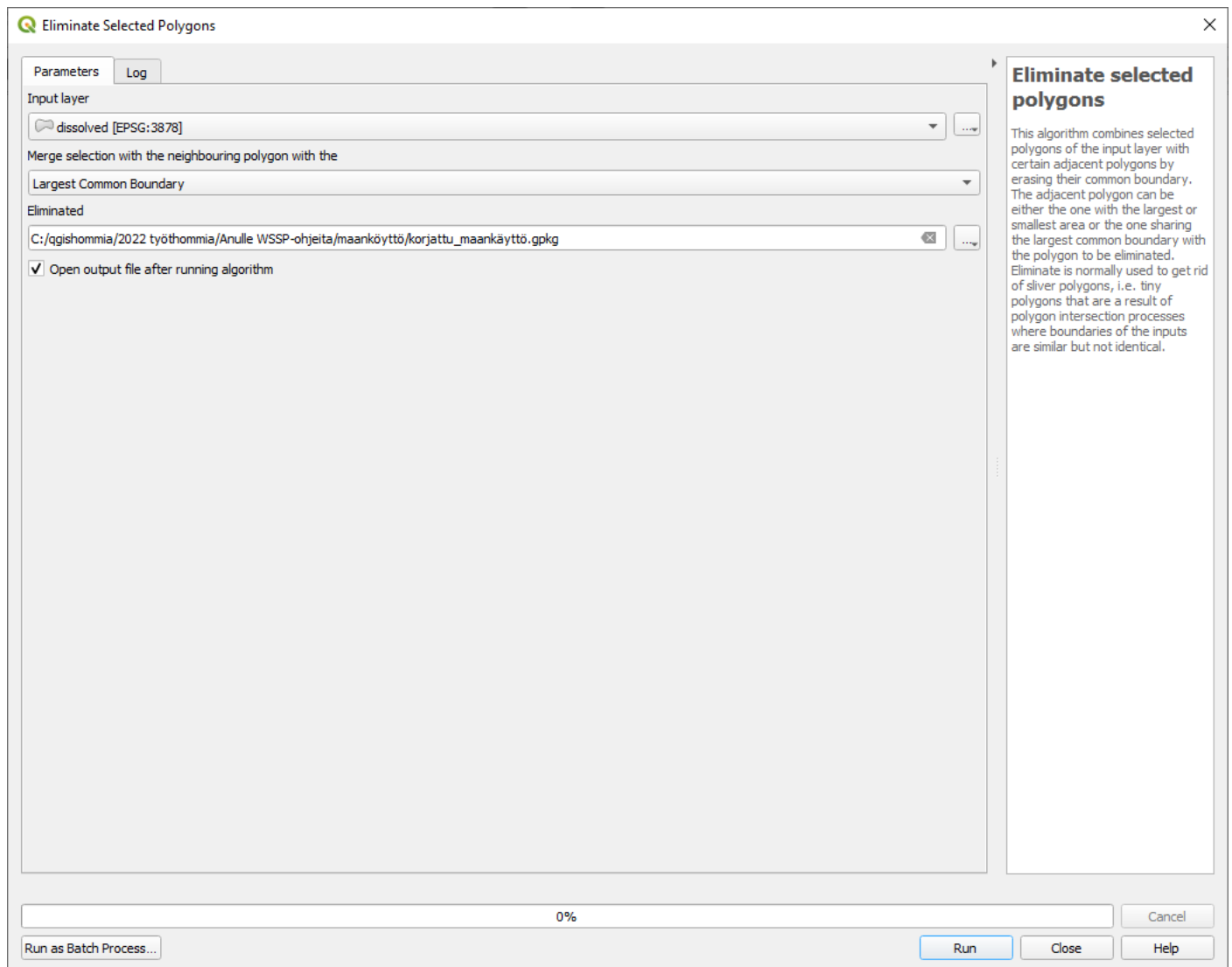
10. Lasketaan kaikki alle 0,5 hehtaarin kohteet. Avataan tason välilehti -> *Calculate geometry*

11. Sulatetaan kaikki alle 0,5 HA kohteet osaksi sitä kohdetta, jonka kanssa kohde jakaa pisimmän rajan. Avataan tason attribuuttitaulukko. Muokkaus kytketään päälle. Järjestetään "area"-kenttä alimmasta suurimpaan. Maalataan kaikki arvot, jotka jäävät alle 5000. Haetaan eliminointityökalu. *Processing -> Processing toolbox -> Eliminate selected polygons*

12. Valitaan eliminoinnin parametrit

- *Merge selection with the neighbouring polygon with the -> Largest Common Boundary*
- Tallennetaan nimellä "*korjattu_maankäyttö*"

-> *Run*.



Kuva 80. Eliminointi.

Digitointi ja ilmakuvakorjaus

Riippuen lähtöaineistojen ajantasaisuudesta ja tarkkuudesta sekä soveltuvuudesta WSSP:en, voi olla tarpeellista digitoida *korjattua maankäyttöä*. Digitoinnin laajuus ja tarkkuus on kiinni käyttäjästä. On suositeltavaa käyttää korkearesoluutioista ilmakuvaa korjausta varten. Apuna korjaamisessa voi myös hyödyntää *Fix geometries* ja *Remove Dangles* työkaluja. **Ennen digitoinnin aloittamista kannattaa luoda varmuuskopio.** Avataan tason *korjattu_maankäyttö* välilehti -> Export -> saves as. Tallennetaan nimellä *"Varmuuskopio_korjattu_maankäyttö"*



Kuva 81. Ylempänä WMS-palvelu ja alempana ladattu rasteritaso.

Muutosalueiden määrittäminen

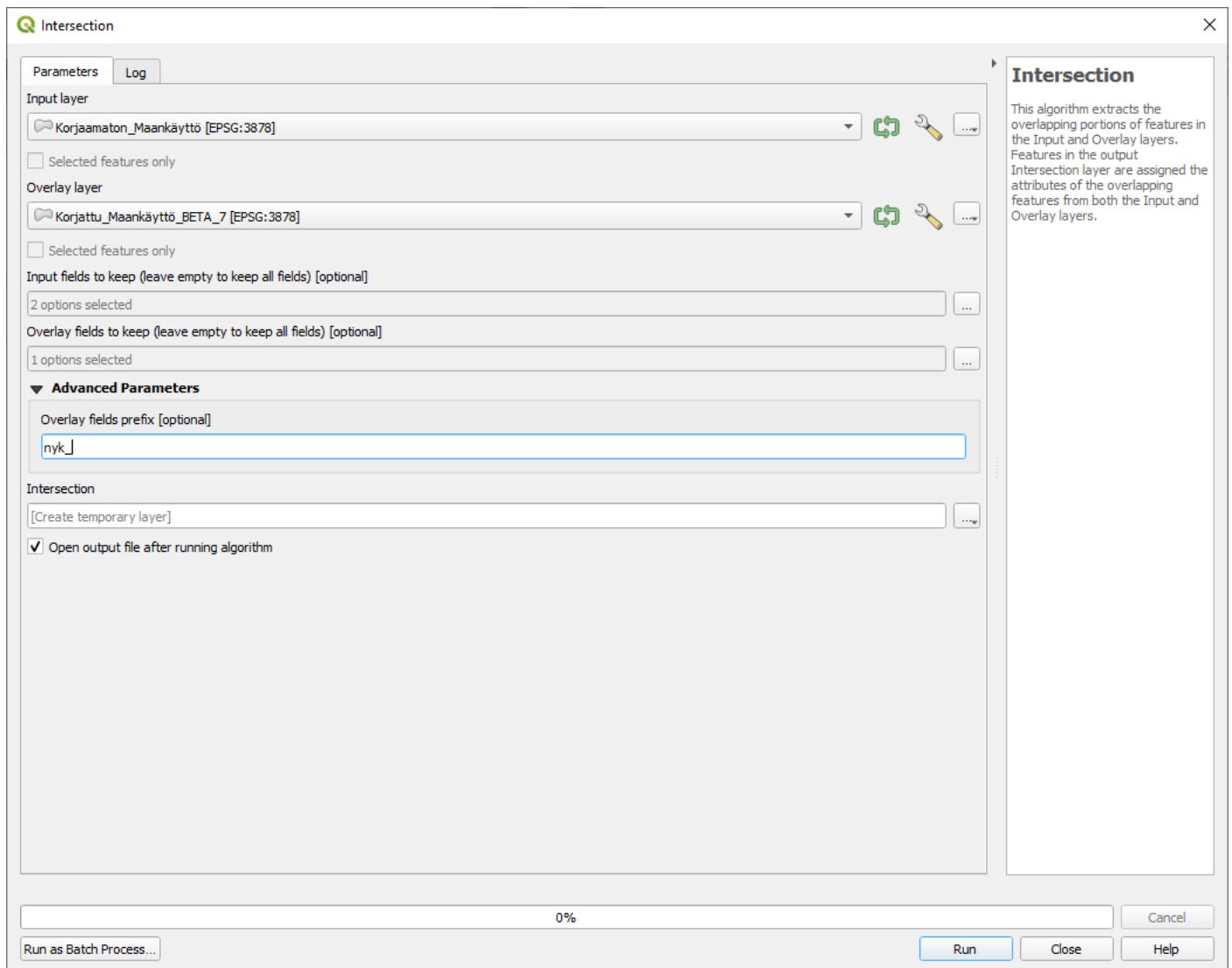
Muutosalueet ovat niitä alueita, jotka tulevat muuttumaan hydromorfologisesti luonteeltaan niin paljon, ettei niitä voi pitää enää samana maankäyttömuotona. Muutosalueet määritetään vertaamalla korjaamatonta ja korjattua maankäyttöä keskenään.

1. Etsitään leikkauskohdat. *Processing -> Processing toolbox -> Vector overlay -> **Intersection***

2. Valitaan leikkauskohtien parametrit:

- *Input layer -> "korjaamaton_maankäyttö"*
- *Overlay layer -> "korjattu_maankäyttö"*
- *Input fields to keep (Leave empty to keep all fields) [Optional] -> fid, mluokka*
- *Overlay fields to keep (Leave empty to keep all fields) [Optional] -> mluokka*
- *Overlay fields prefix [optional] -> nyk_*

-> *Run.*



Kuva 82. Muutosalueiden paikantamisen parametrit.

3. Etsitään muutosalueet. Avataan luodun tason attribuuttitaulu ja kenttälaskin. *Attribute table -> Field calculator*

4. Valitaan uuden kentän parametrit

- *Create a new field -> ☒*
- *Output field name -> "muutos"*
- *Output field type -> Whole number (integer)*

Kopioidaan kenttälaskimeen lauseke:

"mluokka" = "nyk_mluokka"

-> *Ok.*

Nyt kentän muutos edustaa muutosalueita. Arvot 0 ovat muutosalueita ja nollan ylittävät arvot (1) muuttumattomia alueita.

Intersection — Field Calculator

☐ Only update 0 selected features

☒ **Create a new field** ☐ **Update existing field**

☐ Create virtual field

Output field name:

Output field type:

Output field length: Precision:

Expression:

Function Editor:

row_number

- Aggregates
- Arrays
- Color
- Conditionals
- Conversions
- Date and Time
- Fields and Values
- Files and Paths
- Fuzzy Matching
- General
- Geometry
- Map Layers
- Maps
- Math
- Operators
- Rasters

Feature:

Preview: 1

You are editing information on this layer but the layer is currently not in edit mode. If you click OK, edit mode will automatically be turned on.

Kuva 83. Muutosalueiden laskeminen kenttälaskimen avulla.

Intersection — Features Total: 313, Filtered: 313, Selected: 0

123 fid = 123 Update All Update Selected

	fid	mluokka	nyk_mluokka	muutos
1	1	Avoimet viheral...	Avoimet viheral...	1
2	2	Palvelualueet	Palvelualueet	1
3	3	Avoimet viheral...	Avoimet viheral...	1
4	4	Palvelualueet	Metsäalueet	0
5	4	Palvelualueet	Maatalousalueet	0
6	4	Palvelualueet	Palvelualueet	1
7	5	Palvelualueet	Palvelualueet	1
8	6	Palvelualueet	Palvelualueet	1
9	7	Avoimet viheral...	Avoimet viheral...	1
10	7	Avoimet viheral...	Metsäalueet	0
11	8	Väljät asuinalueet	Väljät asuinalueet	1
12	8	Väljät asuinalueet	Metsäalueet	0
13	9	Palvelualueet	Metsäalueet	0
14	9	Palvelualueet	Maatalousalueet	0
15	9	Palvelualueet	Palvelualueet	1
16	9	Palvelualueet	Metsäalueet	0
17	9	Palvelualueet	Metsäalueet	0

Show All Features

Kuva 84. Arvot 0 ovat muutosalueita, ja nollan ylittävät arvot (1) muuttumattomia alueita.

Mluokka osoittaa kaavan osoittaman WSSP-maankäyttöluokan. *Nyk_mluokka* edustaa nykytilan mukaista maankäyttöä, *korjatun maankäytön* mukaisesti. *Muutos* osoittaa onko alue muuttumassa vai ei.

5. Rikotaan taso yksiosaiseksi *multipart split* liitännäisen avulla. Työkalu löytyy asennuksen jälkeen digitointityökaluriviltä. -> *Split feature parts*

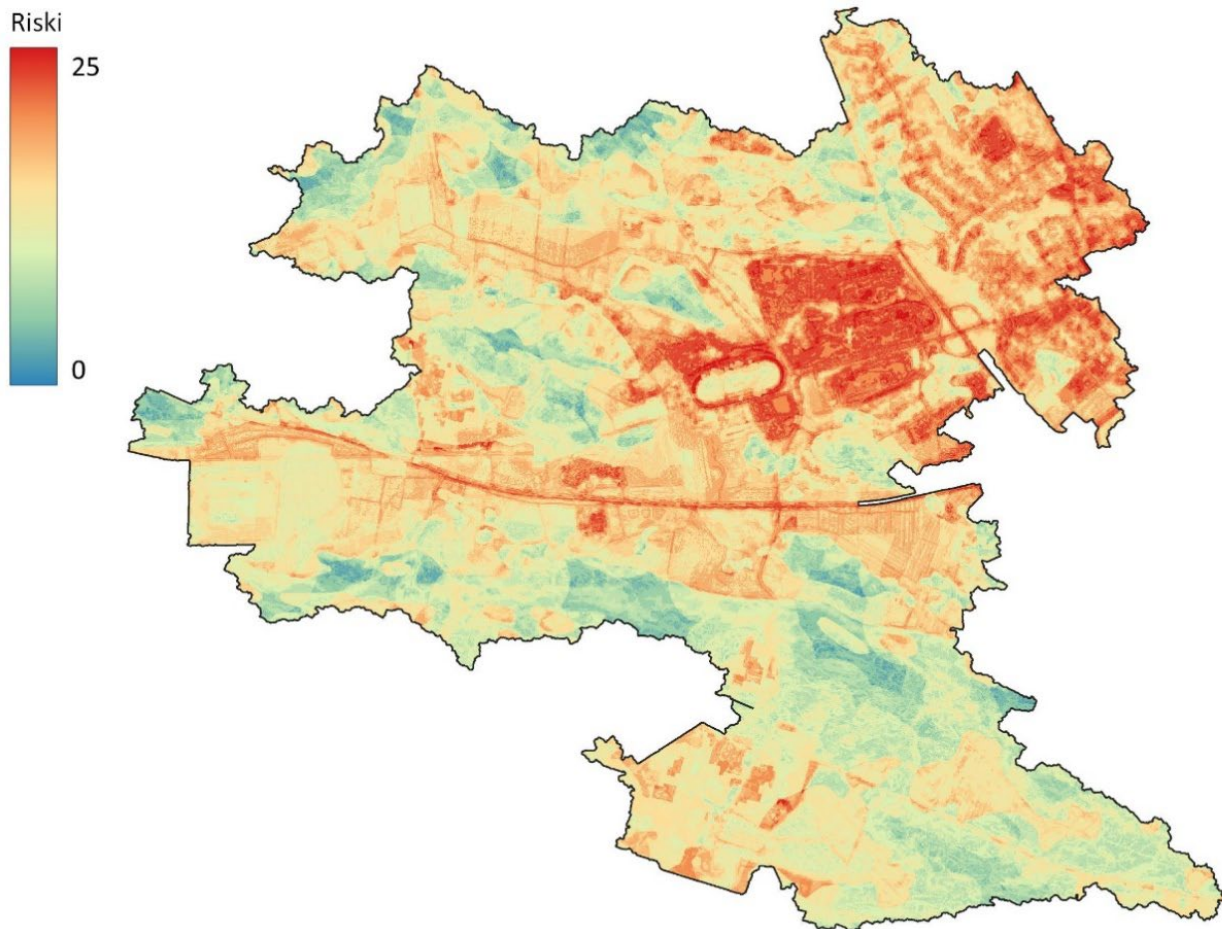
6. Avataan attribuuttitaulu ja korjataan käsin:

- Poistetaan kaikki arvon "1" omaavat kohteet (nämä eivät ole muutosalueita).
- Lasketaan kohteiden pinta-ala, ja poistetaan kaikki 0,5 hehtaarin kohteet. (*Calculate geometry*).
- Poistetaan kaikki arvot, joilla ei ole kaavan osoittamaa maankäyttöluokkaa (kaavattomat alueet).
- Poistetaan kaikki tason osoittamat muutokset avoimista viheralueista metsiksi. (WSPP ei pysty osoittamaan muutoksia viheralueista metsiksi, johtuen lähtöaineiston tarkkuudesta). Aineisto voidaan järjestää uudelleen työskentelyn helpottamiseksi attribuuttitaulukossa.
- Tarkastellaan erityisalueiden muutokset ja poistetaan paikkaansa pitämättömät tulokset.
- Erityistä huomiota kaipaavat kaavan maa ja metsätalouden piiriin kuuluvat alueet. Näiden muutoksia ei välttämättä saada näkymään, metsistä maatalouden alueiksi ja päinvastoin. Kohteet tulee poistaa.
- Käytetään maalaisjärkeä ja paikkatuntemusta. Menetelmä on ainoastaan niin tarkka kuin lähtöaineistot.



Kuva 85. Pilottialueen muutosalueet.

WSSP-riskimoduuli



Kuva 86. Yhteenlaskettu hulevesiin kohdistuva riski pilottialueella, ilman ihmistoimintaa.

Tiivistelmä

On suositeltavaa luoda erillinen työtila riskien kokoamista varten. Moduulin avulla voidaan arvioida hulevesiin kohdistuvia biofysisiä ja ihmistoiminnan aiheuttamia riskejä, ja kohdistaa toimenpiteitä resurssiviisaasti.

WSSP-riskit voidaan periaatteessa laskea minkä tahansa kokoiselle alueelle, mutta työmäärä voi kasvaa. Ainoastaan ihmistoiminnan riski ei skaalaudu, sillä laskuja rajoittaa yleiskaavan kattavuus. Ohjeissa riski lasketaan aiemmin tuotetulle ”*yhdistetty_korkeusmalli*” tasolle. Tämä taso toimii riskiaineiston rajoina. Rajoina voidaan myös käyttää kansallisia karttalehtiä. Moduulin tavoitteena on:

- Luoda riskirasterit kuvaamaan 1. kasvillisuutta, 2. kaltevuutta, 3. läpäisemättömyyttä, 4. maaperän vedenjohtavuutta, 5. etäisyyttä valuntaverkkoon ja 6. ihmistoimintaa
- Luoda yhteenlaskettu riskirasteri

Moduulissa tarvittavat lähtöaineistot:

- NVDI:n maksimi-arvot 2021 [SYKE]
- Korkeusmalli 2 m [MML]
- Imperviousness [EEA]

- Maaperä 1:20 000 / 1:50 000 [GTK]
- Polttotaso [WSSP]
- WSSP-maankäyttöluokittelu [WSSP]

Riskiarvot (*r.reclass, reclassify by table*) ovat vaihdettavissa harkinnanvaraisesti. Ohjeissa esitetyt arvot ovat WSSP-tietokannassa tarkemmin perusteltuja lukuja väliltä 0–5.

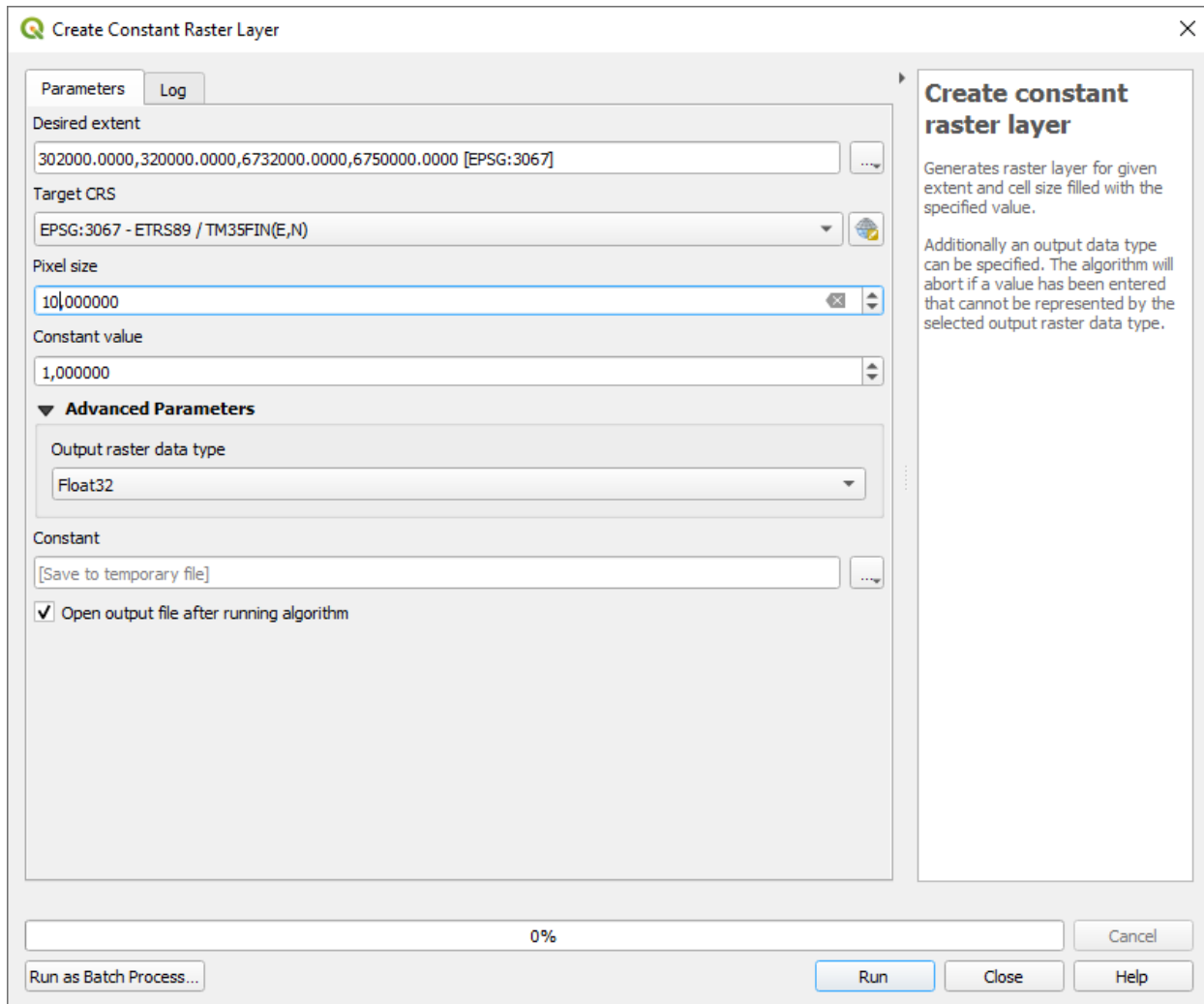
Esivalmistelut

1. Luodaan työtila. Tiputetaan työtilaan *yhdistetty_korkeusmalli* (Mikäli tiedostoa ei ole, luodaan tämä noudattamalla WSSP valuma-aluemoduulin ohjeita.
2. Tallennetaan työtila nimellä "WSSP_riski"
3. Tarkistetaan sijainti. -> *World*.
4. Luodaan maskitaso riskirastereiden leikkaamista varten. Processing ->Processing Toolbox-> Raster creation -> **Create constant raster layer**

Valitaan maskitason parametrit:

- *Desired extent* -> *yhdistetty_korkeusmalli*
- *Pixel size* -> *10*
- *Constant value* -> *1*
- Tallennetaan väliaikaisena

-> *Run*.



Kuva 87. Maskitason parametrit.

5. Muutetaan rasteri vektoriksi Processing-> Processing toolbox -> GDAL->Raster conversion -> **Polygonize (raster to a vector)**

Valitaan muuntoparametrit:

- *Input layer -> constant*
- Tallennetaan nimellä "maski"

-> **Run.**

Polygonize (Raster to Vector)

Parameters Log

Input layer
Constant [EPSG:3067]

Band number
Band 1 (Gray)

Name of the field to create
DN

☐ Use 8-connectedness

Advanced Parameters

Additional command-line parameters [optional]

Vectorized
C:/qgishommia/2022 työthommia/Anulle WSSP-ohjeita/maski.gpkg

☒ Open output file after running algorithm

GDAL/OGR console call
gdal_polygonize.bat "C:/Users/Sampon Masiina/AppData/Local/Temp/processing_bgtFaI/119cd4c6c0bf40a6bc646e5586787c9d/OUTPUT.tif" -b 1 -f "GPKG" "C:/qgishommia/2022 työthommia/Anulle WSSP-ohjeita/maski.gpkg" maski DN

0%

Run as Batch Process... Run Close Cancel Help

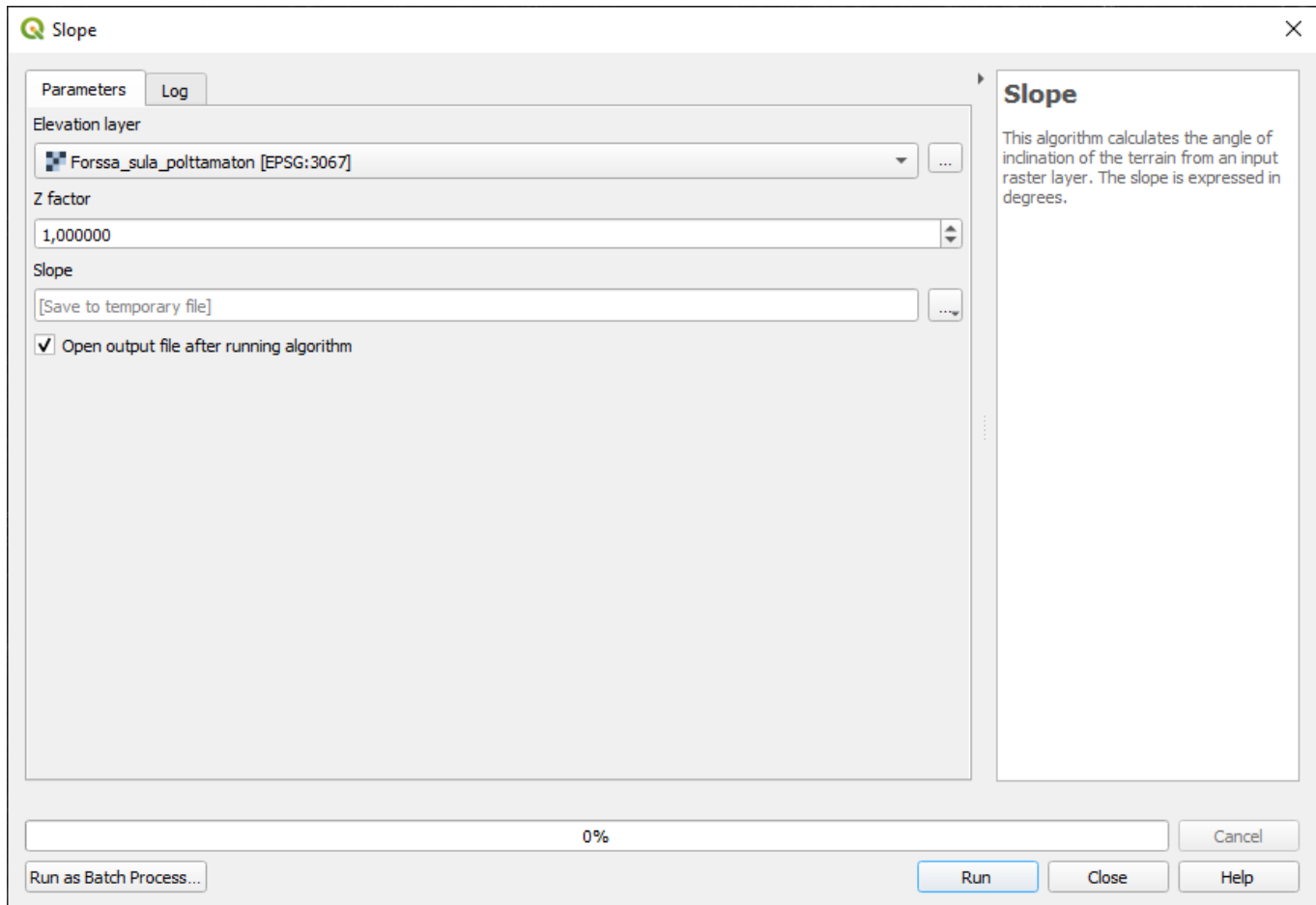
Kuva 88. Maskitason polygonisoinnin parametrit.

Kaltevuus

Kaltevuus lasketaan käsittelemättömästä MML- KM2 aineistosta. Laskemisessa hyödynnetään aiemmin ladattua ja yhdistettyä korkeusmallia, **jota ei ole poltettu "yhdistetty_korkeusmalli"**. Aineisto käy myös muun aineiston rajaajana.

1. Haetaan kaltevuuden laskentatyökalu. *Processing -> Processing Toolbox-> Raster terrain analysis-> Slope*
2. Valitaan kaltevuuden laskennan parametrit:
 - Elevation layer -> "yhdistetty_korkeusmalli"
 - Z factor -> 1
 - Tallennetaan väliaikaisena

-> Run.



Kuva 89. Kaltevuuden laskentatyökalu.

3. Luokitellaan kaltevuuden aste arvot WSSP-riskiarvoiksi. *Processing Toolbox* -> *Raster* -> *GRASS* -> *Raster(r.*)* -> ***r.reclass***

Valitaan uudelleen luokittelun parametrit:

- Input raster layer -> *slope*
- Reclass rules text -> Kopioidaan sääntö *reclassify rules* -ikkunaan.
- Tallennetaan nimellä "*kaltevuus_riski*"

Sääntö on:

0 thru 1 = 0

1 thru 4 = 3

4 thru 90 = 5

-> *Run*.

Parameters

Log

Input raster layer

Slope [EPSG:3067]

File containing reclass rules [optional]

Reclass rules text (if rule file not used) [optional]

0 thru 1 = 0
1 thru 4 = 3
4 thru 90 = 5

Advanced Parameters

GRASS GIS 7 region extent [optional]

Not set

GRASS GIS 7 region cellsize (leave 0 for default)

2,000000

Output Rasters format options (createopt) [optional]

Output Rasters format metadata options (metaopt) [optional]

r.reclass

Creates a new map layer whose category values are based upon a reclassification of the categories in an existing raster map layer.

0%

Run as Batch Process...

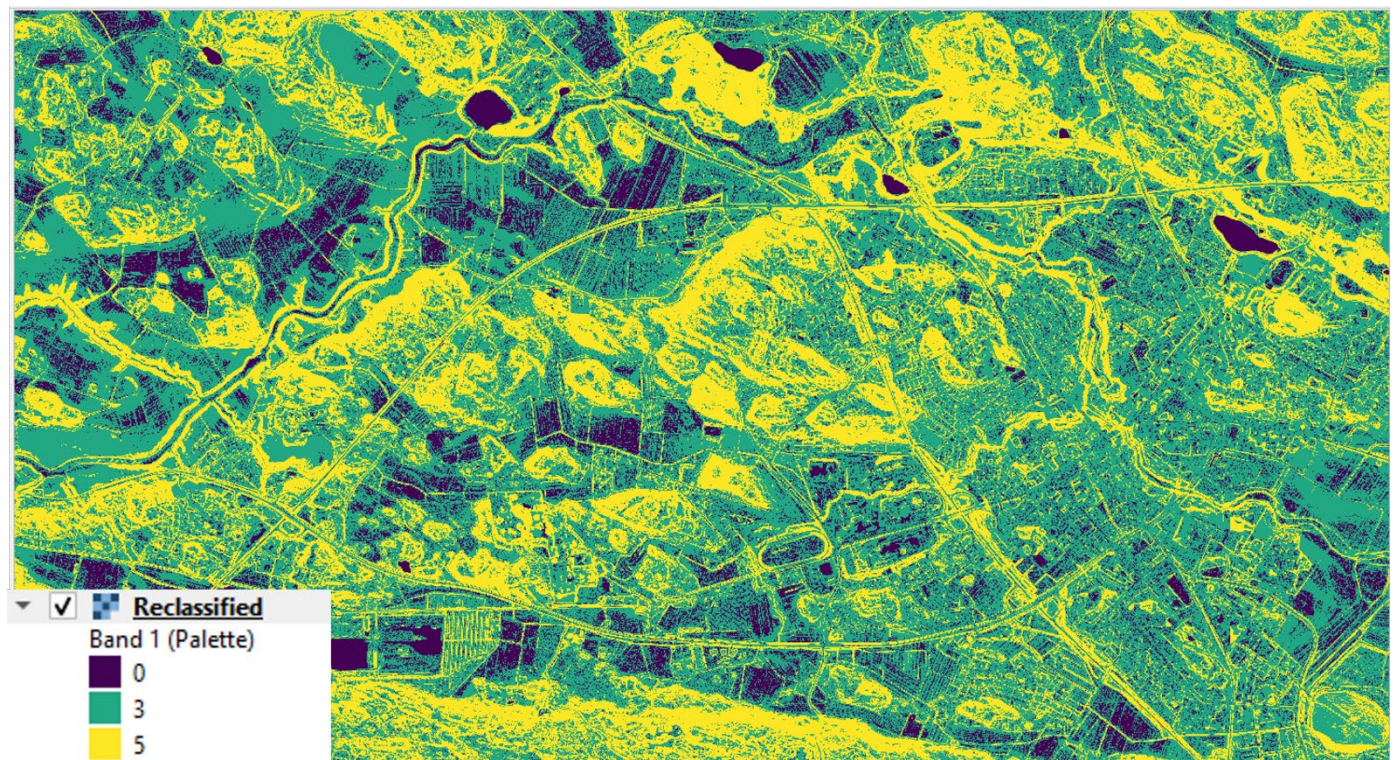
Run

Close

Help

Cancel

Kuva 90. Kaltevuuden uudelleen luokittelun säännöt.



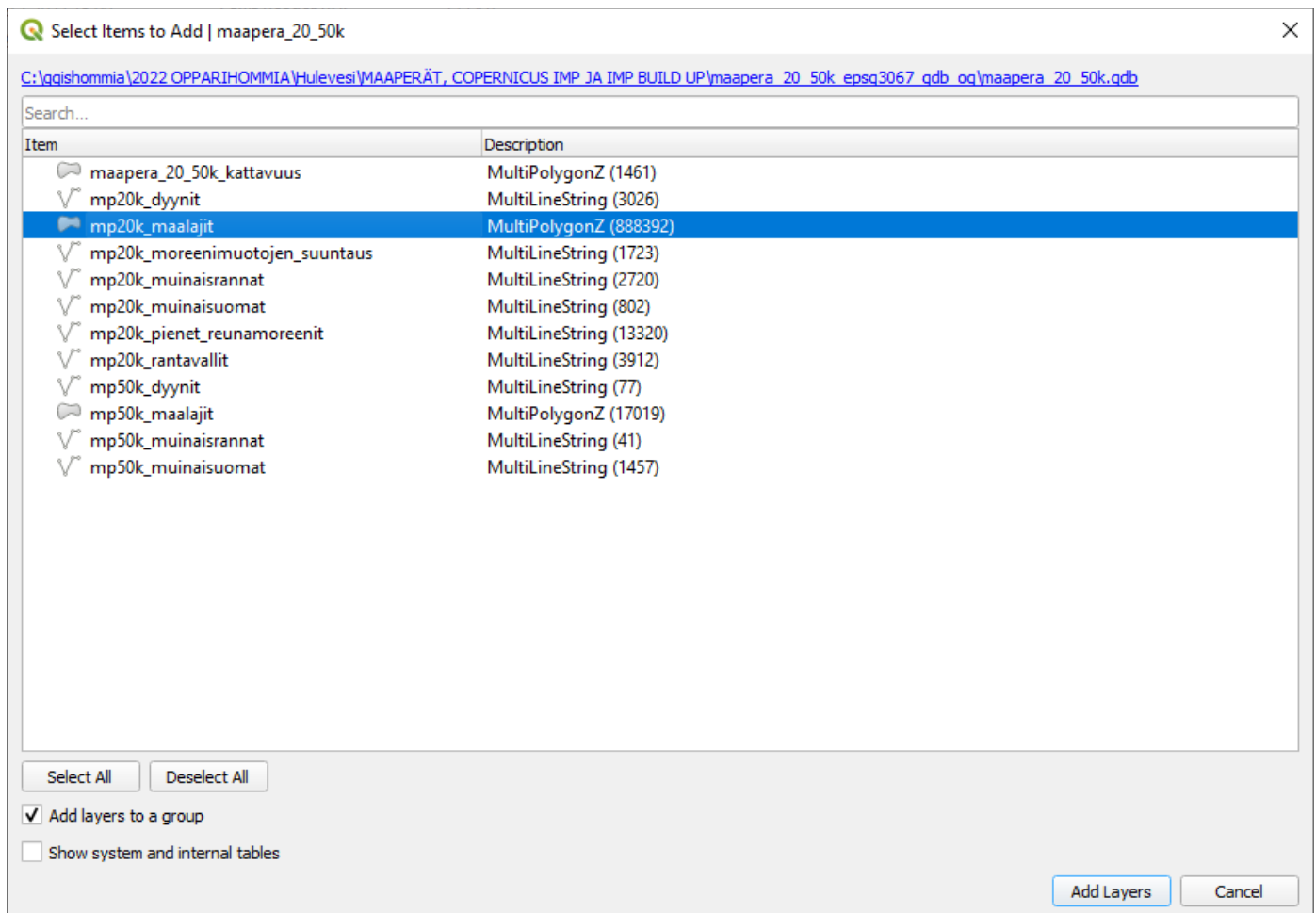
Kuva 91. Kaltevuus WSSP:n riskiluokittelun mukaan.

Maalajin hydrologinen läpäisevyys

Riskiluokittelun pohja-aineistona toimii GTK:n ”Maaperä 1:20 000 / 1:50 000” aineisto. WSSP riskiluokittelu perustuu GTK:n antamiin vedenjohtavuusarvoihin.

1. Ladataan aineisto GTK:n rajapintapalvelusta [Maaperä 1:20 000 / 1:50 000 aineisto](#).

2. Puretaan ja tiputetaan aineisto työtilaan. Valitaan *mp20k_maalajit*. Muut kohteet ovat tarpeettomia. -> *Add layers*.



Kuva 92. Tarvittavat kohteet GTK:n aineistoista.

3. Leikataan aineisto. *Processing -> Processing Toolbox -> GDAL -> Vector geoprocessing -> Clip vector by extent*

4. Valitaan leikkauksen parametrit:

- *Input layer* -> juuri ladattu mpk20k_maalajit
- *Extent* -> yhdistetty_korkeusmalli
- Tallennetaan väliaikaisena.

-> *Run*.

5. Avataan tason *clipped* attribuuttitaulu ja kenttälaskin. Luodaan uusi kenttä riskiluokittelua varten. *Attribute table -> Field calculator*

6. Valitaan uuden kentän parametrit:

- *Create a new field* -> ☒
- *Output field name* -> HL
- *Output field type* -> Whole number (integral)

Kopioidaan seuraava lauseke kenttälaskimen ikkunaan:

CASE

```
WHEN "PINTAMAALAJI" = 'Hienoainesmoreeni (HMr) RT' THEN '5'  
WHEN "PINTAMAALAJI" = 'Kalliomaa (Ka) RT' THEN '5'  
WHEN "PINTAMAALAJI" = 'Kartoittamaton (0)' THEN '5'  
WHEN "PINTAMAALAJI" = 'Lieju (Lj) RT' THEN '5'  
WHEN "PINTAMAALAJI" = 'Liejuhiesu (LjHs) RT' THEN '5'  
WHEN "PINTAMAALAJI" = 'liejuinen Hiekka (LjHk) RT' THEN '5'  
WHEN "PINTAMAALAJI" = 'Hienoainesmoreeni (HMr) RT' THEN '5'  
WHEN "PINTAMAALAJI" = 'liejuinen hieno Hieta (LjHht) RT' THEN '5'  
WHEN "PINTAMAALAJI" = 'Liejusavi (LjSa) RT' THEN '5'  
WHEN "PINTAMAALAJI" = 'Rakka (RaKa) RT' THEN '5'  
WHEN "PINTAMAALAJI" = 'Rapakallio (RpKa) RT' THEN '5'  
WHEN "PINTAMAALAJI" = 'Savi (Sa) RT' THEN '5'  
WHEN "PINTAMAALAJI" = 'Turvetuotantoalue (Tu) RT' THEN '5'  
WHEN "PINTAMAALAJI" = 'Täytemaa (Ta)' THEN '5'  
WHEN "PINTAMAALAJI" = 'Hiekkamoreeni (Mr) RT' THEN '3'  
WHEN "PINTAMAALAJI" = 'hieno Hiekka (HHk) RT' THEN '3'  
WHEN "PINTAMAALAJI" = 'hieno Hieta (HHt) RT' THEN '3'  
WHEN "PINTAMAALAJI" = 'Hiesu (Hs) RT' THEN '3'  
WHEN "PINTAMAALAJI" = 'karkea Hieta (KHt) RT' THEN '3'  
WHEN "PINTAMAALAJI" = 'Rahkaturve (St) RT' THEN '3'  
WHEN "PINTAMAALAJI" = 'Saraturve (Ct) RT' THEN '3'  
WHEN "PINTAMAALAJI" = 'Soramoreeni (SrMr) RT' THEN '3'  
WHEN "PINTAMAALAJI" = 'Hiekka (Hk) RT' THEN '0'  
WHEN "PINTAMAALAJI" = 'Kiviä (Ki) RT' THEN '0'  
WHEN "PINTAMAALAJI" = 'Lohkareita (Lo) RT' THEN '0'
```

WHEN "PINTAMAALAJI" = 'Sora (Sr) RT' THEN '0'

WHEN "PINTAMAALAJI" = 'Vesi (Ve)' THEN '0'

ELSE NULL

END

-> OK.

Lauseke sisältää kaikki *mp20k_maalajit* – pintamaalajiluokkien arvot ja muuntaa ne automaattisesti WSSP-riskiluokkia vastaaviksi arvoiksi. **Mikäli lähtöaineisto erii, on lauseketta muokattava.**

Kuva 93. Maaperän riskiluokittelu kenttälaskimessa.

7. Muutetaan vektori rasteriksi. Haetaan työkalu. *Processing -> GDAL -> Vector conversion -> **Rasterize (Vector to Raster)***

8. Valitaan muunnoksen parametrit.

- *Input layer -> Clipped*
- *Field to use a burn-in value [optional] -> juuri luotu attribuutti "HL"*
- *Output raster size units -> Georeferenced units (yksikköjen tulee olla metrejä)*
- *Height/ Horizontal resolution -> 2*
- *Width/ Vertical resolution -> 2*

- *Output extent [optional]* -> "yhdistetty_korkeusmalli"
- *Assign a specified nodata value to output bands [optional]* -> not set
- Tallennetaan nimellä "maaperan_hydrologinen_johtavuus_riski"

-> Run.

Rasterize (Vector to Raster)

Parameters Log

Input layer
maapera20k [EPSG:3067]

☐ Selected features only

Field to use for a burn-in value [optional]
123 HL

A fixed value to burn [optional]
0,000000

☐ Burn value extracted from the "Z" values of the feature [optional]

Output raster size units
Georeferenced units

Width/Horizontal resolution
2,000000

Height/Vertical resolution
2,000000

Output extent [optional]
302000.0000,320000.0000,6732000.0000,6750000.0000 [EPSG:3067]

Assign a specified nodata value to output bands [optional]
Not set

Advanced Parameters

Additional creation options [optional]
Profile

Name	Value

0%

Run as Batch Process... Run Close Help

Kuva 94. Maaperävektorin muuntaminen rasteriksi.

Läpäisemättömyys

Läpäisemättömyys lasketaan WSSP:sa TIA:lla. Lähtöaineistona toimii yleiseurooppalainen European Enviromental Agency:n tuottama *Imperviousness*, jossa läpäisemättömyys on kuvattu prosentteina.

1. Ladataan [European enviromental agency läpäisemättömyysaineisto](#).
2. Puretaan aineisto ja tiputetaan työtilaan riittävä määrä tasoja. Poistetaan ylimääräiset tasot.

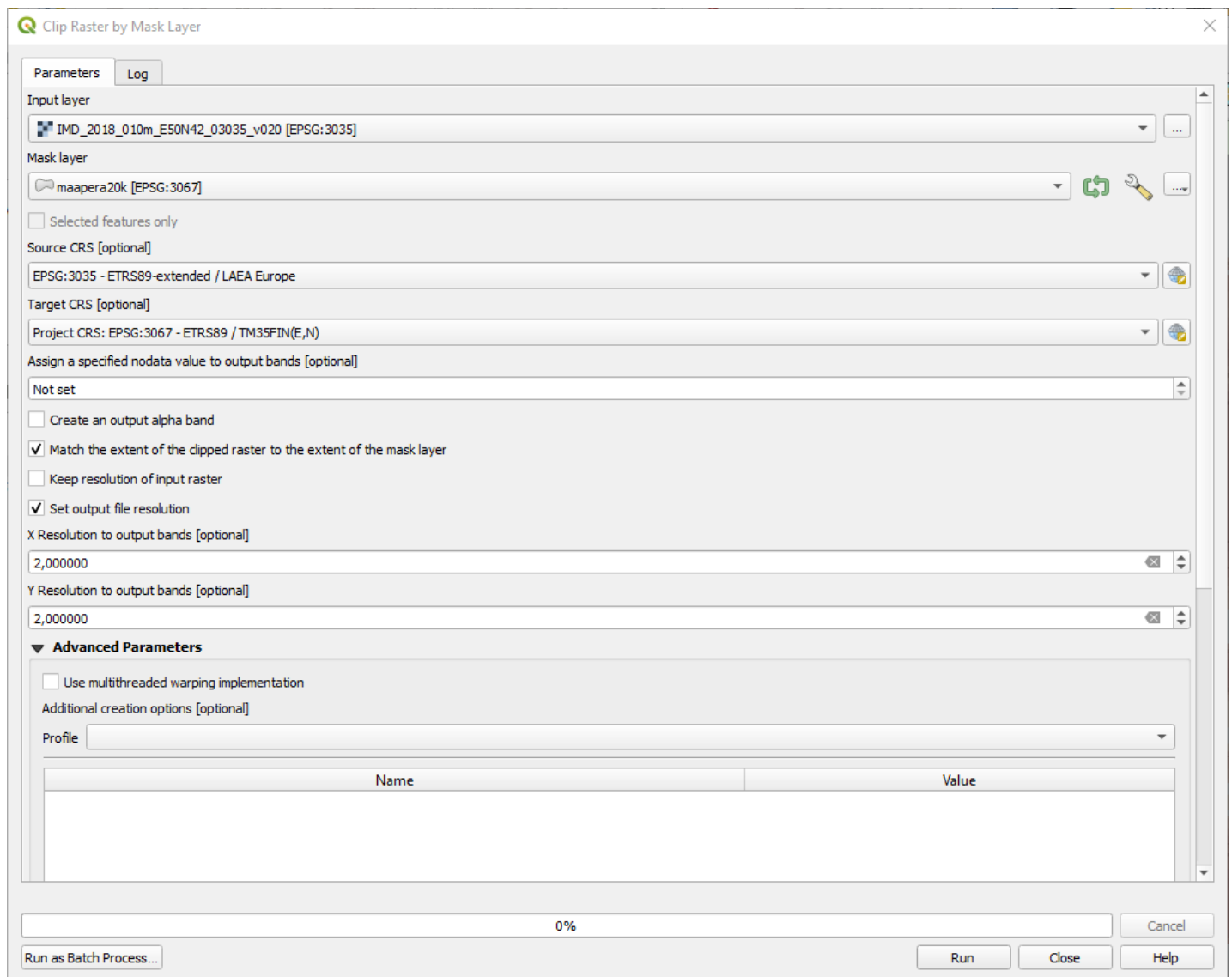
3. Yhdistetään tasot, mikäli tarpeellista. *Processing-> Processing toolbox -> GDAL->Raster Miscellaneous-> Merge*

4. Leikataan rasteritaso. *Processing -> Processing toolbox – GDAL -> Raster Extraction -> Clip raster by Mask layer.*

6. Valitaan leikkauksen parametrit

- *Input layer -> "Reprojected"* (projektoitu läpäisemättömyysaineisto)
- *Mask layer -> "Clipped"* (maaperästä leikattu aiemman työvaiheen taso)
- *Match the extent of the clipped raster -> ☒*
- Tallennetaan väliaikaisena.

-> *Run.*



Clip Raster by Mask Layer

Parameters Log

Input layer
IMD_2018_010m_E50N42_03035_v020 [EPSG:3035]

Mask layer
maapera20k [EPSG:3067]

☐ Selected features only

Source CRS [optional]
EPSG:3035 - ETRS89-extended / LAEA Europe

Target CRS [optional]
Project CRS: EPSG:3067 - ETRS89 / TM35FIN(E,N)

Assign a specified nodata value to output bands [optional]
Not set

☐ Create an output alpha band

☒ Match the extent of the clipped raster to the extent of the mask layer

☐ Keep resolution of input raster

☒ Set output file resolution

X Resolution to output bands [optional]
2,000000

Y Resolution to output bands [optional]
2,000000

▼ Advanced Parameters

☐ Use multithreaded warping implementation

Additional creation options [optional]
Profile

Name	Value
------	-------

0%

Run as Batch Process...

Run Close Help

Kuva 95. Läpäisemättömyysaineiston leikkauksen parametrit.

7. Projektoidaan valtiolliseen koordinaatistoon ja muunnetaan hilakoko. *Processing -> Processing toolbox – GDAL -> Raster projections -> Warp (reproject)*

8. Valitaan uudelleen projektionnin parametrit:

- *Input layer* -> Läpäisemättömyysaineisto
- *Target CRS [optional]* -> EPSG:3067, ETRS-TM35FIN
- *Output file resolution in target georeferenced units [optional]* -> 2
- Tallennetaan väliaikaisena.

-> *Run.*

9. Luokitellaan aineisto WSSP:n mukaisiin riskiluokkiin. *Processing* -> *Processing toolbox* -> *GRASS* -> *Raster(r*)* -> *r.reclass*

Valitaan uudelleen luokittelun parametrit

- Reclass rules text -> Kopioidaan alempi sääntö reclassify rules ikkunaan.
- Tallennetaan nimellä "*läpäisemättömyys_riski*"

Sääntö on:

0 thru 1 = 0

1 thru 20 = 1

20 thru 40 = 2

40 thru 60 = 3

60 thru 80 = 4

80 thru 100 = 5

-> *Run.*

Parameters **Log**

Input raster layer
Clipped (mask) [EPSG:3067]

File containing reclass rules [optional]

Reclass rules text (if rule file not used) [optional]
0 thru 1 = 0
1 thru 20 = 1
20 thru 40 = 2
40 thru 60 = 3
60 thru 80 = 4

▼ **Advanced Parameters**

GRASS GIS 7 region extent [optional]
Not set

GRASS GIS 7 region cellsize (leave 0 for default)
0,000000

Output Rasters format options (createopt) [optional]

Output Rasters format metadata options (metaopt) [optional]

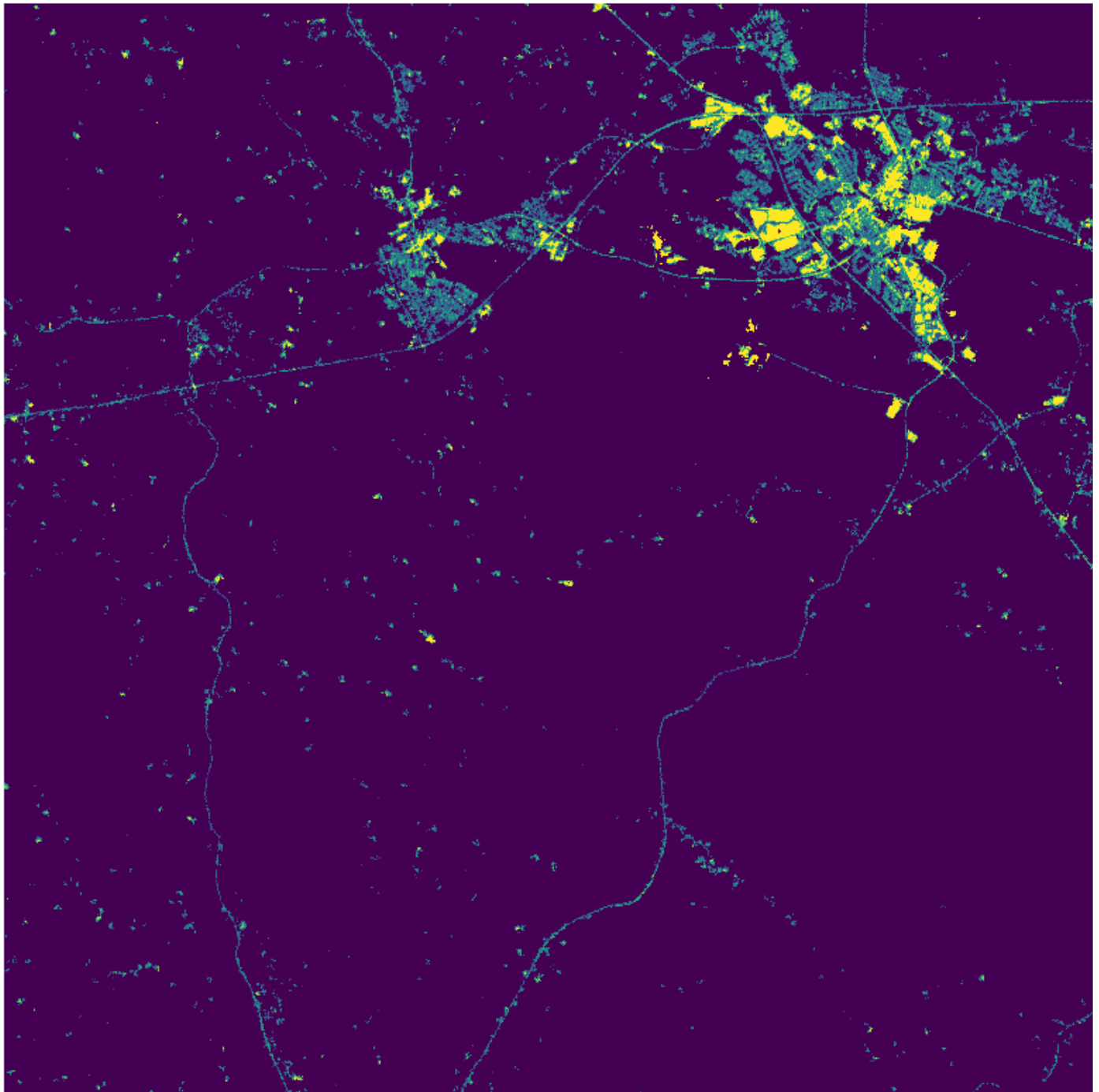
Reclassified
[Save to temporary file]

0%

Run as Batch Process... Run Close Help Cancel

r.reclass
Creates a new map layer whose category values are based upon a reclassification of the categories in an existing raster map layer.

Kuva 96. Läpäisemättömyyden uudelleenluokittelun säännöt.



Kuva 97. Läpäisemättömyys WSSP:n riskiluokittelun mukaan.

NDVI

Normalisoitu kasvillisuusindeksi luokitellaan uudelleen SYKEN tuottamasta aineistosta. Vaihtoehtoisesti ”NDVI:n maksimiarvo 2021 Etelä-Suomi” tai/ja ”NDVI:n maksimiarvo 2021 Pohjois-Suomi”. Rajatapauksissa molemmat.

1. [Ladataan SYKE NDVI:n maksimiarvo 2021.](#) Puretaan aineisto ja raahataan työtilaan tarkasteltavan alueen kattava määrä tasoja.
2. Yhdistetään tasot, mikäli tarpeellista. *Processing-> Processing toolbox -> GDAL->Raster Miscellaneous-> Merge*

3. Leikataan taso ja muunnetaan koordinaatisto. *Processing* -> *Processing toolbox* -> *GDAL* -> *Raster extraction* -> *Clip raster by mask layer*

Valitaan leikkauksen parametrit

- *Input layer* -> NDVI:n maksimiarvo 2021, tai yhdistetty taso.
- *Target CRS* -> EPSG:3067, ETRS-TM35FIN
- *Mask layer* -> *maski* (esivalmisteluina luotu maskitaso).
- *Match the extent of the clipped raster* -> ☒
- *Set output file resolution* -> ☒
- *X Resolution to output bands [optional]* -> 2
- *Y Resolution to output bands [optional]* -> 2
- Tallennetaan väliaikaisena.

4. Luokitellaan aineisto uusiksi. *Processing* -> *Processing toolbox* -> *GRASS* -> *Raster(r*)* -> *r.reclass*

Valitaan uudelleen luokittelun parametrit

- Kopioidaan alempi sääntö *reclassify rules* ikkunaan.
- Tallennetaan nimellä "*NVDI_riski*".

Sääntö on:

0 thru 120 = 5

120 thru 140 = 4

140 thru 160 = 3

160 thru 180 = 2

180 thru 200 = 1

200 thru 2000 = 0

-> *Run*.

Etäisyys valuntaverkkoon

Riski lasketaan WSSP valuma-aluemoduulin aikana luodusta *polttotasosta*. Mikäli *polttotasoa* ei ole luotu, se pitää luoda.

1. Tiputetaan "*polttotaso*" työtilaan.

2. Puskuroidaan *polttotasoa* 100 metrillä ja 200 metrillä. *Processing* -> *Processing toolbox* -> *Vector geometry* -> *Buffer*

3. Valitaan puskuroinnin parametrit:

- *Input layer* -> *polttotaso*
- *Distance* -> 100
- *Dissolve result* -> ☒
- Tallennetaan väliaikaisena

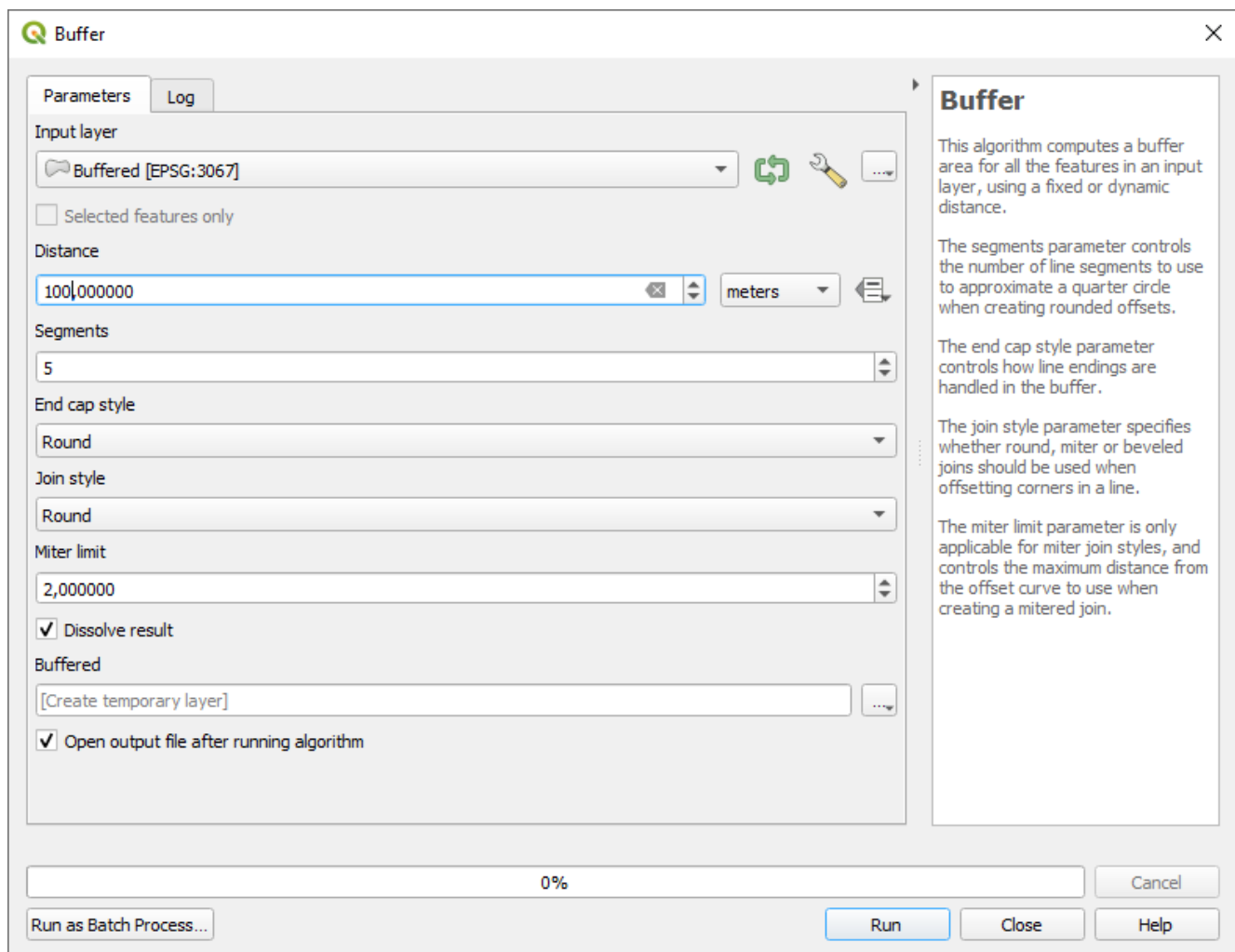
-> *Run*. Ei suljeta työkalua. Tarkistetaan tulos ja nimetään taso uudelleen -> *Rename layer* -> "100"

4. Puskuroidaan toisen kerran polttotaso:

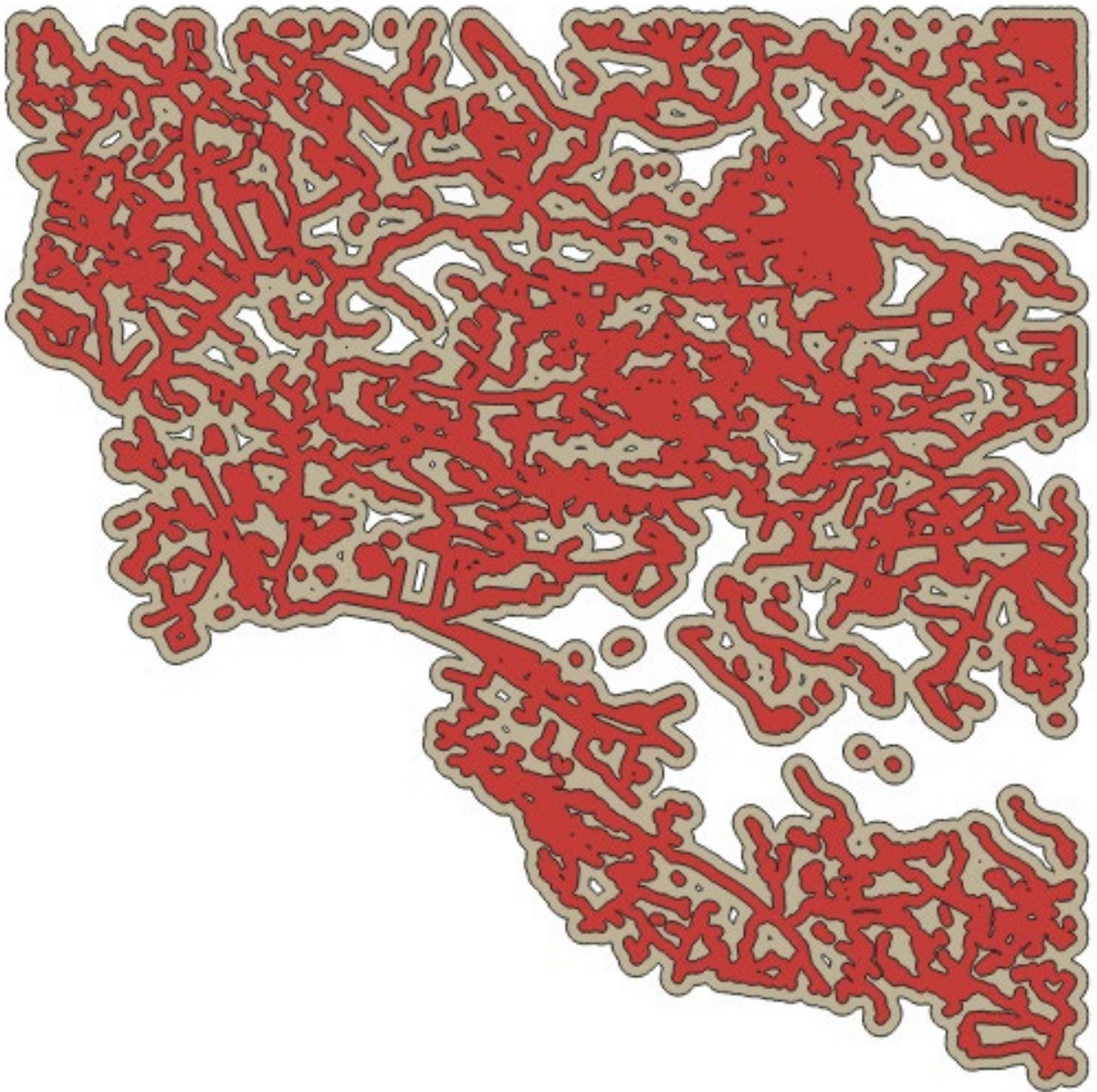
Valitaan puskuroinnin parametrit:

- *Input layer* -> *polttotaso*
- *Distance* -> 200
- *Dissolve result* -> ☒
- Tallennetaan väliaikaisena.

-> *Run*. Tarkistetaan tulos ja nimetään taso uudelleen -> *Rename layer* -> "200"



Kuva 98. Etäisyyden puskurointi.

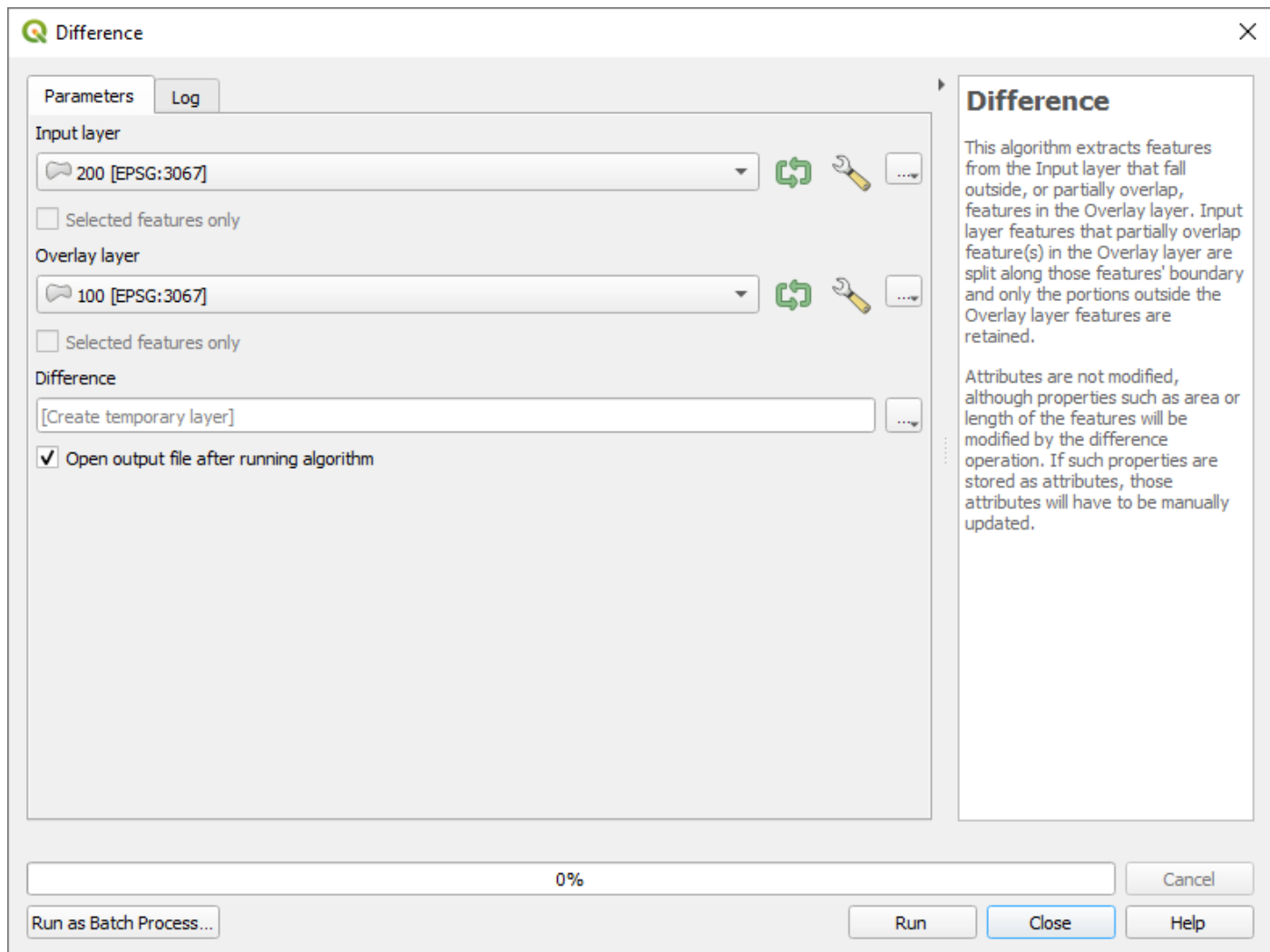


5. Erotetaan tasosta "200" taso "100." Haetaan työkalu. *Processing-> Processing toolbox ->Vector overlay -> Difference*

6. Valitaan erotuksen parametrit:

- *Input layer -> 200*
- *Overlay layer -> 100*
- Tallennetaan väliaikaisena.

-> *Run.*



Kuva 99. Etäisyyden erotuksen parametrin.



Kuva 100. Puskuroinnin erotus.

7. Yhdistetään vektorit. *Processing*-> *Processing toolbox* -> *Vector general* -> *Merge vector layers*

8. Valitaan yhdistämisen parametrit:

- Valitaan yhdistettäväksi *100* ja *difference*
- Tallennetaan tilapäisenä.

-> *Run*.

9. Luodaan riskiarvoa varten uusi kenttä. Avataan tason "*merged*" välilehti. -> *Attribute table* -> *edit* -> *new field*

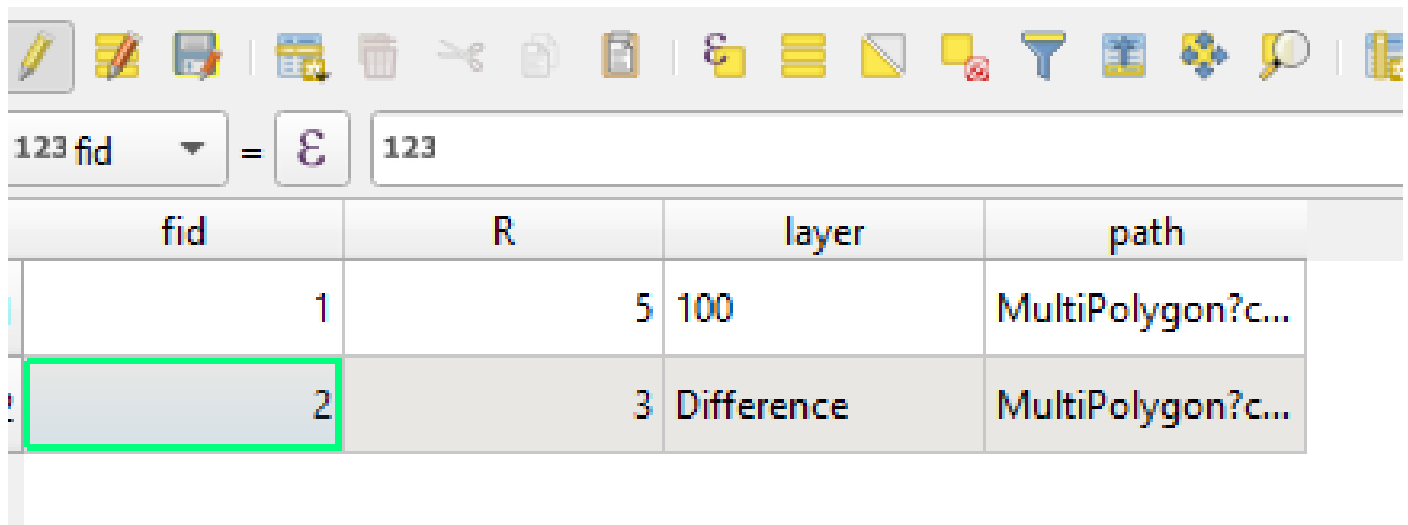
Valitaan uuden kentän parametrit:

- *Name* -> *R*
- *Type* -> *Whole number (integer)*
- *Length* -> *10*

-> OK.

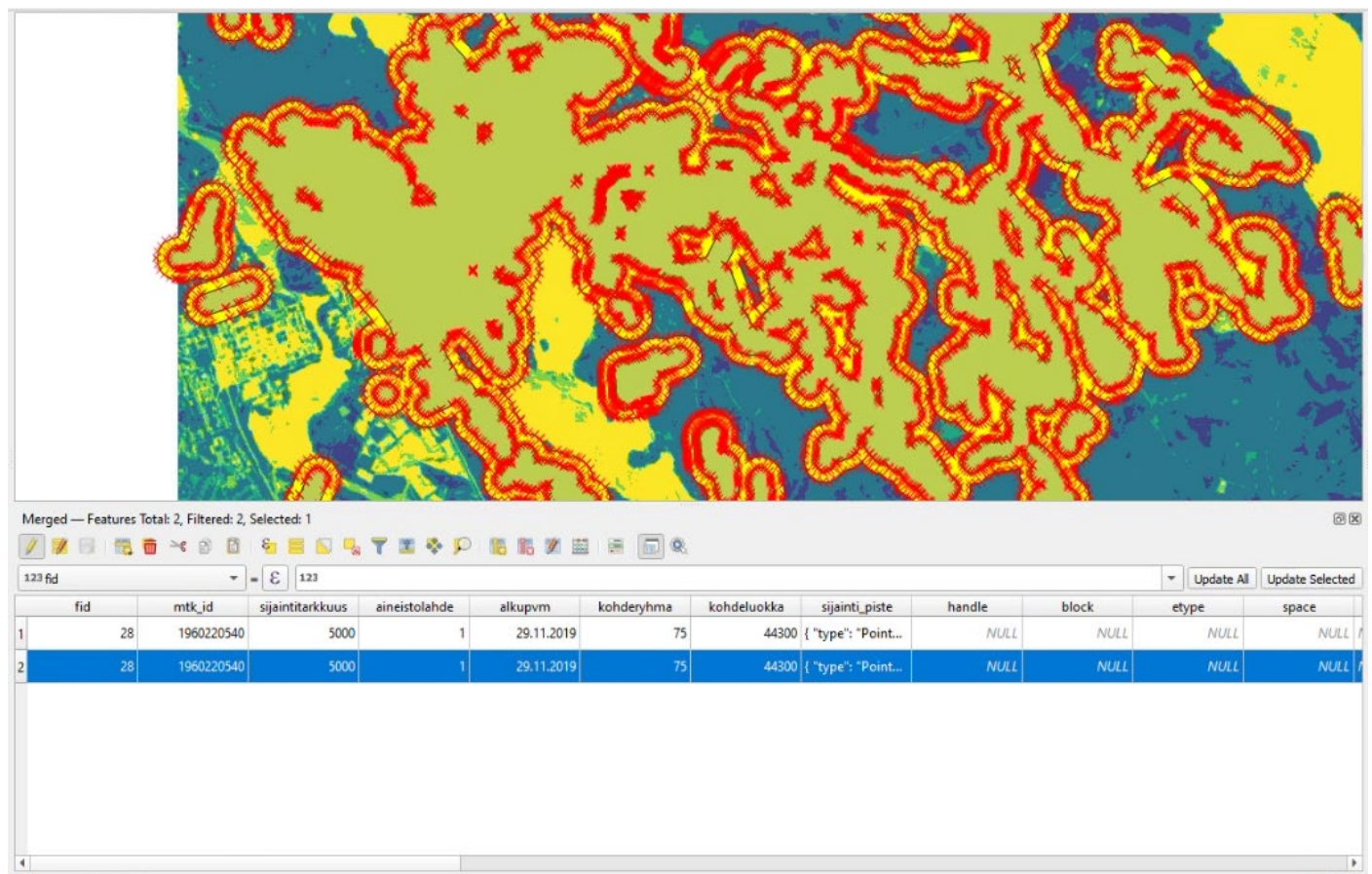
10. Asetetaan attribuuttitaulukon kautta kentän "R" arvoksi 5 ja 3, etäisyyden mukaisesti. 100 metrille annetaan riskiarvo 5 ja 200 metrille annetaan riskiarvo 3.

11. Korjataan kentän "fid" arvot eriarvoisiksi. **Muuten rasterointi ei toimi.**



fid	R	layer	path
1	5	100	MultiPolygon?c...
2	3	Difference	MultiPolygon?c...

Kuva 101. Riskiarvon asettaminen layer tiedon avulla.



fid	mtk_id	sijaintitarkkuus	aineistolahde	alkupvm	kohderyhma	kohdeluokka	sijainti_piste	handle	block	etype	space
1	28	1960220540	5000	1	29.11.2019	75	44300 {\"type\": \"Point...	NULL	NULL	NULL	NULL
2	28	1960220540	5000	1	29.11.2019	75	44300 {\"type\": \"Point...	NULL	NULL	NULL	NULL

Kuva 102. Riskiarvon voi myös asettaa kiinnittämällä attribuuttitaulukon työtilaan ja maalaamalla kohteen.

12. Muutetaan vektori rasteriksi. Haetaan työkalu. *Processing -> Processing toolbox -> GDAL -> Vector conversion -> Rasterize (Vector to raster)*

13. Valitaan muunnon parametrit:

- *Input layer* -> "Merged"
- *Field to use a burn-in value [optional]* -> juuri luotu attribuutti "R"
- *Output raster size units* -> Georeferenced units (yksikköjen tulee olla metrejä)
- *Height/ Horizontal resolution* -> 2
- *Width/ Vertical resolution* -> 2
- *Output extent [optional]* -> "yhdistetty_korkeusmalli"
- *Assign a specified nodata value to output bands [optional]* -> not set
- Tallennetaan nimellä "Ettäisyyden_riski"

Rasterize (Vector to Raster)

Parameters Log

Input layer
Merged [EPSG:3067]

☐ Selected features only

Field to use for a burn-in value [optional]
123 R

A fixed value to burn [optional]
Not set

☐ Burn value extracted from the "Z" values of the feature [optional]

Output raster size units
Georeferenced units

Width/Horizontal resolution
2,000000

Height/Vertical resolution
2,000000

Output extent [optional]
302000.0000,320000.0000,6732000.0000,6750000.0000 [EPSG:3067]

Assign a specified nodata value to output bands [optional]
Not set

Advanced Parameters

Additional creation options [optional]
Profile

Name	Value
------	-------

0%

Run as Batch Process...

Run Close Help

Kuva 103. Etäisyyden muunnon parametrit.

Maankäyttöluokkakohtaisen ihmistoiminnan aiheuttama riski

Riski lasketaan hyödyntäen maankäyttö ja muutosaluemoduulissa luotua "korjattua maankäyttöä" Jokaiselle luokalle on HULVATUSSA arvioitu luokkakohtainen riski.

Eritysisalueet tulee arvottaa aluekohtaisesti. Lausekkeessa on riskiarvo 3.0, mutta sitä voidaan muuttaa joko lausekkeessa itsessään tai myöhemmin käsin attribuuttitaulukon kautta.

1. Tuodaan WSSP-maankäyttötaso (*korjattu_maankäyttö*) työtilaan.

2. Luodaan riskiarvoa varten uusi kenttä. Avataan tason välilehti. *Attribute table -> Field calculator*

Valitaan uuden kentän parametrit

- *Create a new field* -> ☒
- *Output field name* -> "R"
- *Output field type* -> Decimal Number (real)
- Kopioidaan lauseke kenttälaskimeen:

Kopioitava lauseke:

CASE

```
WHEN "mluokka" = 'Väljät asuinalueet' THEN '2.3'
WHEN "mluokka" = 'Tiiviit asuinalueet' THEN '3.2'
WHEN "mluokka" = 'Keskusta-alueet' THEN '4.2'
WHEN "mluokka" = 'Työ- ja teollisuusalueet' THEN '4.0'
WHEN "mluokka" = 'Palvelualueet' THEN '3.0'
WHEN "mluokka" = 'Avoimet viheralueet' THEN '1.7'
WHEN "mluokka" = 'Metsäalueet' THEN '1.3'
WHEN "mluokka" = 'Liikennealueet' THEN '3.5'
WHEN "mluokka" = 'Kenttäalueet' THEN '2.0'
WHEN "mluokka" = 'Maatalousalueet' THEN '3.8'
WHEN "mluokka" = 'Vesialueet' THEN '0.5'
WHEN "mluokka" = 'Eriyisalueet' THEN '3.0'
```

END

3. Tarkistetaan tulos attribuuttitaulukosta. Tyhjiä arvoja ei pitäisi olla, mikäli ohjeita on noudatettu. Mikäli tyhjiä arvoja on, niin lausekkeessa on virhe tai vektoritasossa on eriäviä parametrejä.

Tämä tarkoittaa sitä, että lauseketta tai vektoritasoa on muunnettava vastaamaan toisiaan. Esimerkiksi maankäyttömuodon tulee olla juuri maatalousalueiden kohdalla "Maatalousalueet". Mikään muu arvo, kuten "maatalousalueet" tai "peltoalueet", ei tuota tulosta.

CASE

```
WHEN "attribuutin nimi" = "maankäyttömuoto" THEN "riskiarvo"
```

END

4. Muutetaan vektori rasteriksi. *Processing -> Processing Toolbox -> GDAL -> Vector conversion -> Rasterize (Vector to Raster)*

Valitaan muunnoksen parametrit.

- *Input layer* -> "korjattu_maankäyttö"
- *Field to use a burn-in value [optional]* -> juuri luotu attribuutti "R"
- *Output raster size units* -> Georeferenced units (yksikköjen tulee olla metrejä)
- *Height/ Horizontal resolution* -> 2
- *Width/ Vertical resolution* -> 2
- *Output extent [optional]* -> "yhdistetty_korkeusmalli"
- *Assign a specified nodata value to output bands [optional]* -> not set
- Tallennetaan nimellä "Ihmistoiminnan_riski".

Riskin yhteen laskeminen

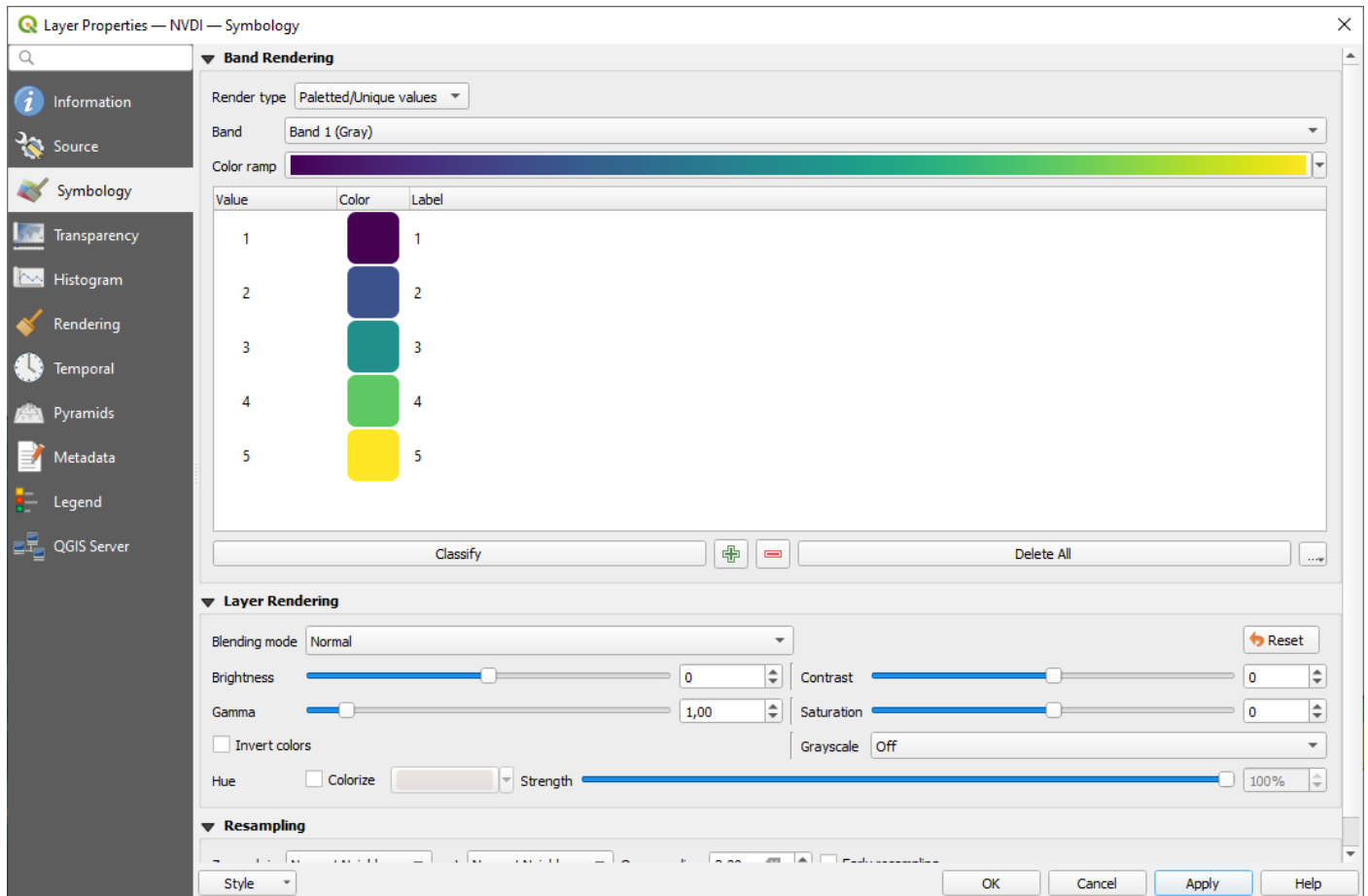
Riskeistä voidaan muodostaa yhtenäinen riskirasteri. Kaksi tai enemmän riskejä voidaan laskea yhteen. Yhteenlaskettuun rasteriin voidaan lisätä arvoja myöhemmin.

1. Tarkastetaan kaikki lasketut riskiä kuvaavat rasteritasot ja luokitellaan ne uudelleen virhearvojen poistamiseksi. (Pilotoinnissa esiintyi joko virhe, tai ominaisuus, jonka luonne jäi selvittämättä. Tämä tuotti virheellisiä laskutuloksia yhteenlaskettaessa). **Toistetaan prosessi jokaiselle tasolle.**



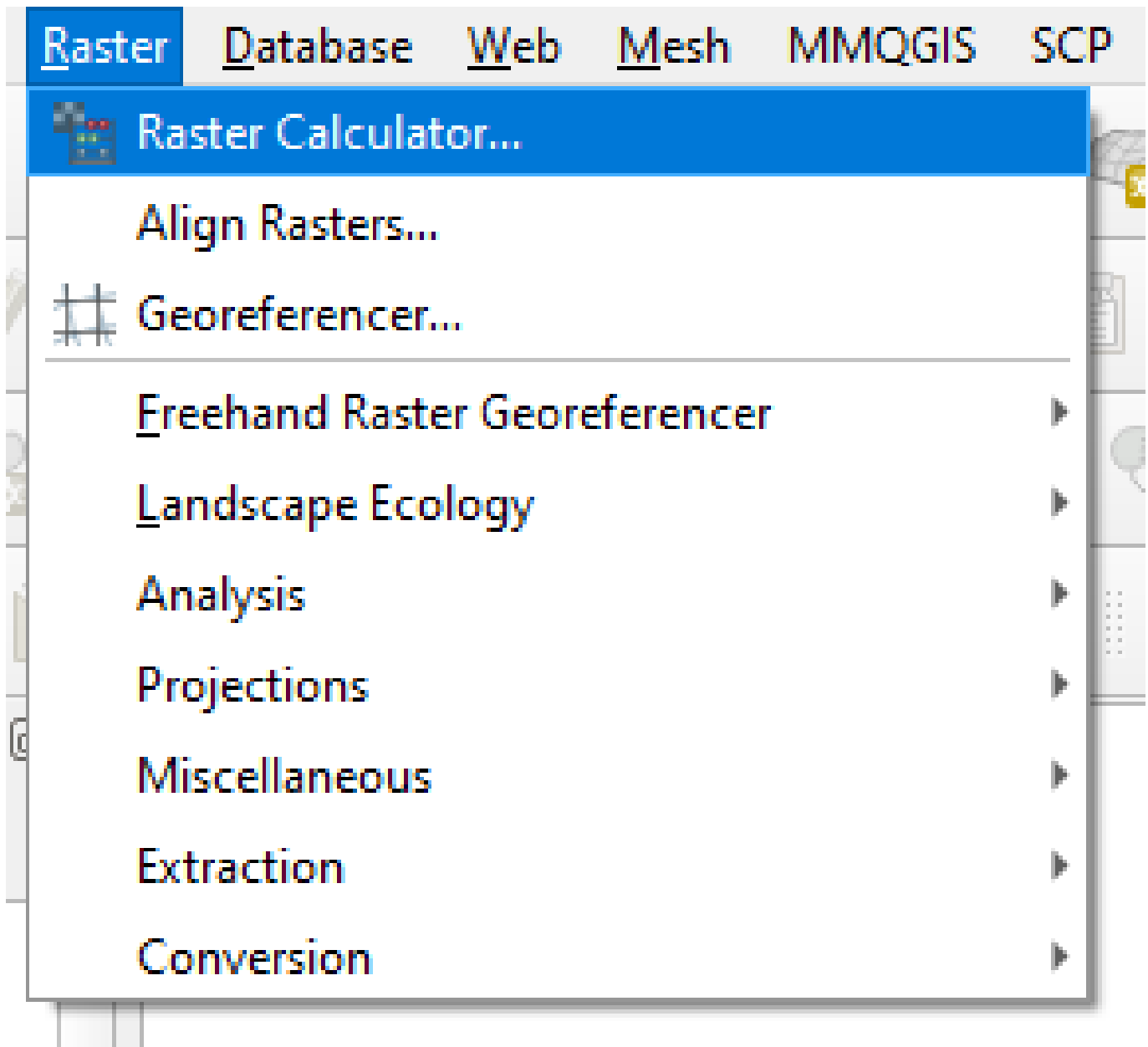
Kuva 104. Virheellinen yhteenlaskun tulos, joka johtuu siitä, että taso tai useampi taso sisältää virheellisiä arvoja.

2. Avataan tarkasteltavan tason välilehti. -> *Properties* -> *Symbol* -> *Render type* -> *Paletted/Unique values* -> *Classify*.



Kuva 105. Rasteritason symbolit

3. Haetaan rasterilaskin työkaluriviltä *Raster-> Raster calculator*



Kuva 106. Rasterilaskin.

4. Valitaan rasterilaskurin parametrit:

- *Raster bands* ja *Operators* -> Valitaan tasot ja asetetaan plusmerkki jokaiseen väliin.
- *Output layer* -> Nimetään yhteenlaskettujen riskitasojen mukaisesti, tunnistettavalla tavalla, "Riski_ilman_ilmastoimintaa", tai "Riski_yhteenlaskettu"
- *Spatial extent* -> Tarkistetaan X ja Y koordinaatit. Koordinaatiston on oltava jaettavissa kahdella.
- *Output CRS* -> Tarkistetaan koordinaattijärjestelmä EPSG:3067, ETRS-TM35FIN
- *Resolution* -> Tarkistetaan hilakoko.

-> Ok.

Raster Calculator

Raster Bands

Etaisyyys_riski@1
IMD_2018_010m_E50N42_03035_v020@1
Ilman_ihmista@1
KALTEVUUS_RISKI@1
Maapera_hyd_joht@1
NDVI_Max_etel@1
NVDI@1
Yhd_korkeusmalli@1
clipped@1
ihmisen kanssa@1
lapaisemattomyys_riski@1
maankäyttö_risk@1

Result Layer

☐ Create on-the-fly raster instead of writing layer to disk

Output layer

Output format

Spatial Extent

X min X max
Y min Y max

Resolution

Columns Rows

Output CRS

☒ Add result to project

Operators

+	*	(	min	IF	cos	acos
-	/	)	max	AND	sin	asin
<	>	=	abs	OR	tan	atan
<=	>=	!=	^	sqrt	log10	ln

Raster Calculator Expression

"KALTEVUUS_RISKI@1" + "maankäyttö_risk@1" + "Etaisyyys_riski@1" +
"Maapera_hyd_joht@1" + "lapaisemattomyys_riski@1""NVDI@1"

Expression invalid

Kuva 107. Rasterilaskimen parametrit. Kuvassa viimeisen ja toiseksi viimeisen tason väliltä puuttuu plusmerkki, joten lauseke ei ole validi.

5. Mikäli tarpeen, tulosta voidaan muotoilla. **Tämä kohta voidaan ohittaa, mikäli tulosta ei ole tarpeen tarkastella työtilassa, tai siitä ei tehdä taittoa.** Avataan tason välilehti -> *Properties* -> *Symboloy*-> *Render type* -> *Paletted/Unique values* -> *Classify*. -> *Color Ramp* -> *Viridis* tai *Spectral* -> *Invert color ramp* tarpeen vaatiessa.

Pohjavesialueet ja Happamat sulfaattimaat

Happamat sulfaattimaat voidaan tarkistaa GTK:n rajapinnoista, ja pohjavesialueet SYKEN rajapinnoista. Pohjavesialueet on huomioitava aina tapauskohtaisesti, eikä niille siksi voida antaa riskiarvoa. Happamat sulfaattimaat eivät tuota riskiä, mikäli ne pysyvät luonnontilaisina.

Tulvariski

Tulvariski hankitaan SYKEN 2023 julkaisemasta hulevesien tulvariskipalvelusta, tai hankitaan konsulttityönä. Tulvariskikartat eivät olleet saavutettavia pilotoinnin aikana. QGIS:n tulvasimulointia ei saatu toimimaan pilotoinnin aikana tyydyttävällä tavalla, ja sidosryhmien etujen mukaisesti.