
QGIS Training Manual

Release 2.18

QGIS Project

April 08, 2019

1	Curs Introductiv	1
1.1	Cuvânt înainte	1
1.2	Pregătirea Datelor pentru Exerciții	3
2	Module: Interfața	11
2.1	Lesson: O Scurtă Introducere	11
2.2	Lesson: Adăugarea primului dvs. strat	12
2.3	Lesson: O Privire de Ansamblu asupra Interfeței	14
3	Module: Crearea unei Hărți de Bază	17
3.1	Lesson: Lucrul cu Datele Vectoriale	17
3.2	Lesson: Simbologia	21
4	Module: Clasificarea Datelor Vectoriale	51
4.1	Atributele Datelor Lesson:	51
4.2	Lesson: Instrumentul Etichetă	52
4.3	Lesson: Clasificarea	71
5	Module: Crearea Hărților	91
5.1	Lesson: Using Map Composer	91
5.2	Exercițiul 1	100
6	Module: Crearea Datelor Vectoriale	103
6.1	Lesson: Crearea unui Nou Set de Date Vectoriale	103
6.2	Lesson: Topologia Entității	113
6.3	Lesson: Formulare	125
6.4	Lesson: Acțiuni	136
7	MODUL Analiza Vectorială	149
7.1	Lesson: Reprojectarea și Transformarea Datelor	149
7.2	Lesson: Analiza Vectorială	158
7.3	Lesson: Analiza Rețelelor	175
7.4	Lesson: Statistici Spațiale	186
8	Module: Rastere	205
8.1	Lesson: Lucrul cu Datele Raster	205
8.2	Lesson: Schimbarea Simbologiei Raster	211
8.3	Lesson: Analiza Terenului	220
9	Module: Finalizarea analizei	231
9.1	Lesson: Conversia din Raster în Vector	231
9.2	Lesson: Combinarea Analizelor	234
9.3	Exercițiu	235

9.4	Lesson: Exercițiu Suplimentar	235
10	Module: Plugin-uri	249
10.1	Lesson: Instalarea și Gestionarea Plugin-urilor	249
10.2	Lesson: Plugin-uri QGIS Utile	253
11	Module: Resurse Online	263
11.1	Lesson: Serviciile Web Mapping	263
11.2	Lesson: Serviciile Web Feature	272
12	Module: QGIS Server	281
12.1	Lesson: Instalarea Serverului QGIS	281
12.2	Lesson: Serving WMS	285
13	Module: GRASS	297
13.1	Lesson: Instalarea GRASS	297
13.2	Lesson: Instrumentele GRASS	308
14	Module: Evaluare	317
14.1	Crearea unei hărți de bază	317
14.2	Analiza datelor	319
14.3	Harta Finală	319
15	Module: O Aplicație pentru Silvicultură	321
15.1	Lesson: Prezentarea Modulului pentru Silvicultură	321
15.2	Lesson: Georeferențierea unei Hărți	322
15.3	Lesson: Digitizarea Arboretului Forestier	328
15.4	Lesson: Actualizarea Pâlcurilor de Pădure	342
15.5	Lesson: Planul de Eșantionare Sistematică	353
15.6	Lesson: Crearea hărților detaliate folosind instrumentul Atlas	359
15.7	Lesson: Calcularea Parametrilor Forestieri	374
15.8	Lesson: Crearea unui DEM din datele LiDAR	380
15.9	Lesson: Prezentarea Hărții	389
16	Noțiuni despre Bazele de date folosind PostgreSQL	397
16.1	Lesson: Introducere în Baze de date	397
16.2	Lesson: Implementarea Modelului de Date	402
16.3	Lesson: Adăugarea de date în Model	407
16.4	Lesson: Interogări	410
16.5	Vederile Lesson:	414
16.6	Regulile Lesson:	415
17	Module: Noțiuni despre Bazele de date folosind PostgreSQL	417
17.1	Lesson: Instalare PostGIS	417
17.2	Lesson: Modelul Entității Simple	420
17.3	Lesson: Importul și Exportul	425
17.4	Lesson: Interogări Spațiale	426
17.5	Lesson: Construirea Geometriei	434
18	Ghidul de procesare al QGIS	441
18.1	Introducere	441
18.2	Câteva lucruri importante de reținut, înainte de a începe	441
18.3	Inițierea cadrului de procesare	443
18.4	Rularea primului nostru algoritm. Setul de instrumente	444
18.5	Mai multe tipuri de date și algoritmi	447
18.6	Reproiectarea CRS-urilor	454
18.7	Selecția	457
18.8	Rularea unui algoritm extern	459
18.9	Procesarea jurnalului	464
18.10	Calculatorul raster. Valorile fără-date	465

18.11	Calculatorul vectorial	470
18.12	Definirea eextinderilor	474
18.13	Ieșiri HTML	478
18.14	Un prim exemplu de analiză	480
18.15	Decuparea și îmbinarea straturilor raster	489
18.16	Analize hidrologice	498
18.17	Lucrul cu modelatorul grafic	509
18.18	Modele mai complexe	520
18.19	Calcululele numerice din modelator	525
18.20	Un model în cadrul unui model	529
18.21	Utilizarea pentru crearea unui model doar a instrumentelor modelatorului	530
18.22	Interpolarea	534
18.23	Mai multe despre interpolare	543
18.24	Execuția iterativă a algoritmilor	549
18.25	Mai multe utilizări ale execuției iterative a algoritmilor	554
18.26	Interfața de prelucrare în serie	556
18.27	Modelele în interfața de prelucrare a loturilor	560
18.28	Script de interceptare a pre- și post-execuției	561
18.29	Alte programe	562
18.30	Interpolarea și conturarea	563
18.31	Simplificarea și netezirea vectorilor	564
18.32	Planificarea unei ferme solare	565
18.33	Utilizarea script-urilor R în cadrul procesării	565
18.34	Sintaxa R din script-urile Processing	574
18.35	Tabel de Sinteză a Sintaxei R pentru Processing	577
18.36	Precizarea alunecărilor de teren	578
19	Module: Folosirea Bazelor de Date Spațiale în QGIS	579
19.1	Lesson: Lucrul cu Baze de Date în Navigatorul QGIS	579
19.2	Lesson: Utilizarea DB Manager din QGIS, în lucrul cu bazele de date spațiale	583
19.3	Lesson: Lucrul cu bazele de date SpatialLite în QGIS	595
20	Anexă: Contribuții La Acest Manual	599
20.1	Descărcare resurse.	599
20.2	Formatul Manualului	599
20.3	Adăugarea unui Modul	599
20.4	Adăugarea unei Lecții	600
20.5	Adăugarea unei Secțiuni	601
20.6	Adăugarea unei Concluzii	602
20.7	Adăugarea unei Secțiuni de Lecturi suplimentare	602
20.8	Adăugarea Secțiunii “Ce Urmează”	602
20.9	Utilizarea Marcajelor	602
20.10	Mulțumiri!	604
21	Fișă de răspunsuri	605
21.1	Results For <i>Adăugarea Primului Dvs. Strat</i>	605
21.2	Results For <i>O privire de ansamblu asupra interfeței</i>	605
21.3	Results For <i>Lucrul cu Datele Vectoriale</i>	605
21.4	Results For <i>Symbologie</i>	606
21.5	Results For <i>Atributele Datelor</i>	611
21.6	Results For <i>Instrumentul Etichetă</i>	612
21.7	Results For <i>Clasificare</i>	616
21.8	Results For <i>Crearea unui Nou Set de Date Vectoriale</i>	617
21.9	Results For <i>Analiza Vectorială</i>	621
21.10	Results For <i>Analiza Raster</i>	632
21.11	Results For <i>Completarea Analizei</i>	637
21.12	Results For <i>WMS</i>	643
21.13	Results For <i>Noțiuni despre Bazele de date</i>	646
21.14	Results For <i>Interogări spațiale</i>	649

21.15 Results For <i>Construirea Geometriei</i>	649
21.16 Results For <i>Modelul Entităţii Simple</i>	651
22 Indici şi tabele	653

Curs Introductiv

1.1 Cuvânt înainte

1.1.1 Funda

In 2008 we launched the *Gentle Introduction to GIS*, a completely free, open content resource for people who want to learn about GIS without being overloaded with jargon and new terminology. It was sponsored by the South African government and has been a phenomenal success, with people all over the world writing to us to tell us how they are using the materials to run University Training Courses, teach themselves GIS and so on. The Gentle Introduction is not a software tutorial, but rather aims to be a generic text (although we used QGIS in all examples) for someone learning about GIS. There is also the QGIS manual which provides a detailed functional overview of the QGIS application. However, it is not structured as a tutorial, but rather as a reference guide. At Linfiniti Consulting CC. we frequently run training courses and have realised that a third resource is needed - one that leads the reader sequentially through learning the key aspects of QGIS in a trainer-trainee format - which prompted us to produce this work.

Acest manual de instruire pune la dispoziție toate materialele necesare desfășurării unui curs de 5 zile despre QGIS, PostgreSQL și PostGIS. Cursul are un conținut structurat, fiind deopotrivă adecvat începătorilor, utilizatorilor intermediari sau avansați, și având multe exerciții cu răspunsuri complete adnotate.

1.1.2 Licență



The Free Quantum GIS Training Manual by Linfiniti Consulting CC. is based on an earlier version from Linfiniti and is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International](#). Permissions beyond the scope of this license may be available at below.

We have published this QGIS training manual under a liberal license that allows you to freely copy, modify and redistribute this work. A complete copy of the license is available at the end of this document. In simple terms, the usage guidelines are as follows:

- Nu puteți prezenta acest material ca fiind scris de dvs., sau să eliminați textele de acreditare din această lucrare.
- Nu aveți dreptul să redistribuiți această lucrare sub permisiuni mai restrictive decât cele pe baza cărora v-a fost furnizată dumneavoastră.
- If you add a substantive portion to the work and contribute it back to the project (at least one complete module) you may add your name to the end of the authors list for this document (which will appear on the front page)
- Dacă efectuați modificări minore și corecturi vă puteți adăuga în lista de contribuitori de mai jos.

- Dacă ați tradus acest document în întregime, vă puteți adăuga numele în lista autorilor, în felul următor “Traducere efectuată de Joe Bloggs”.
- În cazul în care sponsorizați un modul sau o lecție, puteți solicita autorului să includă o informație despre acest lucru, la începutul fiecărei lecții la care ați contribuit, cum ar fi:

Note: Această lecție a fost sponsorizată de MegaCorp.

- Dacă aveți nelămuriri cu privire la ceea ce se poate face sub această licență, vă rugăm să ne contactați la office@linfiniti.com, pentru a vă informa dacă ceea ce intenționați să faceți este acceptabil.
- If you publish this work under a self publishing site such as <http://lulu.com> we request that you donate the profits to the QGIS project.
- You may not commercialise this work, except with the expressed permission of the authors. To be clear, by commercialisation we mean that you may not sell for profit, create commercial derivative works (e.g. selling content for use as articles in a magazine). The exception to this is if all the profits are given to the QGIS project. You may (and we encourage you to do so) use this work as a text book when conducting training courses, even if the course itself is commercial in nature. In other words, you are welcome to make money by running a training course that uses this work as a text book, but you may not profit off the sales of the book itself - all such profits should be contributed back to QGIS.

1.1.3 Capitole Sponsorizate

This work is by no means a complete treatise on all the things you can do with QGIS and we encourage others to add new materials to fill any gaps. Linfiniti Consulting CC. can also create additional materials for you as a commercial service, with the understanding that all such works produced should become part of the core content and be published under the same license.

1.1.4 Autori

- Rüdiger Thiede (rudi@linfiniti.com) - Rudi a scris materialele de instruire QGIS și părți din materialele PostGIS.
- Tim Sutton (tim@linfiniti.com) - Tim a supravegheat și îndrumat proiectul, fiind co-autorul părților de PostgreSQL și PostGIS. Tim este, de asemenea, autorul temei sfinx, personalizate, folosită pentru acest manual.
- Horst Düster (horst.duester@kappasys.ch) - Horst este co-autor al părților de PostgreSQL și PostGIS
- Marcelle Sutton (marcelle@linfiniti.com) - Marcelle s-a ocupat de lectura și consilierea editorială, pe durata creării acestei lucrări.

1.1.5 Contribuții Individuale

Introduceți numele dvs. aici!

1.1.6 Sponsorii

- Universitatea de Tehnologie din Cape Peninsula

1.1.7 Date

Note: The sample data used throughout the manual can be downloaded here: <https://github.com/qgis/QGIS-Training-Data/archive/QGIS-Training-Data-v1.0.zip>. You can save the files in a folder named **exercise_data**.

Datele eșantion care însoțesc această resursă sunt disponibile gratuit, și provin din următoarele surse:

- Streets and Places datasets from OpenStreetMap (<http://www.openstreetmap.org/>)
- Limitele de proprietate (urbane și rurale), corpurile de apă de la NGI (<http://www.ngi.gov.za/>)
- SRTM DEM de la CGIAR-CGI (<http://srtm.csi.cgiar.org/>)

1.1.8 Fișiere sursă și rapoarte despre probleme

Sursa acestui document se poate găsi în [Depozitul Documentației QGIS](#) de pe GitHub. Consultați [GitHub.com](#) pentru instrucțiunile de folosire a sistemului de versionare git.

În ciuda eforturilor depuse, ați putea găsi unele erori sau ați putea omite unele informații pe durata acestei instruirii. Vă rugăm să le raportați la <https://github.com/qgis/QGIS-Documentation/issues>.

1.1.9 Ultima versiune

You can always obtain the latest version of this document by visiting the online version which is part of the QGIS documentation website (<http://docs.qgis.org>).

Note: Există link-uri către versiunile on-line și PDF ale Documentației și ale Manualelor de Instruire.

Tim Sutton, Mai 2012

1.2 Pregătirea Datelor pentru Exerciții

The sample data provided with the Training Manual refers to the town of Swellendam and its surroundings. Swellendam is located about 2 hours' east of Cape Town in the Western Cape of South Africa. The dataset contains feature names in both English and Afrikaans.

Oricine poate utiliza, fără dificultate, acest set de date, dar este posibil să preferați să utilizați date din propria țară sau din orașul natal. În cazul în care alegeți să faceți acest lucru, datele dvs. localizate vor fi utilizate în toate lecțiile, de la Modulul 3 până la modulul 7.2. Modulele ulterioare folosesc surse de date mai complexe, care pot fi valabile, sau nu, pentru regiunea dumneavoastră.

Note: Acest proces este destinat profesorilor sau utilizatorilor de QGIS experimentați care doresc să creeze seturi cu eșantioane de date localizate pentru cursurile lor. Seturile de date implicite sunt furnizate cu Manualul de instruire, dar este posibilă utilizarea acestor instrucțiuni dacă doriți să înlocuiți seturile de date implicite.

Note: The sample data used throughout the manual can be downloaded here: <https://github.com/qgis/QGIS-Training-Data/archive/QGIS-Training-Data-v1.0.zip>. You can save the files in a folder named **exercise_data**.

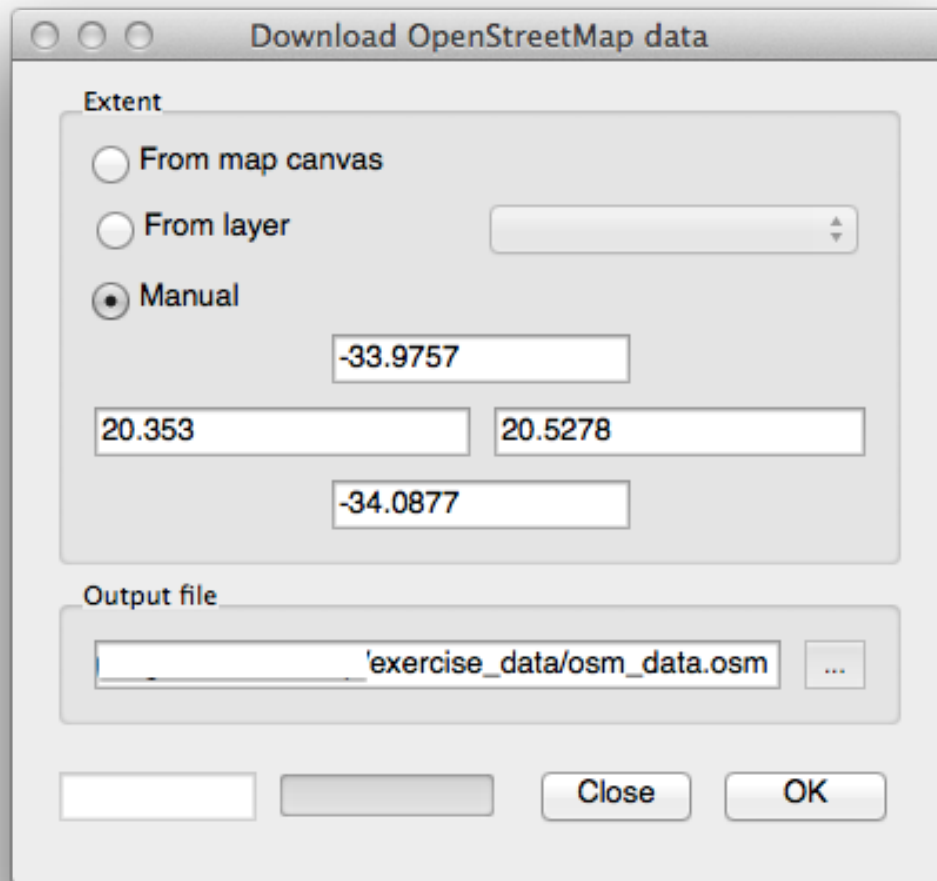
1.2.1 Try Yourself

Note: Aceste instrucțiuni presupun că aveți o bună cunoaștere a QGIS, nefiind destinate utilizării ca material didactic.

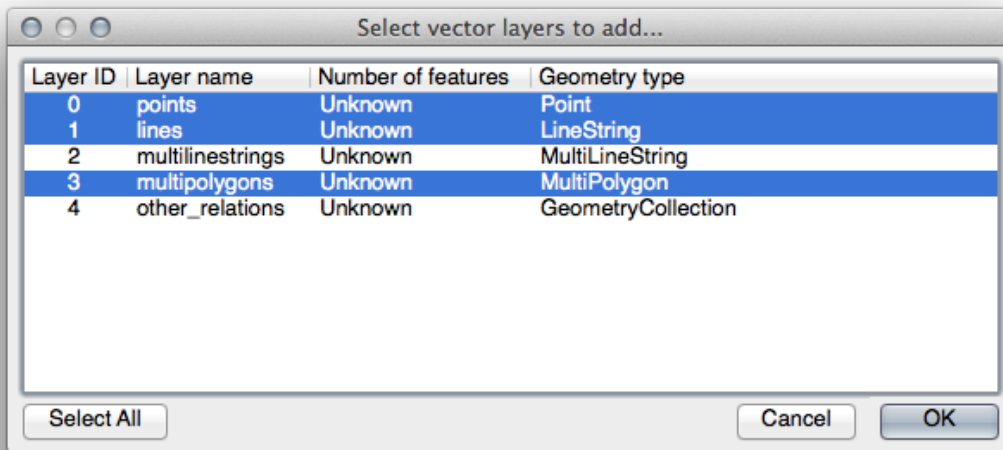
If you wish to replace the default data set with localised data for your course, this can easily be done with tools built into QGIS. The region you choose to use should have a good mix of urban and rural areas, containing roads of differing significance, area boundaries (such as nature reserves or farms) and surface water, such as streams and rivers.


- Deschideți un nou proiect QGIS

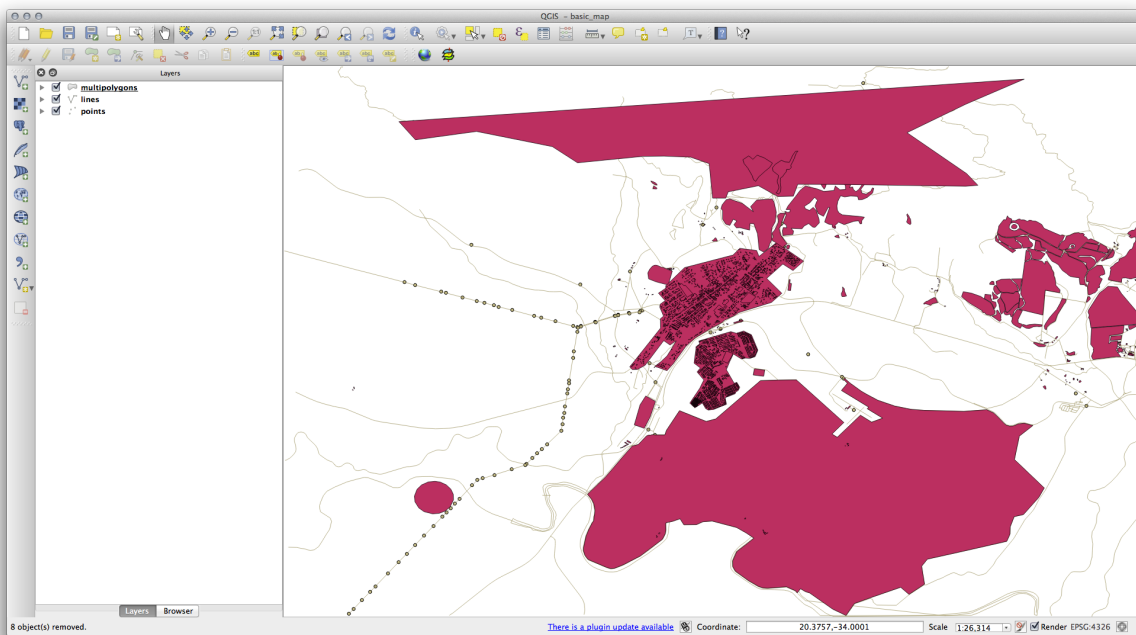
- In the *Vector* menu dropdown, select *OpenStreetMap* → *Download Data*. You can then manually enter the co-ordinates of the region you wish to use, or you can use an existing layer to set the co-ordinates.
- Choose a location to save the resulting .osm file and click *Ok*:



- You can then open the .osm file using the *Add Vector Layer* button. You may need to select *All files* in the browser window. Alternatively, you can drag and drop the file into the QGIS window.
- In the dialog which opens, select all the layers, *except* the *other_relations* and *multilinestrings* layer:



This will load three layers into your map which relate to OSM's naming conventions (you may need to  Zoom Full to see the vector data).



We need to extract the useful data from these layers, rename them and create corresponding shape files:

- First, double-click the `multipolygons` layer to open the *Layer properties* dialog.
- In the *General* tab, click *Query Builder* to open the *Query builder* window.

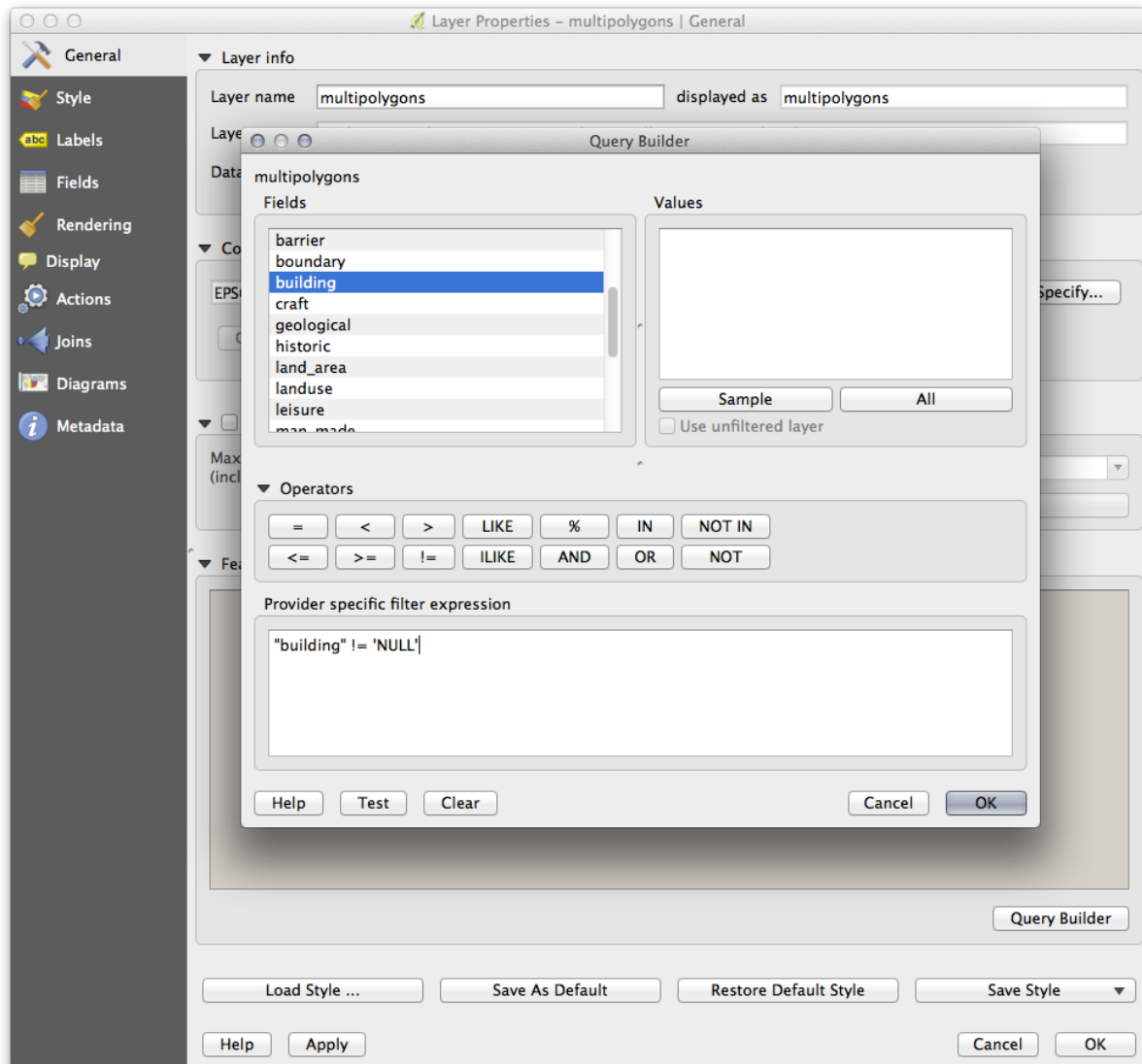
This layer contains three fields whose data we will need to extract for use throughout the Training Manual:

- `building`
- `natural` (specifically, `water`)
- `landuse`

You can sample the data your region contains in order to see what kind of results your region will yield. If you find that “`landuse`” returns no results, then feel free to exclude it.

You'll need to write filter expressions for each field to extract the data we need. We'll use the "building" field as an example here:

- Enter the following expression into the text area: `building != "NULL"` and click *Test* to see how many results the query will return. If the number of results is small, you may wish to have a look at the layer's *Attribute Table* to see what data OSM has returned for your region:



- Click *Ok* and you'll see that the layer elements which are not buildings have been removed from the map.

We now need to save the resulting data as a shapefile for you to use during your course:

- Right-click the *multipolygons* layer and select *Save As...*
- Make sure the file type is *ESRI Shapefile* and save the file in your new *exercise_data* directory, under a directory called "epsg4326".
- Make sure *No Symbolology* is selected (we'll add symbolology as part of the course later on).
- You can also select *Add saved file to map*.

Once the *buildings* layer has been added to the map, you can repeat the process for the *natural* and *landuse* fields using the following expressions:

Note: Make sure you clear the previous filter (via the *Layer properties* dialog) from the *multipolygons* layer before proceeding with the next filter expression!

- natural: “natural = ‘water’”
- landuse: “landuse != ‘NULL’”

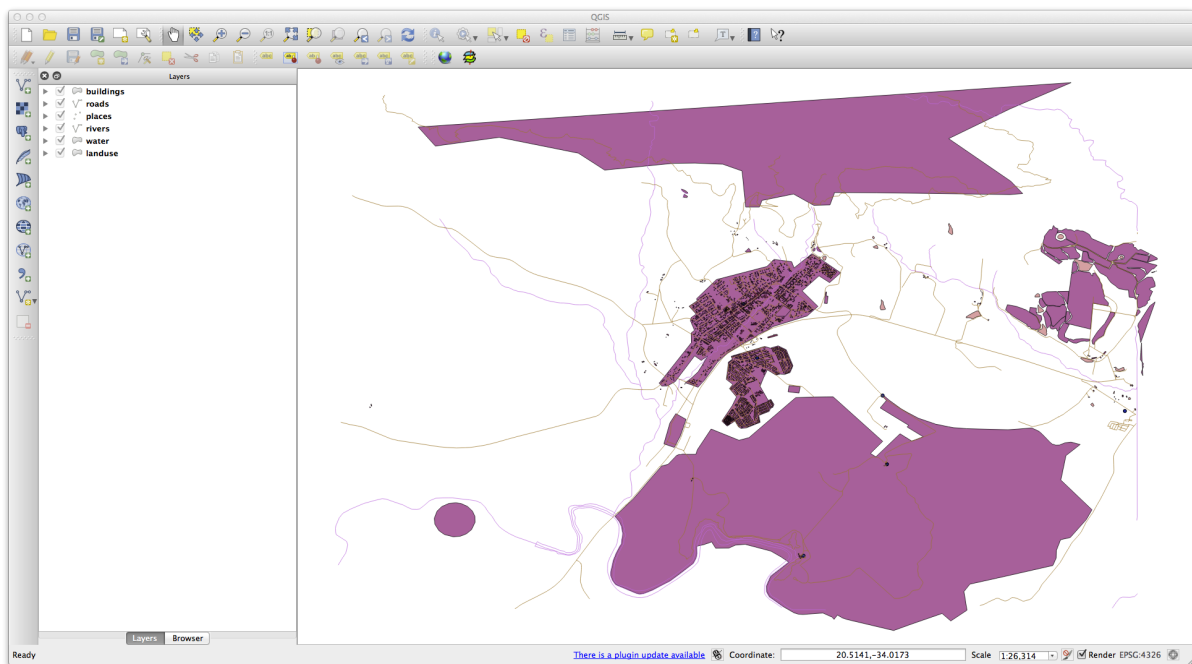
Each resulting data set should be saved in the “epsg4326” directory in your new `exercise_data` directory (i.e. “water”, “landuse”).

You should then extract and save the following fields from the `lines` and `points` layers to their corresponding directories:

- `lines`: “highway != ‘NULL’” to roads, and “waterway != ‘NULL’” to rivers
- `points`: “place != ‘NULL’” to places

Once you have finished extracting the above data, you can remove the *multipolygons*, *lines* and *points* layers.

You should now have a map which looks something like this (the symbology will certainly be very different, but that is fine):



The important thing is that you have 6 layers matching those shown above and that all those layers have some data.

The last step is to create a *spatialite* file from the `landuse` layer for use during the course:

- Right-click the `landuse` layer and select *Save as...*
- Select *SpatialLite* as the format and save the file as `landuse` under the “epsg4326” directory.
- Click *Ok*.
- Delete the `landuse.shp` and its related files (if created).

1.2.2 Try Yourself Crearea Fişierelor SRTM DEM tiff

For Module 6 (Creating Vector Data) and Module 8 (Rasters), you’ll also need raster images (SRTM DEM) which cover the region you have selected for your course.

The CGIAR-CGI (<http://srtm.csi.cgiar.org/>) provides some SRTM DEM you can download from <http://srtm.csi.cgiar.org/SELECTION/inputCoord.asp>.

You’ll need images which cover the entire region you have chosen to use. If you kept same data as the training manual, you can use the extent shown in the [figure_set_osm_region](#) figure above, otherwise adapt your extent.

Keep the GeoTiff format. Once the form is filled, click on the *Click here to Begin Search >>* button and download the file(s).

Once you have downloaded the required file(s), they should be saved in the `exercise_data` directory, under `raster/SRTM` subfolders.

1.2.3 Try Yourself Crearea Fişierelor tiff

In Module 6, Lesson 1.2 shows close-up images of three school sports fields which students are asked to digitize. You'll therefore need to reproduce these images using your new SRTM DEM tiff file(s). There is no obligation to use school sports fields: any three school land-use types can be used (e.g. different school buildings, playgrounds or car parks).

For reference, the images in the example data are:





1.2.4 Try Yourself Replace Tokens

Having created your localised dataset, the final step is to replace the tokens in the `conf.py` file so that the appropriate names will appear in your localised version of the Training Manual.

The tokens you need to replace are as follows:

- `majorUrbanName`: this defaults to “Swellendam”. Replace with the name of the major town in your region.
- `schoolAreaType1`: this defaults to “athletics field”. Replace with the name of the largest school area type in your region.
- `largeLandUseArea`: this defaults to “Bontebok National Park”. Replace with the name of a large landuse polygon in your region.
- `srtmFileName`: this defaults to `srtm_41_19.tif`. Replace this with the filename of your SRTM DEM file.
- `localCRS`: this defaults to `WGS 84 / UTM 34S`. You should replace this with the correct CRS for your region.

Module: Interfața

2.1 Lesson: O Scurtă Introducere

Bine ați venit la cursul nostru! În următoarele zile vă vom arăta cum să utilizați QGIS ușor și eficient. Dacă nu sunteți familiarizați cu GIS, vă vom prezenta ce este necesar pentru a vă descurca. Dacă sunteți un utilizator experimentat, veți vedea cum îndeplinește QGIS funcțiile pe care le așteptați de la un program GIS, și multe altele!

În acest modul vom prezenta proiectul QGIS în sine și interfața cu utilizatorul.

După completarea acestei secțiuni veți putea să identificați corect elementele principale ale ecranului în QGIS și să știți ce face fiecare, și de asemenea să încărcați un fișier shapefile în QGIS.

Warning: Cursul include instrucțiuni pentru adăugarea, ștergerea și modificarea seturilor de date GIS. Am pus la dispoziție seturi de date special pentru acest scop. Înainte de a folosi tehnicile descrise aici pentru datele voastre, asigurați-vă că aveți salvări corespunzătoare!

2.1.1 Cum se utilizează acest tutorial

Orice text *care arată astfel* se referă la ceva de pe ecran, pe care se poate efectua clic.

Textul `:menuselection: 'care -> arată -> astfel'` vă ghidează printre meniuri.

`This kind of text` înseamnă ceva ce puteți scrie, cum ar fi o comandă, o cale sau un nume de fișier.

2.1.2 Gradul de dificultate al obiectivelor cursului

Acest curs satisface diverse nivele de experiență a utilizatorilor. În funcție de categoria în care considerați că vă încadrați vă puteți aștepta să obțineți rezultate diferite. Fiecare categorie conține informații esențiale pentru următoarea categorie, deci este important să efectuați toate exercițiile care sunt sub nivelul vostru de experiență.



Nivelul de Bază

În această categorie, cursul presupune că nu aveți experiență sau aveți o experiență redusă în ce privește cunoștințele teoretice GIS sau operarea unei aplicații GIS.

Va fi prezentat un fond teoretic limitat pentru a explica scopul unei acțiuni pe care o veți executa în aplicație, dar accentul este pus pe învățarea prin exercițiu.

La sfârșitul cursului veți avea o imagine mai bună despre posibilitățile GIS și despre cum să le exploatați prin QGIS.



Intermediar

În această categorie, se presupune că aveți cunoștințe și experiență în utilizarea cotidiană a GIS.

Urmând instrucțiunile pentru nivelul de începători veți obține un grad de familiaritate și veți identifica situațiile în care QGIS se comportă ușor diferit față de alte aplicații pe care este posibil să le fi utilizat. Veți învăța și cum să folosiți funcțiile analitice în QGIS.

La finalizarea cursului ar trebui să vă simțiți confortabil cu utilizarea QGIS pentru toate funcțiile uzuale ale unui GIS.



Avansat

În această categorie, se presupune că sunteți experimentat cu GIS, aveți cunoștințe și experiență cu bazele de date spațiale, utilizarea datelor de pe un server distant, posibil scrierea de scripturi analitice etc.

Urmând instrucțiunile celorlalte două nivele vă veți familiariza cu abordarea interfeței QGIS și vă veți asigura că știți cum să accesați funcțiile de bază de care aveți nevoie. Vi se va prezenta și utilizarea sistemului de plugin-uri al QGIS, sistemul de acces la bazele de date și altele.

La finalizarea cursului ar trebui să fiți familiarizați cu operațiile uzuale ale QGIS, ca și cu funcțiile avansate ale acestuia.

2.1.3 De ce QGIS?

Deși informațiile devin tot mai spațiale, nu există o penurie de instrumente capabile să îndeplinească unele sau toate funcțiile GIS obișnuite. De ce ar trebui cineva să folosească QGIS în locul unui alt pachet software GIS?

Aici sunt doar câteva din motive:

- *Este la fel de bun ca un prânz gratuit.* Instalarea și utilizarea programului QGIS nu vă costă bani. Nu există o taxă inițială sau alta recurentă, nimic.
- *Aveți libertatea de a decide.* Dacă aveți nevoie de funcționalități suplimentare în QGIS, puteți face mai mult decât să sperați că acestea vor fi incluse în următoarea lansare. Aveți posibilitatea să sponsorizați dezvoltarea unei caracteristici, sau să o adăugați singuri, dacă sunteți familiarizați cu programarea.
- *Se dezvoltă continuu.* Pentru că oricine poate adăuga noi facilități și le poate îmbunătăți pe cele existente, QGIS nu stă niciodată pe loc. Dezvoltarea unei noi unelte se poate întâmpla pe cât de repede este nevoie de ea.
- *Sunt disponibile un ajutor și o documentație extensive.* Dacă sunteți blocați cu ceva, puteți apela la documentația extinsă, la alți utilizatori de QGIS sau chiar la dezvoltatori.
- *Multi-platformă.* QGIS poate fi instalat pe MacOS, Windows și Linux.

Acum, că știți avantajele utilizării QGIS, vă putem arăta cum. Prima lecție vă va ghida în crearea unei hărți QGIS.

2.2 Lesson: Adăugarea primului dvs. strat

Vom porni aplicația, și vom crea o hartă de bază, pentru utilizarea în exemple și exerciții.

Scopul acestei lecții: De a începe cu un exemplu de hartă.


Note: Before starting this exercise, QGIS must be installed on your computer. Also, download the `training_manual_exercise_data.zip` file from the [QGIS data downloads area](#).

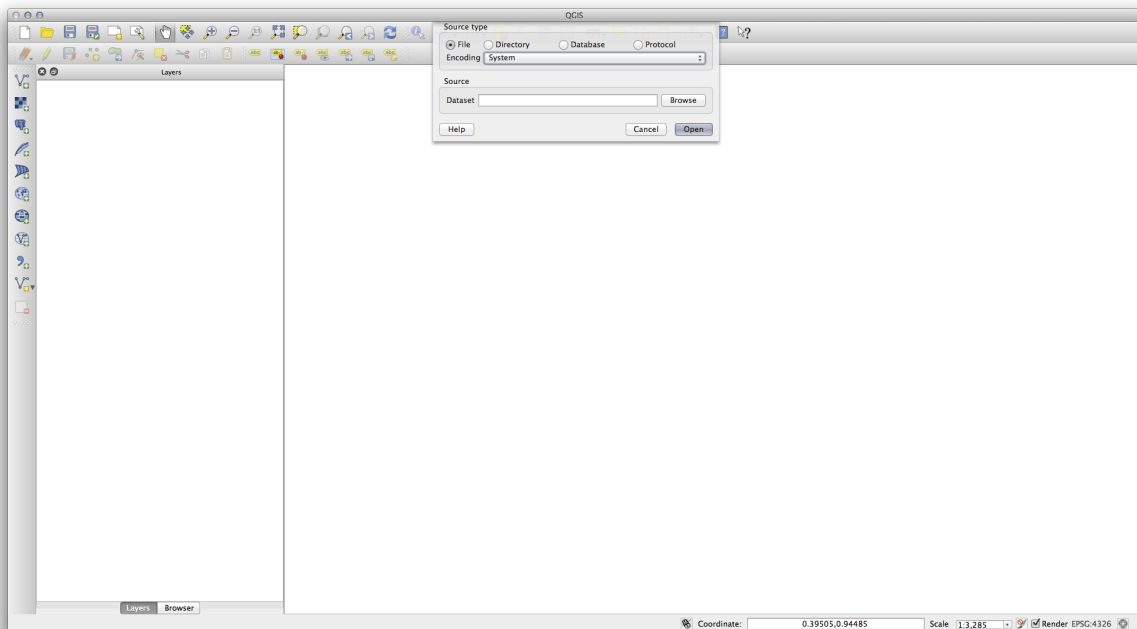
Lansați QGIS cu ajutorul scurtăturii de pe ecran, din meniul de strat, etc., în funcție de modul în care ați efectuat instalarea.

Note: The screenshots for this course were taken in QGIS 2.0 running on MacOS. Depending on your setup, the screens you encounter may well appear somewhat different. However, all the same buttons will still be available, and the instructions will work on any OS. You will need QGIS 2.0 (the latest version at time of writing) to use this course.

Să începem imediat!


2.2.1 Follow Along: Pregătirea unei hărți

- Deschideți QGIS. Veți avea o hartă nouă, albă.
- Look for the *Add Vector Layer* button: 
- Click on it to open the following dialog:



- Click on the *Browse* button and navigate to the file `exercise_data/epsg4326/roads.shp` (in your course directory). With this file selected, click *Open*. You will see the original dialog, but with the file path filled in. Click *Open* here as well. The data you specified will now load.

Felicitări! Aveți o hartă de bază. Acum ar fi un moment bun pentru a vă salva munca.

- Clic pe butonul *Save As*: 
- Save the map under `exercise_data/` and call it `basic_map.qgs`.

Check your results

2.2.2 In Conclusion

Ați învățat cum să adăugați un strat și să creați o hartă de bază!

2.2.3 What's Next?

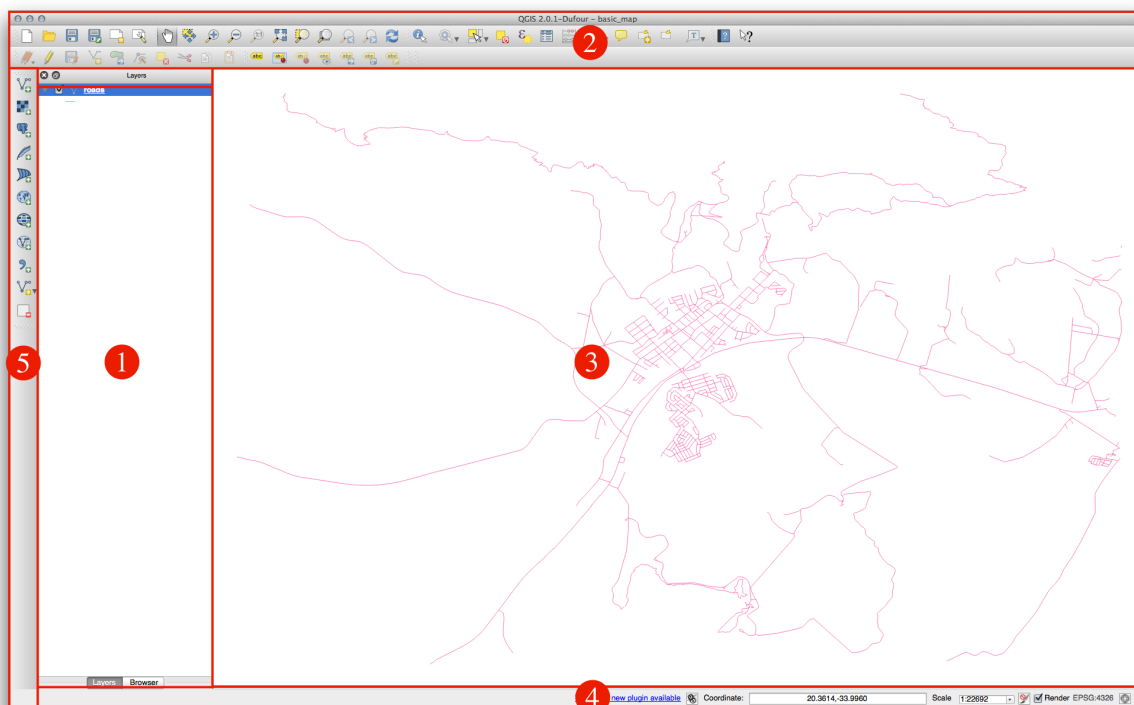
Now you're familiar with the function of the *Add Vector Layer* button, but what about all the others? How does this interface work? Before we go on with the more involved stuff, let's first take a good look at the general layout of the QGIS interface. This is the topic of the next lesson.

2.3 Lesson: O Privire de Ansamblu asupra Interfeței

Vom explora interfața cu utilizatorul QGIS, pentru a vă familiariza cu meniurile, barele de instrumente, canevasul hărții și lista de straturi care formează structura de bază a interfeței.

Scopul acestei lecții: De a înțelege noțiunile de bază ale interfeței QGIS.

2.3.1 Try Yourself: Noțiuni de Bază



Elementele identificate în figura de mai sus sunt:

1. Lista Straturilor/Panoul Navigatorului
2. Bare de instrumente
3. Canevasul hărții
4. Bara de Stare
5. Bara Laterală de Instrumente



Lista Straturilor

În lista Straturi, puteți vedea o listă, în orice moment, a tuturor straturilor disponibile pentru dvs.

Extinderea obiectelor restrânse (făcând clic pe săgeata sau pe simbolul plus de lângă ei) vă va oferi mai multe informații despre aspectul stratului actual.

Un clic-dreapta pe un strat vă va oferi un meniu cu o mulțime de opțiuni suplimentare. Veți folosi unele dintre ele mult timp de acum înainte, așa că haideți să aruncăm o privire asupra lor!

Some versions of QGIS have a separate *Control rendering order* checkbox just underneath the Layers list. Don't worry if you can't see it. If it is present, ensure that it's checked for now.

Note: Un strat vectorial este un set de date, de obicei, al unui anumit tip de obiect, cum ar fi drumuri, copaci, etc. Un strat vectorial poate consta fie în puncte, în linii sau poligoane.



Panoul Navigatorului

The QGIS Browser is a panel in QGIS that lets you easily navigate in your database. You can have access to common vector files (e.g. ESRI shapefile or MapInfo files), databases (e.g. PostGIS, Oracle, Spatialite or MSSQL Spatial) and WMS/WFS connections. You can also view your GRASS data.



Barele de instrumente

Your most oft-used sets of tools can be turned into toolbars for basic access. For example, the File toolbar allows you to save, load, print, and start a new project. You can easily customize the interface to see only the tools you use most often, adding or removing toolbars as necessary via the *Settings* → *Toolbars* menu.

Chiar dacă acestea nu sunt vizibile în bara de instrumente, toate instrumentele vor rămâne accesibile prin intermediul meniurilor. De exemplu, dacă scoateți bara de instrumente *File* (care conține butonul *Save*), puteți salva în continuare harta făcând clic pe meniul *Proiect* și făcând clic pe *Save*.



Canevasul Hărții

This is where the map itself is displayed.



Bara de Stare

Shows you information about the current map. Also allows you to adjust the map scale and see the mouse cursor's coordinates on the map.

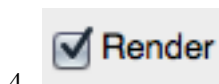
2.3.2 Try Yourself 1

Încercați să identificați cele patru elemente enumerate pe ecranul dvs., fără a face referire la diagrama de mai sus. Vedeți dacă puteți identifica numele și funcțiile lor. Vă veți familiariza cu aceste elemente, pe măsură ce le veți folosi în următoarele zile.

Check your results

2.3.3 Try Yourself 2

Încercați să identificați fiecare dintre aceste instrumente pe ecran. Care este scopul lor?



Note: Dacă nici unul dintre aceste instrumente nu este vizibil pe ecran, încercați să activați unele bare de instrumente care sunt în prezent ascunse. De asemenea, rețineți că, dacă nu există suficient spațiu pe ecran, o bară de instrumente poate fi redusă prin ascunderea unora dintre instrumentele sale. Puteți vedea instrumentele ascunse, făcând clic pe butonul cu două săgeți îndreptate în dreapta, de pe oricare bară de instrumente restrânsă. Puteți vedea un balon cu numele oricărui instrument, prin trecerea un pic a mouse-ului pe deasupra unui instrument.

Check your results

2.3.4 What's Next?

Acum că ați văzut cum funcționează interfața QGIS, puteți utiliza instrumentele disponibile pentru a starta și îmbunătăți harta! Aceasta este tema lecției următoare.

Module: Crearea unei Hărți de Bază

În acest modul, veți crea o hartă, care va fi folosită mai târziu ca bază pentru demonstrații ulterioare ale funcționalităților QGIS.

3.1 Lesson: Lucrul cu Datele Vectoriale

Vector data is arguably the most common kind of data you will find in the daily use of GIS. It describes geographic data in terms of points, that may be connected into lines and polygons. Every object in a vector dataset is called a **feature**, and is associated with data that describes that feature.


Scopul acestei lecții: De a învăța despre structura datelor vectoriale, și cum să încărcăm seturile de date vectoriale într-o hartă.

3.1.1 Follow Along: Vizualizarea Atributelor Straturilor

De asemenea, este important de știut că datele cu care lucrați nu reprezintă doar locul “unde” se află obiectele în spațiu, dar vă spun și **ce** sunt acele obiecte.

From the previous exercise, you should have the *roads* layer loaded in your map. What you can see right now is merely the position of the roads.

To see all the data available to you, with the *roads* layer selected in the Layers panel:

- Click on this button: 

It will show you a table with more data about the *roads* layer. This extra data is called *attribute data*. The lines that you can see on your map represent where the roads go; this is the *spatial data*.

Aceste definiții sunt utilizate în mod obișnuit în GIS, așa că este esențial să vi le amintiți!

- Acum, puteți închide tabelul de atribute.

Vector data represents features in terms of points, lines and polygons on a coordinate plane. It is usually used to store discrete features, like roads and city blocks.

3.1.2 Follow Along: Loading Vector Data From Shapefiles

The Shapefile is a specific file format that allows you to store GIS data in an associated group of files. Each layer consists of several files with the same name, but different file types. Shapefiles are easy to send back and forth, and most GIS software can read them.

Refer back to the introductory exercise in the previous section for instructions on how to add vector layers.


Load the data sets from the `epsg4326` folder into your map following the same method:

- “places”
- “water”
- “rivers”
- “buildings”

Check your results

3.1.3 Follow Along: Loading Vector Data From a Database

Databases allow you to store a large volume of associated data in one file. You may already be familiar with a database management system (DBMS) such as Microsoft Access. GIS applications can also make use of databases. GIS-specific DBMSes (such as PostGIS) have extra functions, because they need to handle spatial data.

- Click on this icon: 

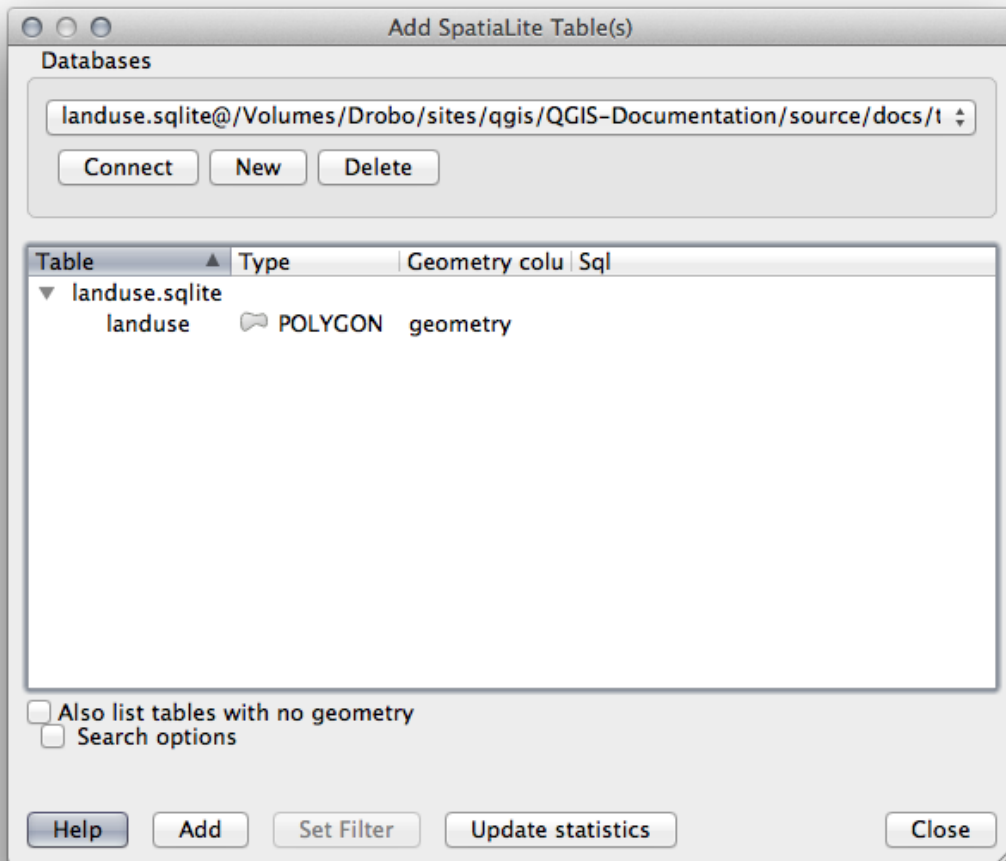
(If you're sure you can't see it at all, check that the *Manage Layers* toolbar is enabled.)

It will give you a new dialog. In this dialog:

- Click the *New* button.
- In the same `epsg4326` folder, you should find the file `landuse.sqlite`. Select it and click *Open*.

You will now see the first dialog again. Notice that the dropdown select above the three buttons now reads “`landuse.sqlite@...`”, followed by the path of the database file on your computer.

- Click the *Connect* button. You should see this in the previously empty box:



- Click on the `landuse` layer to select it, then click *Add*

Note: Remember to save the map often! The map file doesn't contain any of the data directly, but it remembers which layers you loaded into your map.

Check your results

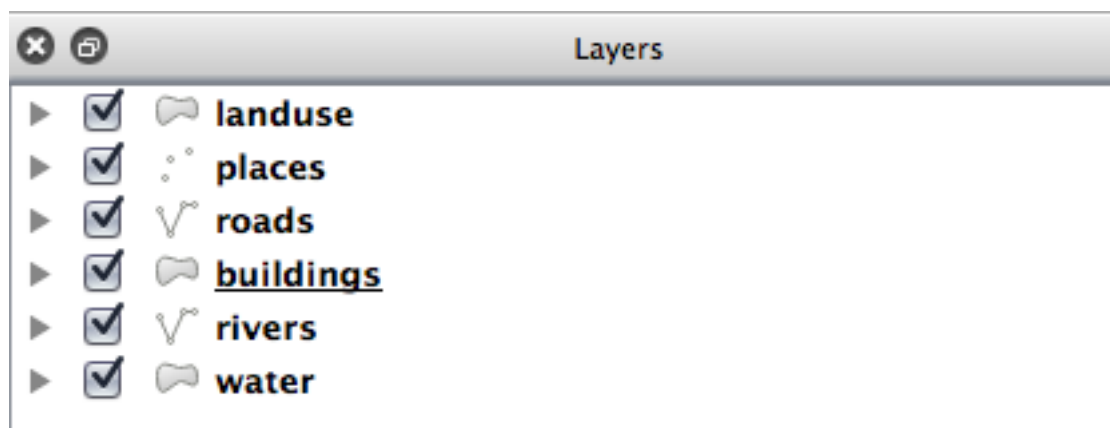
3.1.4 Follow Along: Reordonarea Straturilor

Straturile din lista de straturi sunt desenate pe hartă într-o anumită ordine. Stratul cel mai jos în listă este desenat primul, iar stratul de la vârful listei este desenat ultimul. Schimbând ordinea în care sunt prezentate în listă puteți schimba ordinea în care sunt desenate.

Note: Depending on the version of QGIS that you are using, you may have a checkbox beneath your Layers list reading *Control rendering order*. This must be checked (switched on) so that moving the layers up and down in the Layers list will bring them to the front or send them to the back in the map. If your version of QGIS doesn't have this option, then it is switched on by default and you don't need to worry about it.

Ordinea în care straturile au fost încărcate în hartă probabil că nu este logică în acest moment. Este posibil ca stratul de străzi să fie complet ascuns deoarece alte straturi sunt deasupra lui.

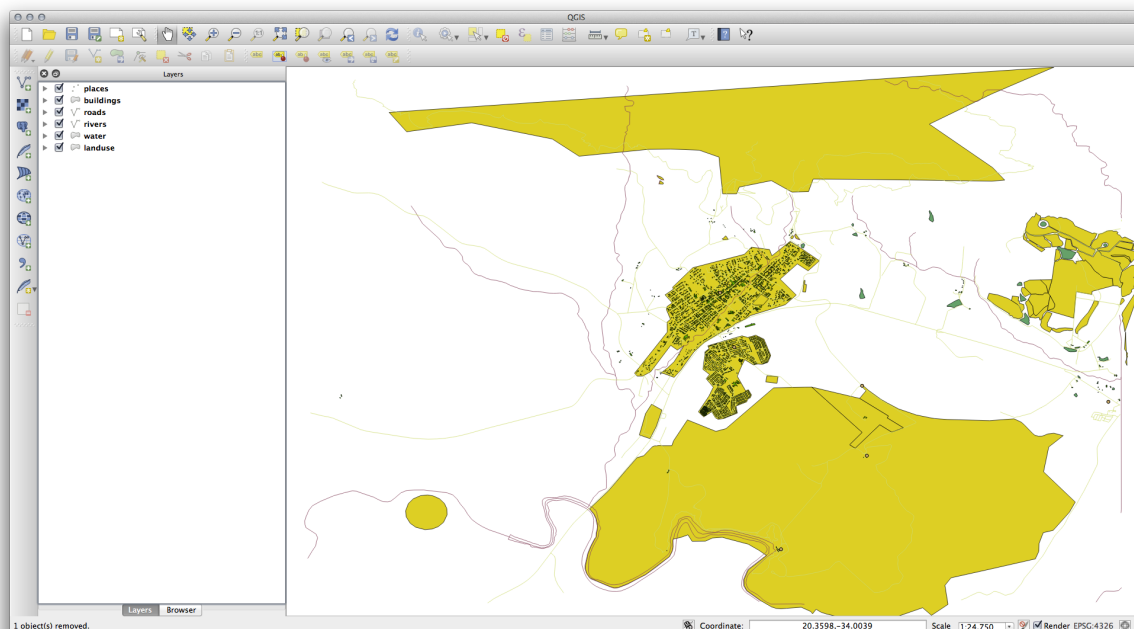
De exemplu, această ordine a straturilor...



... va produce drumuri și locuri ascunse, pe măsură ce acestea rulează dedesubtul zonelor urbane.

Pentru a rezolva această problemă:

- Clic apoi glisați pe un strat din Lista straturilor.
- Reordonați-le, pentru a arăta în felul următor:



Veți vedea că harta are mai mult sens, cu străzile și clădirile desenate deasupra regiunilor.

3.1.5 In Conclusion

Acum, ați adăugat, din mai multe surse diferite, toate straturile de care aveți nevoie.

3.1.6 What's Next?

Utilizând paleta aleatoare asignată automat la încărcarea straturilor, harta curentă este probabil greu lizibilă. Ar fi de preferat să alegeți propriile culori și simboluri. Asta veți învăța să faceți în lecția următoare.

3.2 Lesson: Simbologia

Simbolistica unui strat reprezintă aspectul său vizual pe hartă. Abilitățile de bază ale GIS, comparativ cu alte moduri de reprezentare a datelor cu aspecte spațiale, constă în faptul că, în GIS, aveți o reprezentare vizuală dinamică a datelor cu care lucrați.

Prin urmare, aspectul vizual al hărții (care depinde de simbolistica straturilor individuale) este foarte important. Utilizatorul final a hărților pe care le produceți, va trebui să fie capabil de a înțelege cu ușurință ceea ce reprezintă harta. La fel de important, dvs. trebuie să fiți în măsură să explorați datele cu care lucrați, iar o bună simbolistică ajută foarte mult.

Cu alte cuvinte, a avea propria simbologie nu reprezintă un lux sau doar o noțiune frumoasă. De fapt, este esențial să utilizați un GIS în mod corespunzător, pentru a produce hărți și informații pe care oamenii să le poată folosi.

Scopul acestei lecții: De a putea crea simbolistica dorită pentru orice strat vectorial.

3.2.1 Follow Along: Schimbarea Culorilor

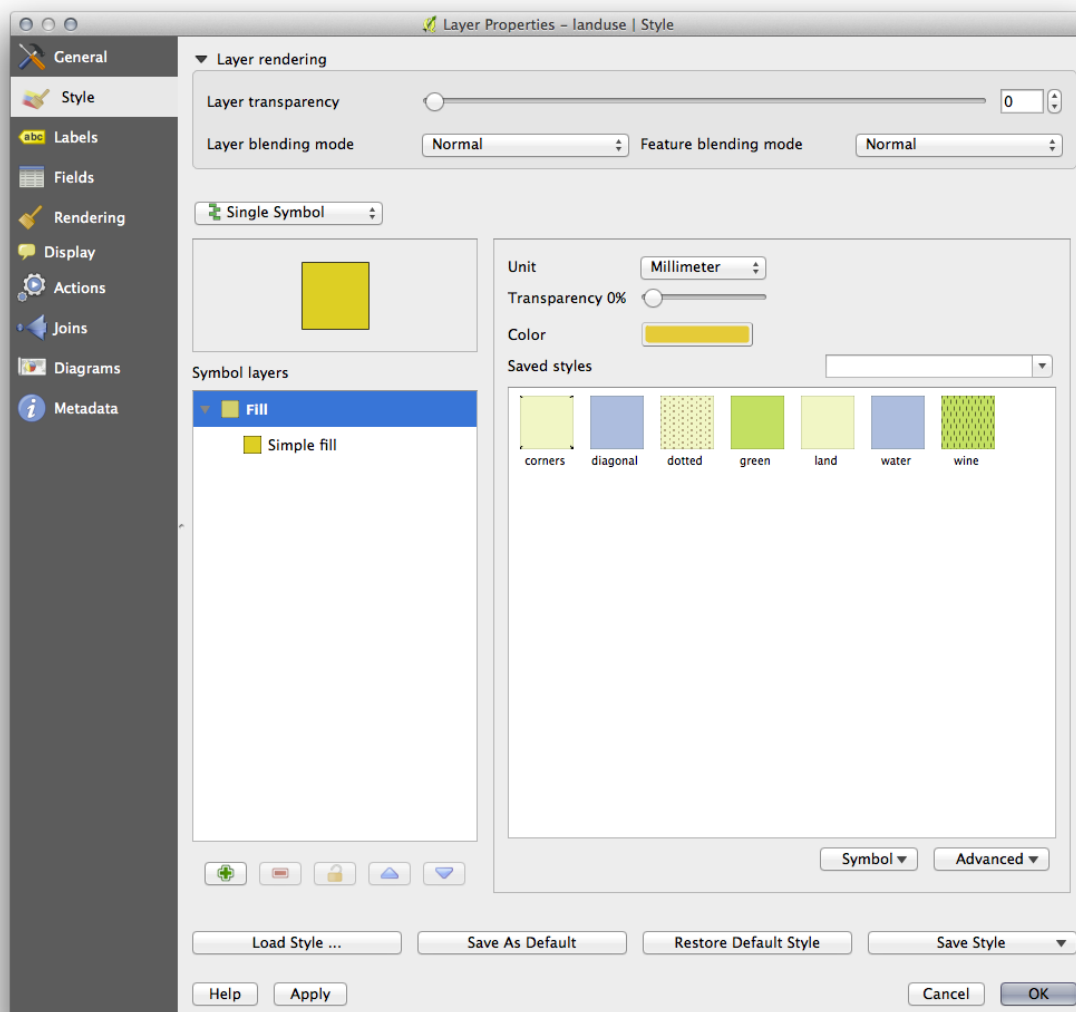
Pentru a schimba simbolistica unui strat, deschideți *Layer Properties*. Să începem prin schimbarea culorii stratului *landuse*.

- Right-click on the *landuse* layer in the Layers list.
- Select the menu item *Properties* in the menu that appears.

Note: De asemenea, în mod implicit, puteți accesa proprietățile unui strat făcând un dublu clic pe acesta, în lista Straturilor.

In the *Properties* window:

- Select the *Style* tab at the extreme left:



- Click the color select button next to the *Color* label.

A standard color dialog will appear.

- Alegeți o culoare gri, apoi faceți clic pe *OK*.
- Clic iarăși pe *OK* din fereastra *Layer Properties*, apoi veți vedea schimbarea de culoare asupra stratului.

3.2.2 Try Yourself

Change the *water* layer to a light blue color.

Check your results

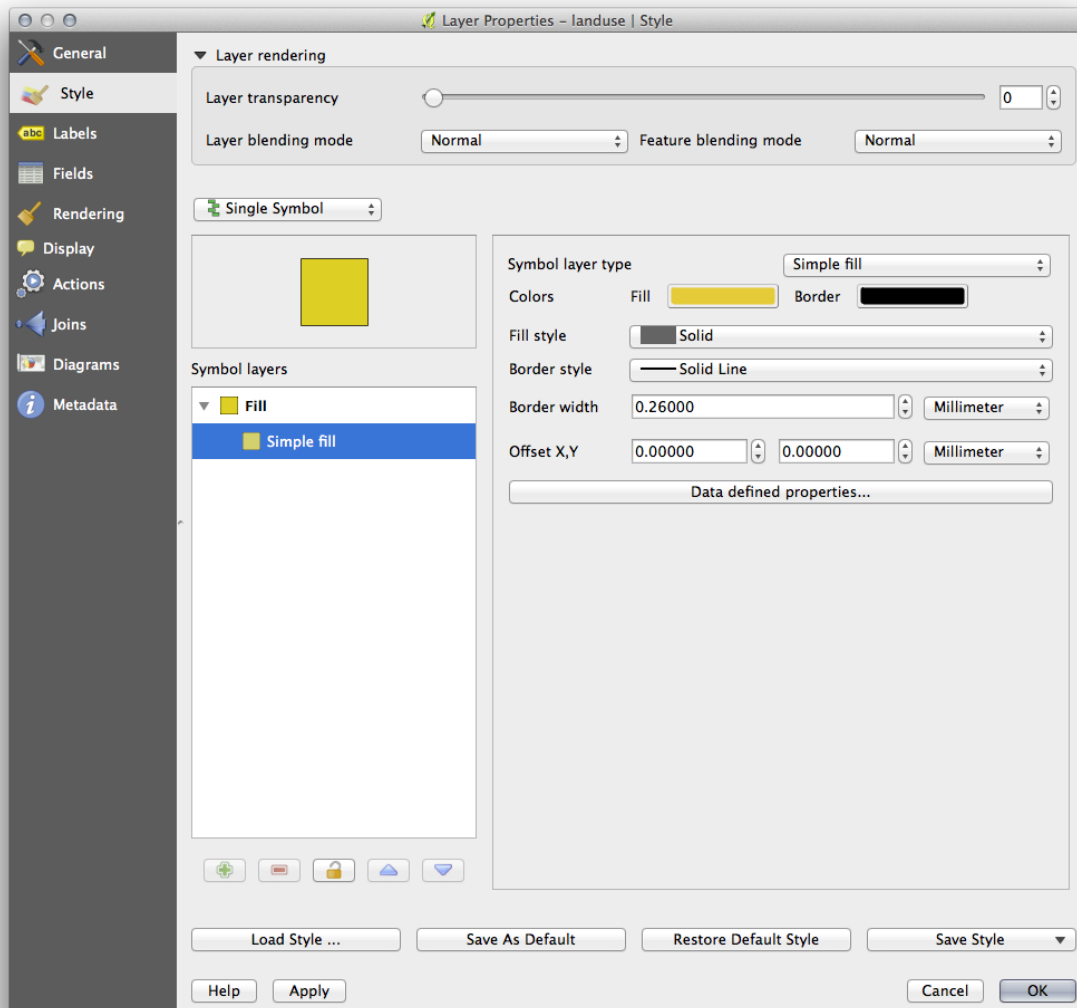
3.2.3 Follow Along: Schimbă Structura Simbolului

This is good stuff so far, but there's more to a layer's symbology than just its color. Next we want to eliminate the lines between the different land use areas so as to make the map less visually cluttered.

- Deschideți fereastra *Proprietăților Stratului* pentru stratul *landuse*.

Under the *Style* tab, you will see the same kind of dialog as before. This time, however, you're doing more than just quickly changing the color.

- In the *Symbol Layers* panel, expand the *Fill* dropdown (if necessary) and select the *Simple fill* option:



- Click on the *Border style* dropdown. At the moment, it should be showing a short line and the words *Solid Line*.
- Schimbați-o pe *No Pen*.
- Clic pe *OK*

Acum, stratul *landuse* nu va avea nici o linie între arii.

3.2.4 Try Yourself

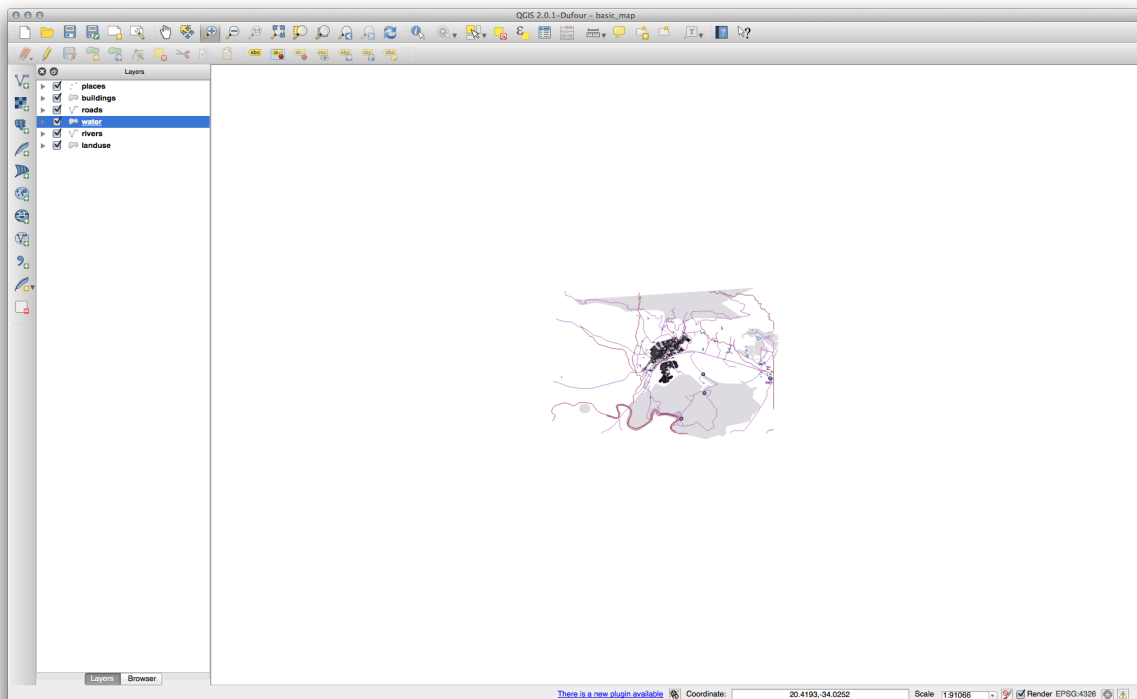
- Change the *water* layer's symbology again so that it has a darker blue outline.
- Schimbați simbolistica stratului *rivers*, într-o reprezentare mai sensibilă a căilor de apă

Check your results

3.2.5 Follow Along: Vizibilitate în funcție de scară

Sometimes you will find that a layer is not suitable for a given scale. For example, a dataset of all the continents may have low detail, and not be very accurate at street level. When that happens, you want to be able to hide the dataset at inappropriate scales.

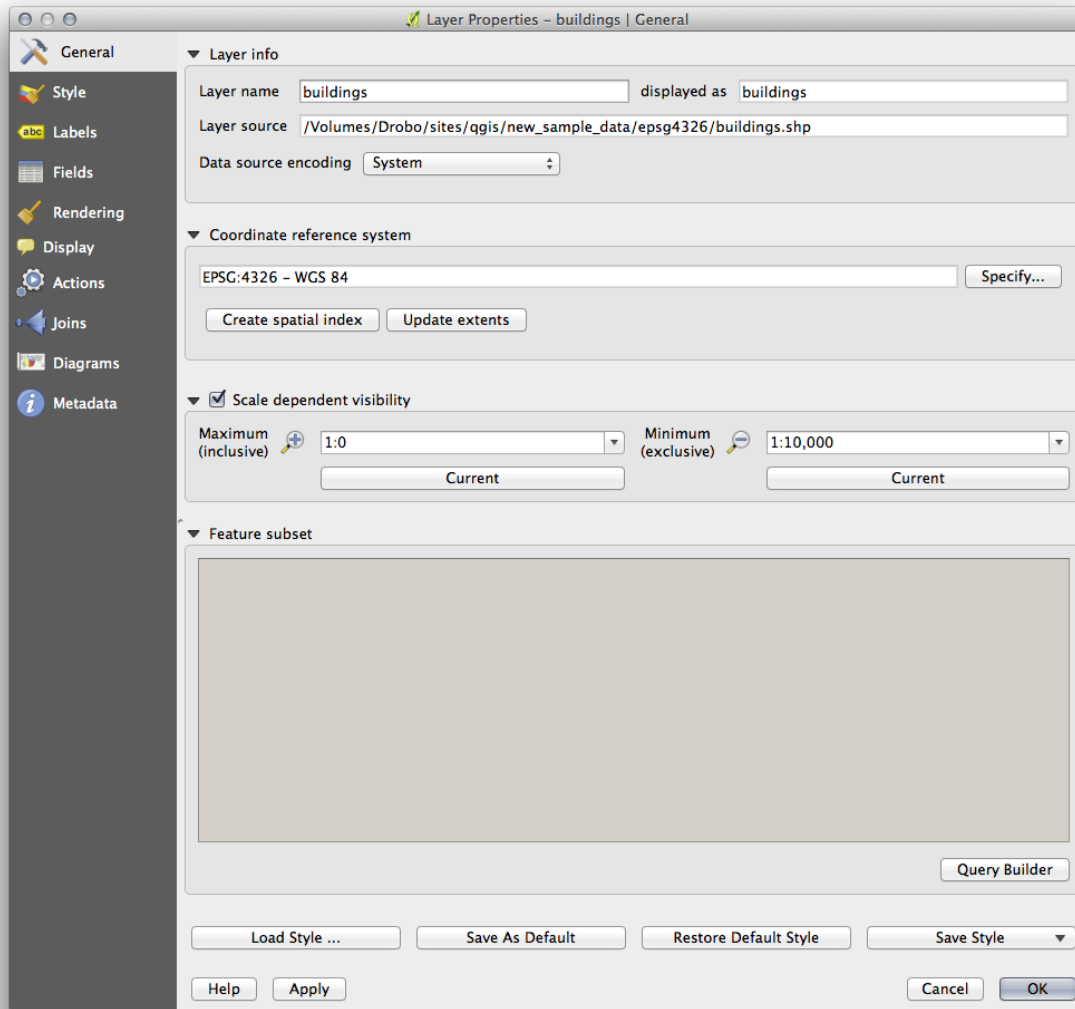
In our case, we may decide to hide the buildings from view at small scales. This map, for example ...



... nu este foarte utilă. Clădirile sunt greu de distins la acea scară.

Pentru a activa randarea în funcție de scară:

- Deschideți dialogul *Proprietăților Stratului* pentru stratul *buildings*.
- Activează tab-ul *General*.
- Activează randarea în funcție de scară prin a apăsa pe căsuța de bifare *Scale dependent visibility*:



- Change the *Minimum* value to 1 : 10 , 000.
- Click *OK*

Test the effects of this by zooming in and out in your map, noting when the *buildings* layer disappears and reappears.

Note: You can use your mouse wheel to zoom in increments. Alternatively, use the zoom tools to zoom to a window:



3.2.6 Follow Along: Adăugarea Straturilor Simbolului

Now that you know how to change simple symbology for layers, the next step is to create more complex symbology. QGIS allows you to do this using symbol layers.

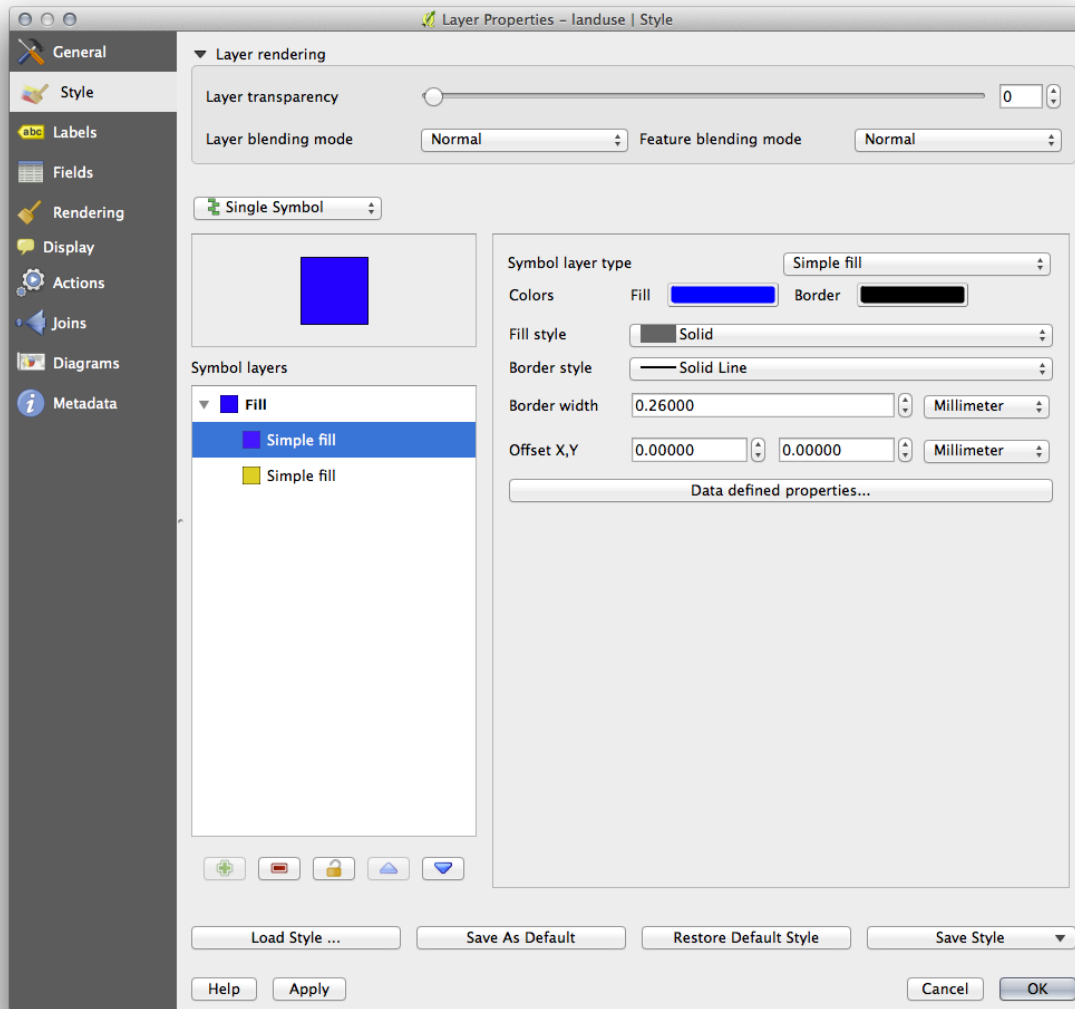
- Go back to the *landuse* layer's symbol properties panel (by clicking *Simple fill* in the *Symbol layers* panel).

In this example, the current symbol has no outline (i.e., it uses the *No Pen* border style).

Select the *Fill* in the *Symbol layers* panel. Then click the *Add symbol layer* button:



- Click on it and the dialog will change to look somewhat like this:



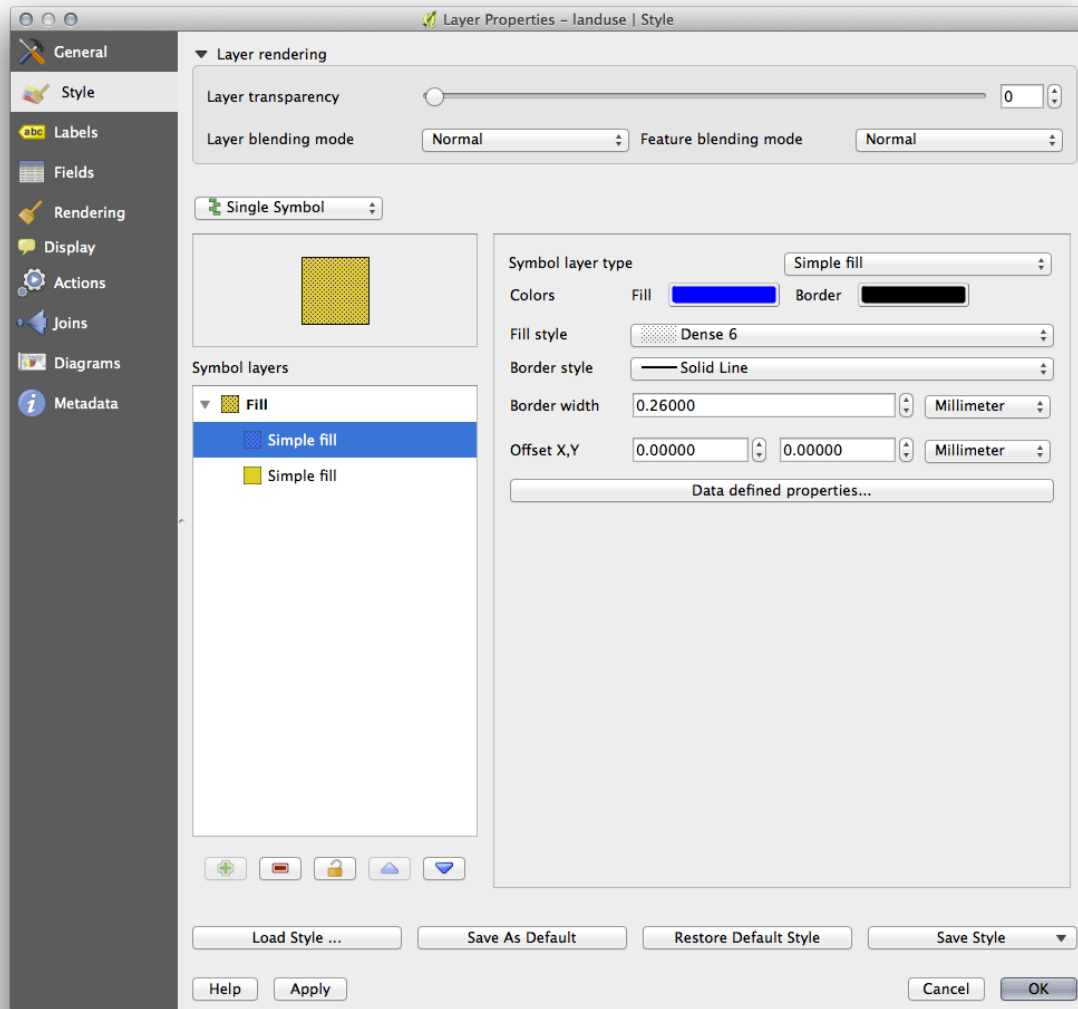
(It may appear somewhat different in color, for example, but you're going to change that anyway.)

Now there's a second symbol layer. Being a solid color, it will of course completely hide the previous kind of symbol. Plus, it has a *Solid Line* border style, which we don't want. Clearly this symbol has to be changed.

Note: It's important not to get confused between a map layer and a symbol layer. A map layer is a vector (or raster) that has been loaded into the map. A symbol layer is part of the symbol used to represent a map layer. This course will usually refer to a map layer as just a layer, but a symbol layer will always be called a symbol layer, to prevent confusion.

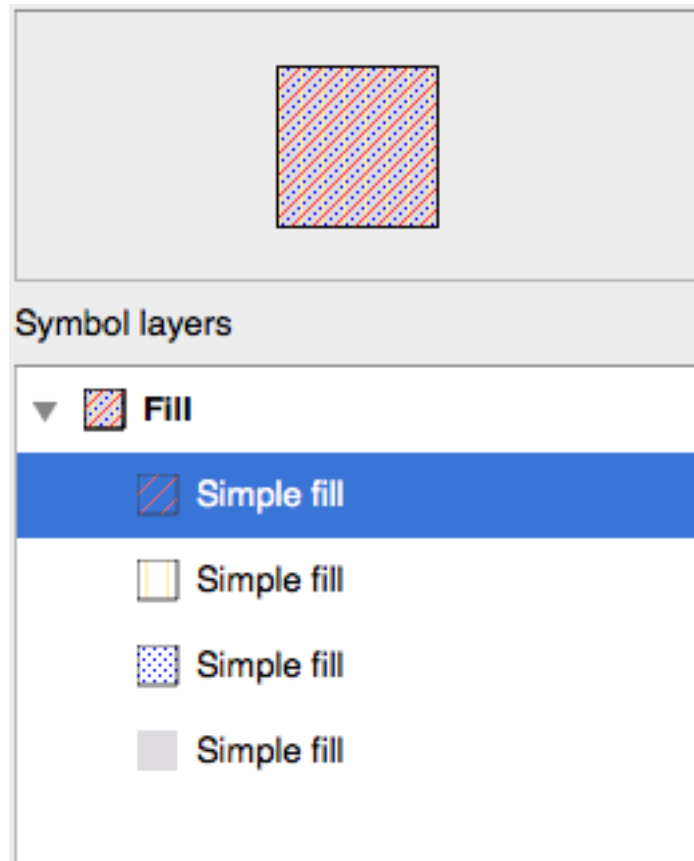
With the new *Simple Fill* layer selected:

- Setăți stilul bordurii la *No Pen*, ca mai înainte.
- Change the fill style to something other than *Solid* or *No brush*. For example:



- Click *OK*. Now you can see your results and tweak them as needed.

You can even add multiple extra symbol layers and create a kind of texture for your layer that way.



It's fun! But it probably has too many colors to use in a real map...

3.2.7 Try Yourself

- Remembering to zoom in if necessary, create a simple, but not distracting texture for the *buildings* layer using the methods above.

Check your results

3.2.8 Follow Along: Ordonarea Nivelurilor Simbolului

When symbol layers are rendered, they are also rendered in a sequence, similar to the way the different map layers are rendered. This means that in some cases, having many symbol layers in one symbol can cause unexpected results.

- Give the *roads* layer an extra symbol layer (using the method for adding symbol layers demonstrated above).
- Give the base line a *Pen width* of 0.3, a white color and select *Dashed Line* from the *Pen Style* dropdown.
- Give the new, uppermost layer a thickness of 1.3 and ensure that it is a *Solid Line*.

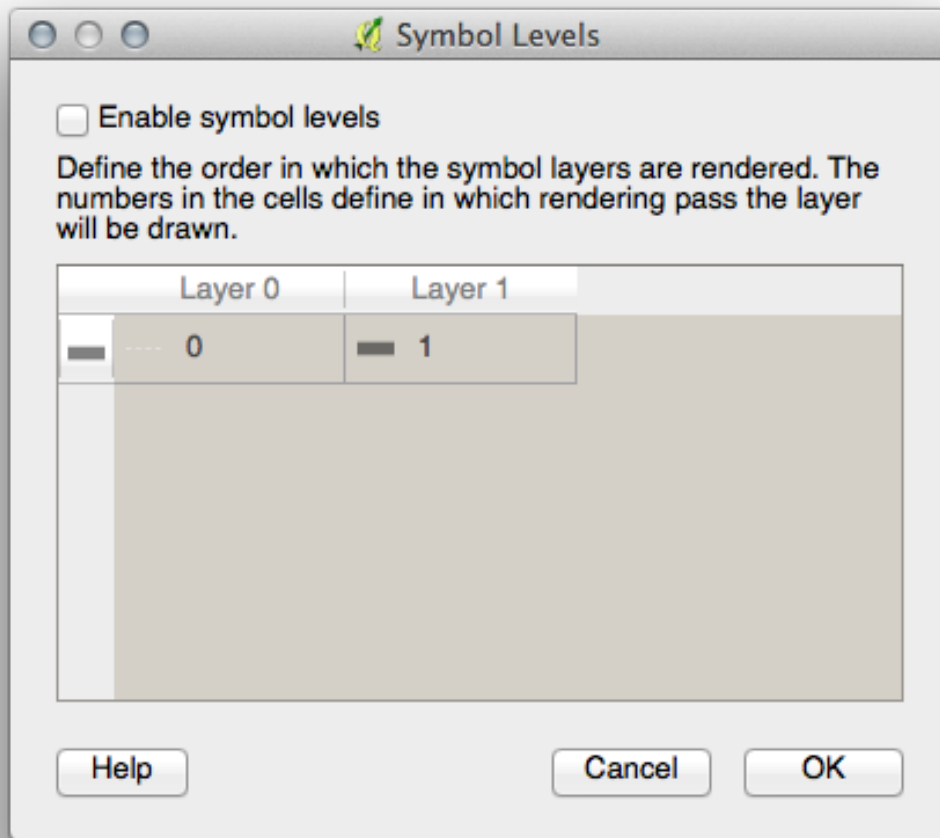
Veți observa că se întâmplă acest lucru:



Well that's not what we want at all!

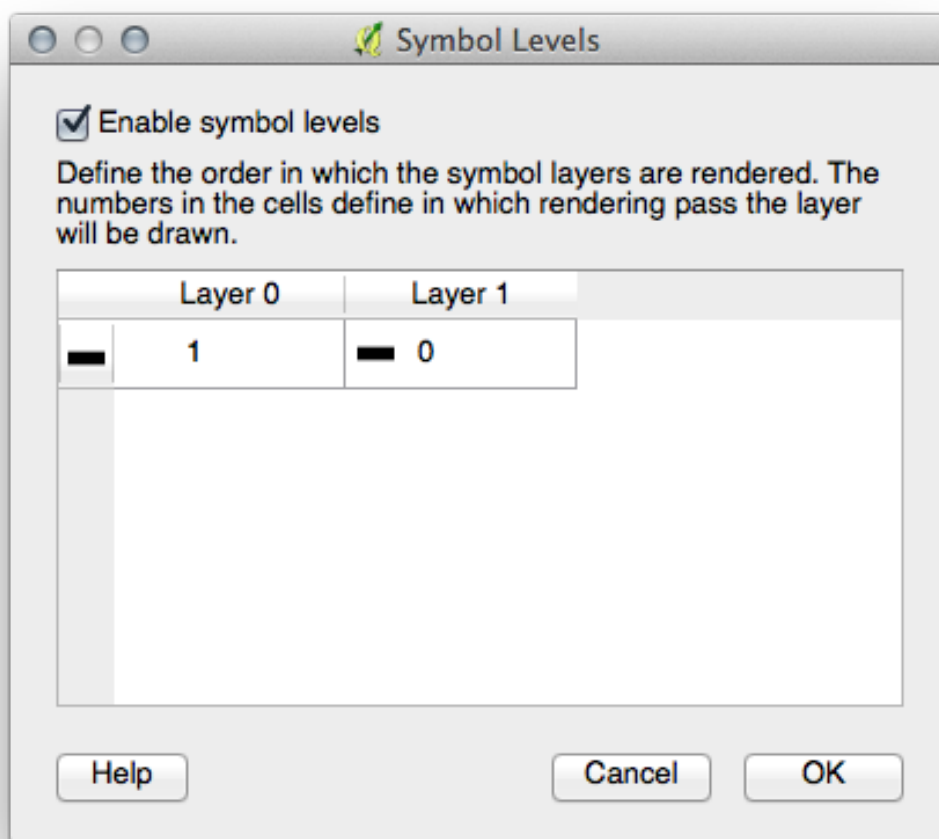
To prevent this from happening, you can sort the symbol levels and thereby control the order in which the different symbol layers are rendered.

To change the order of the symbol layers, select the *Line* layer in the *Symbol layers* panel, then click *Advanced* → *Symbol levels...* in the bottom right-hand corner of the window. This will open a dialog like this:



Select *Enable symbol levels*. You can then set the layer ordering of each symbol by entering the corresponding level number. 0 is the bottom layer.

In our case, we want to reverse the ordering, like this:



This will render the dashed, white line above the thick black line.

- Faceți clic pe *Ok* pentru a reveni la hartă.

Harta va arăta acum în modul următor:



Also note that the meeting points of roads are now “merged”, so that one road is not rendered above another.

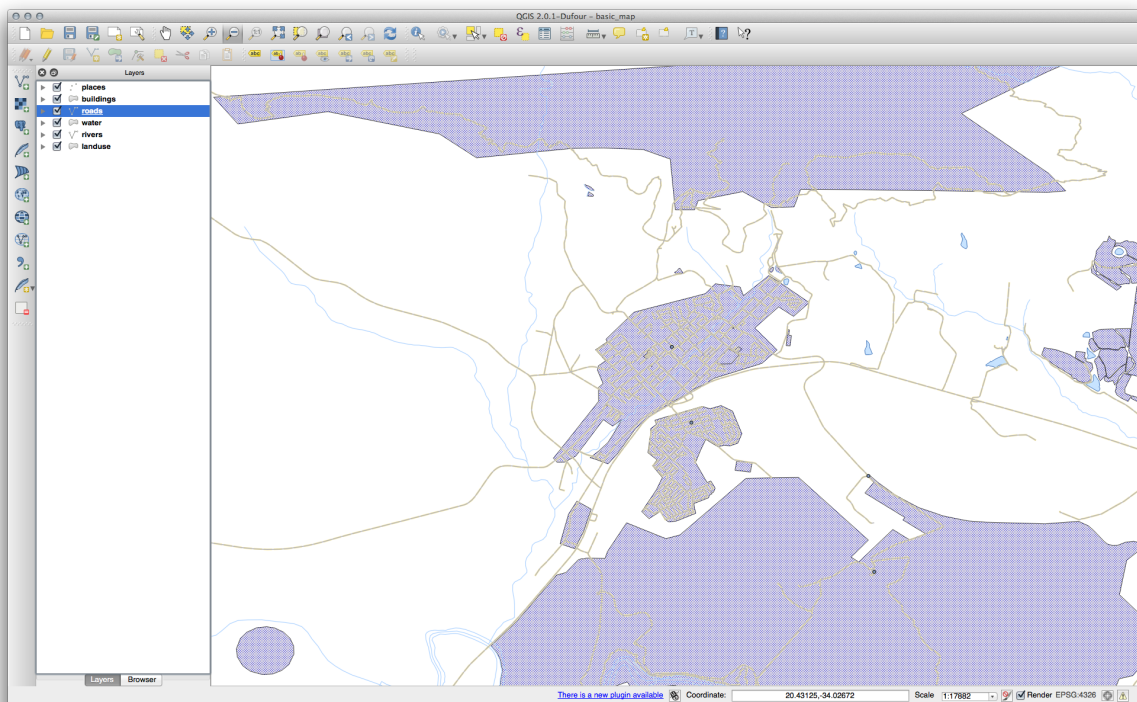
When you’re done, remember to save the symbol itself so as not to lose your work if you change the symbol again in the future. You can save your current symbol style by clicking the *Save Style ...* button under the *Style* tab of the *Layer Properties* dialog. Generally, you should save as *QGIS Layer Style File*.

Save your style under `exercise_data/styles`. You can load a previously saved style at any time by clicking the *Load Style ...* button. Before you change a style, keep in mind that any unsaved style you are replacing will be lost.

3.2.9 Try Yourself

- Schimbați iarăși aspectul stratului *roads*.

The roads must be narrow and mid-gray, with a thin, pale yellow outline. Remember that you may need to change the layer rendering order via the *Advanced* → *Symbol levels...* dialog.

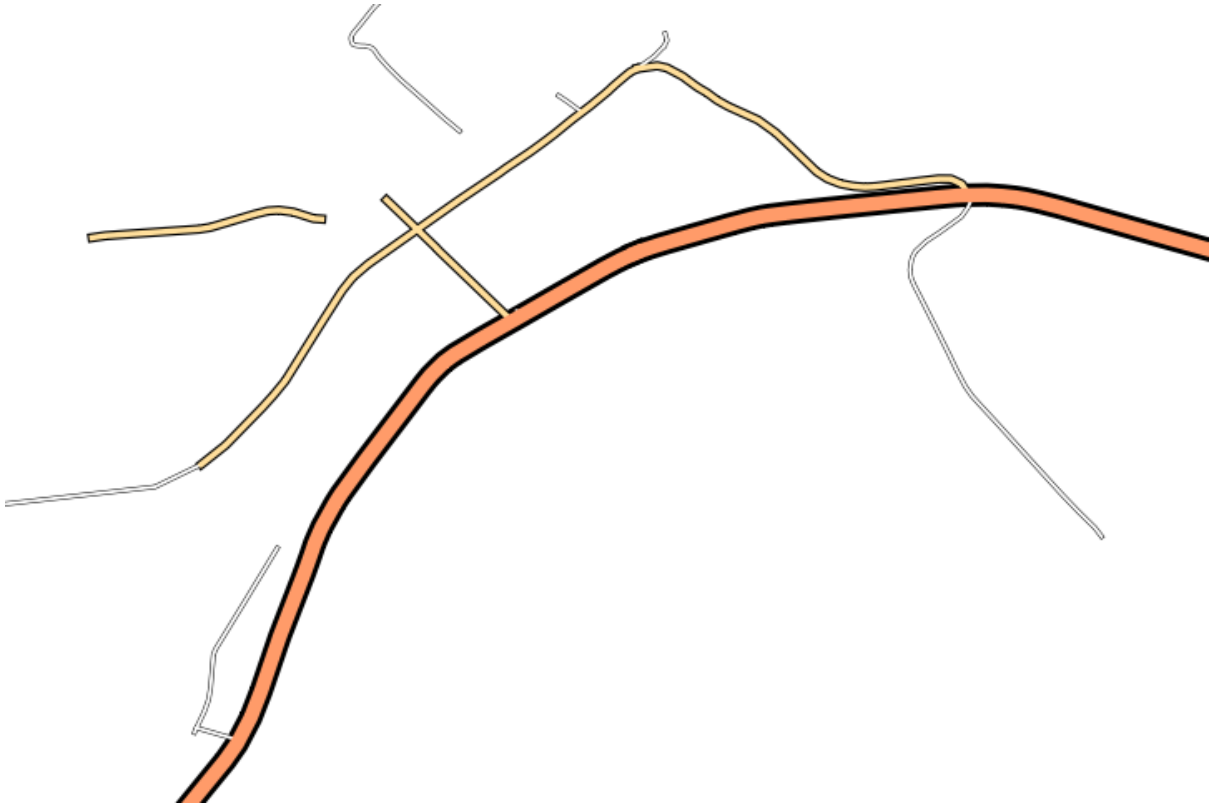


Check your results

3.2.10 Try Yourself

Symbol levels also work for classified layers (i.e., layers having multiple symbols). Since we haven't covered classification yet, you will work with some rudimentary pre-classified data.

- Creați o nouă hartă și adăugați doar setul de date *roads*.
- Apply the style `advanced_levels_demo.qml` provided in `exercise_data/styles`.
- Focalizați în aria Swellendam.
- Using symbol layers, ensure that the outlines of layers flow into one another as per the image below:



Check your results

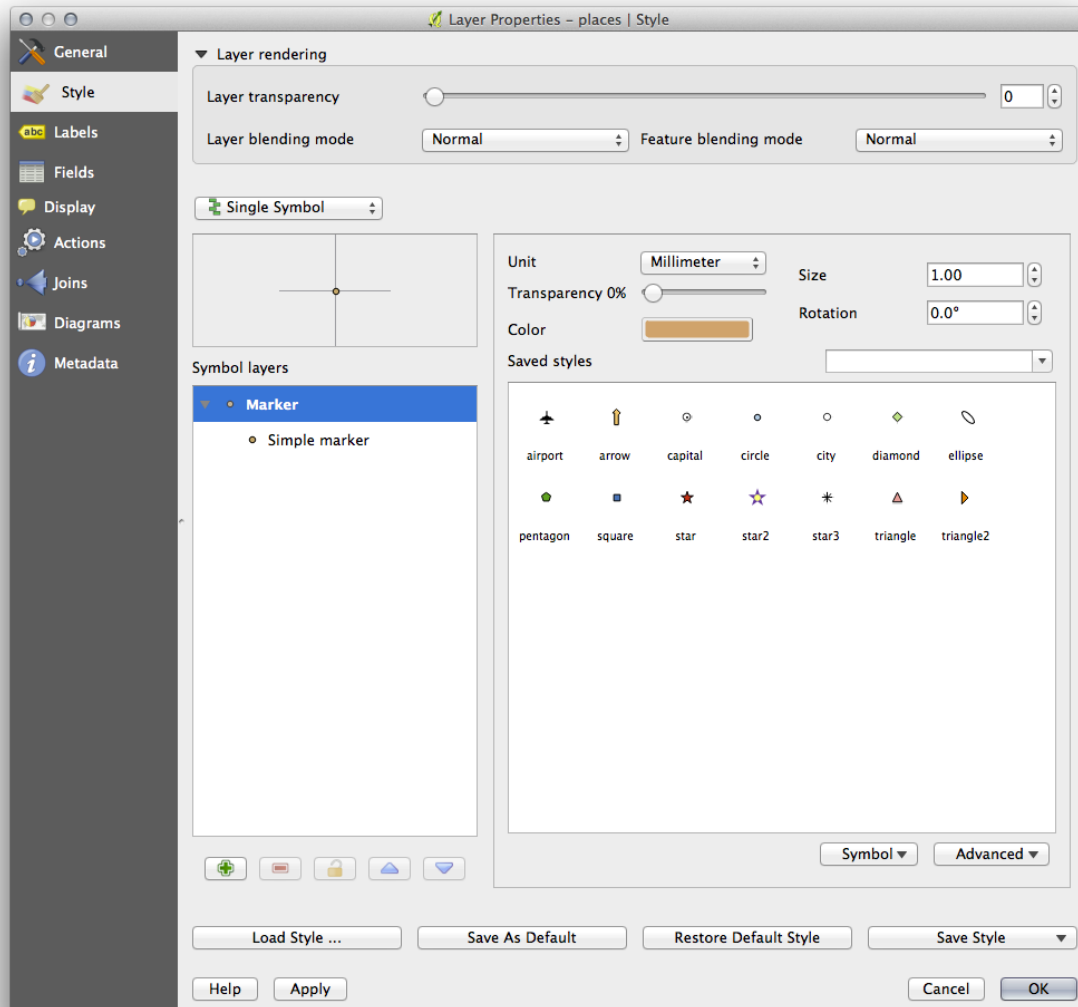
3.2.11 Follow Along: Tipurile de straturi ale simbolului

In addition to setting fill colors and using predefined patterns, you can use different symbol layer types entirely. The only type we've been using up to now was the *Simple Fill* type. The more advanced symbol layer types allow you to customize your symbols even further.

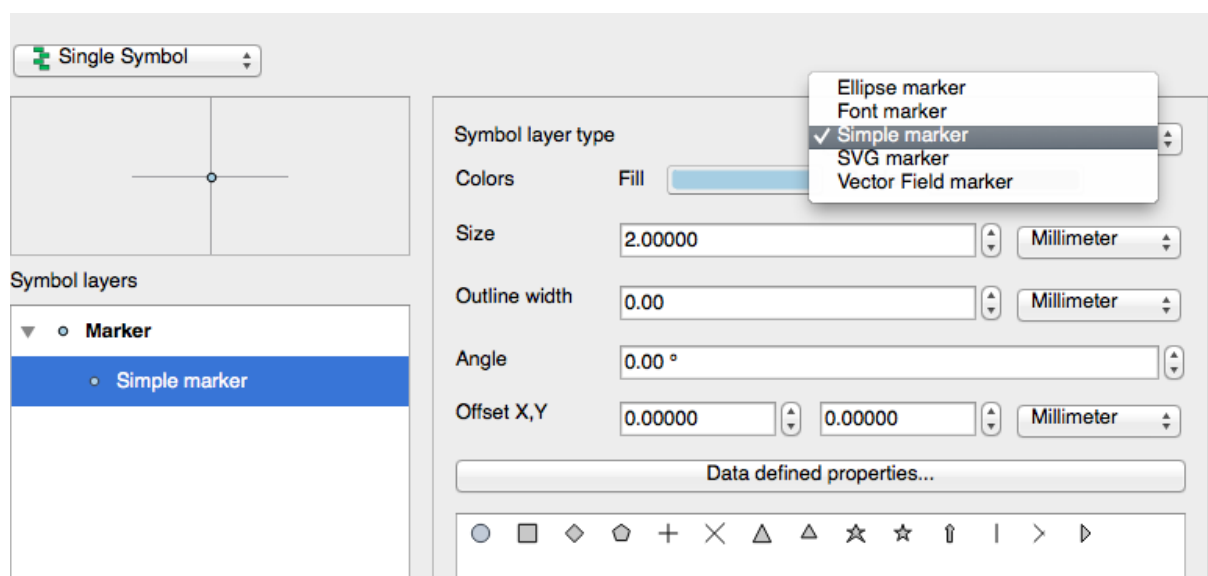
Each type of vector (point, line and polygon) has its own set of symbol layer types. First we will look at the types available for points.

Tipurile de Straturi pentru Simbolurile de tip Punct

- Open your *basic_map* project.
- Modificați proprietățile simbolului pentru stratul *places*:



- You can access the various symbol layer types by selecting the *Simple marker* layer in the *Symbol layers* panel, then click the *Symbol layer type* dropdown:



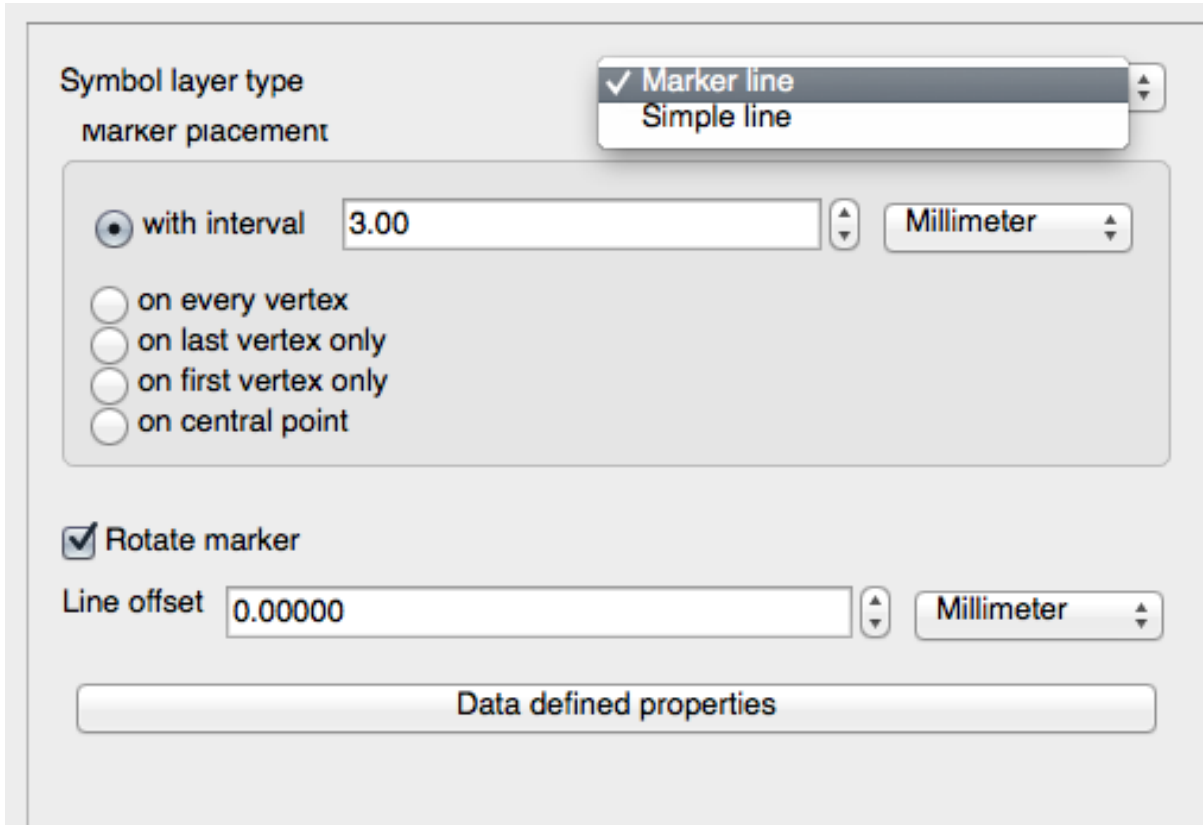
- Investigate the various options available to you, and choose a symbol with styling you think is appropriate.

- If in doubt, use a round *Simple marker* with a white border and pale green fill, with a *size* of 3,00 and an *Outline width* of 0,5.

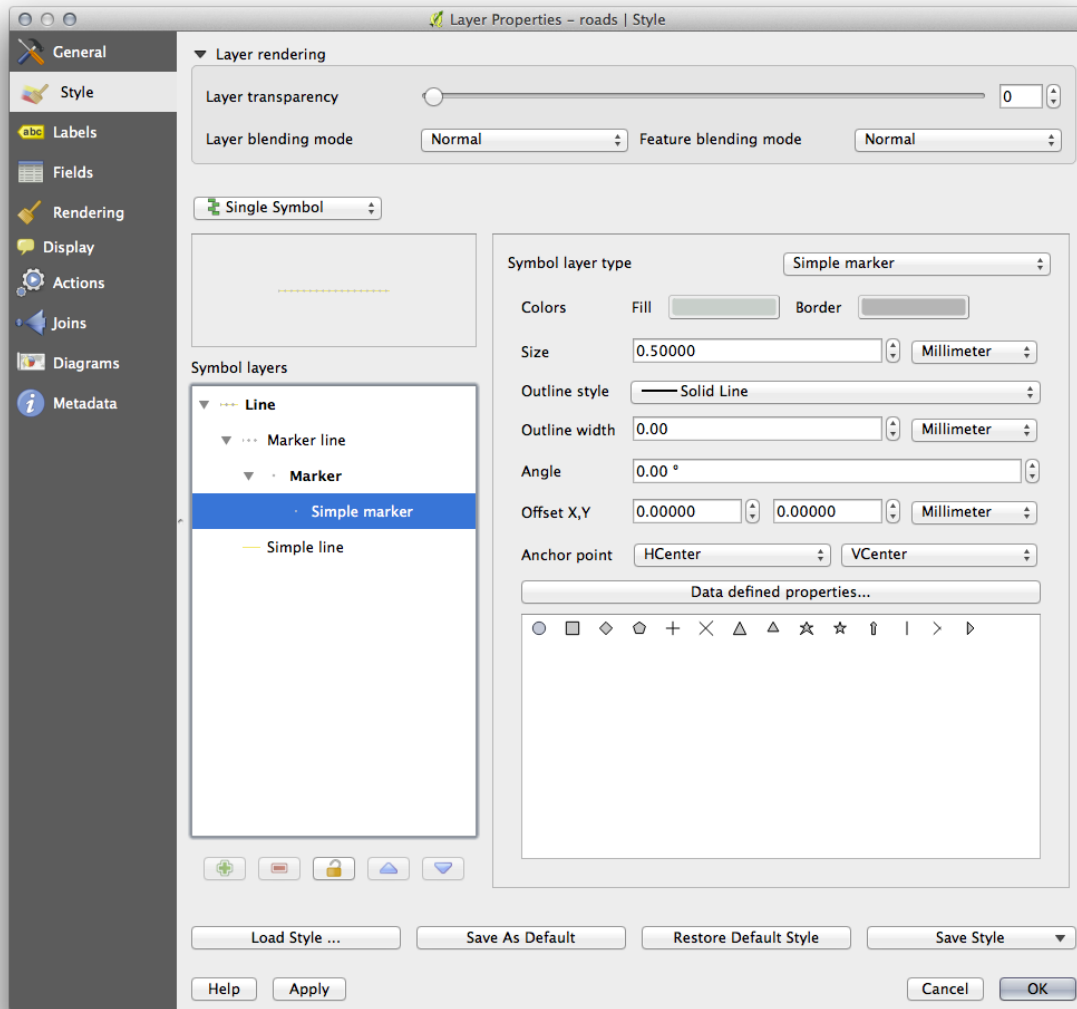
Tipurile de Straturi pentru Simbolurile de tip Linie

Pentru a vedea diferitele opțiuni disponibile pentru datele de tip linie:

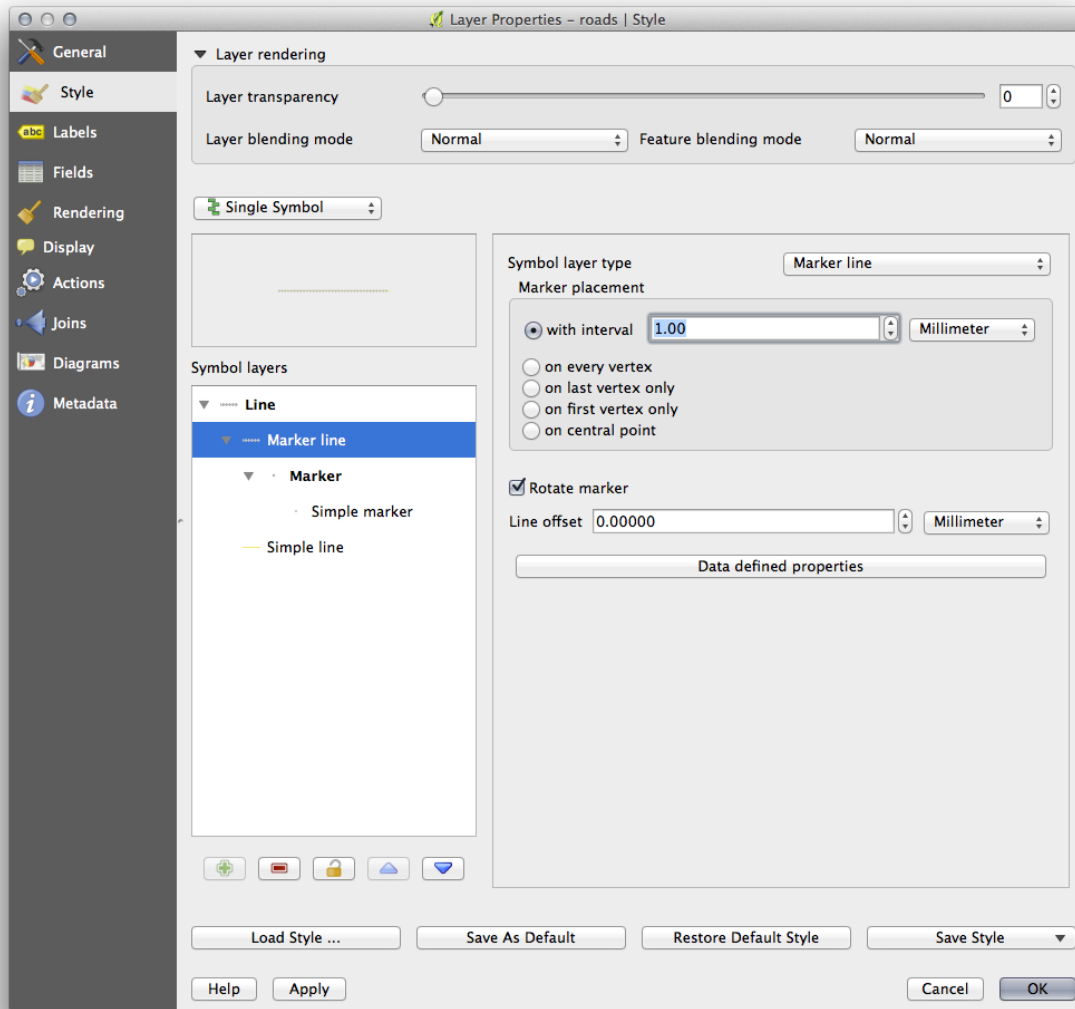
- Change the symbol layer type for the *roads* layer's topmost symbol layer to *Marker line*:



- Select the *Simple marker* layer in the *Symbol layers* panel. Change the symbol properties to match this dialog:



- Change the interval to 1,00:



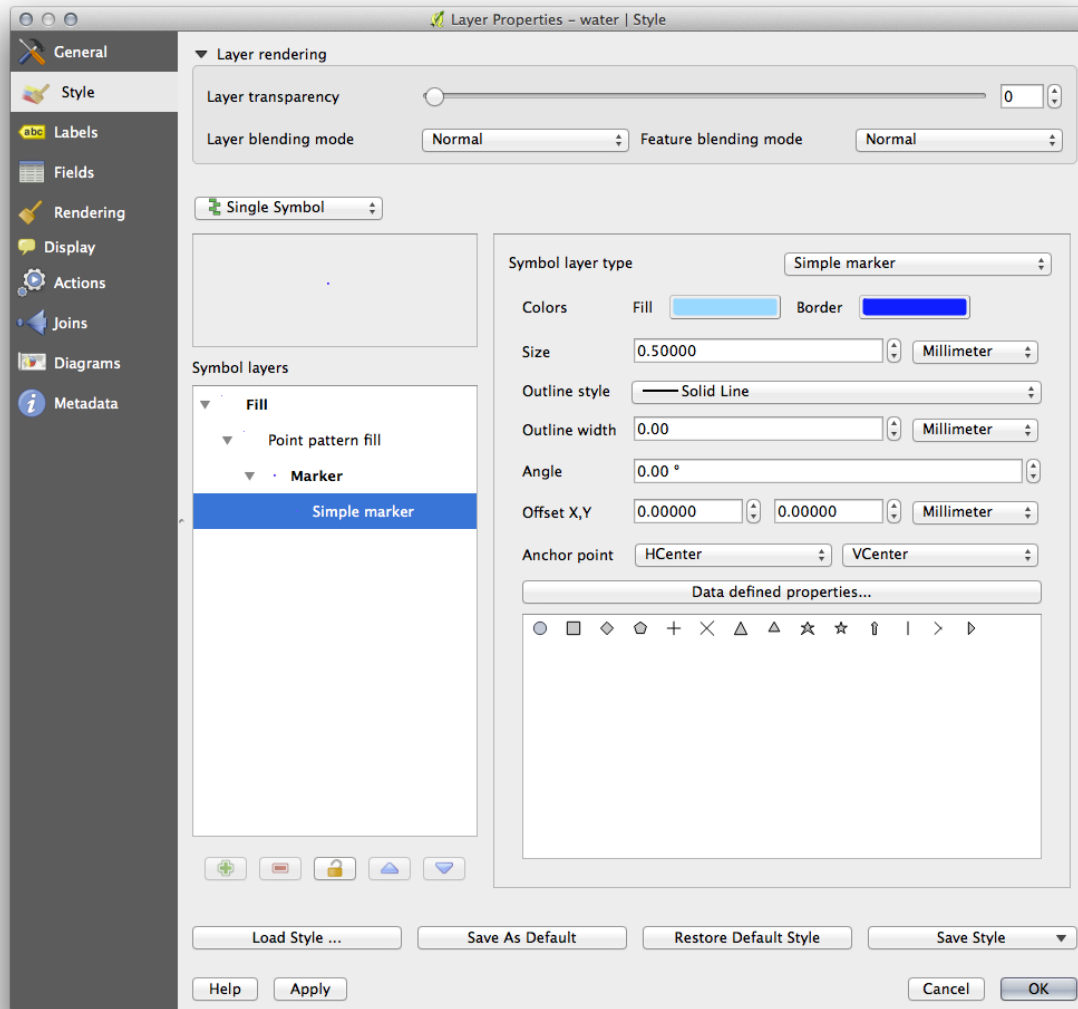
- Ensure that the symbol levels are correct (via the *Advanced* → *Symbol levels* dialog we used earlier) before applying the style.

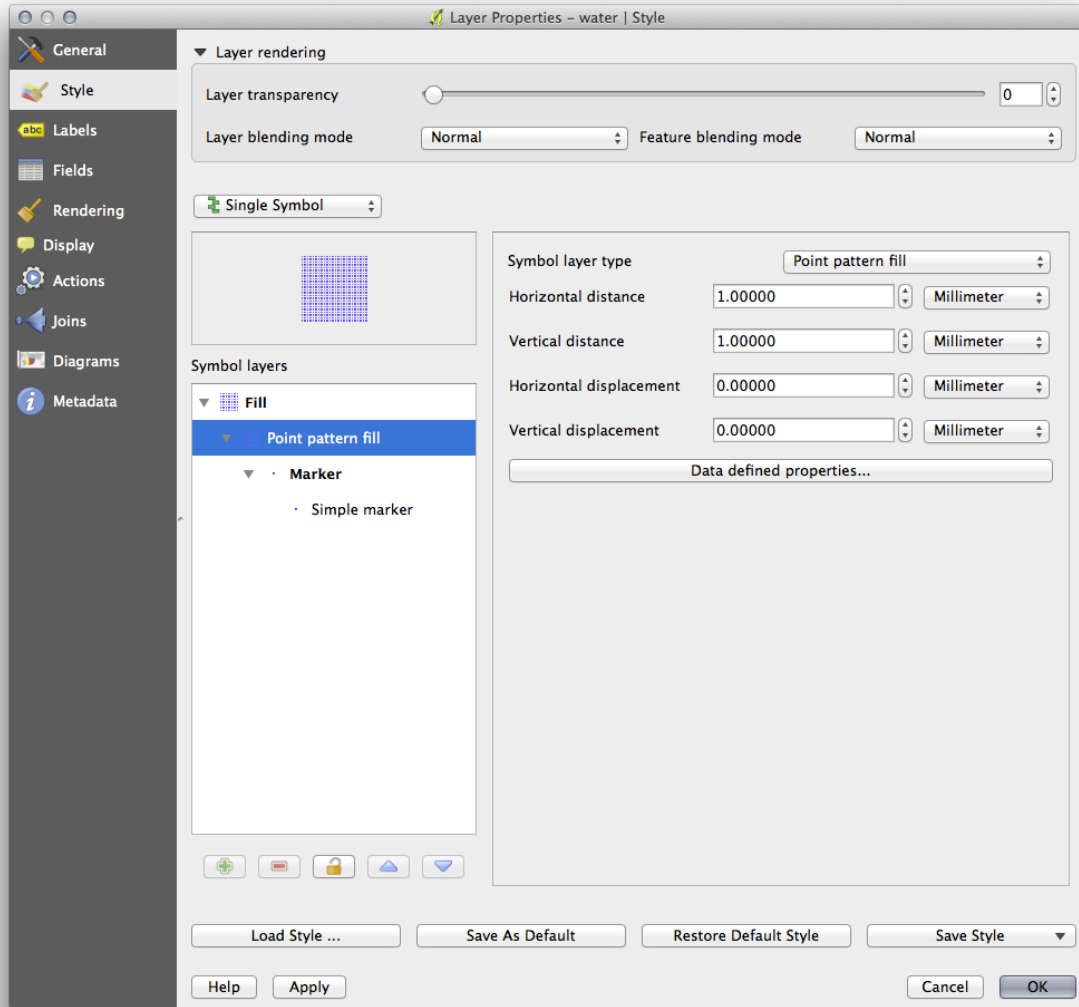
Once you have applied the style, take a look at its results on the map. As you can see, these symbols change direction along with the road but don't always bend along with it. This is useful for some purposes, but not for others. If you prefer, you can change the symbol layer in question back to the way it was before.

Tipurile de Straturi pentru Simbolurile de tip Poligon

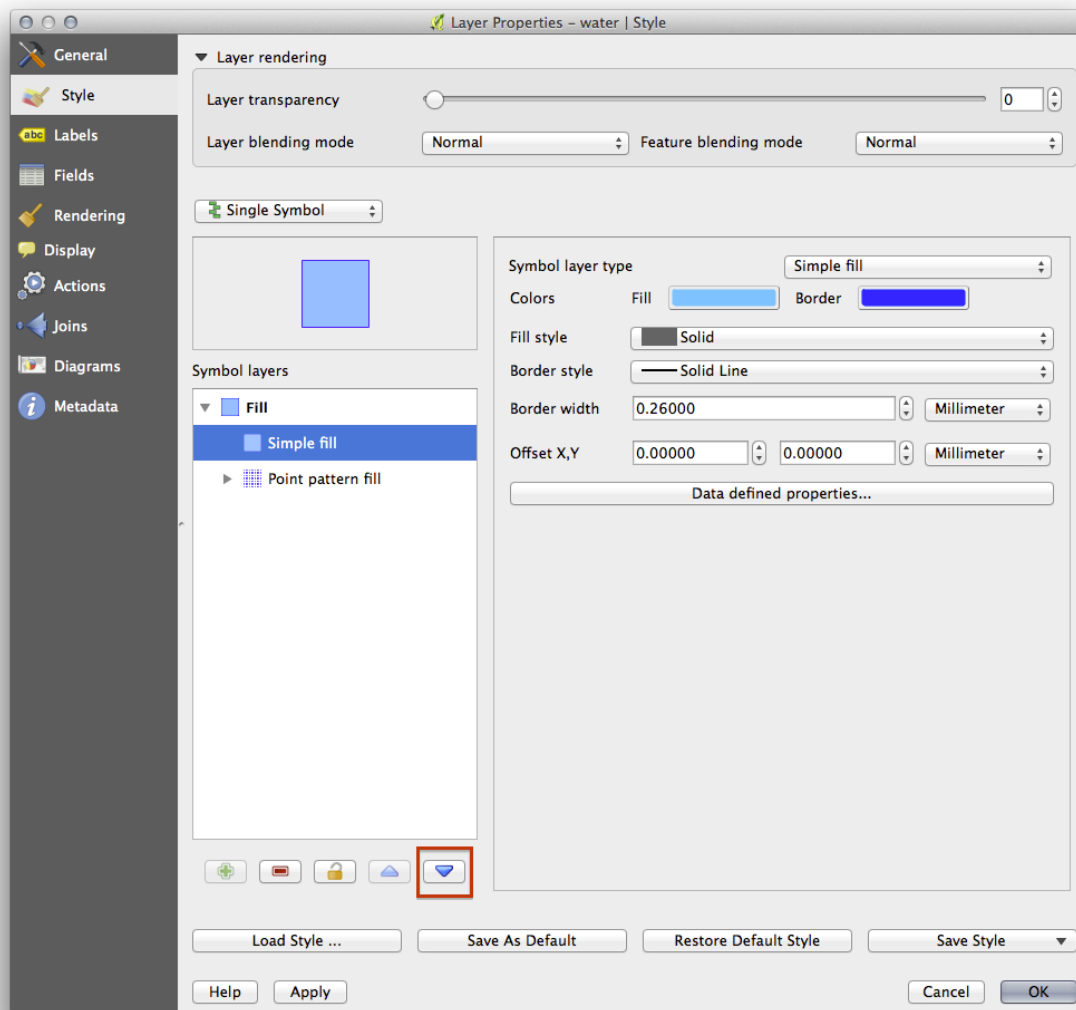
Pentru a vedea diferitele opțiuni disponibile pentru datele poligonale:

- Change the symbol layer type for the *water* layer, as before for the other layers.
- Investigați ce pot face diferitele opțiuni din listă.
- Alegeți una dintre ele, pe care o găsiți potrivită.
- Dacă aveți îndoieli, utilizați *Umplere cu model din puncte*, având următoarele opțiuni:





- Adăugați un nou strat simbol, cu o *Umplere simplă*, normală.
- Faceți-l în același albastru deschis, cu un chenar albastru mai închis.
- Mutați-l sub stratul simbol cu modelul din puncte, cu ajutorul butonului *Move down*:



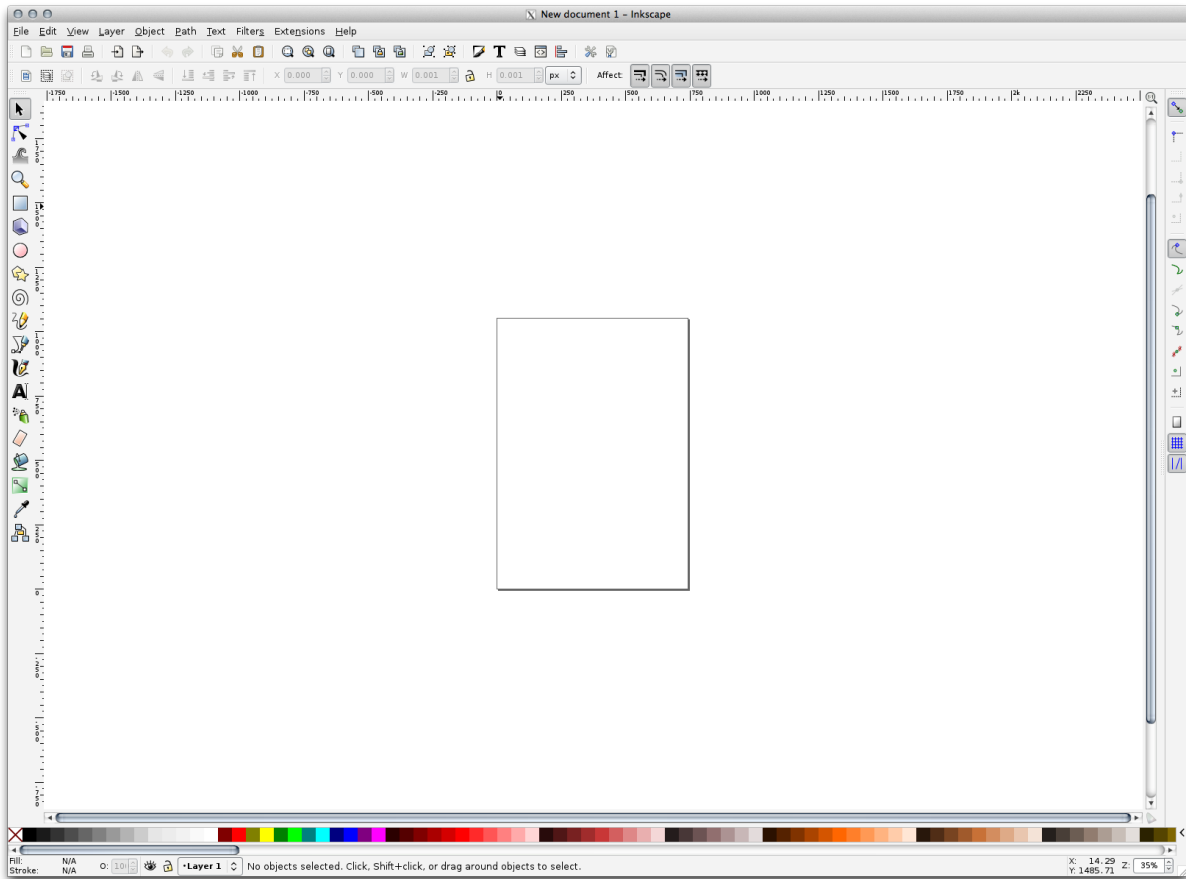
As a result, you have a textured symbol for the water layer, with the added benefit that you can change the size, shape and distance of the individual dots that make up the texture.

3.2.12 Try Yourself Crearea unei Umpleri pentru SVG Personalizată

Note: To do this exercise, you will need to have the free vector editing software [Inkscape](#) installed.

- Start the Inkscape program.

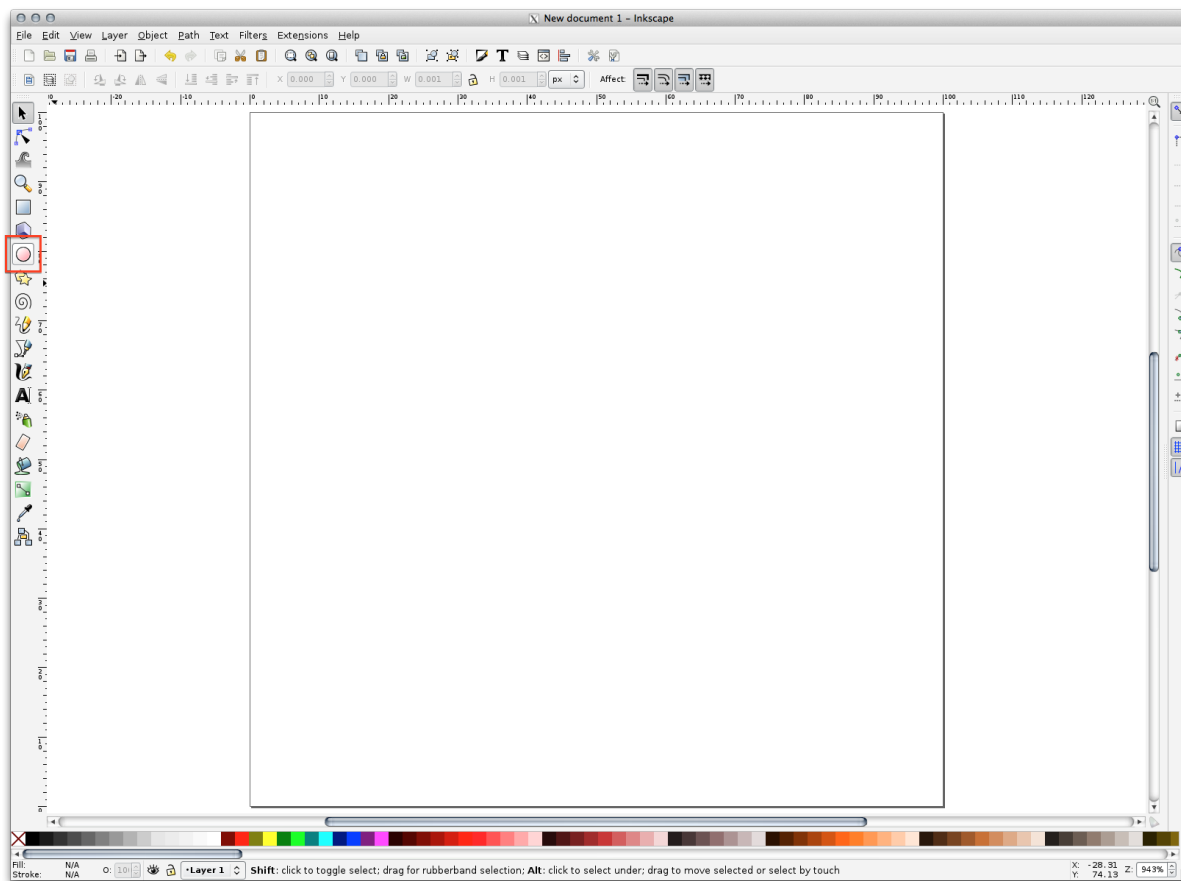
You will see the following interface:



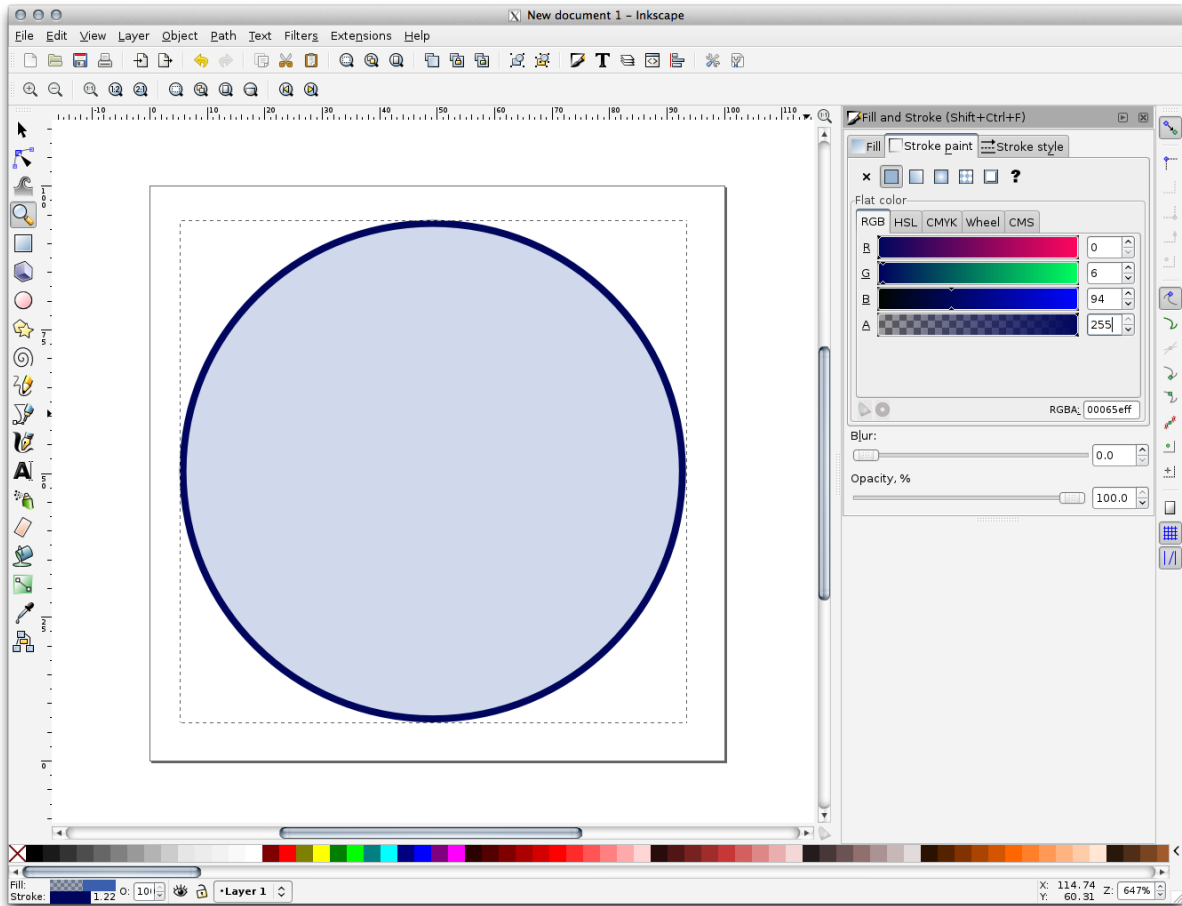
Ar trebui să vi se pară familiar dacă ați folosit alte programe de editare a imaginilor vectoriale, cum ar fi Corel.

În primul rând, vom schimba canevasul la o dimensiune adecvată pentru o mică textură.

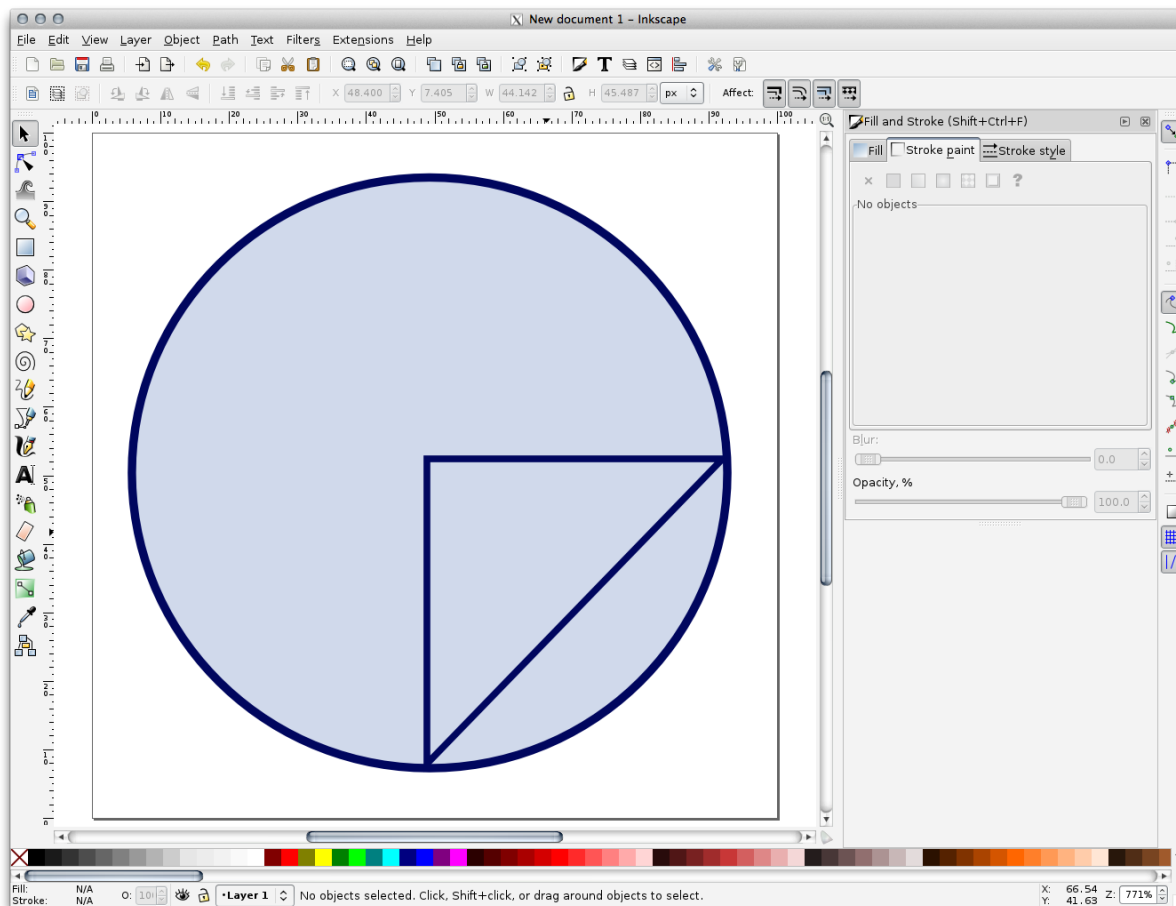
- Click on the menu item *File* → *Document Properties*. This will give you the *Document Properties* dialog.
- Schimbați *Unitățile* în *px*.
- Change the *Width* and *Height* to 100.
- Închideți dialogul, după încheiere.
- Faceți clic pe elementul de meniu *View* → *Zoom* → *Page* pentru a vedea pagina la care lucrați.
- Selectați instrumentul *Circle*:



- Mențineți apăsat butonul mouse-ului și trasați pe pagină o elipsă. Pentru a transforma o elipsă într-un cerc, mențineți apăsat și butonul `Ctrl` pe durata desenării.
- Right-click on the circle you just created and open its *Fill and Stroke* options. You can modify its rendering, such as:
 - Stabiliți pentru culoarea de *Umplere* o culoare albastru spre gri pal,
 - Assign to the border a darker color in *Stroke paint* tab,
 - And reduce the border thickness under *Stroke style* tab.




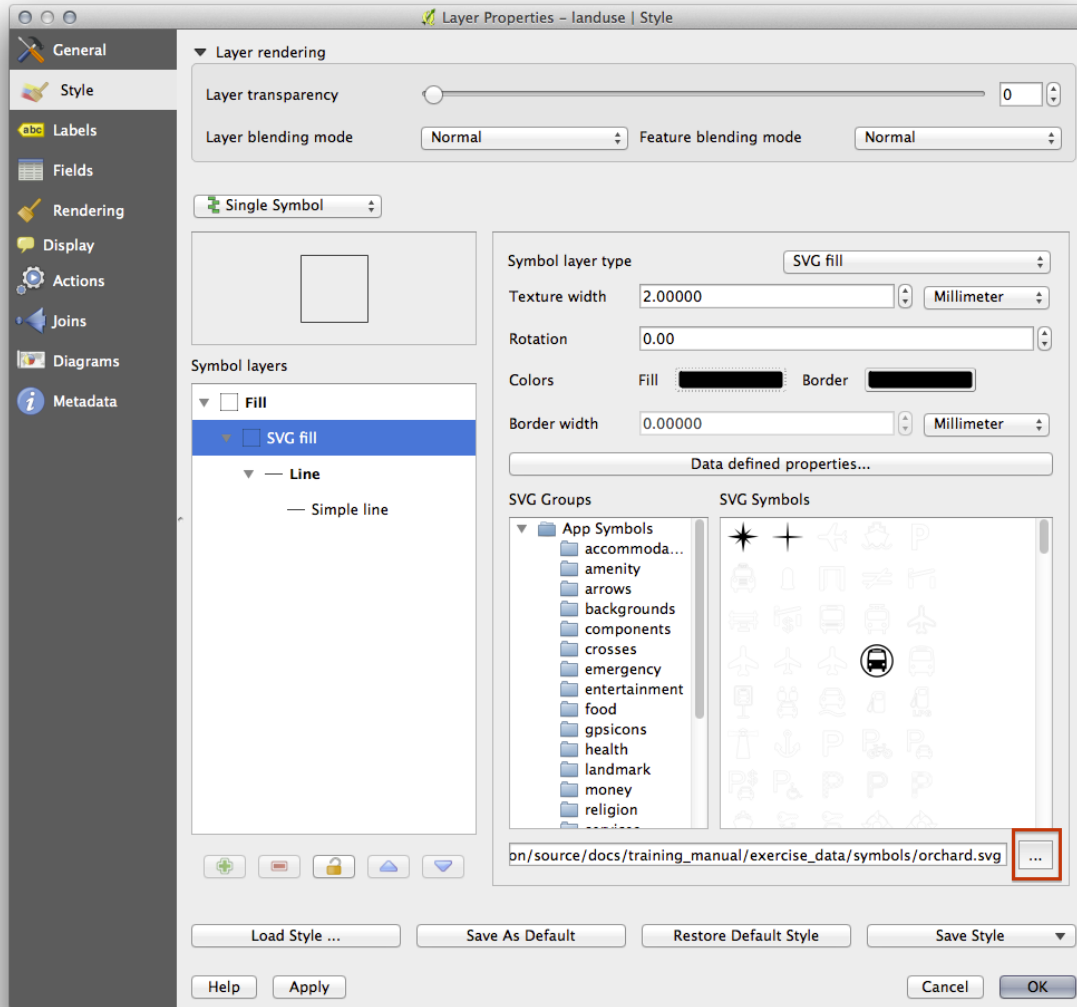
- Draw a line using the *Pencil* tool:
 - Click once to start the line. Hold `ctrl` to make it snap to increments of 15 degrees.
 - Deplasați indicatorul pe orizontală și puneți un punct cu un simplu click.
 - Click and snap to the vertex of the line and trace a vertical line, ended by a simple click.
 - Now join the two end vertices.
 - Change the color and width of the triangle symbol to match the circle's stroke and move it around as necessary, so that you end up with a symbol like this one:



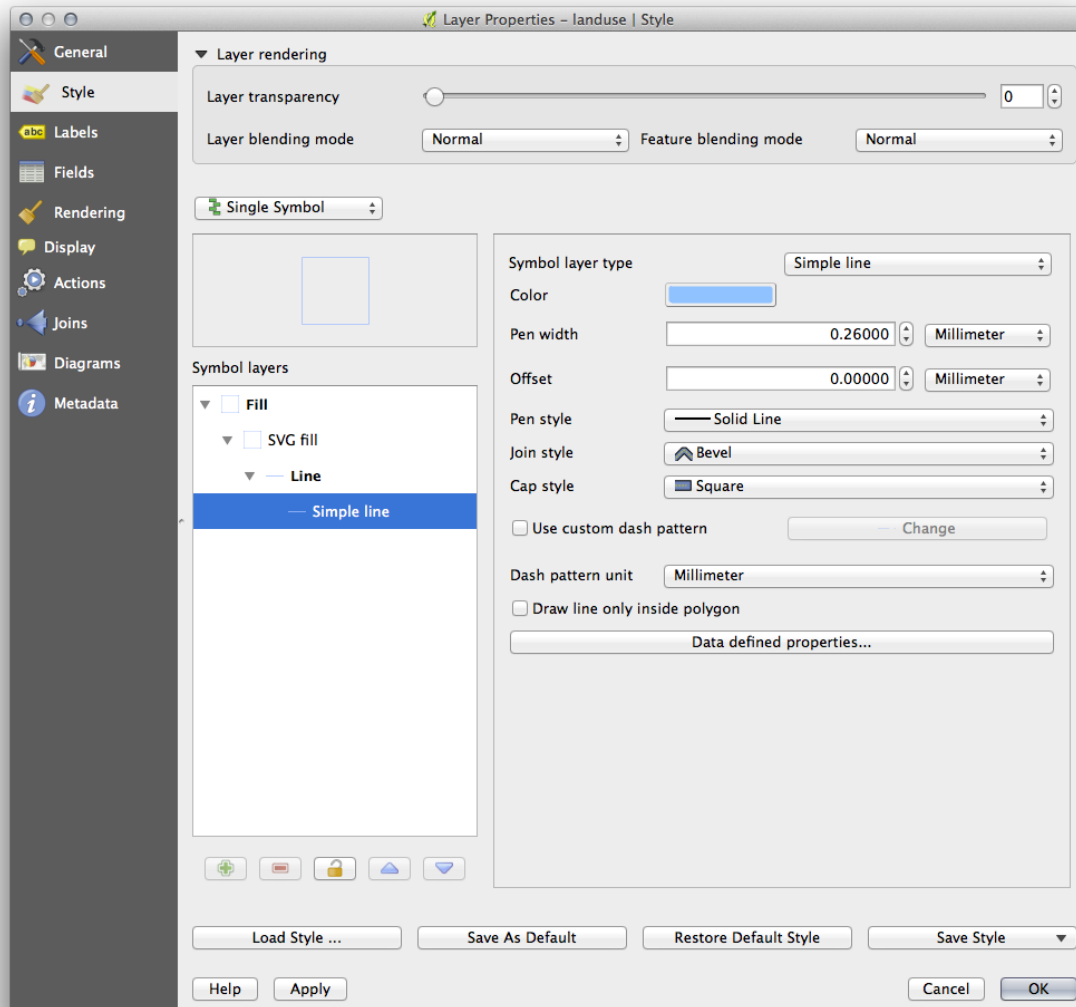
- If the symbol you get satisfies you, then save it as *landuse_symbol* under the directory that the course is in, under *exercise_data/symbols*, as SVG file.

În QGIS:

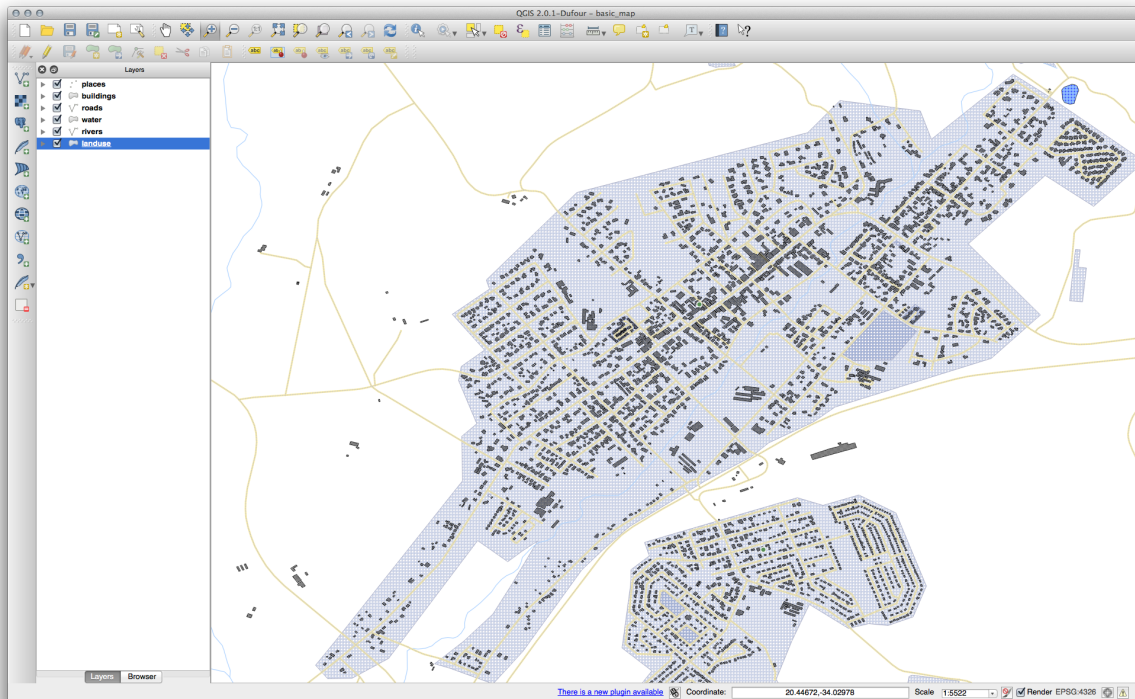
- Open the *Layer Properties* for the *landuse* layer.
- In the *Style* tab, change the symbol structure by selecting *SVG Fill* as *Symbol Layer Type* option, as shown below.
- Click the  *Browse* button to select your SVG image. It's added to the symbol tree and you can now customize its different characteristics (colors, angle, effects, units...).



You may also wish to update the svg layer's border (see below):



Once you validate the dialog, features in `landuse` layer should now be covered by a set of symbols, showing a texture like the one on the following map. If textures are not visible, you may need to zoom in the map canvas or set in the layer properties a bigger *Texture width*.



3.2.13 In Conclusion

Changing the symbology for the different layers has transformed a collection of vector files into a legible map. Not only can you see what's happening, it's even nice to look at!

3.2.14 Further Reading

Examples of Beautiful Maps

3.2.15 What's Next?

Changing symbols for whole layers is useful, but the information contained within each layer is not yet available to someone reading these maps. What are the streets called? Which administrative regions do certain areas belong to? What are the relative surface areas of the farms? All of this information is still hidden. The next lesson will explain how to represent this data on your map.

Note: V-ați amintit recent să efectuați o salvare a hărții?

Module: Clasificarea Datelor Vectoriale

Clasificarea datelor vectoriale vă permite să atribuiți diferite simboluri entităților (diverse obiecte din același strat), în funcție de atributele lor. Acest lucru permite celui care folosește harta, să vadă cu ușurință atributele feluritelor entități.

4.1 Atributele Datelor Lesson:

Până în prezent, nici una dintre schimbările pe care le-am adus hărții nu au fost influențate de obiectele afișate. Cu alte cuvinte, toate zonele de utilizare a terenurilor și toate drumurile arată la fel. Atunci când văd o hartă, privitorii nu știu nimic despre drumurile pe care le observă; doar faptul că există un drum de o anumită formă, într-o anumită zonă.

Adevărata putere a GIS-ului constă în faptul că toate obiectele care sunt vizibile pe harta au, la rândul lor, atribute. Hărțile dintr-un GIS nu sunt doar imagini. Ele reprezintă nu numai obiectele din locații, dar, ci și informații despre aceste obiecte.

Scopul acestei lecții: De a explora datele atributelor unui obiect și de a înțelege la ce poate fi utilă această varietate de date.

4.1.1 Atributele Datelor Lesson:



Open the attribute table for the *places* layer (refer back to the section “*Working with Vector Data*” if necessary). Which field would be the most useful to represent in label form, and why?

Check your results

4.1.2 In Conclusion

Acum știți cum să folosiți tabelul de atribute pentru a vedea ceea ce se află, de fapt, în datele pe care îl utilizați. Orice set de date va fi util pentru dvs. numai dacă are atributele care vă interesează. Dacă știți de care atribute aveți nevoie, puteți decide rapid dacă puteți utiliza un anumit set de date, sau dacă trebuie să căutați un altul care are datele cerute.

4.1.3 What's Next?

Diferite atribute sunt utile pentru diferite scopuri. Unele dintre ele pot fi reprezentate direct sub formă de text, pentru ca utilizatorul să le poată vedea. Veți afla cum să faceți acest lucru în lecția următoare.

4.2 Lesson: Instrumentul Etichetă


Etichetele pot fi adăugate pe o hartă, pentru a afișa informații despre un obiect. Orice strat vectorial poate avea etichete asociate cu el. Conținutul acestor etichete se bazează pe datele atributului unui strat.

Note: Fereastra de dialog a *Proprietăților Stratului* are o filă, care oferă de acum aceeași funcționalitate, dar pentru exemplificare vom accesa *Instrumentul de etichetare* prin intermediul unui buton de pe bara de instrumente.

Scopul acestei lecții: De a aplica etichete folositoare și plăcute unui strat.

4.2.1 Follow Along: Folosirea Etichetelor

Înainte de a putea accesa instrumentul Etichetă, va trebui să vă asigurați că acesta a fost activat.

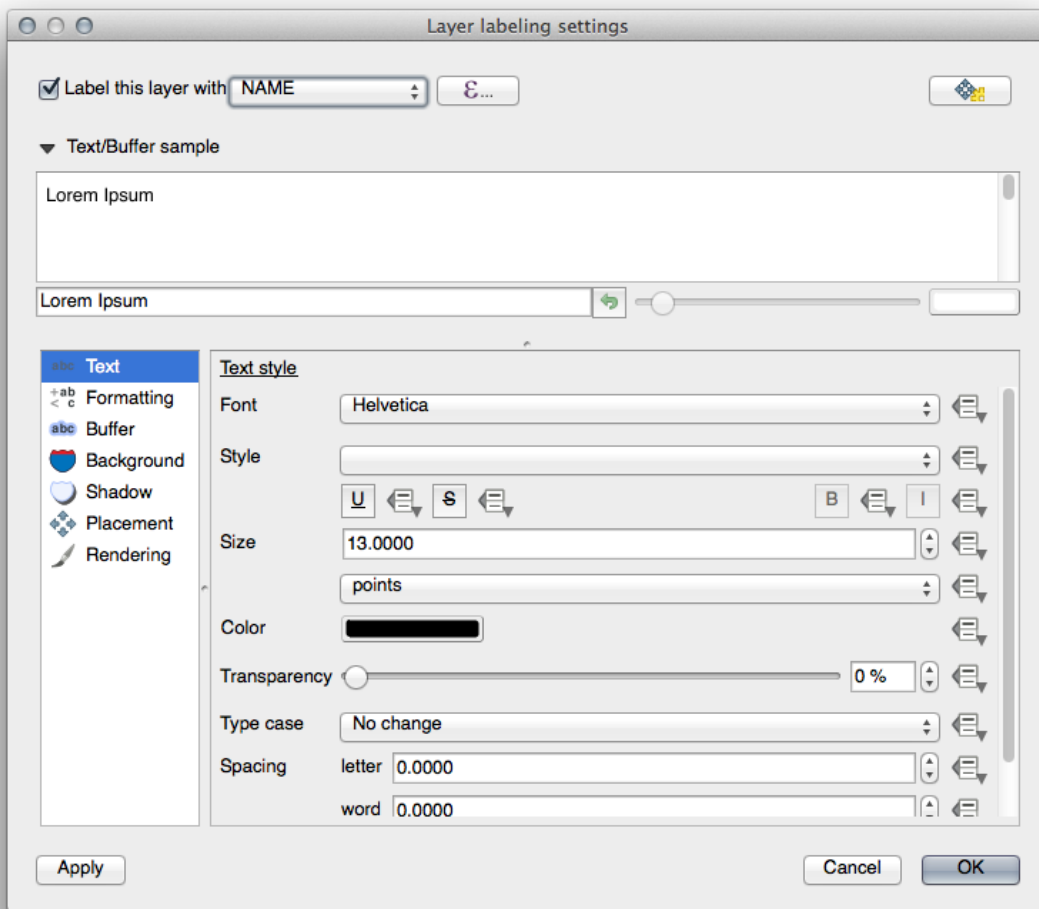
- Mergeți la elementul de meniu *View* → *Toolbars*.
- Asigurați-vă că elementul *Label* are o bifă alături. În caz contrar, faceți clic pe elementul *Label* pentru a-l activa.
- Click on the *places* layer in the *Layers list*, so that it is highlighted.
- Faceți clic pe următorul buton din bara de instrumente: 

Acesta va deschide dialogul *Setărilor pentru etichetarea stratului*.

- Clic pe caseta *Label this layer with...*

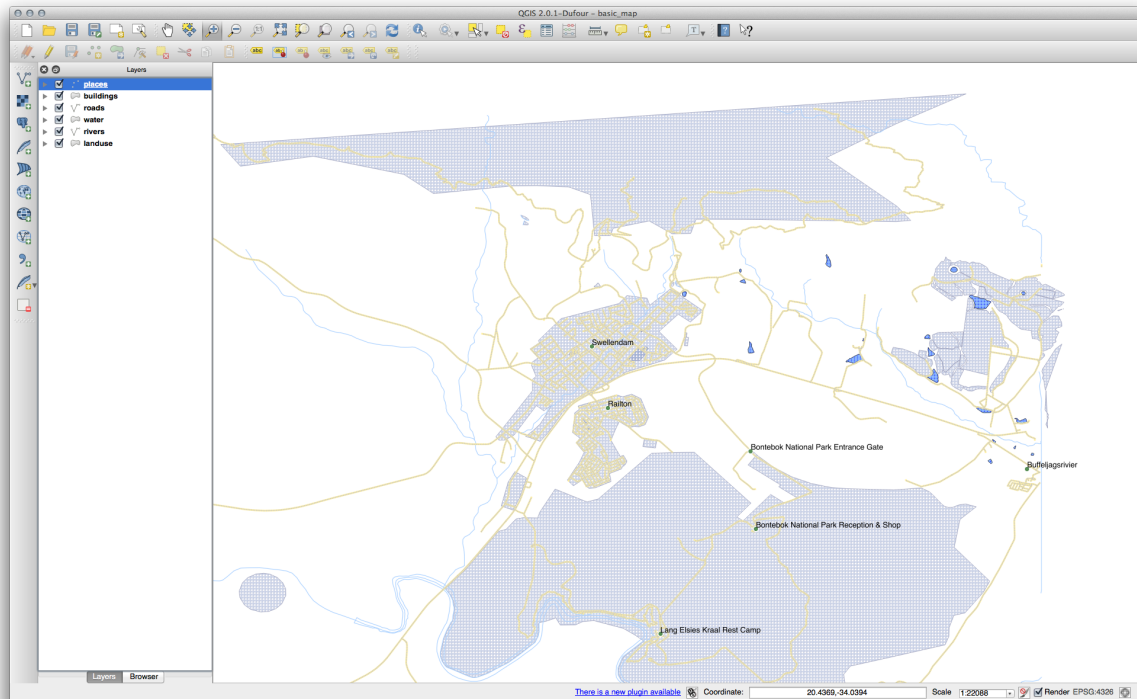
You'll need to choose which field in the attributes will be used for the labels. In the previous lesson, you decided that the `NAME` field was the most suitable one for this purpose.

- Selectați *nume* din listă:



- Clic pe *OK*

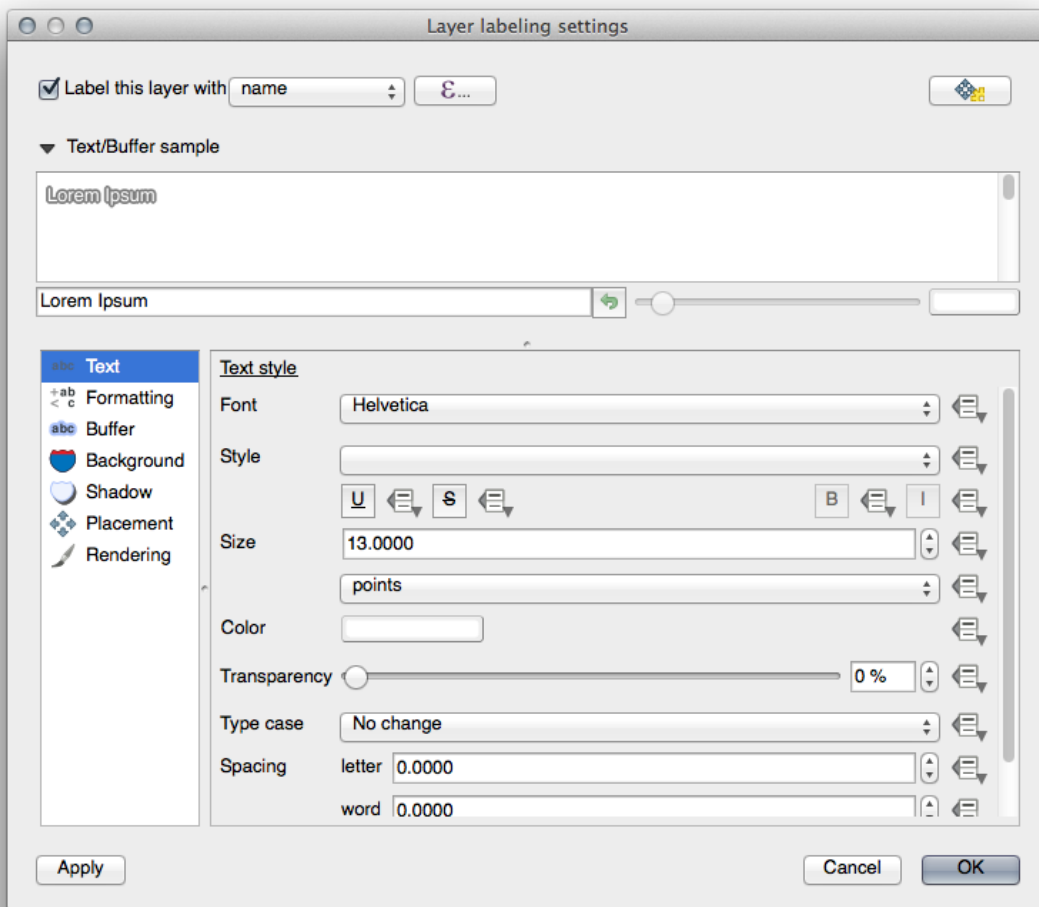
Etichetele hărții ar trebui să arate astfel:



4.2.2 Follow Along: Opțiunile de Schimbare a Etichetelor

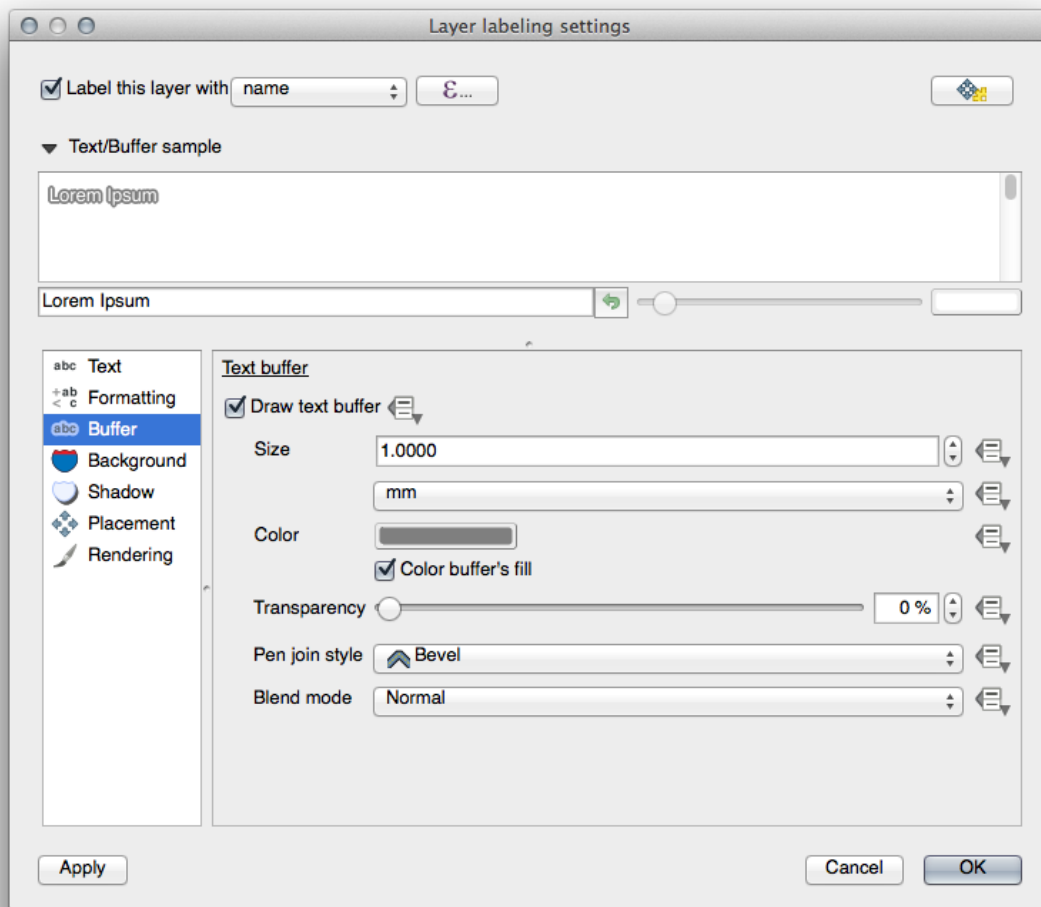
În funcție de stilurile alese pentru harta dvs. din lecțiile anterioare, e posibil să descoperiți că etichetele nu sunt formate corespunzător și, fie se suprapun, fie nu sunt prea departe de simbolurile lor de tip punct.

- Deschideți din nou *Instrumentul de Etichetare*, făcând clic pe butonul său, ca și mai înainte.
- Make sure *Text* is selected in the left-hand options list, then update the text formatting options to match those shown here:



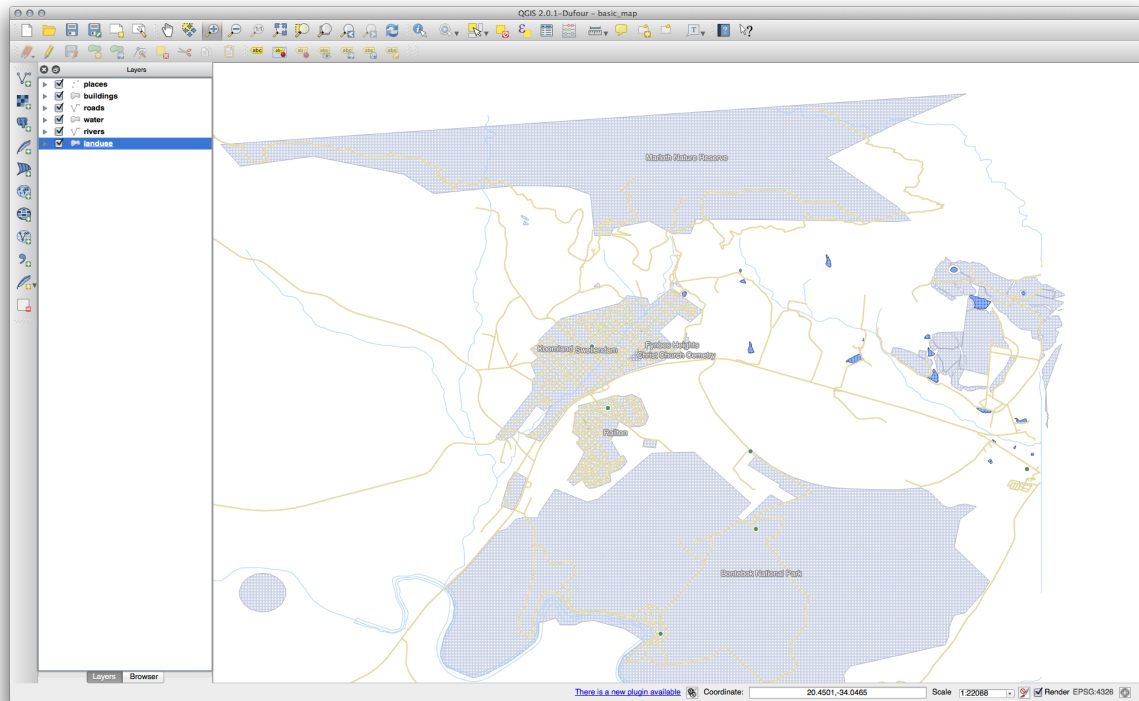
That's the font problem solved! Now let's look at the problem of the labels overlapping the points, but before we do that, let's take a look at the *Buffer* option.

- Deschideți dialogul *Instrumentului etichetă*.
- Selectați *Tamponul* din lista opțiunilor enumerate în stânga.
- Select the checkbox next to *Draw text buffer*, then choose options to match those shown here:



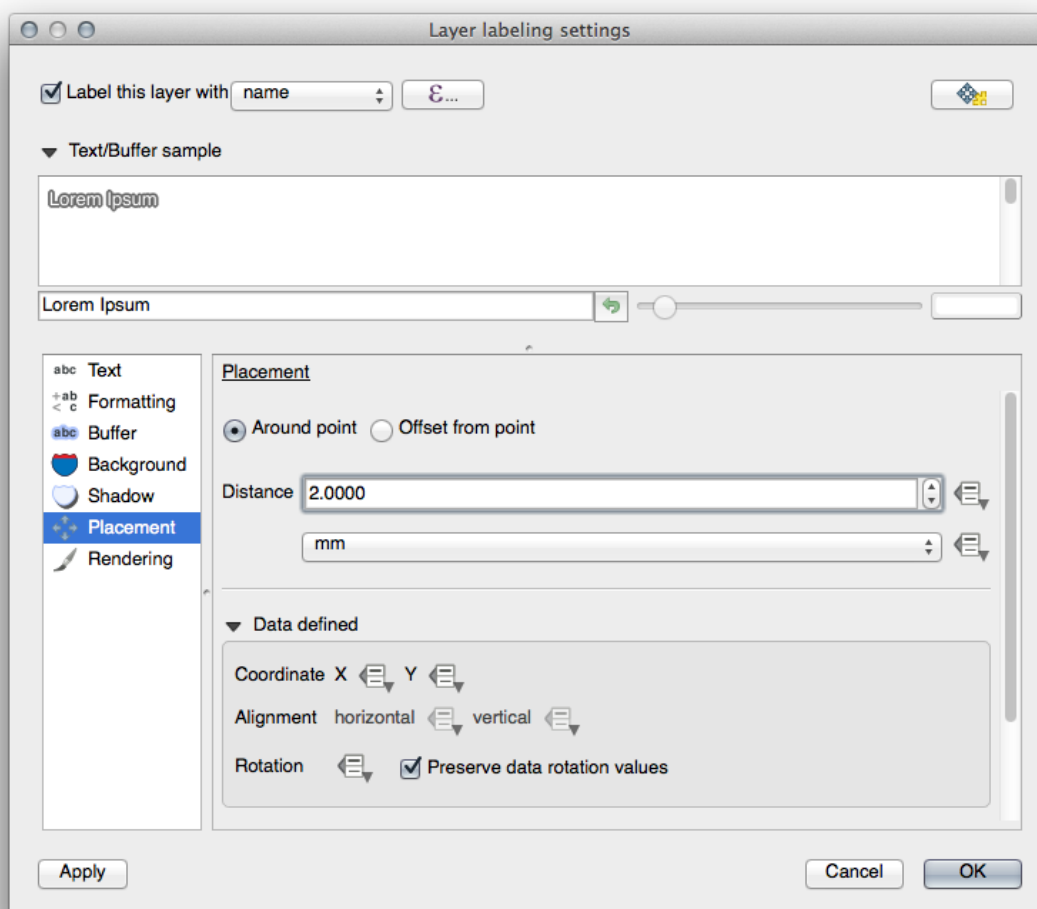
- Clic pe *Aplicare*.

You'll see that this adds a colored buffer or border to the place labels, making them easier to pick out on the map:



Now we can address the positioning of the labels in relation to their point markers.

- În dialogul *Instrumentului de etichetare* mergeți la fila *Poziționare*.
- Change the value of *Distance* to 2mm and make sure that *Around point* is selected:



- Clic pe *Aplicare*.

You'll see that the labels are no longer overlapping their point markers.

4.2.3 Follow Along: Utilizarea Etichetelor în locul Simbologiei Stratului

În multe cazuri, amplasamentul unui punct nu trebuie să fie deosebit. De exemplu, cele mai multe puncte din stratul *places* se referă la orașe întregi sau suburbii, iar punctul asociat cu astfel de entități nu arată deosebit la o scară mare. De fapt, un punct cu o amplasare deosebită este adesea confuz pentru cineva care citește o hartă.

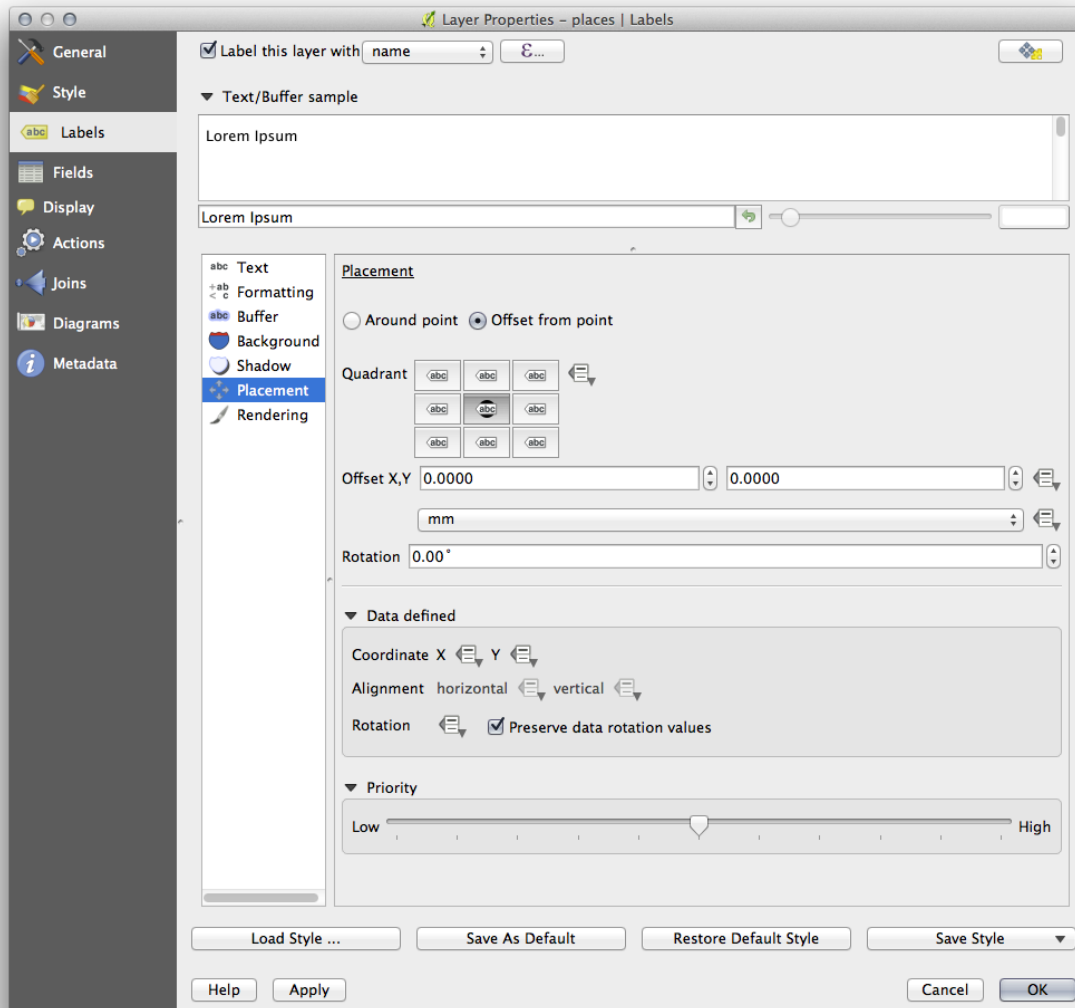
To name an example: on a map of the world, the point given for the European Union may be somewhere in Poland, for instance. To someone reading the map, seeing a point labeled *European Union* in Poland, it may seem that the capital of the European Union is therefore in Poland.

So, to prevent this kind of misunderstanding, it's often useful to deactivate the point symbols and replace them completely with labels.

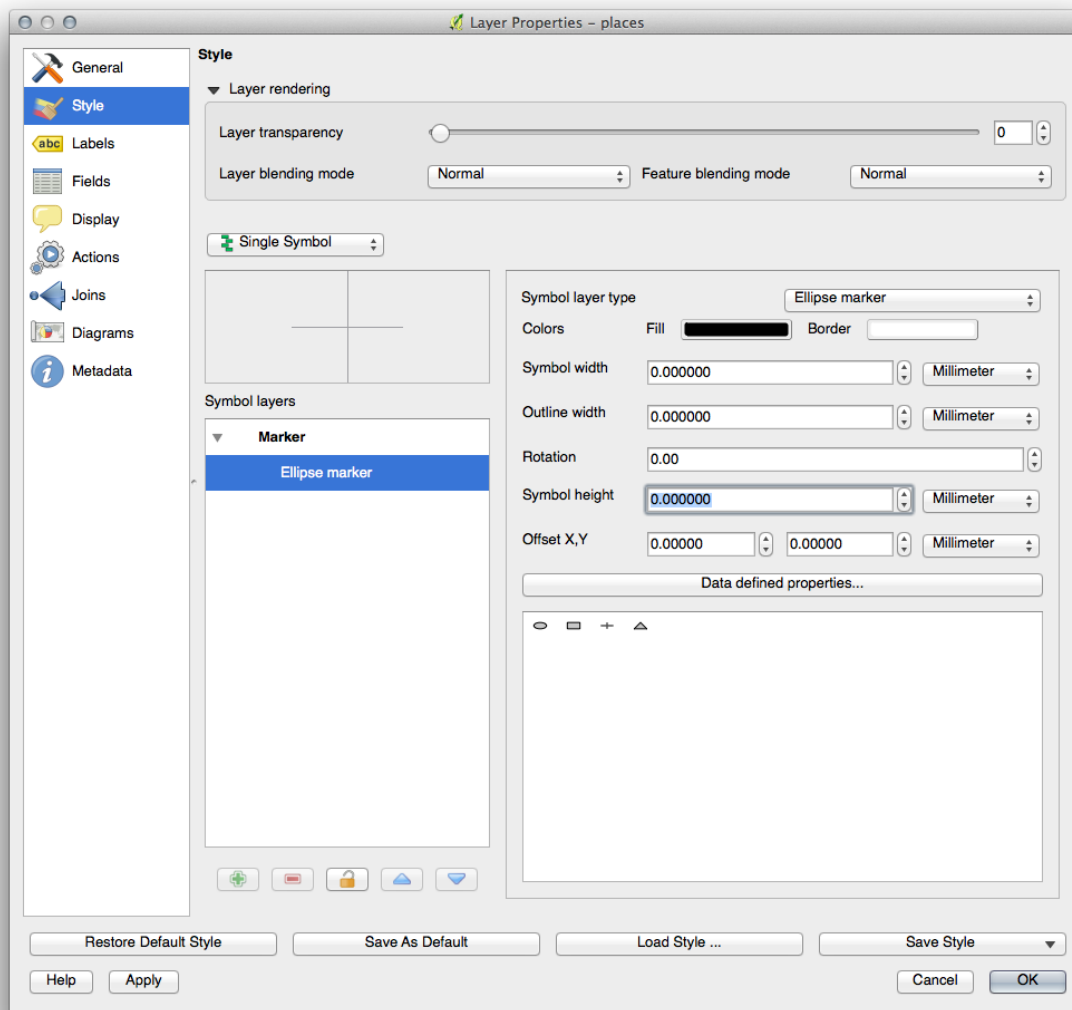
In QGIS, you can do this by changing the position of the labels to be rendered directly over the points they refer to.

- Open the *Layer labeling settings* dialog for the *places* layer.
- Select the *Placement* option from the options list.
- Click on the *Offset from point* button.

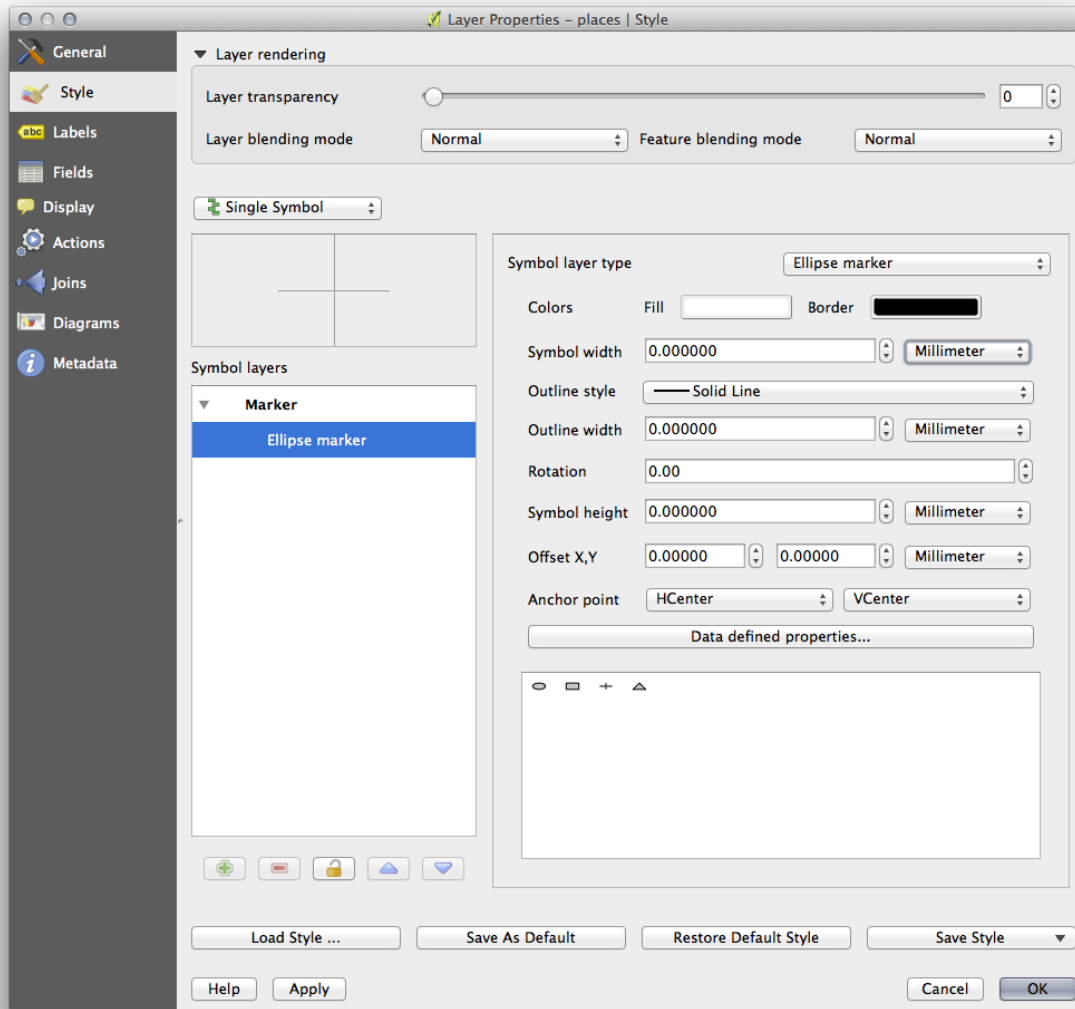
This will reveal the *Quadrant* options which you can use to set the position of the label in relation to the point marker. In this case, we want the label to be centered on the point, so choose the center quadrant:



- Hide the point symbols by editing the layer style as usual, and setting the size of the *Ellipse marker* width and height to 0:



- Faceți clic pe *OK* pentru a vedea acest rezultat:



If you were to zoom out on the map, you would see that some of the labels disappear at larger scales to avoid overlapping. Sometimes this is what you want when dealing with datasets that have many points, but at other times you will lose useful information this way. There is another possibility for handling cases like this, which we'll cover in a later exercise in this lesson.

4.2.4 Try Yourself Personalizarea Etichetelor

- Return the label and symbol settings to have a point marker and a label offset of 2.00mm. You may like to adjust the styling of the point marker or labels at this stage.

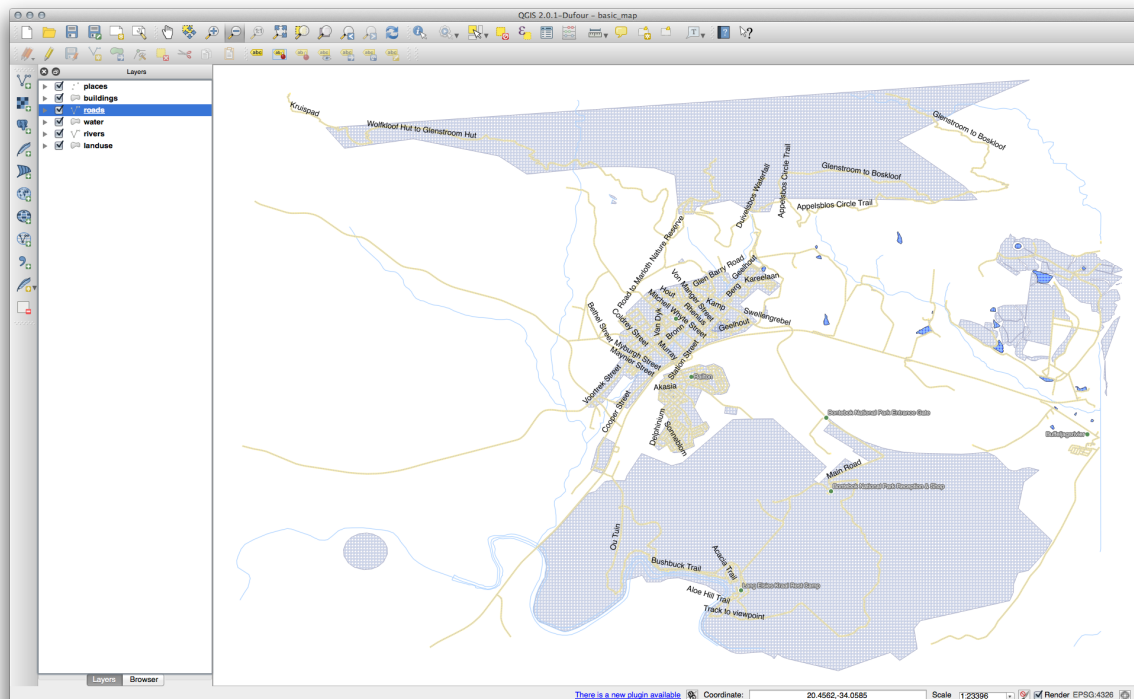
Check your results

- Set the map to the scale 1 : 100000. You can do this by typing it into the *Scale* box in the *Status Bar*.
- Modificați etichetele, pentru a se potrivi vizualizării la această scară.

Check your results

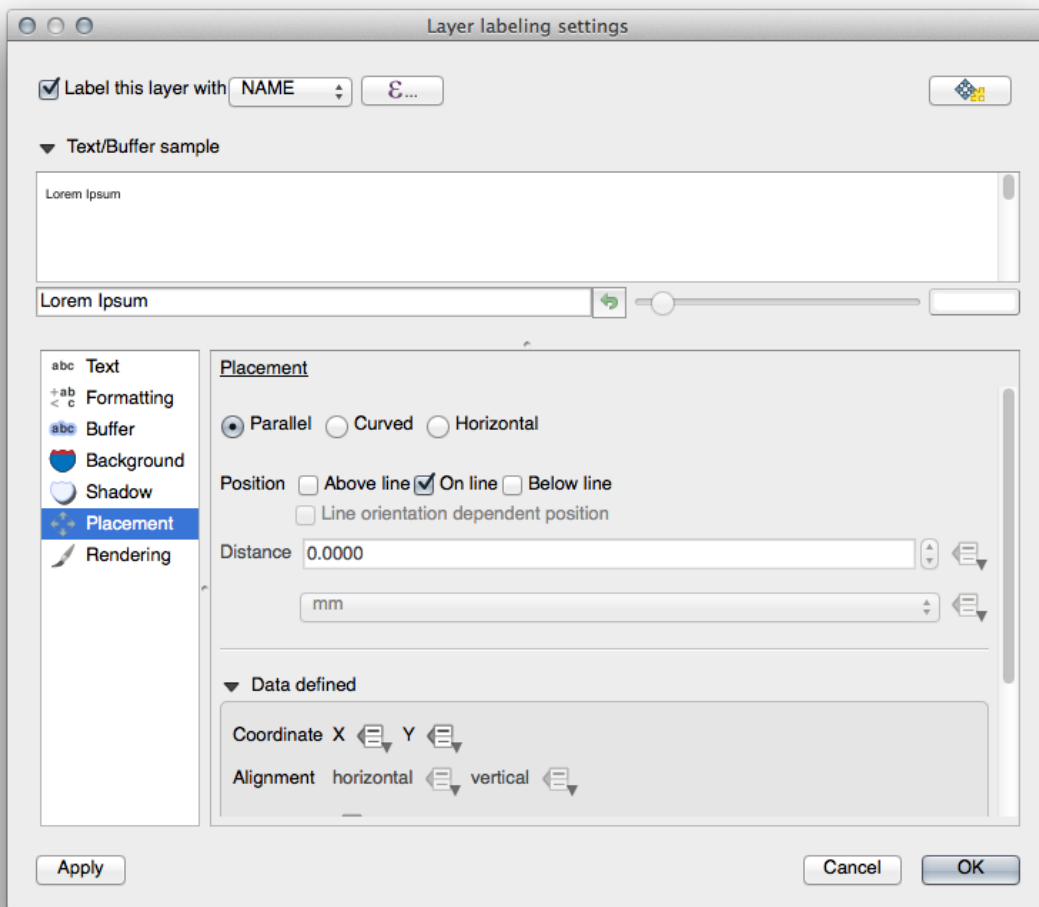
4.2.5 Follow Along: Etichetarea Liniilor

Acum, după ce știm cum funcționează etichetarea, remarcăm o problemă suplimentară. Punctele și poligoanele sunt ușor de etichetat, dar ce spuneți despre linii? Dacă le etichetăm în același mod ca și pe puncte, rezultatele ar arăta astfel:



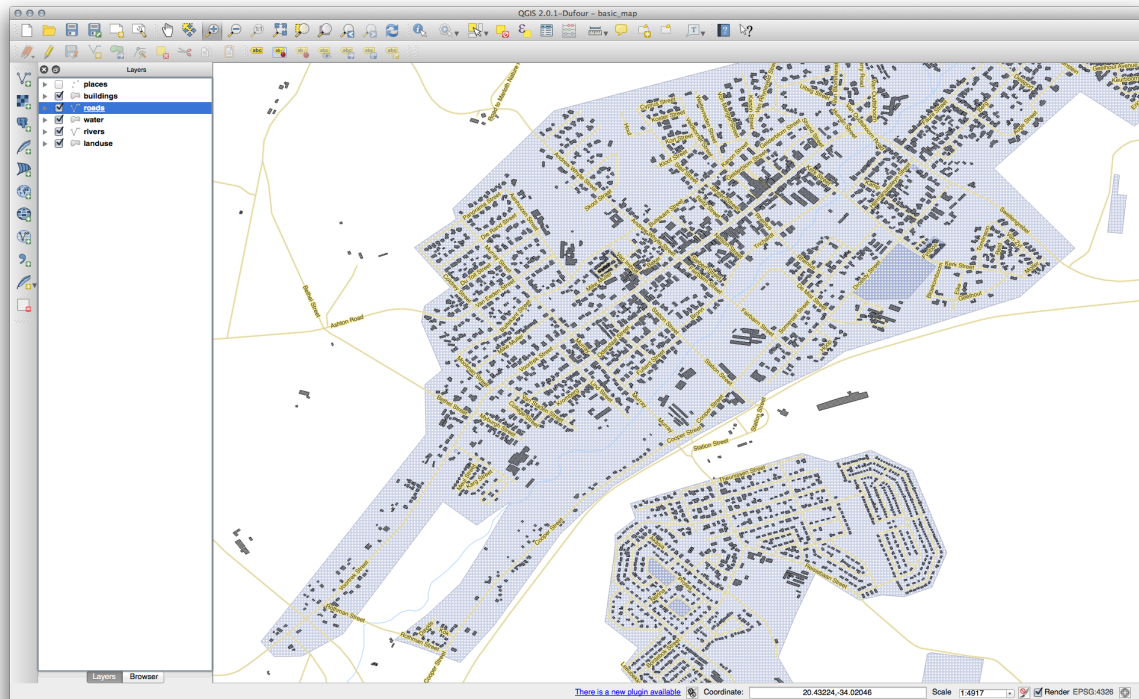
Vom reformata acum etichetarea stratului *roads*, astfel încât acestea să fie ușor de înțeles.

- Ascundeți stratul *Places*, astfel încât el să nu vă deranjeze.
- Activați etichetele din stratul *streets*, ca și mai înainte.
- Setați *Mărimea* fontului la 10 astfel încât să puteți vedea mai multe etichete.
- Focalizați în aria orașului Swellendam.
- In the *Label tool* dialog's *Advanced* tab, choose the following settings:



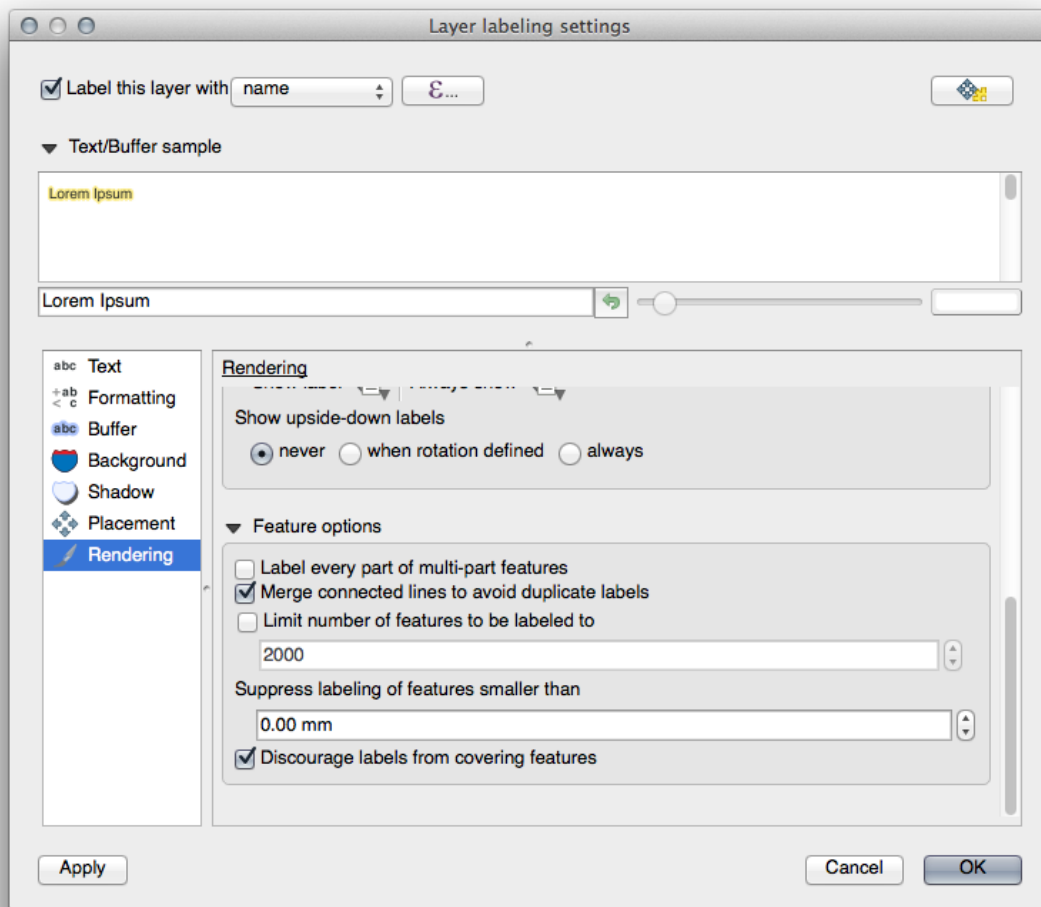
You'll probably find that the text styling has used default values and the labels are consequently very hard to read. Set the label text format to have a dark-grey or black Color and a light-yellow buffer.

Harta va arăta aproximativ în modul următor, în funcție de scară:



You'll see that some of the road names appear more than once and that's not always necessary. To prevent this from happening:

- In the *Label labelling settings* dialog, choose the *Rendering* option and select the *Merge connected lines to avoid duplicate labels*:



- Click pe *OK*

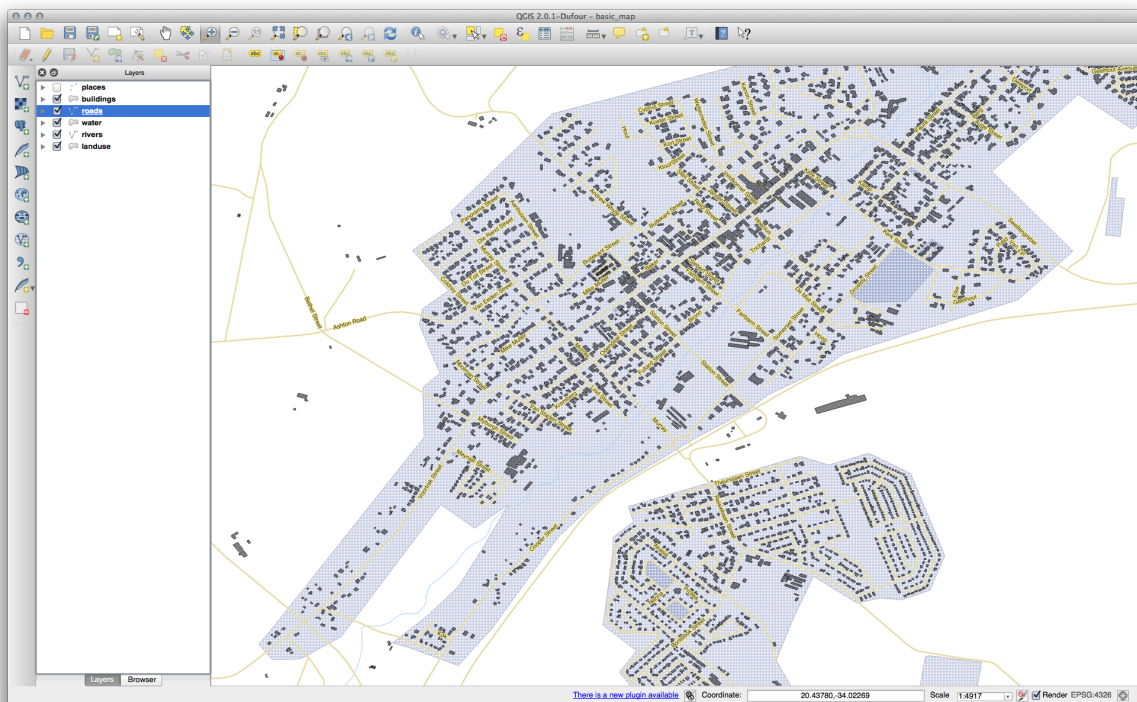
Another useful function is to prevent labels being drawn for features too short to be of notice.

- In the same *Rendering* panel, set the value of *Suppress labeling of features smaller than ...* to 5mm and note the results when you click *Apply*.

Try out different *Placement* settings as well. As we've seen before, the *horizontal* option is not a good idea in this case, so let's try the *curved* option instead.


- Select the *Curved* option in the *Placement* panel of the *Layer labeling settings* dialog.

Iată rezultatul:



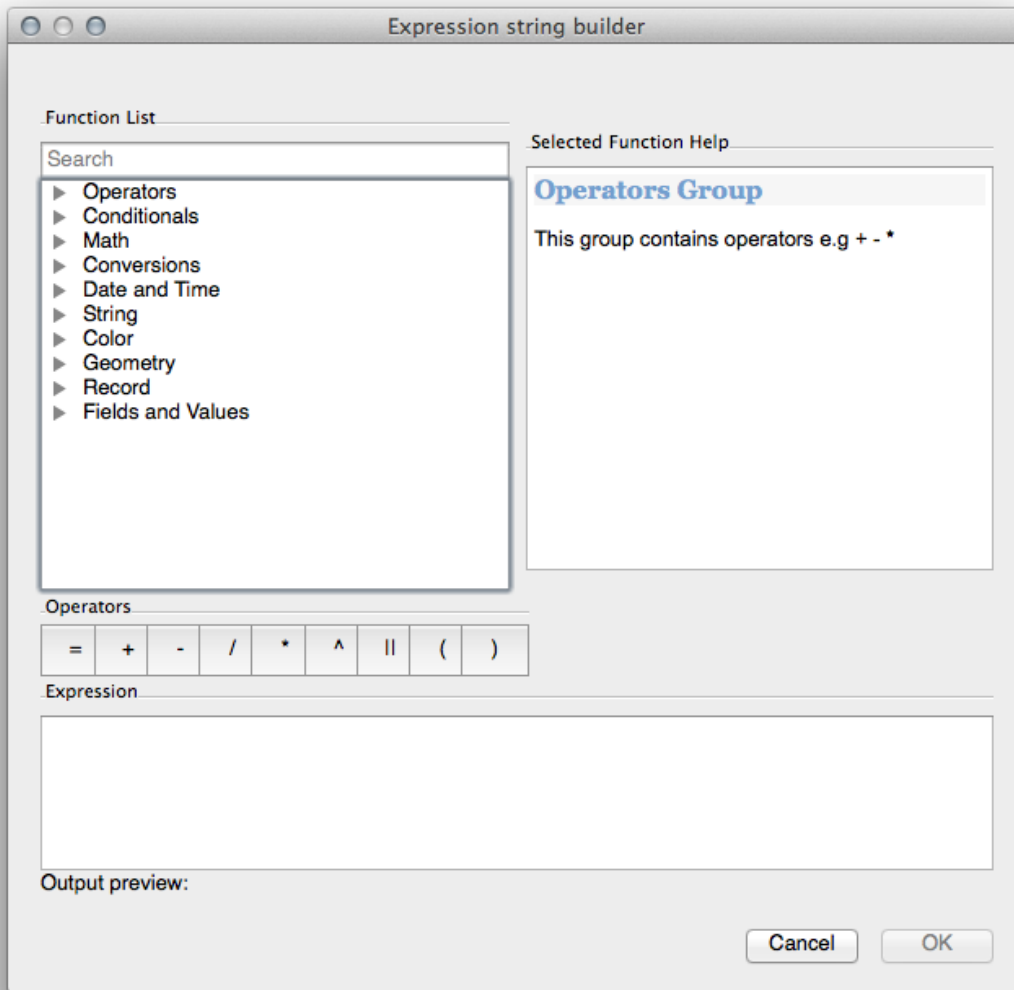
As you can see, this hides a lot of the labels that were previously visible, because of the difficulty of making some of them follow twisting street lines and still be legible. You can decide which of these options to use, depending on what you think seems more useful or what looks better.

4.2.6 Follow Along: Setărilor Definite cu ajutorul Datelor

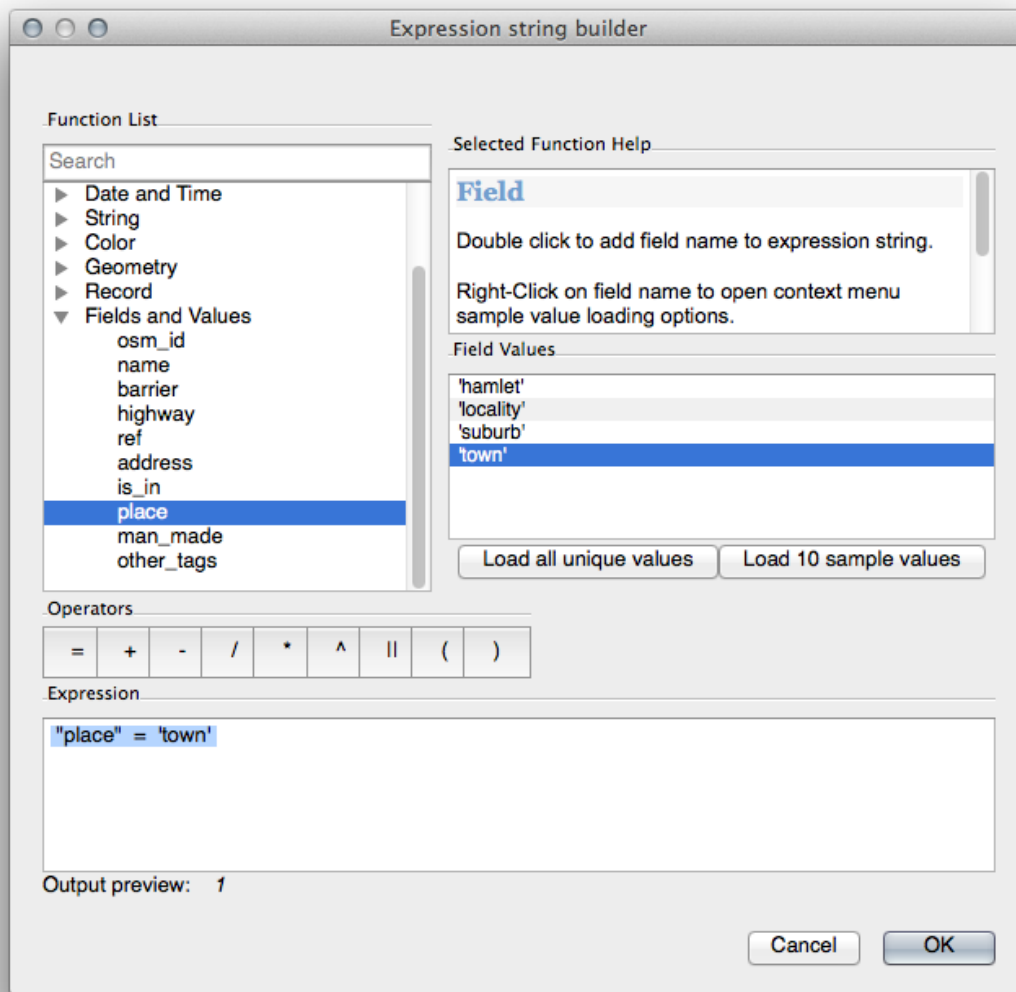
- Dezactivați etichetele stratului *Streets*.
- Rezactivați etichetele stratului *Places*.
- Open the attribute table for *Places* via the  button.

It has one fields which is of interest to us now: `place` which defines the type of urban area for each object. We can use this data to influence the label styles.

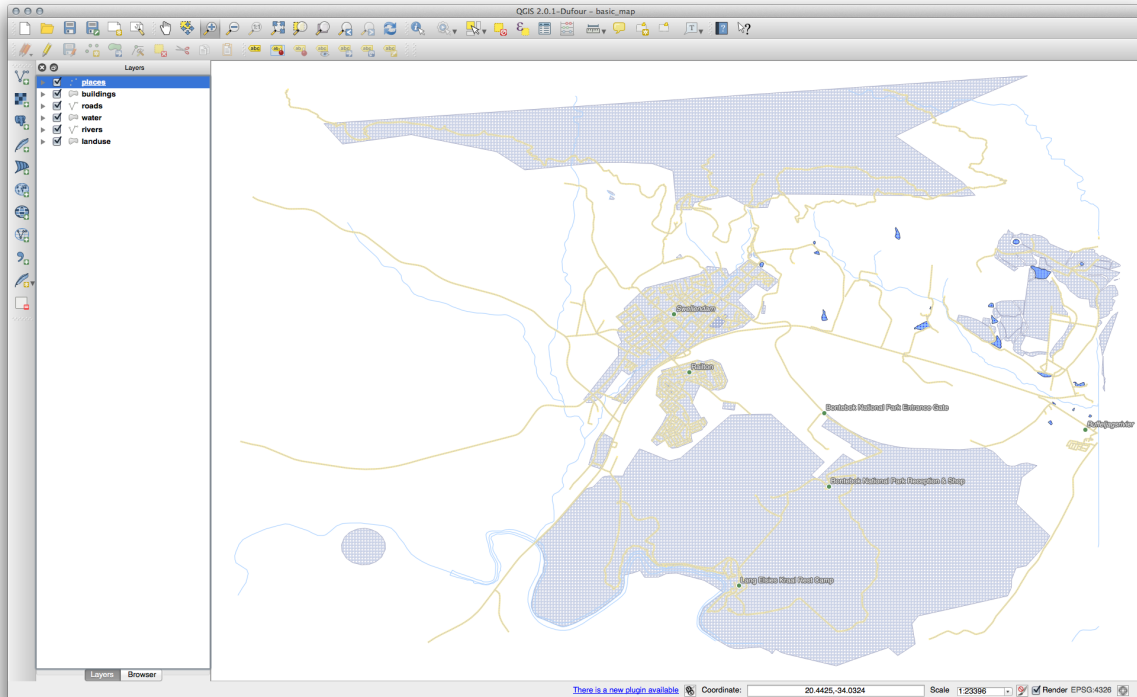
- Navigate to the *Text* panel in the *places Labels* panel.
- In the *Italic* dropdown, select *Edit . . .* to open the *Expression string builder*:



In the text input, type: "place" = 'town' and click *Ok* twice:




Observați-i efectele:



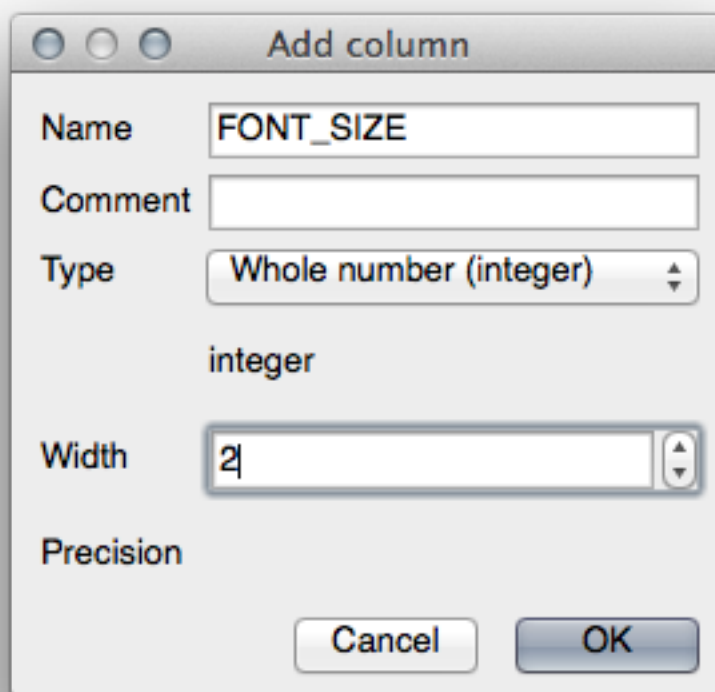
4.2.7 Try Yourself Utilizarea Setărilor Definite cu ajutorul Datelor

Note: We're jumping ahead a bit here to demonstrate some advanced labeling settings. At the advanced level, it's assumed that you'll know what the following means. If you don't, feel free to leave out this section and come back later when you've covered the requisite materials.

- Deschideți Tabela de Atribute a stratului *places*.
- Enter edit mode by clicking this button: 
- Adăugați o nouă coloană:



- Configurați-l astfel:



- Use this to set custom font sizes for each different type of place (i.e., each key in the PLACE field).

Check your results

4.2.8 Alte Posibilități de Etichetare

We can't cover every option in this course, but be aware that the *Label tool* has many other useful functions. You can set scale-based rendering, alter the rendering priority for labels in a layer, and set every label option using layer attributes. You can even set the rotation, XY position, and other properties of a label (if you have attribute fields allocated for the purpose), then edit these properties using the tools adjacent to the main *Label tool*:



(Aceste instrumente vor fi active dacă există câmpurile de atribute obligatorii și vă aflați în modul de editare.)

Simțiți-vă liberi să explorați mai multe posibilități ale sistemului de etichetare.

4.2.9 In Conclusion

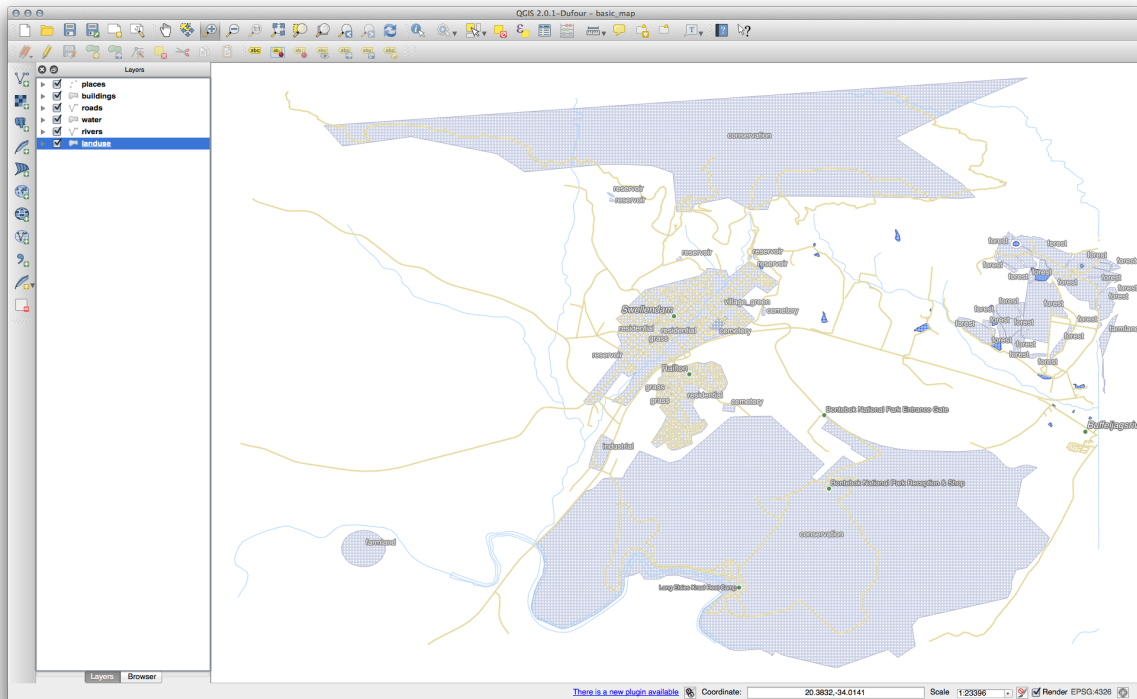
Ați învățat cum să folosiți atributele stratului, pentru a crea în mod dinamic etichetele. Acest lucru poate face harta mult mai informativă și mai elegantă!

4.2.10 What's Next?

Now that you know how attributes can make a visual difference for your map, how about using them to change the symbology of objects themselves? That's the topic for the next lesson!

4.3 Lesson: Clasificarea

Etichetele reprezintă o modalitate bună de a comunica informații, cum ar fi numele unor locuri individuale, dar ele nu pot fi folosite pentru orice. De exemplu, să presupunem că cineva vrea să știe la este utilizată fiecare suprafață *landuse*. Folosind etichetele, ați obține următoarele:

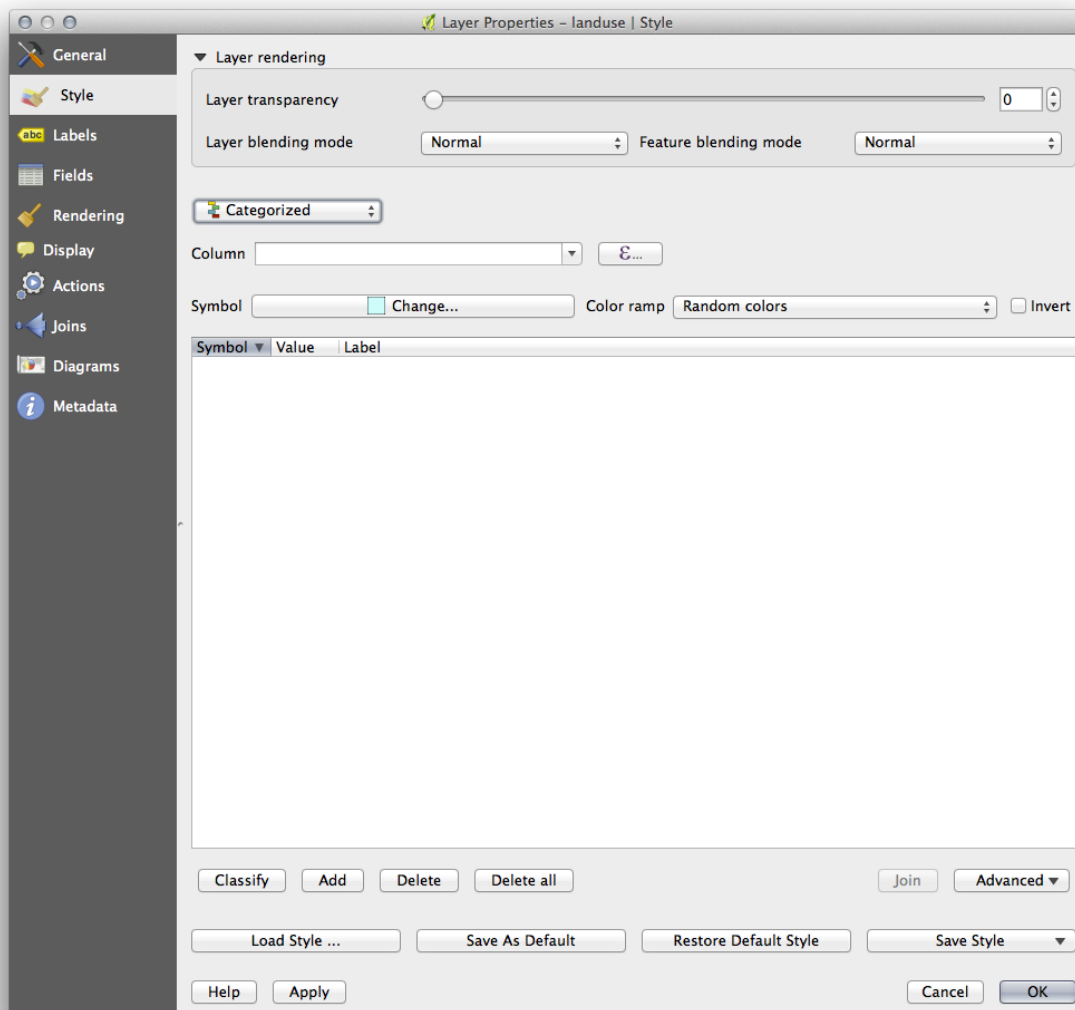


Acest lucru face etichetarea hărții dificil de înțeles, și chiar copleșitoare atunci când există suprafețe de teren cu numeroase utilizări.

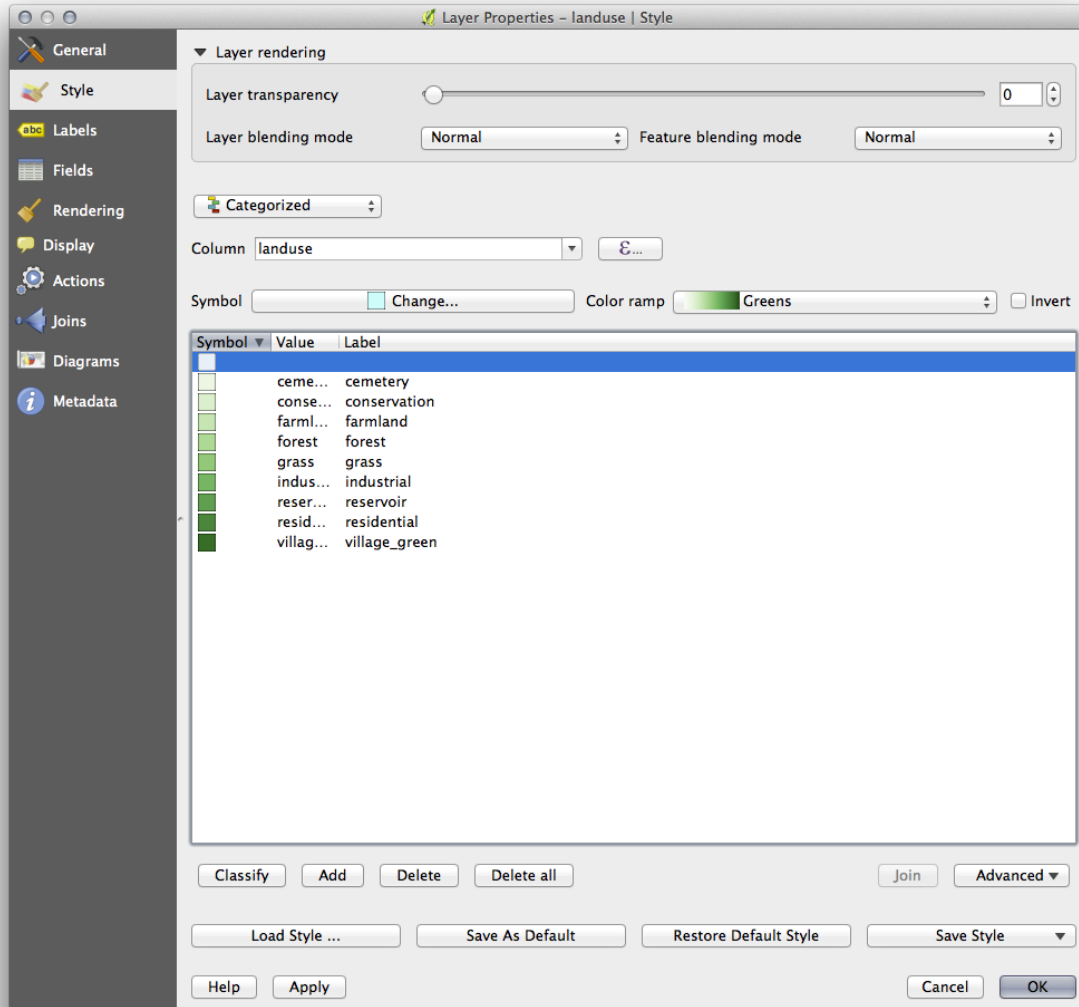
Scopul acestei lecții: De a afla cum se pot clasifica în mod eficient datele vectoriale.

4.3.1 Follow Along: Clasificarea Datelor Nominale

- Deschideți dialogul *Proprietăților Stratului* pentru stratul *landuse*.
- Go to the *Style* tab.
- Faceți clic, în meniul cu derulare verticală, pe *Simbol Unic* și schimbați-l în *Categorisit*:

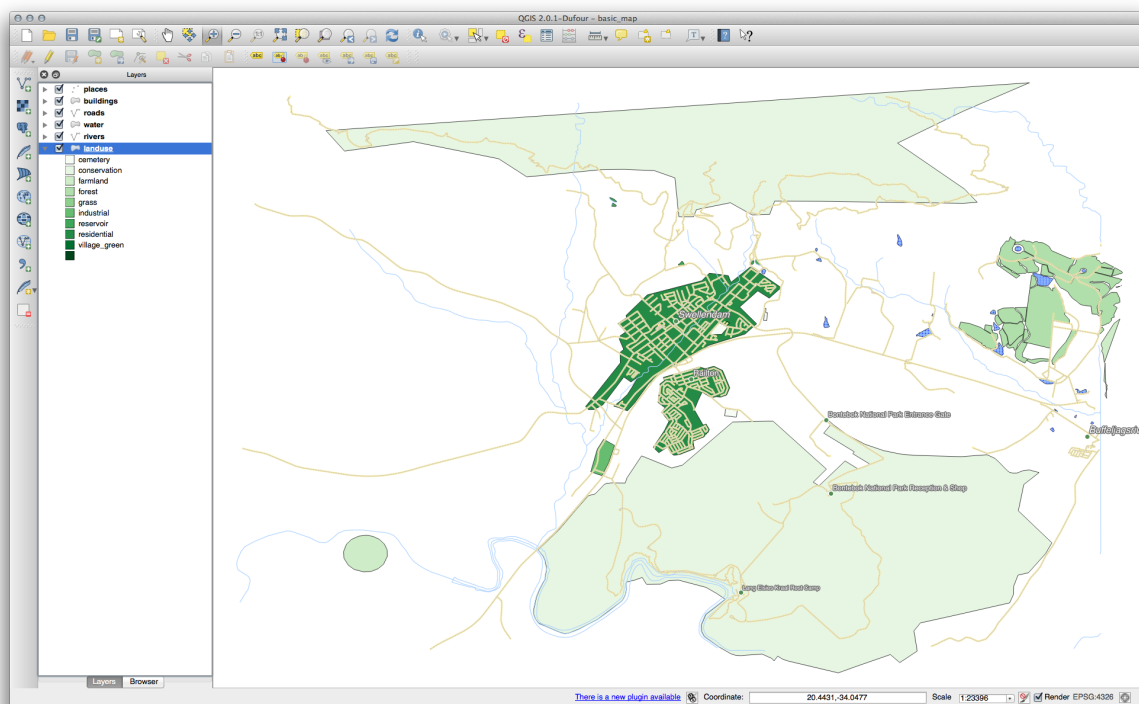


- În noul panou, alegeți *landuse* pentru *Coloană* și *Verzuie* pentru *Gamă de culori*.
- Faceți clic pe butonul etichetat *Classify*:

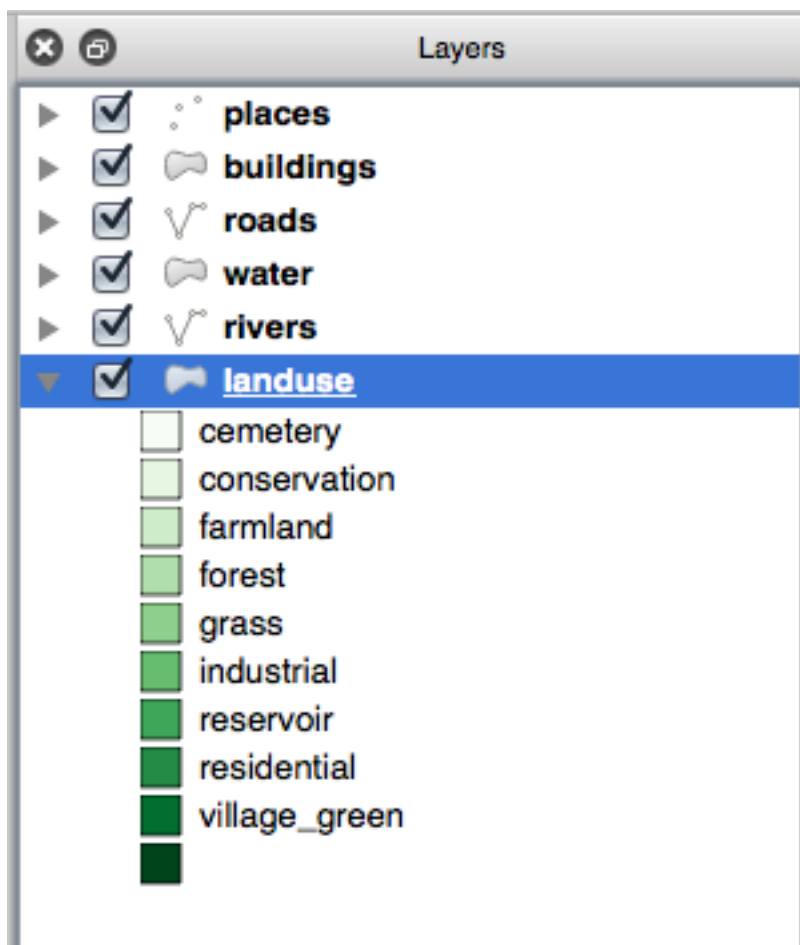


- Clic pe *OK*

Veți vedea ceva de genul următor:



- Făcând clic pe săgeata (sau semnul plus) de lângă *landuse* din *Lista straturilor*, veți vedea categoriile explimate:



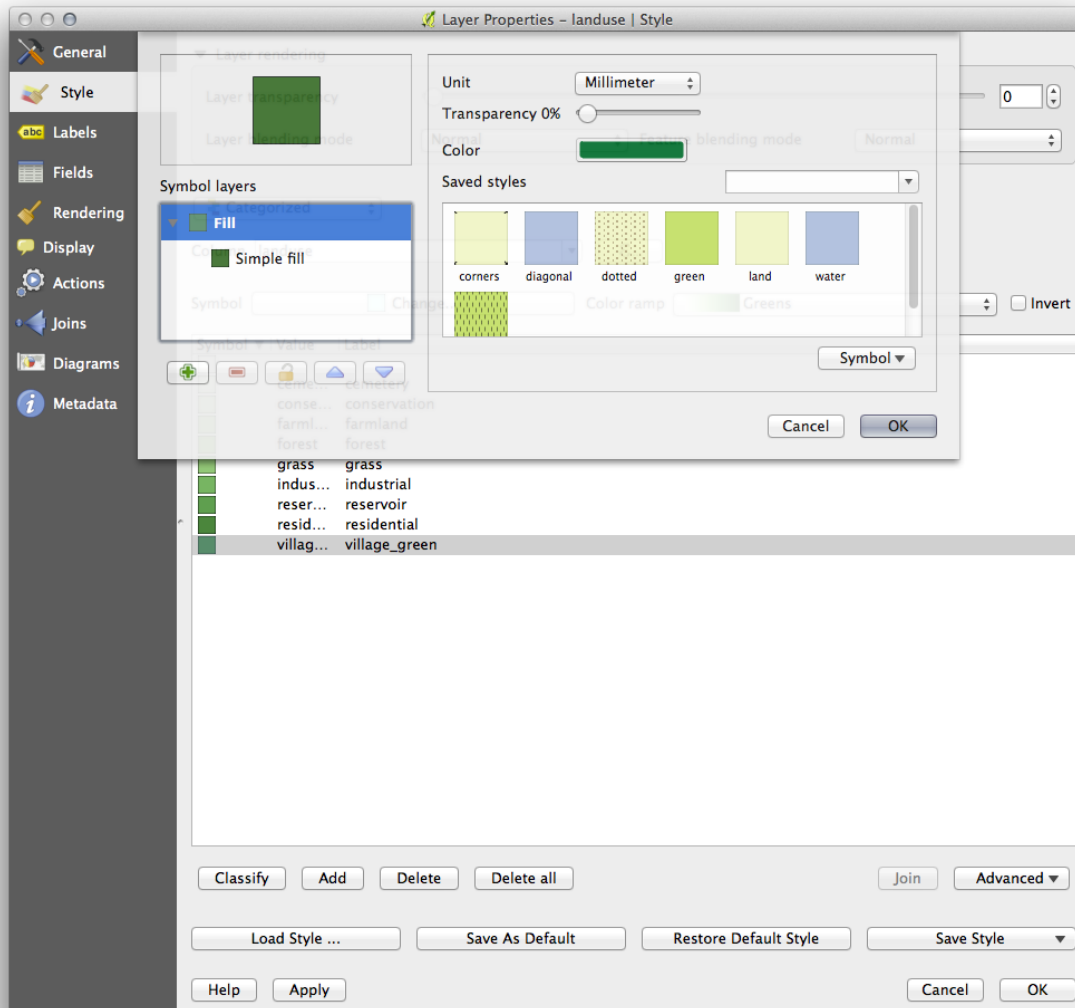
Acum, poligoanele noastre de folosință sunt colorate în mod corespunzător și sunt clasificate, astfel încât zonele

cu aceeași utilizare a terenurilor sunt de aceeași culoare. Este posibil să doriți să eliminați chenarul negru din stratul *landuse*:

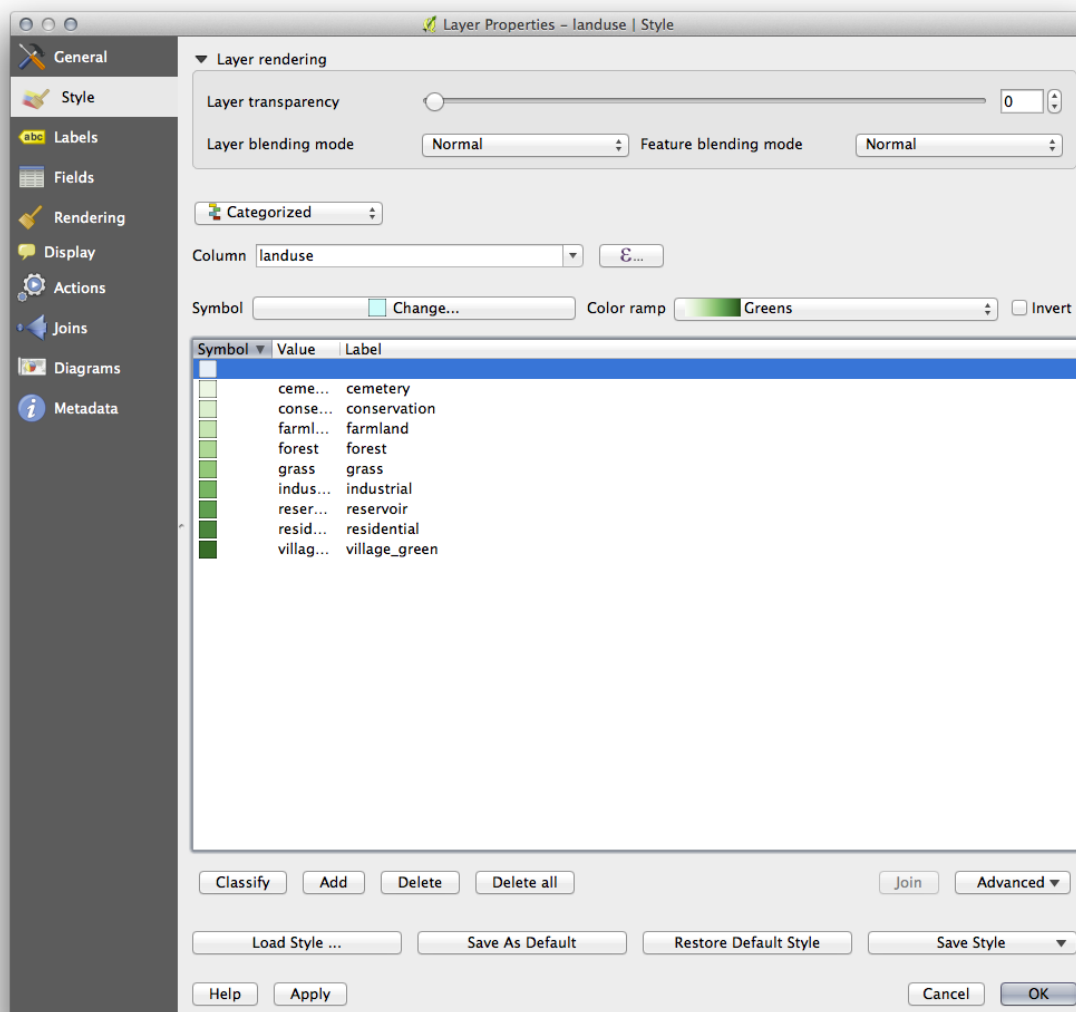
- Open *Layer Properties*, go to the *Style* tab and select *Symbol*.
- Schimbați simbolul prin eliminarea marginii din stratul *Umplere simplă*, apoi faceți clic pe *OK*.

Veți observa că au fost eliminate contururile poligonale ale modurilor de utilizare, lăsând doar noile culori de umplere pentru fiecare clasificare.

- Dacă doriți, puteți schimba culoarea de umplere pentru fiecare zonă de folosință, printr-un dublu-clic pe blocul de culoare relevant:



Observați că există o categorie necompletată:



Această categorie goală este folosită pentru a colora orice obiecte care nu au definită o valoare pentru folosința terenului sau care au o valoare *NULL*. Este important să se păstreze această categorie goală, astfel încât zonele cu o valoare *NULL* să fie reprezentate încă pe hartă. Ați putea dori să schimbați culoarea pentru a reprezenta mult mai bine o valoare lipsă sau *NULL*.

Amintiți-vă să salvați harta dvs. acum, astfel încât să nu pierdeți toate modificările greu efectuate!

4.3.2 Try Yourself Mai Multe Clasificări

Dacă urmați numai după conținutul nivelului de bază, pentru a clasifica stratul *buildings* utilizați cunoștințele dobândite anterior. Efectuați clasificarea după coloana *building*, apoi utilizați gama de culoare *Spectral*.

Note: Amintiți-vă să focusați într-o zonă urbană, pentru a vedea rezultatele.

4.3.3 Follow Along: Rația Clasificării

Există patru tipuri de clasificare: *nominal*, *ordinal*, *interval* și *raport*.

În clasificarea nominală, categoriile în care sunt clasificate obiectele sunt bazate pe nume; ele nu au nici o ordine. De exemplu: nume de localități, coduri de sector, etc.

În clasificarea ordinală, categoriile sunt aranjate într-o anumită ordine. De exemplu, orașelor lumii li se conferă un rang, în funcție de importanța lor pentru comerțul mondial, pentru călătorii, cultură, etc.

În clasificarea de tip interval, numerele sunt poziționate pe o scară cu valori pozitive, negative, și zero. De exemplu: înălțimea peste/sub nivelul mării, temperatura peste/sub punctul de îngheț (0 grade Celsius), etc.

În clasificarea de tip raport, cifrele sunt poziționate pe o scară doar cu valori pozitive și zero. De exemplu: temperatura peste zero absolut (0 grade Kelvin), distanța de la un punct, valoarea lunară medie a traficului pe o anumită stradă, etc.

În exemplul de mai sus, am folosit clasificarea nominală pentru a atribui fiecare fermă orașului care o administrează. Acum vom folosi clasificarea rației pentru a clasifica fermele după suprafață.

- Save your landuse symbology (if you want to keep it) by clicking on the *Save Style ...* button in the *Style* dialog.

Vom reclasifica stratul, astfel încât clasele existente se vor pierde dacă nu sunt salvate.

- Close the *Style* dialog.
- Deschideți Tabela de Atribute a stratului *landuse*.

Vrem să clasificăm zonele de folosință după dimensiune, dar există o problemă: acestea nu au un câmp de dimensiune, așa că vom face unul.

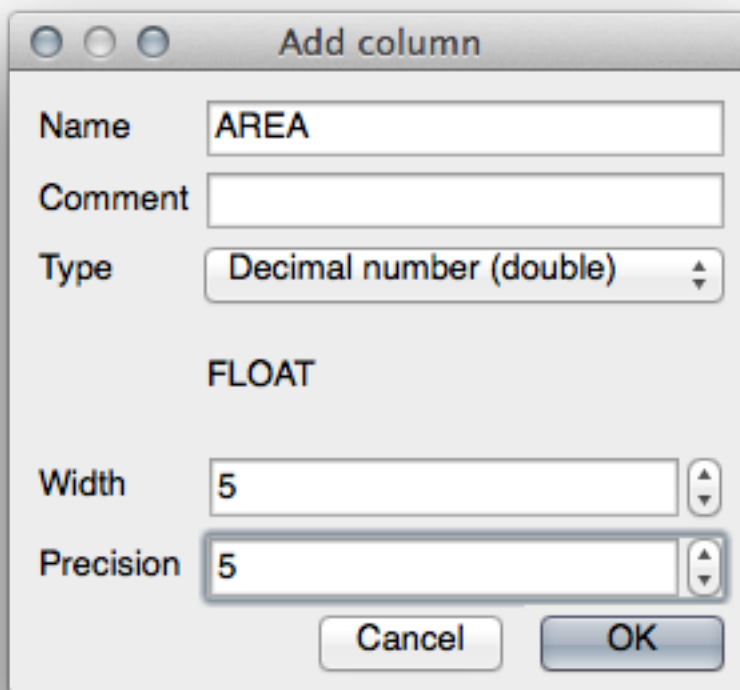
- Introduceți modul de editare, făcând clic pe acest buton:



- Adăugați o nouă coloană cu acest buton:



- Configurați dialogul care apare, în felul următor:



- Clic pe *OK*

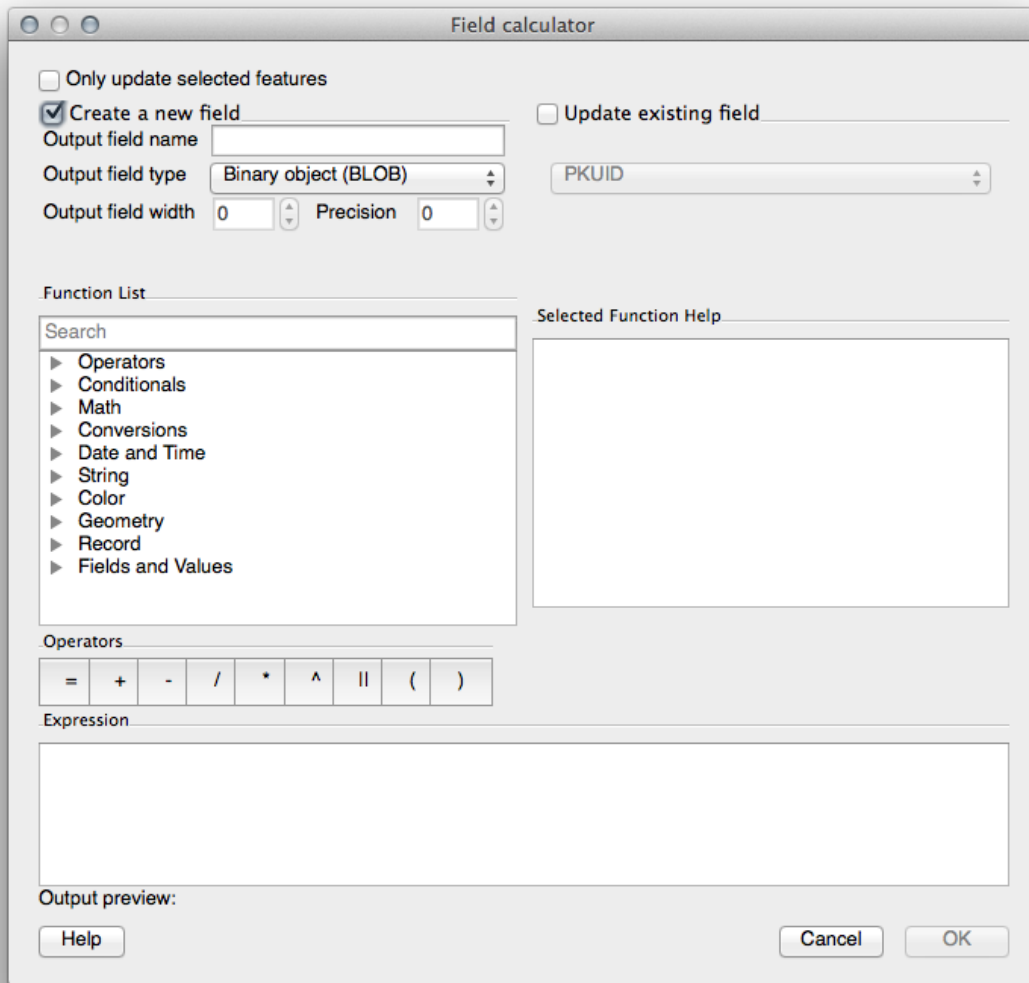
Noul câmp va fi adăugat (în extrema dreaptă a tablei; poate fi necesară derularea orizontală pentru a-l vedea). Totuși, la acest moment încă nu este populat, având doar o mulțime de valori NULL.

Pentru a rezolva această problemă, trebuie să calculăm suprafețele.

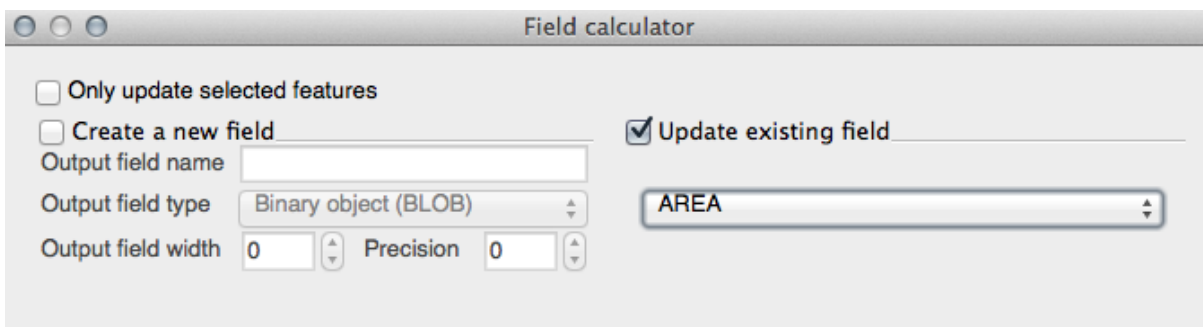
- Deschideți calculatorul de câmpuri:



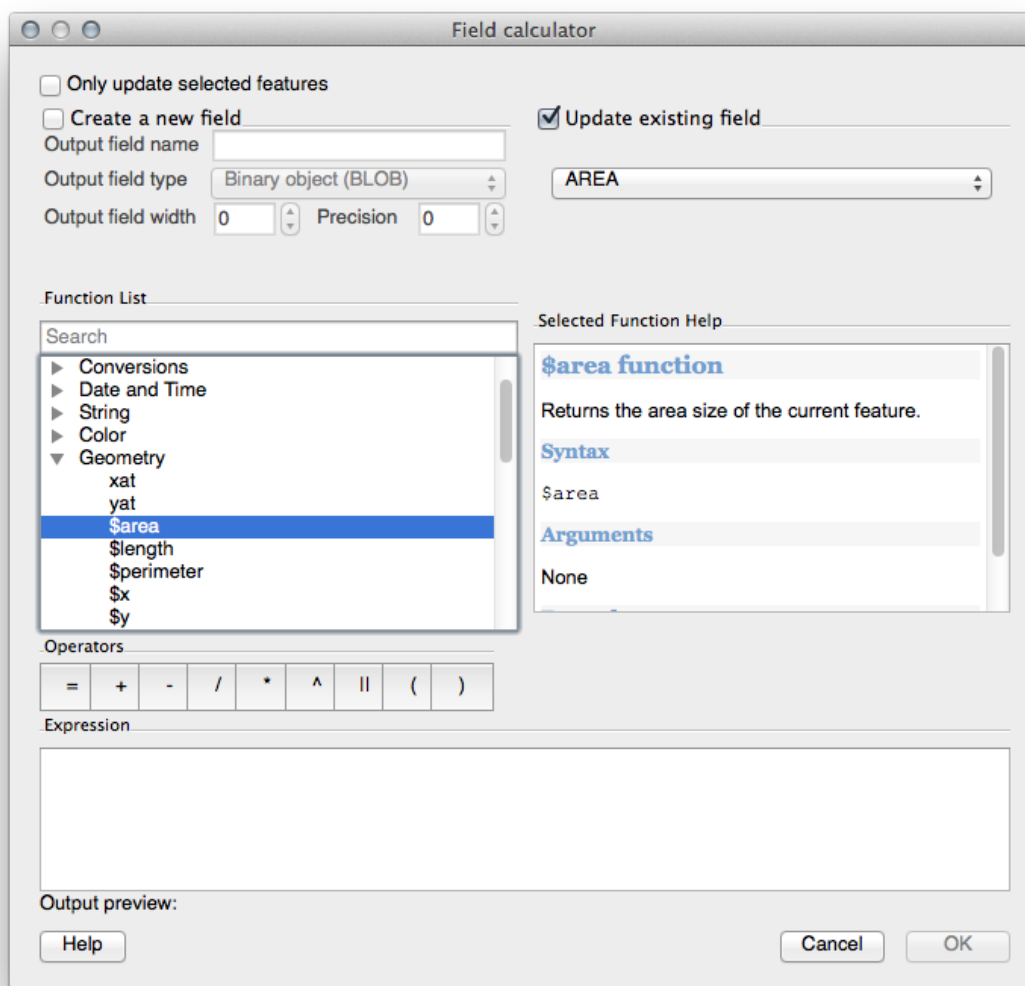
Veți obține acest dialog:



- Modificați valorile din partea de sus a dialogului pentru a arata ca aceasta:



- În the *Lista Funcțiilor*, selectați *Geometry* → *\$area*:

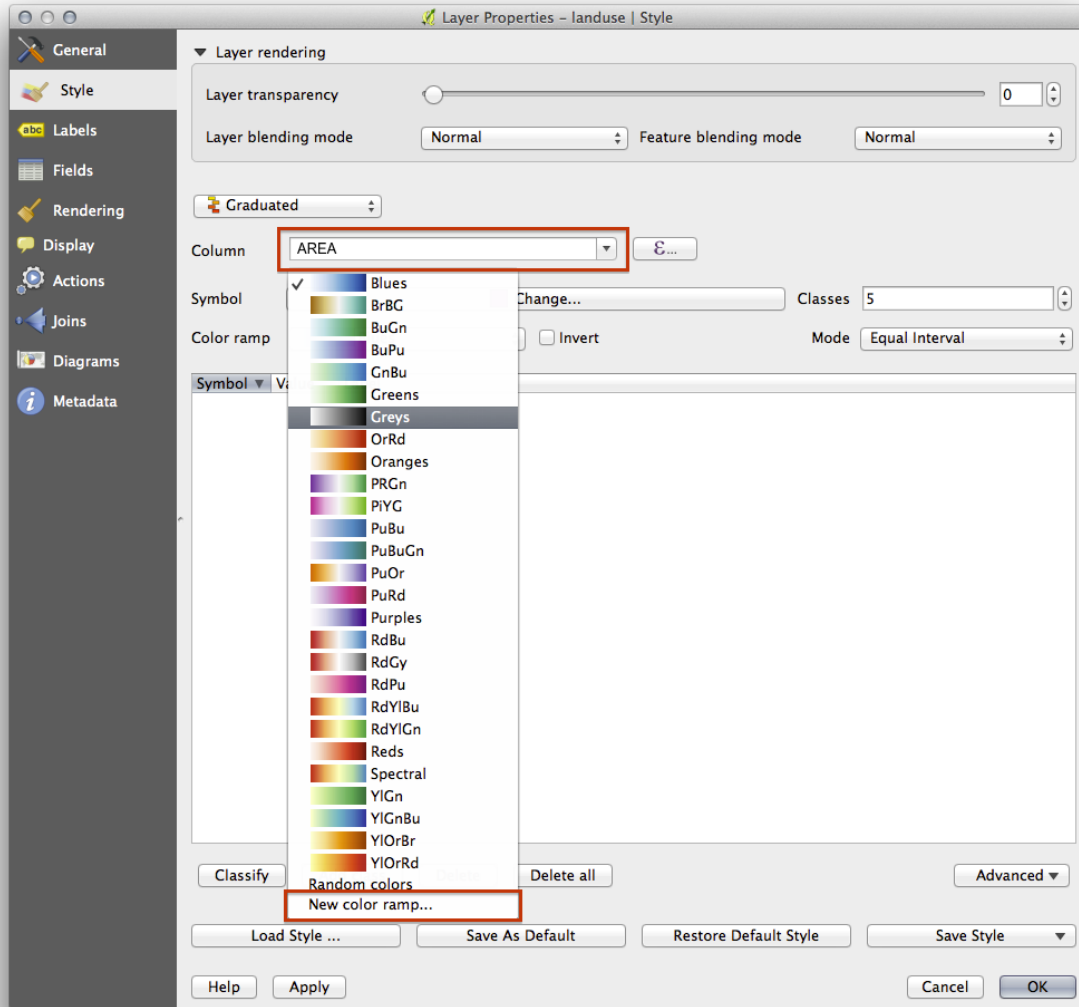


- Dublu-clic pe el, astfel încât acesta va apărea în câmpul *Expresiei*.
- Clic pe *OK*

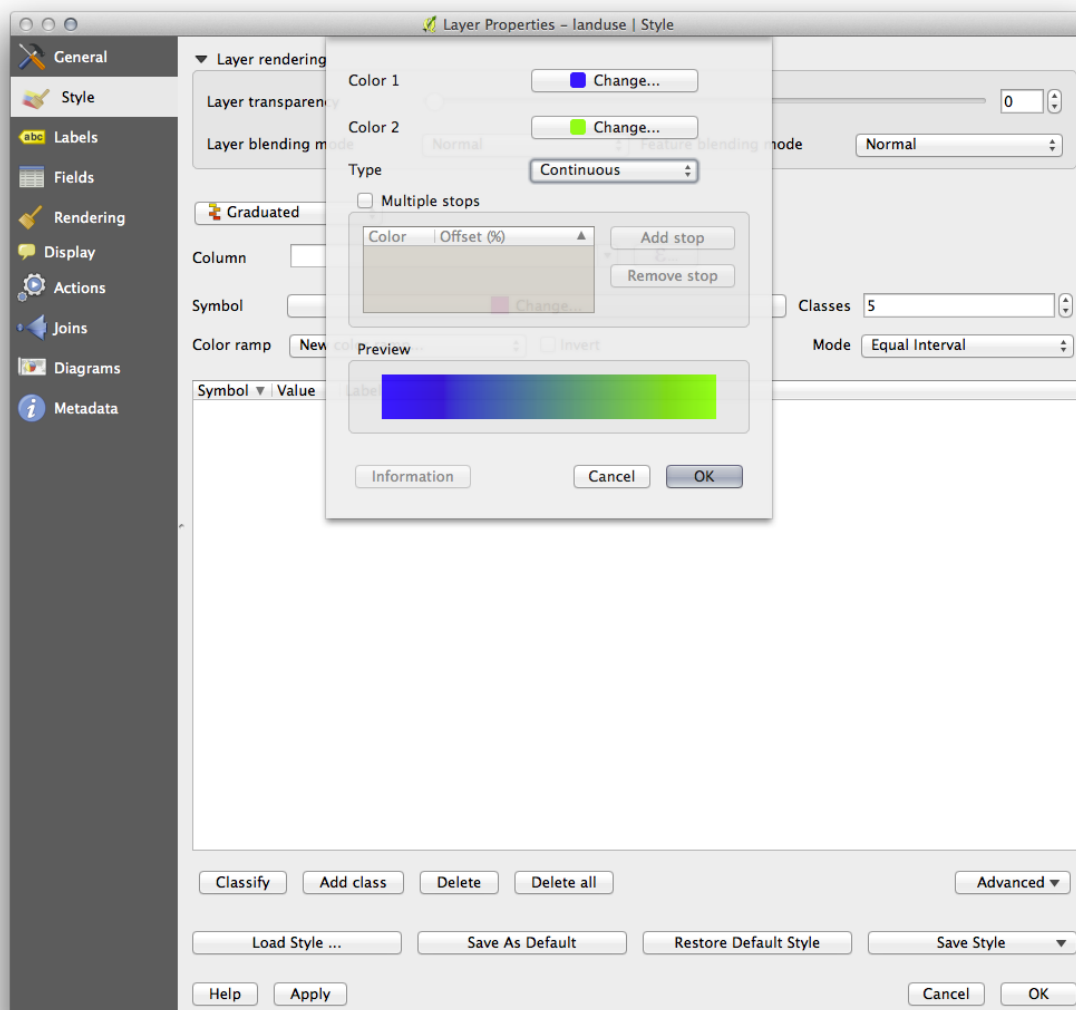
Acum, câmpul `AREA` este populat cu valori (e posibil să trebuiască efectuarea unui clic pe antetul coloanei, în scopul actualizării datelor). Salvați modificările și faceți clic pe *Ok*.

Note: Aceste zone sunt în grade. Mai târziu, le vom calcula în metri pătrați.

- Open the *Layer properties* dialog's *Style* tab.
- Schimbați stilul de clasificare din *Categorisit* în *Gradat*.
- Schimbați *Coloana* în *AREA*:
- Sub *Color ramp*, alegeți opțiunea *New color ramp...* pentru a obține acest dialog:



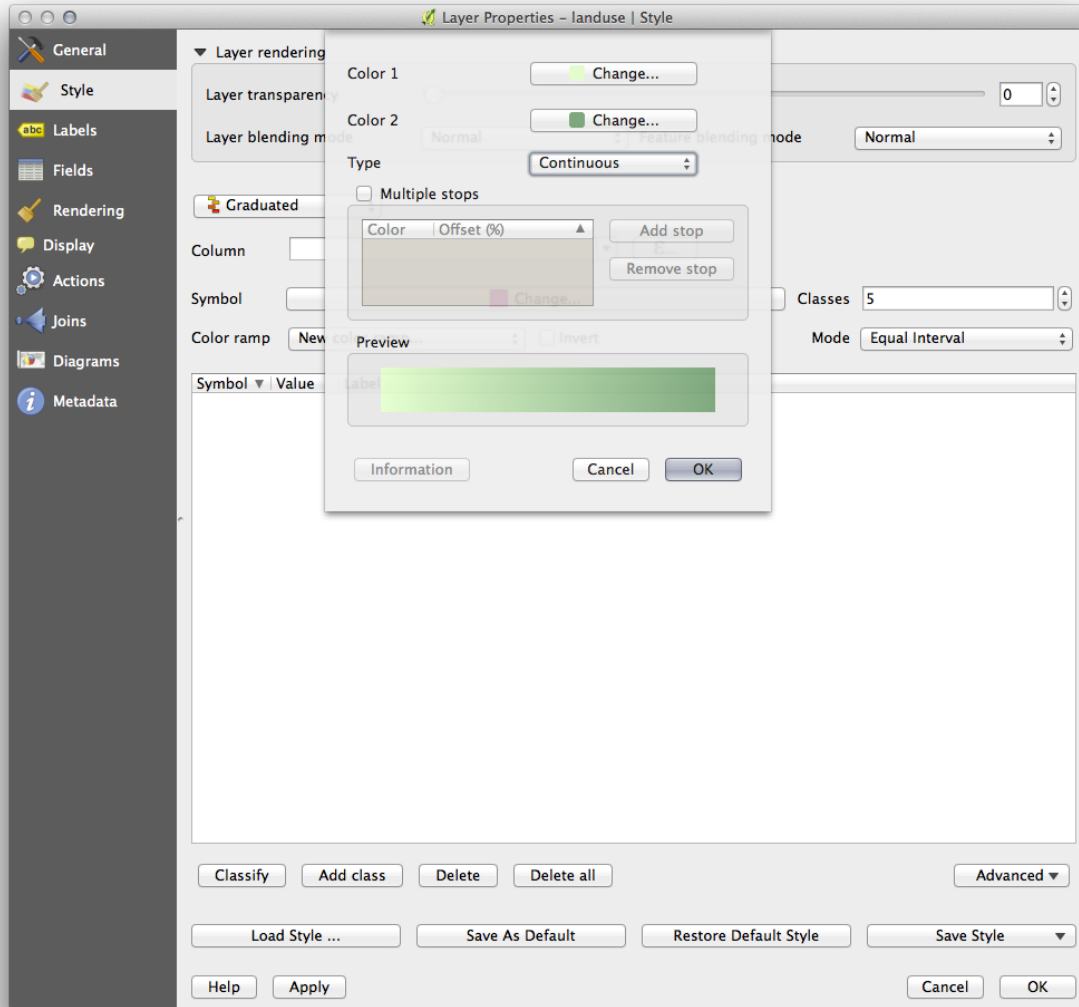
- Alegeți *Gradient* (dacă nu este selectat deja) apoi faceți clic pe *OK*. Veți vedea următoarele:



Veți folosi acest lucru pentru a desemna *Color 1* pentru suprafețele mici și *Color 2* pentru suprafețele mari.

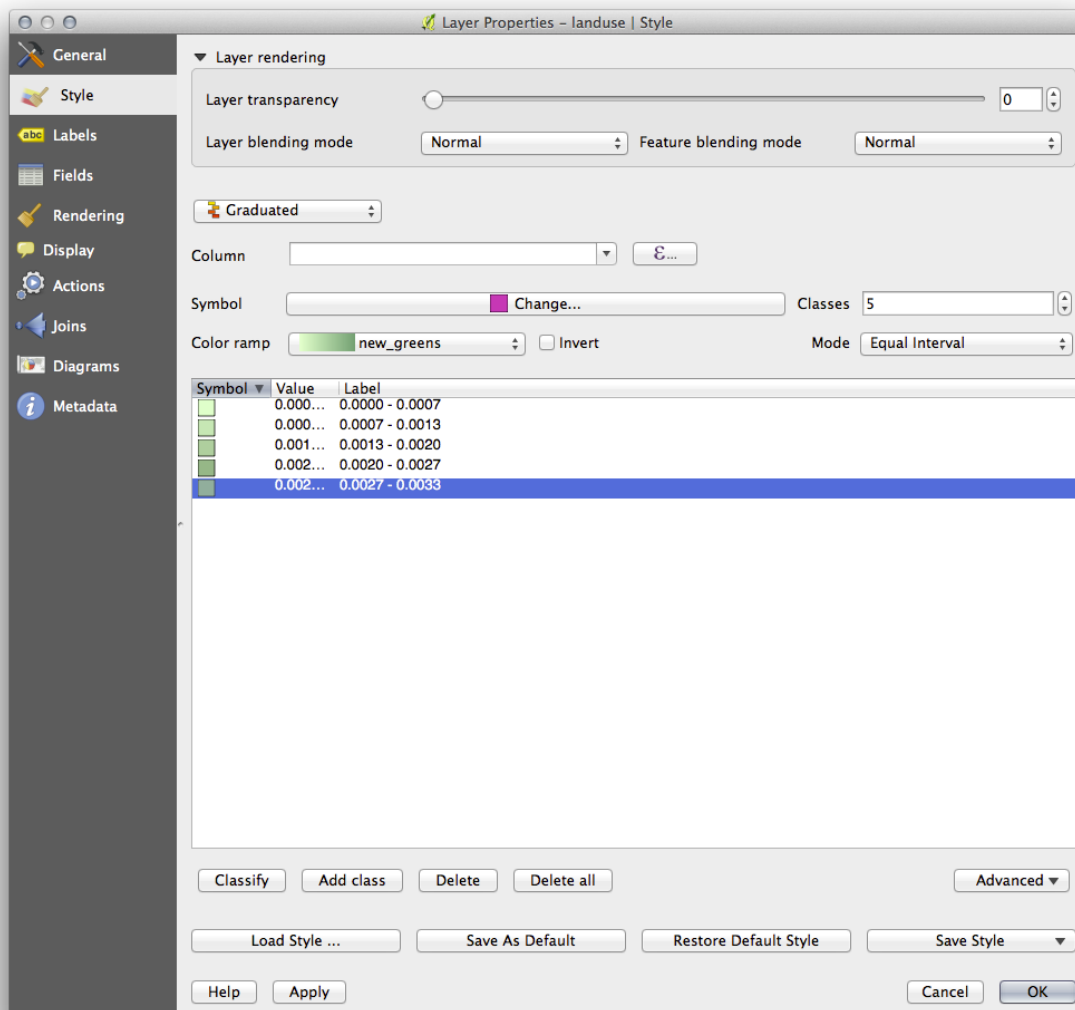
- Alegeți culori adecvate.

În acest exemplu, rezultatul arată în felul următor:



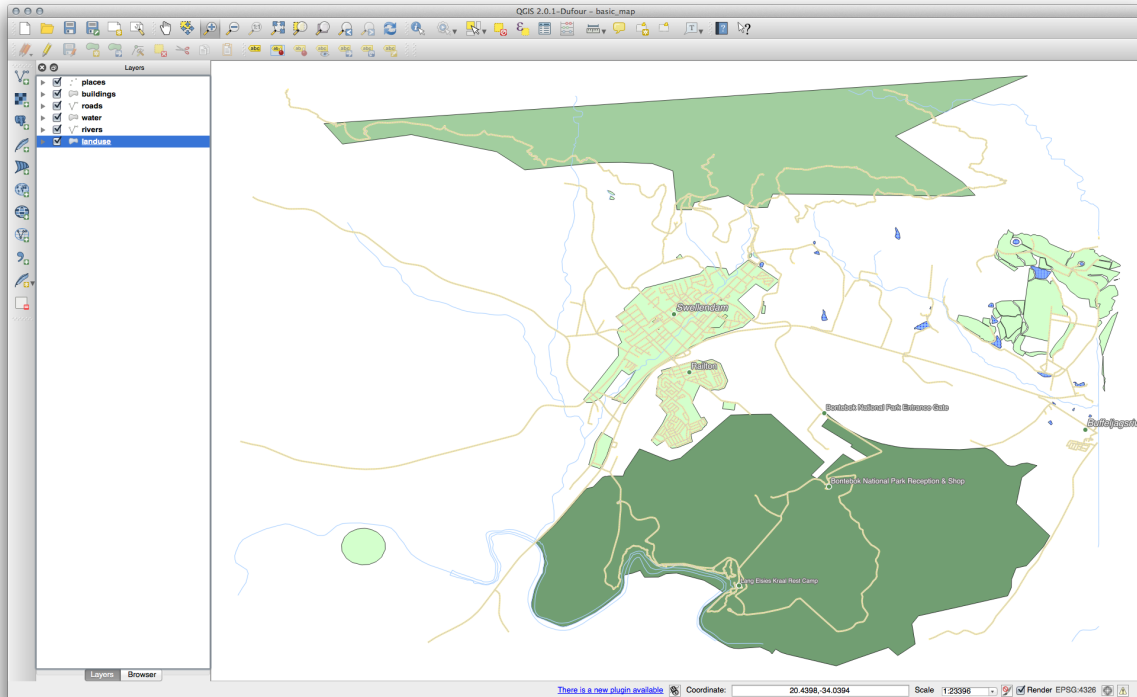
- Clic pe *OK*
- Alegeți un nume potrivit pentru noul interval de culoare.
- Clic pe *OK*, după ce ați completat numele.

Veți vedea ceva de genul următor:



Lăsați totul așa cum este.

- Clic pe *OK*:



4.3.4 Try Yourself Rafinarea Clasificării

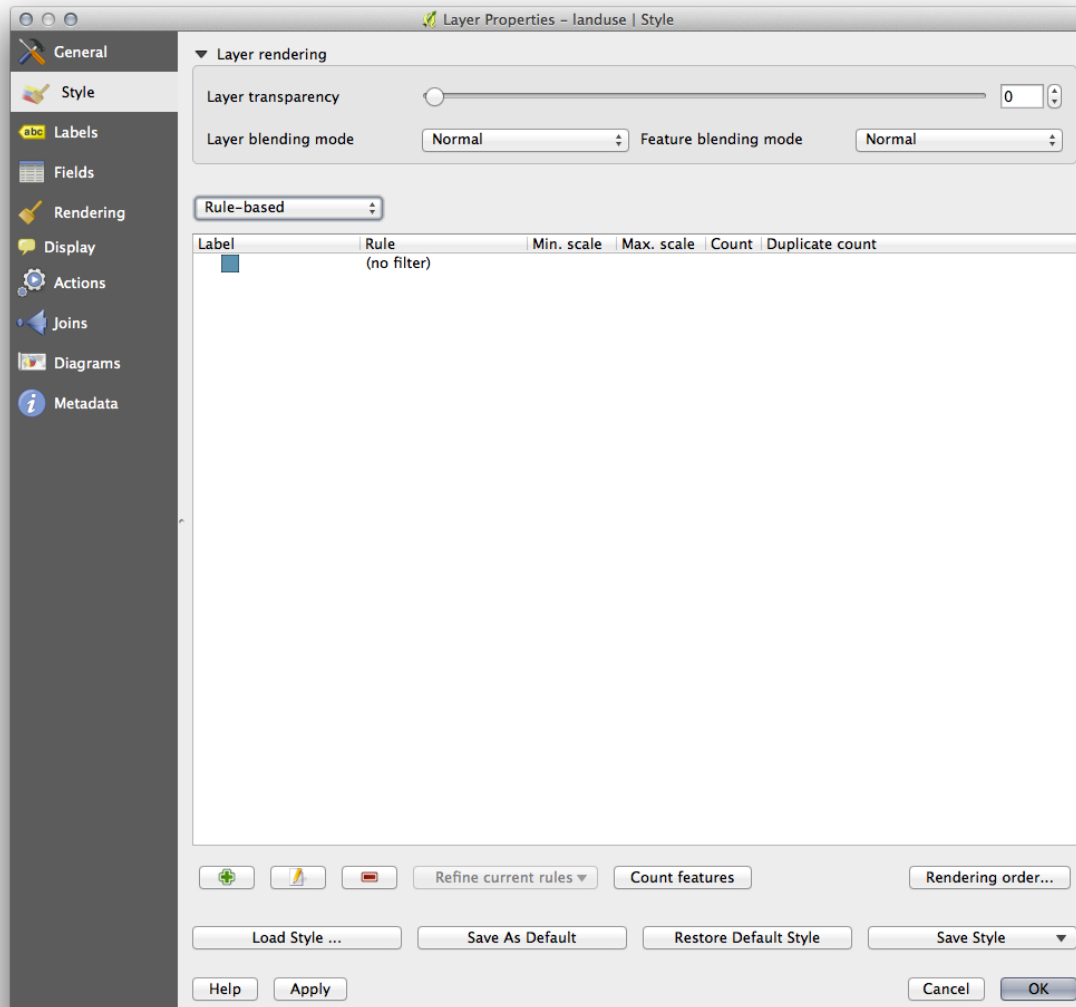
- Scăpați de liniile dintre clase.
- Modificați valorile pentru *Mod* și *Clase* până când veți obține o clasificare care are sens.


Check your results

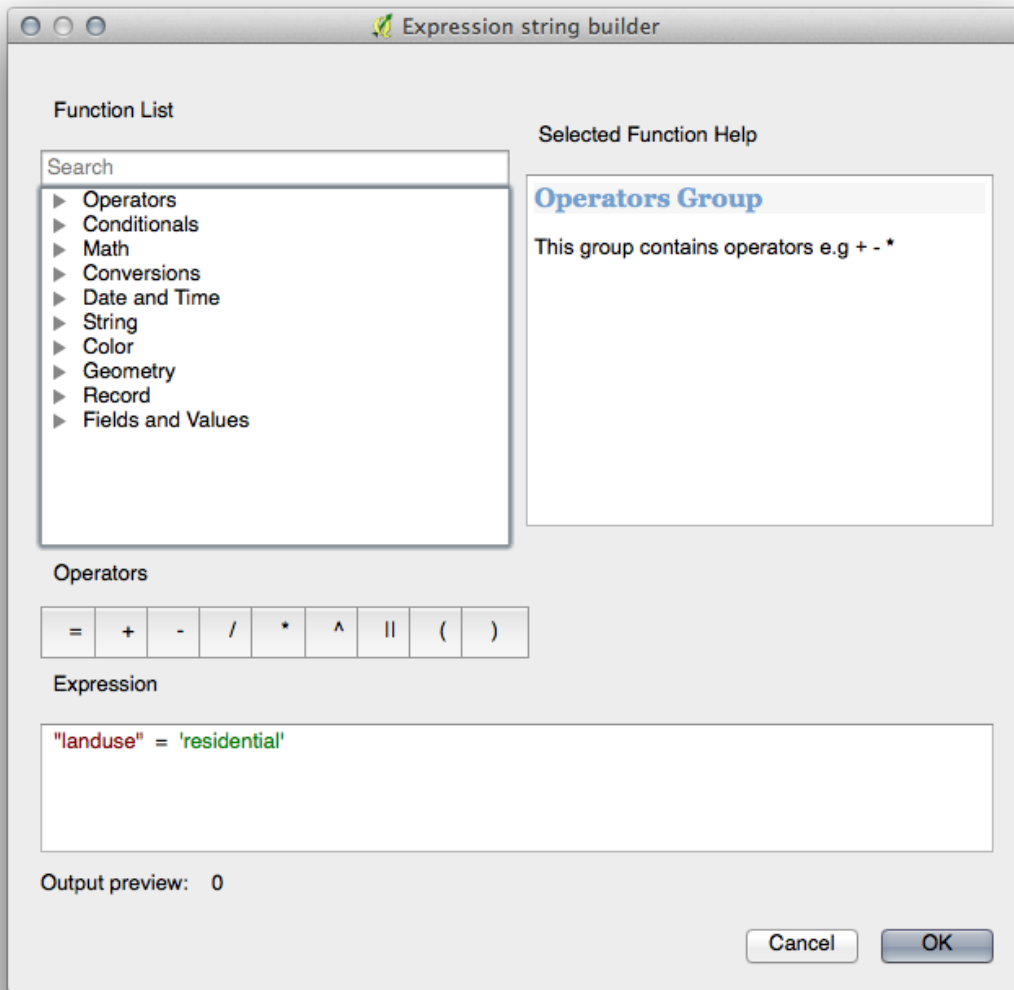
4.3.5 Follow Along: Clasificarea Bazată pe Reguli

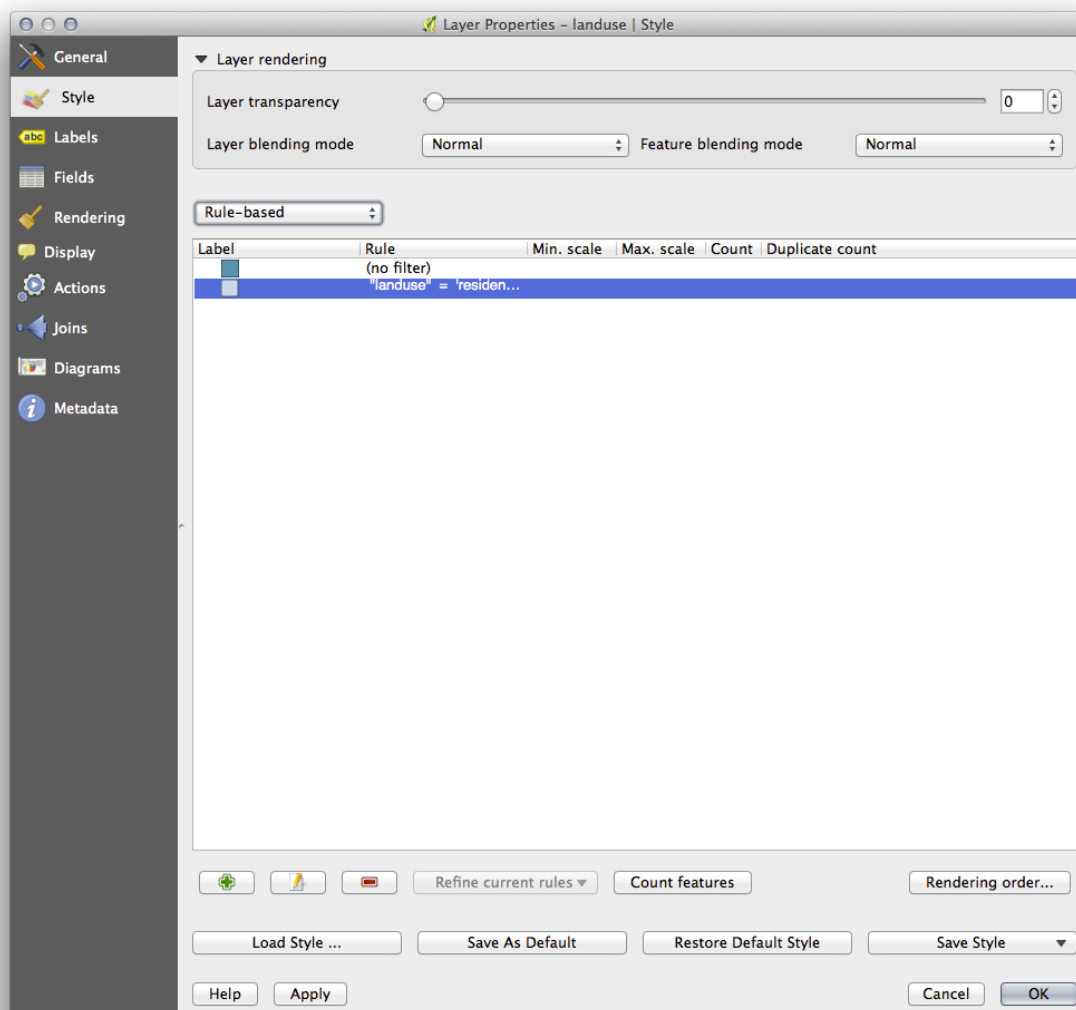
Adesea este utilă combinarea mai multor criterii pentru o clasificare, dar, din păcate, clasificarea normală ia în considerare doar un singur atribut. Acesta este cazul în care este utilă clasificarea bazată pe reguli.

- Deschideți dialogul *Proprietăților Stratului* pentru stratul *landuse*.
- Switch to the *Style* tab.
- Schimbați stilul de clasificare pe *Bazat pe reguli*. Veți obține așa ceva:



- Clic pe butonul *Adăugare regulă* .
- Va apărea un nou dialog.
- Clic pe butonul cu cele trei puncte ..., de lângă textul *Filter*.
- Cu ajutorul constructorului de interogări care apare, introduceți criteriul "landuse" = 'residential' AND "name" != ' |majorUrbanName| ', apoi faceți clic pe *Ok*, alegeți-i un gri albastrui pal și eliminați-i marginea:



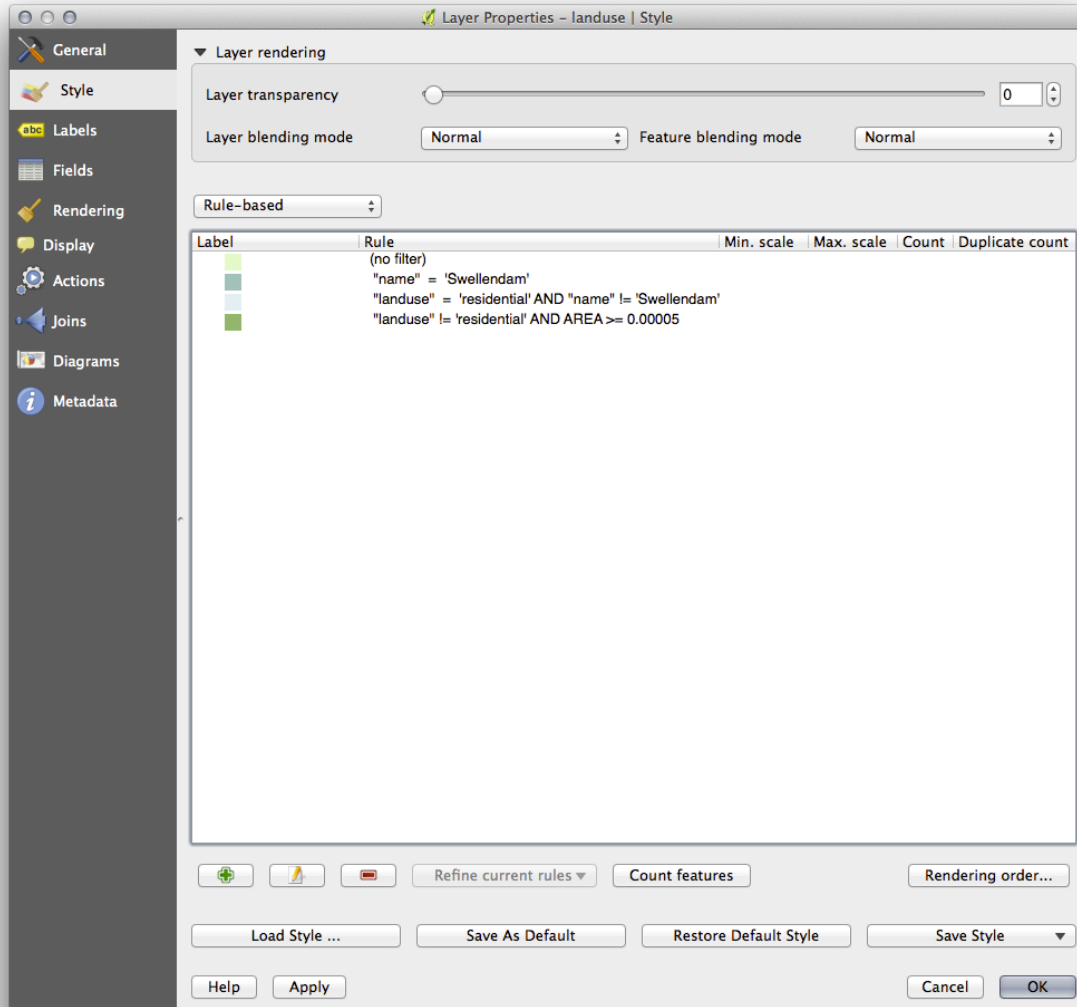


- Adăugați un nou criteriu `"landuse" != 'residential' AND "AREA" >= 0.00005` și alegeți o nuanță de verde.
- Adăugați un alt criteriu nou `"name" = '|majorUrbanName|'` și atribuiți-i o culoare gri-albăstrui închis, în scopul indicării importanței orașului în regiune.
- Faceți clic și glisați acest criteriu în partea de sus a listei.

Aceste filtre sunt exclusive, în sensul că ele exclud în mod colectiv anumite zone de pe hartă (adică, pe cele care sunt mai mici de 0.00005, nu sunt rezidențiale și nu reprezintă un 'Swellendam'). Poligoanele excluse vor prelua stilul categoriei implicite (*no filter*).

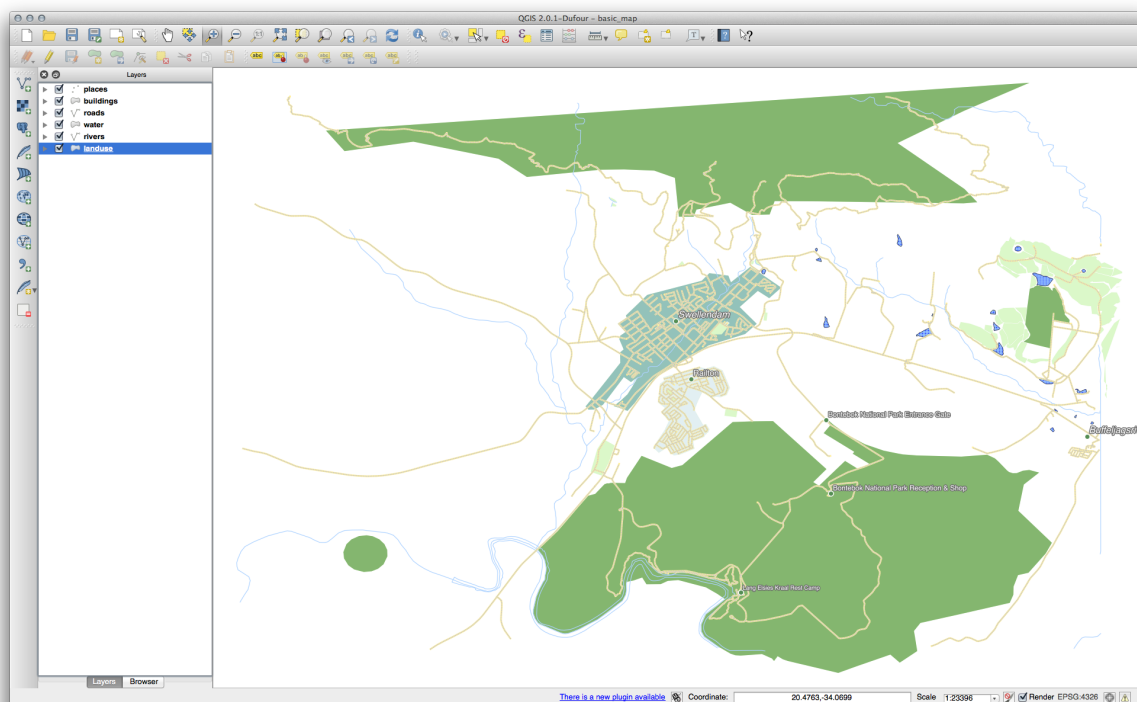
Știm că poligoanele excluse de pe hartă nu pot reprezenta zone rezidențiale, de aceea, stabiliți pentru categoria implicită o culoare verde-pal, adecvată.

Dialogul dvs. ar trebui să arate astfel:



- Aplicați această simbologie.

Harta dvs. va arăta în felul următor:



Acum aveți o hartă cu cele mai notabile zone rezidențiale din Swellendam și cu alte zone, non-rezidențiale, colorate în funcție de dimensiunea lor.

4.3.6 In Conclusion

Simbologia ne permite să reprezentăm atributele unui strat într-un mod ușor de citit. Ne facilitează atât nouă, cât și utilizatorului hărții, înțelegerea semnificației entităților, utilizând atributele relevante alese. În funcție de problemele cu care ne confruntăm, vom aplica diferite tehnici de clasificare pentru a le rezolva.

4.3.7 What's Next?

Acum avem o hartă cu un aspect plăcut, dar oare cum o vom exporta din QGIS, într-un format tipăribil, ca imagine sau ca PDF? Asta e tema următoarei lecții!

Module: Crearea Hărților

In this module, you'll learn how to use the QGIS Map Composer to produce quality maps with all the requisite map components.

5.1 Lesson: Using Map Composer

Now that you've got a map, you need to be able to print it or to export it to a document. The reason is, a GIS map file is not an image. Rather, it saves the state of the GIS program, with references to all the layers, their labels, colors, etc. So for someone who doesn't have the data or the same GIS program (such as QGIS), the map file will be useless. Luckily, QGIS can export its map file to a format that anyone's computer can read, as well as printing out the map if you have a printer connected. Both exporting and printing is handled via the Map Composer.

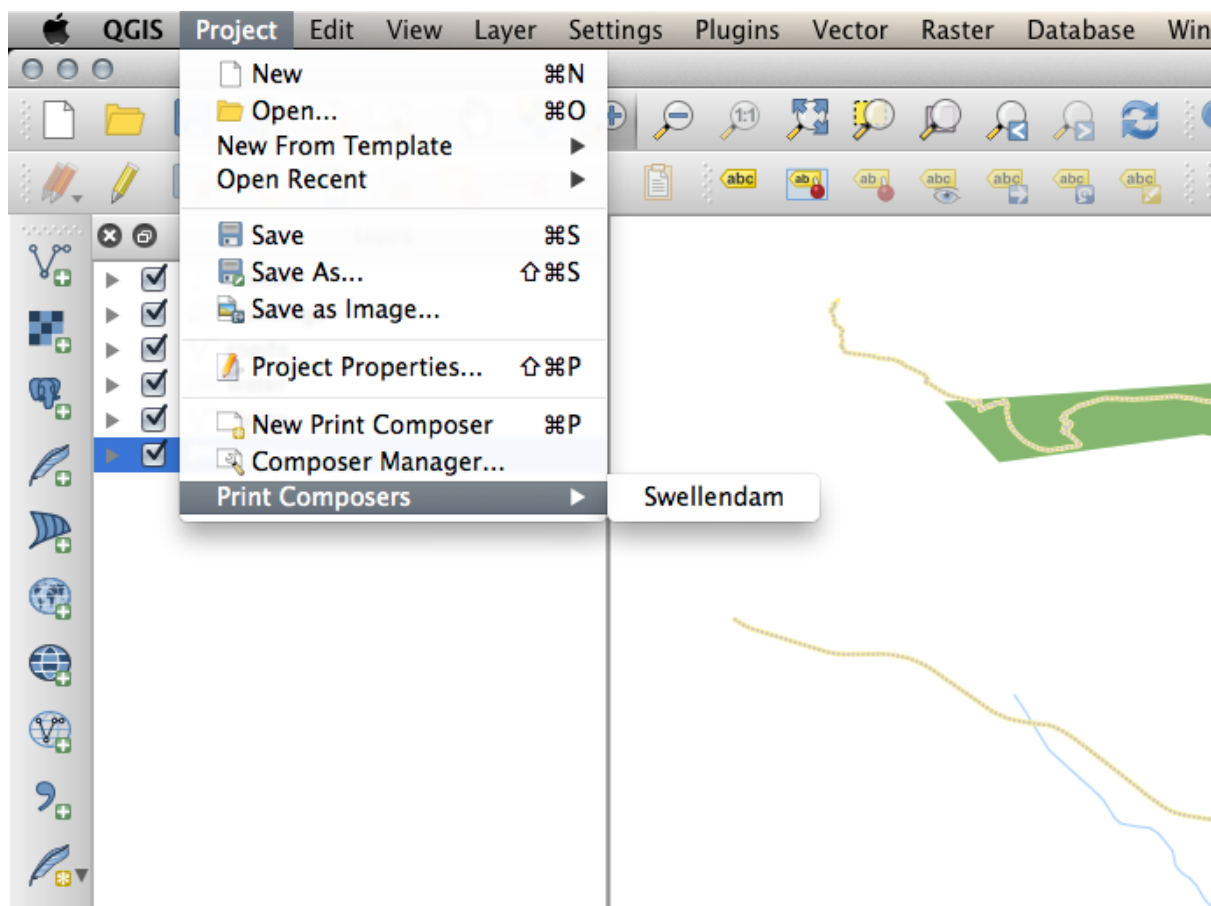
The goal for this lesson: To use the QGIS Map Composer to create a basic map with all the required settings.

5.1.1 Follow Along: The Composer Manager

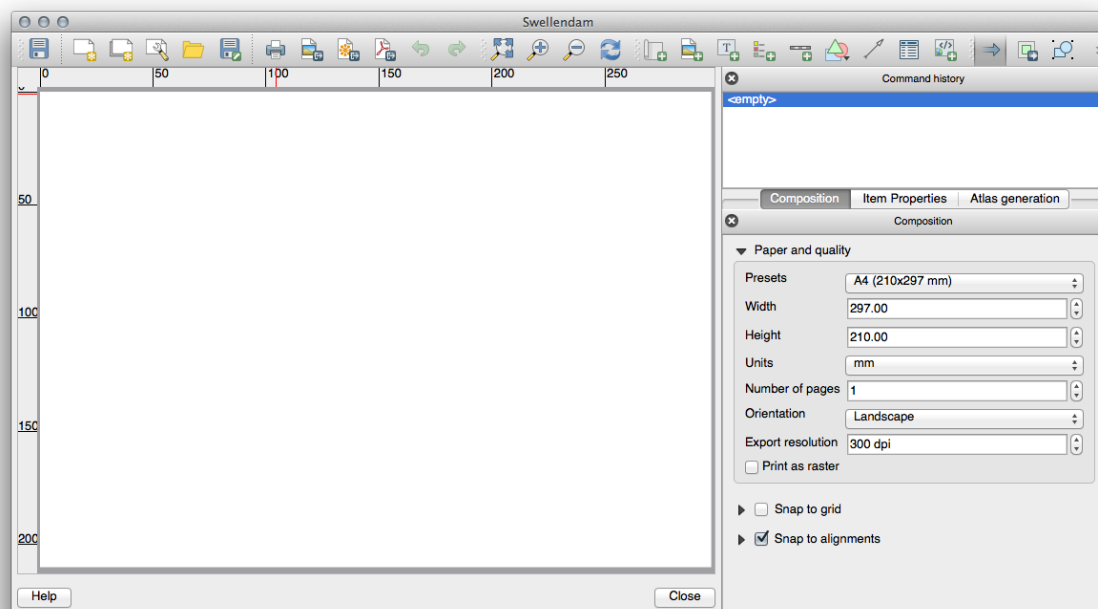
QGIS allows you to create multiple maps using the same map file. For this reason, it has a tool called the *Composer Manager*.

- Click on the *Project* → *Composer Manager* menu entry to open this tool. You'll see a blank *Composer manager* dialog appear.
- Click the *Add* button and give the new composer the name of Swellendam.
- Click pe *OK*
- Click pe butonul *Afișare*

(You could also close the dialog and navigate to a composer via the *File* → *Print Composers* menus, as in the image below.)



Whichever route you take to get there, you will now see the *Print Composer* window:




5.1.2 Follow Along: Crearea Hărții de Bază

În acest exemplu, compoziția arată deja în modul dorit. Asigurați-vă că și a dvs. arată așa cum ați intenționat.

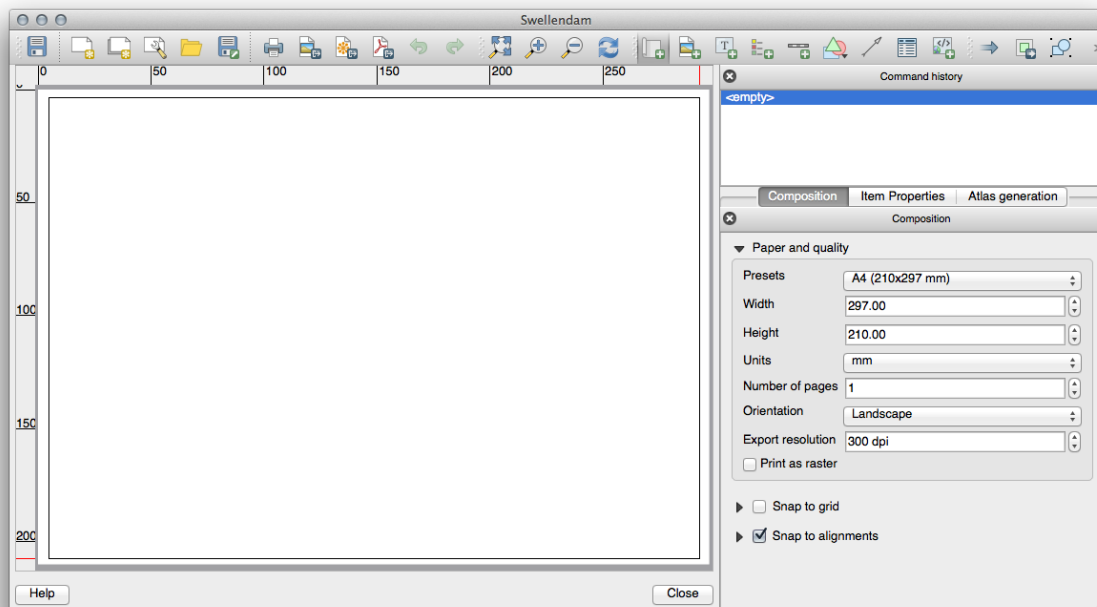
- In the *Print Composer* window, check that the values under *Composition* → *Paper and Quality* are set to the following:
- *Mărimea*: A4 (210x297mm)
- *Orientarea*: Peisaj
- *Calitatea*: 300dpi

Acum aveți aspectul paginii pe care l-ați dorit, dar această pagină este în continuare neagră. Îi lipsește în mod clar o hartă. Haideți să reparăm asta!

- Clic pe butonul: *Add New Map* 

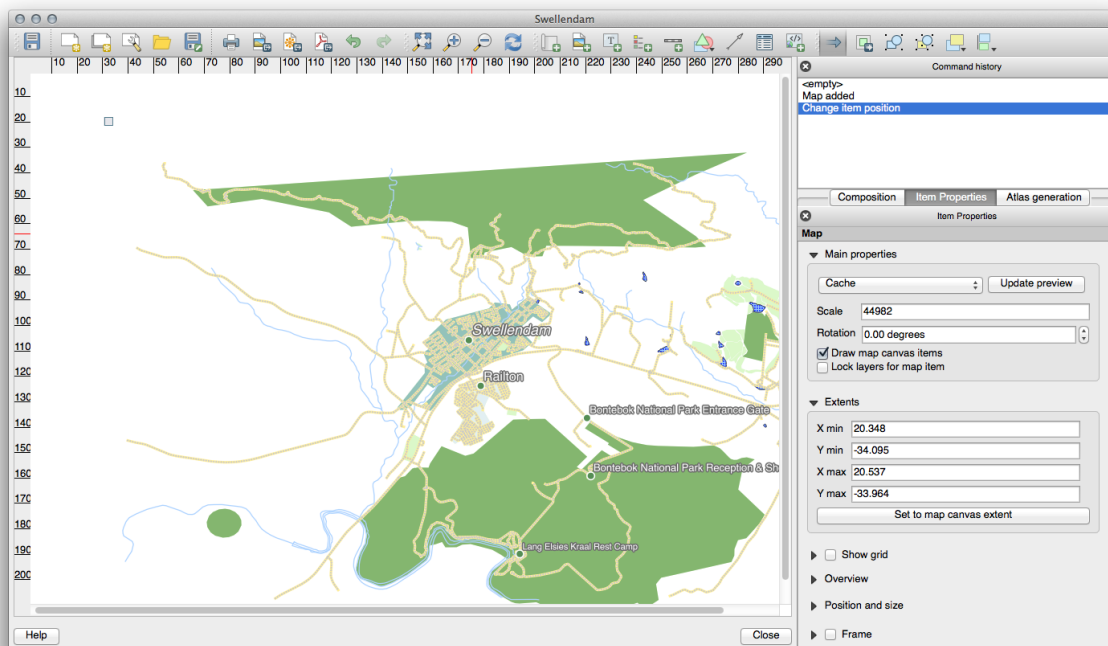
Cu acest instrument activat, veți putea plasa o hartă pe pagină.

- Faceți clic și trasați un dreptunghi pe pagina albă:

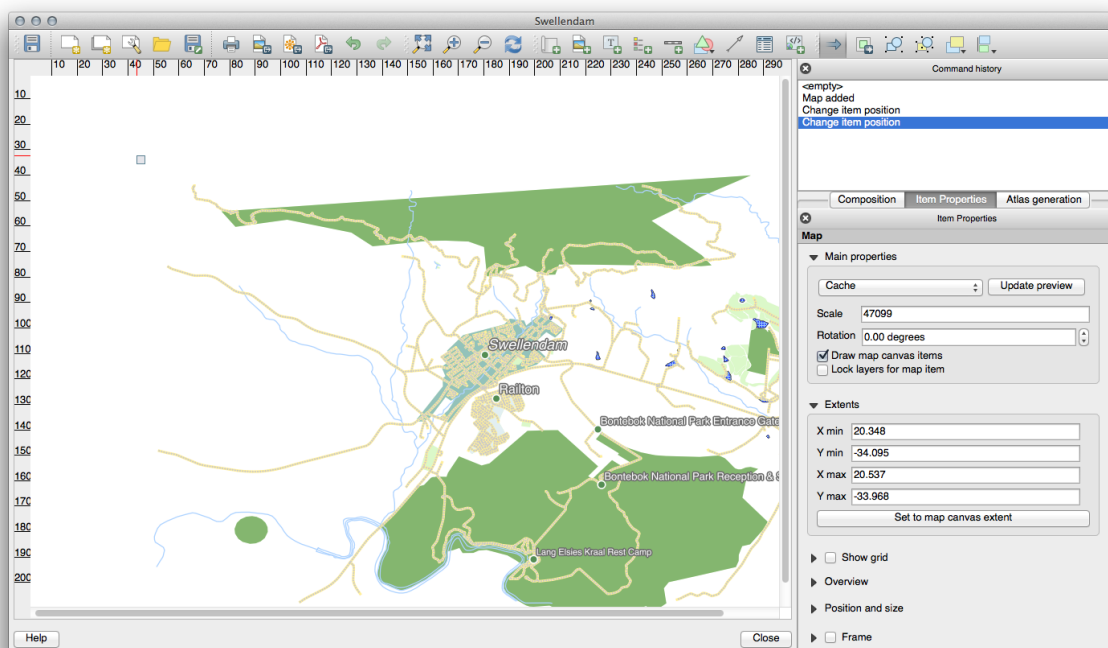


Harta va apărea pe pagină.

- Deplasați harta făcând clic și mișcând-o după dorință:




- Redimensionați-o, efectuând clic și trăgând de colțuri:



Note: Harta poate să prezinte un lot diferit, desigur! Acest lucru depinde de modul în care este configurat propriul proiect. Dar nu vă faceți griji! Aceste instrucțiuni sunt generale, astfel încât ele vor lucra la fel, indiferent de ceea ce se afișează pe hartă.

- Asigurați-vă că lăsați marginile în jurul conturului, și un spațiu în partea de sus pentru titlu.
- Măriți și micșorați pagina (dar nu și harta!) folosind aceste butoane:



- Transfocați și deplasați harta în fereastra principală a QGIS. Puteți deplasa harta, de asemenea, folosind instrumentul: *Move item content* 

Când are loc o mărire, harta nu se va actualiza de la sine. Acest mod de lucru are loc pentru ca dvs. să nu pierdeți timpul cu redesenarea hărții în timpul măririi, dar aceasta înseamnă, de asemenea, că la mărire sau micșorare harta va fi prezentată la rezoluția greșită și va arăta urât, sau va fi imposibil de citit.


- Forțați harta să se actualizeze, făcând clic pe acest buton:



Remember that the size and position you've given the map doesn't need to be final. You can always come back and change it later if you're not satisfied. For now, you need to ensure that you've saved your work on this map. Because a *Composer* in QGIS is part of the main map file, you'll need to save your main project. Go to the main QGIS window (the one with the *Layers list* and all the other familiar elements you were working with before), and save your project from there as usual.

5.1.3 Follow Along: Adăugarea unui Titlu


Acum harta este arată bine pe pagină, dar privitorilor/utilizatorilor dvs. nu le puteți spune ce se întâmplă încă. Ei au nevoie de context, care este ceea ce le veți oferi, prin adăugarea elementelor de hartă. În primul rând, haideți să adăugați un titlu.

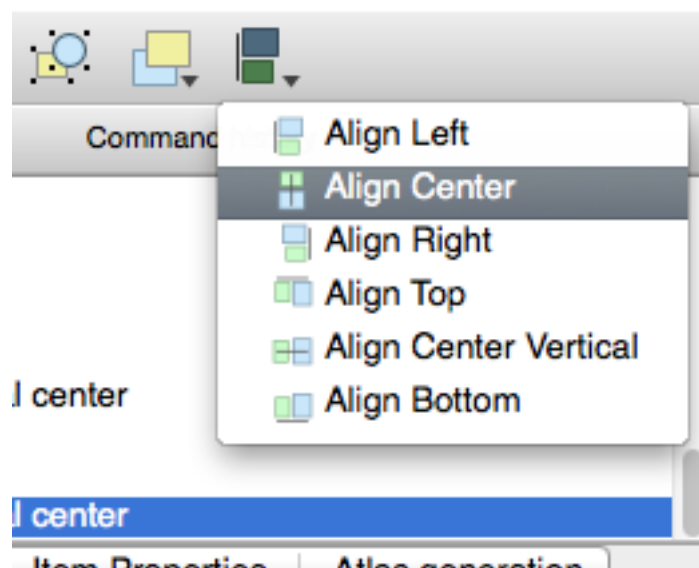
- Faceți clic pe acest buton: 
- Faceți clic pe pagină, deasupra hărții, iar o etichetă va apărea în partea de sus a hărții.
- Redimensionați-o și puneți-o în partea centrală, de sus, a paginii. Aceasta poate fi redimensionată și mutată în același mod în care se redimensionează și se mută harta.

Pe măsură ce mutați titlul, veți observa că liniile directoare apar pentru a vă ajuta să-l poziționați în centrul paginii.

Cu toate acestea, există, de asemenea, un instrument care va ajuta la poziționarea titlului în raport cu harta (nu pagina):



- Faceți clic pe hartă pentru a o selecta.
- Hold in *shift* on your keyboard and click on the label so that both the map and the label are selected.
- Găsiți butonul *Aliniere* button  și apăsați săgeata de derulare pentru a afișa opțiunile de poziționare, apoi faceți clic pe *Align center*:



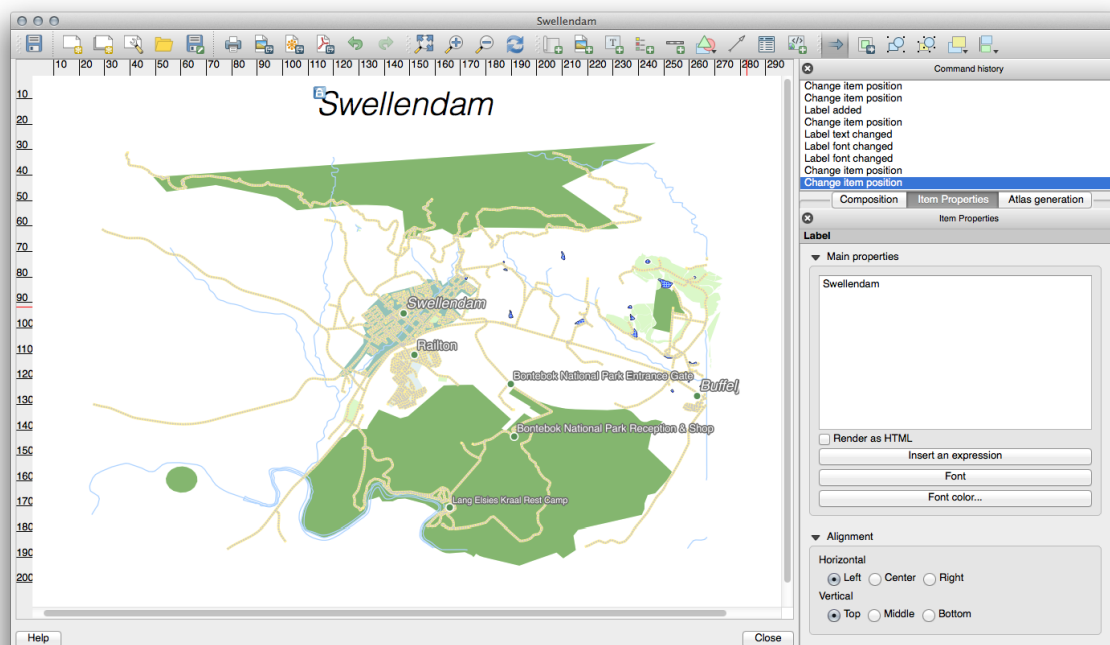
Pentru a vă asigura că aceste elemente nu se mișcă accidental, o dată ce le-ați aliniat:

- Faceți clic dreapta atât pe hartă cât și pe etichetă.

O mică pictogramă de blocare va apărea în colț pentru a vă spune că un element nu poate fi glisat. Totuși, întotdeauna puteți face clic dreapta pe un element pentru a-l debloca.

Acum eticheta este centrată pe hartă, dar nu și conținutul. Pentru a centra conținutul etichetei:

- Selectați eticheta făcând clic pe ea.
- Click on the *Item Properties* tab in the side panel of the *Composer* window.
- Modificați textul etichetei în "Swellendam":
- Utilizați această interfață pentru a seta opțiunile pentru font și aliniere:



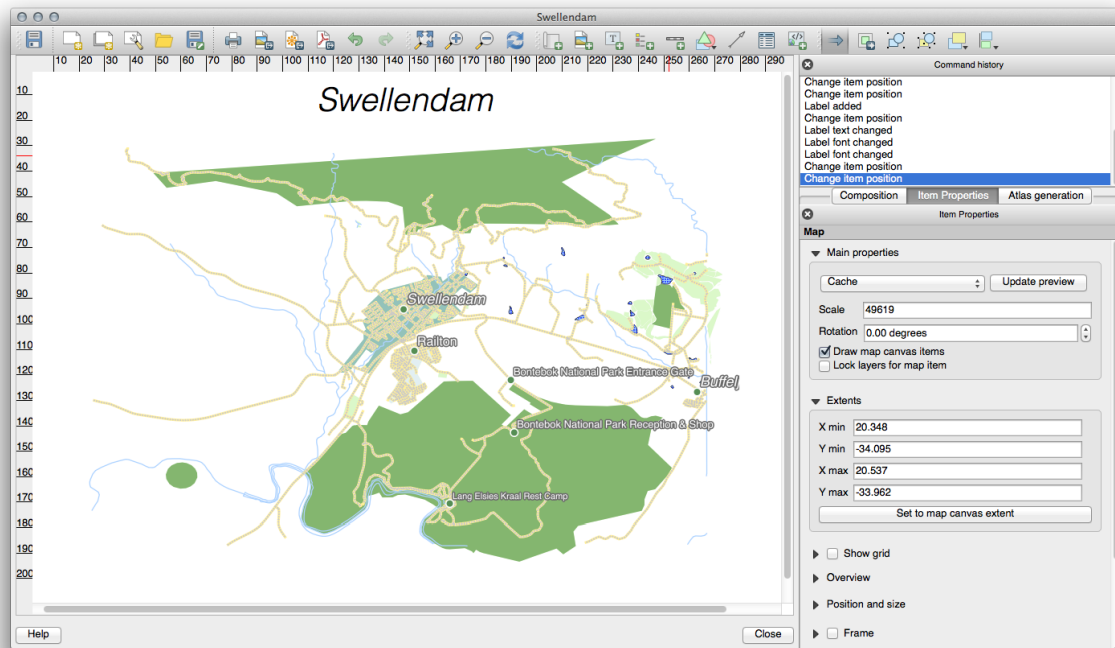
- Alegeți un font mare, dar sensibil (exemplul va folosi fontul implicit cu o dimensiune de 36), apoi setați *Alinierea Orizontală pe Centru*.

De asemenea, puteți schimba culoarea fontului, dar probabil că cel mai bine este să-l păstrați negru, așa cum este în mod implicit.

Setarea implicită nu adăugă un cadru casetei de text a titlului. Cu toate acestea, dacă doriți să adăugați un cadru, puteți proceda astfel:


- În fila *Proprietăților elementului*, derulați caseta verticală până veți vedea opțiunea *Frame*.
- Clic pe caseta *Frame* pentru a activa cadrul. Puteți schimba culoarea cadrului și lățimea.

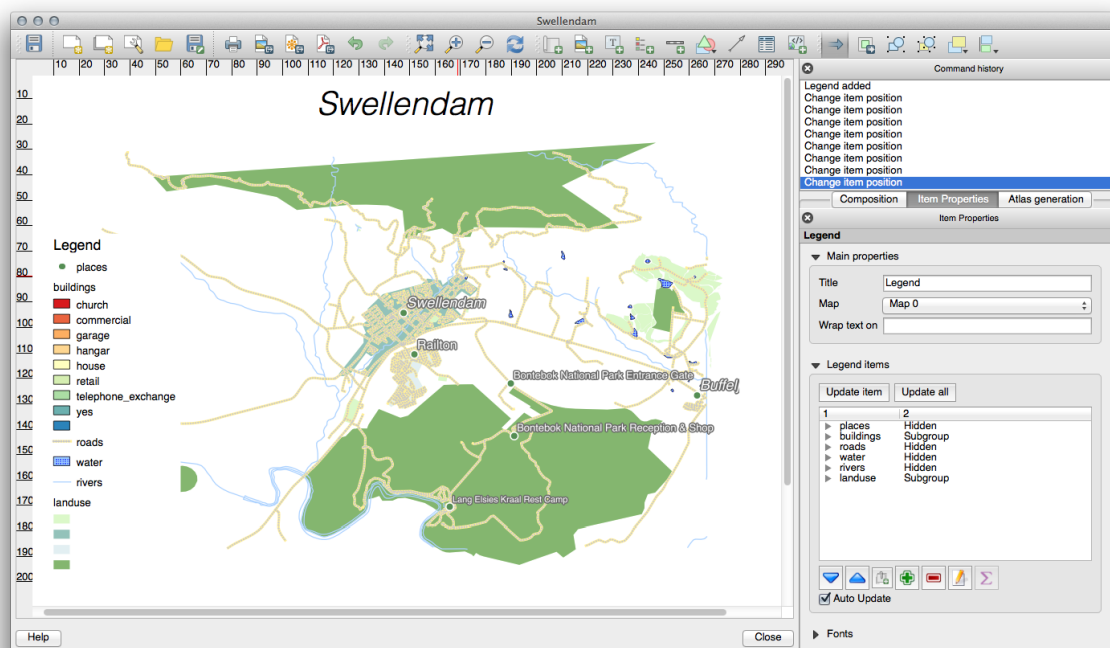
În acest exemplu, nu vom activa rama, așa că aceasta este pagina noastră de până acum:



5.1.4 Follow Along:


Cititorul hărții, de asemenea, trebuie să fie capabil să vadă ce înseamnă de fapt diversele lucruri de pe hartă. În unele cazuri, cum ar fi numele locurilor, acest lucru este destul de evident. În alte cazuri, este mult mai greu de ghicit, cum ar fi culorile fermelor. Haideți să adăugăm o nouă legendă.

- Faceți clic pe acest buton: 
- Faceți clic pe pagină pentru a plasa legenda, și mutați-o acolo unde doriți:




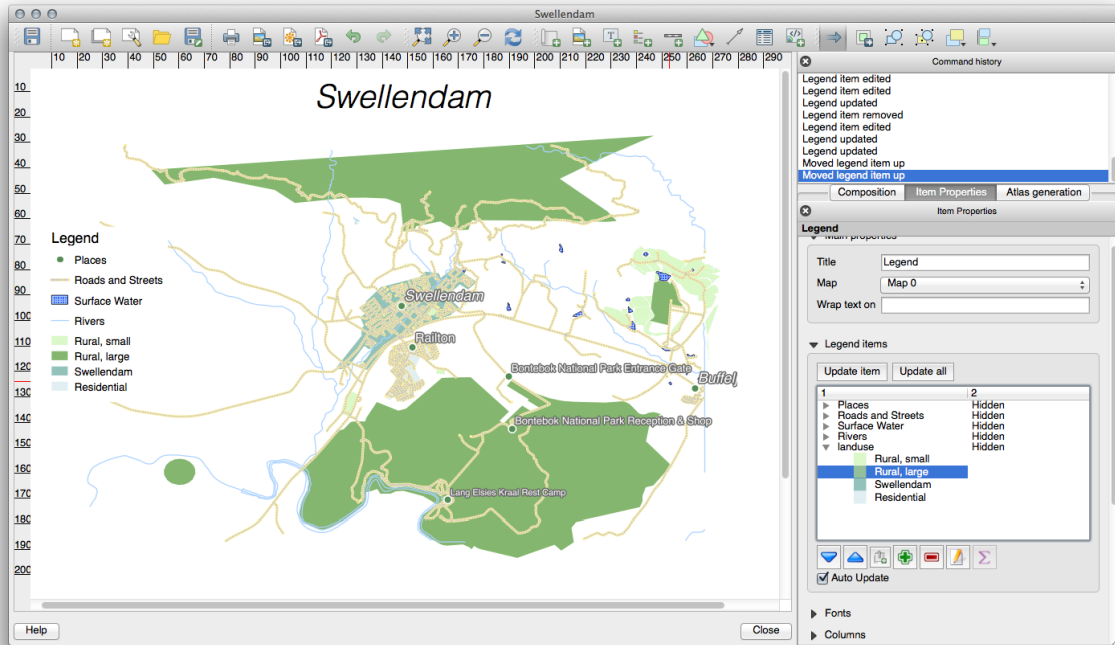
5.1.5 Follow Along: Personalizarea Articolelor din Legendă

Nu este chiar totul necesar în legendă, deci, să eliminăm unele elemente nedorite.

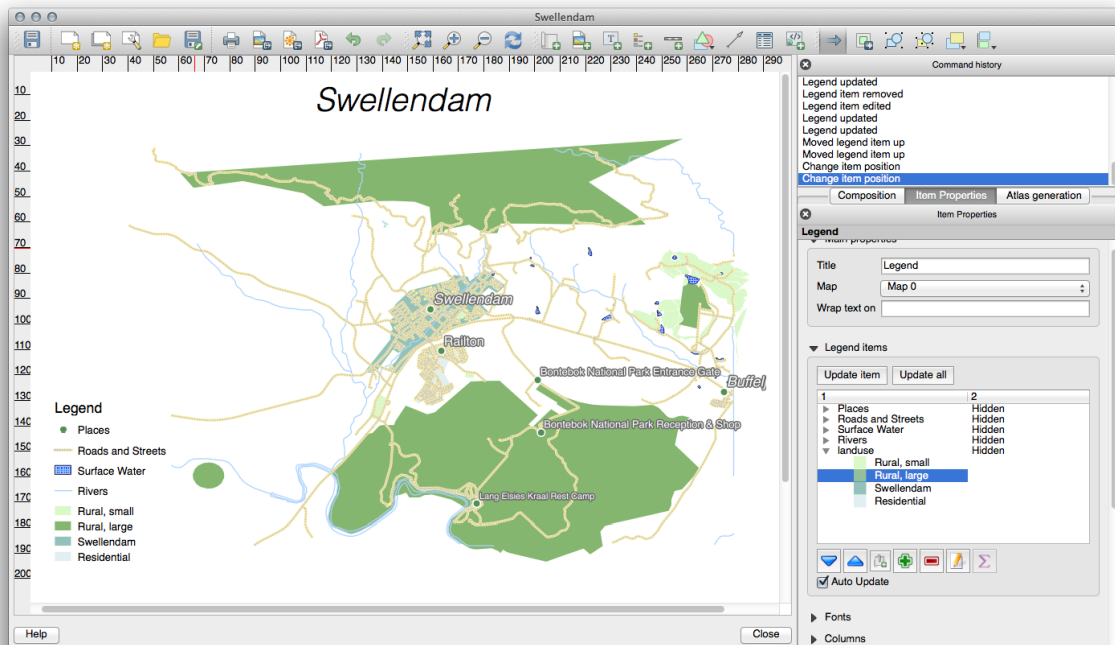
- În fila *Proprietăților elementului*, veți găsi panoul *Legend items*.
- Selectați intrarea *buildings*.
- Ștergeți-l din legendă, făcând clic pe butonul: *minus* 

Puteți redenumi, de asemenea, elementele.

- Selectați un strat din aceeași listă.
- Clic pe butonul *Edit* button: 
- Redenumiți straturile în *Places*, *Roads* and *Streets*, *Surafce Water*, și *Rivers*.
- Setati *landuse* pe *Hidden*, apoi faceți clic pe săgeata îndreptată în jos și editați fiecare categorie, pentru a le redenumi ca în legendă. Puteți reordona, de asemenea, și elementele:



Pe măsură ce legenda va fi probabil extinsă cu noile nume de straturi, ați putea dori să mutați și să redimensionați legenda și/sau harta. Acesta este rezultatul:



5.1.6 Follow Along: Exportarea Hărții Dvs.

Note: Ți-ai amintit să vă salvați munca adesea?

Finally the map is ready for export! You'll see the export buttons near the top left corner of the *Composer* window:



Butonul din stânga este cel de *Imprimare*, care se interfațează cu o imprimantă. Deoarece opțiunile de imprimantă vor diferi în funcție de modelul de imprimantă cu care lucrați, fiind, probabil, mai bine să se consulte manualul imprimantei, sau un ghid general, pentru mai multe informații despre acest subiect.

Celelalte trei butoane vă permit să exportați pagina hărții într-un fișier. Există trei formate de export din care să puteți alege:

- *Exportare ca Imagine*
- *Exportare ca SVG*
- *Exportare ca PDF*


Exportarea sub formă de imagine vă va oferi o selecție de diferite formate de imagine, comune, din care să puteți alege. Aceasta este, probabil, cea mai simplă opțiune, dar imaginea care se creează este “improprie” și greu de editat.

Celelalte două opțiuni sunt mai frecvente.

Dacă trimiteți harta unui cartograf (care poate va dori să editeze harta, în scopul publicării), cel mai bine este să-l exportați ca fișier SVG. SVG vine de la “Scalable Vector Graphic”, și poate fi importat în programe ca Inkscape <<https://inkscape.org/>>_ sau într-o altă aplicație de editare a imaginilor vectoriale.

Dacă trebuie să transmiteți harta unui client, este cel mai bine să folosiți un PDF, pentru că sunt mai ușor de configurat opțiunile de imprimare pentru un PDF. Și alți cartografi pot prefera PDF la fel de bine, în cazul în care au un program care le permite importarea și editarea acestui format.

Pentru scopurile noastre, vom folosi PDF.

- Clic pe butonul: *Exportare ca PDF* 
- Alegeți o locație pentru salvare și un nume de fișier, ca de obicei.
- Clic pe *Salvare*.

5.1.7 In Conclusion

- Close the *Composer* window.
- Salvați harta dvs.
- Găsiți PDF-ul exportat, folosind managerul de fișiere al sistemului de operare.
- Deschideți-l.
- Admirați-l în toată gloria sa!

Felicitări pentru primul dvs. proiect finalizat, de hartă QGIS!



5.1.8 What's Next?

Pe pagina următoare, vi se va da o misiune de finalizat. Acest lucru vă va permite să practicați tehnicile pe care le-ați învățat până acum.

5.2 Exercițiul 1

Deschideți proiectul existent al hărții și revizuiți-l bine. Dacă ați observat mici erori sau lucruri pe care v-ar fi plăcut să le remediați mai devreme, faceți acest lucru acum.

În timp ce personalizați harta, puneți-vă întrebări. Este ușor de citit și de înțeles această hartă pentru cineva care nu este familiarizat cu datele respective? Dacă ați vedea această hartă pe Internet, pe un poster sau într-o revistă, v-ar capta atenția? V-ar interesa această hartă în cazul în care nu v-ar aparține?

Dacă urmați acest curs la nivel de  Bază sau  Intermediar, citiți despre tehnici din secțiunile mai avansate. Dacă ați văzut vreun lucru anume care ați dori să apară și în harta dvs., de ce nu încercați să-l puneți în aplicare?

Dacă acest curs vă este prezentat, lectorul cursul vă poate cere să prezentați o versiune finală a hărții dvs., exportate în format PDF, pentru evaluare. Dacă urmați acest curs în mod individual, este recomandabil să vă evaluați propria hartă utilizând aceleași criterii. Harta dvs. va fi evaluată pentru aspectul general și simbolistica proprie, precum și pentru aspectul și așezarea în pagină a hărții și a elementelor. Amintiți-vă că, la evaluarea hărților, accentul se va pune întotdeauna pe *ușurința în utilizare*. Cu cât este mai frumoasă harta, cu atât este mai ușor să o înțelegeți dintr-o privire.

Personalizare plăcută!

5.2.1 In Conclusion

Primele patru module v-au învățat cum să creați și să stilizați o hartă vectorială. În următoarele patru module, veți învăța cum să folosiți QGIS pentru o analiză completă GIS. Aceasta va include crearea și editarea datelor vectoriale; analiza lor; utilizarea și analiza datelor raster; și utilizarea GIS pentru a rezolva o problemă de la început până la sfârșit, utilizând atât surse de date raster cât și vectoriale.

Module: Crearea Datelor Vectoriale

Crearea hărților folosind datele existente este doar începutul. În acest modul, veți afla cum să modificați datele vectoriale existente, și cum să creați noi seturi de date.

6.1 Lesson: Crearea unui Nou Set de Date Vectoriale

Datele pe care le utilizați trebuie să vină de undeva. Pentru aplicațiile uzuale, datele există deja; dar cu cât proiectul este mai aparte și mai specializat, cu atât scad șansele ca datele să fie disponibile. În asemenea cazuri va fi nevoie să va creați propriile date.

Scopul acestei lecții: De a crea un nou set de date vectoriale.

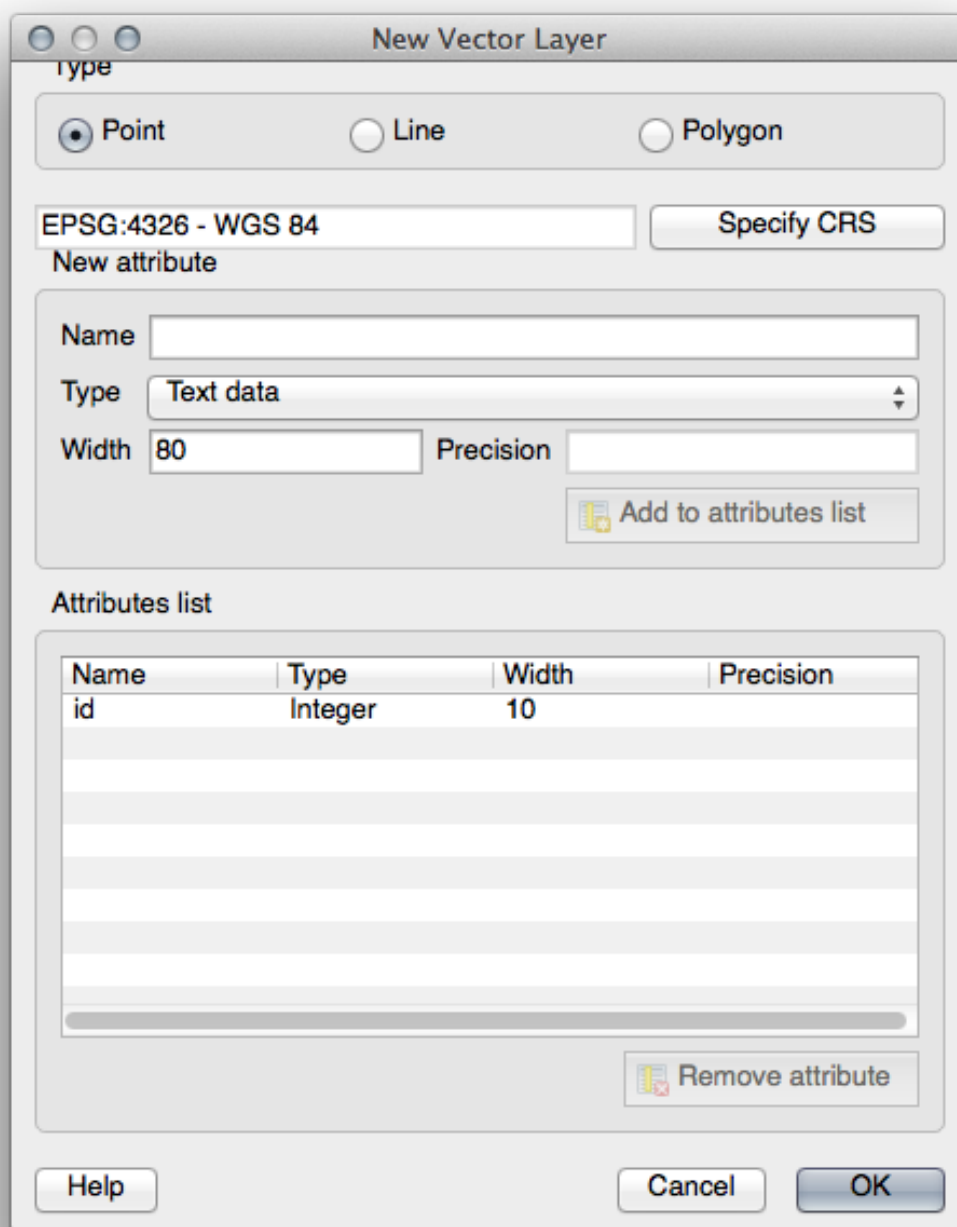
6.1.1 Follow Along: Dialogul de Creare a unui Strat

Înainte de a adăuga date vectoriale noi veți avea nevoie de un set de date la care să le adăugați. În cazul nostru veți începe prin a crea date complet noi, mai degrabă decât să editați un set de date existent. În concluzie, va trebui să începeți prin a crea propriul set de date.

Trebuie să deschideți dialogul *Noului Strat Vectorial* care vă permite definirea unui nou strat.

- Faceți clic pe intrarea de meniu *Layer* → *New* → *New Shapefile Layer*.

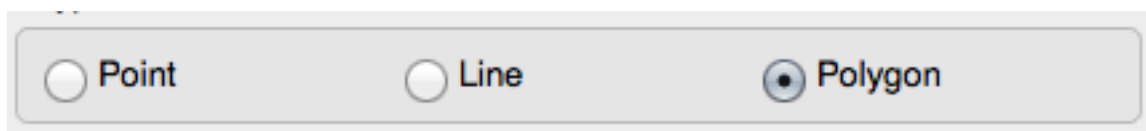
Vi se va prezenta urmatorul dialog:



Este important să decideți ce fel de set de date doriți. Fiecare tip de strat vectorial este “construit diferit” în fundal, deci odată ce ați creat un strat, nu îi puteți schimba tipul.

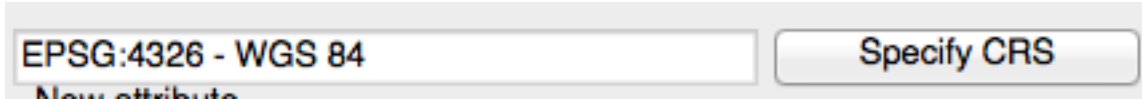
Pentru următorul exercițiu, vom crea noi entități care descriu zonele. Pentru astfel de entități, va trebui să creați un set de date poligonale.

- Clic pe butonul radio *Polygon*:



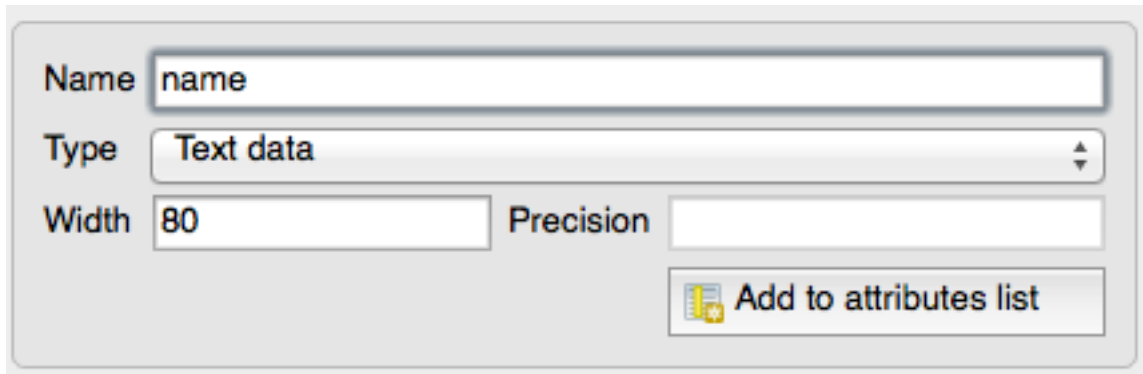
Aceasta nu are nici un impact asupra restului dialogului, dar va determina folosirea tipului corect de geometrie care să fie utilizat la crearea setului de date vectorial.

Câmpul următor vă permite să specificați Sistemul de Coordonate de Referință, sau CRS. Un CRS specifică cum se descrie un punct de pe Pământ ca și coordonate, și pentru că există mai multe moduri de a face asta, există diferite CRS-uri. CRS-ul pentru acest proiect este WGS84, deci este deja corect de la început:

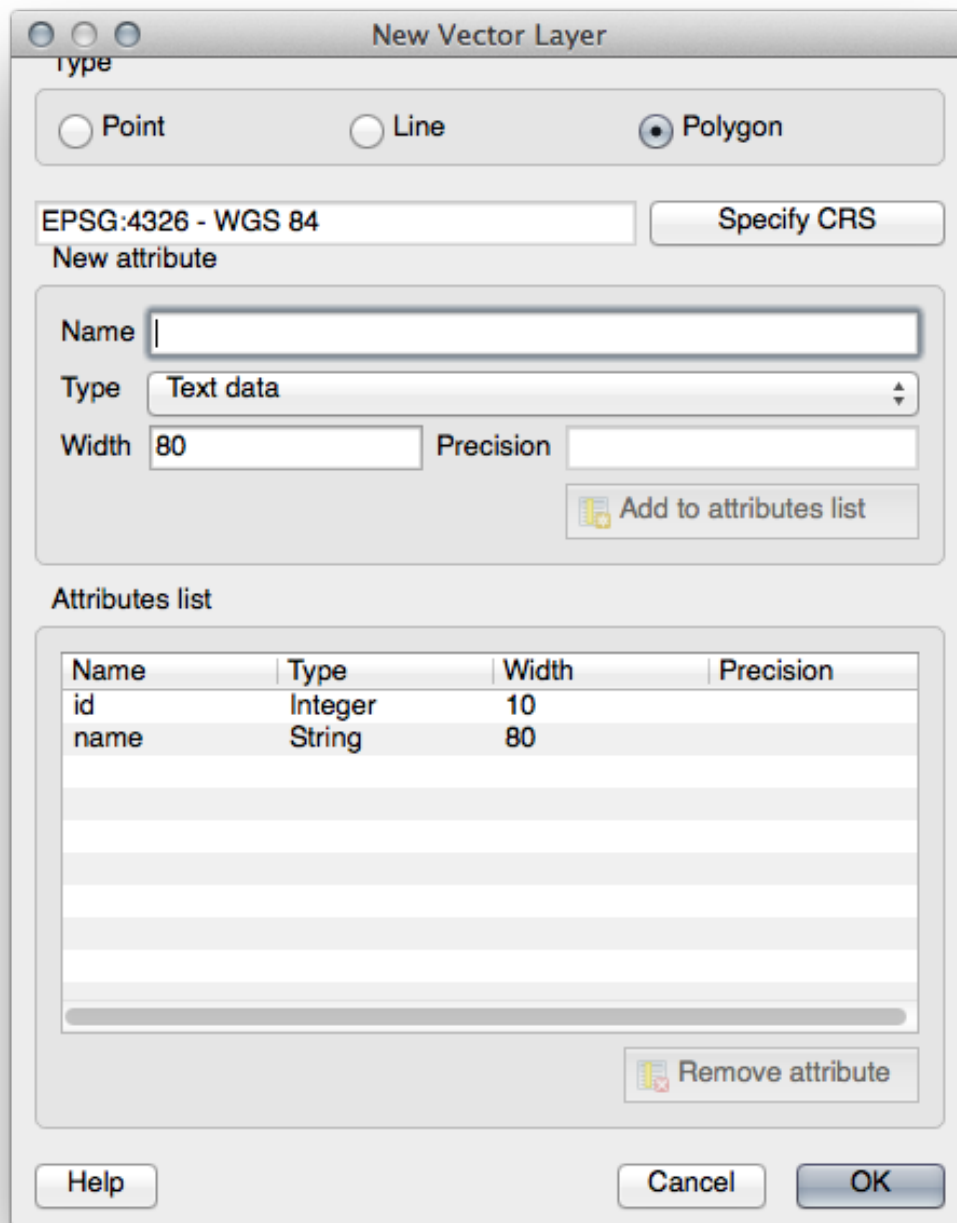


În continuare există o colecție de câmpuri grupate sub *New attribute*. În mod implicit, un strat nou are doar un atribut, câmpul `id` (pe care ar trebui să îl vedeți în *Attributes list*). Dar, pentru ca datele create să fie utile, veți avea nevoie să spuneți ceva despre caracteristicile pe care le veți crea în acest nou strat. Pentru scopul actual va fi suficient să adăugați un câmp numit `name`.

- Reproduceți setarea de mai jos, apoi faceți clic pe butonul *Add to attributes list*:



- Verificați dacă dialogul dvs. arată acum astfel:



- Clic pe *OK*. Va apărea un dialog de salvare.
- Navigați la directorul `exercise_data`.
- Salvați noul strat ca și `school_property.shp`.


The new layer should appear in your *Layers list*.

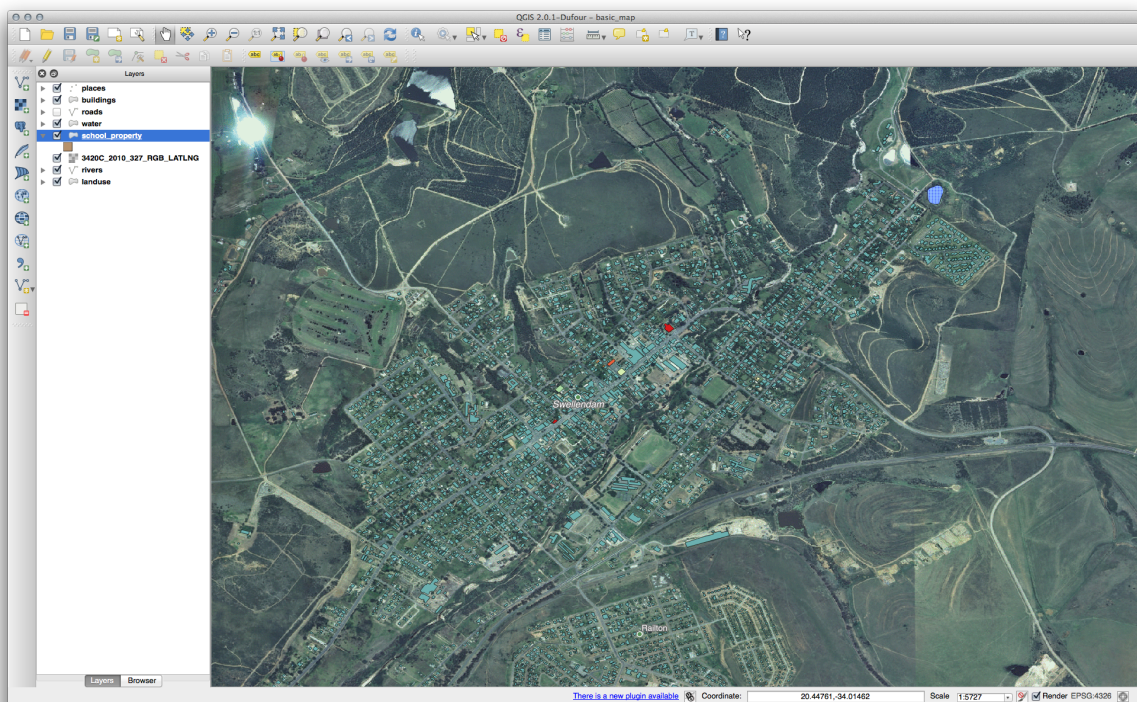
6.1.2 Follow Along: Sursele de Date

Când creați date noi, este evident necesar să se refere la obiecte care există întradevăr pe teren. De aceea, va fi nevoie să obțineți informația de undeva.

Există multe moduri de a obține date despre obiecte. De exemplu, ați putea folosi un GPS pentru a capta puncte din lumea reală, după care să importați datele în QGIS. Sau ați putea să identificați punctele folosind un teodolit, după care să introduceți manual coordonatele pentru a crea noi entități.

Pentru exemplul nostru, veți folosi digitizarea. Eșantioanele seturilor de date raster vă sunt puse la dispoziție, așa că va trebui să le importați după nevoie.

- Clic pe butonul *Add Raster Layer*: 
- Navigați la directorul `exercise_data/raster/`.
- Selectați fișierul `3420C_2010_327_RGB_LATLNG.tif`.
- Faceți clic pe *Open*. O imagine va fi încărcată în harta dvs.
- Find the new image in the *Layers list*.
- Faceți clic și glisați-o în partea de jos a listei, astfel încât să puteți vedea în continuare celelalte straturi.
- Găsiți și transfocați în această arie:




Note: Dacă simbologia stratului *buildings* acoperă o parte sau toate straturile raster, puteți dezactiva temporar stratul prin deselectarea lui în *Layers panel*. Ați putea dori de asemenea să ascundeți simbologia *roads* dacă considerați că vă distrage.

Veți digitiza aceste trei câmpuri:



Pentru a începe digitizarea trebuie să intrați în **modul editare**. Aplicațiile GIS cer asta în mod curent pentru a preveni modificarea sau ștergerea accidentală a datelor importante. Modul editare este activat sau dezactivat independent pentru fiecare strat.

Pentru a intra în modul de editare, în cazul stratului *school_property*:

- Faceți clic pe stratul din *Lista straturilor* pentru a-l selecta. (Asigurați-vă că este selectat stratul corect, în caz contrar veți edita un alt strat!)
- Clic pe butonul *Toggle Editing* button: 

Dacă nu puteți găsi acest buton, verificați dacă bara de instrumente *Digitizing* este activată. Ar trebui să existe un semn de selectare lângă elementul de meniu *View* → *Toolbars* → *Digitizing*.

De îndată ce vă aflați în modul de editare, veți vedea că instrumentele de digitizare sunt acum active:



Alte patru butoane relevante sunt încă inactive, dar se vor activa atunci când vom începe interacțiunea cu noile noastre date:



De la stânga la dreapta, în bara de instrumente, acestea sunt:

- *Salvare Editare*: salvează modificările aduse stratului.
- *Adăugare Entități*: începe digitizarea unei noi entități.
- *Deplasează Entități(e)*: deplasează o entitate.
- *Instrumentul Nod*: deplasează doar o parte a unei entități.
- *Ștergere Selecție*: șterge entitatea selectată.
- *Ștergere Entitate*: șterge entitatea selectată.
- *Copie Entitățile*: copie entitatea selectată.
- *Lipire Entități*: lipește în hartă o entitate decupată sau copiată.

Doriți să adăugați o nouă entitate.

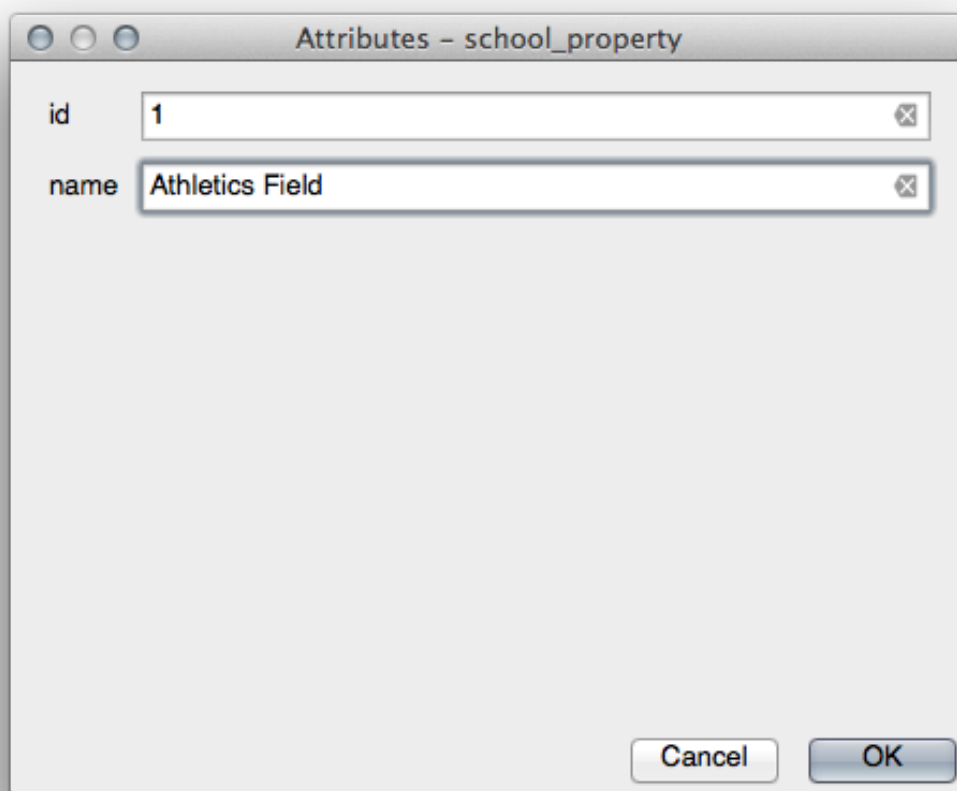
- Clic pe butonul *Adăugare Entitate*, pentru a începe digitizarea câmpurilor școlii noastre.

Veți observa transformarea într-un reticul a cursorului mouse-ului. Acest lucru va permite plasarea cu o mai mare acuratețe a punctelor pe care le veți digitaliza. Nu uitați că deși folosiți instrumentul de digitalizare, transfocarea hărții se poate efectua cu ajutorul roțiței mouse-ului, iar deplasarea ei este posibilă prin ținerea apăsată a roțiței și mișcarea mouse-ului.

Prima entitate pe care o veți digitaliza este athletics field:



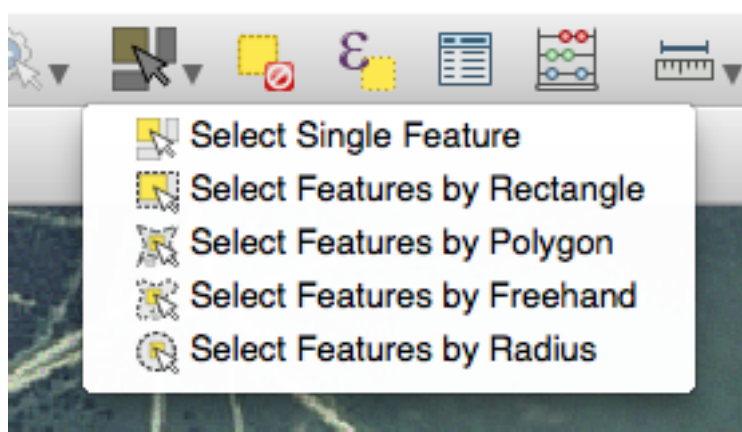
- Începeți digitizarea făcând clic pe un punct, de-a lungul marginii câmpului.
- Plasați mai multe puncte, făcând clic în continuare de-a lungul marginii, până când forma desenată acoperă complet câmpul.
- După introducerea ultimului punct, faceți *clic-dreapta*, pentru a încheia desenarea poligonului. Acest lucru va finaliza entitatea și vă va prezenta dialogul *Atributelor*.
- Completați valorile, așa cum se arată mai jos:



- Faceți clic pe *OK*, creând astfel o nouă entitate!

Amintiți-vă că dacă ați făcut o greșală în timp ce digitizați o entitate, o puteți edita oricând după ce ați definitivat crearea ei. Dacă ați făcut o greșală, continuați digitizarea până ați terminat crearea entității de mai sus. Apoi:

- Selectați entitatea cu ajutorul instrumentului *Select Single Feature*:



Puteți utiliza:

- instrumentul *Move Feature(s)* pentru a deplasa întreaga entitate,
- *Instrumentul Nod* pentru a deplasa doar un punct, în cazul în care ați efectuat un clic eronat,
- *Ștergere Selecție* pentru a scăpa de entitate în întregime, astfel încât să puteți încerca din nou, și

- the *Edit* → *Undo* menu item or the `ctrl + z` keyboard shortcut to undo mistakes.

6.1.3 Try Yourself

- Digitizarea școlii propriu-zise și a câmpului de sus. Utilizați această imagine pentru a vă ajuta:



Amintiți-vă că fiecare entitate nouă trebuie să aibă o valoare `id` unică!

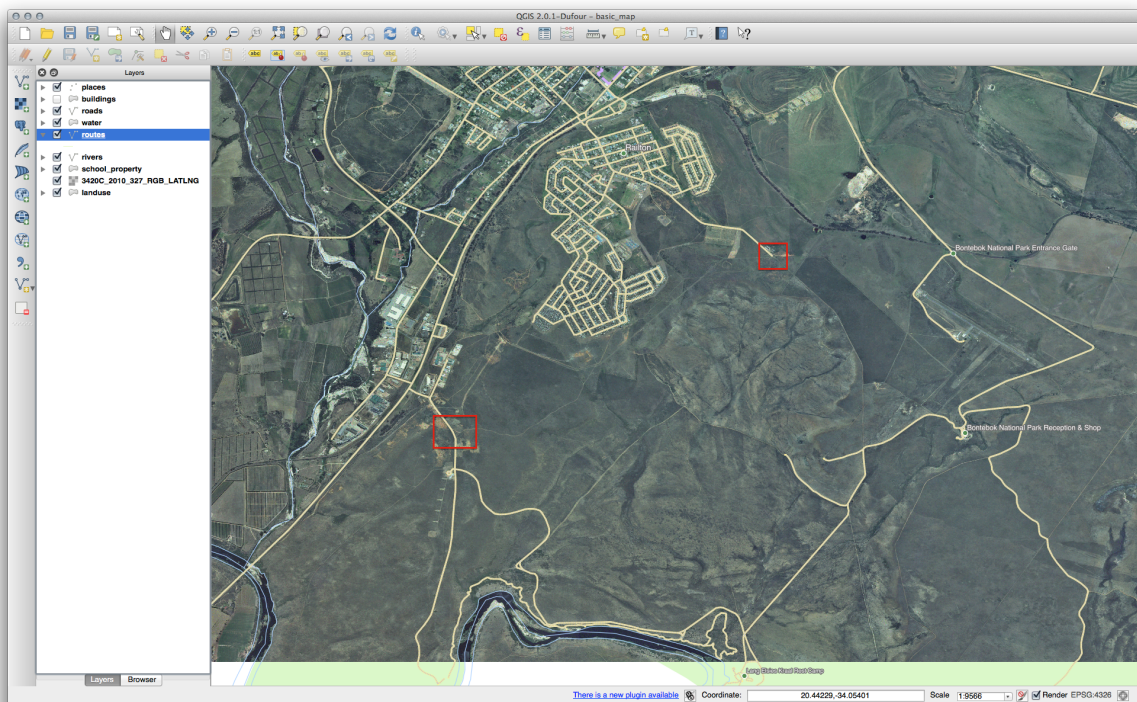
Note: După ce ați terminat de adăugat entitățile într-un strat, nu uitați să salvați modificările și să ieșiți din modul de editare.

Note: Puteți personaliza umplerea, conturul, poziționarea și formatarea etichetelor pentru *school_property* folosind tehnicile învățate în lecțiile anterioare. În exemplul nostru vom folosi un contur de linie întreruptă violet deschis fără umplere.

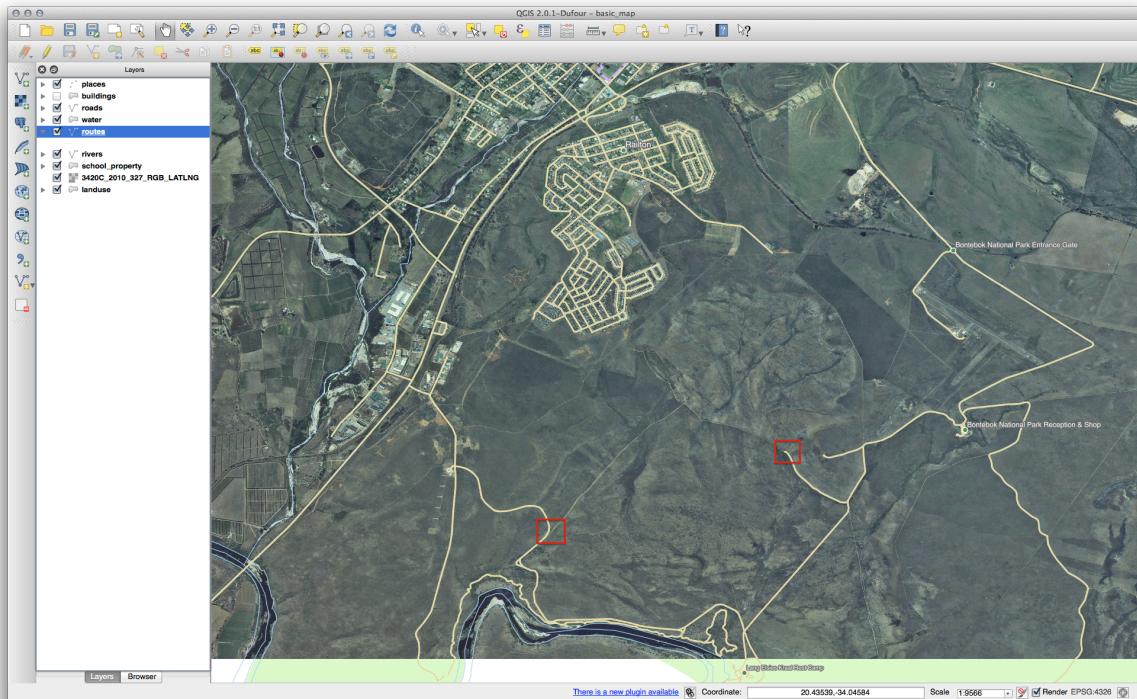
6.1.4 Try Yourself

- Creați un nou tip de linie denumit `routes.shp` cu atributele `id` și `type`. (Folosiți ca ghid abordarea de mai sus.)
- Vom digitiza două rute care nu sunt deja marcate pe stratul de drumuri; unul este o cărare, celălalt este o pistă.

Cărarea merge de-a lungul marginii de sud a suburbiei Railton, începând și terminându-se la drumurile marcate:



Piste este situată un pic mai departe de sud:



Digitizați, pe rând, cărarea și pista în stratul *routes*. Încercați să urmați traseele cât mai exact posibil, folosind puncte (clic-stânga) la colțuri sau viraje.

La crearea fiecărei rute, acordați atributului *type* valorile *path* sau *track*.

Veți găsi, probabil că sunt marcate doar punctele; folosiți dialogul *Proprietăților Stratului* pentru a stiliza rutele. Alegeți, după dorință, două stiluri diferite pentru cărare și pentru pistă.

Salvați modificările și ieșiți din modul de *Editare*.

Check your results

6.1.5 In Conclusion

Acum știți cum să creați entități! Acest curs nu acoperă adăugarea entităților de tip punct, deoarece nu este neapărat necesară după ce ați lucrat cu entități mai complexe (lini și poligoane). Funcționează exact la fel, cu excepția faptului că dați clic doar o singură dată unde doriți să plasați punctul, îi completați atributele ca de obicei, după care entitatea este creată.

Cunoașterea digitizării este importantă deoarece reprezintă o activitate frecventă în aplicațiile GIS.

6.1.6 What's Next?

Caracteristicile dintr-un strat GIS nu sunt doar imagini, ci obiecte în spațiu. De exemplu, poligoanele adiacente știu unde se află unul față de celălalt. Aceasta se numește *topologie*. În lecția următoare veți vedea un exemplu de utilizare.

6.2 Lesson: Topologia Entităților

Topologia reprezintă un aspect util de straturi de date vectoriale, deoarece minimizează erorile, cum ar fi supraunerile sau lacunele.

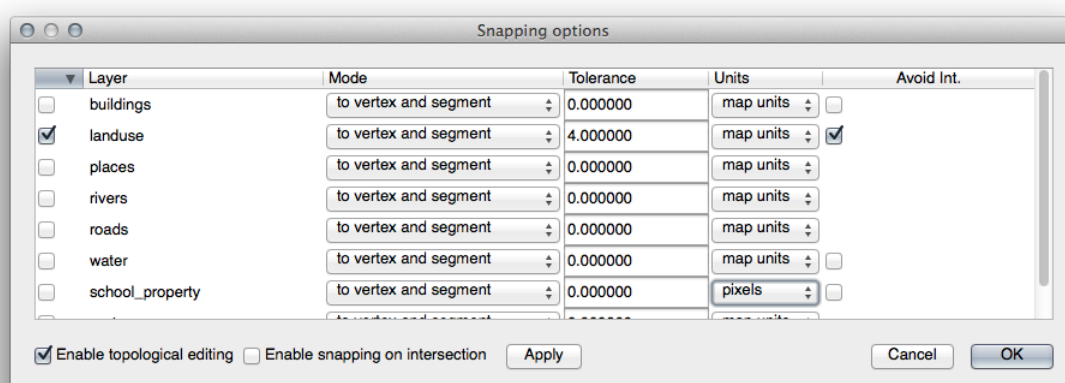
De exemplu: dacă două entități au o frontieră comună, și editați granița cu ajutorul topologiei, atunci nu va trebui să editați mai întâi un element, apoi pe celălalt, și ulterior să aliniați cu atenție frontierele, astfel încât acestea să se potrivească. În schimb, puteți edita bordurile lor comune, ambele entități schimbându-se în același timp.

Scopul acestei lecții: De a înțelege topologia, cu ajutorul exemplelor.

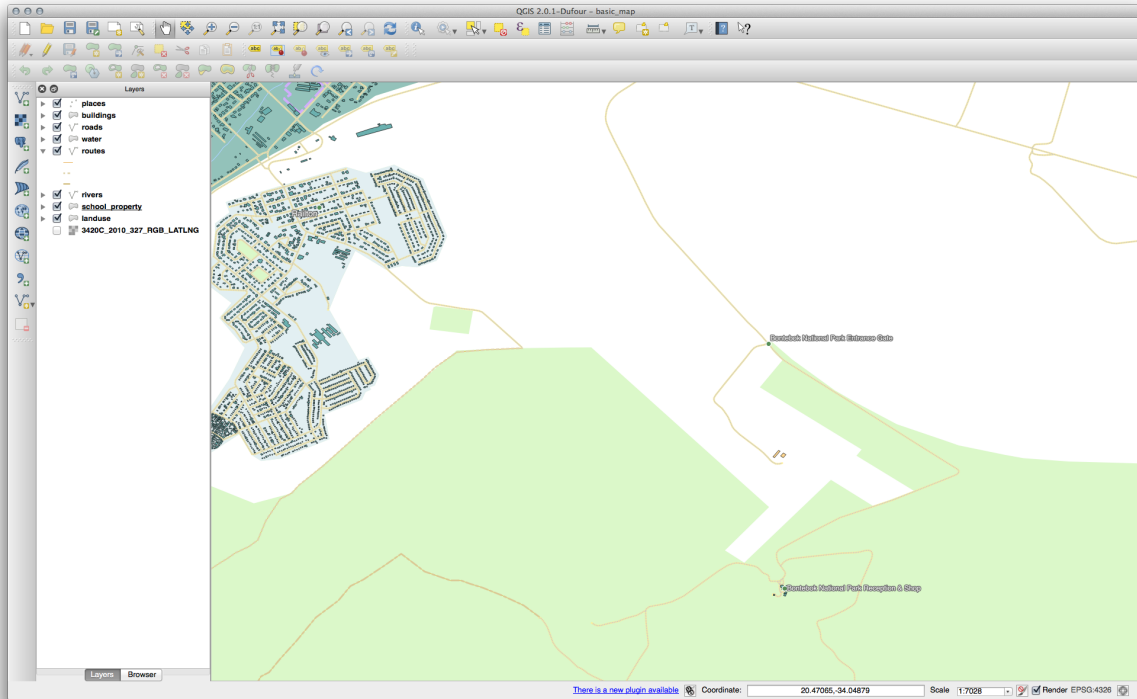
6.2.1 Follow Along: Acroșarea

Pentru a face mai ușoară editarea topologică, este cel mai bine să activați acroșarea. Acest lucru va permite cursorului mouse-ului să se fixeze pe alte obiecte în timpul digitizării. Pentru a seta opțiunile de acroșare:

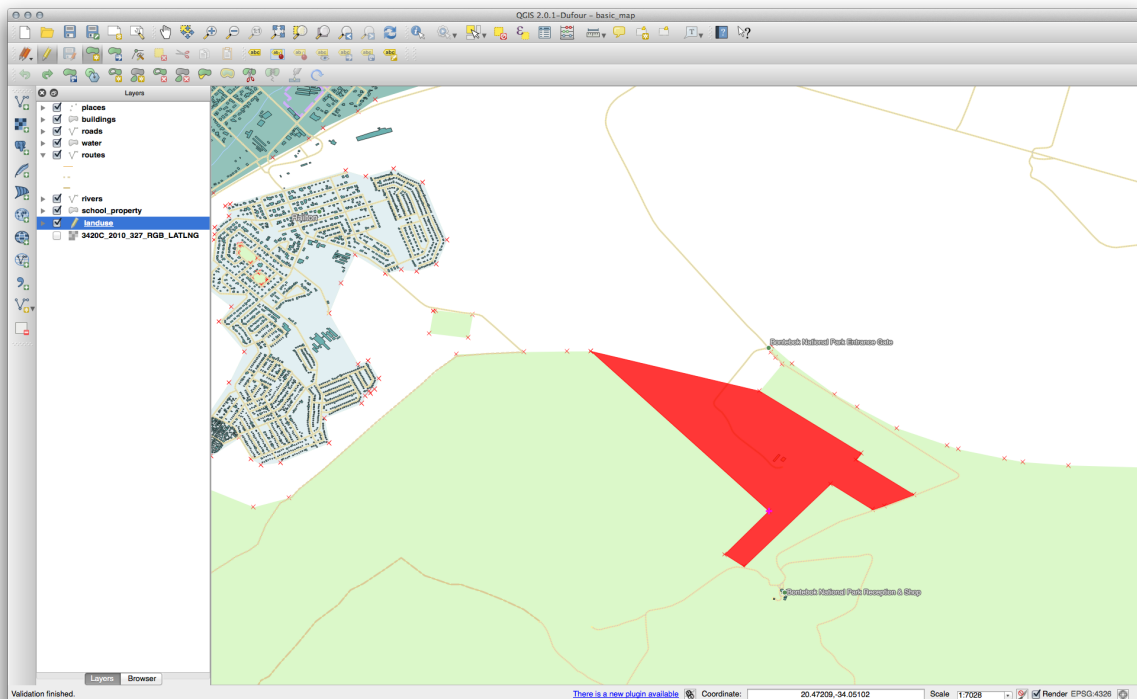
- Navigate to the menu entry *Settings* → *Snapping Options*...
- Setăți dialogul *Opțiunilor de acroșare* așa cum se arată:



- Asigurați-vă că este bifată (pusă pe true) coloana *Evitare Intersecții*.
- Clic pe *OK*, pentru a salva modificările și pentru a părăsi dialogul.
- Intrați în modul de editare, având stratul *landuse* selectat.
- Verificați în *View* → *Toolbars* pentru a vă asigura că bara instrumentelor *Avansate de Digitizare* este activată.
- Focalizați această arie (activând straturile și etichetele, dacă este necesar):



- Digitizați această nouă zonă (fictivă) din Bontebok National Park:



- Când vi se solicită, introduceți un *OGC_FID* de 999, dar nu ezitați să lăsați celelalte valori neschimbate.

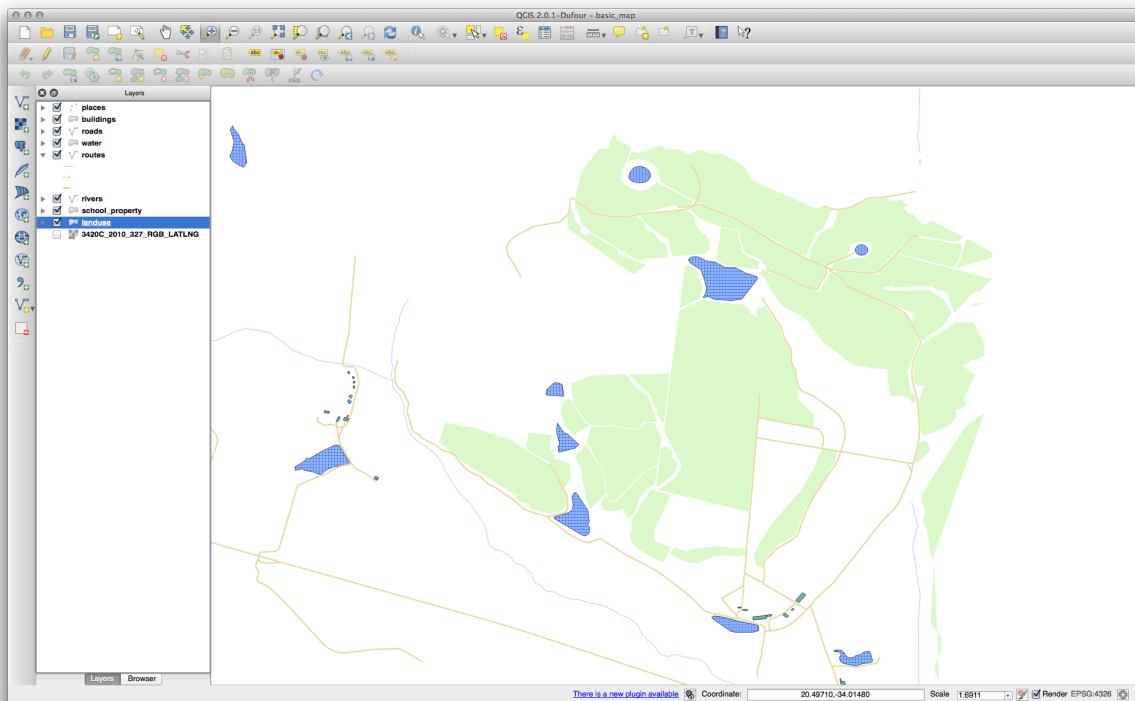
Dacă sunteți atenți pe durata digitizării și permiteți acroșarea cursorului la nodurile fermelor învecinate, veți observa că nu vor fi lacune între noua fermă și cele existente, adiacente acesteia.

- Notați instrumentele undo/redo din bara instrumentelor de *Digitizare Avansată*:



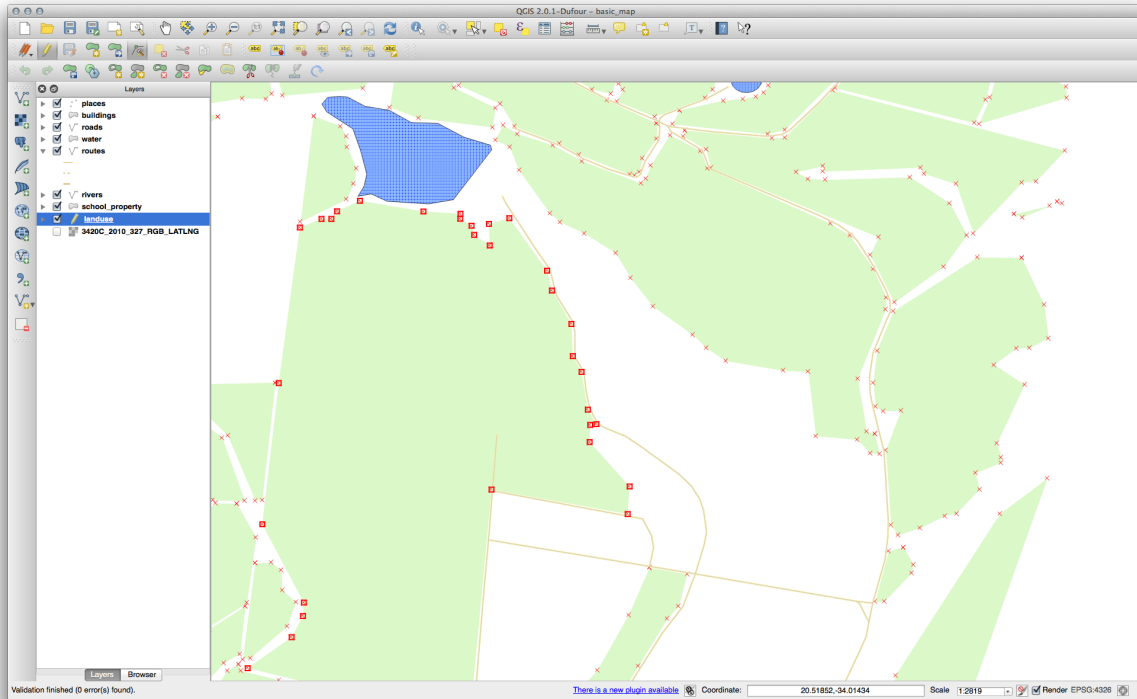
6.2.2 Follow Along: Caracteristicile Topologice Corecte

Caracteristicile topologice trebuie uneori să fie actualizate. În exemplul nostru, stratul *landuse* are unele zone forestiere complexe, care au fost recent unite pentru a forma o singură zonă:

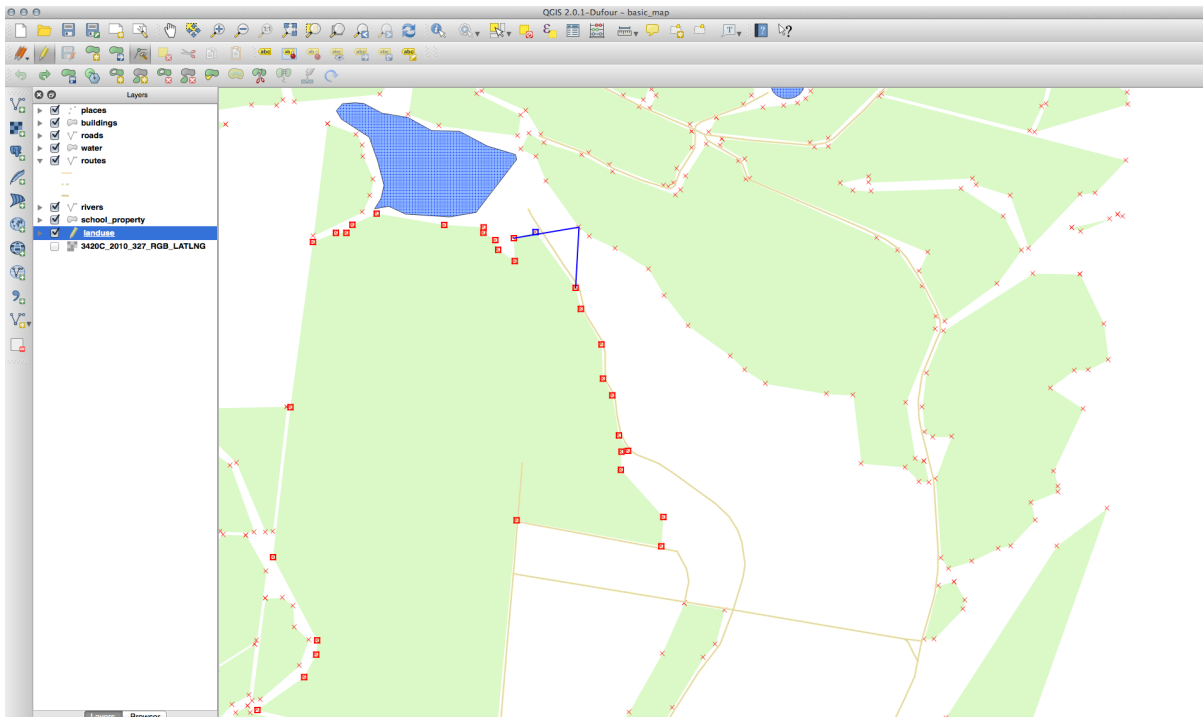


În loc de a crea noi poligoane care să se alăture zonelor forestiere, vom utiliza *Instrumentul Nod* pentru a edita poligoanele existente, și pentru a le îmbina.

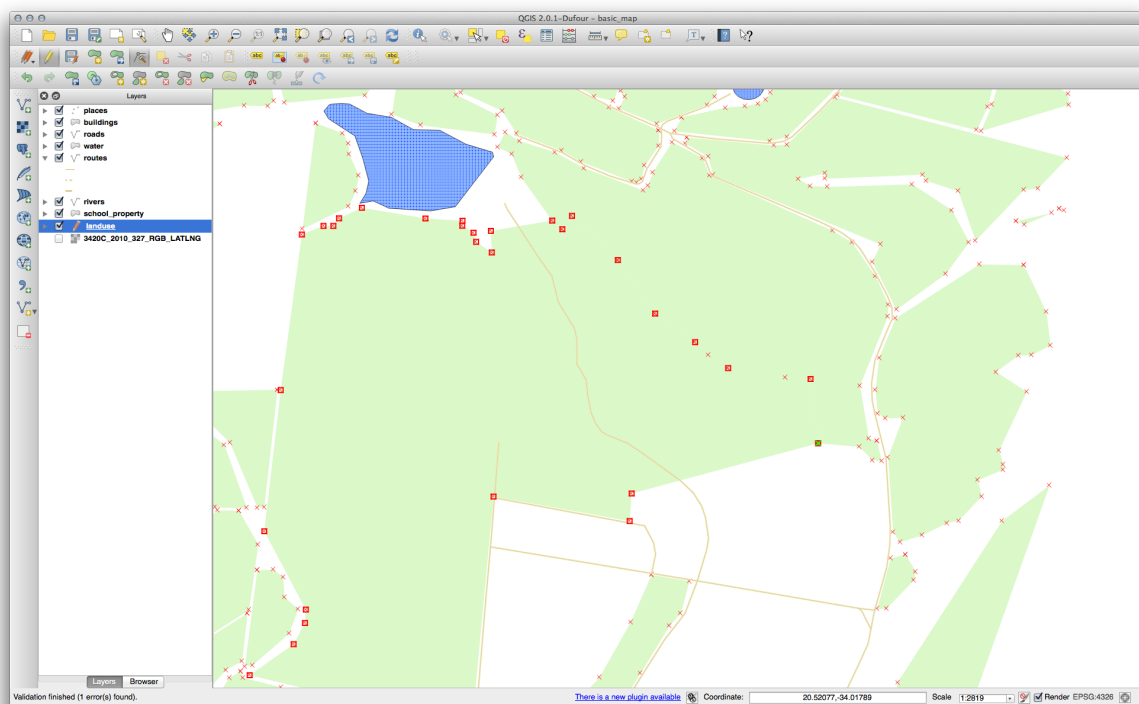
- Activați modul de editare, dacă nu este deja activat.
- Selectați *Instrumentul Nod*.
- Alegeți o zonă de pădure, selectați un colț și mutați-l la un colț alăturat, astfel încât cele două secțiuni de pădure să se întâlnească:



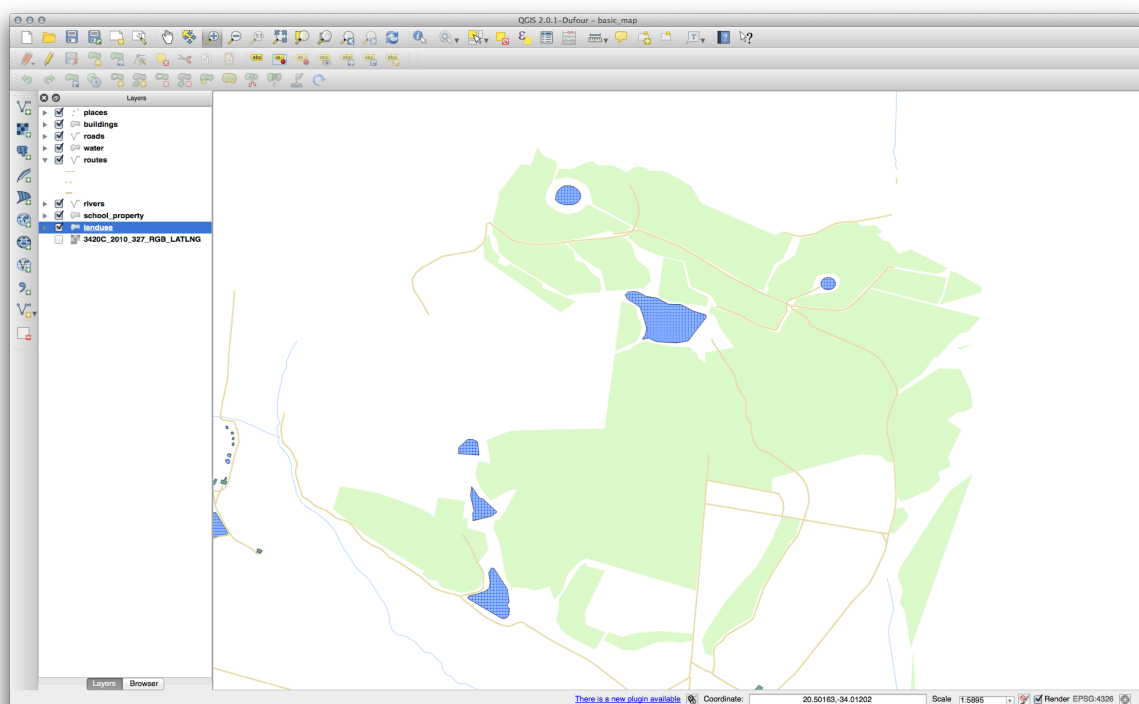
- Faceți clic și glisați nodurile până când se fixează pe poziție.



Limitele topologic corecte vor arăta astfel:



Mergeți mai departe și îmbinați mai multe zone folosind *Instrumentul Nod*. Puteți folosi, de asemenea, instrumentul *Adăugare Entitate* dacă este necesar. Dacă utilizați eșantionul nostru de date, ar trebui să aveți o zonă de pădure arătând în genul următor:



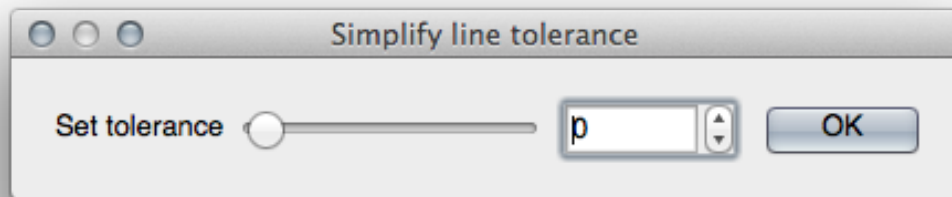
Nu vă faceți griji dacă ați îmbinat mai multe, mai puține sau zone diferite de pădure.

6.2.3 Follow Along: Instrumentul: Simplificarea Entităților

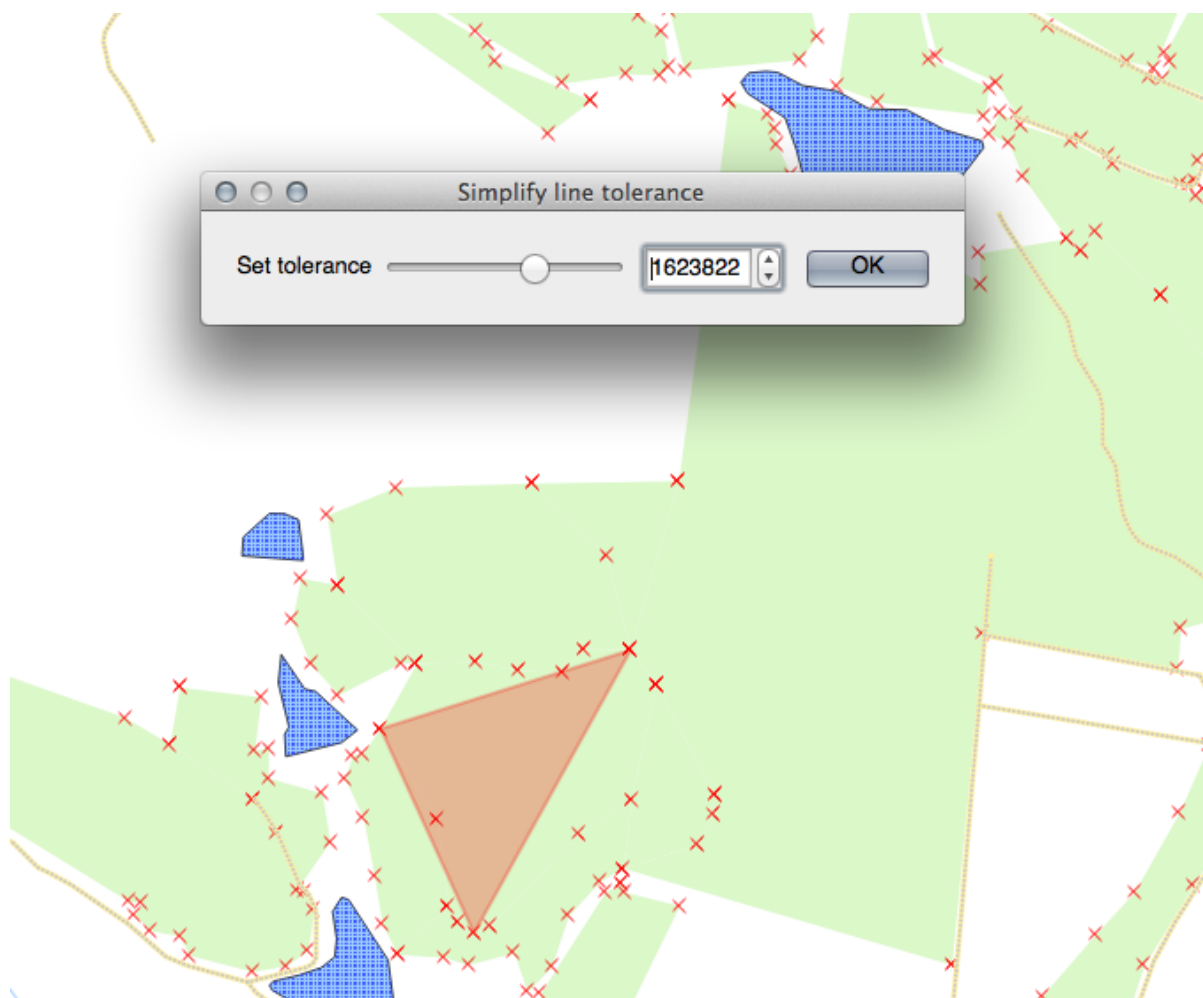
Acesta este instrumentul de *Simplificare a Entităților*:



- Faceți clic pe el pentru a-l activa.
- Faceți clic pe una dintre ariile pe care le-ați îmbinat utilizând fie instrumentul *Nod*, fie pe cel de *Adăugare Entități*. Veți vedea acest dialog:



- Mutați cursorul de la o parte și de alta, apoi observați ceea ce se întâmplă:



Acest lucru vă permite reducerea cantității de noduri din entitățile complexe.

- Clic pe *OK*

Observați modificările aduse topologiei de către acest instrument. Poligonul simplificat nu mai atinge poligoanele adiacente, așa cum ar trebui. Acest lucru arată că acest instrument este mai bine adaptat la generalizarea entităților de sine-stătătoare. Avantajul este acela că vi se oferă o interfață simplă, intuitivă, pentru generalizare.

Înainte de a merge mai departe, setați poligonul înapoi la starea inițială, prin anularea ultimei modificări.

6.2.4 Try Yourself Instrument: Adăugarea Inelului

Acesta este instrumentul de *Adăugare Inel*:



Vi se va permite să extrageți o gaură dintr-o entitate, atât timp cât gaura este mărginită pe toate părțile de către entitate. De exemplu, dacă ați digitizat limitele exterioare ale Africii de Sud și trebuie să adăugați o gaură pentru Lesotho, veți utiliza acest instrument.

Dacă experimentați cu acest instrument, veți observa că opțiunile de acroșare curente vă împiedică să creați unui inel în mijlocul poligonului. Acest lucru ar fi bun, dacă zona pe care doriți să o excludeți este legată de limitele poligonului.

- Dezactivarea acroșării pentru stratul landuse, prin intermediul dialogului utilizat anterior.
- Acum, încercați să folosiți instrumentul de *Adăugare Inel*, pentru a crea o lacună în mijlocul Bontebok National Park.

- Ștergeți noua entitate, folosind instrumentul *Ștergere Inel*:



Note: Trebuie să selectați un vârf al inelului pentru a-l șterge.

Check your results

6.2.5 Try Yourself Instrumentul: Adăugare Parte

Acesta este instrumentul *Adăugare Parte*:



Acesta vă permite să creați o parte suplimentară de entitate, neconectată direct la principala entitate. De exemplu, dacă ați digitalizat limitele Africii de Sud, dar nu ați adăugat încă Insulele Prince Edward, atunci veți utiliza acest instrument pentru a le crea.

- To use this tool, you must first select the polygon to which you wish to add the part by using the *Select Single Feature* tool:



- Acum, încercați să folosiți instrumentul de *Adăugare Parte*, pentru a adăuga o zonă periferică în Bontebok National Park.
- Ștergeți noua entitate prin utilizarea instrumentului *Ștergere Parte*:



Note: Trebuie să selectați un nod al părții, pentru a-l șterge.

Check your results

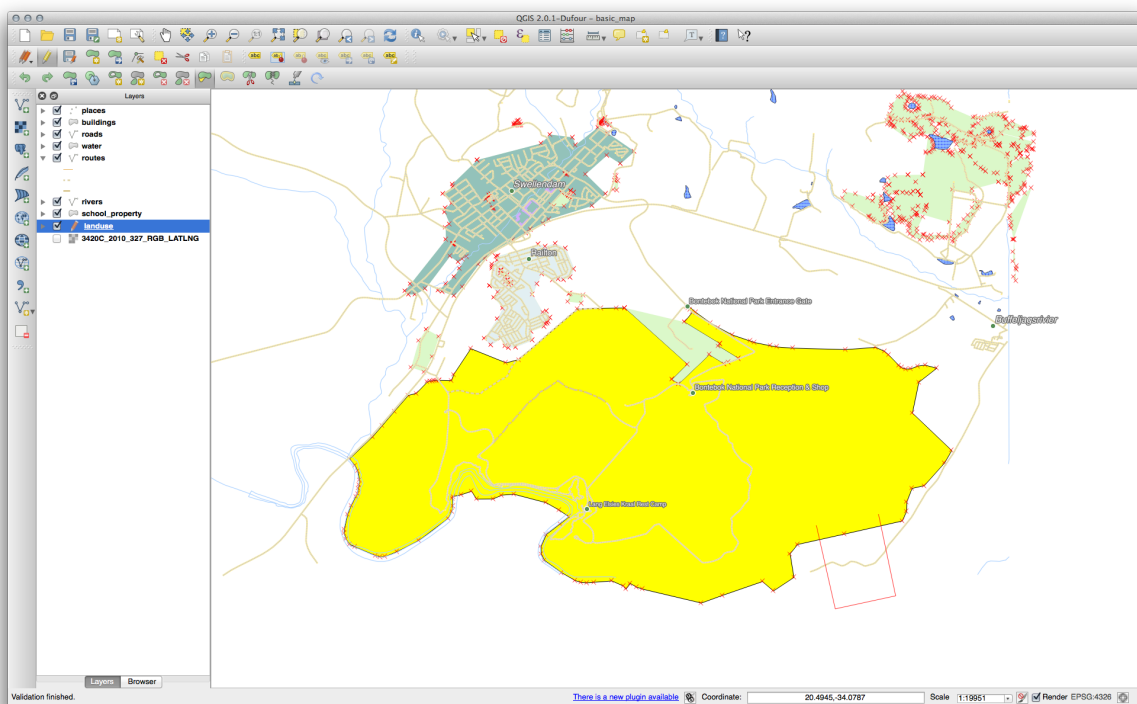
6.2.6 Follow Along: Instrumentul: Remodelarea Entităților

Acesta este instrumentul de *Remodelare a Entităților*:

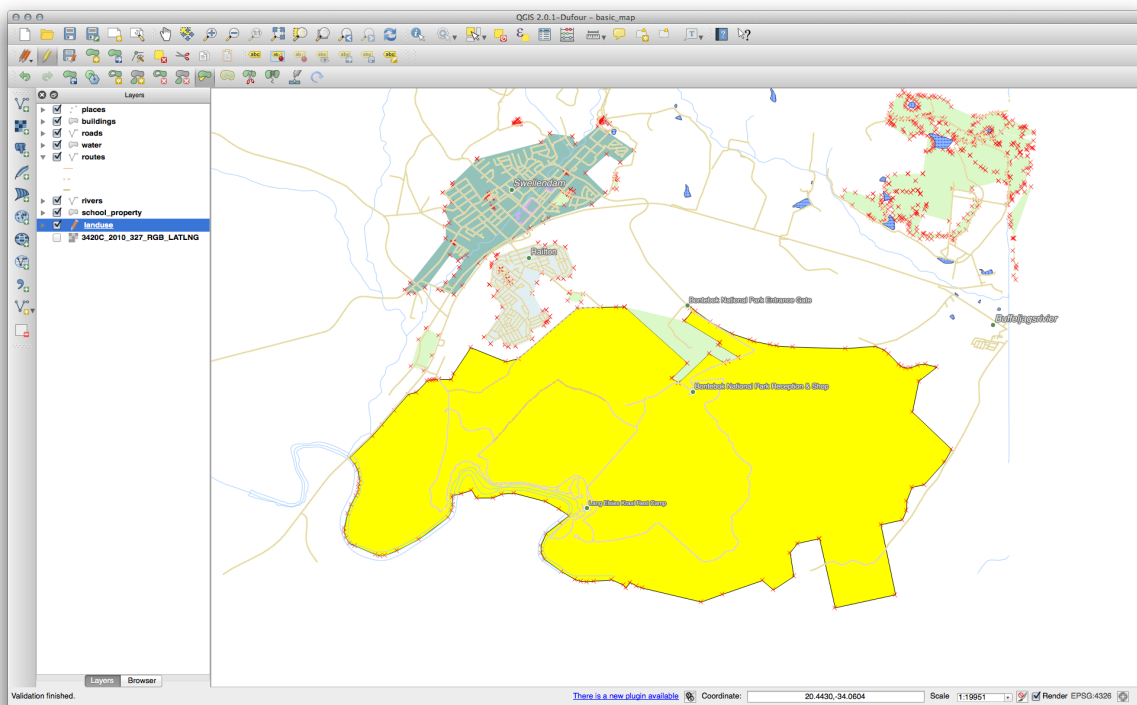


Se poate adăuga un nod la o entitate existentă. Având acest instrument selectat:

- Faceți clic stânga în interiorul Bontebok National Park pentru a începe desenarea unui poligon.
- Desenați un poligon cu trei colțuri, dintre care ultimul ar trebui să fie în interiorul poligonului inițial, formând un dreptunghi deschis pe o latură.
- Clic-dreapta pentru a termina punctele de marcarea:

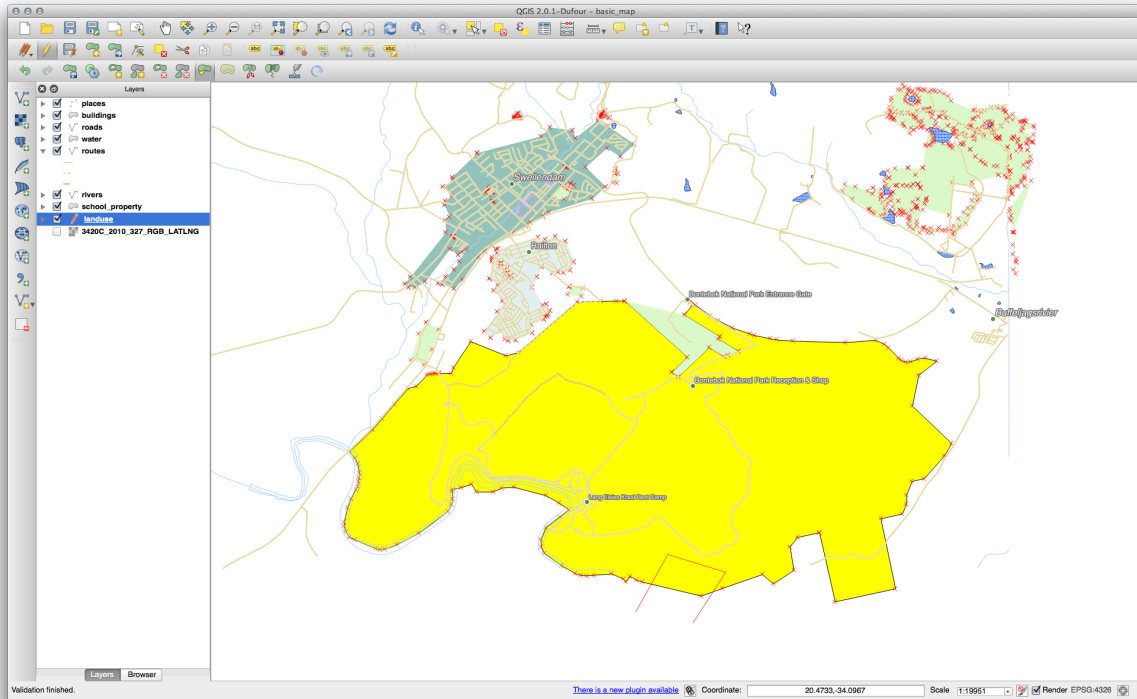


Acest lucru va genera un rezultat similar cu:

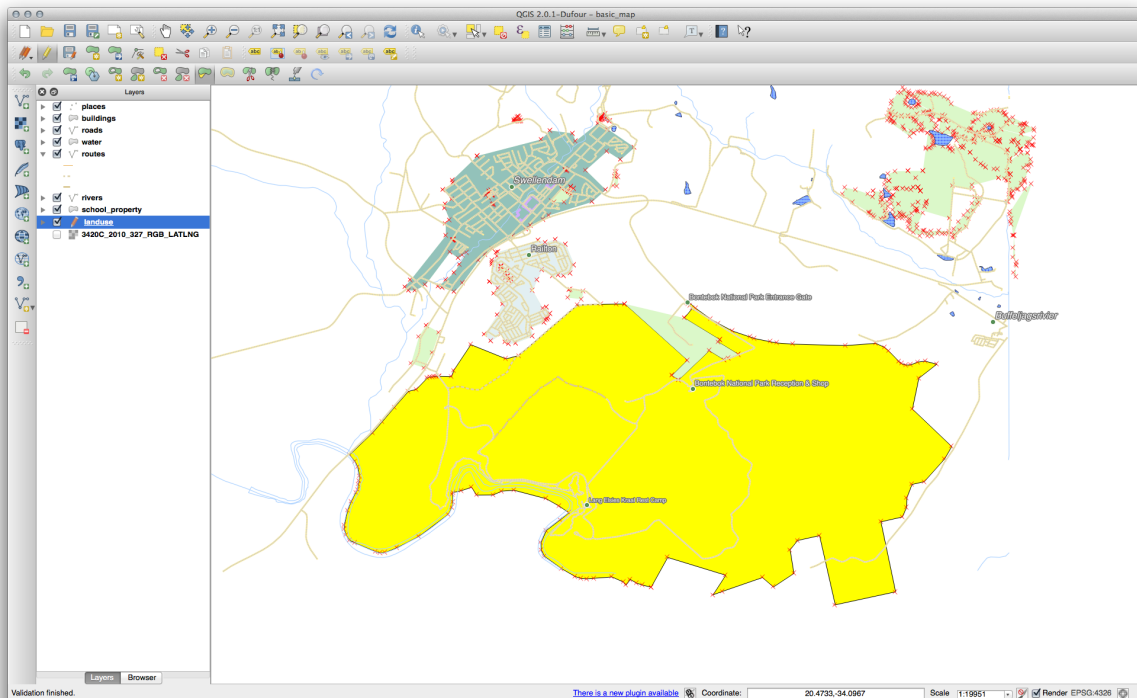


Puteti face, de asemenea, opusul:

- Faceți clic în afara poligonului.
- Desenați un dreptunghi în interiorul poligonului.
- Faceți iarăși clic-dreapta în afara poligonului:



Iată rezultatul:



6.2.7 Try Yourself Instrumentul: Divizare Entităţi

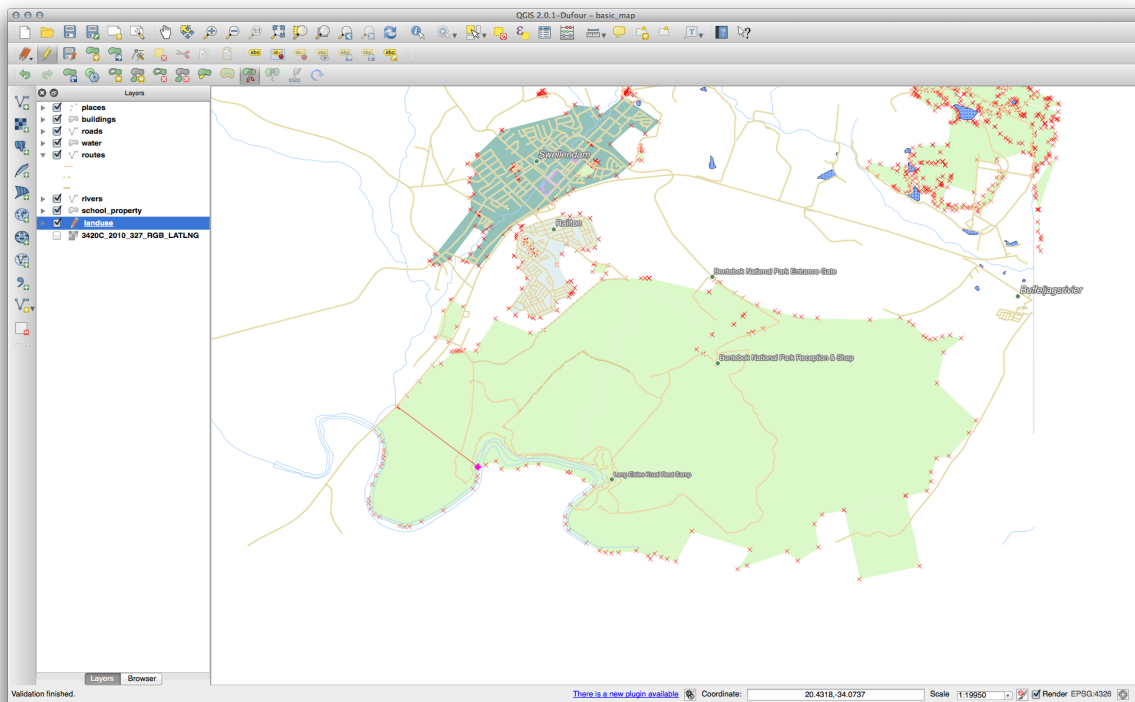
Instrumentul *Split Features* este similar celui de îndepărtare a fermei, cu excepția faptului că nu șterge nici una dintre părți. În schimb, le păstrează pe amândouă.



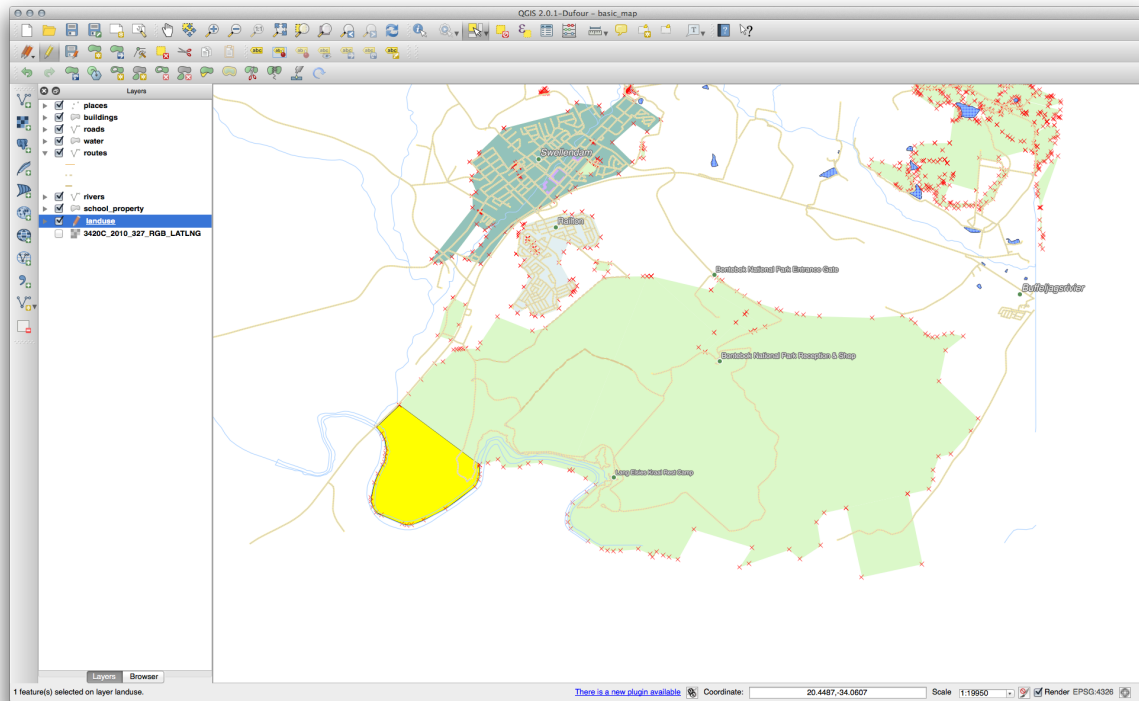
- În primul rând, re-activați acroșarea pentru stratul *landuse*.

Vom folosi acest instrument pentru a diviza un colț din Bontebok National Park.

- Selectați instrumentul *Split Features*, apoi faceți clic pe un vertex pentru a începe desenarea unei linii. Faceți clic pe nodul de pe partea opusă a colțului pe care doriți să-l divizați, apoi faceți clic-dreapta pentru a finaliza linia:



- În acest moment, poate părea că nu s-a întâmplat nimic. Dar amintiți-vă că simbologia dvs. pentru stratul *landuse* nu are nici o bordură, astfel încât noua linie de divizare nu se va afișa.
- Folosiți instrumentul *Select Single Feature* pentru a selecta colțul pe care tocmai l-ați divizat; noua entitate fiind acum evidențiată:



6.2.8 Try Yourself Instrumentul: Îmbinare Entităţi

Acum vom re-îmbina în poligonul original, entitatea pe care tocmai ați creat-o:

- Experimentați cu instrumentele *Îmbină Entitățile Selectate* și *Îmbină Atributelor Entităților Selectate*.
- Notați diferențele.

Check your results

6.2.9 In Conclusion

Editarea topologică este un instrument puternic, care vă permite să creați și să modificați obiectele rapid și ușor, asigurându-vă în același timp că ele rămân corecte din punct de vedere topologic.

6.2.10 What's Next?

Acum știți cum să digitizați cu ușurință forma obiectelor, dar adăugarea atributelor încă reprezintă o mică durere de cap! În continuare vă vom arăta cum să utilizați formularele, astfel încât editarea atributelor să fie cât mai simplă și cât mai eficientă.

6.3 Lesson: Formulare

Atunci când adăugați prin digitizare noi date, vi se prezintă o fereastră de dialog care vă permite să completați atributelor entităților. Totuși, acest dialog nu este, în mod implicit, prea aspectuos. Acest lucru poate cauza o problemă de uzabilitate, mai ales dacă aveți de creat seturi de date de mari dimensiuni, sau dacă doriți ca alte persoane să vă ajute la digitizare, aceștia descoperind repede că formularele implicite sunt confuze.

Din fericire, QGIS vă permite să creați propriile dialoguri personalizate pentru un strat. Această lecție vă arată cum.

Scopul acestei lecții: De a crea un formular pentru un strat.

6.3.1 Follow Along: Utilizarea Funcționalității de Proiectare a Formulelor din QGIS

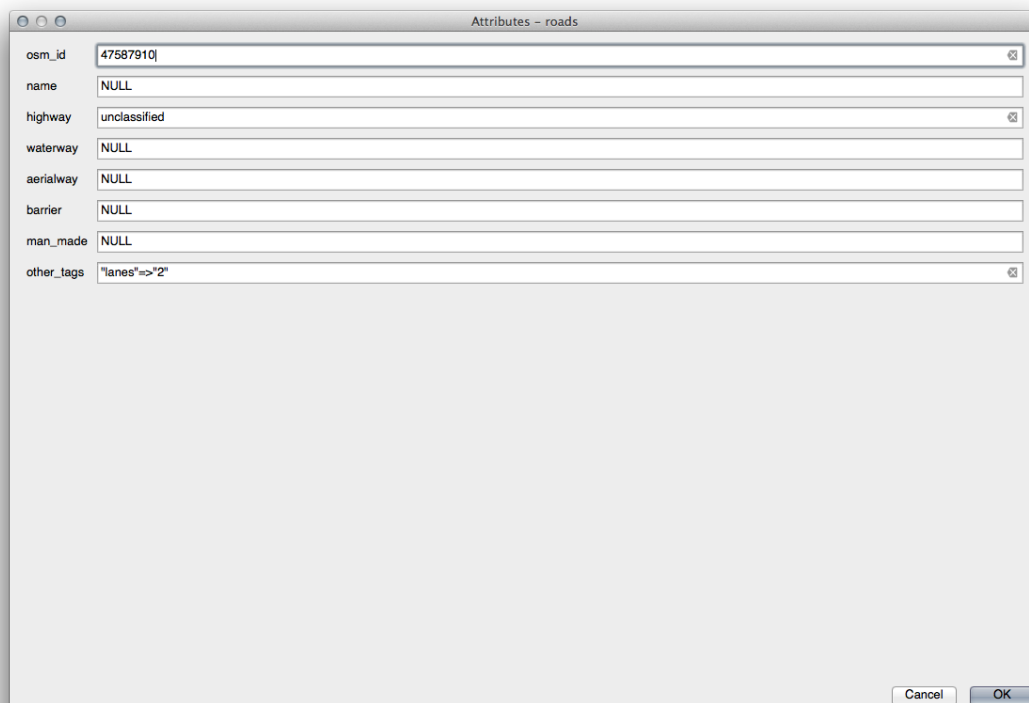
- Select the *roads* layer in the *Layers list*.
- Introduceți *Modul de Editare* ca mai înainte.
- Deschideți *Tabela sa de Atribute*.
- Faceți clic dreapta pe oricare celulă din tabel. Va apărea un scurt meniu, cu o singură intrare: *Open form*.
- Faceți clic pe ea pentru a vedea forma pe care QGIS o generează pentru acest strat.

Evident, ar fi frumos să fiți în măsură să faceți acest lucru, mai degrabă, în timp ce vă uitați la hartă, decât să fie nevoie să căutați tot timpul o stradă specifică în *Tabela de Atribute*.

- Select the *roads* layer in the *Layers list*.
- Folosind instrumentul *Identify*, faceți clic pe oricare stradă din hartă.



- The *Identify Results* panel opens and shows in a tree view the fields values and other general information about the clicked feature.
- At the bottom of the panel, Check the *Auto open form* checkbox
- Now, click again on any street in the map. Along the previous *Identify Results* dialog, you'll see the now-familiar form:

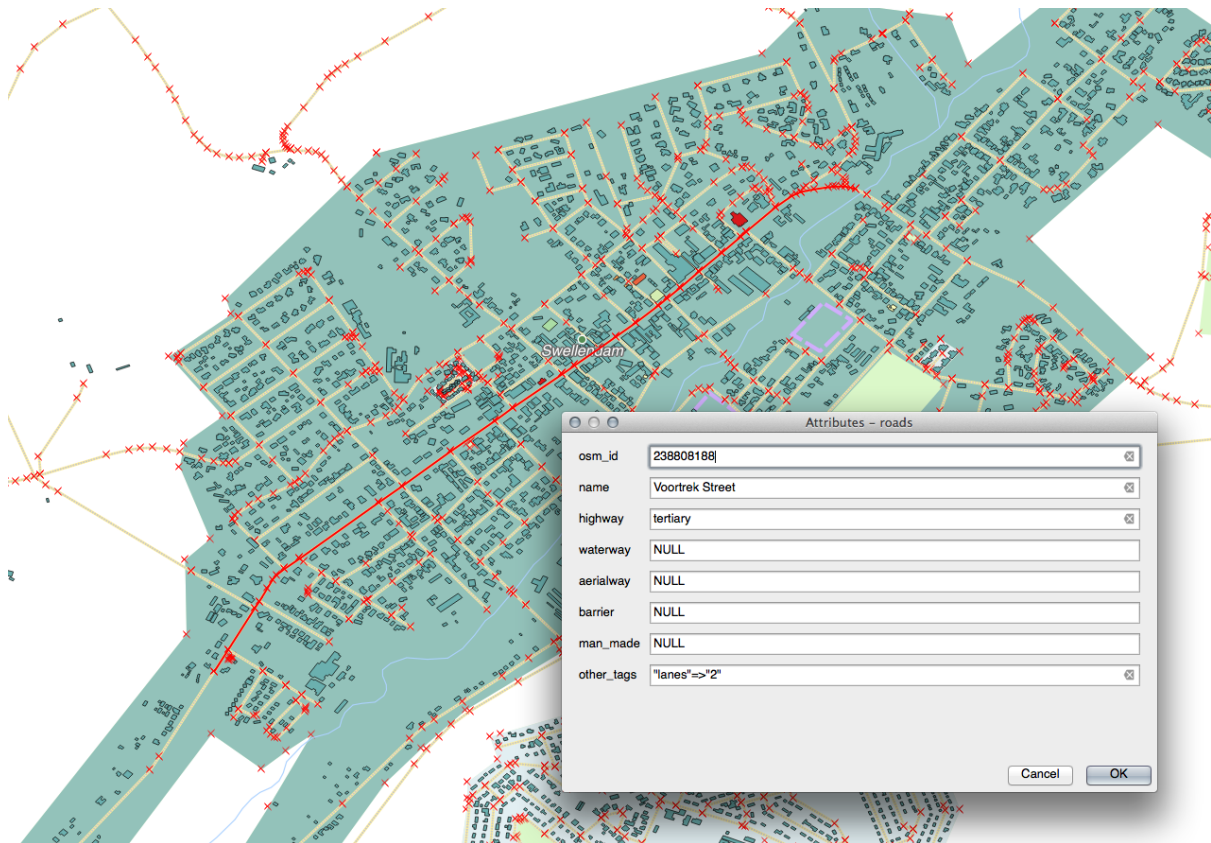


- Each time you click on a single feature with the *Identify* tool, its form pops-up unless the *Auto open form* is unchecked.

6.3.2 Try Yourself Folosirea Formularului pentru Editarea Valorilor

Dacă sunteți în modul de editare, puteți utiliza acest formular pentru a edita atributele unei entități.

- Activați modul de editare (dacă nu este deja activat).
- Folosind instrumentul *Identify*, faceți clic pe oricare stradă din hartă care trece prin Swellendam:



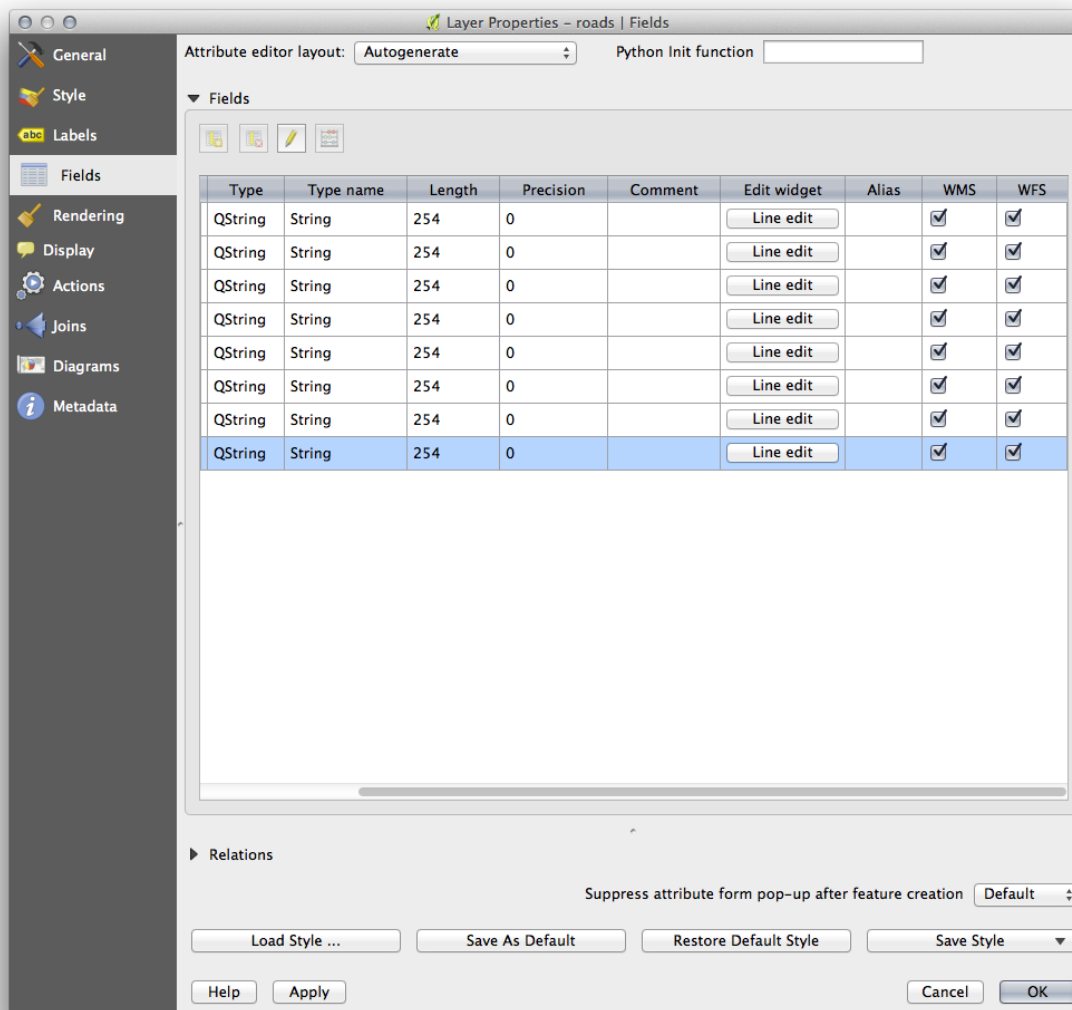
- Setăți-le valoarea guilabel: *highway* pe *secondary*.
- Salvați modificările dvs.
- Ieșiți din modul de editare.
- Deschideți *Tabela de Atribute* și observați că valoarea din tabelul de atribute a fost actualizat și, prin urmare, și în datele sursă.

Note: Dacă, în mod implicit, utilizați setul de date, veți descoperi că există mai mult de un drum pe această hartă denumit Voortrek Street.

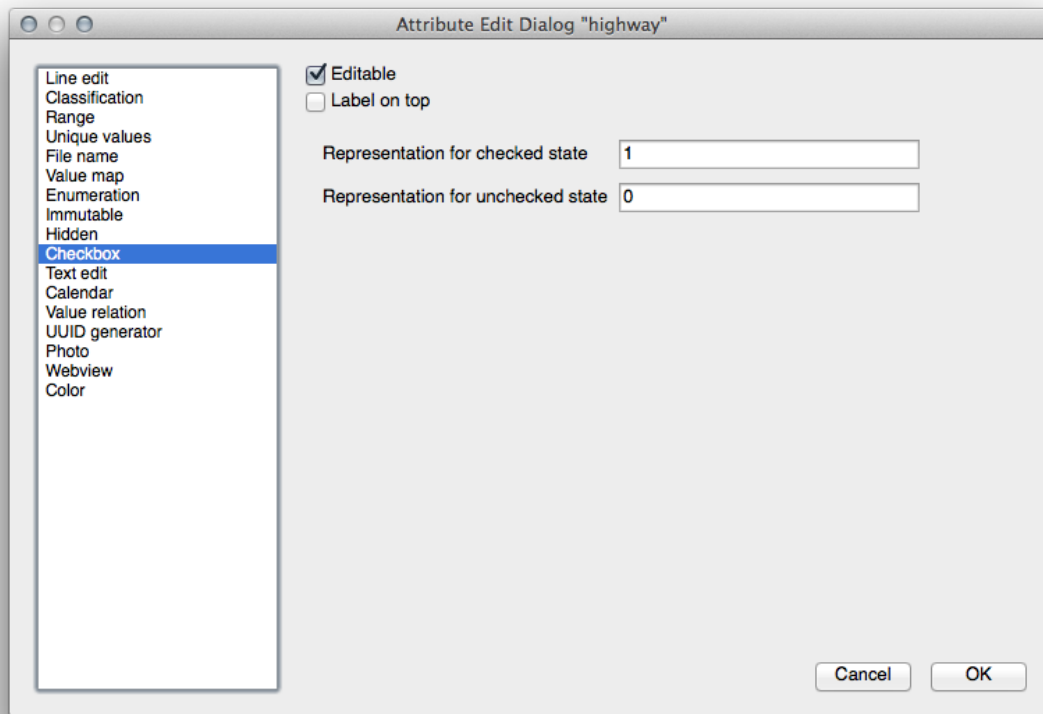
6.3.3 Follow Along: Setarea Tipurilor de Câmpuri ale Formulelor

E frumos să editați lucruri folosind un formular, dar tot trebuie să introduceți manual totul. Din fericire, formele au așa-numitele *widgets*, care vă permit să editați datele în diverse moduri.

- Deschideți fereastra de dialog a *Proprietăților* stratului *roads*.
- Mergeți la fila *Câmpuri*. Veți vedea următoarele:



- Faceți clic pe butonul *Line edit* din același rând cu *man_made*, apoi veți fi obține un nou dialog.
- Selectați *Checkbox* din lista de opțiuni:



- Clic pe *OK*
- Intrați în modul de editare (dacă stratul *roads* nu se află deja în modul de editare).
- Clic pe instrumentul *Identify*.
- Faceți clic pe același drum principal pe care l-ați ales mai devreme.

Veți vedea acum că atributul *man_made* are o casetă de selectare de lângă el, care poate indica `True` (bifat) sau `False` (debifat).

6.3.4 Try Yourself

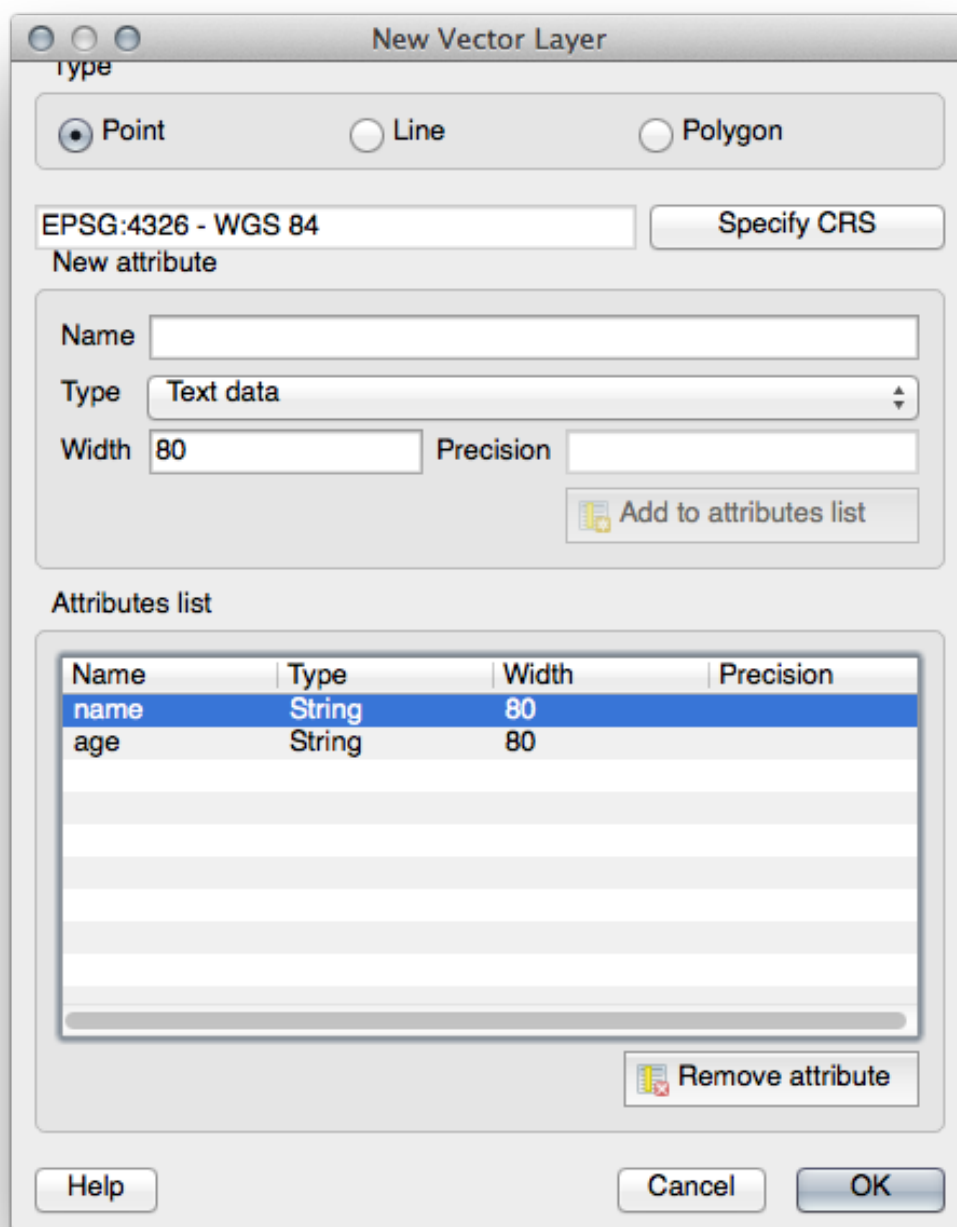
Setați un widget mai adecvat pentru câmpul *highway*.

Check your results

6.3.5 Try Yourself Crearea Datelor de Test

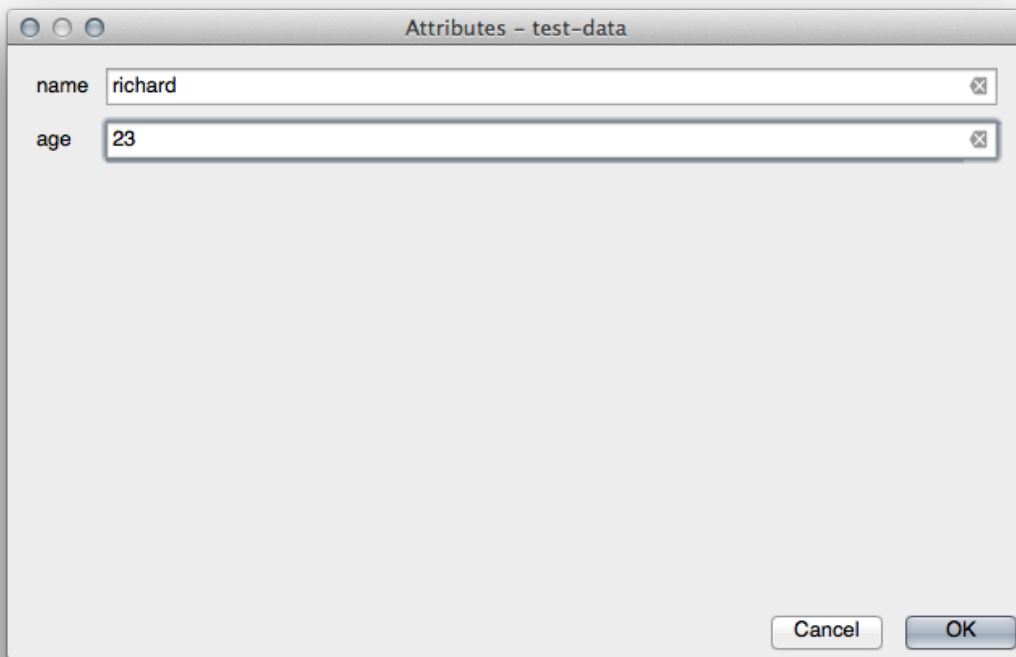
Aveți posibilitatea să proiectați, de asemenea, formularul propriu complet de la zero.

- Creați un simplu strat de tip punct, denumit `test-data`, având două atribute:
 - Nume (text)
 - Vechimea (text)



- Capturați câteva puncte de pe noul strat folosind instrumentele de digitizare, așa că veți avea un pic de date cu care să operați. Ar trebui să vedeți în continuare formularul implicit, generat de QGIS, de fiecare dată când capturați un nou punct.

Note: Este posibil să trebuiască să dezactivați Acroșarea, dacă este activată în urma acțiunilor anterioare.



6.3.6 Follow Along: Crearea unui Nou Formular

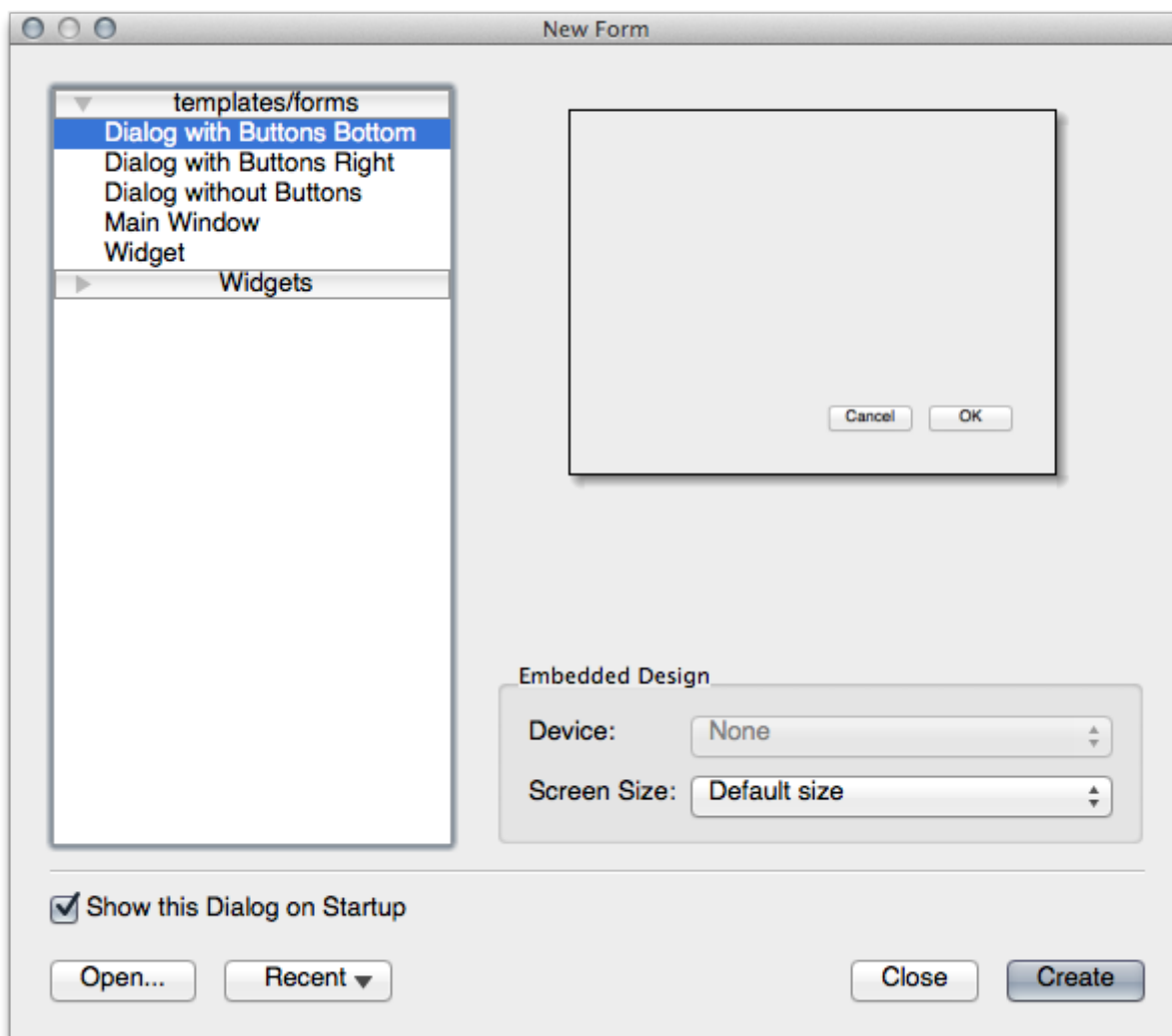
Acum dorim să creăm formularul nostru personalizat pentru faza de captura a datelor atributelor. Pentru a face acest lucru, trebuie să aveți instalat *Qt4 Designer* (necesar numai pentru persoana care creează formulare). Ar trebui să fie furnizat ca parte a materialelor dumneavoastră de curs, dacă utilizați Windows. Este posibil să trebuiască să-l căutați, dacă utilizați un alt sistem de operare. Pentru Ubuntu, efectuați următoarele în terminal:

Note: La momentul scrierii acestui tutorial, Qt5 este cea mai recentă versiune disponibilă. Cu toate acestea, acest proces necesită în mod specific Qt4, și nu este neapărat compatibil cu Qt5.

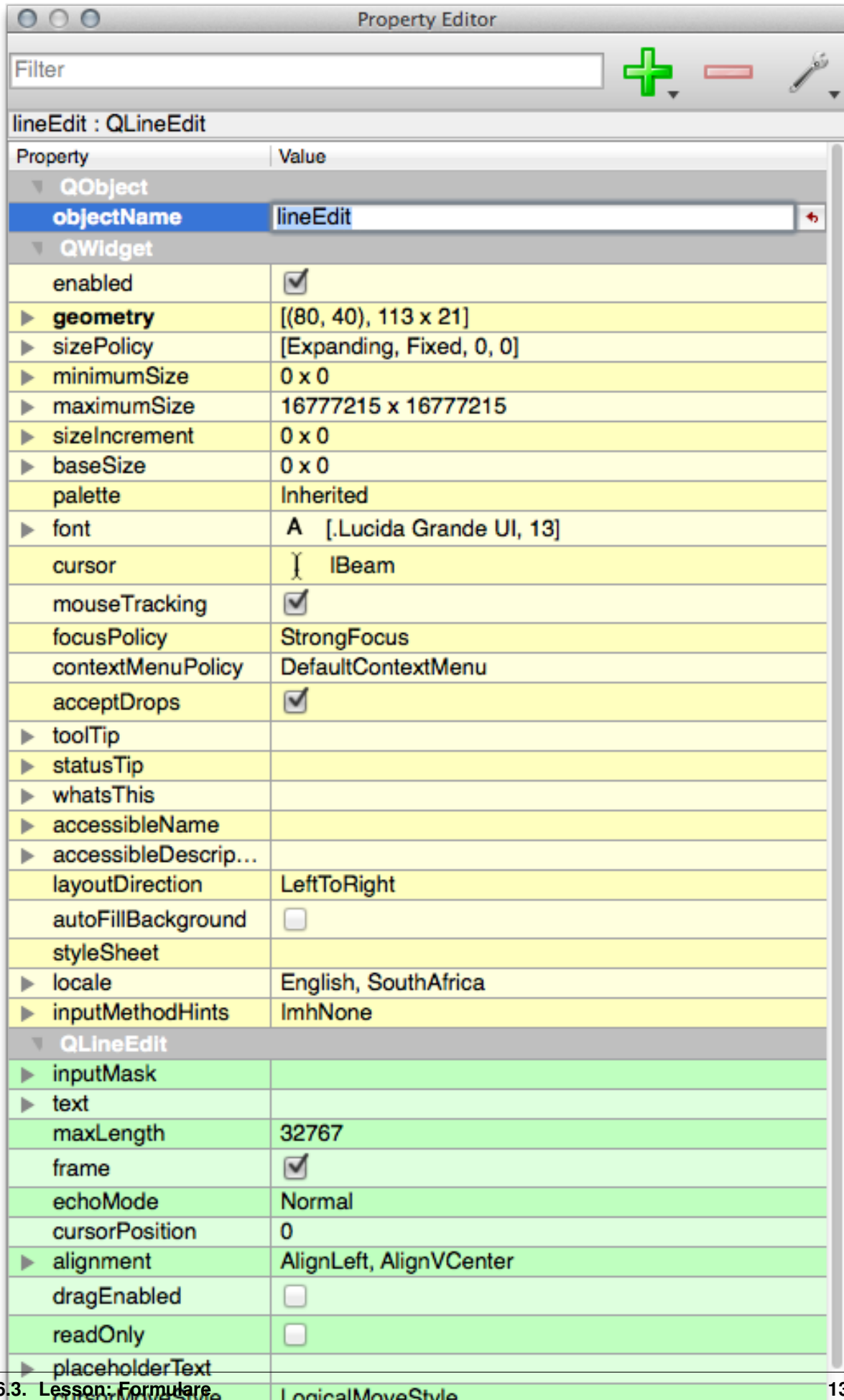
```
sudo apt-get install qt4-designer
```

... și ar trebui să se instaleze automat. În caz contrar, căutați-l în *Software Center*.

- Porniți *Designer*-ul, prin deschiderea intrării sale din *Meniul de Start* din Windows (sau oricare altă abordare adecvată din sistemul dvs. de operare).
- În caseta de dialog care apare, creați un nou dialog:



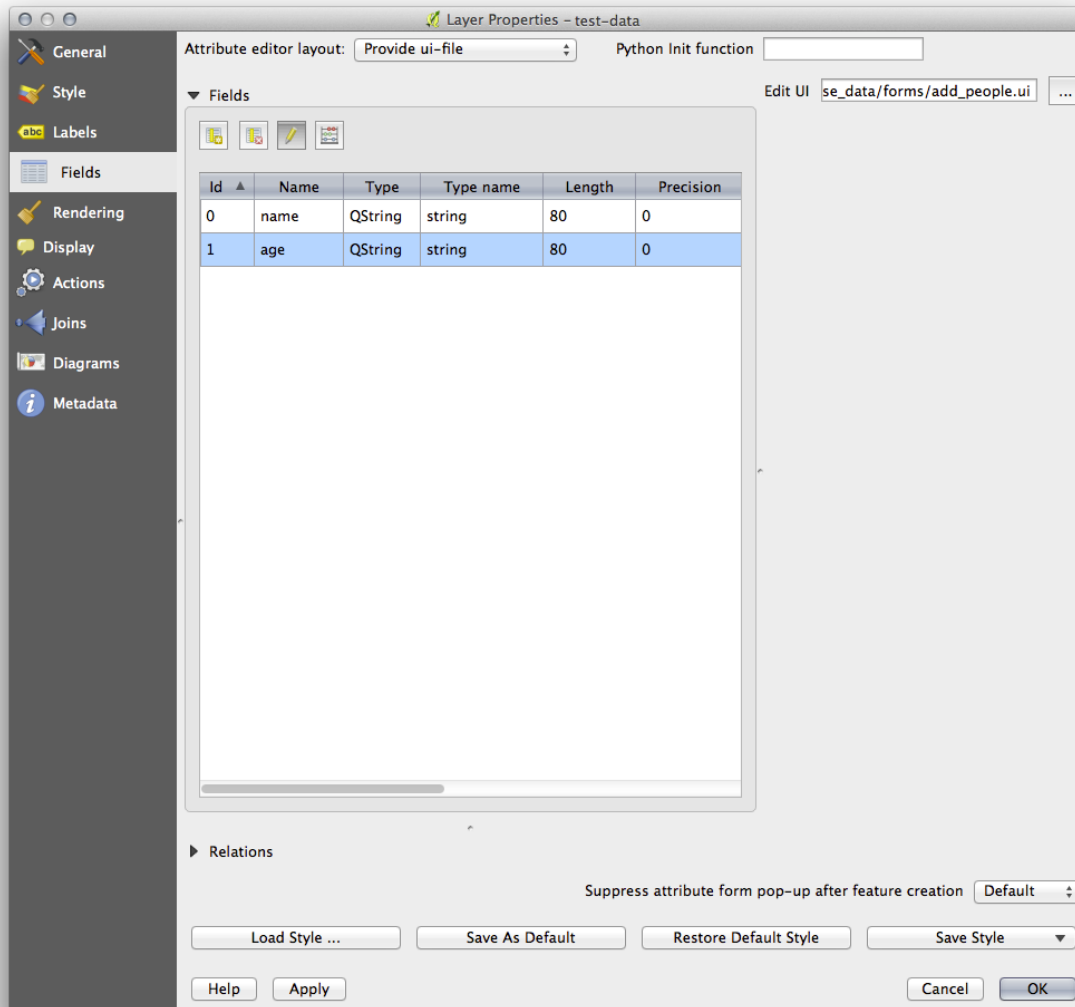
- Căutați *Widget Box* în partea stângă a ecranului (implicit). Aceasta conține un element denumit *Line Edit*.
- Faceți clic și trageți acest articol în formular. Aceasta va crea o nouă *Linie de Editare* în formular.
- Având selectat noul element de linie de editare, îi veți vedea *proprietățile* de-a lungul părții laterale a ecranului (din partea dreaptă, în mod implicit):



- Redenumiți-l Name.
- Folosind aceeași abordare, creați un nou câmp cu incrementare și denumiți-l Age.
- Adăugați o *Etichetă* având textul `Add a New Person` scris cu un font îngroșat (uitați-vă la *proprietățile* obiectului, pentru a afla cum să efectuați aceste setări). Alternativ, poate doriți să setați titlul dialogului în sine (mai degrabă decât prin adăugarea unei etichete).
- Faceți clic oriunde, în fereastra de dialog.
- Găsiți butonul *Lay Out Vertically* (într-o bară de instrumente din lungul marginii de sus a ecranului, în mod implicit). Acesta va organiza automat fereastra de dialog.
- Setați dimensiunea maximă a dialogului (în proprietățile sale) la 200 (lățimea) pe 100 (înălțimea).
- Salvați noul formular ca și `exercise_data/forms/add_people.ui`.
- Când salvarea este gata, puteți închide programul *Qt4 Designer*.

6.3.7 Follow Along: Asocierea Formularului cu Stratul Dvs.

- Mergeți înapoi în QGIS.
- Dublu clic pe stratul *test-data* din legendă, pentru a-i accesa proprietățile.
- Clic pe fila *Câmpuri* din dialogul *Layer Properties*.
- În caseta cu lista derulantă *Attribute editor layout*, selectați *Provide ui-file*.
- Faceți clic pe butonul cu puncte de suspensie, apoi alegeți fișierul `add_people.ui`, pe care tocmai l-ați creat:



- Clic *OK* în dialogul *Layer Properties*.
- Intrați în modul de editare și capturați un nou punct.
- Când faceți acest lucru, vă va fi prezentat dialogul personalizat (în loc de cel generic, pe care îl creează de obicei QGIS).
- Dacă faceți clic pe unul dintre puncte folosind instrumentul *Identify*, se va deschide acum formularul, făcând clic dreapta în fereastra de identificare a rezultatelor, și alegând *View Feature Form* din meniul contextual.
- Dacă sunteți în modul de editare pentru acest strat, meniul contextual vă va prezenta *Edit Feature Form* în schimb, apoi veți putea ajusta atributele în noul formular, chiar și după captura inițială.

6.3.8 In Conclusion

Folosind formularele, vă puteți face viața mai ușoară, atunci când editați sau când creați date. Prin editarea tipurilor de widget sau prin crearea unui formular cu totul nou, de la zero, puteți controla experiența cuiva care digitalizează date noi, minimizând, astfel, neînțelegerile și erorile inutile.

6.3.9 Further Reading

If you completed the advanced section above and have knowledge of Python, you may want to check out [this blog entry](#) about creating custom feature forms with Python logic, which allows advanced functions including data validation, autocompletion, etc.

6.3.10 What's Next?

Deschiderea unui formular o dată cu identificarea unei entități este una dintre acțiunile standard, pe care o poate efectua QGIS. Cu toate acestea, puteți efectua direct acțiunile personalizate pe care le definiți. Acesta este subiectul lecției următoare.

6.4 Lesson: Acțiuni

Acum că am văzut o acțiune implicită în lecția precedentă, este timpul să definiți propriile acțiuni. O acțiune este ceva ce se întâmplă când dați clic pe o entitate. Puteți adăuga funcționalități extinse la hartă, permițând de exemplu colectarea de informații adiționale pentru un obiect. Asignarea acțiunilor poate adăuga o nouă dimensiune hărții!

Scopul acestei lecții: De a afla cum să adăugați acțiuni particularizate.

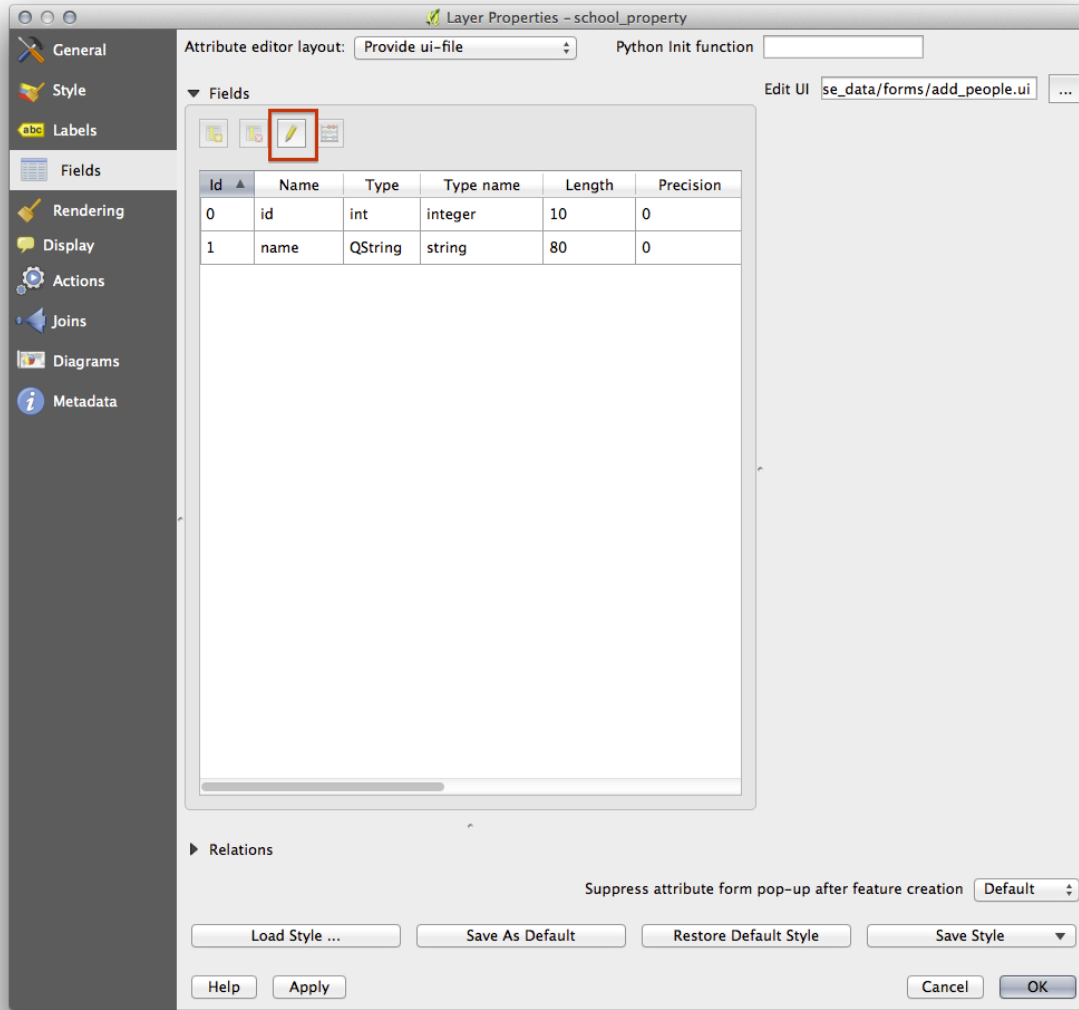
6.4.1 Follow Along: Deschiderea unei Imagini

Utilizați stratul *school_property* creat anterior. Materialele cursului includ fotografii pentru fiecare din cele trei proprietăți digitalizate. În continuare vom asocia fiecare proprietate cu imaginea ei. Vom crea după aceea o acțiune care va deschide imaginea proprietății la clic pe proprietate.

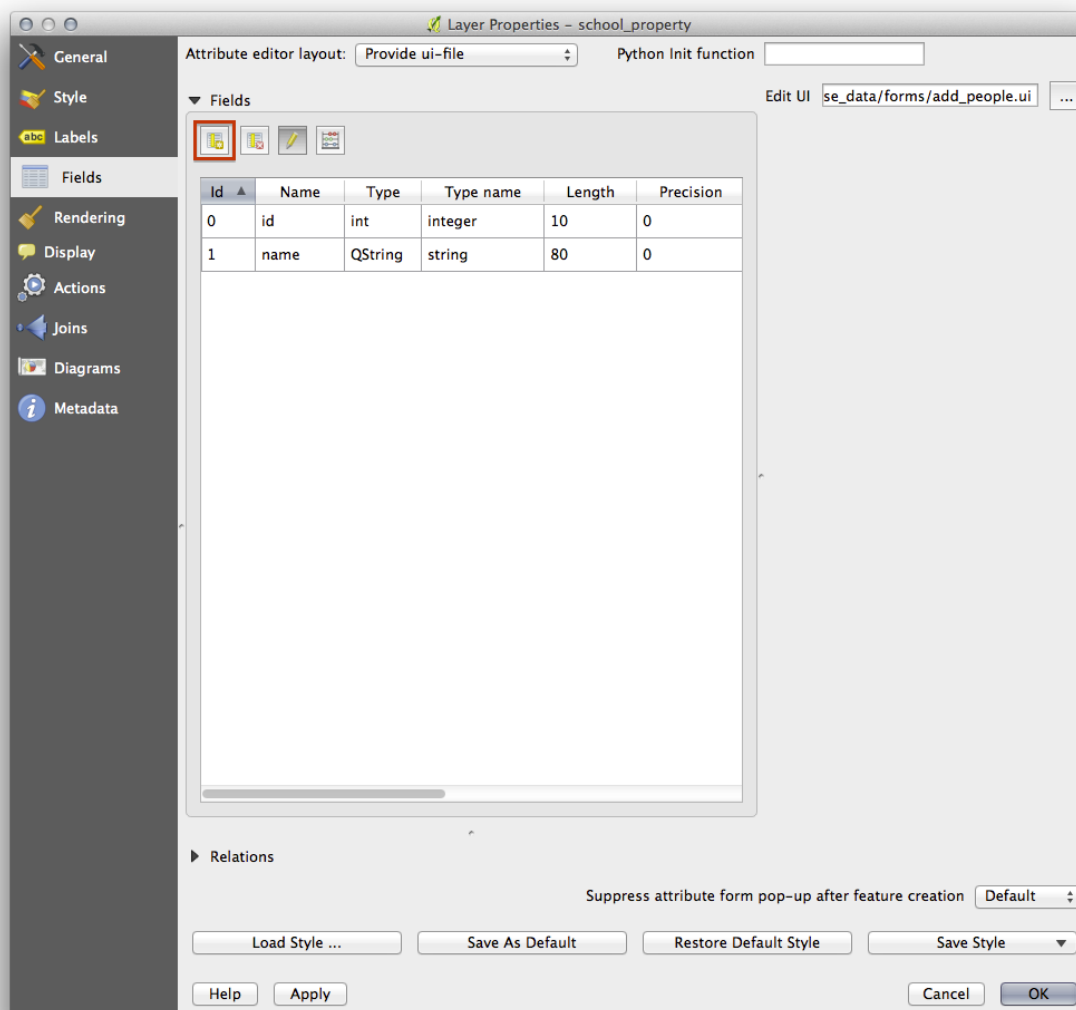
6.4.2 Follow Along: Adăugarea unui Câmp pentru Imagini

Stratul *school_property* încă nu are nici o modalitate de a asocia o imagine cu o proprietate. În primul rând, vom crea un câmp în acest scop.

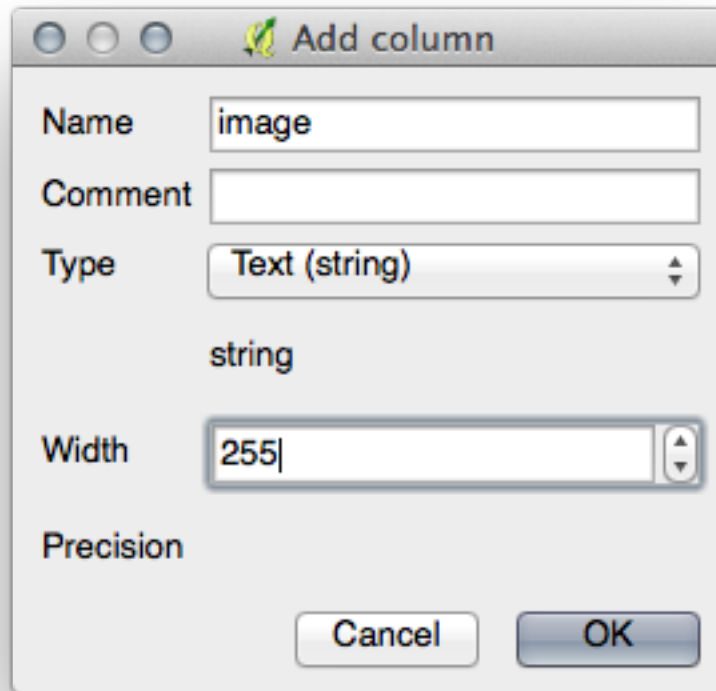
- Deschideți dialogul *Layer Properties*.
- Dați clic pe fila *Fields*.
- Comutați în modul de editare:



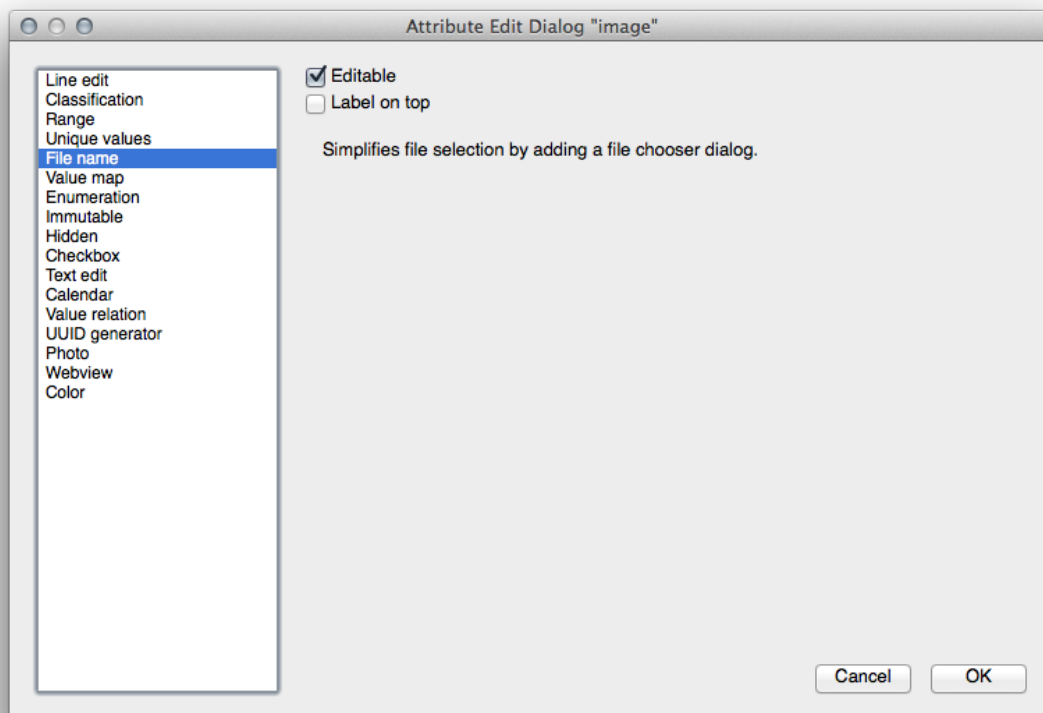
- Adăugați o nouă coloană:



- Introduceți valorile de mai jos:

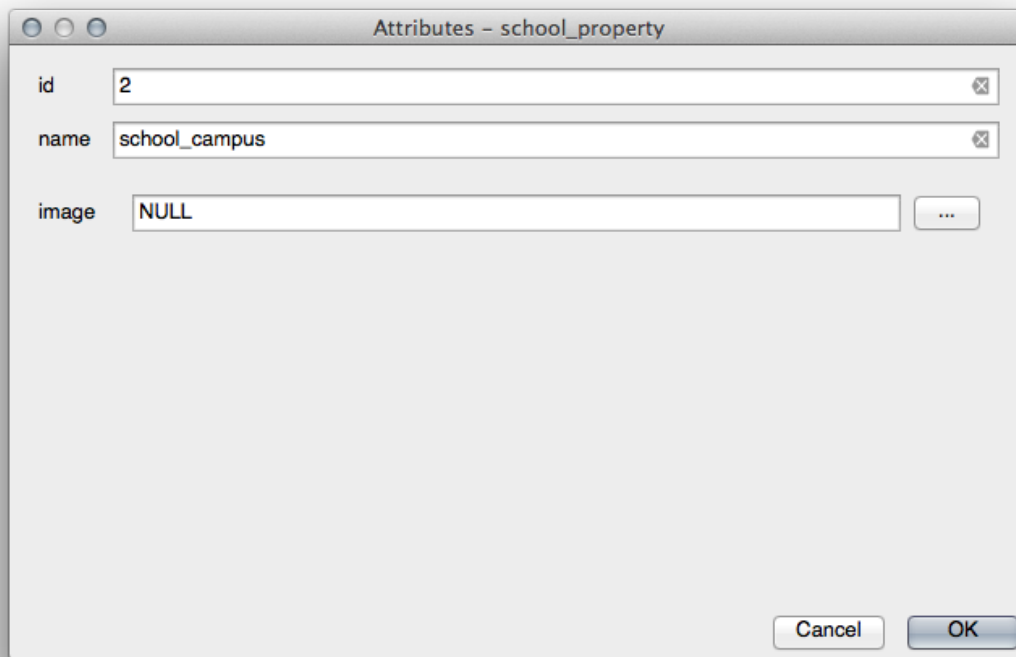


- După ce a fost creat câmpul, faceți clic pe butonul *Line edit* de lângă noul câmp.
- Setăți-l pentru un *Nume de fișier*:



- Clic *OK* în dialogul *Layer Properties*.
- Folosiți instrumentul *Identify* pentru a faceți clic pe una dintre cele trei entități din stratul *school_property*.

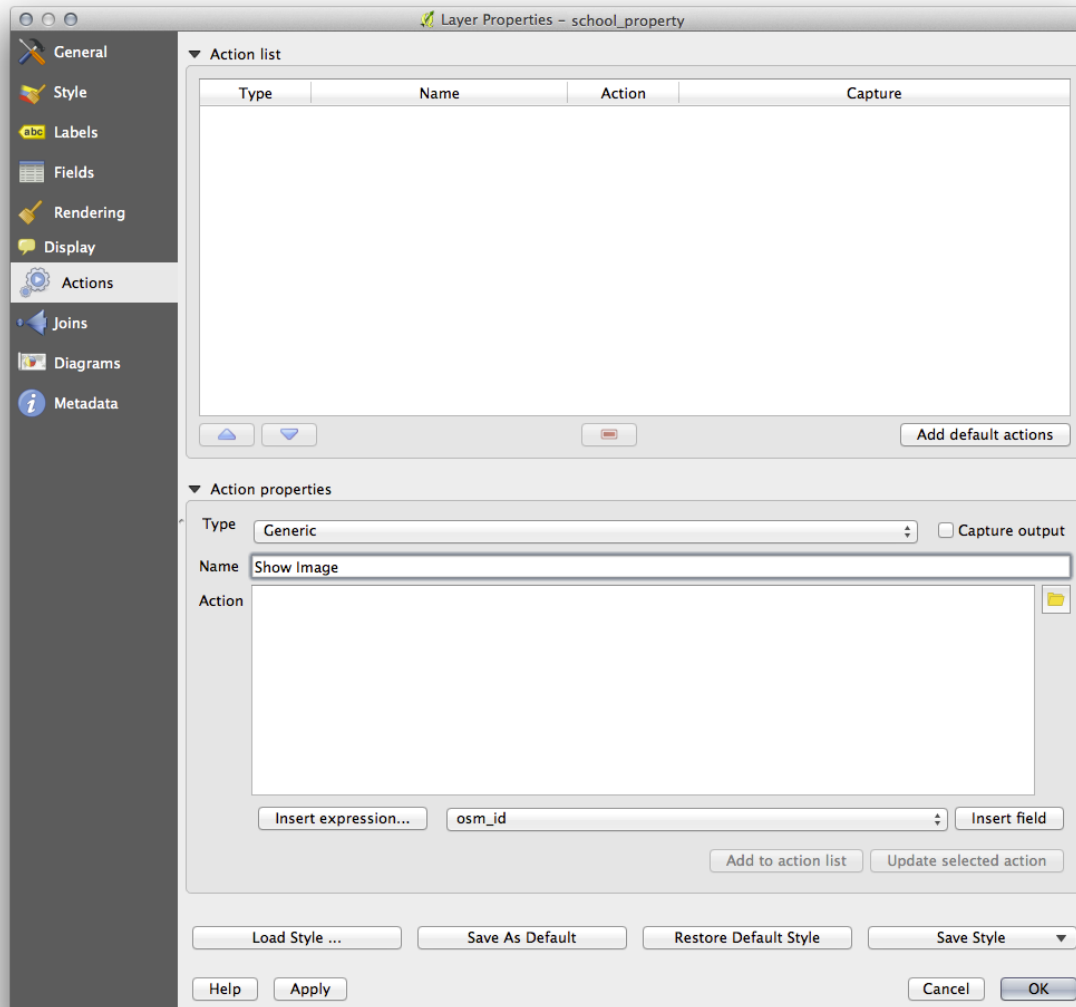
Din moment ce sunteți încă în modul de editare, dialogul ar trebui să fie activ și va arăta astfel:



- Clic pe butonul de răsfoire (... de lângă câmpul *image*).
- Selectați calea pentru imagini. Imaginile se află în `exercise_data/school_property_photos/` și sunt denumite la fel ca și caracteristicile cu care trebuie asociate.
- Clic pe *OK*
- Asociați toate imaginile cu entitățile corecte folosind această metodă.
- Salvați modificările și ieșiți din modul de editare.

6.4.3 Follow Along: Crearea unei Acțiuni

- Deschideți formularul *Actions* pentru stratul *school_property*.
- În panoul *Action properties*, introduceți cuvintele `Show Image` în dreptul câmpului *Nume*:



Ceea ce veți face în continuare diferă în funcție de sistemul de operare, așa că alegeți un curs adecvat:

Windows

- Dați clic pe meniul vertical *Type* și alegeți *Open*.

Ubuntu Linux

- În câmpul *Action* scrieți `eog` pentru *Gnome Image Viewer*, sau `display` pentru a utiliza *ImageMagick*. Nu uitați să puneți un spațiu după comandă!

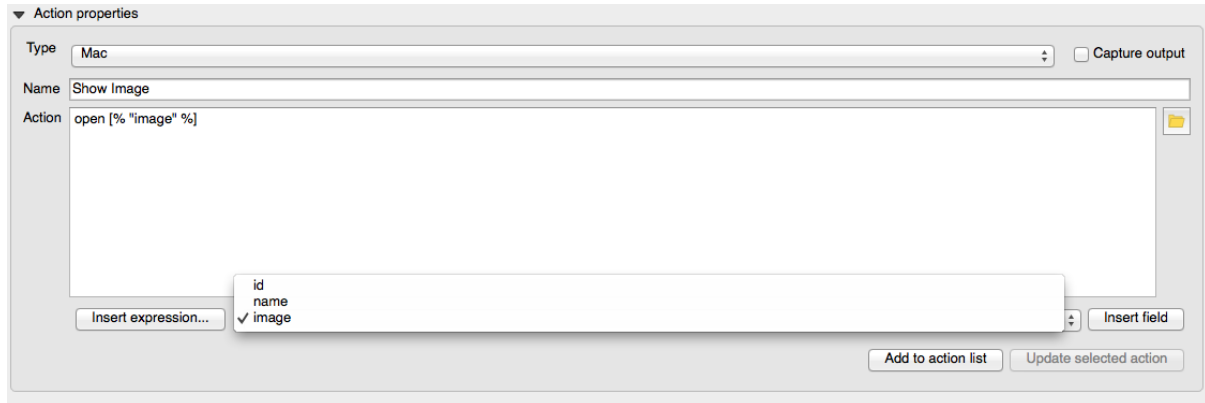
MacOS

- Clic pe caseta *Type*, apoi alegeți *Mac*.
- Sub *Acțiuni*, scrieți `open`. Rețineți că trebuie să puneți un spațiu după comandă!

Continuați scrierea comenzilor

Vreți să deschideți imaginea, și QGIS știe unde se află. Tot ce rămâne de făcut este să îi spuneți *Action* unde se află imaginea.

- Selectați *image* din listă:



- Dați clic pe butonul *Insert field*. QGIS va adăuga fraza [% "image" %] în câmpul *Action*.
- Clic pe butonul *Add to action list*.
- Clic *OK* în dialogul *Layer Properties*.

Acum vom testa noua Acțiune:

- Click on the *school_property* layer in the *Layers list* so that it is highlighted.
- Găsiți butonul *Run feature action* (în aceeași bară de instrumente cu butonul *Open Attribute Table*):



- Clic pe săgeata în jos la dreapta acestui buton. Există o singură acțiune definită în acest strat, cea pe care tocmai ați creat-o.
- Apăsați butonul pentru a activa instrumentul.
- Folosind acest instrument, faceți clic pe oricare din cele trei proprietăți școlare.
- Imaginea pentru acea proprietate se va deschide acum.

6.4.4 Follow Along: Căutarea pe Internet

Să spunem că ne uităm la hartă și vrem să știm mai multe despre zona în care se află o fermă. Presupunem că nu știți nimic despre zona respectivă și că vreți să găsești informații generale despre ea. Primul impuls, știind că folosești un calculator în acest moment, ar fi probabil să căutați pe Google numele zonei. Deci, să îi spunem lui QGIS să facă asta în mod automat!

- Deschideți tabela de attribute a stratului *landuse*.

Vom folosi câmpul :kbd:`name` pentru fiecare dintre zonele care vor fi căutate în Google.

- Închideți tabelul de attribute.
- Mergeți înapoi la *Acțiuni* în *Proprietățile Stratului*.
- În câmpul *Action Properties* → *Name*, scrieți `Google Search`.

Ceea ce veți face în continuare diferă în funcție de sistemul de operare, așa că alegeți un curs adecvat:

Windows

- Sub *Tip*, alegeți *Deschidere*. Acest lucru va spune Windows-ului să deschidă o adresă de Internet din browser-ul implicit, cum ar fi Internet Explorer.

Ubuntu Linux

- Sub *Action*, alegeți `xdg-open`. Acest lucru va spune Windows-ului să deschidă o adresă de Internet din browser-ul implicit, cum ar fi Chrome sau Firefox.

MacOS

- Sub *Action*, alegeți `open`. Acest lucru va spune MacOS-ului să deschidă o adresă de Internet din browser-ul implicit, cum ar fi Safari.

Continuați scrierea comenzilor

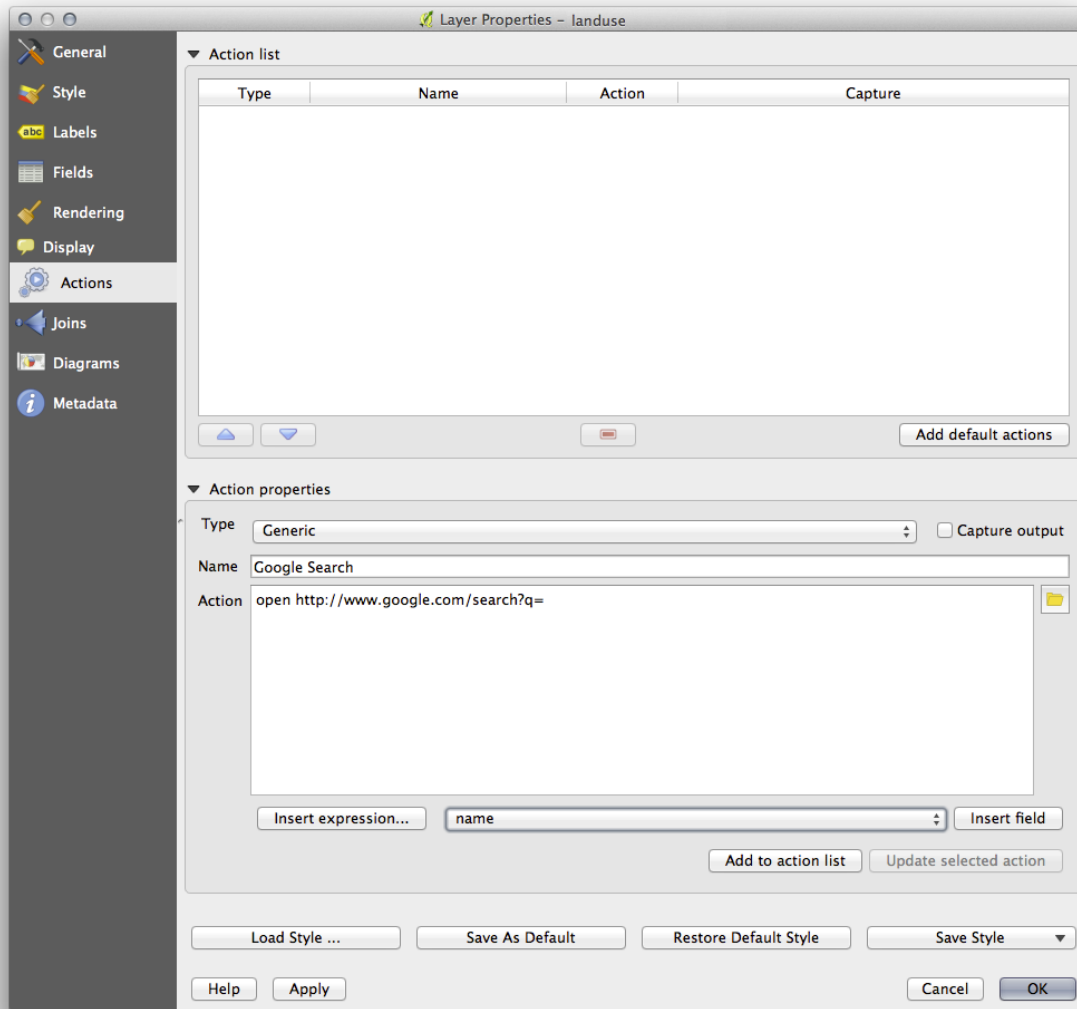
Orice comandă ați folosit mai sus, trebuie să îi spuneți ce adresă să deschidă în continuare. Vreți să accesați Google și să căutați automat o expresie.

Usually when you use Google, you enter your search phrase into the Google Search bar. But in this case, you want your computer to do this for you. The way you tell Google to search for something (if you don't want to use its search bar directly) is by giving your Internet browser the address `http://www.google.com/search?q=SEARCH_PHRASE`, where `SEARCH_PHRASE` is what you want to search for. Since we don't know what phrase to search for yet, we'll just enter the first part (without the search phrase).

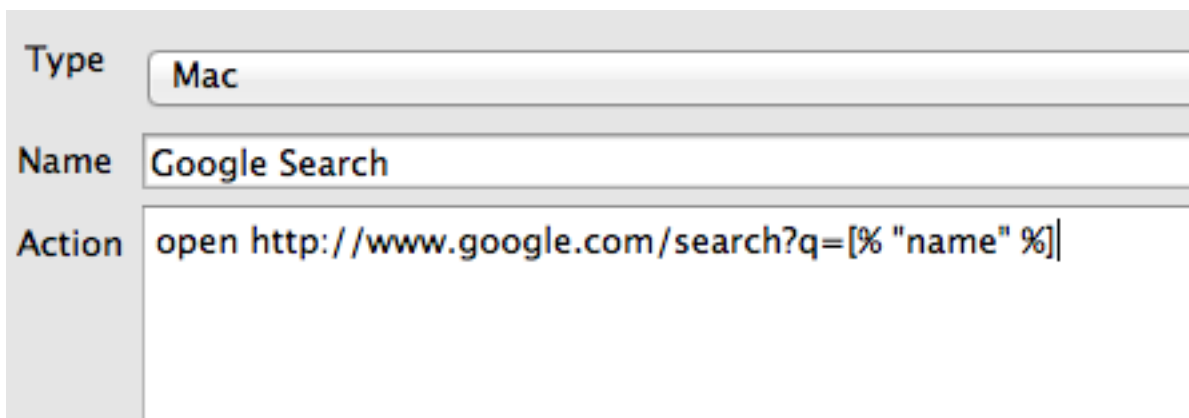
- In the *Action* field, write `http://www.google.com/search?q=`. Remember to add a space after your initial command before writing this in!

Acum vreți ca browser-ul QGIS să caute în Google valoarea `name` pentru orice entitate pe care ați putea face clic.

- Selectați câmpul *name*.
- Clic pe *Inserare câmp*:



Aceasta va spune QGIS să adauge fraza următoare:



What this means is that QGIS is going to open the browser and send it to the address `http://www.google.com/search?q=[% "name" %]`. But `[% "name" %]` tells QGIS to use the contents of the name field as the phrase to search for.

So if, for example, the landuse area you click on is named Marloth Nature Reserve, then QGIS is going to send the browser to `http://www.google.com/search?q=Marloth%20Nature%20Reserve`, which will cause your browser to visit Google, which will in turn search for “Marloth Nature Reserve”.

- Dacă nu ați făcut deja acest lucru, setați totul așa cum s-a explicat mai sus.
- Clic pe butonul *Add to action list*. Noua acțiune va apărea în lista de mai sus.
- Clic *OK* în dialogul *Layer Properties*.

Acum vom testa noua versiune.

- With the *landuse* layer active in the *Layers list*, click on the *Run feature action* button.
- Clic pe orice zonă vizibilă pe hartă. Browserul se va deschide și va porni automat o căutare Google pentru orașul care este înregistrat în valoarea *name* pentru acea zonă.

Note: În cazul în care acțiunea nu funcționează, verificați dacă totul a fost introdus corect; erorile de introducere sunt comune pentru această activitate!

6.4.5 Follow Along: Deschiderea unei Pagini Web Direct din QGIS

Mai us, am văzut cum se poate deschide o pagină într-un browser extern. Există câteva dezavantaje pentru această abordare, și anume că adaugă o dependență necunoscută – va avea utilizatorul final în sistem software-ul necesar pentru a executa acțiunea? După cum am văzut, nu este nepărat să aibă aceeași comandă de bază pentru aceeași acțiune, dacă nu știm ce sistem de operare vor folosi. Pentru anumite versiuni de sisteme de operare, comenzile de mai sus pentru deschiderea unui browser nu vor funcționa deloc. Aceasta ar putea fi o problemă de neînving.

Dar QGIS se bazează pe librăria Qt4, care este extrem de puternică și versatilă. De asemenea, acțiunile QGIS pot fi comenzi Python arbitrare, parametrizate (de ex. utilizând informații variabile bazate pe conținutul unui câmp)!

Acum vom vedea cum să utilizăm o acțiune Python pentru a afișa o pagina web. Ideea de bază este aceeași cu a deschide un site într-un browser extern, dar nu necesită un browser pe sistemul utilizatorului deoarece folosește clasa *QWebView* a Qt4 (care este un widget html bazat pe *webkit*) pentru a afișa conținutul într-o fereastră pop-up.

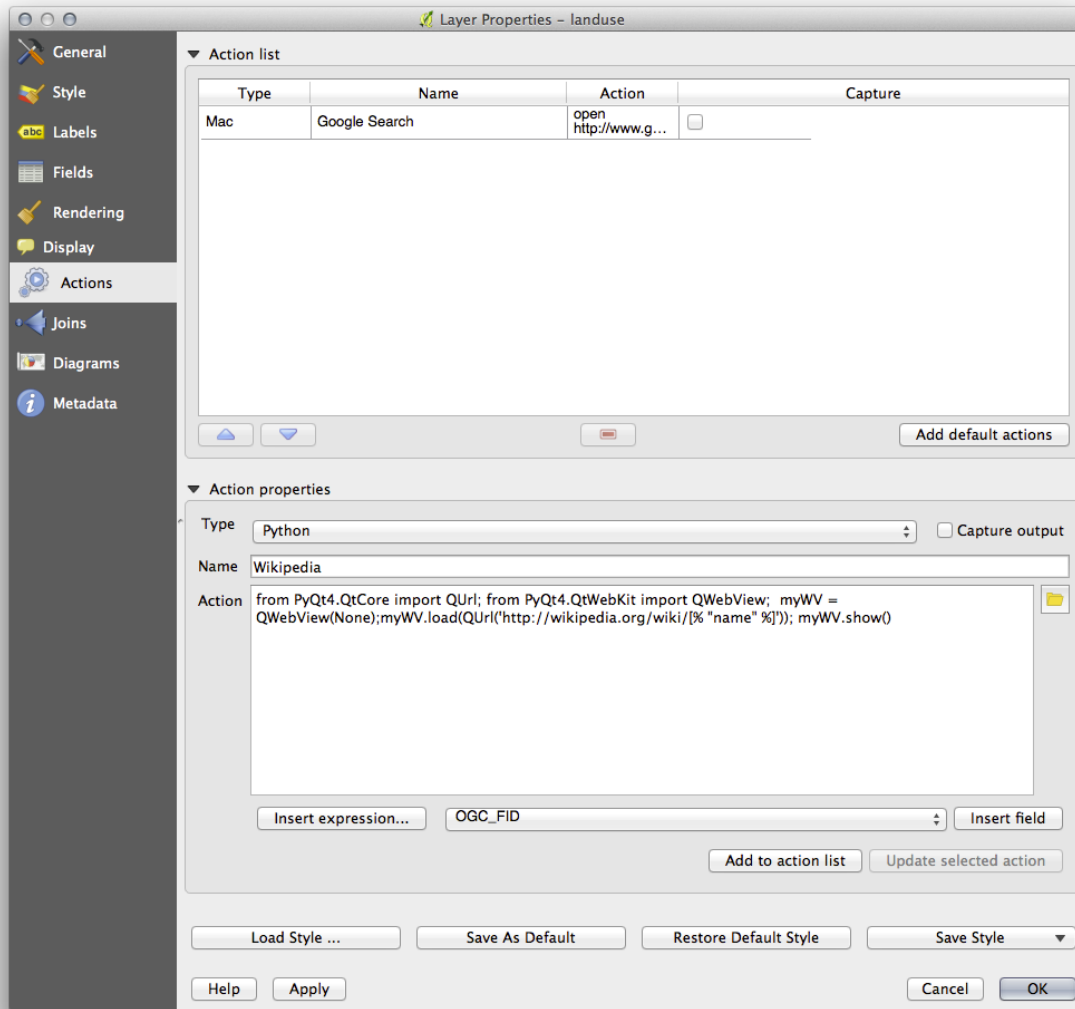
În loc de Google, haideți să folosim Wikipedia de această dată. Deci URL-ul pe care îl cereți va arăta astfel:

```
http://wikipedia.org/wiki/SEARCH_PHRASE
```

Pentru a crea acțiunea stratului:

- Deschideți dialogul *Proprietăților Stratului* și mergeți la fila *Actions*.
- Setati o nouă acțiune, folosind următoarele proprietăți pentru acțiune:
 - *Type*: Python
 - *Name*: Wikipedia
 - *Action* (all on one line):

```
from PyQt4.QtCore import QUrl; from
PyQt4.QtWebKit import QWebView; myWV = QWebView(None);
myWV.load(QUrl('http://wikipedia.org/wiki/[% "name" %]'));
myWV.show()
```



Aici se întâmplă mai multe lucruri:

- Tot codul Python este într-o singură linie, comenzile fiind separate prin punct și virgulă (în loc de linii noi, modul uzual de separare a comenzilor Python).
- [% "name" %] va fi înlocuit cu valoarea atribului când se va invoca acțiunea (ca și mai devreme).
- Codul creează o nouă instanță `QWebView`, îi setează URL-ul și apoi apelează `show()` pentru a o face vizibilă ca o fereastră pe ecranul utilizatorului.

De remarcat este că acesta este un exemplu forțat. Python funcționează cu indentare cu semnificație semantică, deci separarea lucrurilor cu punct și virgulă nu este cea mai bună variantă de scriere. Deci, în aplicațiile reale, ar fi mai plauzibil ca logica să fie importată dintr-un modul Python și apoi să se apeleze o funcție care să primească un câmp ca și parametru.

Ați putea utiliza de asemenea abordarea pentru a afișa o imagine fără a fi nevoie ca utilizatorul să aibă în sistem un anumit vizualizator de imagini.

- Încercați să utilizați metodele descrise mai sus pentru a încărca o pagină Wikipedia utilizând acțiunea Wikipedia proaspăt creată.

6.4.6 In Conclusion

Acțiunile vă permit să îi dați hărții funcționalități suplimentare, utile pentru utilizatorul final care vizualizează harta în QGIS. Datorită faptului că puteți utiliza comenzii shell pentru orice sistem de operare, și de asemenea puteți utiliza Python, nu există limite pentru funcțiile pe care le puteți integra!

6.4.7 What's Next?

Acum că ați completat diverse tipuri de creare date vectoriale, veți învăța cum să analizați aceste date pentru a rezolva probleme. Acesta este subiectul următorului modul.

MOD| Analiza Vectorială

Acum, după ce ați editat câteva entități, trebuie să știți ce altceva se poate face cu ele. Având entități cu atribute este frumos, dar, în final, aceasta nu reprezintă chiar ceva care să se detașeze net față de o hartă non-GIS.

Avantajul cheie al unui GIS este: *un GIS poate răspunde întrebărilor.*

Pentru următoarele trei module, ne vom strădui să răspundem la o *întrebare de cercetare* folosind funcții GIS. De exemplu, dacă sunteți un agent imobiliar și vă aflați în căutarea unei proprietăți rezidențiale în Swellendam, care trebuie să respecte următoarele criterii:

1. Să fie situată în Swellendam.
2. Trebuie să fie la distanță de conducere rezonabilă, față de o școală (de exemplu, 1 km).
3. Trebuie să aibă mai mult de 100m pătrați în dimensiune.
4. Să fie situată sub 50m față de un drum principal.
5. Să fie situată la maximum 500m față de un restaurant.

În următoarele câteva module, vom valorifica puterea instrumentelor de analiză GIS, pentru a localiza proprietățile agricole potrivite pentru această nouă dezvoltare rezidențială.

7.1 Lesson: Reprojectarea și Transformarea Datelor

Haideti să vorbim din nou despre Sistemele de Coordonate de Referință (CRS-uri). Am atins acest subiect mai înainte, dar nu am discutat ce înseamnă practic.

Scopul acestei lecții: De a reproiecta și transforma seturile de date vectoriale.

7.1.1 Follow Along: Proiecții

CRS-ul folosit în acest moment pentru toate datele, precum și pentru harta în sine, este denumit WGS84. Acesta este un Sistem de Coordonate Geografic (GCS) utilizat, în mod comun, la reprezentarea datelor. Dar există o problemă, după cum vom vedea.

- Save your current map.
- Then open the map of the world which you'll find under `exercise_data/world/world.qgs`.
- Zoom in to South Africa by using the *Zoom In* tool.
- Try setting a scale in the *Scale* field, which is in the *Status Bar* along the bottom of the screen. While over South Africa, set this value to 1 : 5000000 (one to five million).
- Pan around the map while keeping an eye on the *Scale* field.

Notice the scale changing? That's because you're moving away from the one point that you zoomed into at 1 : 5000000, which was at the center of your screen. All around that point, the scale is different.

Pentru a înțelege de ce, gândiți-vă la un glob al Pământului. Acesta are linii care pornesc de la Nord înspre Sud. Aceste linii longitudinale sunt situate departe una de alta la ecuator, dar se întâlnesc la poli.

In a GCS, you're working on this sphere, but your screen is flat. When you try to represent the sphere on a flat surface, distortion occurs, similar to what would happen if you cut open a tennis ball and tried to flatten it out. What this means on a map is that the longitude lines stay equally far apart from each other, even at the poles (where they are supposed to meet). This means that, as you travel away from the equator on your map, the scale of the objects that you see gets larger and larger. What this means for us, practically, is that there is no constant scale on our map!

To solve this, let's use a Projected Coordinate System (PCS) instead. A PCS "projects" or converts the data in a way that makes allowance for the scale change and corrects it. Therefore, to keep the scale constant, we should reproject our data to use a PCS.

7.1.2 Follow Along: Reproiectarea "Din-Zbor"

QGIS allows you to reproject data "on the fly". What this means is that even if the data itself is in another CRS, QGIS can project it as if it were in a CRS of your choice.

- To enable "on the fly" projection, click on the *CRS Status* button in the *Status Bar* along the bottom of the QGIS window:



- In the dialog that appears, check the box next to *Enable 'on the fly' CRS transformation*.
- Type the word `global` into the *Filter* field. One CRS (*NSIDC EASE-Grid Global*) should appear in the list below.
- Click on the *NSIDC EASE-Grid Global* to select it, then click *OK*.
- Observați modul în care forma Africii de Sud se schimbă. Toate proiecțiile lucrează prin schimbarea formelor aparente ale obiectelor de pe Terra.
- Zoom in to a scale of 1 : 5000000 again, as before.
- Deplasați un pic harta.
- Observați că scara rămâne la fel!

Reproiectarea "din zbor" este folosită, de asemenea, pentru a combina seturile de date aflate în diverse CRS-uri

- Deactivate "on the fly" re-projection again:
 - Click on the *CRS Status* button again.
 - Un-check the *Enable 'on the fly' CRS transformation* box.
 - Clicking *OK*.
- In QGIS 2.0, the 'on the fly' reprojection is automatically activated when layers with different CRSs are loaded in the map. To understand what 'on the fly' reprojection does, deactivate this automatic setting:
 - Go to *Settings* → *Options...*
 - On the left panel of the dialog, select *CRS*.
 - Un-check *Automatically enable 'on the fly' reprojection if layers have different CRS*.
 - Click *OK*.
- Add another vector layer to your map which has the data for South Africa only. You'll find it as `exercise_data/world/RSA.shp`.

Ce observați?

The layer isn't visible! But that's easy to fix, right?

- Right-click on the *RSA* layer in the *Layers list*.
- Select *Zoom to Layer Extent*.

OK, so now we see South Africa... but where is the rest of the world?

It turns out that we can zoom between these two layers, but we can't ever see them at the same time. That's because their Coordinate Reference Systems are so different. The *continents* dataset is in *degrees*, but the *RSA* dataset is in *meters*. So, let's say that a given point in Cape Town in the *RSA* dataset is about 4 100 000 meters away from the equator. But in the *continents* dataset, that same point is about 33.9 degrees away from the equator.

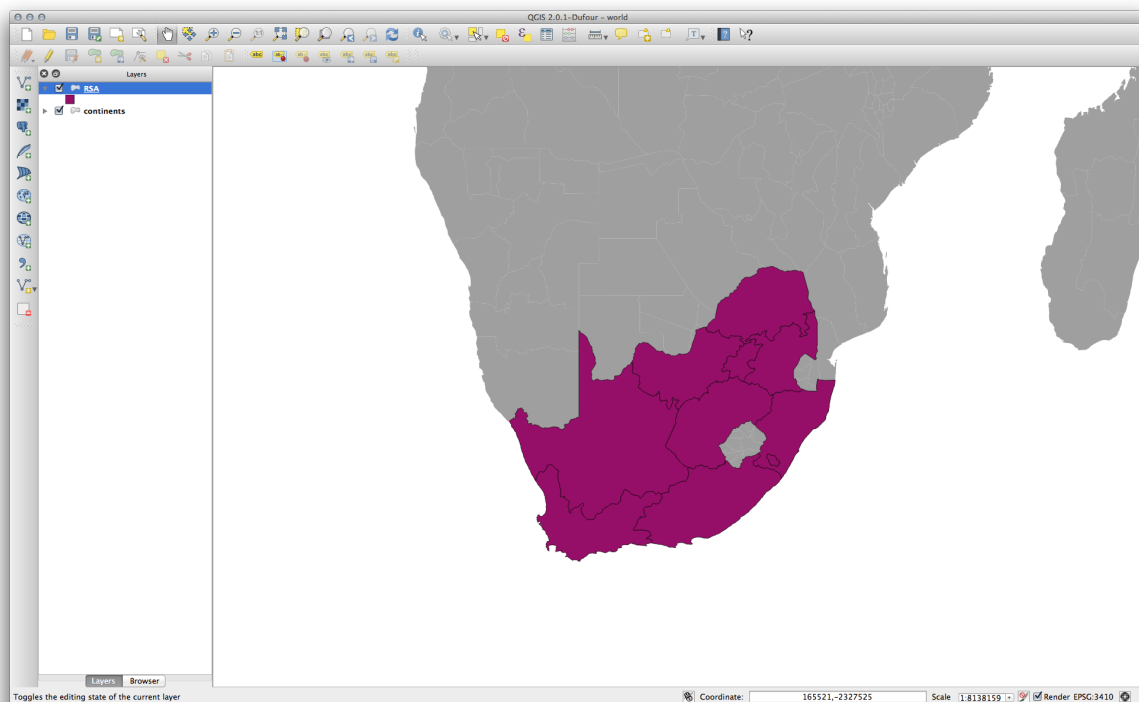
This is the same distance - but QGIS doesn't know that. You haven't told it to reproject the data. So as far as it's concerned, the version of South Africa that we see in the *RSA* dataset has Cape Town at the correct distance of 4 100 000 meters from the equator. But in the *continents* dataset, Cape Town is only 33.9 meters away from the equator! You can see why this is a problem.

QGIS doesn't know where Cape Town is *supposed* to be - that's what the data should be telling it. If the data tells QGIS that Cape Town is 34 meters away from the equator and that South Africa is only about 12 meters from north to south, then that is what QGIS will draw.

To correct this:

- Click on the *CRS Status* button again and switch *Enable 'on the fly' CRS transformation* on again as before.
- Zoom to the extents of the *RSA* dataset.

Now, because they're made to project in the same CRS, the two datasets fit perfectly:



When combining data from different sources, it's important to remember that they might not be in the same CRS. "On the fly" reprojection helps you to display them together.

Before you go on, you probably want to have the 'on the fly' reprojection to be automatically activated whenever you open datasets having different CRS:

- Open again *Settings* → *Options...* and select *CRS*.
- Activate *Automatically enable 'on the fly' reprojection if layers have different CRS*.

7.1.3 Follow Along: Salvarea unui Set de Date într-un Alt CRS

Remember when you calculated areas for the buildings in the *Classification* lesson? You did it so that you could classify the buildings according to area.

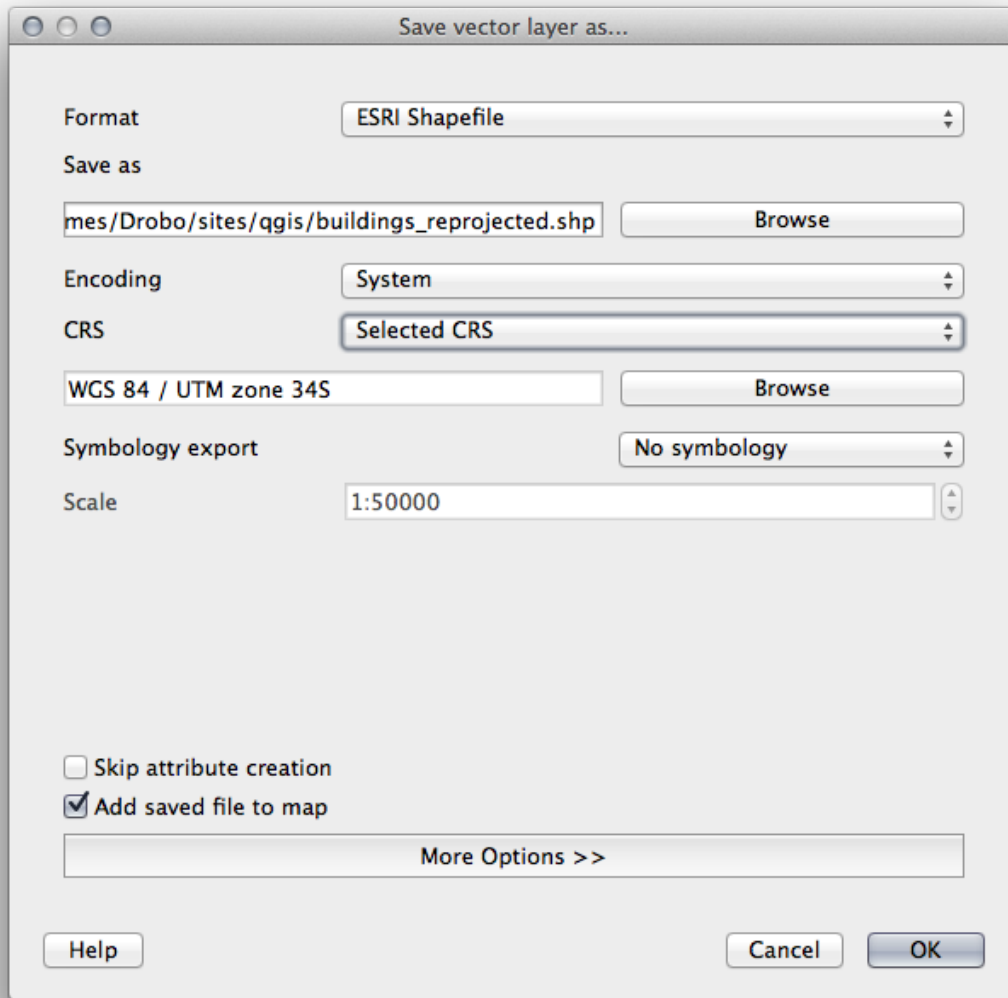
- Open your usual map again (containing the Swellendam data).
- Open the attribute table for the *buildings* layer.
- Scroll to the right until you see the AREA field.

Notice how the areas are all very small; probably zero. This is because these areas are given in degrees - the data isn't in a Projected Coordinate System. In order to calculate the area for the farms in square meters, the data has to be in square meters as well. So, we'll need to reproject it.

But it won't help to just use 'on the fly' reprojection. 'On the fly' does what it says - it doesn't change the data, it just reprojects the layers as they appear on the map. To truly reproject the data itself, you need to export it to a new file using a new projection.

- Right-click on the *buildings* layer in the *Layers list*.
- Select *Save As...* in the menu that appears. You will be shown the *Save vector layer as...* dialog.
- Click on the *Browse* button next to the *Save as* field.
- Navigate to `exercise_data/` and specify the name of the new layer as `buildings_reprojected.shp`.
- Leave the *Encoding* unchanged.
- Change the value of the *Layer CRS* dropdown to *Selected CRS*.
- Click the *Browse* button beneath the dropdown.
- The *CRS Selector* dialog will now appear.
- In its *Filter* field, search for 34S.
- Choose *WGS 84 / UTM zone 34S* from the list.
- Leave the *Symbolology export* unchanged.

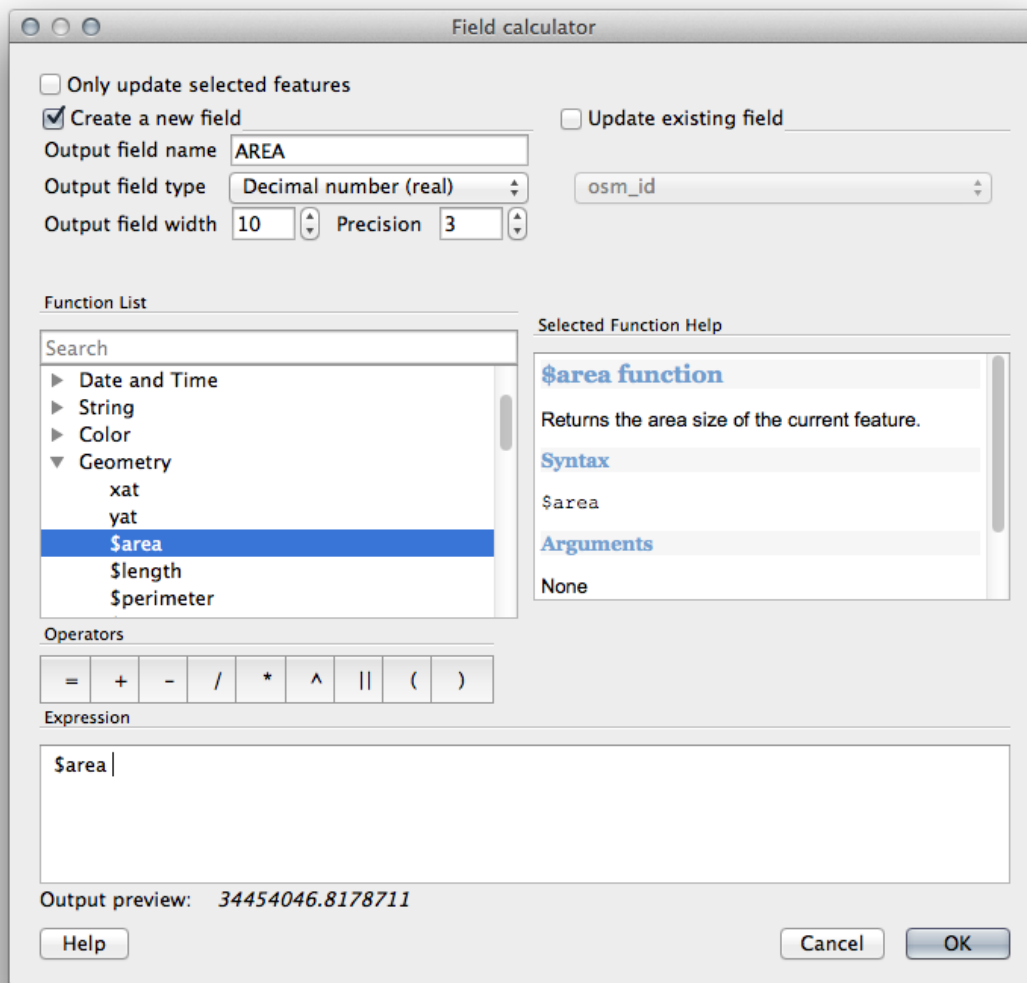
The *Save vector layer as...* dialog now looks like this:



- Click *OK*.
- Start a new map and load the reprojected layer you just created.

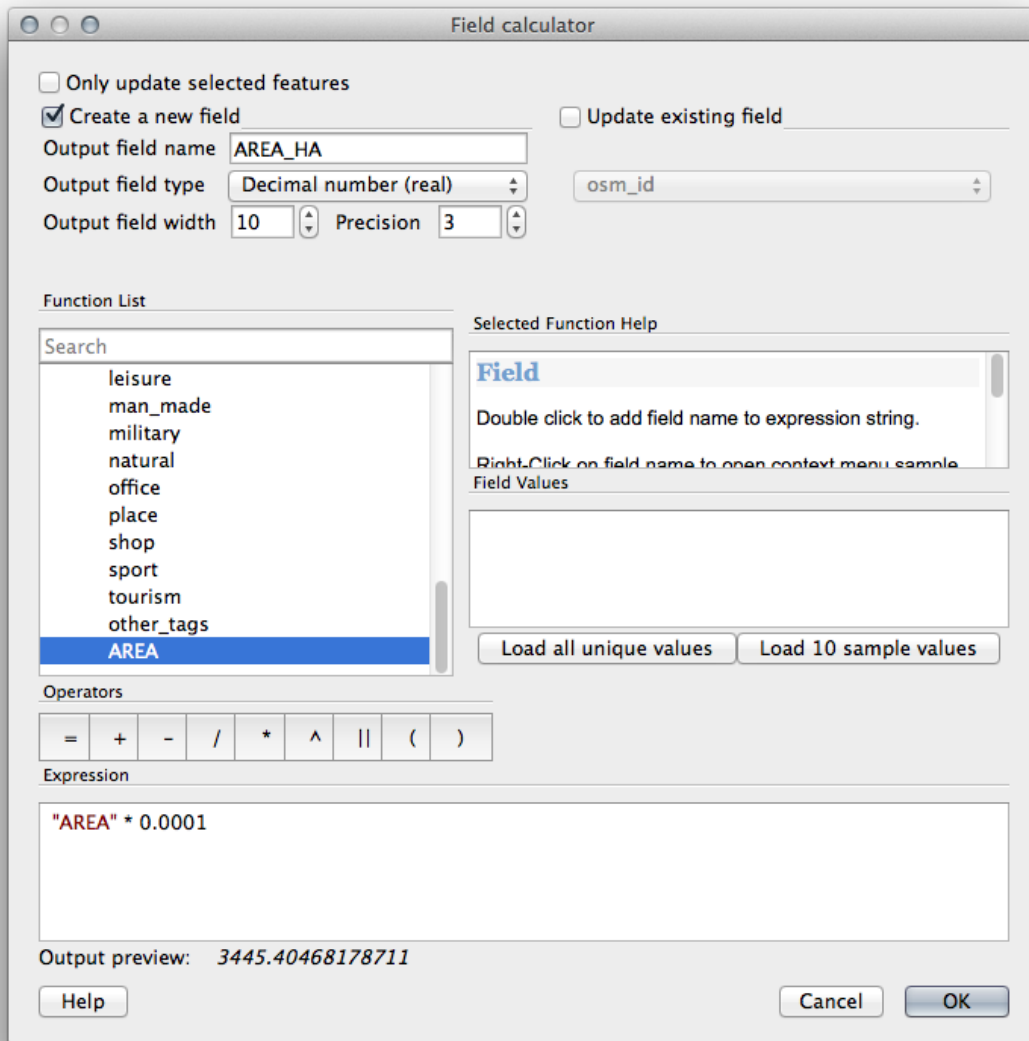
Refer back to the lesson on *Classification* to remember how you calculated areas.

- Update (or add) the AREA field by running the same expression as before:



This will add an AREA field with the size of each building in square meters

- To calculate the area in another unit of measurement, for example hectares, use the AREA field to create a second column:

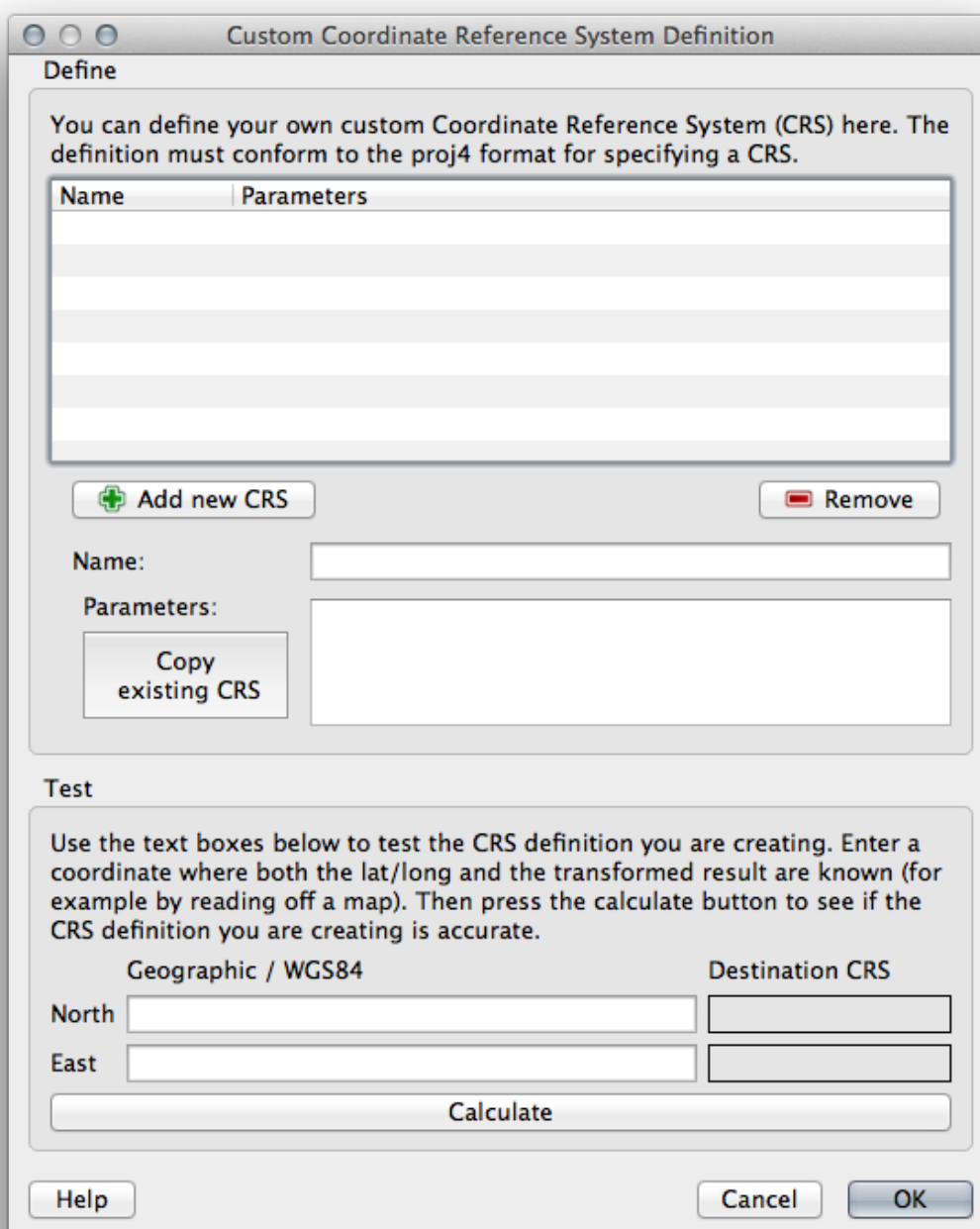


Look at the new values in your attribute table. This is much more useful, as people actually quote building size in meters, not in degrees. This is why it's a good idea to reproject your data, if necessary, before calculating areas, distances, and other values that are dependent on the spatial properties of the layer.

7.1.4 Follow Along: Crearea Propriei Dvs. Proiecții

Există mai multe proiecții decât cele incluse în QGIS în mod implicit. De asemenea, puteți crea propriile proiecții.

- Start a new map.
- Load the `world/oceans.shp` dataset.
- Go to *Settings* → *Custom CRS...* and you'll see this dialog:



- Click on the *Add new CRS* button to create a new projection.

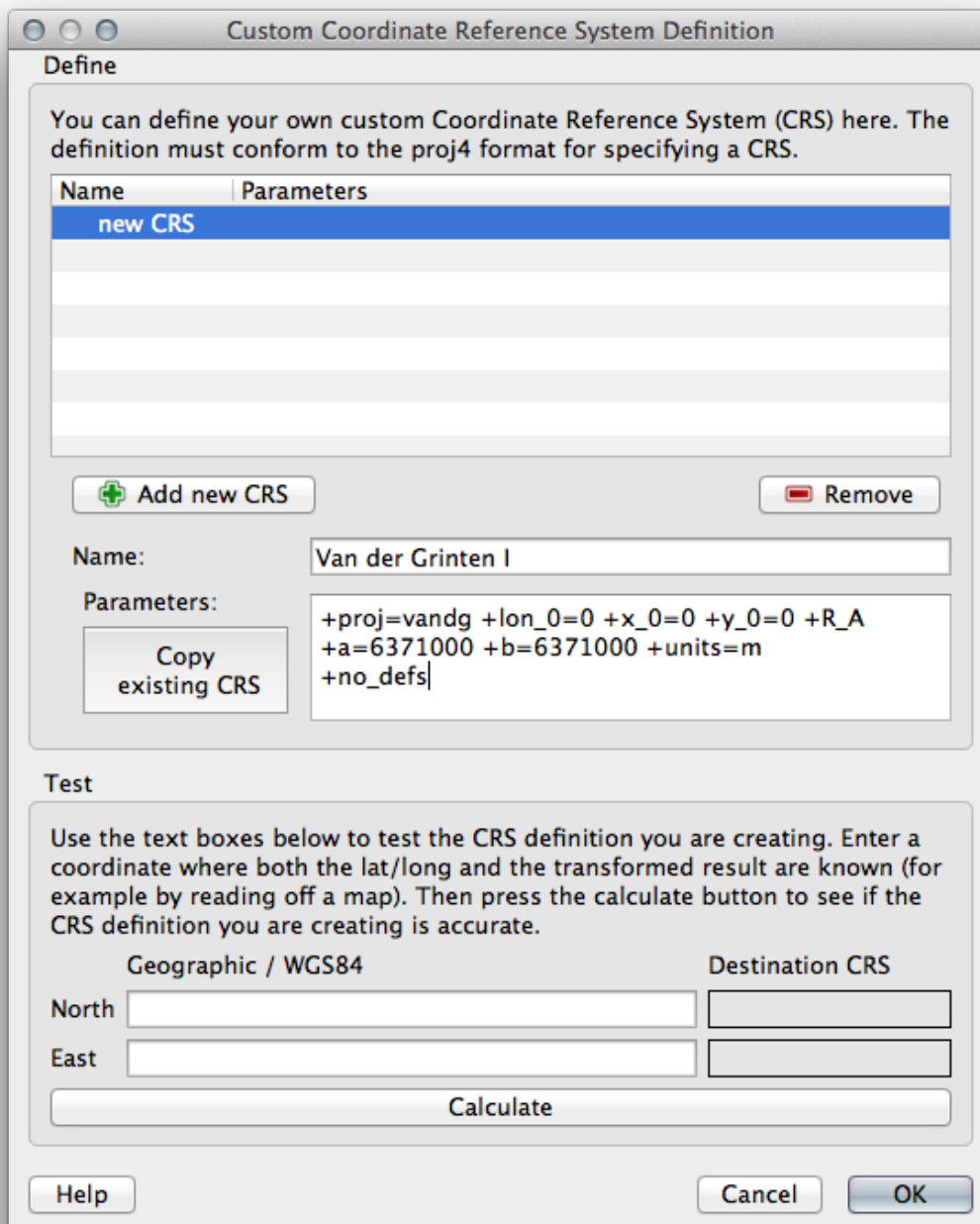
An interesting projection to use is called Van der Grinten I.

- Enter its name in the *Name* field.

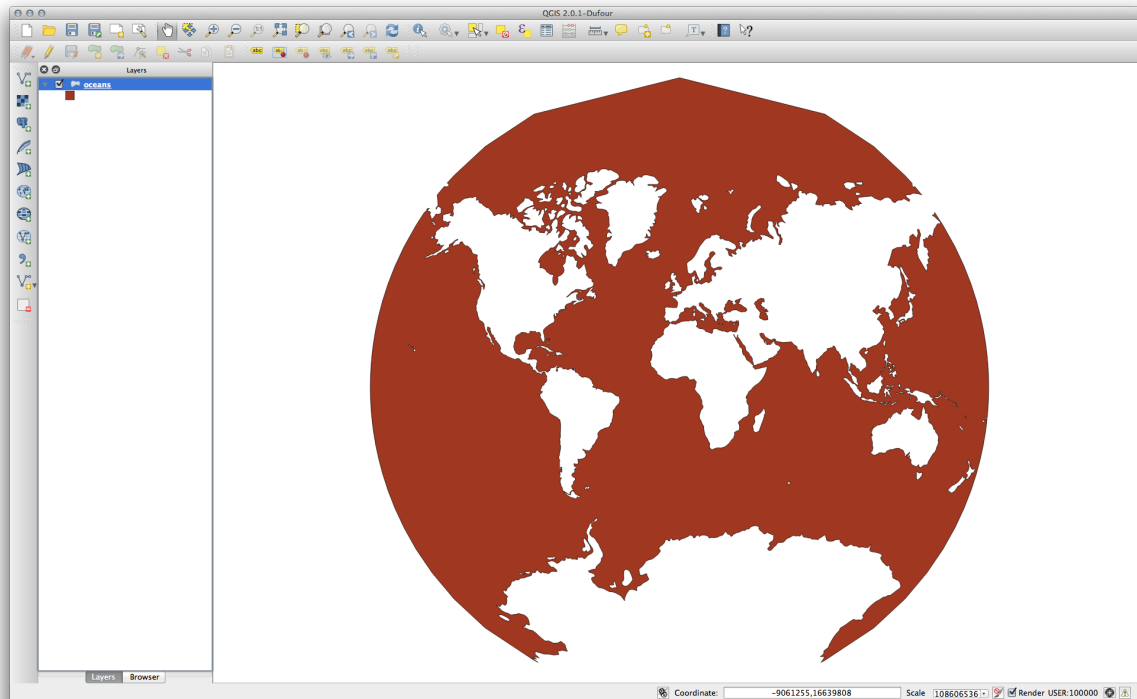
Această proiecție reprezintă Pământul pe un teren circular, în locul uneia dreptunghiulară, la fel ca majoritatea celorlalte proiecții.

- For its parameters, use the following string:

```
+proj=vandg +lon_0=0 +x_0=0 +y_0=0 +R_A +a=6371000 +b=6371000 +units=m
+no_defs
```



- Click *OK*.
- Enable “on the fly” reprojection.
- Choose your newly defined projection (search for its name in the *Filter* field).
- După aplicarea acestei proiecții, harta va fi reproiectată astfel:



7.1.5 In Conclusion

Diferite proiecții sunt utile pentru scopuri diferite. Prin alegerea proiecția corectă, vă puteți asigura că entitățile de pe hartă sunt reprezentate cu precizie.

7.1.6 Further Reading

Materials for the *Advanced* section of this lesson were taken from [this article](#).

Further information on Coordinate Reference Systems is available [here](#).

7.1.7 What's Next?

În lecția următoare veți învăța cum să analizați datele vectoriale, folosind diverse instrumente de analiză vectorială din QGIS.

7.2 Lesson: Analiza Vectorială

De asemenea, datele vectoriale pot fi analizate, pentru a descoperi modul în care diferite entități interacționează între ele, în spațiu. În GIS există o multitudine de funcții dedicate analizei, și de aceea nu le vom parcurge pe toate. Mai degrabă, ne vom pune o întrebare și vom încerca să găsim un răspuns cu ajutorul instrumentelor pe care le oferă QGIS.

Scopul acestei lecții: De a pune o întrebare și de a o rezolva folosind instrumentele de analiză.

7.2.1 Procesul GIS

Înainte de a începe, ar fi utilă o scurtă trecere în revistă a procesului pe care îl vom folosi la rezolvarea oricărei probleme GIS. Pașii care trebuie urmați sunt:

1. Definirea Problemei
2. Obținerea Datelor
3. Analiza Problemei
4. Prezentarea Rezultatelor

7.2.2 The problem

Let's start off the process by deciding on a problem to solve. For example, you are an estate agent and you are looking for a residential property in Swellendam for clients who have the following criteria:

1. It needs to be in Swellendam.
2. It must be within reasonable driving distance of a school (say 1km).
3. It must be more than 100m squared in size.
4. Closer than 50m to a main road.
5. Closer than 500m to a restaurant.

7.2.3 The data

Pentru a răspunde la aceste întrebări, vom avea nevoie de următoarele date:

1. The residential properties (buildings) in the area.
2. The roads in and around the town.
3. The location of schools and restaurants.
4. The size of buildings.

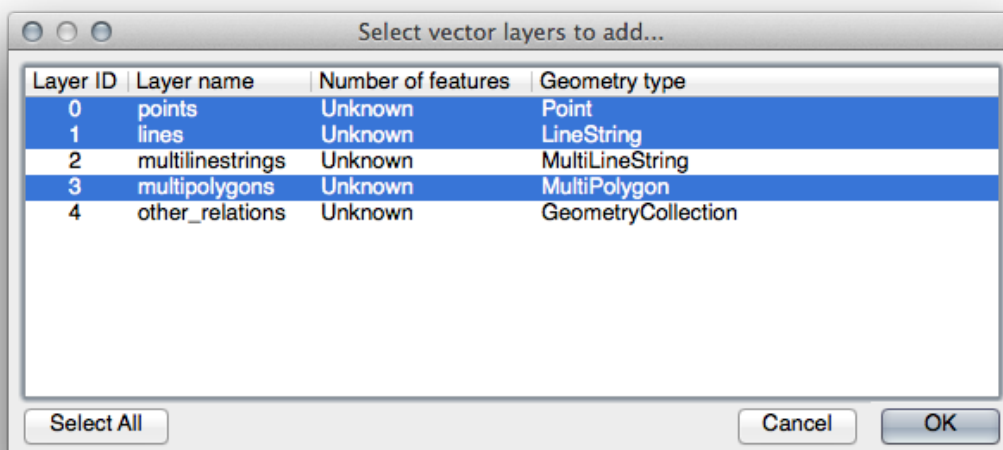
All of this data is available through OSM and you should find that the dataset you have been using throughout this manual can also be used for this lesson. However, in order to ensure we have the complete data, we will re-download the data from OSM using QGIS' built-in OSM download tool.

Note: Although OSM downloads have consistent data fields, the coverage and detail does vary. If you find that your chosen region does not contain information on restaurants, for example, you may need to chose a different region.

7.2.4 Follow Along: Start a Project

- Start a new QGIS project.
- Use the OpenStreetMap data download tool found in the *Vector* → *OpenStreetMap* menu to download the data for your chosen region.
- Save the data as `osm_data.osm` in your `exercise_data` folder.

- Note that the *osm* format is a type of vector data. Add this data as a vector layer as usually *Layer* → *Add vector layer...*, browse to the new `osm_data.osm` file you just downloaded. You may need to select *Show All Files* as the file format.
- Select `osm_data.osm` and click *Open*
- In the dialog which opens, select all the layers, *except* the `other_relations` and `multilinestrings` layer:



This will import the OSM data as separate layers into your map.

The data you just downloaded from OSM is in a geographic coordinate system, WGS84, which uses latitude and longitude coordinates, as you know from the previous lesson. You also learnt that to calculate distances in meters, we need to work with a projected coordinate system. Start by setting your project's coordinate system to a suitable CRS for your data, in the case of Swellendam, *WGS 84 / UTM zone 34S*:

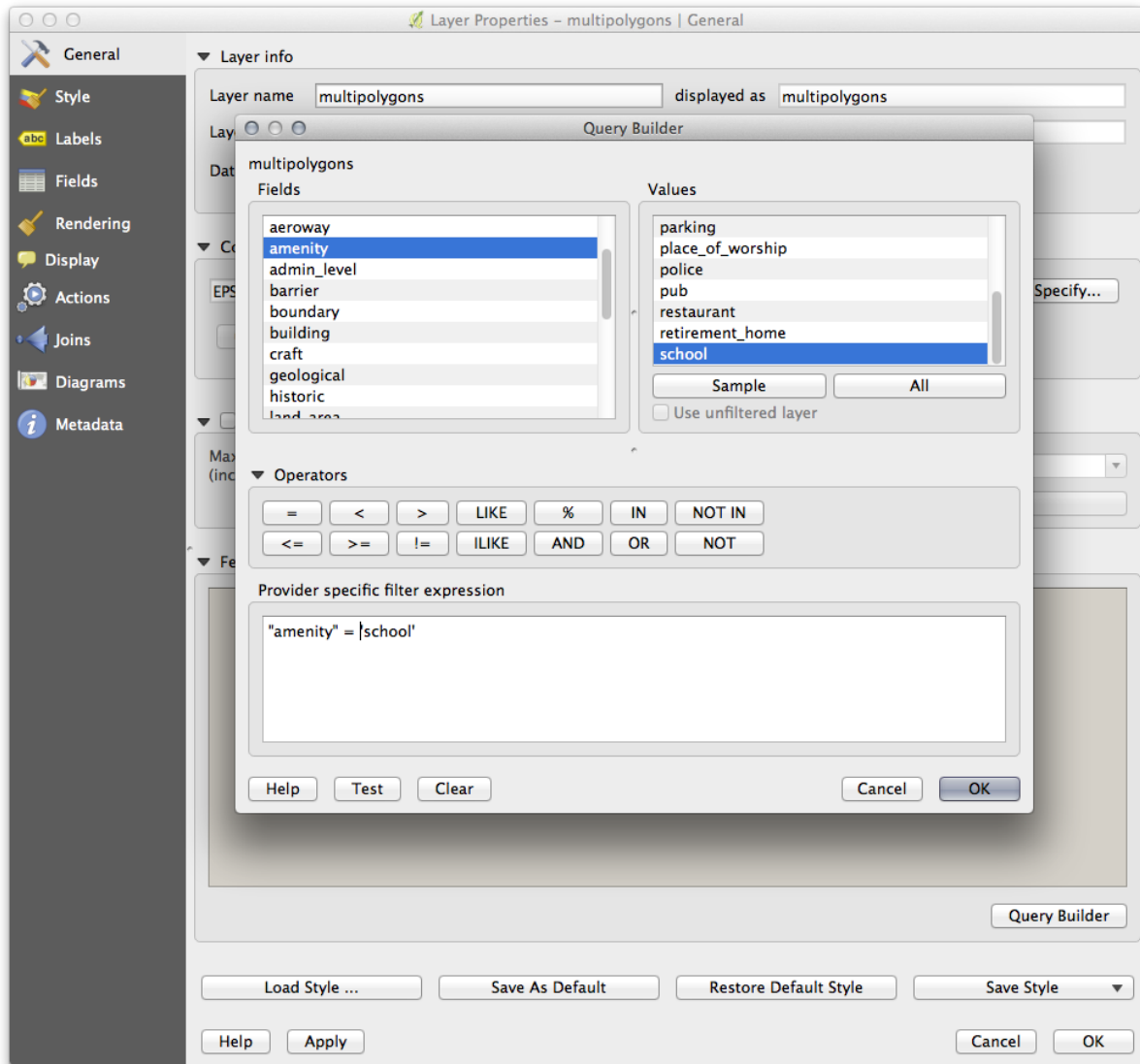
- Open the `Project Properties` dialog, select *CRS* and filter the list to find *WGS 84 / UTM zone 34S*.
- Click *OK*

We now need to extract the information we need from the OSM dataset. We need to end up with layers representing all the houses, schools, restaurants and roads in the region. That information is inside the *multipolygons* layer and can be extracted using the information in its *Attribute Table*. We'll start with the `schools` layer:

- Right-click on the *multipolygons* layer in the *Layers list* and open the *Layer Properties*.
- Go to the *General* menu.
- Under *Feature subset* click on the [**Query Builder**] button to open the *Query builder* dialog.
- In the *Fields* list on the left of this dialog until you see the field *amenity*.
- Click on it once.
- Click the *All* button underneath the *Values* list:

Now we need to tell QGIS to only show us the polygons where the value of *amenity* is equal to `school`.

- Double-click the word *amenity* in the *Fields* list.
- Watch what happens in the *Provider specific filter expression* field below:



The word "amenity" has appeared. To build the rest of the query:

- Click the = button (under *Operators*).
- Double-click the value school in the *Values* list.
- Click OK twice.

This will filter OSM's multipolygons layer to only show the schools in your region. You can now either:

- Rename the filtered OSM layer to schools and re-import the multipolygons layer from osm_data.osm, OR
- Duplicate the filtered layer, rename the copy, clear the Query Builder and create your new query in the Query Builder.

7.2.5 Try Yourself Extract Required Layers from OSM

Using the above technique, use the Query Builder tool to extract the remaining data from OSM to create the following layers:

- roads (from OSM's lines layer)
- restaurants (from OSM's multipolygons layer)

- houses (from OSM's multipolygons layer)

You may wish to re-use the roads .shp layer you created in earlier lessons.

Check your results

- Save your map under *exercise_data*, as *analysis.qgs* (this map will be used in future modules).
- In your operating system's file manager, create a new folder under *exercise_data* and call it *residential_development*. This is where you'll save the datasets that will be the results of the analysis functions.

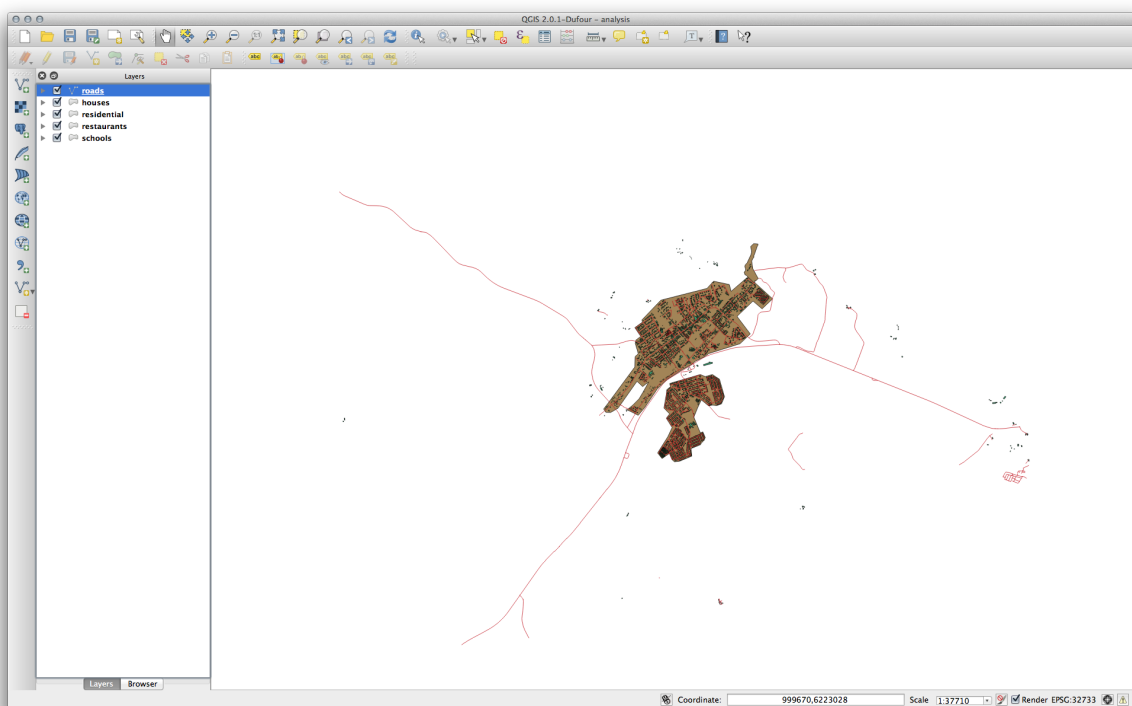
7.2.6 Try Yourself Find important roads

Some of the roads in OSM's dataset are listed as unclassified, tracks, path and footway. We want to exclude these from our roads dataset.

- Open the Query Builder for the roads layer, click *Clear* and build the following query:
`"highway" != 'NULL' AND "highway" != 'unclassified' AND "highway" != 'track' AND "highway" != 'path' AND "highway" != 'footway'`

You can either use the approach above, where you double-clicked values and clicked buttons, or you can copy and paste the command above.

This should immediately reduce the number of roads on your map:



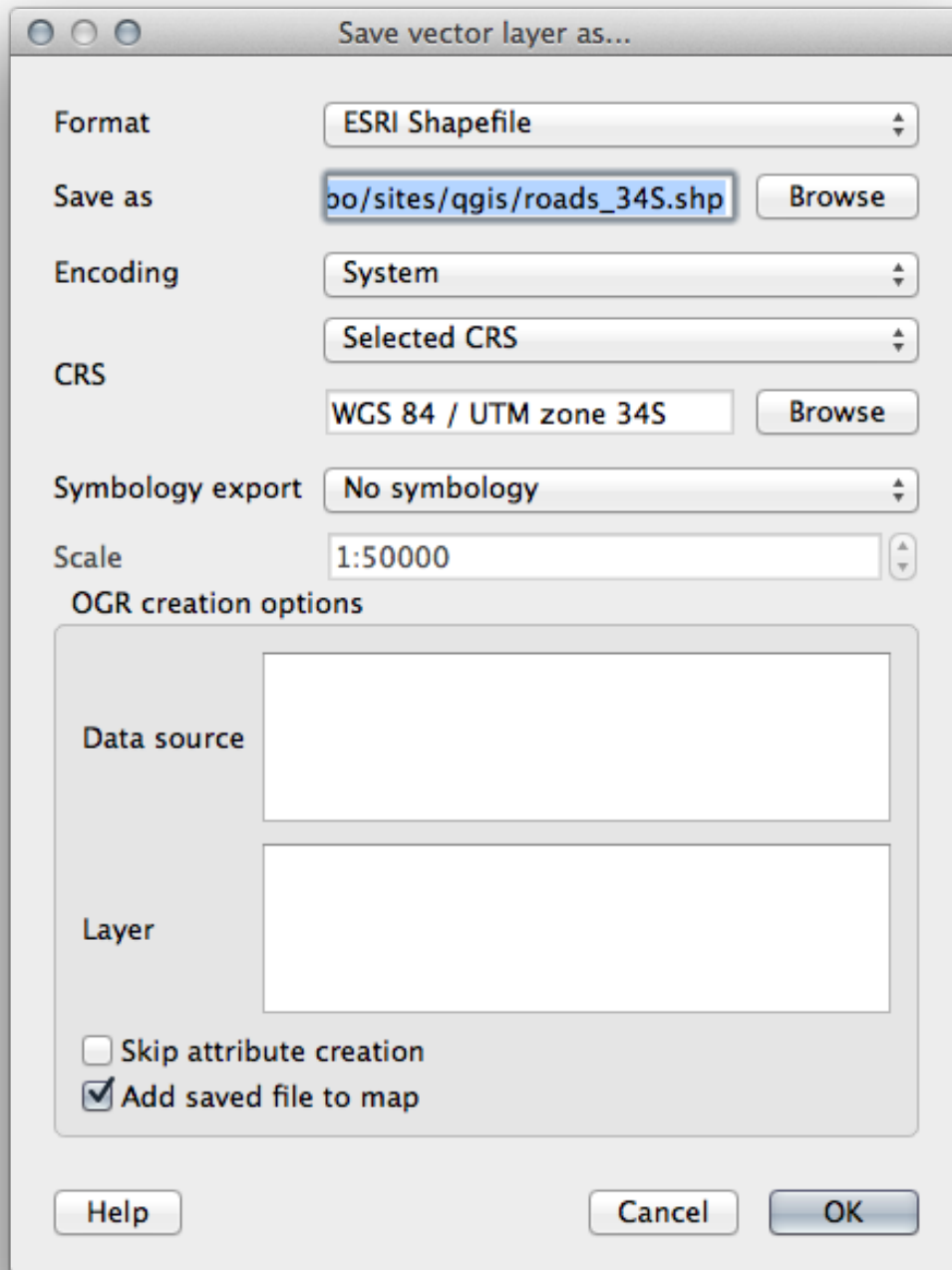
7.2.7 Try Yourself Convertiți CRS-ul Straturilor

Because we are going to be measuring distances within our layers, we need to change the layers' CRS. To do this, we need to select each layer in turn, save the layer to a new shapefile with our new projection, then import that new layer into our map.

Note: In this example, we are using the *WGS 84 / UTM zone 34S* CRS, but you may use a UTM CRS which is

more appropriate for your region.

- Right click the roads layer in the Layers panel.
- Click Save as...
- In the Save Vector As dialog, choose the following settings and click *Ok* (making sure you select Add saved file to map):



The new shapefile will be created and the resulting layer added to your map.

Note: If you don't have activated *Enable 'on the fly' CRS transformation* or the *Automatically enable 'on the fly' reprojection if layers have different CRS settings* (see previous lesson), you might not be able to see the new layers you just added to the map. In this case, you can focus the map on any of the layers by right click on any layer and click *Zoom to layer extent*, or just enable any of the mentioned 'on the fly' options.

- Remove the old `roads` layer.

Repeat this process for each layer, creating a new shapefile and layer with “_34S” appended to the original name and removing each of the old layers.

Once you have completed the process for each layer, right click on any layer and click *Zoom to layer extent* to focus the map to the area of interest.

Now that we have converted OSM's data to a UTM projection, we can begin our calculations.

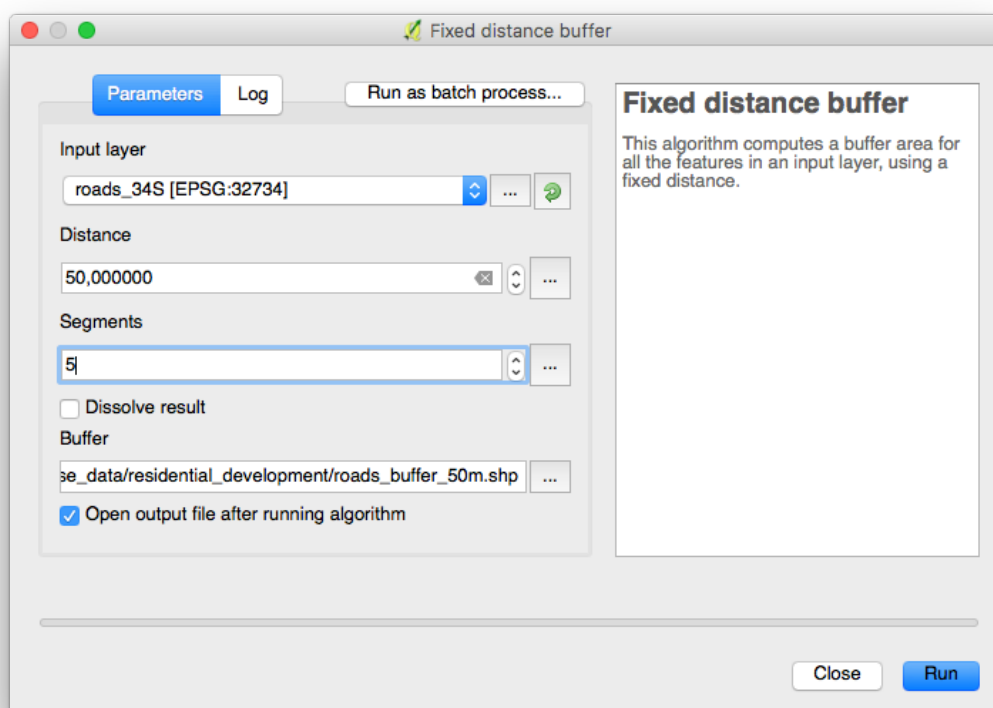
7.2.8 Follow Along: Analiza Problemei: Distanțele Dintre Școli și Drumuri

QGIS vă permite să calculați distanțele față de orice obiect vectorial.

- Make sure that only the `roads_34S` and `houses_34S` layers are visible, to simplify the map while you're working.
- Click on the *Vector* → *Geoprocessing Tools* → *Fixed distance buffer* tool:

This gives you a new dialog.

- Setăți-l astfel:

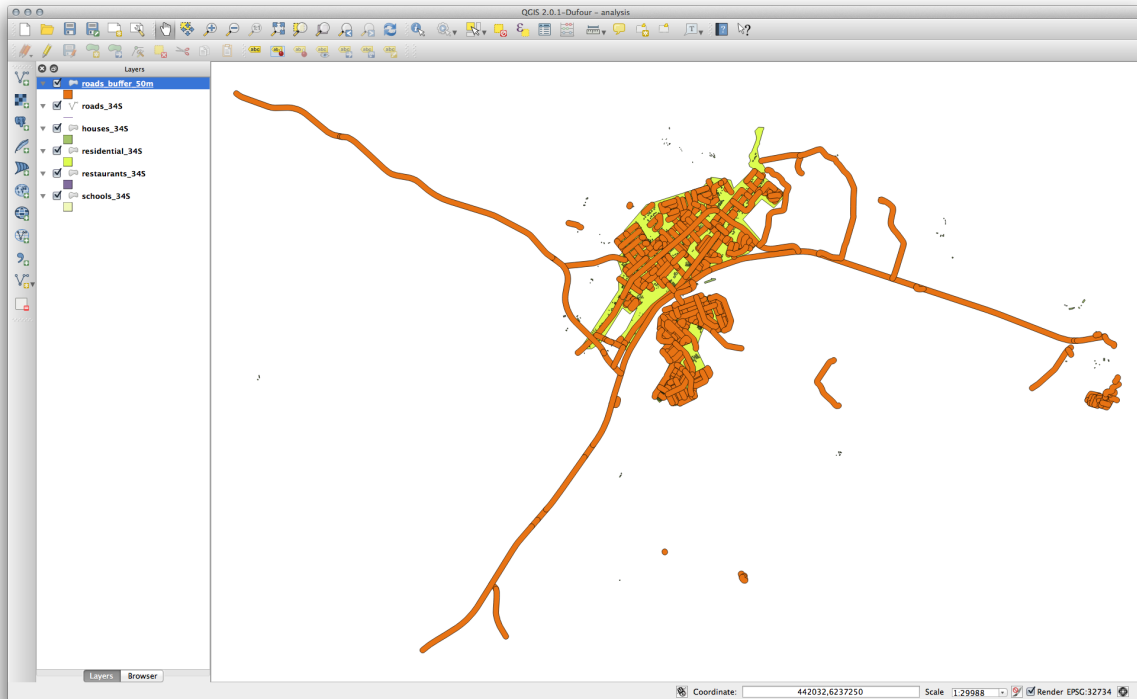


The *Distance* is in meters because our input dataset is in a Projected Coordinate System that uses meter as its basic measurement unit. This is why we needed to use projected data.

- Save the resulting layer under `exercise_data/residential_development/` as `roads_buffer_50m.shp`.

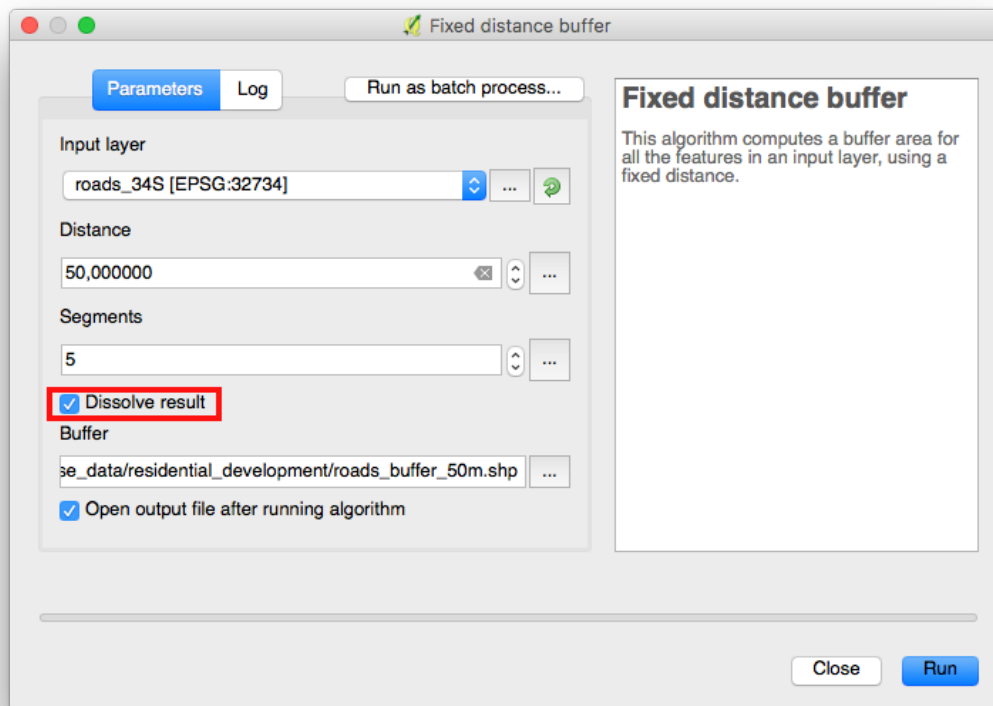
- Click *OK* and it will create the buffer.
- When it asks you if it should “add the new layer to the TOC”, click *Yes*. (“TOC” stands for “Table of Contents”, by which it means the *Layers list*).
- Close the *Fixed distance buffer* dialog.

Acum, harta dvs. va arăta în felul următor:



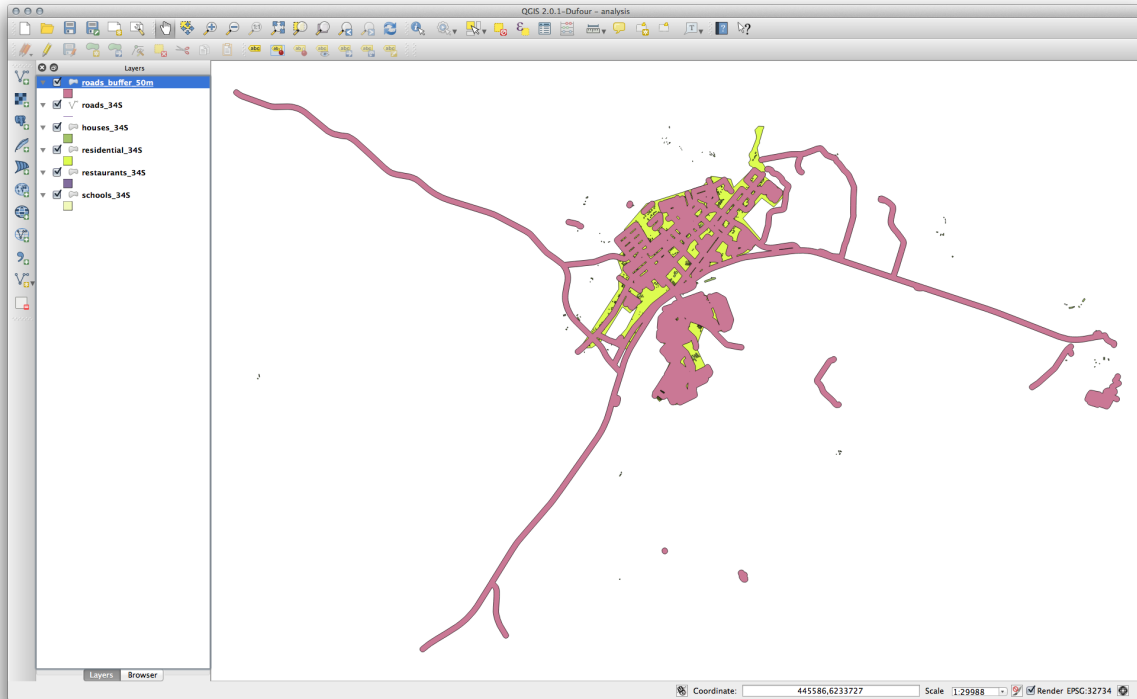
If your new layer is at the top of the `Layers` list, it will probably obscure much of your map, but this gives us all the areas in your region which are within 50m of a road.

However, you’ll notice that there are distinct areas within our buffer, which correspond to all the individual roads. To get rid of this problem, remove the layer and re-create the buffer using the settings shown here:



- Note that we're now checking the *Dissolve result* box.
- Save the output under the same name as before (click *Yes* when it asks your permission to overwrite the old one).
- Click *OK* and close the *Fixed distance buffer* dialog again.

Once you've added the layer to the *Layers list*, it will look like this:



Acum, nu mai există subdiviziuni inutile.

7.2.9 Try Yourself Distanța față de școli

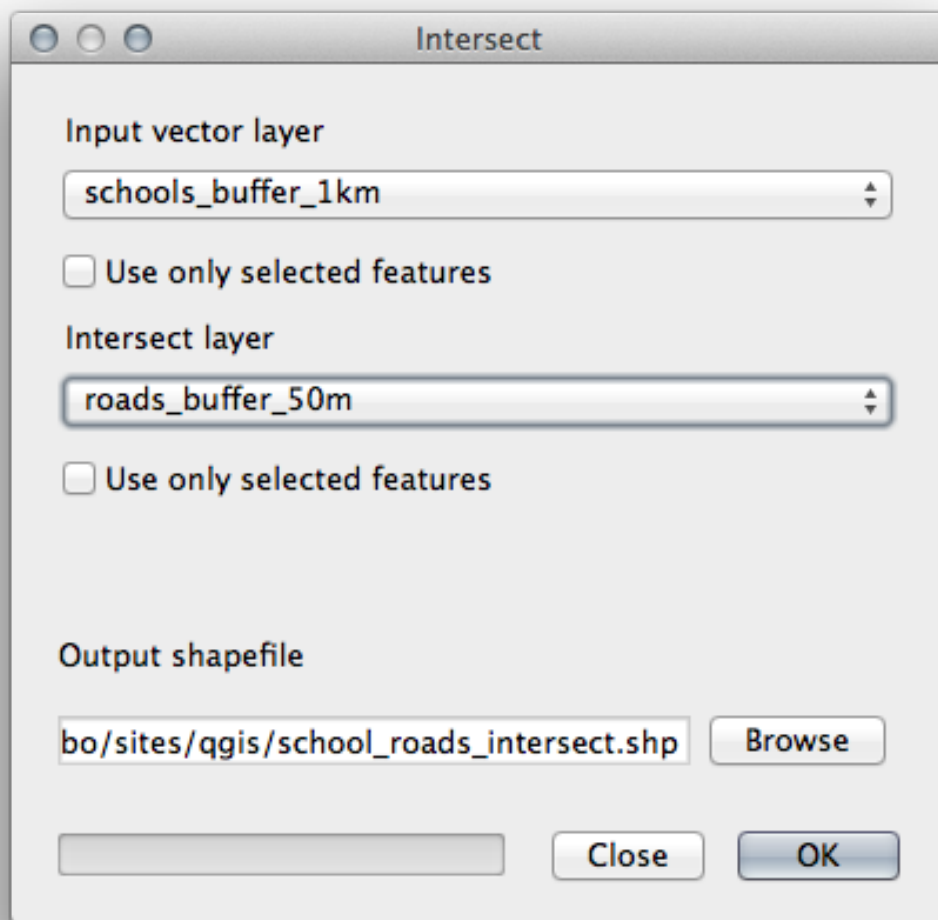
- Utilizați aceeași abordare de mai sus, și creați un tampon pentru școlile dumneavoastră.

It needs to be 1 km in radius, and saved under the usual directory as `schools_buffer_1km.shp`.

Check your results

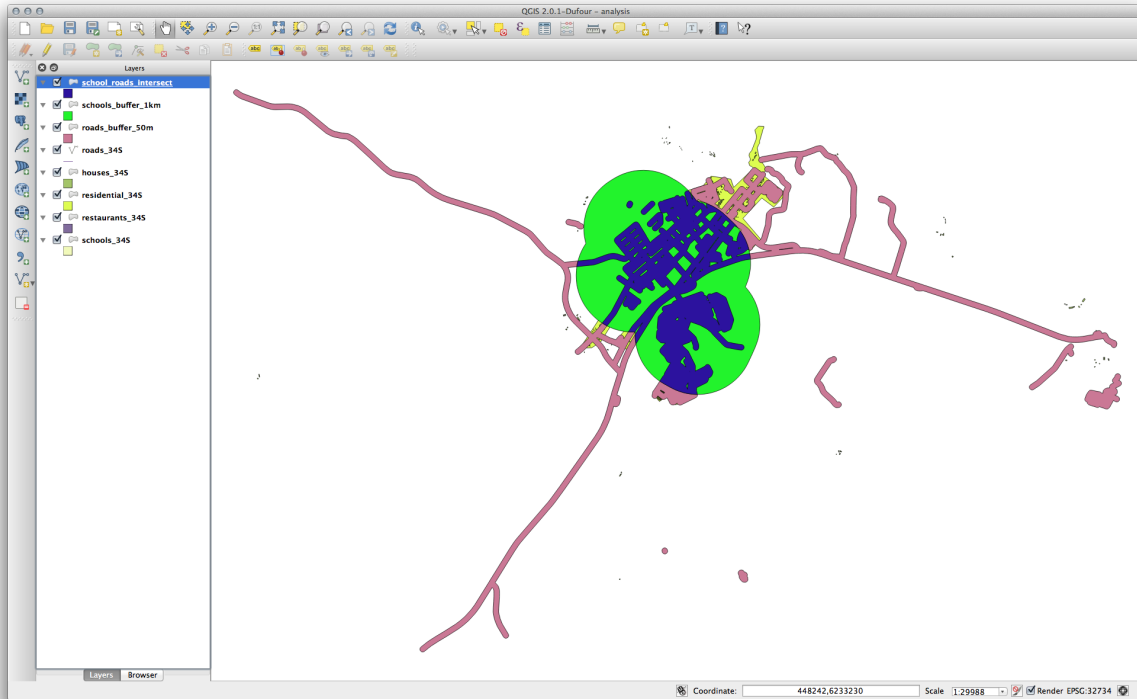
7.2.10 Follow Along: Suprapunerea zonelor

Now we have areas where the road is 50 meters away and there's a school within 1 km (direct line, not by road). But obviously, we only want the areas where both of these criteria are satisfied. To do that, we'll need to use the *Intersect* tool. Find it under *Vector* → *Geoprocessing Tools* → *Intersect*. Set it up like this:

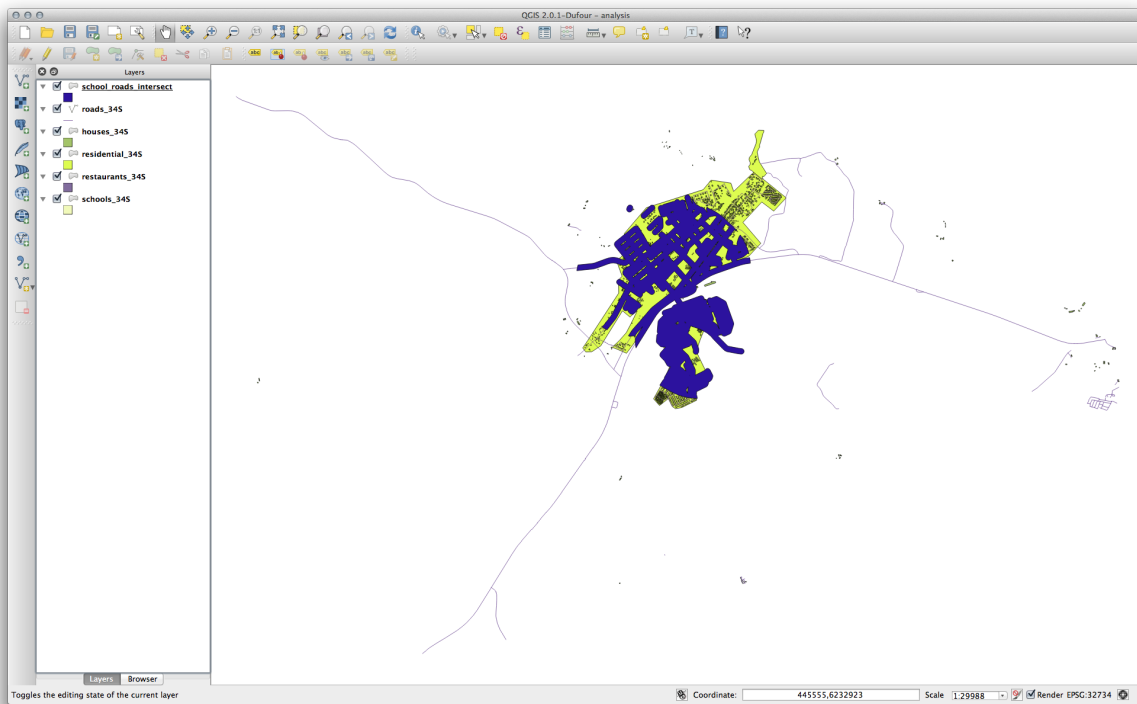


The two input layers are the two buffers; the save location is as usual; and the file name is `road_school_buffers_intersect.shp`. Once it's set up like this, click *OK* and add the layer to the *Layers list* when prompted.

In the image below, the blue areas show us where both distance criteria are satisfied at once!



You may remove the two buffer layers and only keep the one that shows where they overlap, since that's what we really wanted to know in the first place:

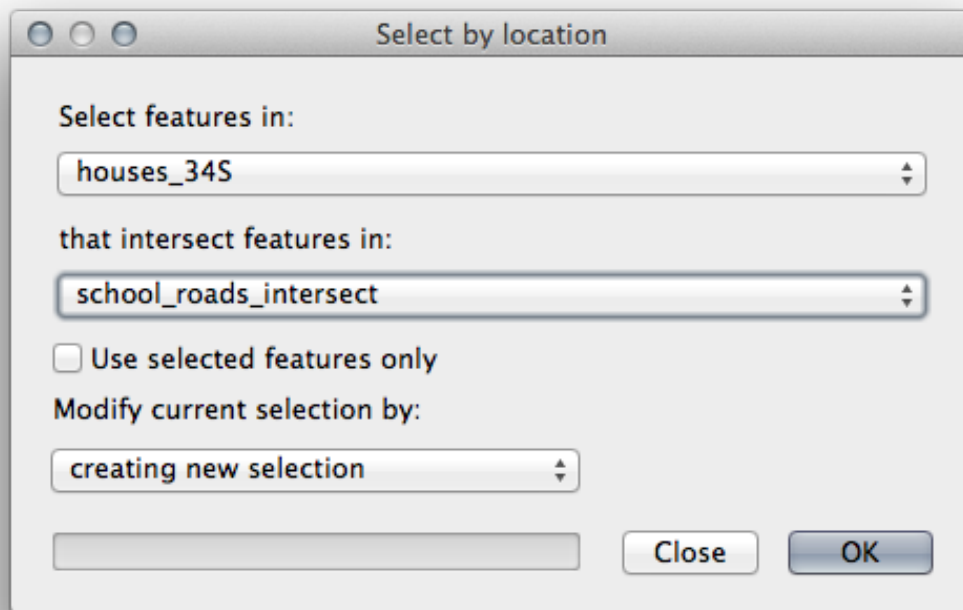


7.2.11 Follow Along: Select the Buildings

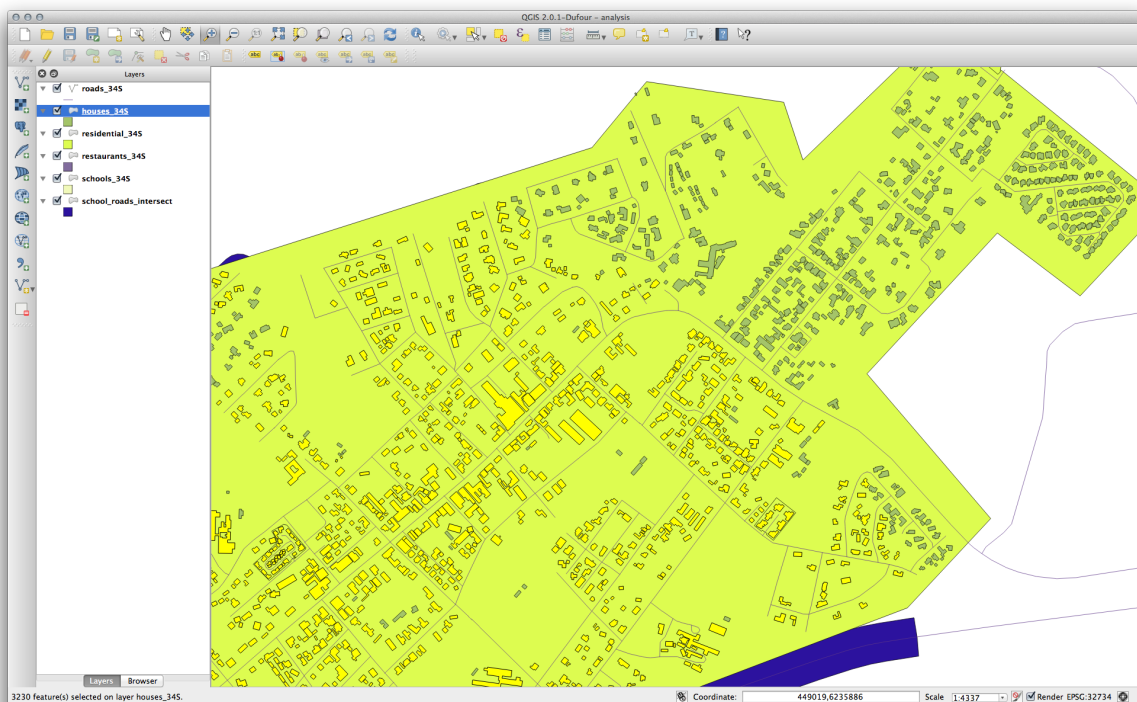
Now you've got the area that the buildings must overlap. Next, you want to select the buildings in that area.

- Click on the menu entry *Vector* → *Research Tools* → *Select by location*. A dialog will appear.

- Setăți-l astfel:

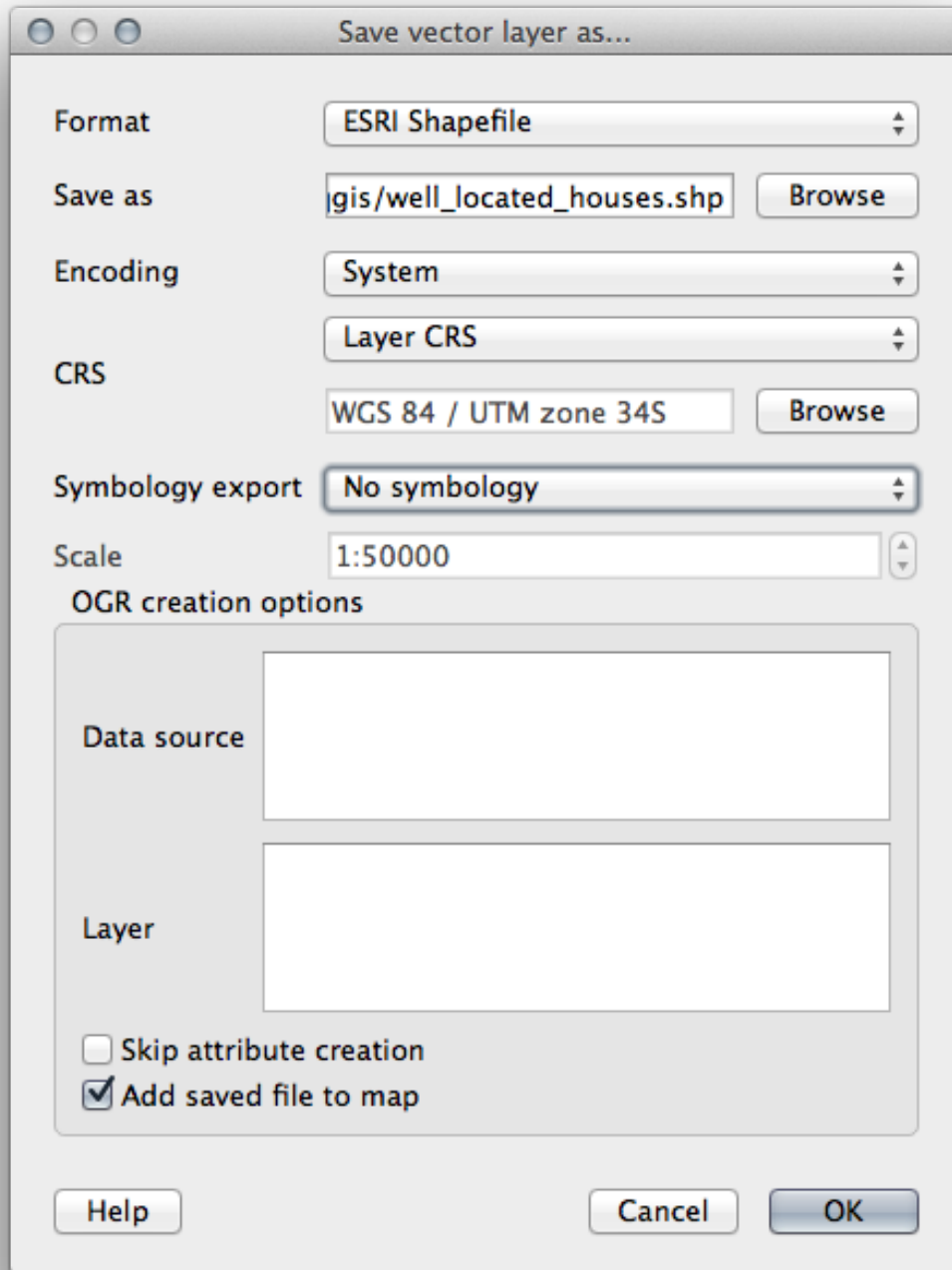


- Click *OK*, then *Close*.
- You'll probably find that not much seems to have changed. If so, move the `school_roads_intersect` layer to the bottom of the layers list, then zoom in:



The buildings highlighted in yellow are those which match our criteria and are selected, while the buildings in green are those which do not. We can now save the selected buildings as a new layer.

- Right-click on the *houses_34S* layer in the *Layers list*.
- Select *Save Selection As...*
- Set the dialog up like this:



- The file name is `well_located_houses.shp`.
- Click on *OK*

Now you have the selection as a separate layer and can remove the `houses_34S` layer.

7.2.12 Try Yourself Filtrarea în Continuare a Clădirilor noastre

We now have a layer which shows us all the buildings within 1km of a school and within 50m of a road. We now need to reduce that selection to only show buildings which are within 500m of a restaurant.

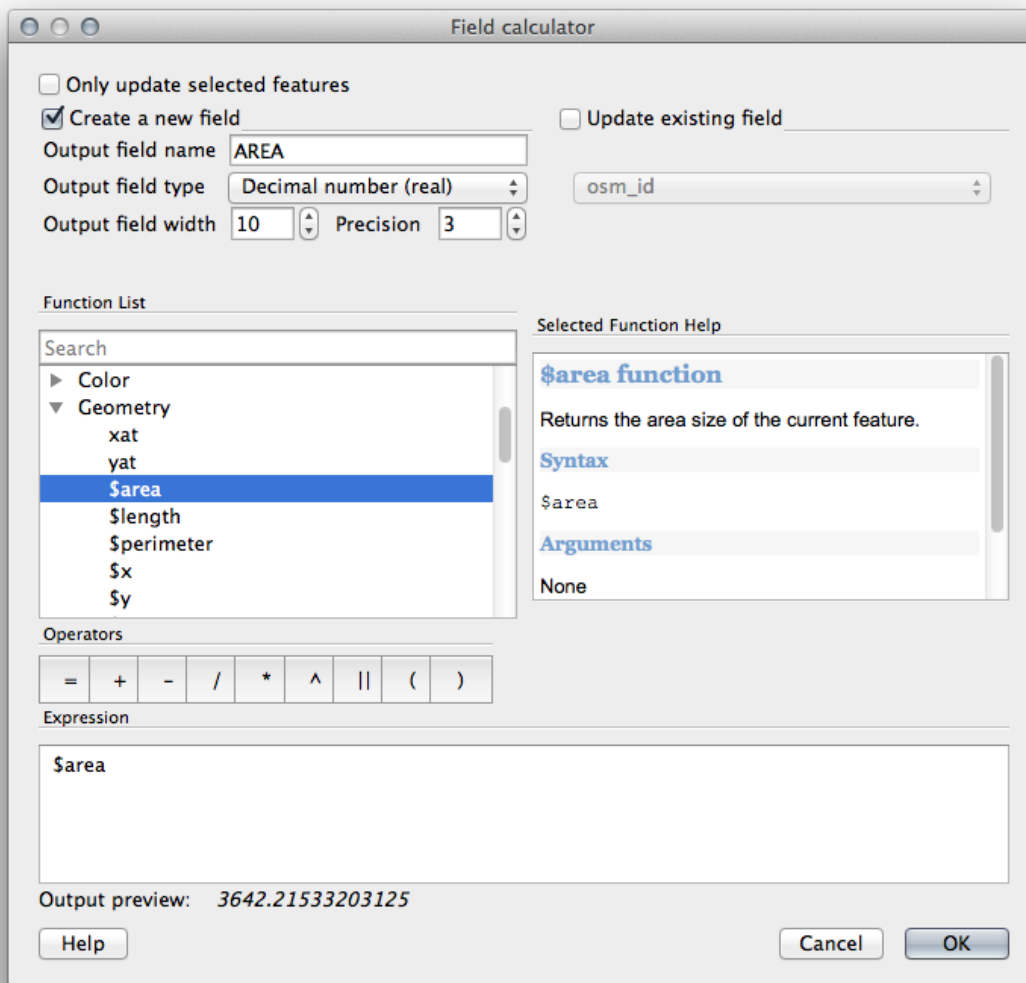
Using the processes described above, create a new layer called `houses_restaurants_500m` which further filters your `well_located_houses` layer to show only those which are within 500m of a restaurant.

Check your results

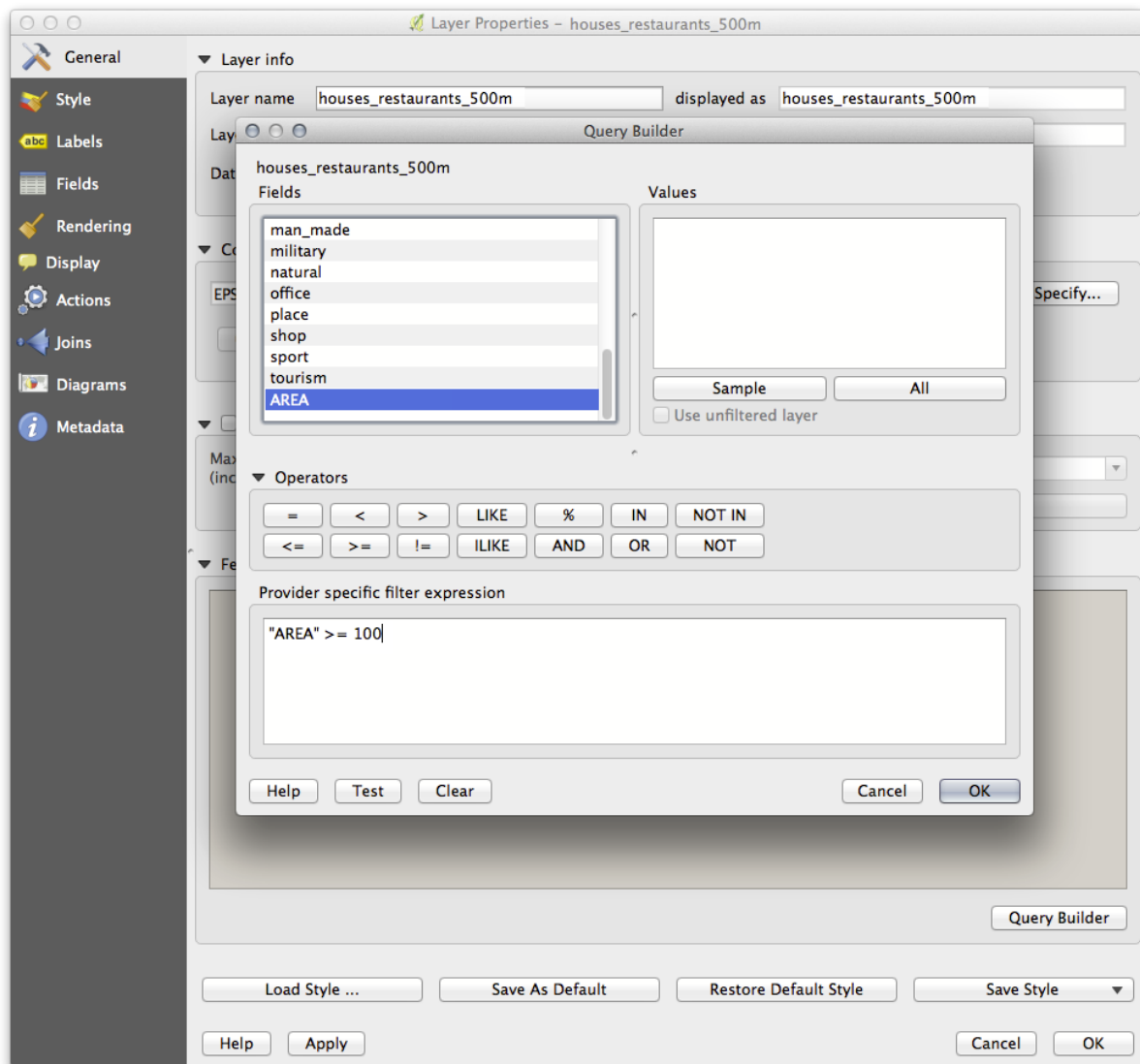
7.2.13 Follow Along: Selectarea Clădirilor de Mărimea Potrivită

To see which buildings are the correct size (more than 100 square meters), we first need to calculate their size.

- Open the attribute table for the `houses_restaurants_500m` layer.
- Enter edit mode and open the field calculator.
- Setăți-l astfel:



- If you can't find *AREA* in the list, try creating a new field as you did in the previous lesson of this module.
- Clic pe *OK*
- Scroll to the right of the attribute table; your *AREA* field now has areas in metres for all the buildings in your *houses_restaurants_500m* layer.
- Faceți clic iarăși pe butonul de editare, apoi salvați modificările atunci când vi se solicită acest lucru.
- Build a query as earlier in this lesson:



- Click *OK*. Your map should now only show you those buildings which match our starting criteria and which are more than 100m squared in size.

7.2.14 Try Yourself

- Save your solution as a new layer, using the approach you learned above for doing so. The file should be saved under the usual directory, with the name `solution.shp`.

7.2.15 In Conclusion

Using the GIS problem-solving approach together with QGIS vector analysis tools, you were able to solve a problem with multiple criteria quickly and easily.

7.2.16 What's Next?

În lecția următoare vom vedea modul de calcul al traseului cel mai scurt dintre două puncte.

7.3 Lesson: Analiza Rețelelor

Calculating the shortest distance between two points is a commonly cited use for GIS. QGIS ships with this tool, but it's not visible by default. In this brief lesson, we'll show you what you need to get started.

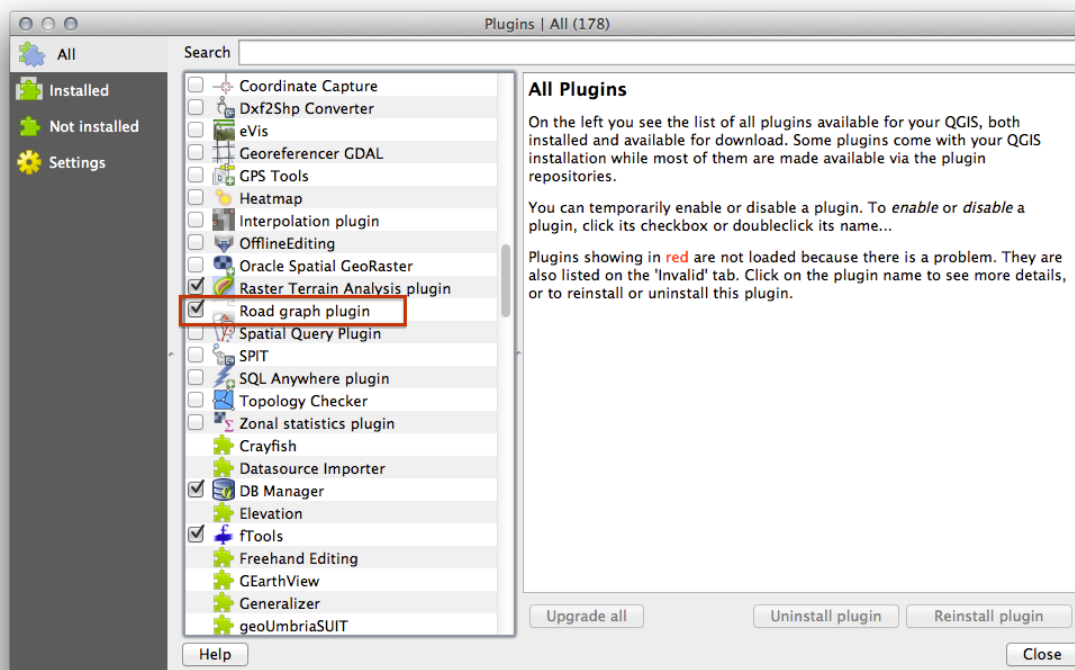
The goal for this lesson: To activate, configure and use the *Road Graph* plugin.

7.3.1 Follow Along: Activate the Tool

QGIS has many plugins that add to its basic functions. Many of these plugins are so useful that they ship along with the program straight out of the box. They're still hidden by default, though. So in order to use them, you need to activate them first.

To activate the *Road Graph* plugin:

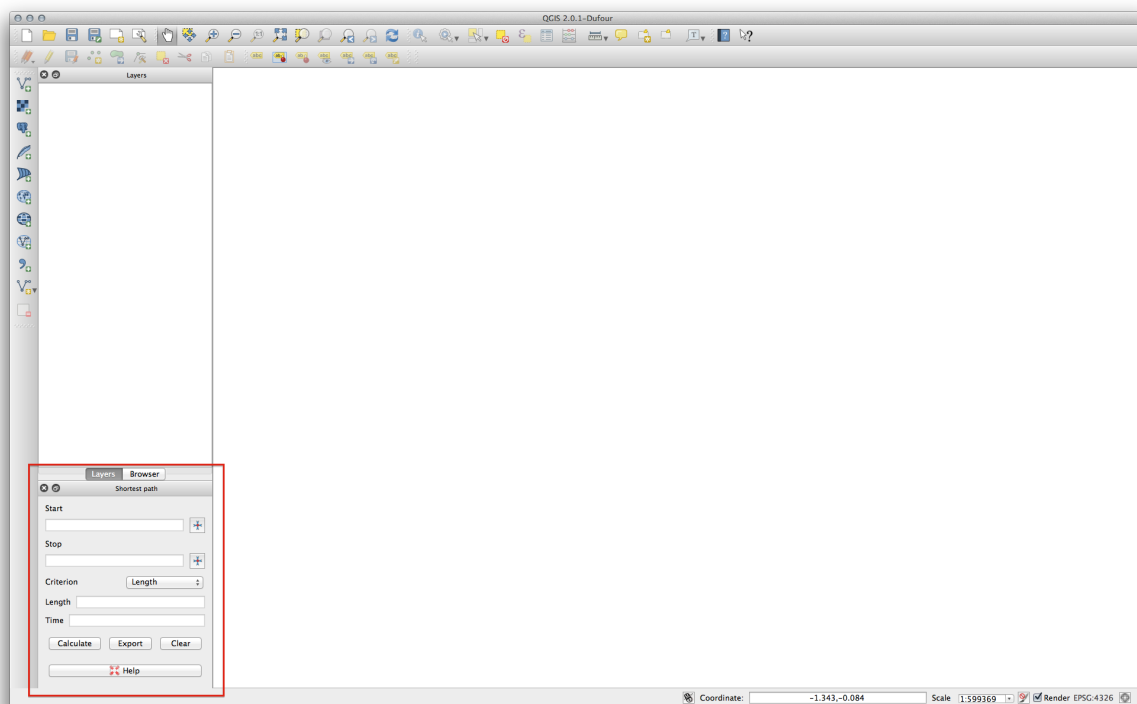
- Start the *Plugin Manager* by clicking on the QGIS main window's menu item *Plugins* → *Manage and Install Plugins...*. A dialog appears.
- Select the plugin like this:



- Click *Close* on the *Plugin Manager* dialog.

Note: If you do not see the plugin in your interface, go to *View* → *Panels* and ensure that *Shortest path* has a check mark next to it.

This panel will appear in your interface:

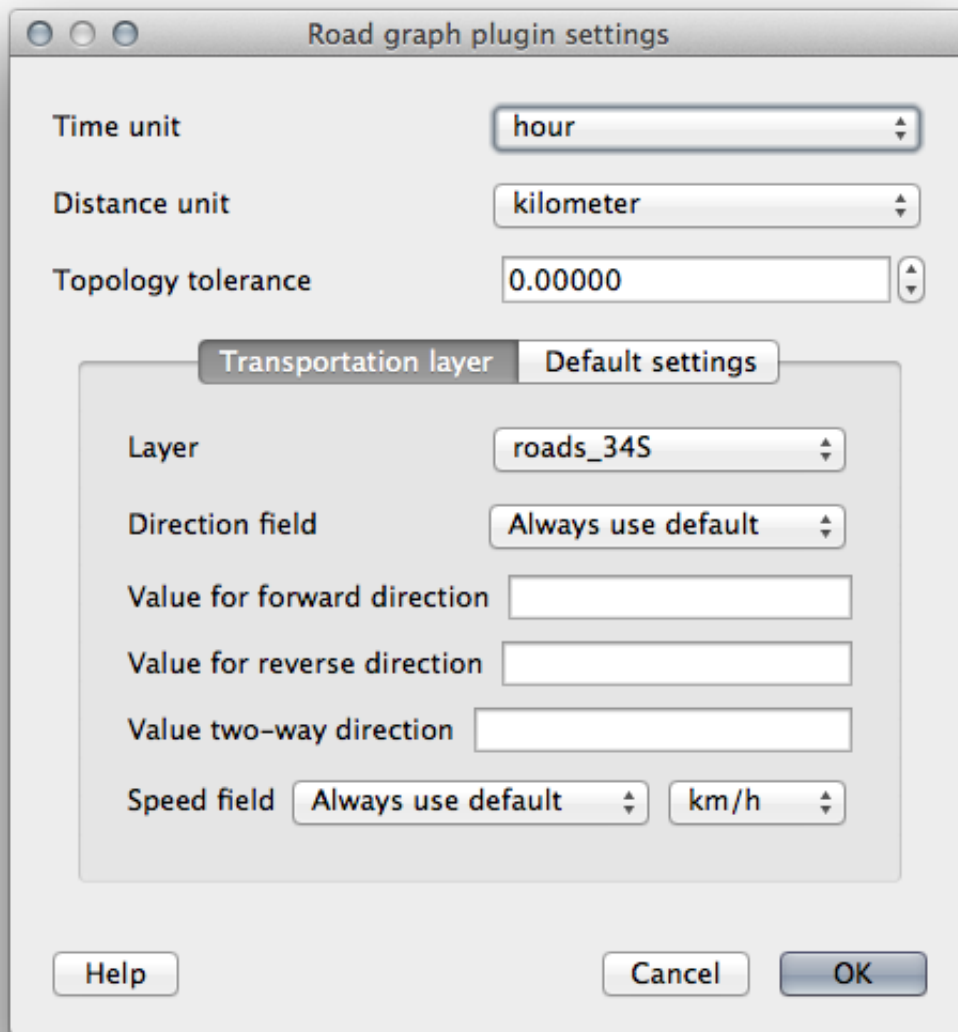


7.3.2 Follow Along: Configure the Tool

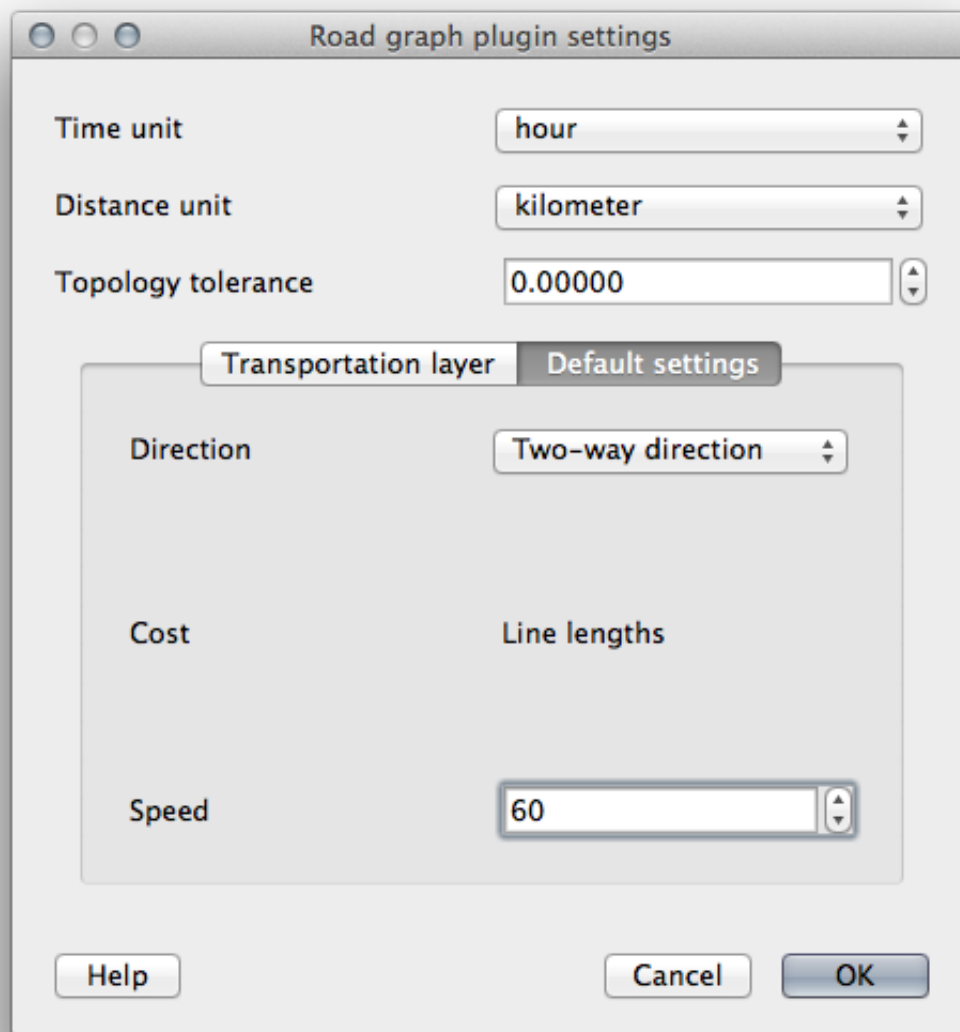
To have a layer to calculate on, first save your current map. If you haven't already done so, save your `roads_34S` layer to a shapefile by right-clicking the layer and selecting *Save as...* Create a new map and load this layer into it.

Since so many different configurations are possible when analyzing networks, the plugin doesn't assume anything before you've set it up. This means that it won't do anything at all if you don't set it up first.

- Click on the menu item *Vector* → *Road graph* → *settings*. A dialog will appear.
- Make sure it's set up like this (use defaults unless otherwise specified):



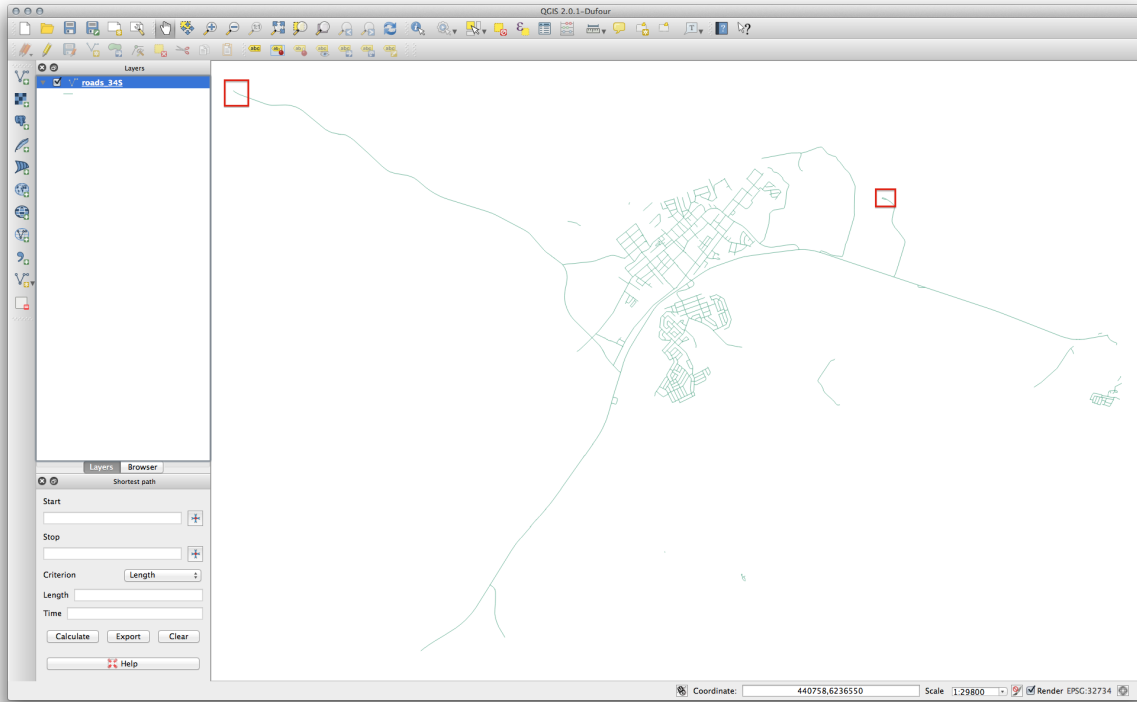
- *Time unit: hour*
- *Distance unit: kilometer*
- *Layer: roads_34S*
- *Speed field: Always use default / km/h*



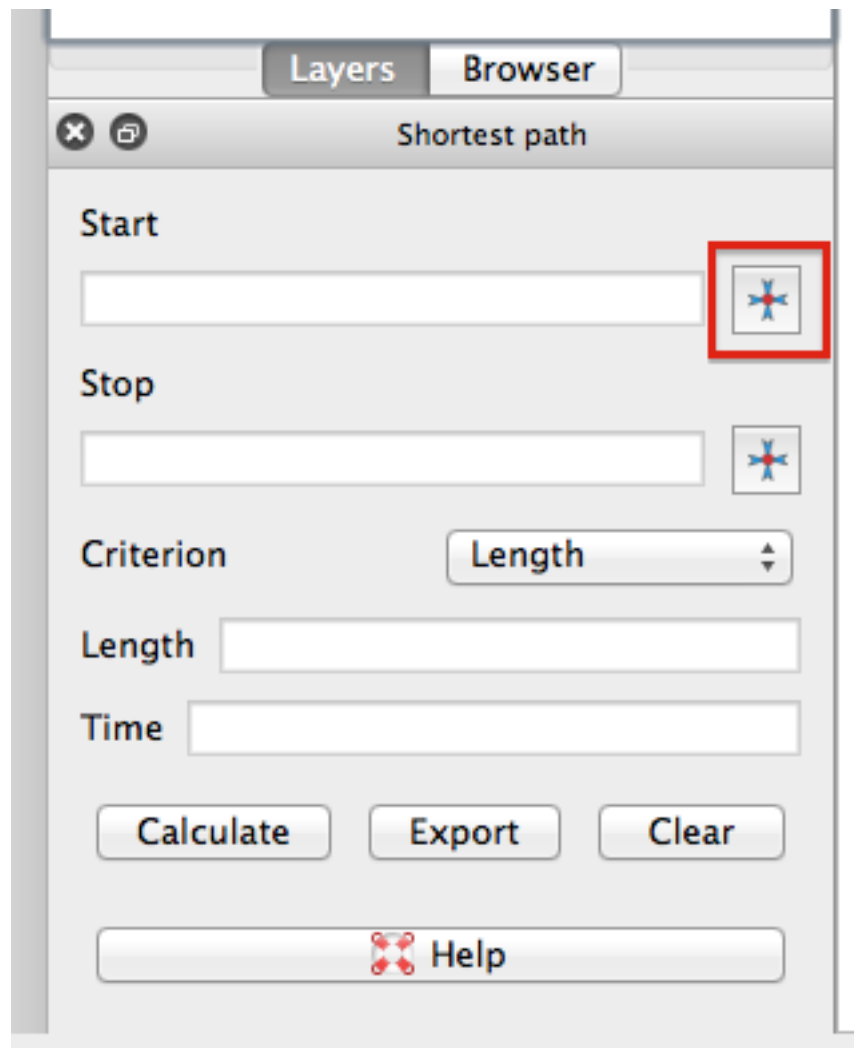
- *Direction: Two-way direction*
- *Speed: 60*

7.3.3 Follow Along: Use the Tool

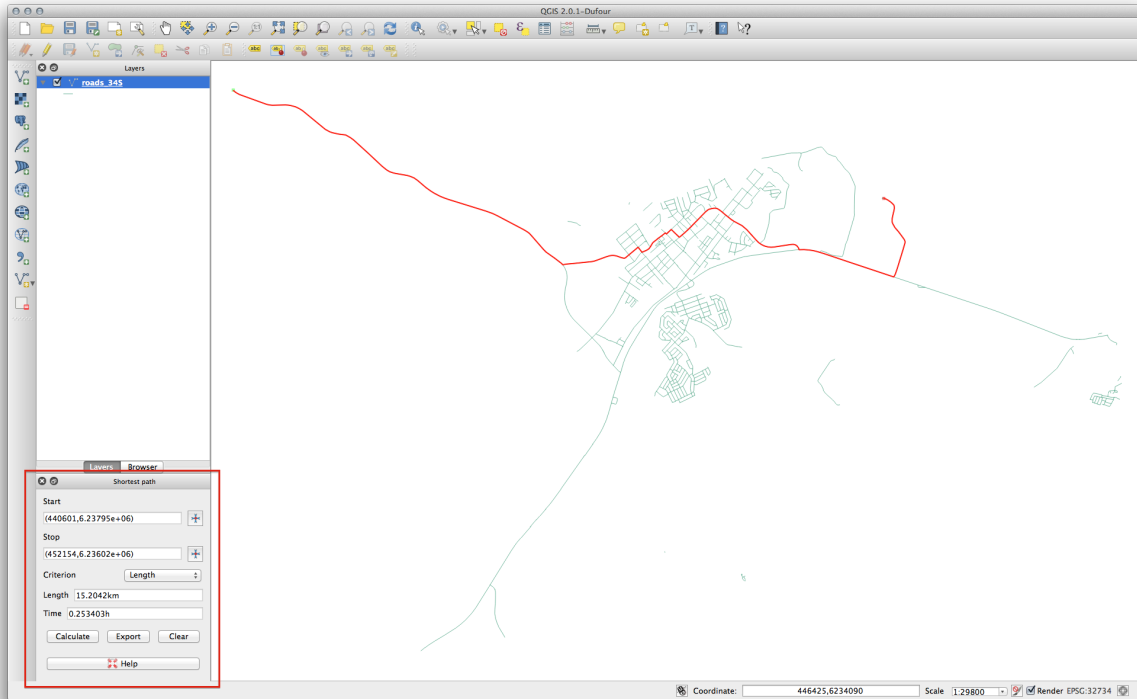
Find two points, on roads, on your map. They do not need to have any significance, but they should be connected by roads and separated by a reasonable distance:



- In the plugin panel, click on the *Capture Point* button next to the *Start* field:



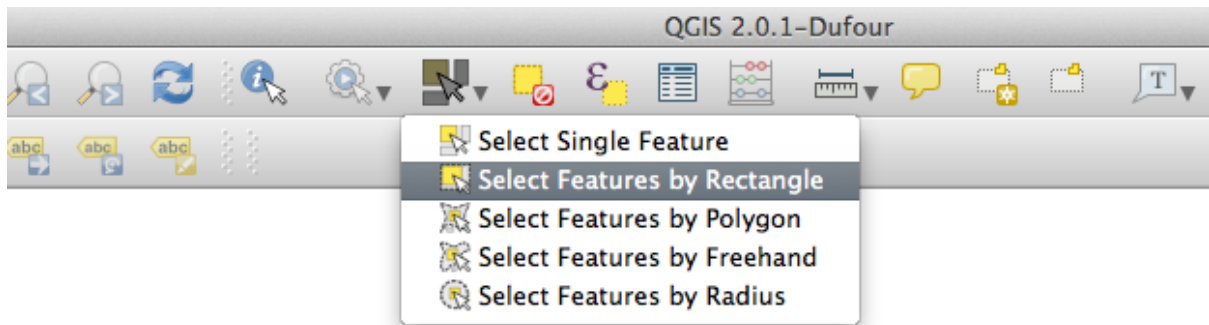
- Click on your chosen start point.
- Use the *Capture Point* button next to the *Stop* field and capture your chosen end point.
- Click on the *Calculate* button to see the solution:



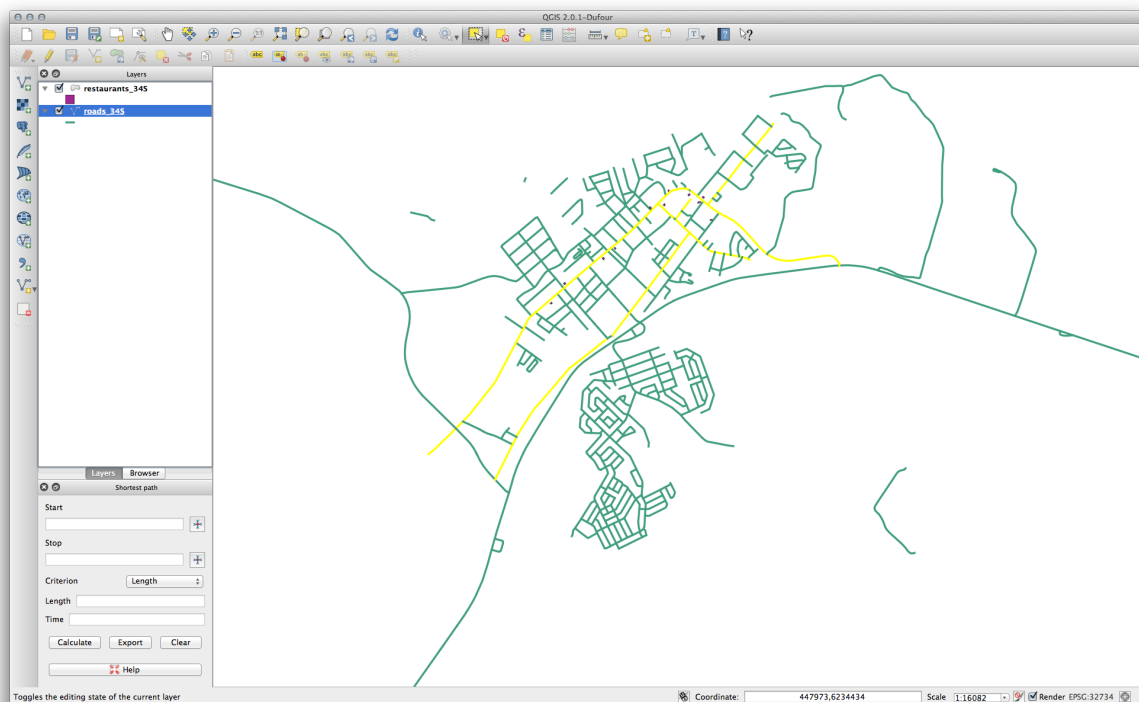
7.3.4 Follow Along: Using Criteria

Note: Section developed by Linfiniti and S Motala (Cape Peninsula University of Technology)

- Add your `restaurants_34S` layer to the map (extract it from your analysis map if necessary).
- Open the attribute table for the `roads_34S` layer and enter edit mode.
- Add a new column with the name `SPEED`, and give it the type *Whole number (integer)* with a width of 3.
- In the main window, activate the *Select Features by Rectangle* tool:

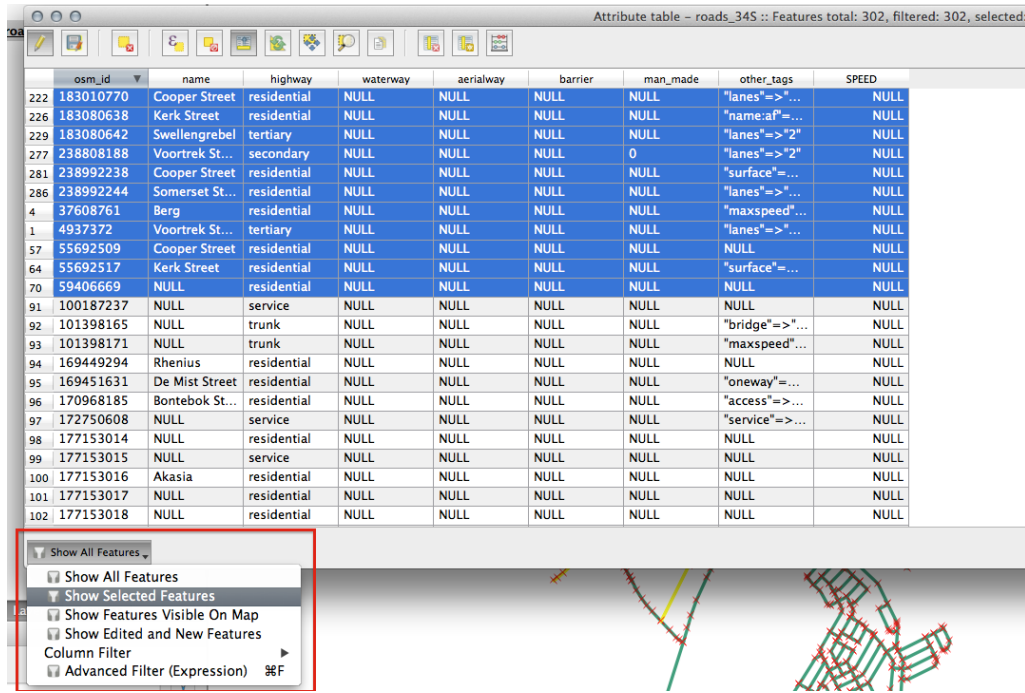


- Select any main roads in urban - but not residential - areas:

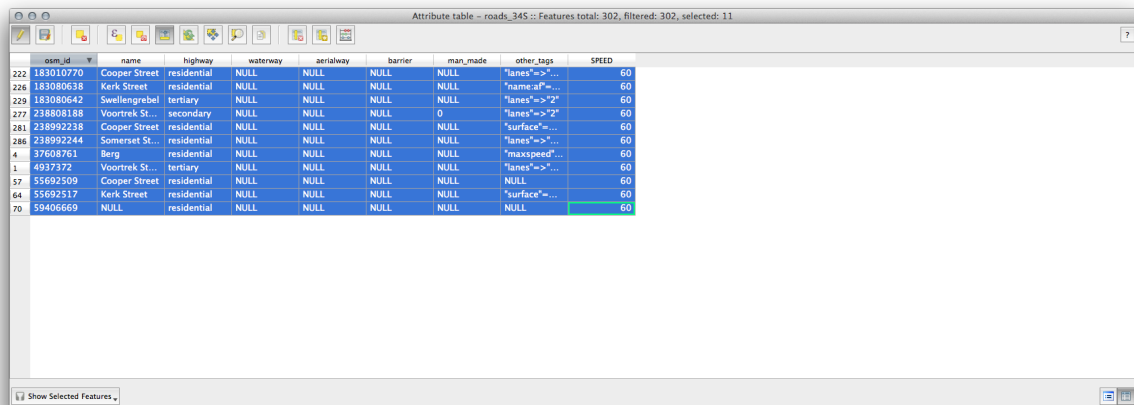


(To select more than one road, hold the `ctrl` button and drag a box across any road that you want to include in the selection.)

- In the attribute table, select *Show selected features*.

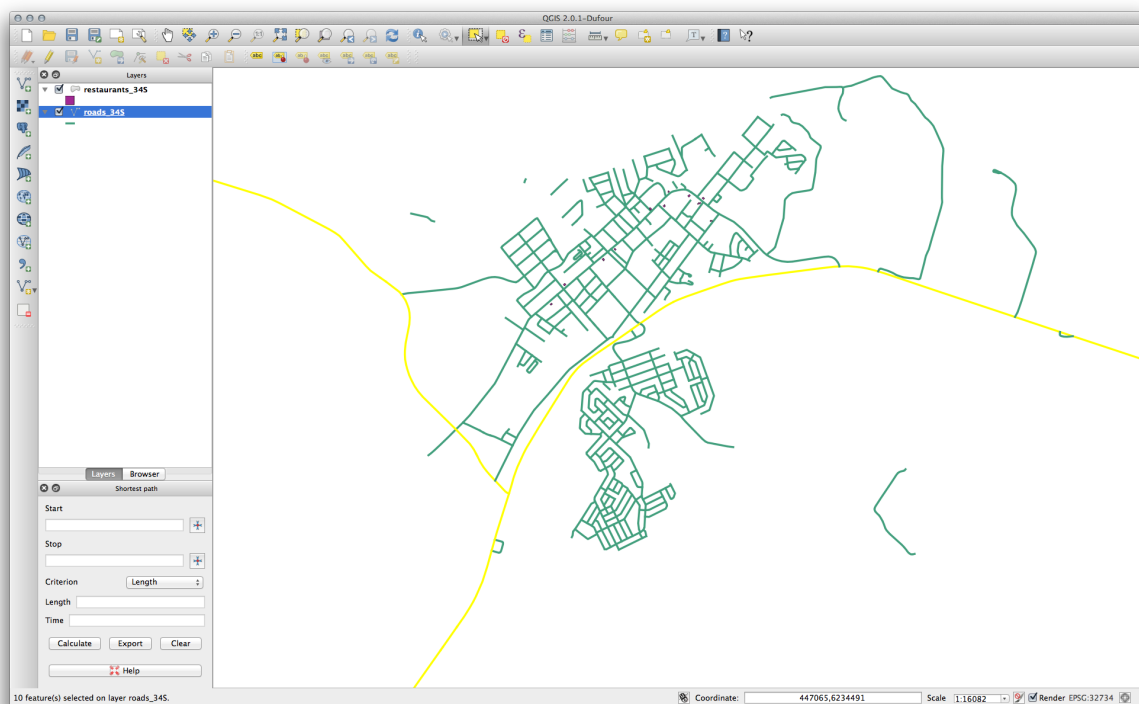


- Set the SPEED value for all the selected streets to 60:

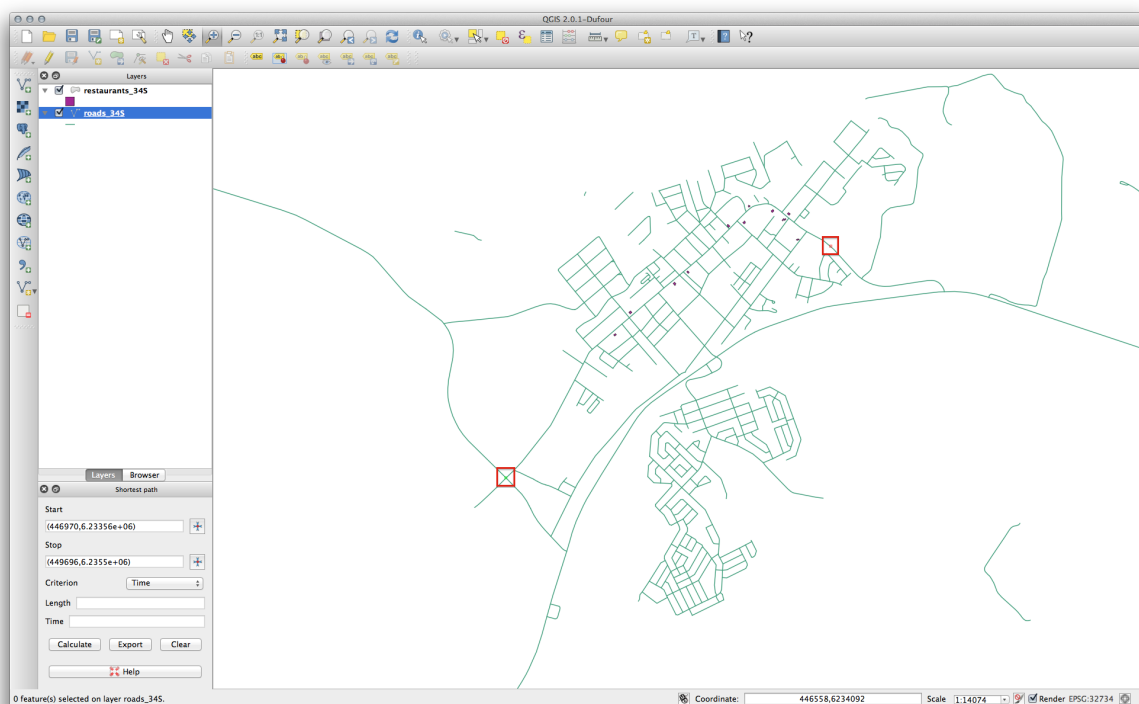


In context, this means that you're setting the speed limit on those roads to 60 km/h.

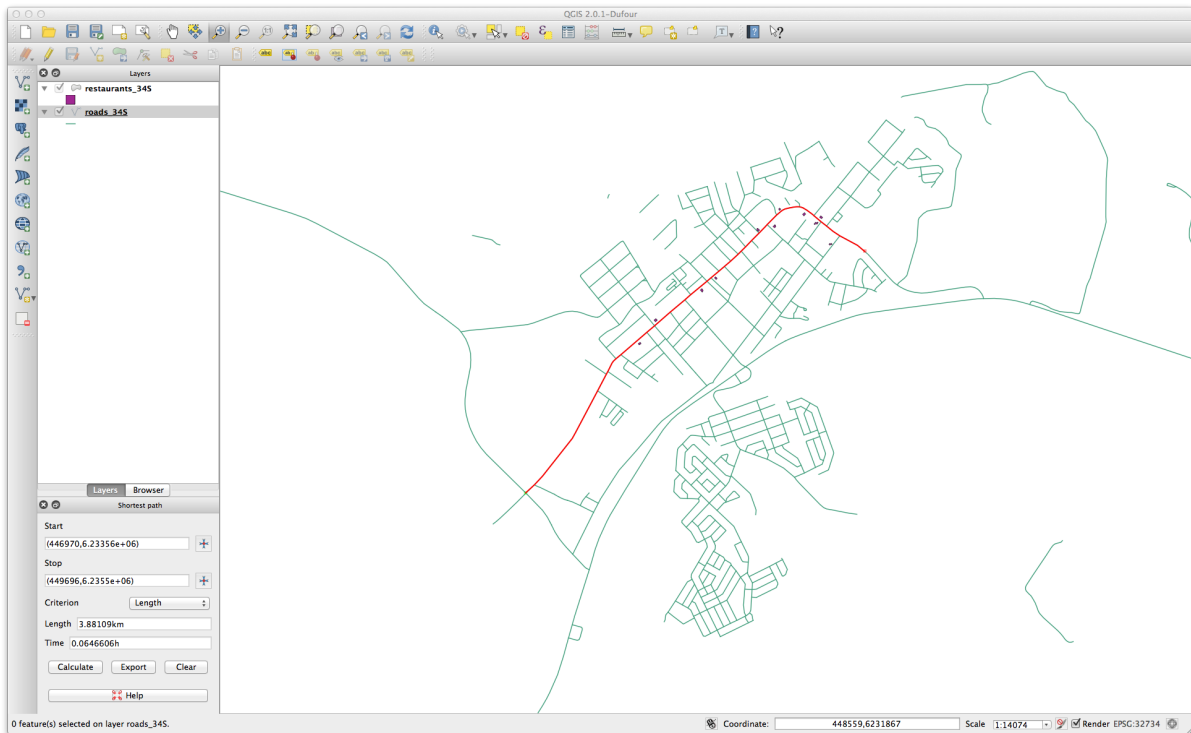
- Select any highways or major roads outside urban areas:



- Set the **SPEED** value for all the selected streets to 120.
- Close the attribute table, save your edits, and exit edit mode.
- Check the *Vector* → *Road graph* → *Road graph settings* to ensure that it's set up as explained previously in this lesson, but with the *Speed* value set to the *SPEED* field you just created.
- In the *Shortest path* panel, click the *Start point* button.
- Set the starting point on a minor road on one side of Swellendam and the end point on a major road on the other side of town:

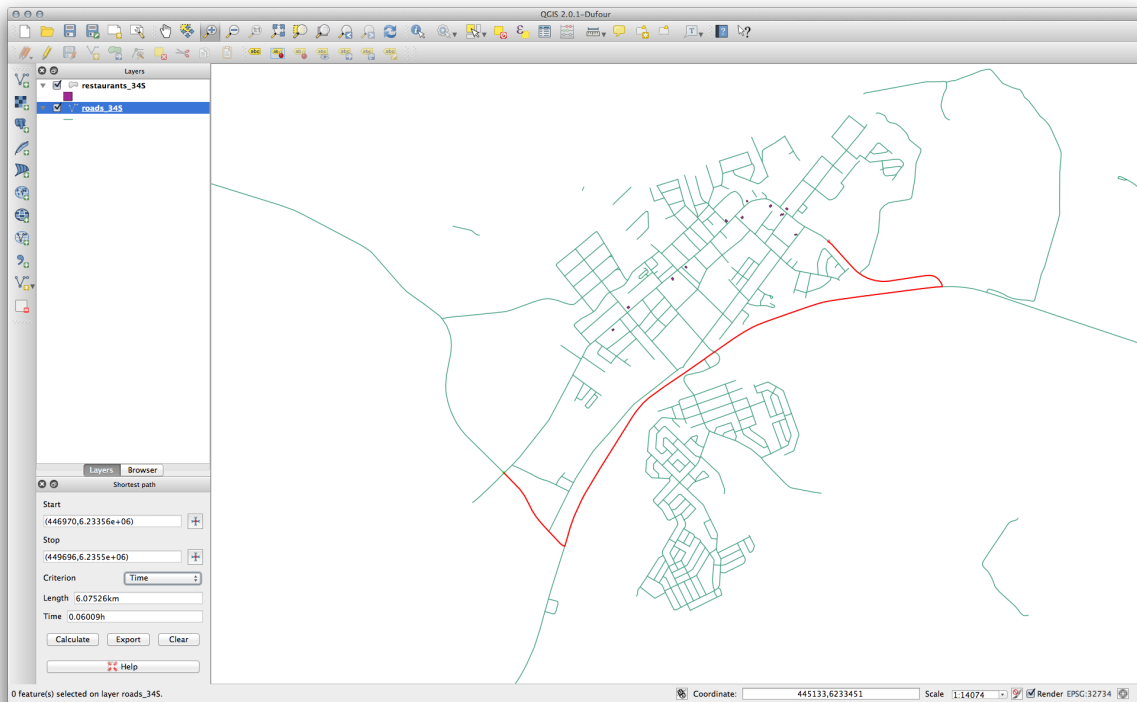


- In the *Criterion* drop-down list in the *Shortest path* panel, select *Length*.
- Click *Calculate*. The route will be calculated for the shortest distance:



Notice the values of *Length* and *Time* in the *Shortest path* panel.

- Set the *Criterion* to *Time*.
- Click *Calculate* again. The route will be calculated for the shortest time:



You can switch back and forth between these criteria, recalculating each time, and note the changes in the *Length* and *Time* taken. Remember that the assumption being made to arrive at the time taken to travel a route does not

account for acceleration, and assumes that you will be traveling at the speed limit at all times. In a real situation, you may want to split roads into smaller sections and note the average or expected speed in each section, rather than the speed limit.

If, on clicking *Calculate*, you see an error stating that a path could not be found, make sure that the roads you digitized actually meet each other. If they're not quite touching, either fix them by modifying the features, or set the *Topology tolerance* in the plugin's settings. If they're passing over each other without intersecting, use the *Split features* tool to "split" roads at their intersections:



Remember that the *Split features* tool only works in edit mode on selected features, though!

You might also find that the shortest route is also the quickest if this error is returned.

7.3.5 In Conclusion

Now you know how to use the *Road Graph* plugin to solve shortest-path problems.

7.3.6 What's Next?

Mai departe, veți vedea cum să rulați algoritmi statistici spațiale asupra seturilor de date vectoriale.

7.4 Lesson: Statistici Spațiale

Note: Lecția a fost dezvoltată de Linfiniti și S Motala (Cape Peninsula University of Technology)

Statisticile spațiale vă permit să analizați și să înțelegeți ce se întâmplă într-un anumit set de date. QGIS include mai multe instrumente standard de analiză statistică, care se dovedesc utile în acest sens.

The goal for this lesson: To know how to use QGIS' spatial statistics tools.

7.4.1 Follow Along: Crearea unui Set de Date de Test

În scopul de obținerea unui set de date pentru a lucra cu el, vom crea un set de puncte aleatorii.

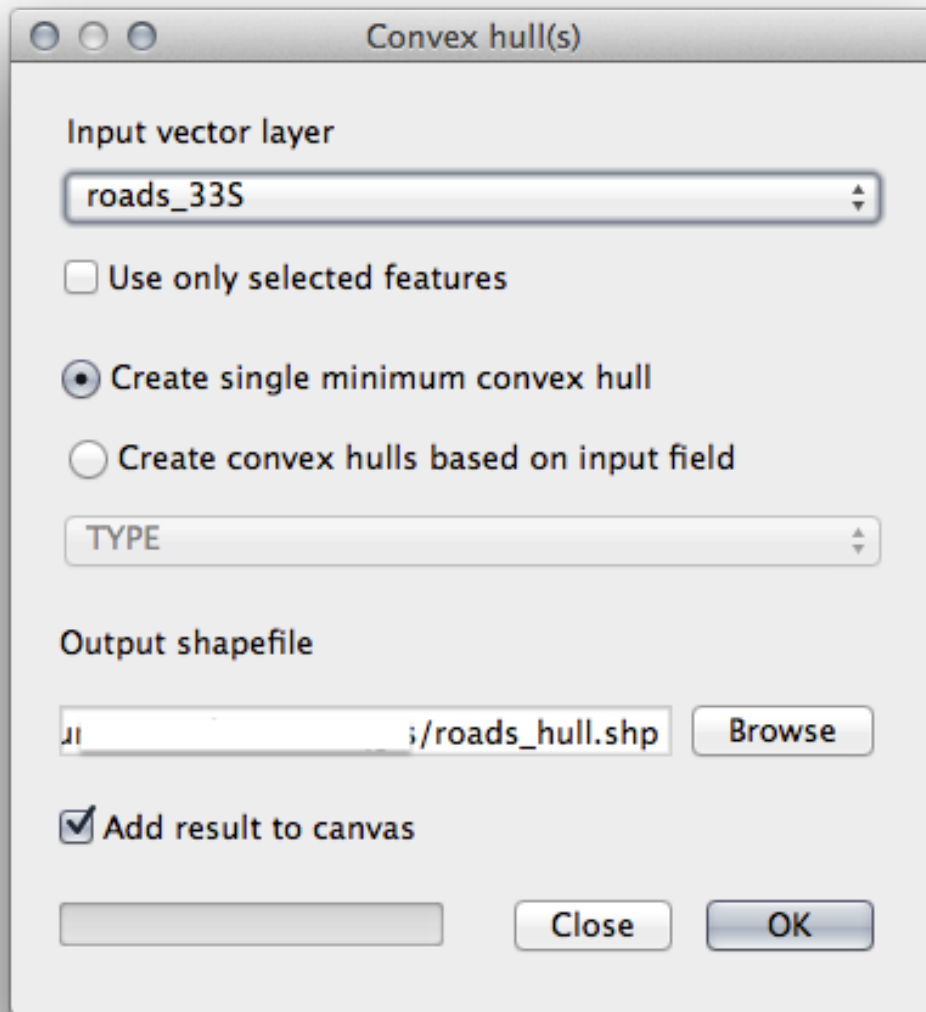
Pentru a face acest lucru, veți avea nevoie de un set de date poligonale, care definește extinderea zonei în care doriți să creați punctele.

Vom folosi aria acoperită de străzi.

- Create a new empty map.
- Add your `roads_34S` layer, as well as the `srtm_41_19.tif` raster (elevation data) found in `exercise_data/raster/SRTM/`.

Note: You might find that your SRTM DEM layer has a different CRS to that of the roads layer. If so, you can reproject either the roads or DEM layer using techniques learnt earlier in this module.

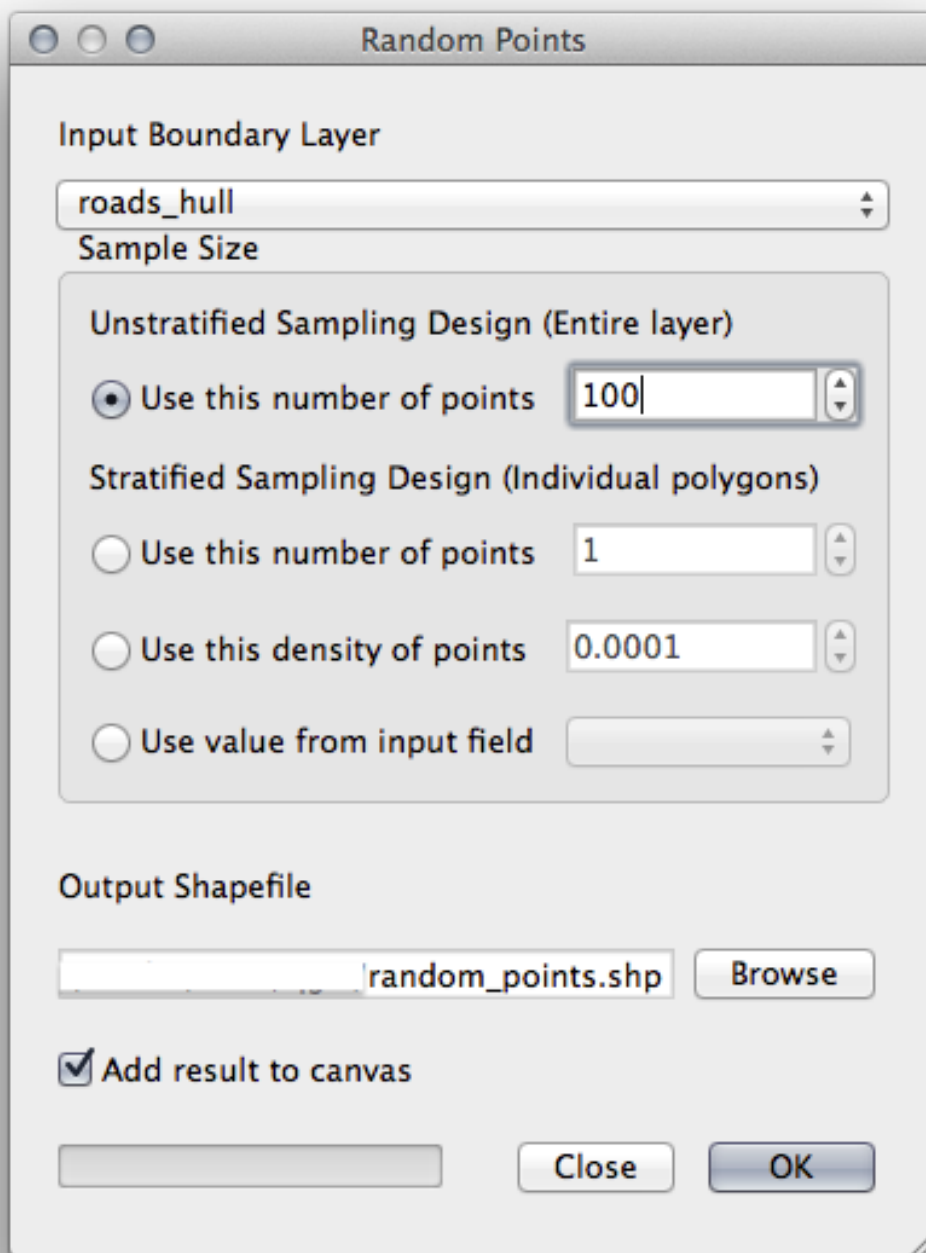
- Use the *Convex hull(s)* tool (available under *Vector* → *Geoprocessing Tools*) to generate an area enclosing all the roads:



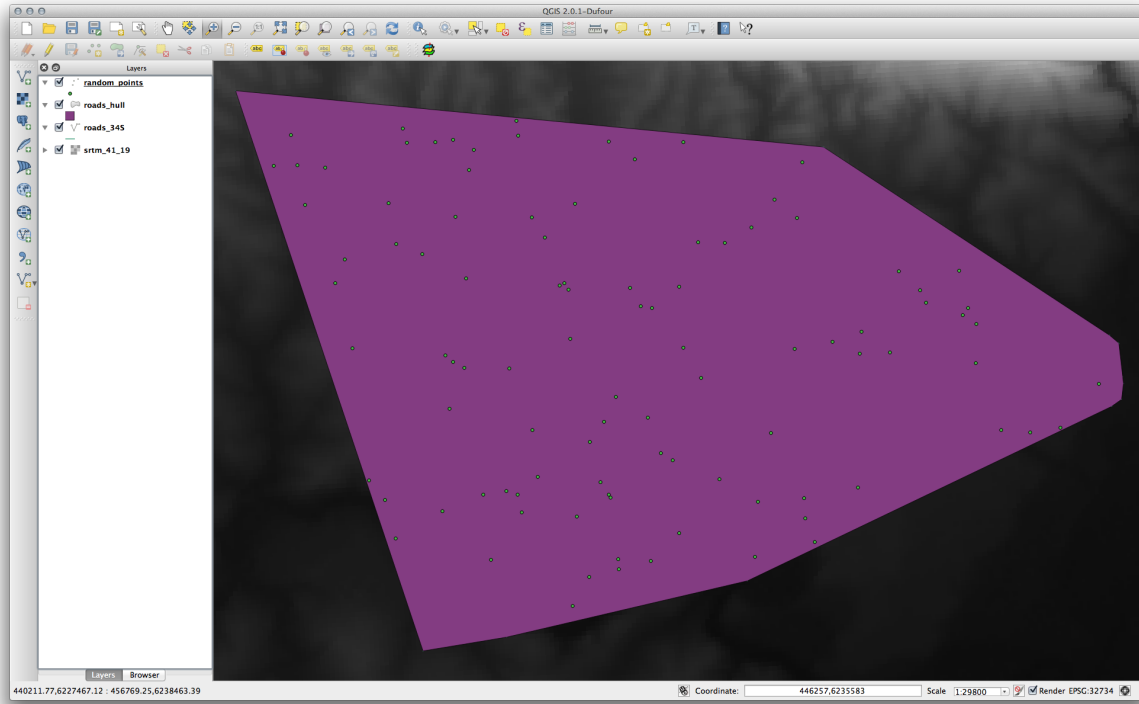
- Save the output under `exercise_data/spatial_statistics/` as `roads_hull.shp`.
- Check *Add result to canvas* option to add the output to the TOC (*Layers list*).

Crearea de puncte aleatorii

- Create random points in this area using the tool at *Vector* → *Research Tools* → *Random points*:

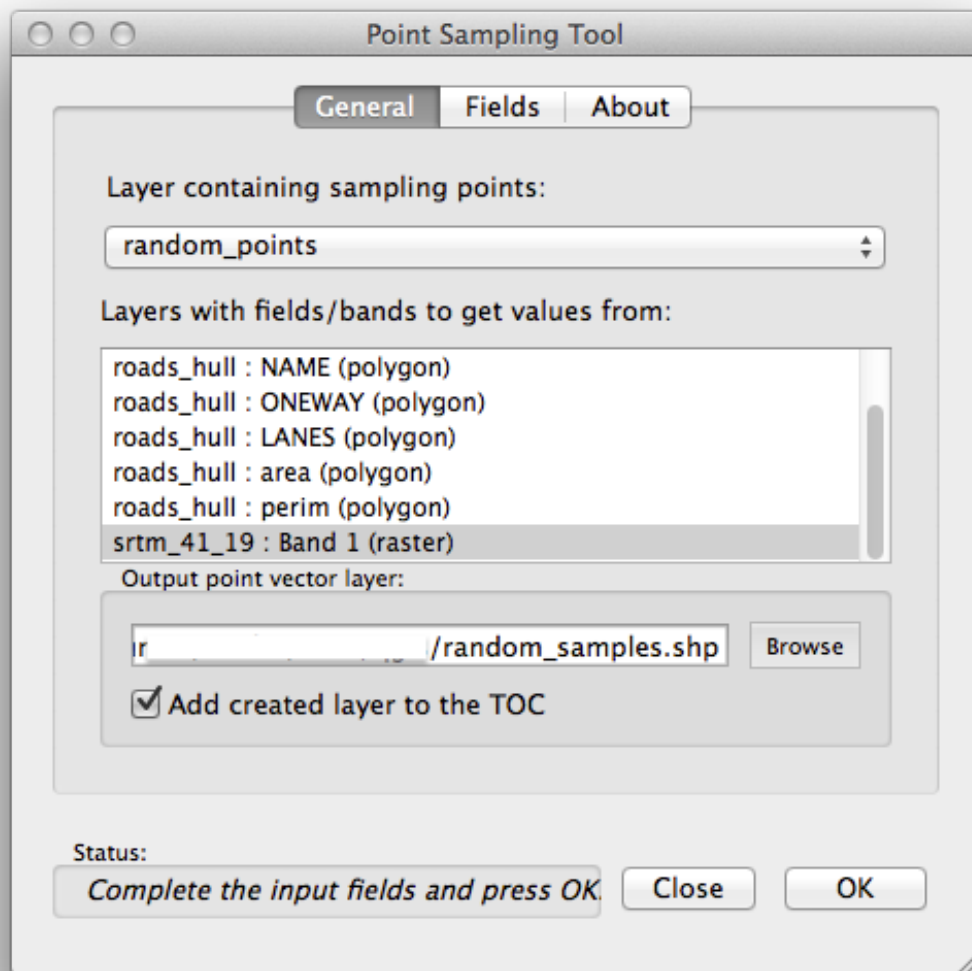


- Save the output under `exercise_data/spatial_statistics/` as `random_points.shp`.
- Check *Add result to canvas* option to add the output to the TOC (*Layers list*).



Eșantionarea datelor

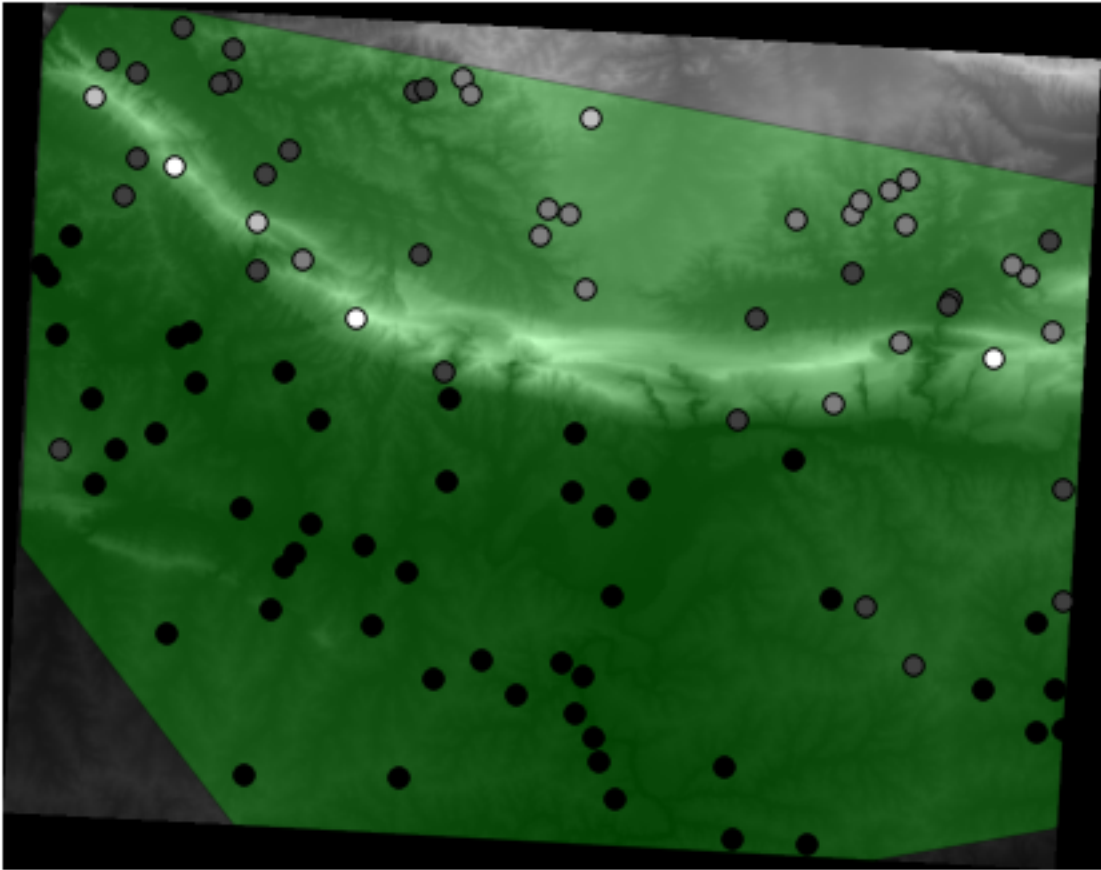
- To create a sample dataset from the raster, you'll need to use the *Point sampling tool* plugin.
- Refer ahead to the module on plugins if necessary.
- Search for the phrase `point sampling` in the *Plugin → Manage and Install Plugins...* and you will find the plugin.
- As soon as it has been activated with the *Plugin Manager*, you will find the tool under *Plugins → Analyses → Point sampling tool*:



- Select *random_points* as the layer containing sampling points, and the SRTM raster as the band to get values from.
- Make sure that “Add created layer to the TOC” is checked.
- Save the output under `exercise_data/spatial_statistics/` as `random_samples.shp`.

Now you can check the sampled data from the raster file in the attributes table of the *random_samples* layer, they will be in a column named `srtm_41_19.tif`.

Un posibil strat eșantion este prezentat aici:



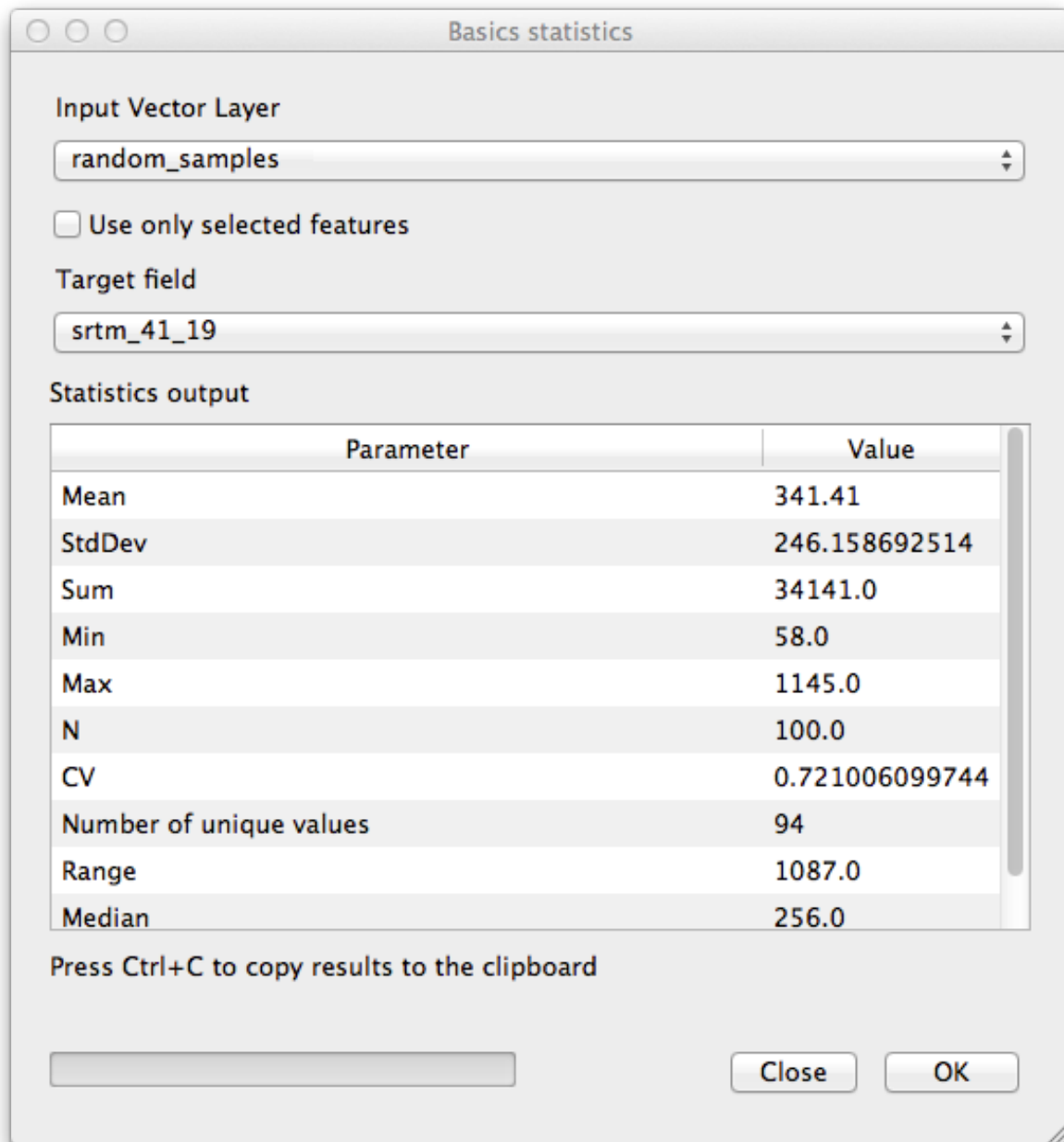
The sample points are classified by their value such that darker points are at a lower altitude.

Veți folosi acest strat eșantion pentru restul exercițiilor statistice.

7.4.2 Follow Along: Statistici de Bază

Obține statisticile de bază pentru acest strat.

- Click on the *Vector* → *Analysis Tools* → *Basic statistics* menu entry.
- In the dialog that appears, specify the *random_samples* layer as the source.
- Make sure that the *Target field* is set to *srtm_41_19.tif* which is the field you will calculate statistics for.
- Click *OK*. You'll get results like this:



Note: You can copy and paste the results into a spreadsheet. The data uses a (colon :) separator.

	A	B
1	Mean	343.9
2	StdDev	254.4824748
3	Sum	34390
4	Min	34
5	Max	1226
6	N	100
7	CV	0.739989749
8	Number of unique values	91
9	Range	1192
10	Median	269

- Close the plugin dialog when done.

To understand the statistics above, refer to this definition list:

Media Valoarea medie (medie) valoarea reprezintă pur și simplu suma valorilor împărțită la cantitatea de valori.

StdDev Abaterea standard. Oferă o indicație despre cât de strâns sunt grupate valorile în jurul mediei. Cu cât este mai mică deviația standard, cu atât mai apropiată tinde să fie media.

Sum Toate valorile adunate.

Min Valoarea minimă.

Max Valoarea maximă.

N Cantitatea de eșantioane/valori.

CV The spatial covariance of the dataset.

Number of unique values The number of values that are unique across this dataset. If there are 90 unique values in a dataset with N=100, then the 10 remaining values are the same as one or more of each other.

Intervalul Diferența dintre valorile minime și maxime.

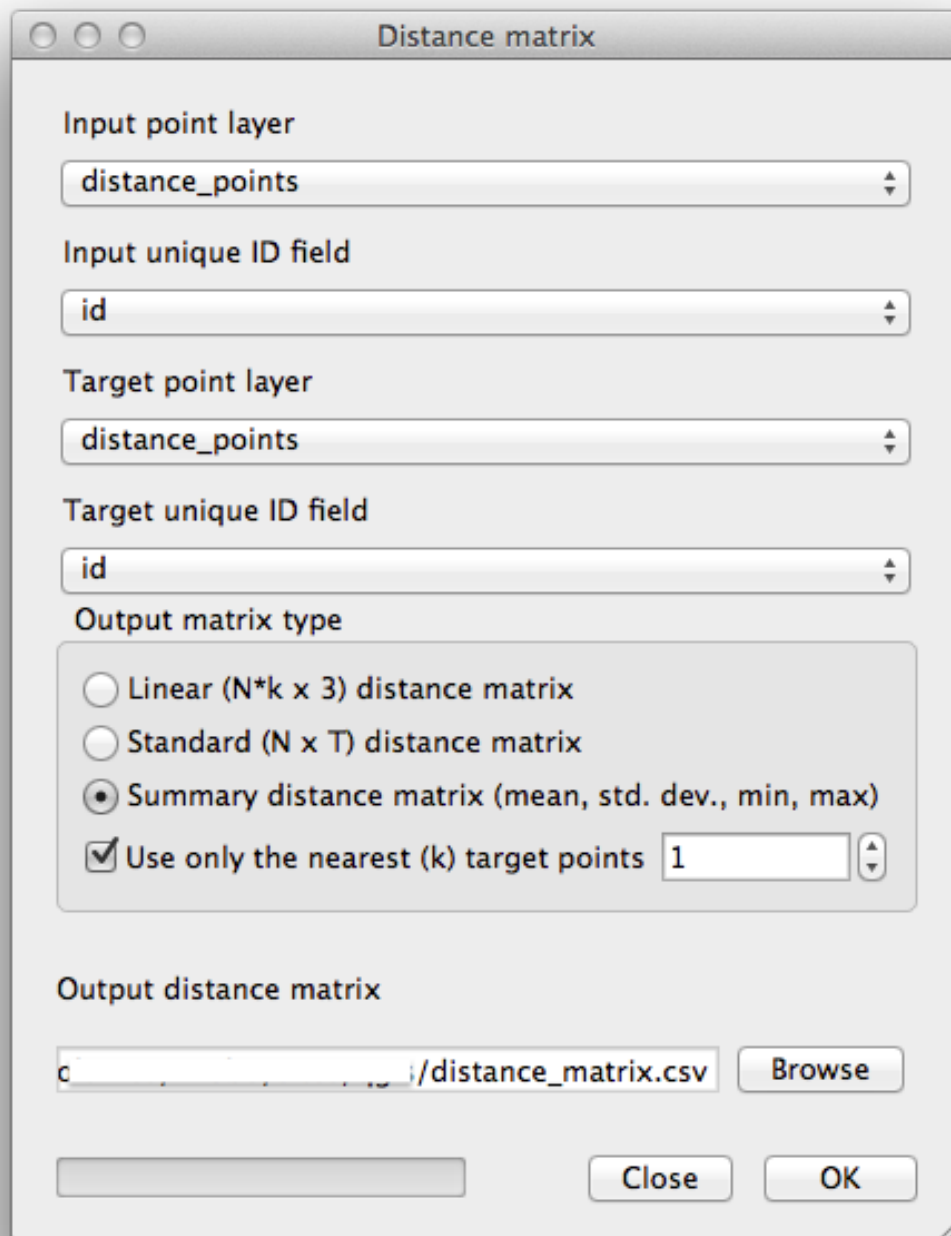
Mediana Dacă aranjați toate valorile de la cea mai mică la cea mai mare, valoarea de mijloc (sau media celor două valori de mijloc, în cazul în care N este un număr par) este mediana valorilor.

7.4.3 Follow Along: Compute a Distance Matrix

- Create a new point layer in the same projection as the other datasets (WGS 84 / UTM 34S).
- Enter edit mode and digitize three point somewhere among the other points.
- Alternatively, use the same random point generation method as before, but specify only three points.
- Save your new layer as `distance_points.shp`.

To generate a distance matrix using these points:

- Open the tool *Vector* → *Analysis Tools* → *Distance matrix*.
- Select the *distance_points* layer as the input layer, and the *random_samples* layer as the target layer.
- Setăți-l astfel:



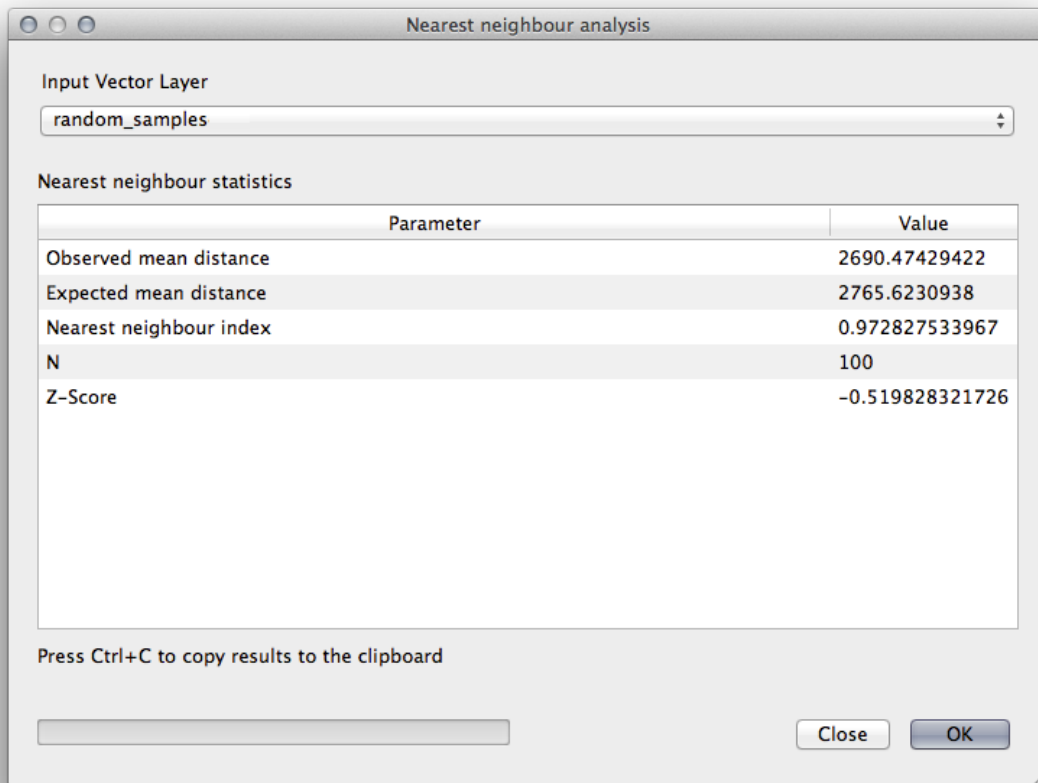
- Save the result as `distance_matrix.csv`.
- Click *OK* to generate the distance matrix.
- Open it in a spreadsheet program to see the results. Here is an example:

InputID	MEAN	STDDEV	MIN	MAX
3	0.195448627921	0	0.195448627921	0.195448627921
2	0.174928758638	0	0.174928758638	0.174928758638
1	0.174928758638	0	0.174928758638	0.174928758638

7.4.4 Follow Along: Nearest Neighbor Analysis

To do a nearest neighbor analysis:

- Click on the menu item *Vector* → *Analysis Tools* → *Nearest neighbor analysis*.
- In the dialog that appears, select the *random_samples* layer and click *OK*.
- The results will appear in the dialog’s text window, for example:



Note: You can copy and paste the results into a spreadsheet. The data uses a (colon :) separator.

7.4.5 Follow Along: Coordonatele Medii

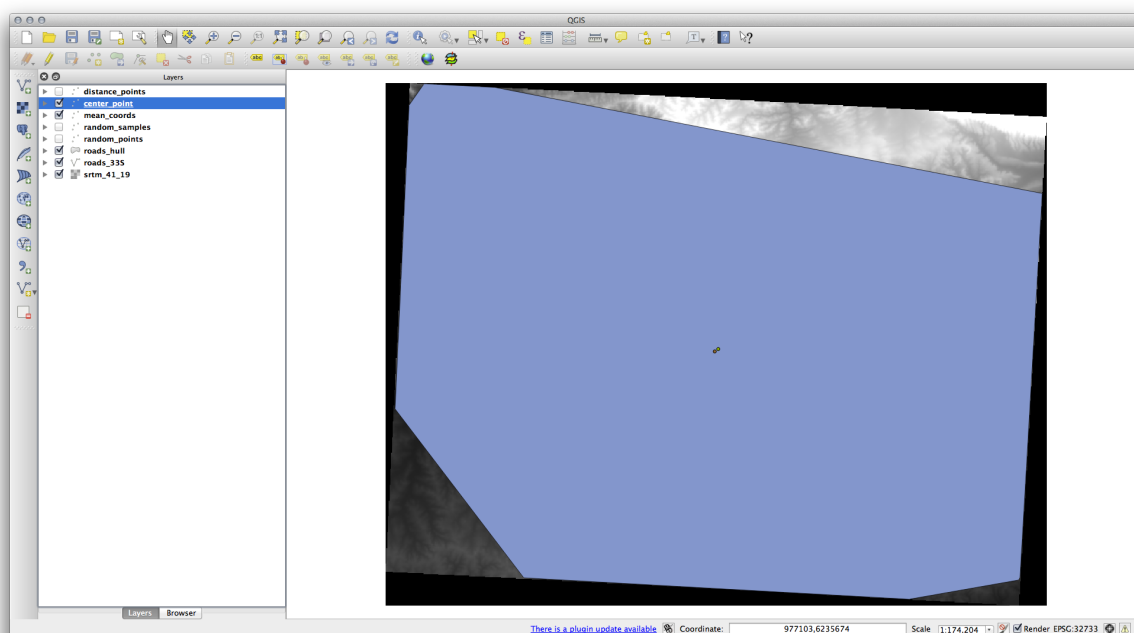
Pentru a obține coordonatele medii ale unui set de date:

- Click on the *Vector* → *Analysis Tools* → *Mean coordinate(s)* menu item.
- In the dialog that appears, specify *random_samples* as the input layer, but leave the optional choices unchanged.
- Specify the output layer as *mean_coords.shp*.
- Click *OK*.
- Add the layer to the *Layers list* when prompted.

Hai-deți să-l comparăm cu coordonatele centrale ale poligonului care a fost folosit pentru a crea eșantionul aleator.

- Click on the *Vector* → *Geometry Tools* → *Polygon centroids* menu item.
- In the dialog that appears, select *roads_hull* as the input layer.
- Save the result as *center_point*.
- Add it to the *Layers list* when prompted.

As you can see from the example below, the mean coordinates and the center of the study area (in orange) don't necessarily coincide:

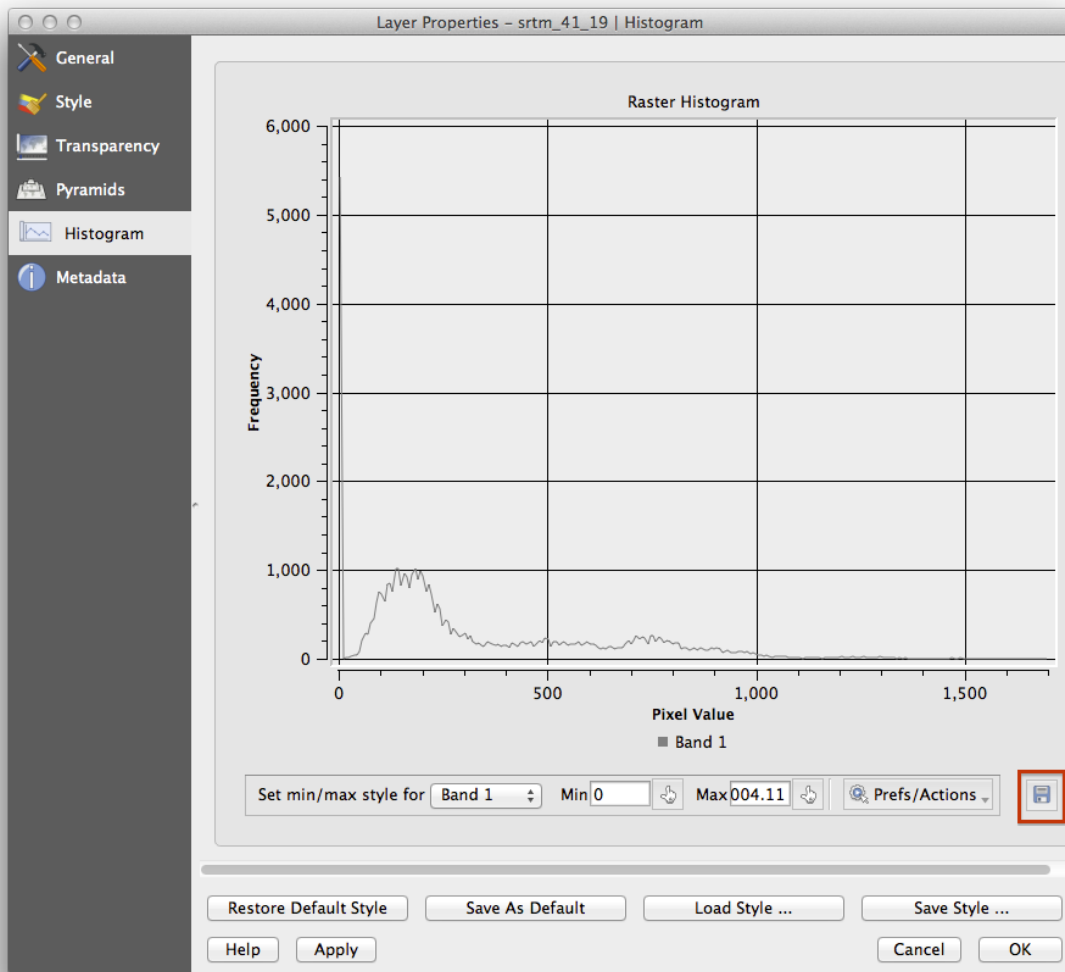


7.4.6 Follow Along: Histogramele de tip Imagine

The histogram of a dataset shows the distribution of its values. The simplest way to demonstrate this in QGIS is via the image histogram, available in the *Layer Properties* dialog of any image layer.

- In your *Layers list*, right-click on the SRTM DEM layer.
- Selectați *Proprietăți*.
- Alegeți fila *Histogram*. Poate fi necesar să faceți clic pe butonul *Compute Histogram* pentru a genera graficul. Veți vedea un grafic care descrie frecvența valorilor din imagine.

- O puteți exporta ca o imagine:



- Select the *Metadata* tab, you can see more detailed information inside the *Properties* box.

The mean value is 332.8, and the maximum value is 1699! But those values don't show up on the histogram. Why not? It's because there are so few of them, compared to the abundance of pixels with values below the mean. That's also why the histogram extends so far to the right, even though there is no visible red line marking the frequency of values higher than about 250.

Prin urmare, rețineți că o histogramă vă arată distribuția valorilor, dar nu toate valorile sunt în mod necesar vizibile pe grafic.

- (You may now close *Layer Properties*.)

7.4.7 Follow Along: Interpolarea Spațială

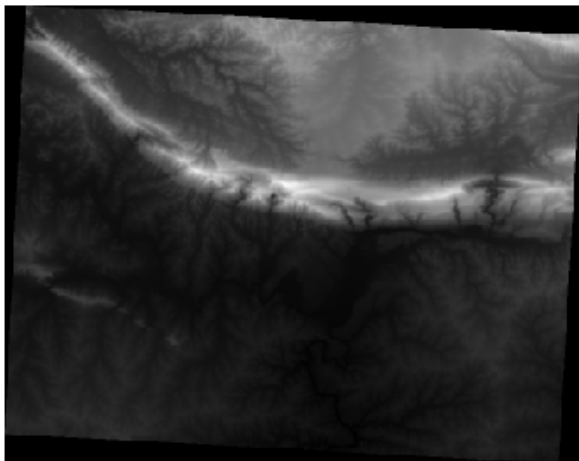
Let's say you have a collection of sample points from which you would like to extrapolate data. For example, you might have access to the *random_samples* dataset we created earlier, and would like to have some idea of what the terrain looks like.

To start, launch the *Grid (Interpolation)* tool by clicking on the *Raster* → *Analysis* → *Grid (Interpolation)* menu item.

- In the *Input file* field, select *random_samples*.

- Check the *Z Field* box, and select the field `srtm_41_19`.
- Set the *Output file* location to `exercise_data/spatial_statistics/interpolation.tif`.
- Check the *Algorithm* box and select *Inverse distance to a power*.
- Set the *Power* to `5.0` and the *Smoothing* to `2.0`. Leave the other values as-is.
- Check the *Load into canvas when finished* box and click *OK*.
- When it's done, click *OK* on the dialog that says `Process completed`, click *OK* on the dialog showing feedback information (if it has appeared), and click *Close* on the *Grid (Interpolation)* dialog.

Iată o comparație a setului de date original (stânga) cu cel construit din eșantionul nostru de puncte (dreapta). Al dvs. poate să arate diferit, din cauza naturii aleatorii a locației punctelor de eșantionare.

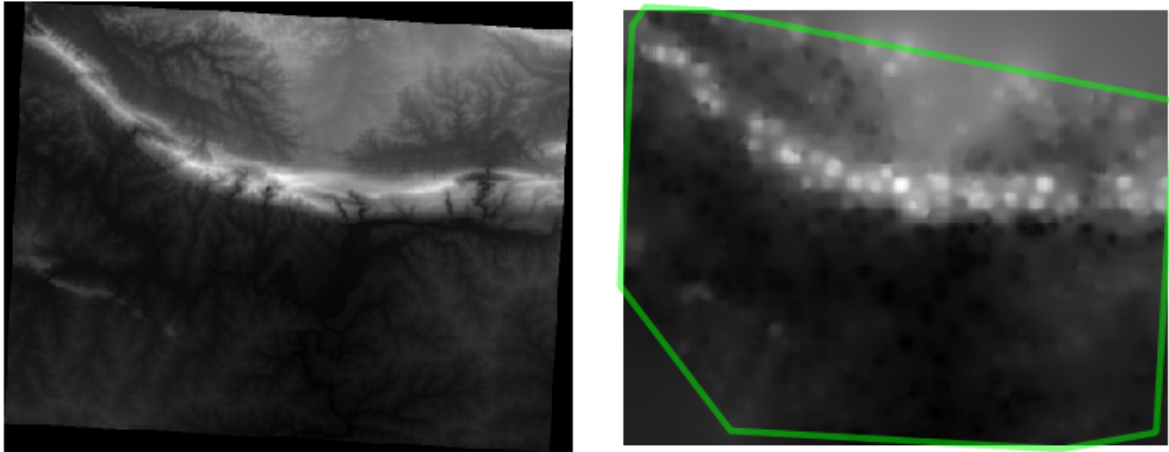


As you can see, 100 sample points aren't really enough to get a detailed impression of the terrain. It gives a very general idea, but it can be misleading as well. For example, in the image above, it is not clear that there is a high, unbroken mountain running from east to west; rather, the image seems to show a valley, with high peaks to the west. Just using visual inspection, we can see that the sample dataset is not representative of the terrain.

7.4.8 Try Yourself

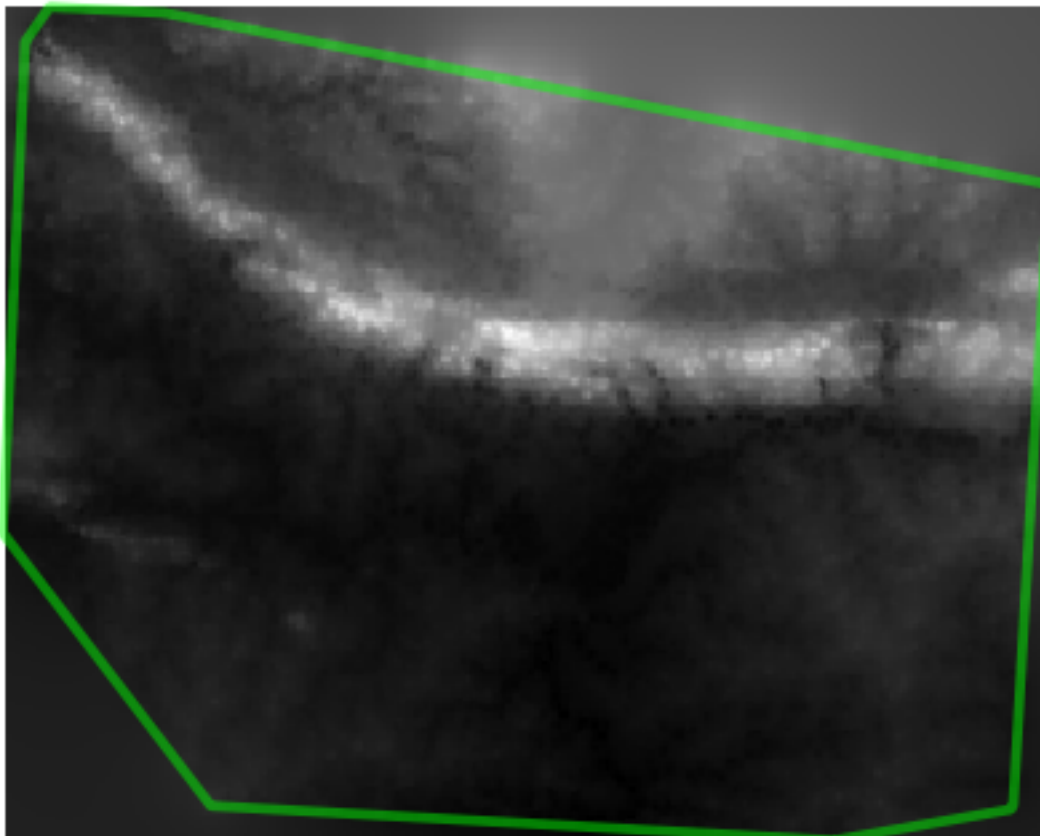
- Use the processes shown above to create a new set of 1000 random points.
- Folosiți aceste puncte pentru a eșantiona DEM-ul original.
- Use the *Grid (Interpolation)* tool on this new dataset as above.
- Set the output filename to `interpolation_1000.tif`, with *Power* and *Smoothing* set to `5.0` and `2.0`, respectively.

Rezultatele (în funcție de poziționarea punctelor aleatorii) va arata mai mult, sau mai puțin, ca aceasta:



The border shows the *roads_hull* layer (which represents the boundary of the random sample points) to explain the sudden lack of detail beyond its edges. This is a much better representation of the terrain, due to the much greater density of sample points.

Here is an example of what it looks like with 10 000 sample points:

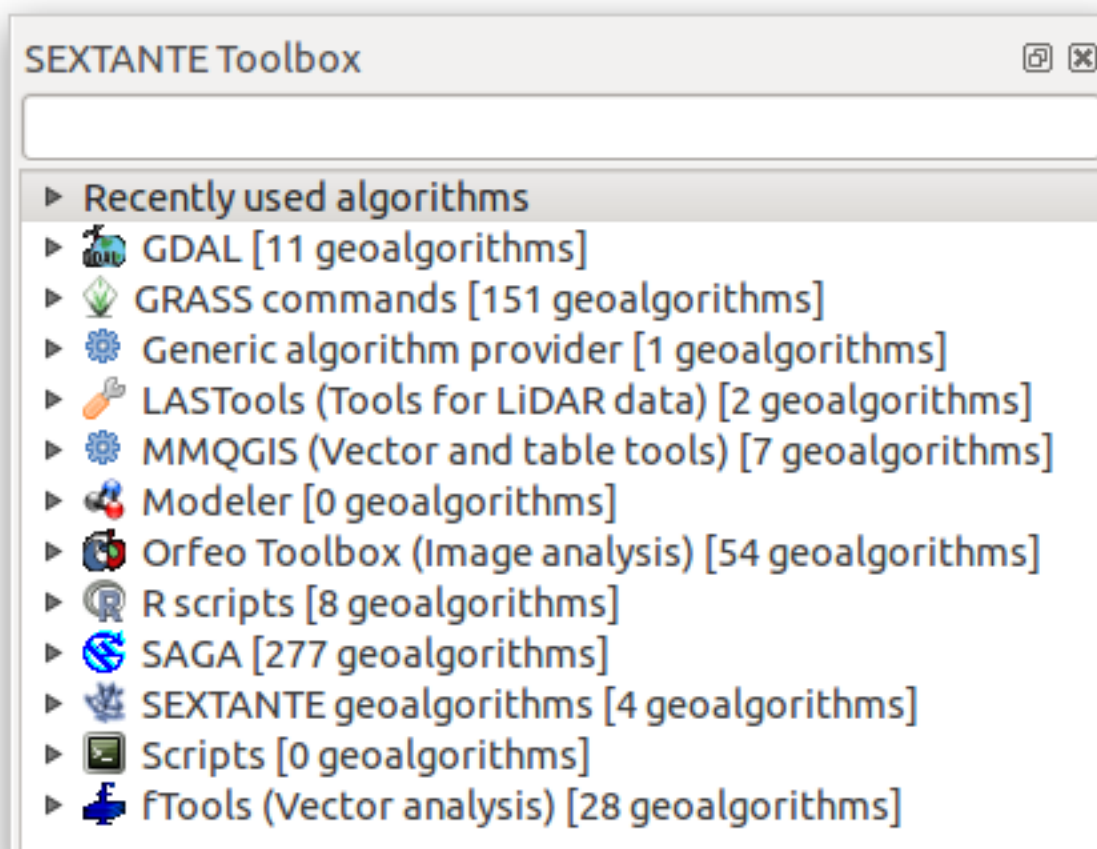


Note: It's not recommended that you try doing this with 10 000 sample points if you are not working on a fast computer, as the size of the sample dataset requires a lot of processing time.

7.4.9 Follow Along: Additional Spatial Analysis Tools

Originally a separate project and then accessible as a plugin, the SEXTANTE software has been added to QGIS as a core function from version 2.0. You can find it as a new QGIS menu with its new name *Processing* from where you can access a rich toolbox of spatial analysis tools allows you to access various plugin tools from within a single interface.

- Activate this set of tools by enabling the *Processing* → *Toolbox* menu entry. The toolbox looks like this:



You will probably see it docked in QGIS to the right of the map. Note that the tools listed here are links to the actual tools. Some of them are SEXTANTE's own algorithms and others are links to tools that are accessed from external applications such as GRASS, SAGA or the Orfeo Toolbox. This external applications are installed with QGIS so you are already able to make use of them. In case you need to change the configuration of the Processing tools or, for example, you need to update to a new version of one of the external applications, you can access its setting from *Processing* → *Options and configurations*.

7.4.10 Follow Along: Spatial Point Pattern Analysis

For a simple indication of the spatial distribution of points in the *random_samples* dataset, we can make use of SAGA's *Spatial Point Pattern Analysis* tool via the *Processing Toolbox* you just opened.

- In the *Processing Toolbox*, search for this tool *Spatial Point Pattern Analysis*.
- Double-click on it to open its dialog.

Installing SAGA

Note: If SAGA is not installed on your system, the plugin's dialog will inform you that the dependency is missing. If this is not the case, you can skip these steps.

On Windows

Included in your course materials you will find the SAGA installer for Windows.

- Start the program and follow its instructions to install SAGA on your Windows system. Take note of the path you are installing it under!

Once you have installed SAGA, you'll need to configure SEXTANTE to find the path it was installed under.

- Click on the menu entry *Analysis* → *SAGA options and configuration*.
- In the dialog that appears, expand the *SAGA* item and look for *SAGA folder*. Its value will be blank.
- In this space, insert the path where you installed SAGA.

On Ubuntu

- Search for *SAGA GIS* in the *Software Center*, or enter the phrase `sudo apt-get install saga-gis` in your terminal. (You may first need to add a SAGA repository to your sources.)
- QGIS will find SAGA automatically, although you may need to restart QGIS if it doesn't work straight away.

On Mac

Homebrew users can install SAGA with this command:

- `brew install saga-core`

If you do not use Homebrew, please follow the instructions here:

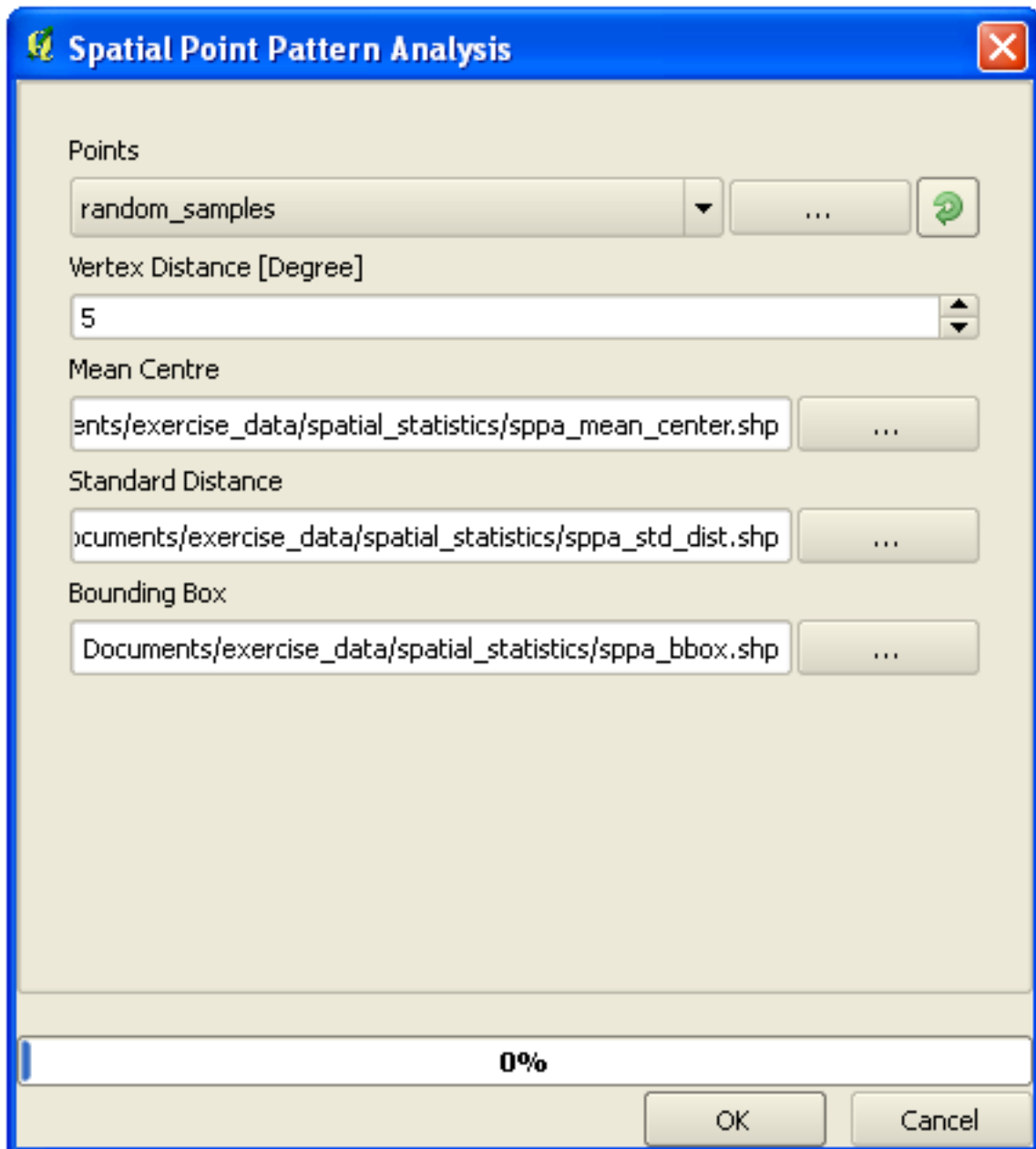
<http://sourceforge.net/apps/trac/saga-gis/wiki/Compiling%20SAGA%20on%20Mac%20OS%20X>

After installing

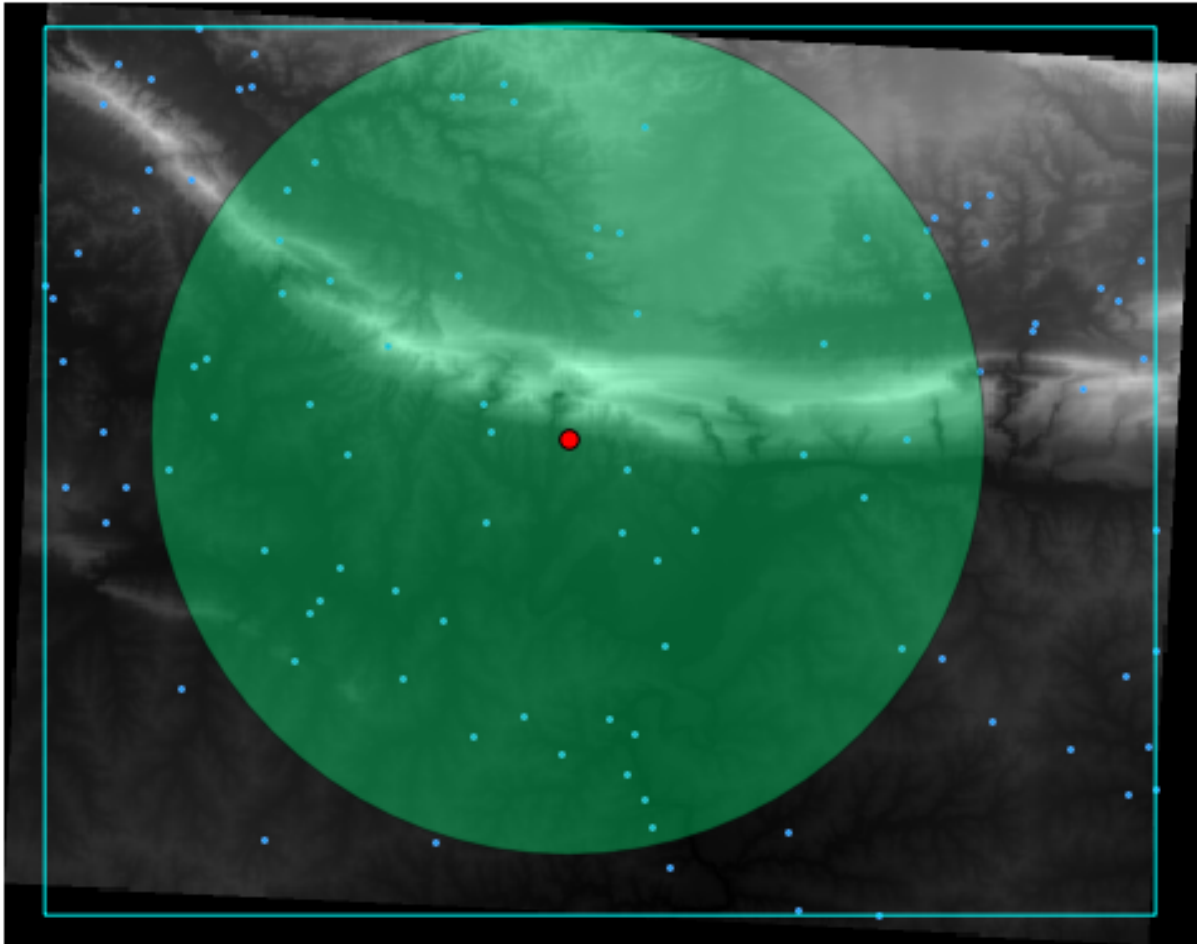
Now that you have installed and configured SAGA, its functions will become accessible to you.

Using SAGA

- Open the SAGA dialog.
- SAGA produces three outputs, and so will require three output paths.
- Save these three outputs under `exercise_data/spatial_statistics/`, using whatever file names you find appropriate.



The output will look like this (the symbology was changed for this example):



The red dot is the mean center; the large circle is the standard distance, which gives an indication of how closely the points are distributed around the mean center; and the rectangle is the bounding box, describing the smallest possible rectangle which will still enclose all the points.

7.4.11 Follow Along: Minimum Distance Analysis

Often, the output of an algorithm will not be a shapefile, but rather a table summarizing the statistical properties of a dataset. One of these is the *Minimum Distance Analysis* tool.

- Find this tool in the *Processing Toolbox* as *Minimum Distance Analysis*.

It does not require any other input besides specifying the vector point dataset to be analyzed.

- Choose the *random_points* dataset.
- Click *OK*. On completion, a DBF table will appear in the *Layers list*.
- Select it, then open its attribute table. Although the figures may vary, your results will be in this format:

	NAME ▾	VALUE
0	Mean Average	2823.45817848
1	Minimum	424.0860061
2	Maximum	9773.35250512
3	Standard Deviation	1662.40681133
4	Duplicates	0

7.4.12 In Conclusion

QGIS oferă multe posibilități de analiză a proprietăților statistice spațiale pentru seturile de date.

7.4.13 What's Next?

Acum, că am acoperit analiza vectorială, de ce să nu vedem și ce se poate face cu rasterele? Asta e ceea ce vom face în modulul următor!

Module: Rastere

Am folosit rastere pentru digitizarea anterioară, dar datele raster pot fi folosite, de asemenea, și în mod direct. În acest modul, veți vedea cum se face acest lucru în QGIS.

8.1 Lesson: Lucrul cu Datele Raster

Datele raster sunt foarte diferite de datele vectoriale. Datele vectoriale au entități discrete construite din vertecși, uneori conectați cu linii și/sau cu zone. Datele raster, în schimb, sunt similare imaginilor. Deși pot prezenta diverse proprietăți despre obiectele din lumea reală, în datele raster nu întâlnim obiecte separate; mai degrabă, acestea sunt reprezentate folosind pixeli de diferite valori, corespunzătoare unor culori diverse.

În timpul acestui modul veți utiliza datele raster pentru a suplimenta analiza GIS existentă.

Scopul acestei lecții: De a afla cum se poate lucra cu datele raster în mediul QGIS.

8.1.1 Follow Along: Încărcarea Datelor Raster

- Open your `analysis.qgs` map (which you should have created and saved during the previous module).
- Deactivate all the layers except the `solution` and `important_roads` layers.
- Click on the *Load Raster Layer* button:



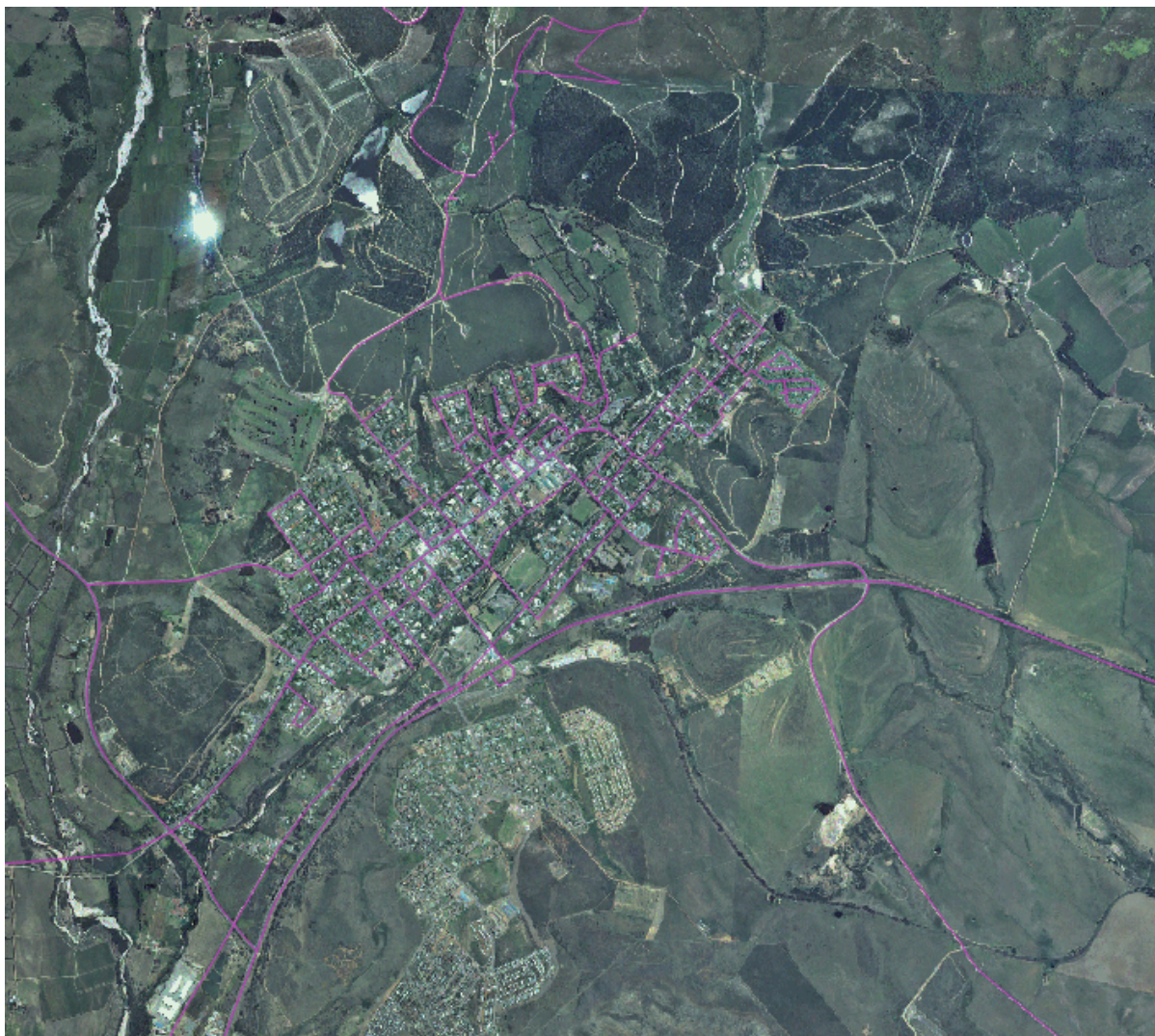
The *Load Raster Layer* dialog will open. The data for this project is in `exercise_data/raster`.

- Either load them all in separately, or hold down `ctrl` and click on all four of them in turn, then open them at the same time.

The first thing you'll notice is that nothing seems to be happening in your map. Are the rasters not loading? Well, there they are in the *Layers list*, so obviously they did load. The problem is that they're not in the same projection. Luckily, we've already seen what to do in this situation.

- Select *Project* → *Project Properties* in the menu:
- Select *CRS* tab in the menu:
- Enable “on the fly” reprojection.
- Set it to the same projection as the rest of your data (`WGS 84 / UTM zone 33S`).
- Click [**OK**].

The rasters should fit nicely:



Le avem aici - patru fotografii aeriene care acoperă zona întregului nostru studiu.

8.1.2 Follow Along: Crearea unui Raster Virtual


Now as you can see from this, your solution layer lies across all four photographs. What this means is that you're going to have to work with four rasters all the time. That's not ideal; it would be better to have one file for one (composite) image, right?

Luckily, QGIS allows you to do exactly this, and without needing to actually create a new raster file, which could take up a lot of space. Instead, you can create a *Virtual Raster*. This is also often called a *Catalog*, which explains its function. It's not really a new raster. Rather, it's a way to organize your existing rasters into one catalog: one file for easy access.

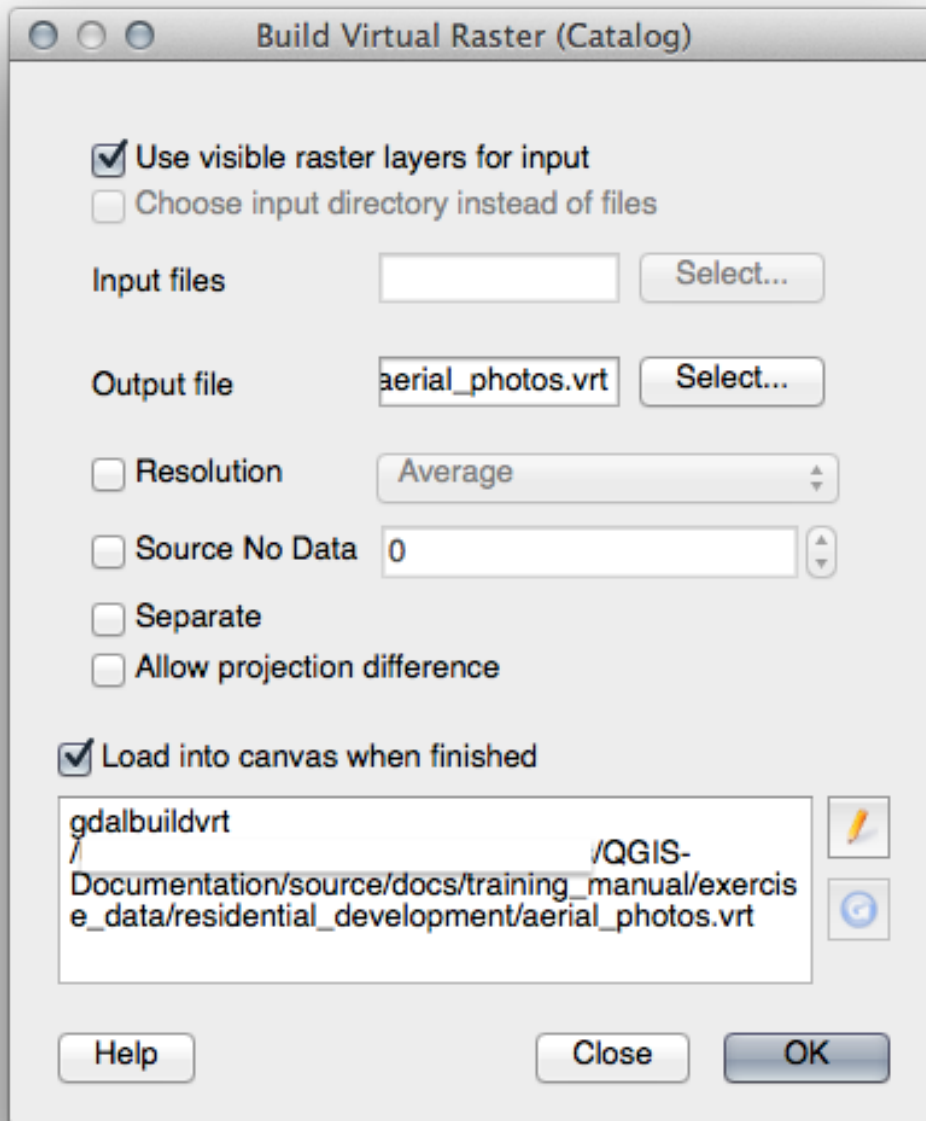
To make a catalog:

- Click on the menu item *Raster* → *Miscellaneous* → *Build Virtual Raster (Catalog)*.
- In the dialog that appears, check the box next to *Use visible raster layers for input*.
- Enter `exercise_data/residential_development` as the output location.
- Enter `aerial_photos.vrt` as the file name.
- Check the *Load into canvas when finished* button.

Notice the text field below. What this dialog is actually doing is that it's writing that text for you. It's a long command that QGIS is going to run.

Note:  Keep in mind that the command text is editable, so you can customize the command further if preferred. Search online for the initial command (in this case, `gdalbuildvrt`) for help on the syntax.

- Click *OK* to run the command.



It may take a while to complete. When it's done, it will tell you so with a message box.

- Click *OK* to chase the message away.
- Click *Close* on the *Build Virtual Raster (Catalog)* dialog. (Don't click *OK* again, otherwise it's going to start running that command again.)

- You can now remove the original four rasters from the *Layers list*.
- If necessary, click and drag the new *aerial_photos* raster catalog layer to the bottom of the *Layers list* so that the other activated layers become visible.

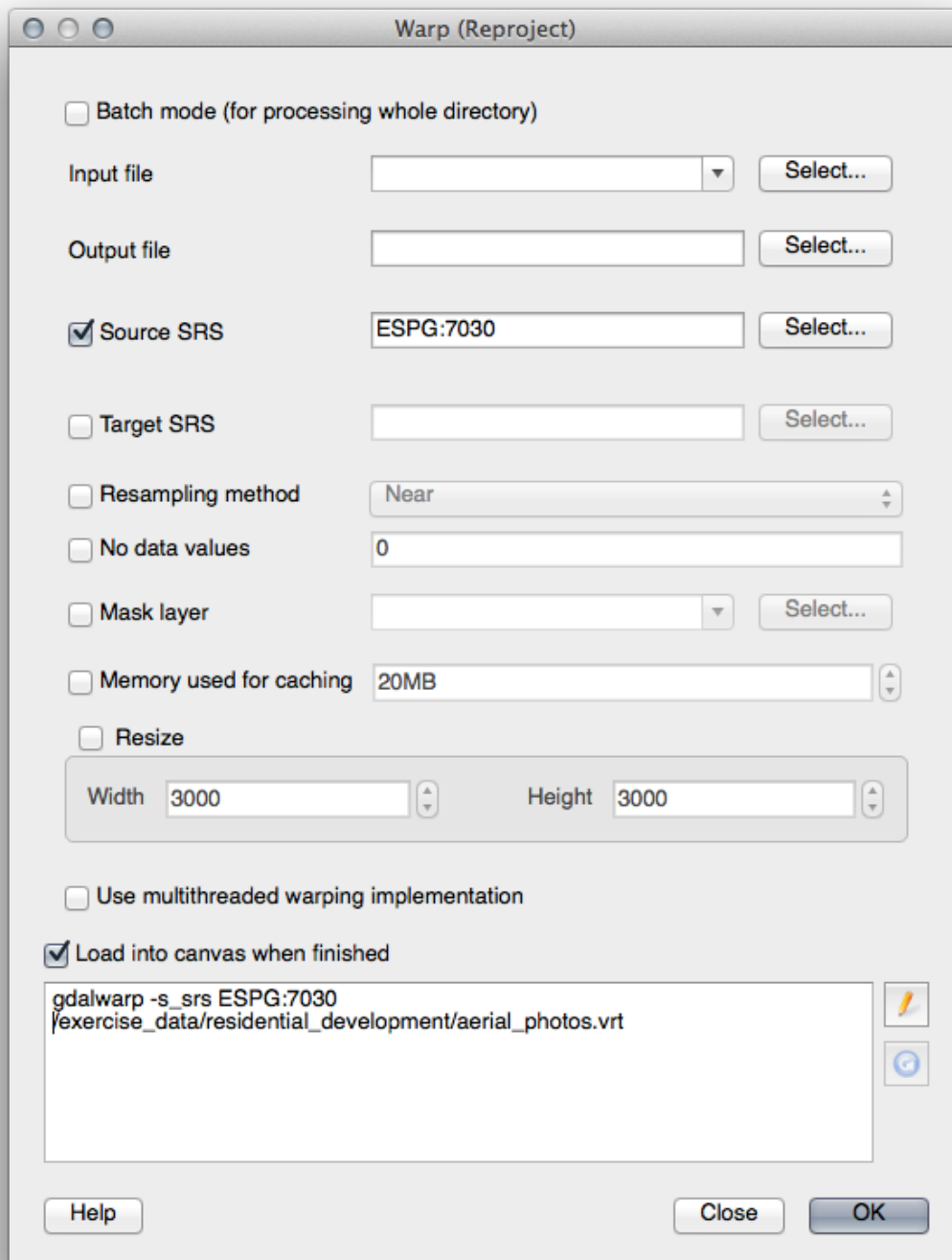
8.1.3 Transformarea Datelot Raster

The above methods allow you to virtually merge datasets using a catalog, and to reproject them “on the fly”. However, if you are setting up data that you’ll be using for quite a while, it may be more efficient to create new rasters that are already merged and reprojected. This improves performance while using the rasters in a map, but it may take some time to set up initially.

Reproiectare rasterelor

- Click on the menu item *Raster* → *Projections* → *Warp (Reproject)*.

Note that this tool features a handy batch option for reprojecting the contents of whole directories. You can also reproject virtual rasters (catalogs), as well as enabling a multithreaded processing mode.

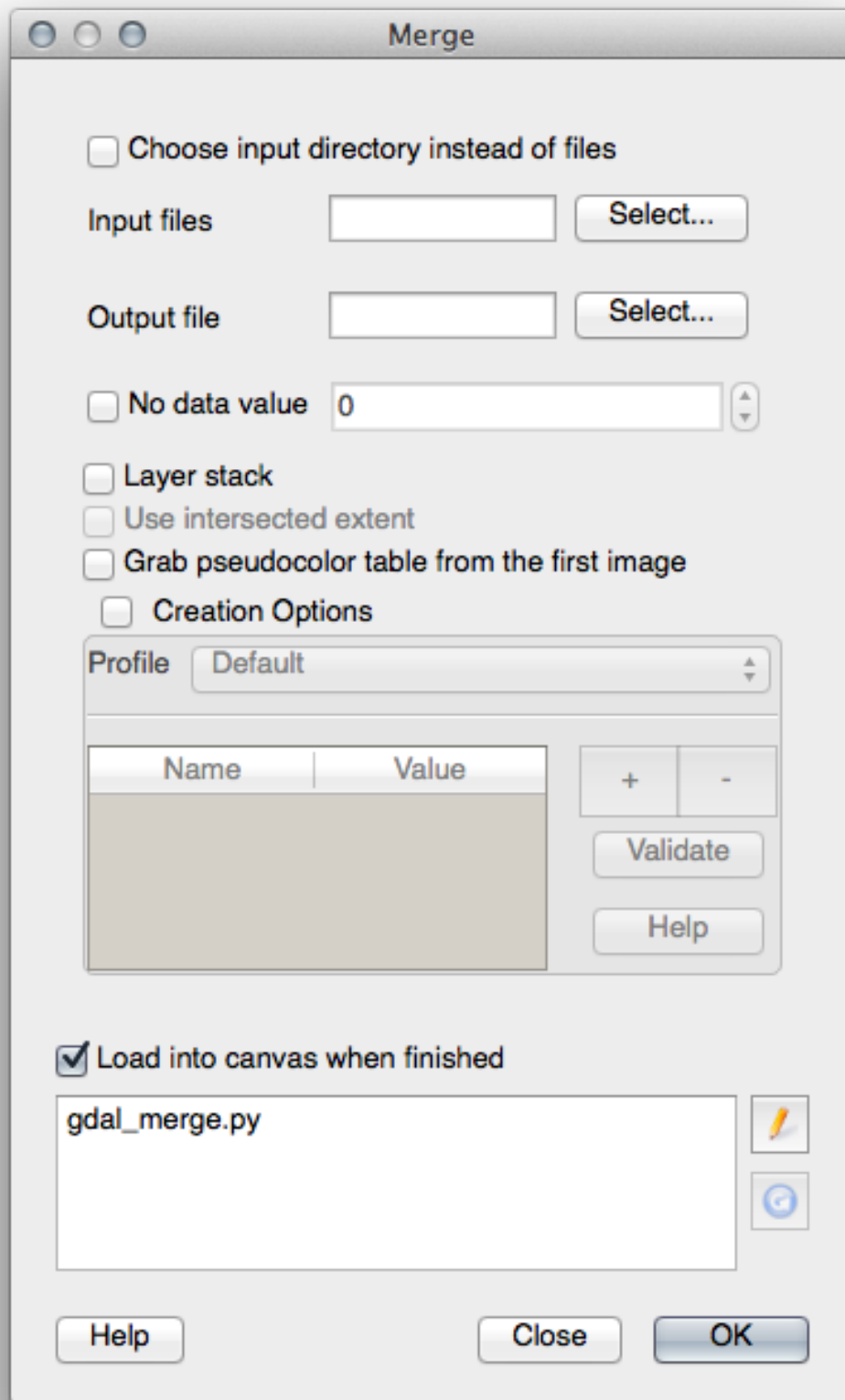


Îmbinarea rasterelor

- Click on the menu item *Raster* → *Miscellaneous* → *Merge*.

You can choose to process entire directories instead of single files, giving you a very useful built-in batch processing capability. You can specify a virtual raster as input file, too, and all of the rasters that it consists of will be processed.

You can also add your own command line options using the *Creation Options* checkbox and list. This only applies if you have knowledge of the GDAL library's operation.



8.1.4 In Conclusion

QGIS face mai ușoară includerea datelor raster în proiectele existente.

8.1.5 What's Next?

Next, we'll use raster data that isn't aerial imagery, and see how symbolization is useful in the case of rasters as well.

8.2 Lesson: Schimbarea Simbologiei Raster

Nu toate datele raster constau în fotografii aeriene. Există multe alte forme de date raster, iar adeseori, este esențială simbolizarea corectă a datelor, astfel încât să fie vizibile în mod corespunzător.

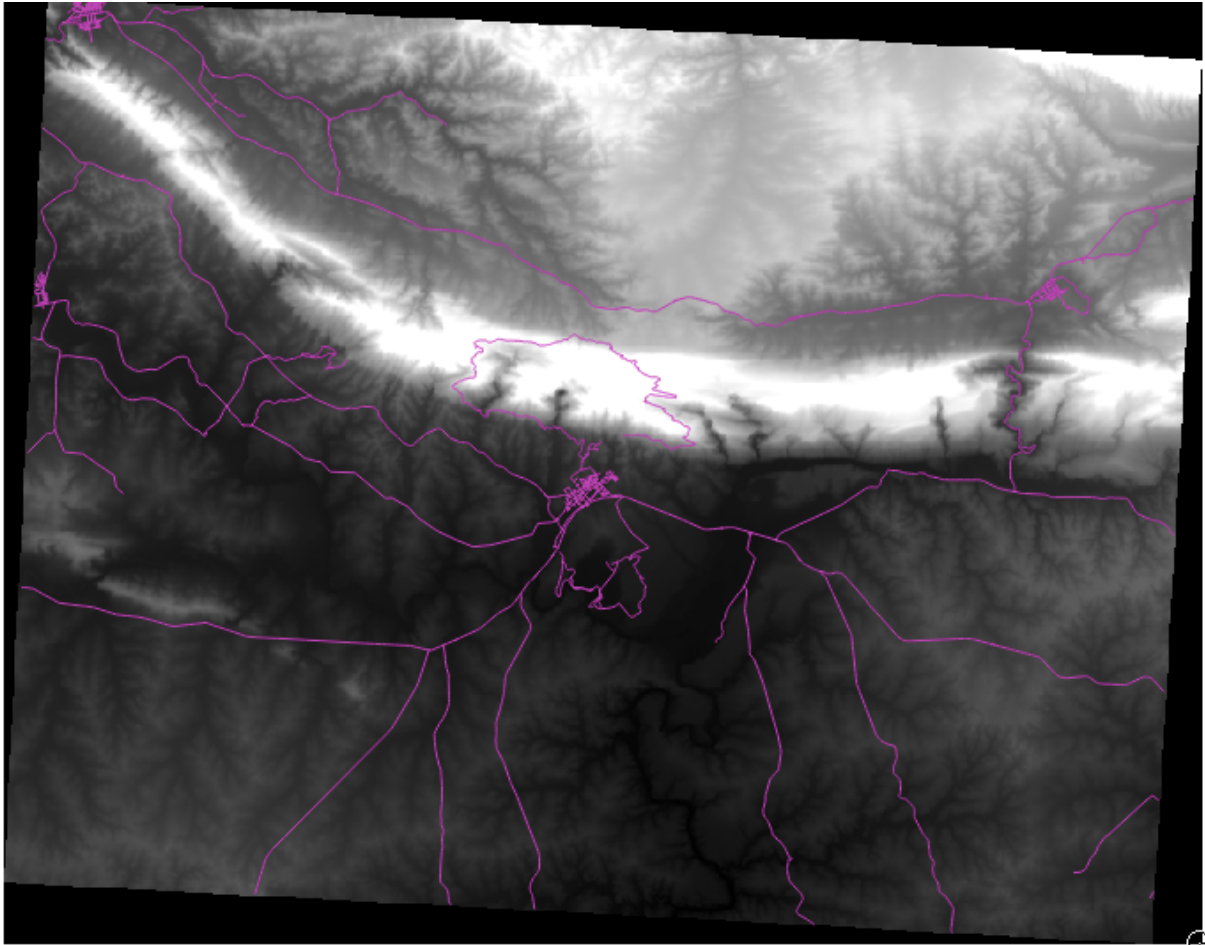
Scopul acestei lecții: De a schimba simbolistica pentru un strat raster.

8.2.1 Try Yourself

- Start with the current map which you should have created during the previous exercise: `analysis.qgs`.
- Use the *Add Raster Layer* button to load the new raster dataset.
- Load the dataset `srtm_41_19.tif`, found under the directory `exercise_data/raster/SRTM/`.
- Once it appears in the *Layers list*, rename it to `DEM`.
- Zoom to the extent of this layer by right-clicking on it in the Layer List and selecting *Zoom to Layer Extent*.

This dataset is a *Digital Elevation Model (DEM)*. It's a map of the elevation (altitude) of the terrain, allowing us to see where the mountains and valleys are, for example.

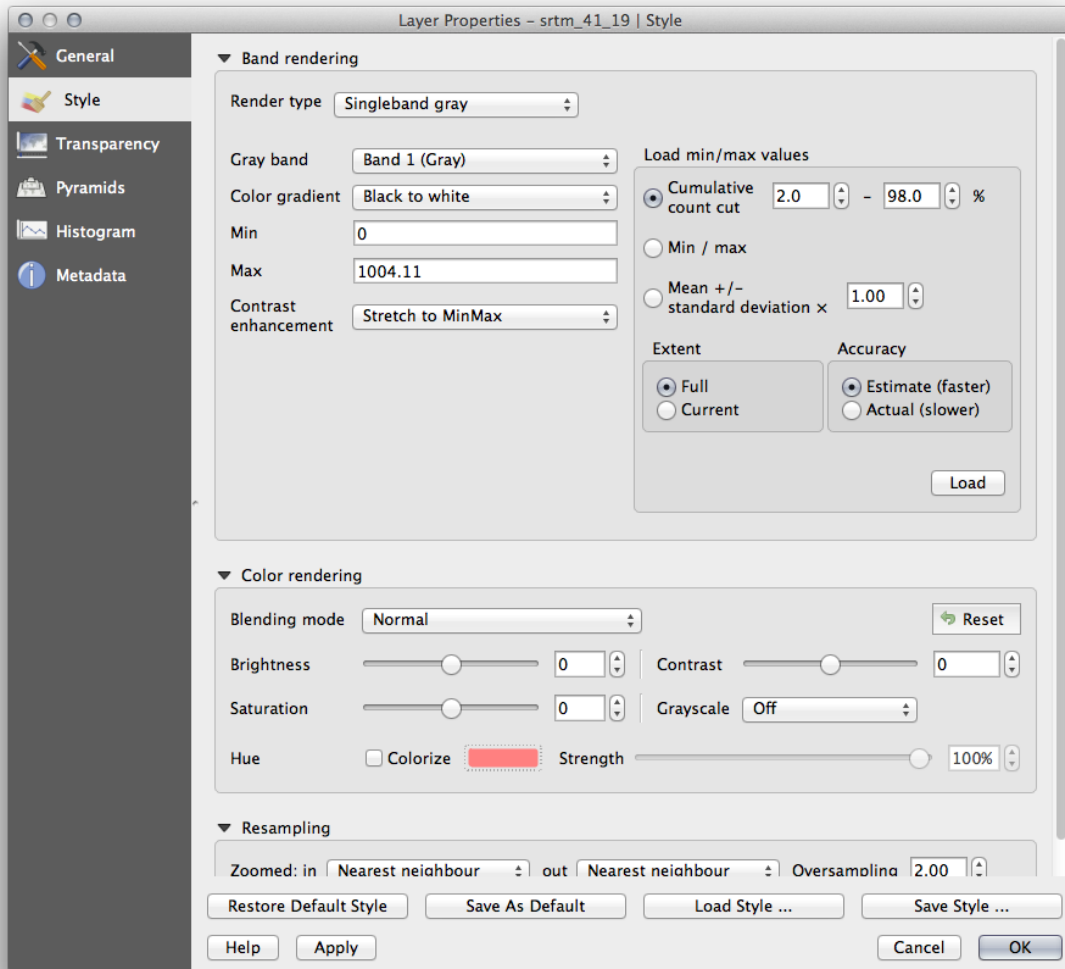
Once it's loaded, you'll notice that it's a basic stretched grayscale representation of the DEM. It's seen here with the vector layers on top:



QGIS has automatically applied a stretch to the image for visualization purposes, and we will learn more about how this works as we continue.

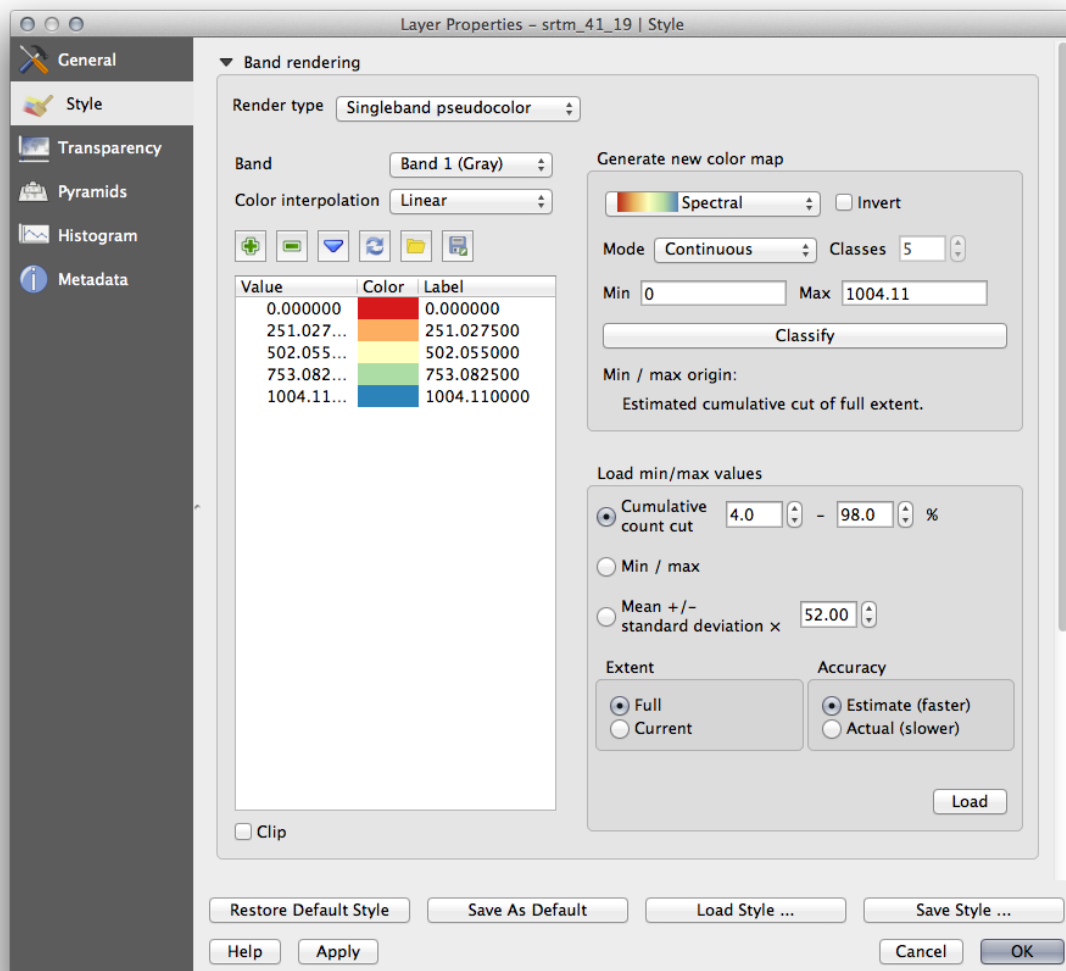
8.2.2 Follow Along: Schimbarea Simbologiei Straturilor Raster

- Open the *Layer Properties* dialog for the *SRTM* layer by right-clicking on the layer in the Layer tree and selecting *Properties* option.
- Switch to the *Style* tab.

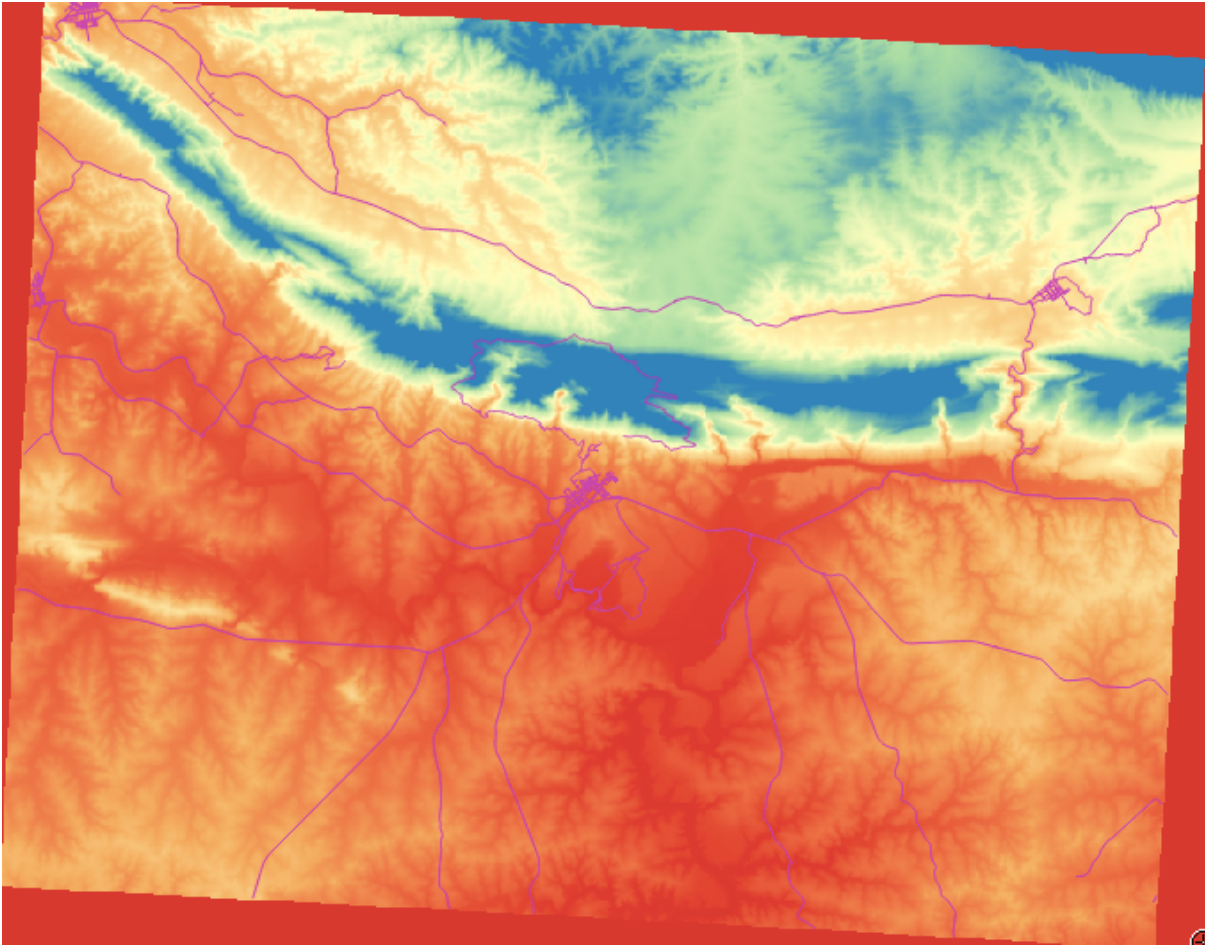


These are the current settings that QGIS applied for us by default. Its just one way to look at a DEM, so lets explore some others.

- Change the *Render type* to *Singleband pseudocolor*, and use the default options presented.
- Click the *Classify* button to generate a new color classification, and click *OK* to apply this classification to the DEM.



Veți vedea un raster care arată în felul următor:



This is an interesting way of looking at the DEM, but maybe we don't want to symbolize it using these colors.

- Open *Layer Properties* dialog again.
- Switch the *Render Type* back to *Singleband gray*.
- Click *OK* to apply this setting to the raster.

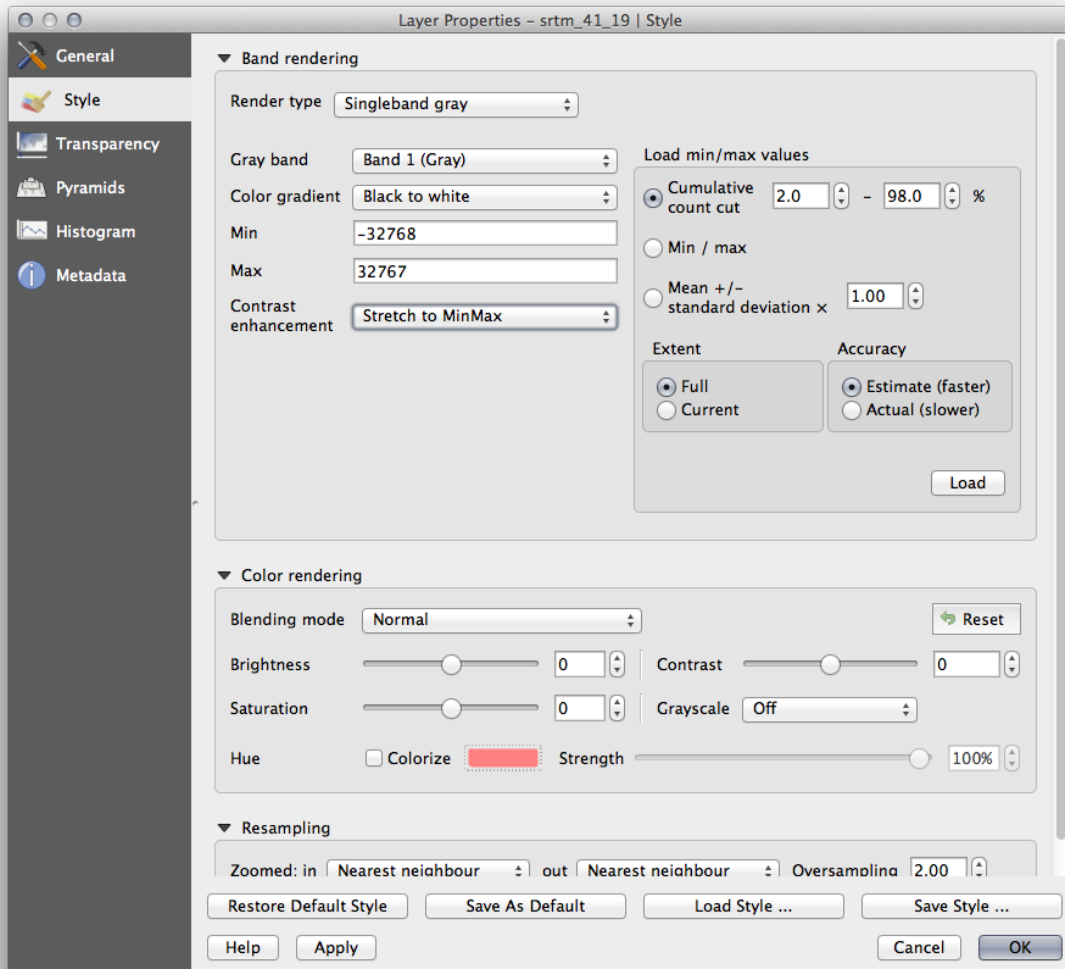
You will now see a totally gray rectangle that isn't very useful at all.



This is because we have lost the default settings which “stretch” the color values to show them contrast.

Let’s tell QGIS to again “stretch” the color values based on the range of data in the DEM. This will make QGIS use all of the available colors (in *Grayscale*, this is black, white and all shades of gray in between).

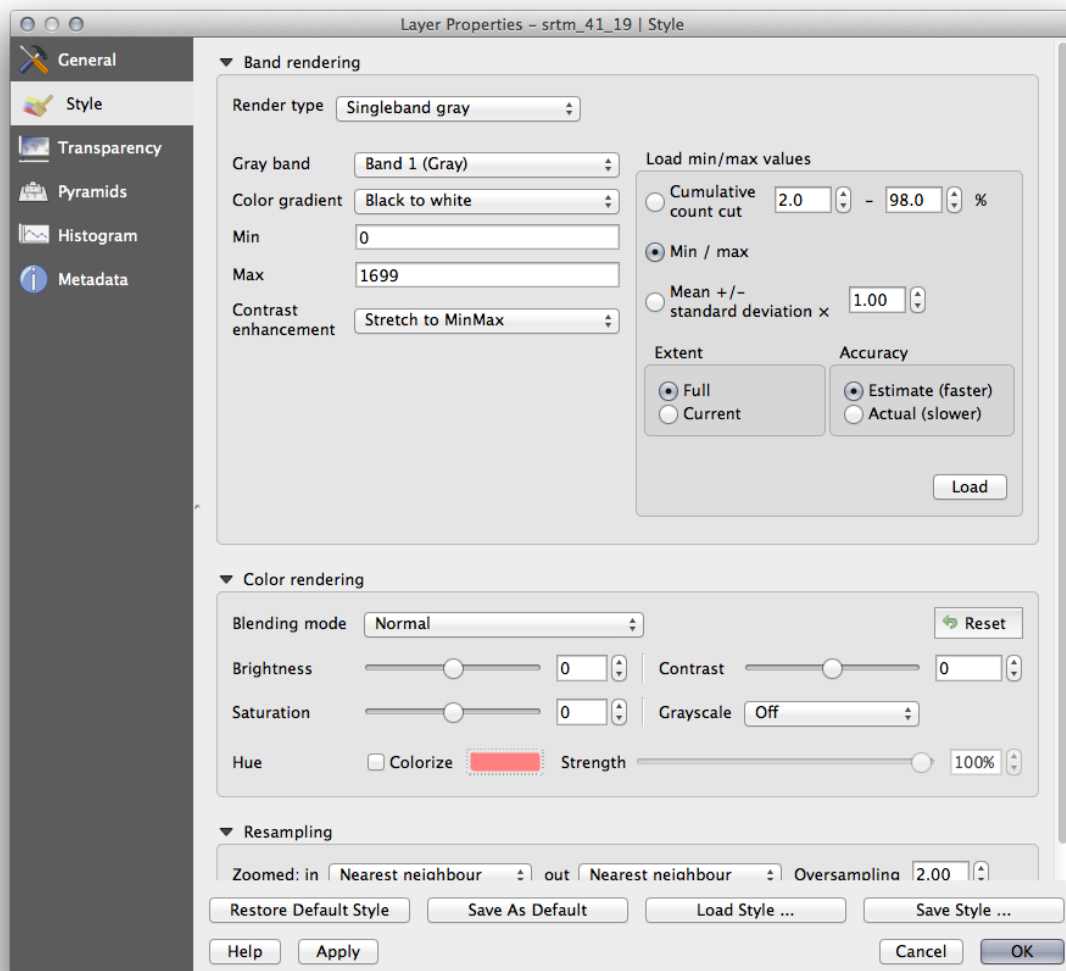
- Specify the *Min* and *Max* values as shown below.
- Set the value *Contrast enhancement* to *Stretch To MinMax*:



But what are the minimum and maximum values that should be used for the stretch? The ones that are currently under *Min* and *Max* values are the same values that just gave us a gray rectangle before. Instead, we should be using the minimum and maximum values that are actually in the image, right? Fortunately, you can determine those values easily by loading the minimum and maximum values of the raster.

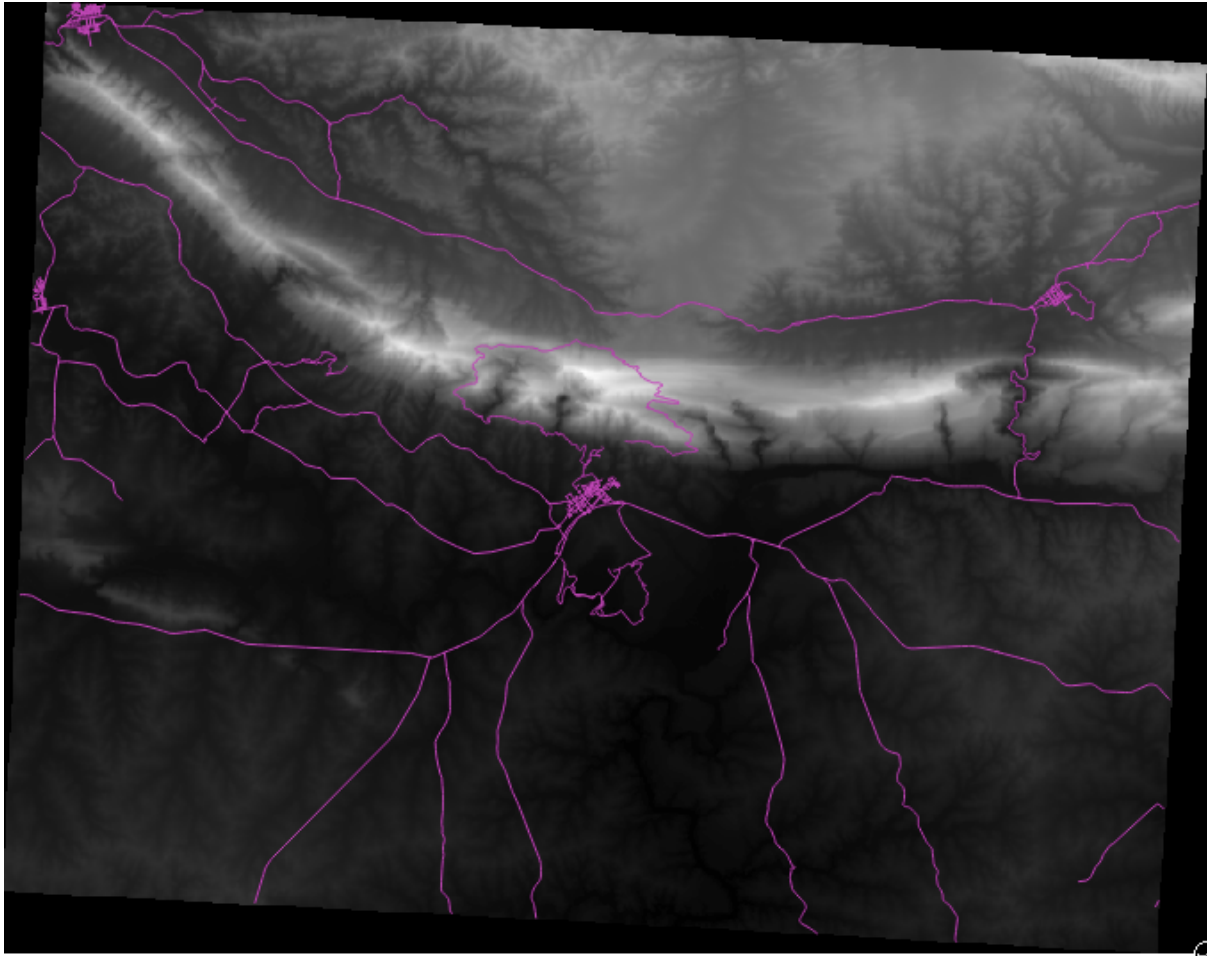
- Under *Load min / max values*, select *Min / Max* option.
- Click the *Load* button:

Notice how the *Custom min / max values* have changed to reflect the actual values in our DEM:



- Click *OK* to apply these settings to the image.

You'll now see that the values of the raster are again properly displayed, with the darker colors representing valleys and the lighter ones, mountains:



But isn't there a better or easier way?

Yes, there is. Now that you understand what needs to be done, you'll be glad to know that there's a tool for doing all of this easily.

- Remove the current DEM from the *Layers list*.
- Load the raster in again, renaming it to DEM as before. It's a gray rectangle again...
- Enable the tool you'll need by enabling *View* → *Toolbars* → *Raster*. These icons will appear in the interface:



The third button from the left *Local Histogram Stretch* will automatically stretch the minimum and maximum values to give you the best contrast in the local area that you're zoomed into. It's useful for large datasets. The button on the left *Local Cumulative Cut Stretch ...* will stretch the minimum and maximum values to constant values across the whole image.

- Click the fourth button from the left (*Stretch Histogram to Full Dataset*). You'll see the data is now correctly represented as before.

You can try the other buttons in this toolbar and see how they alter the stretch of the image when zoomed in to local areas or when fully zoomed out.

8.2.3 In Conclusion

These are only the basic functions to get you started with raster symbology. QGIS also allows you many other options, such as symbolizing a layer using standard deviations, or representing different bands with different colors in a multispectral image.

8.2.4 Referință

Setul de date SRTM a fost obținut de la <http://srtm.csi.cgiar.org/>

8.2.5 What's Next?

Acum, că putem vedea datele noastre afișate corect, să investigăm modul în care putem analiza mai departe.

8.3 Lesson: Analiza Terenului

Anumite tipuri de rastere vă permit să câștigați o perspectivă mai largă asupra terenului pe care îl reprezintă. Modelele Digitale ale Elevației (DEMS) sunt deosebit de utile în această privință. În această lecție veți folosi anumite instrumente pentru analiza terenului, pentru a afla mai multe despre zona de studiu, în scopul dezvoltării rezidențiale propuse de mai devreme.

Scopul acestei lecții: De a utiliza instrumentele de analiză a terenului pentru a extrage mai multe informații despre teren.

8.3.1 Follow Along: Calculul Umbrei Versanților

The DEM you have on your map right now does show you the elevation of the terrain, but it can sometimes seem a little abstract. It contains all the 3D information about the terrain that you need, but it doesn't look like a 3D object. To get a better look at the terrain, it is possible to calculate a *hillshade*, which is a raster that maps the terrain using light and shadow to create a 3D-looking image.

To work with DEMs, you should use QGIS' all-in-one *DEM (Terrain models)* analysis tool.

- Click on the menu item *Raster* → *Analysis* → *DEM (Terrain models)*.
- In the dialog that appears, ensure that the *Input file* is the *DEM* layer.
- Set the *Output file* to *hillshade.tif* in the directory *exercise_data/residential_development*.
- Also make sure that the *Mode* option has *Hillshade* selected.
- Check the box next to *Load into canvas when finished*.
- You may leave all the other options unchanged.
- Click *OK* to generate the hillshade.
- When it tells you that processing is completed, click *OK* on the message to get rid of it.
- Click *Close* on the main *DEM (Terrain models)* dialog.

Aveți acum un nou strat denumit *hillshade*, care arată astfel:

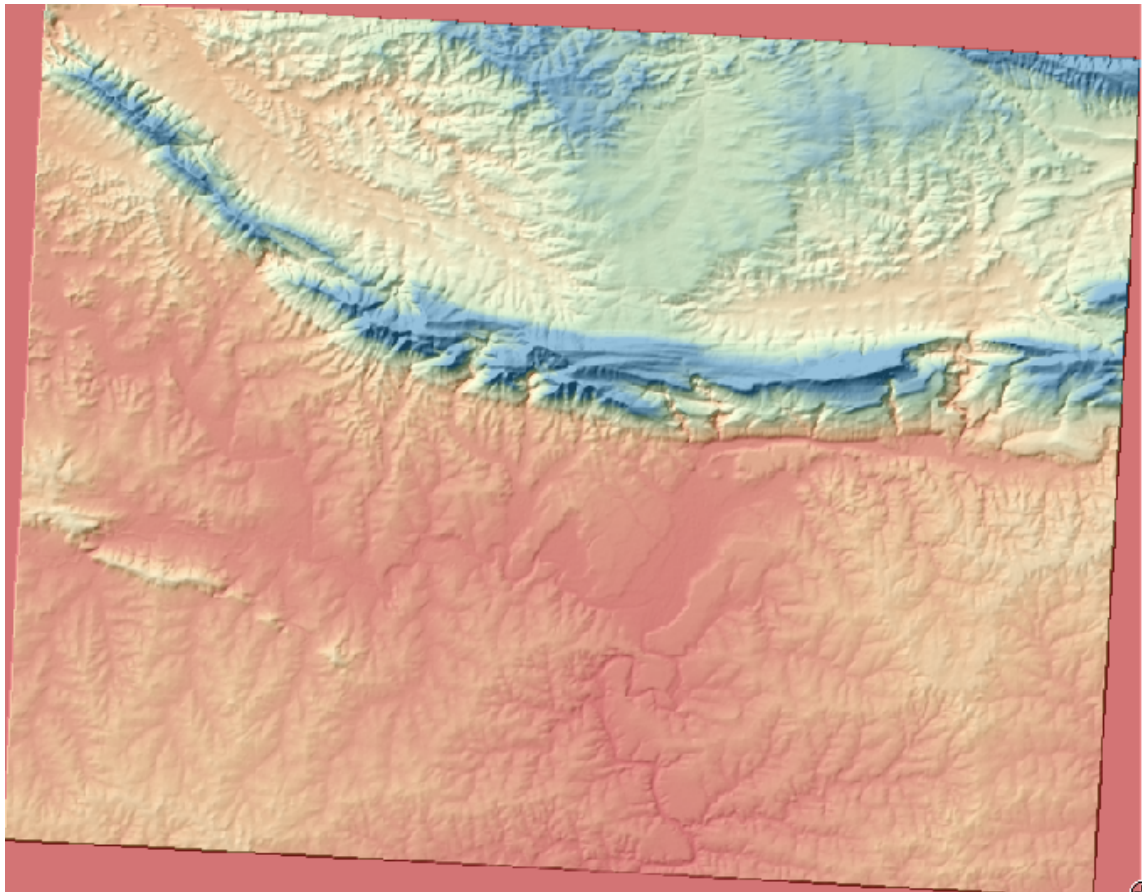


That looks nice and 3D, but can we improve on this? On its own, the hillshade looks like a plaster cast. Can't we use it together with our other, more colorful rasters somehow? Of course we can, by using the hillshade as an overlay.

8.3.2 Follow Along: Folosirea Umbrei Versanților pentru Suprapunere

Umbra versanților poate furniza informații foarte utile despre lumina solară, la un moment dat al zilei. Ea poate fi, de asemenea, utilizată în scopuri estetice, pentru a face harta să arate mai bine. Cheia pentru acest lucru este setarea reliefului de a fi în cea mai mare parte transparent.

- Change the symbology of the original *DEM* to use the *Pseudocolor* scheme as in the previous exercise.
- Hide all the layers except the *DEM* and *hillshade* layers.
- Click and drag the *DEM* to be beneath the *hillshade* layer in the *Layers list*.
- Set the *hillshade* layer to be transparent by opening its *Layer Properties* and go to the *Transparency* tab.
- Set the *Global transparency* to 50%:
- Click *OK* on the *Layer Properties* dialog. You'll get a result like this:



- Switch the *hillshade* layer off and back on in the *Layers list* to see the difference it makes.

Using a hillshade in this way, it's possible to enhance the topography of the landscape. If the effect doesn't seem strong enough to you, you can change the transparency of the *hillshade* layer; but of course, the brighter the hillshade becomes, the dimmer the colors behind it will be. You will need to find a balance that works for you.

Remember to save your map when you are done.

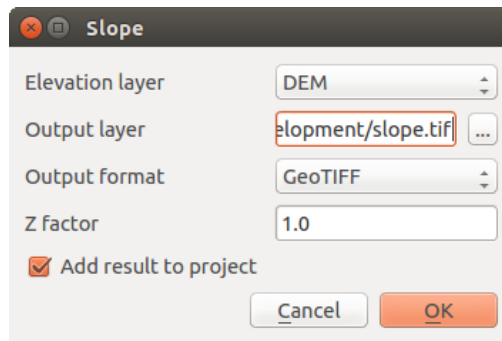
Note: For the next two exercises, please use a new map. Load only the DEM raster dataset into it (`exercise_data/raster/SRTM/srtm_41_19.tif`). This is to simplify matters while you're working with the raster analysis tools. Save the map as `exercise_data/raster_analysis.qgs`.

8.3.3 Follow Along: Calculul Pantei

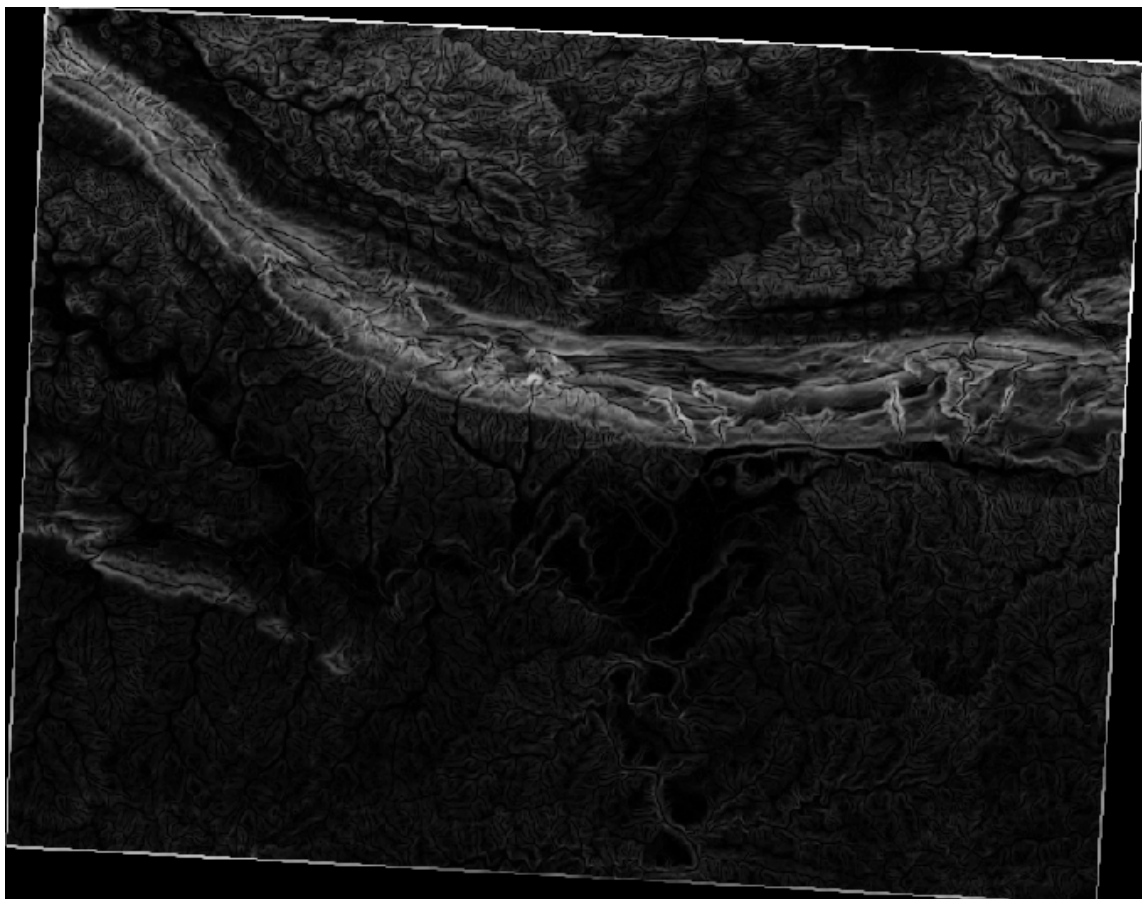
În cazul unui teren, este util să-i cunoașteți panta. Dacă, de exemplu, doriți să construiți niște case pe un teren, atunci este necesar ca un teren să fie relativ plat.

To do this, you need to use the *Slope* mode of the *DEM (Terrain models)* tool.

- Open the tool as before.
- Select the *Mode* option *Slope*:



- Set the save location to `exercise_data/residential_development/slope.tif`
- Enable the *Load into canvas...* checkbox.
- Click *OK* and close the dialogs when processing is complete, and click *Close* to close the dialog. You'll see a new raster loaded into your map.
- With the new raster selected in the *Layers list*, click the *Stretch Histogram to Full Dataset* button. Now you'll see the slope of the terrain, with black pixels being flat terrain and white pixels, steep terrain:



8.3.4 Try Yourself calculating the aspect

The *aspect* of terrain refers to the direction it's facing in. Since this study is taking place in the Southern Hemisphere, properties should ideally be built on a north-facing slope so that they can remain in the sunlight.

- Use the *Aspect* mode of the *DEM (Terrain models)* tool to calculate the aspect of the terrain.

Check your results

8.3.5 Follow Along: Folosirea Calculatorului Raster

Think back to the estate agent problem, which we last addressed in the *Vector Analysis* lesson. Let's imagine that the buyers now wish to purchase a building and build a smaller cottage on the property. In the Southern Hemisphere, we know that an ideal plot for development needs to have areas on it that are north-facing, and with a slope of less than five degrees. But if the slope is less than 2 degrees, then the aspect doesn't matter.

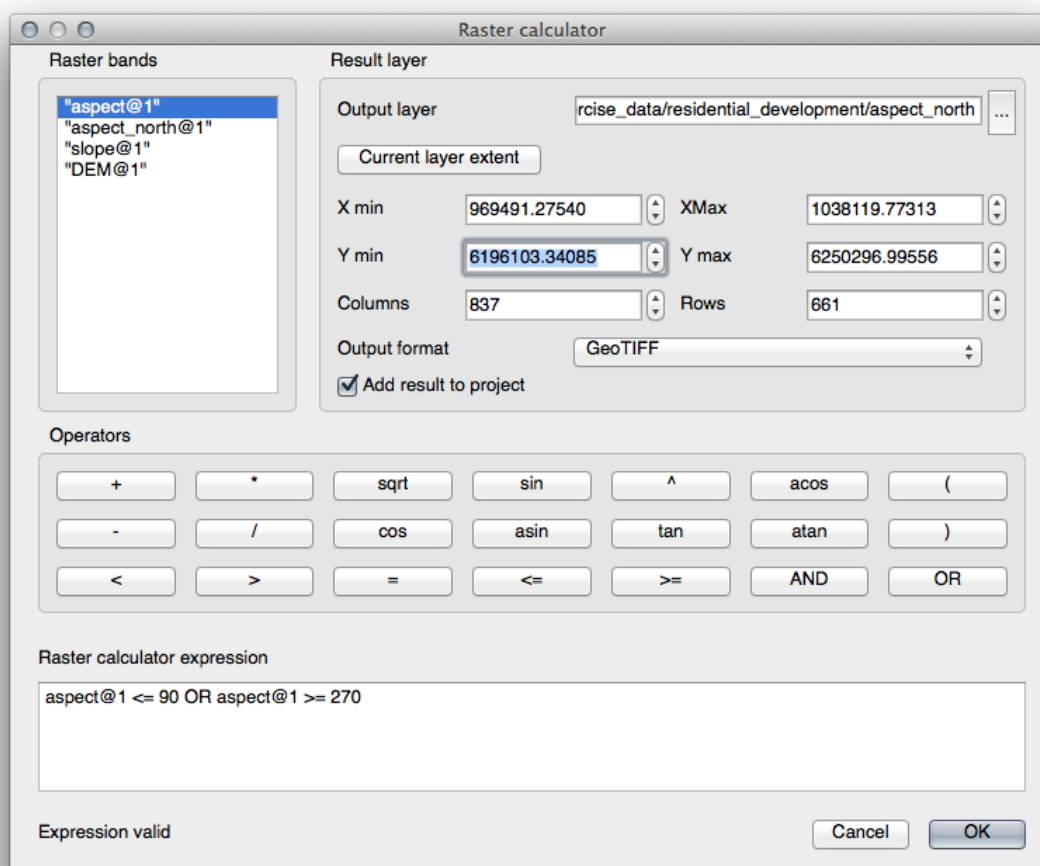
Fortunately, you already have rasters showing you the slope as well as the aspect, but you have no way of knowing where both conditions are satisfied at once. How could this analysis be done?

Răspunsul se află cu ajutorul: *Calculatorului raster*.

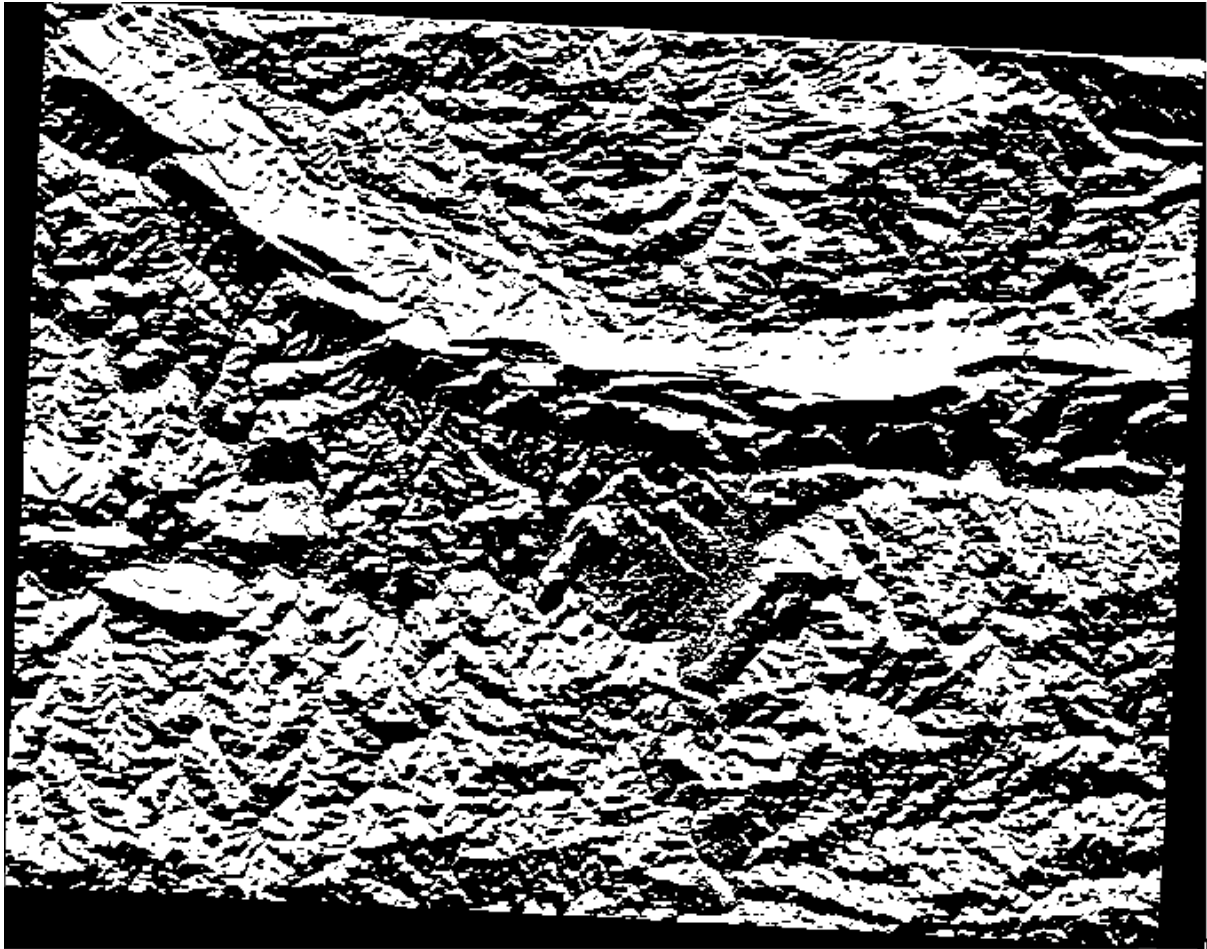
- Click on *Raster > Raster calculator...* to start this tool.
- To make use of the *aspect* dataset, double-click on the item *aspect@1* in the *Raster bands* list on the left. It will appear in the *Raster calculator expression* text field below.

North is at 0 (zero) degrees, so for the terrain to face north, its aspect needs to be greater than 270 degrees and less than 90 degrees.

- In the *Raster calculator expression* field, enter this expression:
`aspect@1 <= 90 OR aspect@1 >= 270`
- Set the output file to `aspect_north.tif` in the directory `exercise_data/residential_development/`.
- Ensure that the box *Add result to project* is checked.
- Click *OK* to begin processing.



Rezultatul va fi acesta:



8.3.6 Try Yourself

Acum, că ați definitivat aspectul, crea două noi analize separate, ale stratului *DEM*.

- The first will be to identify all areas where the slope is less than or equal to 2 degrees.
- The second is similar, but the slope should be less than or equal to 5 degrees.
- Save them under `exercise_data/residential_development/` as `slope_lte2.tif` and `slope_lte5.tif`.

Check your results

8.3.7 Follow Along: Combinarea Rezultatelor Analizei Raster

Acum aveți trei noi Analize Raster ale stratului *DEM*:

- *aspect_north*: terenul orientat spre nord
- *slope_lte2*: panta este la, sau sub, 2 grade
- *slope_lte5*: panta este la, sau sub, 5 grade

Where the conditions of these layers are met, they are equal to 1. Elsewhere, they are equal to 0. Therefore, if you multiply one of these rasters by another one, you will get the areas where both of them are equal to 1.

The conditions to be met are: at or below 5 degrees of slope, the terrain must face north; but at or below 2 degrees of slope, the direction that the terrain faces in does not matter.

Therefore, you need to find areas where the slope is at or below 5 degrees AND the terrain is facing north; OR the slope is at or below 2 degrees. Such terrain would be suitable for development.

Pentru a calcula zonele care îndeplinesc aceste criterii:

- Open your *Raster calculator* again.
- Use the *Raster bands* list, the *Operators* buttons, and your keyboard to build this expression in the *Raster calculator expression* text area:

```
( aspect_north@1 = 1 AND slope_lte5@1 = 1 ) OR slope_lte2@1 = 1
```

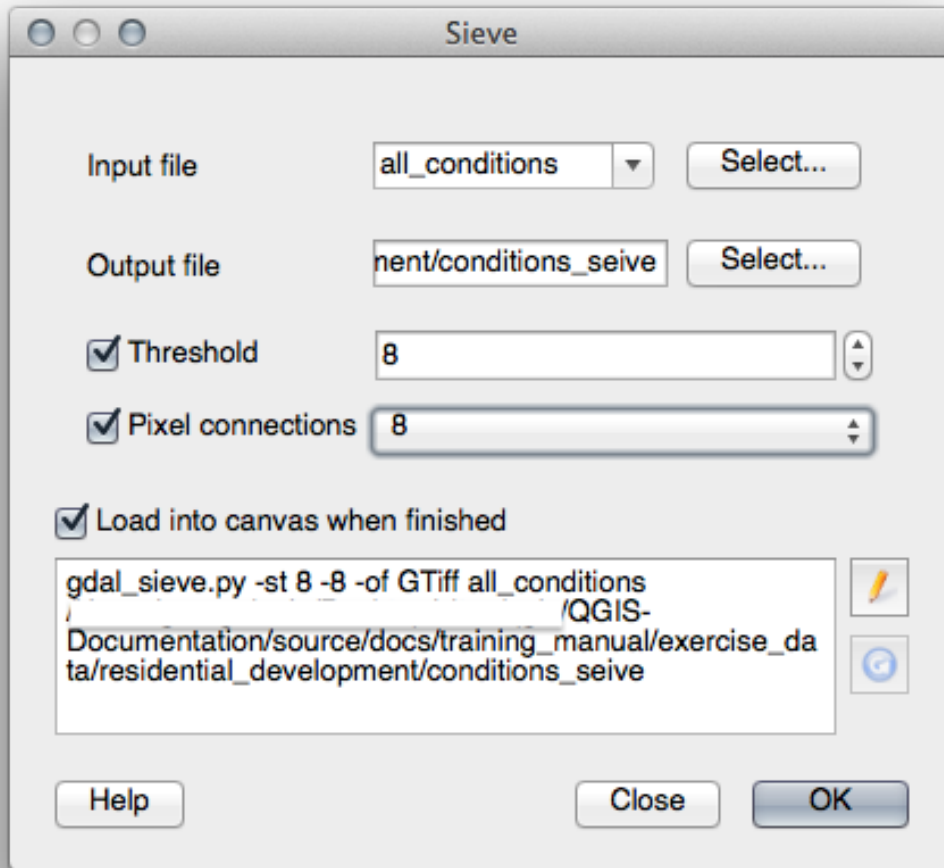
- Save the output under `exercise_data/residential_development/all_conditions.tif`.
- Click *OK* on the *Raster calculator*. Your results:



8.3.8 Follow Along: Simplificarea Rasterului

As you can see from the image above, the combined analysis has left us with many, very small areas where the conditions are met. But these aren't really useful for our analysis, since they're too small to build anything on. Let's get rid of all these tiny unusable areas.

- Open the *Sieve* tool (*Raster* → *Analysis* → *Sieve*).
- Set the *Input file* to `all_conditions`, and the *Output file* to `all_conditions_sieve.tif` (under `exercise_data/residential_development/`).
- Set both the *Threshold* and *Pixel connections* values to 8, then run the tool.

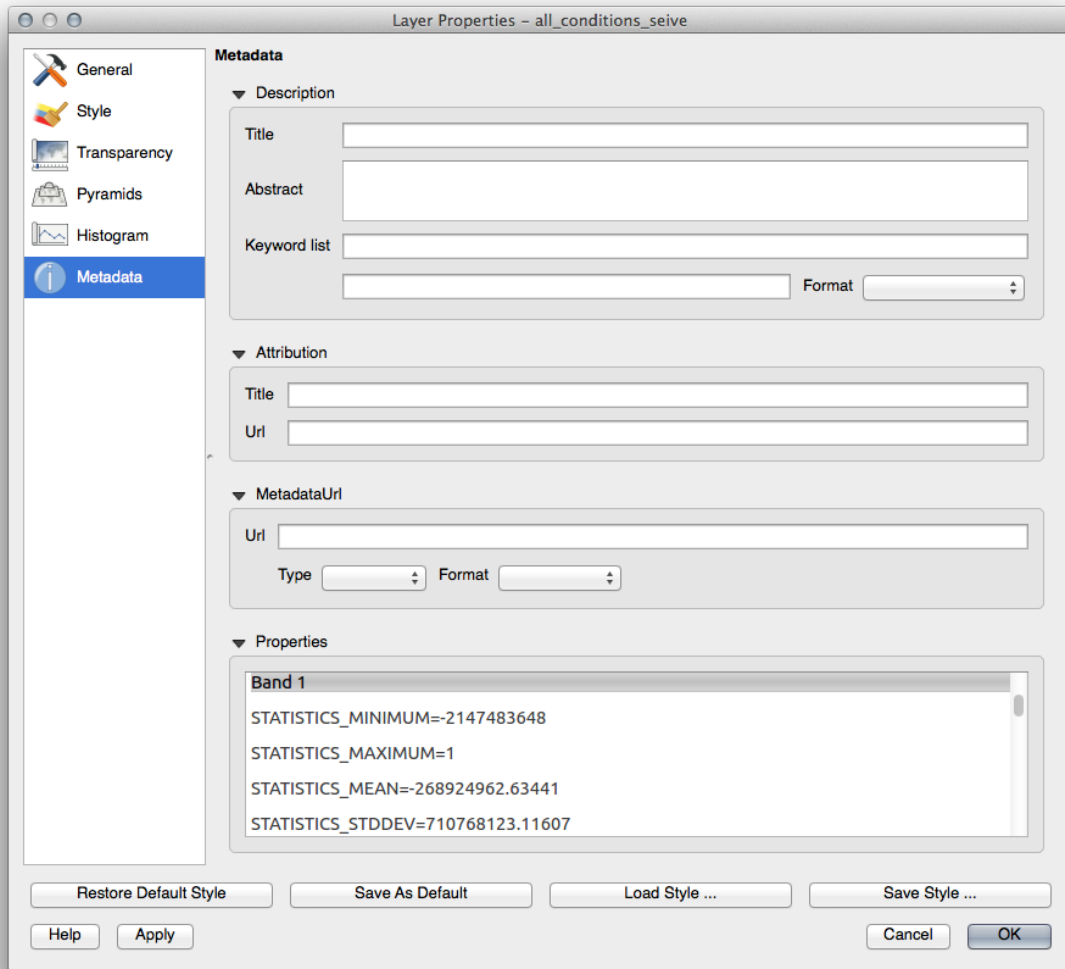


Once processing is done, the new layer will load into the canvas. But when you try to use the histogram stretch tool to view the data, this happens:



Ce se întâmplă? Răspunsul se află în metadatele noului fișier raster.

- View the metadata under the *Metadata* tab of the *Layer Properties* dialog. Look in the *Properties* section at the bottom.



Whereas this raster, like the one it's derived from, should only feature the values 1 and 0, it has the STATISTICS_MINIMUM value of a very large negative number. Investigation of the data shows that this number acts as a null value. Since we're only after areas that weren't filtered out, let's set these null values to zero.

- Open the *Raster Calculator* again, and build this expression:

```
(all_conditions_sieve@1 <= 0) = 0
```

This will maintain all existing zero values, while also setting the negative numbers to zero; which will leave all the areas with value 1 intact.

- Save the output under `exercise_data/residential_development/all_conditions_simple.tif`.

Rezultatul dvs. arată în felul următor:



This is what was expected: a simplified version of the earlier results. Remember that if the results you get from a tool aren't what you expected, viewing the metadata (and vector attributes, if applicable) can prove essential to solving the problem.

8.3.9 In Conclusion

You've seen how to derive all kinds of analysis products from a DEM. These include hillshade, slope and aspect calculations. You've also seen how to use the raster calculator to further analyze and combine these results.

8.3.10 What's Next?

Now you have two analyses: the vector analysis which shows you the potentially suitable plots, and the raster analysis that shows you the potentially suitable terrain. How can these be combined to arrive at a final result for this problem? That's the topic for the next lesson, starting in the next module.

Module: Finalizarea analizei

Aveți acum două jumătăți ale unei analize: o parte vector și o parte raster. În acest modul, veți afla cum să le combinați. Veți încheia analiza și veți prezenta rezultatele finale.

9.1 Lesson: Conversia din Raster în Vector

Conversia între formatele raster și cele vectoriale, vă permite să faceți uz atât de datele raster cât și de cele vectoriale, atunci când rezolvați o problemă GIS, precum și utilizarea diferitelor metode unice de analiză, pentru aceste două forme de date geografice. Acest lucru crește flexibilitatea atunci când luați în calcul sursele de date și metodele de procesare pentru rezolvarea unei probleme GIS.

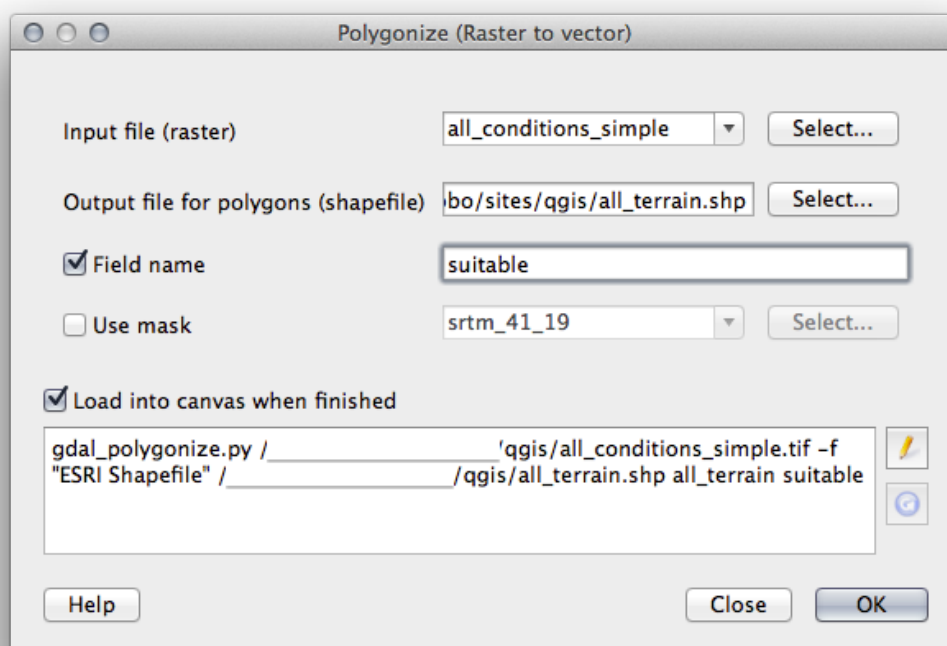
Pentru a combina analiza raster cu cea vectorială, trebuie să convertiți un tip de date în altul. Haideți să convertim rasterul rezultat din lecția anterioară într-un vector.

Scopul acestei lecții: De a obține rezultatul raster într-un vector, care să poată fi utilizat pentru a completa analiza.

9.1.1 Follow Along: Instrumentul *Raster to Vector*

Începeți cu harta de la ultimul modul, `raster_analysis.qgs`. Ar trebui să aveți `all_conditions_simple.tif` calculat în timpul exercițiilor anterioare.

- Clic pe *Raster* → *Conversion* → *Polygonize (Raster to Vector)*. Va apărea fereastra de dialog a instrumentului.
- Setăți-l astfel:



- Change the field name (describing the values of the raster) to `suitable`.
- Save the shapefile under `exercise_data/residential_development` as `all_terrain.shp`.

Now you have a vector file which contains all the values of the raster, but the only areas you're interested in are those that are `suitable`; i.e., those polygons where the value of `suitable` is 1. You can change the style of this layer if you want to have a clearer visualization of it.

9.1.2 Try Yourself

Consultați înapoi la modulul de analiză vectorială.

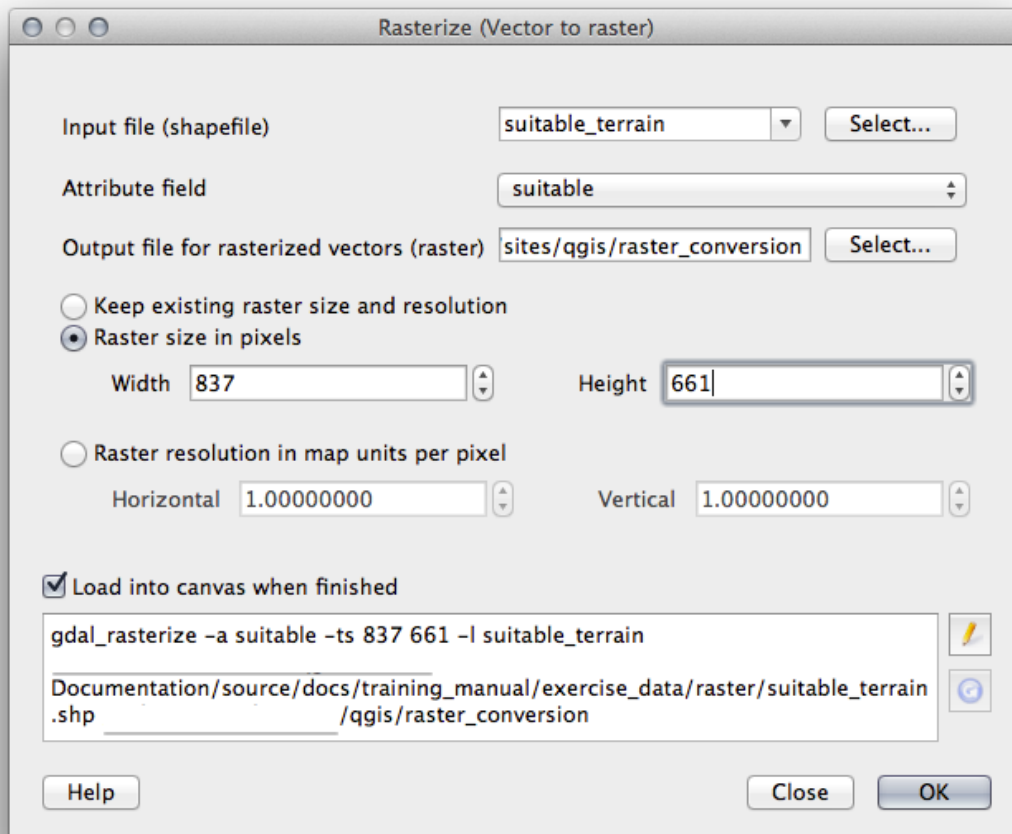
- Creați un nou fișier vectorial care conține numai poligoanele unde `suitable` are valoarea 1.
- Salvați noul fișier `exercise_data/residential_development/` sub denumirea `suitable_terrain.shp`.

Check your results

9.1.3 Follow Along: Instrumentul *Vector to Raster*

Deși nu este cazul pentru problema noastră actuală, este util să cunoașteți că există și conversia inversă față de cea efectuată mai sus. Converteți într-un raster fișierul vectorial `suitable_terrain.shp`, pe care tocmai l-ați creat în pasul anterior.

- Clic pe *Raster* → *Conversion* → *Rasterize (Vector to Raster)* pentru a lansa acest instrument, apoi setați-l ca în imaginea de mai jos:



- *Input file* is *all_terrain*;
- *Output file...* is *exercise_data/residential_development/raster_conversion.tif*;
- *Width* and *Height* are 837 and 661, respectively.

Note: Dimensiunea imaginii de ieşire este specificată aici pentru a fi similară cu cea a rasterului original, care a fost vectorizat. Pentru a vizualiza dimensiunile unei imagini, deschideți-i metadatele (fila *Metadata* din *Proprietățile Stratului*).

- Clic pe *OK*, în fereastra de dialog, pentru a începe procesul de conversie.
- Atunci când ați încheiat, evaluați succesul prin compararea noului raster cu cel original. Cele două ar trebui să se potrivească exact, pixel cu pixel.

9.1.4 In Conclusion

Conversia între formatele raster și cele vectoriale vă permite să extindeți aplicabilitatea datelor, și nu trebuie să ducă la degradarea datelor.

9.1.5 What's Next?

Acum, că avem rezultatele analizei de teren disponibile în format vectorial, ele pot fi folosite pentru a rezolva problema clădirii pe care ar trebui să o propunem în scopul dezvoltării rezidențiale.

9.2 Lesson: Combinarea Analizelor

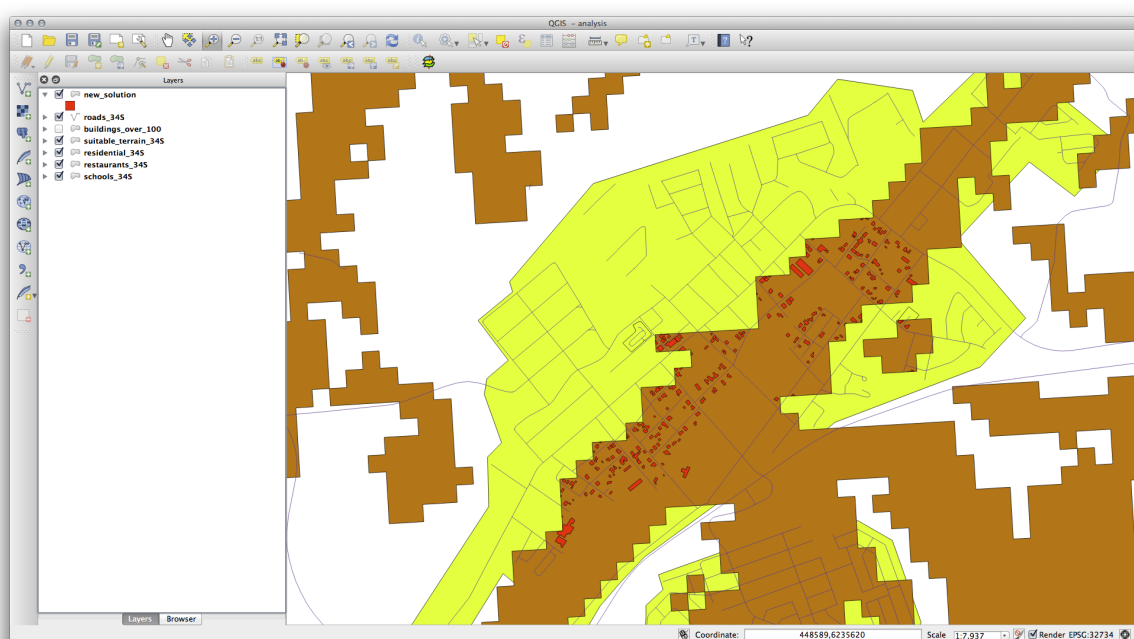
Folosind rezultatele vectorizate ale analizei raster, veți putea selecta numai acele clădiri de pe terenul potrivit.

Scopul acestei lecții: De a utiliza terenul vectorizat rezultat la selectarea terenurilor adecvate.

9.2.1 Try Yourself

- Salvați harta curentă (`raster_analysis.qgs`).
- Deschideți harta pe care ați creat-o în timpul analizei vectoriale anterioare (ar fi trebuit să fi salvat fișierul sub denumirea `analysis.qgs`).
- In the *Layers list*, enable these layers:
 - *relieful*,
 - *soluția* (or *buildings_over_100*)
- În plus față de aceste straturi, care ar trebui să fie deja încărcate în hartă, din moment ce ați lucrat la ea înainte, se adaugă și setul de date `suitable_terrain.shp`.
- Dacă vă lipsesc unele straturi, ar trebui să le găsiți în `exercise_data/residential_development/`
- Use the *Intersect* tool (*Vector* → *Geoprocessing Tools*) to create a new vector layer called `new_solution.shp` which contains only those buildings which intersect the `suitable_terrain` layer.

Ar trebui să aveți de acum un strat care prezintă anumite clădiri din soluția dvs., cum ar fi:



Note: If you find that the *Intersect* tool does not produce any results, check the CRS settings of each of your layers. The CRS must be the same for both the layers you are comparing. You may need to reproject one layer by saving the layer as a new shapefile with the required CRS. In our example, the `suitable_terrain` layer was reprojected to WGS 84 / UTM 34S and named `suitable_terrain_34S`.

9.2.2 Try Yourself Inspectarea Rezultatelor

Uitați-vă la fiecare dintre clădirile dumneavoastră din stratul *new_solution*. Comparați-le cu stratul *suitable_terrain*, prin schimbarea simbologiei stratului *new_solution*, astfel încât acesta să aibă numai are contur. Ce părere aveți despre observa unele dintre clădiri? Sunt toate acestea potrivite doar pentru că se intersectează cu stratul *suitable_terrain*? De ce sau de ce nu? Pe care dintre ele le-ați considera ca fiind necorespunzătoare?

Check your results

9.2.3 Try Yourself Rafinarea Analizei

Puteți vedea din rezultate, că unele clădirile care au fost incluse nu au fost cu adevărat adecvate, astfel încât să putem rafina acum analiza.

Dorim să ne asigurăm că analiza noastră returnează numai acele clădiri care intră în întregime în stratul *suitable_terrain*. Cum puteți realiza acest lucru? Utilizați unul sau mai multe instrumente de analiză vectorială, și rețineți că toate clădirile noastre au o suprafață de peste 100m pătrați.

Check your results

9.2.4 In Conclusion

Ați răspuns acum la întrebarea de cercetare originală, și v-ați conturat deja o opțiune (argumentată și susținută de o analiză) care poate sta la baza unei recomandări cu privire la proprietatea de dezvoltat.

9.2.5 What's Next?

Mai departe, vom prezenta aceste rezultate ca parte a celei de-a doua dvs. misiuni.

9.3 Exercițiu

Using the Map Composer, make a new map representing the results of your analysis. Include these layers:

- *locuri* (cu etichete),
- *umbrire relief*,
- *soluție* (sau *noua_soluție*),
- *drumuri* și
- fie *aerial_photos*, fie *DEM*.

Scrieți un scurt text explicativ, însoțitor. Includeți în acest text criteriile care au fost luate în considerare pentru achiziția și dezvoltarea ulterioară a casei, precum și recomandările dvs. de utilizare a clădirilor.

9.4 Lesson: Exercițiu Suplimentar

În această lecție, veți efectua o analiză GIS completă în QGIS.

Note: Lecția a fost dezvoltată de Linfiniti și S Motala (Cape Peninsula University of Technology)

9.4.1 Definirea Problemei

Vi se cere să găsiți zone în interiorul și în jurul Peninsulei Cape, care este un habitat potrivit pentru o specie de plante rare, Fynbos. Extinderea ariei dumneavoastră de investigare din Peninsula Cape este: la sud de Melkbosstrand, la vest de Strand. Botaniștii vă informează despre următoarele cerințe pentru specia în cauză:

- Crește pe pante orientate spre est.
- Crește pe pante cu o înclinație între 15% și 60%.
- Crește în zone cu precipitații anuale totale de >1200 mm.
- Se găsește numai la cel puțin 250 de m distanță față de orice așezare umană.
- Zona de vegetație în care apare ar trebui să aibă o suprafață de cel puțin 6000m².

Ca voluntar pentru Cape Nature, ați fost de acord să căutați planta pe cea mai apropiată suprafață de teren față de casa dvs. Folosiți-vă abilitățile GIS pentru a determina unde ar trebui să efectuați căutarea.

9.4.2 Conturarea unei Soluții

In order to solve this problem, you will have to download data from https://www.dropbox.com/s/q5evvkizuunrcs0/more_analysis.zip?dl=0 and place it under `exercise_data/more_analysis` folder. You will use it to find the candidate area that is closest to your house. If you don't live in Cape Town (where this problem is based) you can choose any house in the Cape Town region. The solution will involve:

- analiza DEM-ului, pentru a găsi pantele orientate spre est și având înclinațiile specificate;
- analiza rasterului de precipitații, pentru a găsi zonele cu cantitatea corectă de precipitații;
- analiza stratul vectorial de Zonare, pentru a găsi zonele care sunt situate la distanța specificată față de așezările umane și au dimensiunea corectă.

9.4.3 Setarea Hărții

- Clic pe butonul “CRS status” din colțul din extrema dreaptă-jos a ecranului. Sub fila *CRS* a ecranului care apare, veți vedea caseta de *Coordinate reference systems of the world*.
- În această casetă, navigați la *Projected Coordinate Systems* → *Universal Transverse Mercator (UTM)*.
- Select the entry *WGS 84 / UTM zone 33S* (with the EPSG code 32733).
- Click *OK*. The map is now in the *UTM33S* coordinate reference system.
- Salvați harta făcând clic pe butonul *Save Project As* din bara de instrumente, sau utilizând elementul de meniu *File* → *Save Project As...*
- Save the map in a directory called `Rasterprac` that you should create somewhere on your computer. You will save whatever layers you create in this directory as well.

9.4.4 Încărcarea Datelor în Hartă

Pentru a procesa datele, va trebui să încărcați straturile necesare (numele străzilor, zonele, precipitațiile, DEM-ul) în canvasul hărții.

For vectors ...

- Click on the *Add Vector Layer* button, or use the *Layer* → *Add Vector Layer...* menu item.
- In the dialog that appears, ensure that the *File* radio button is selected.
- Click on the *Browse* button.

- In the dialog that appears, open the *exercise_data/more_analysis/streets* directory.
- Select the file *Street_Names_UTM33S.shp*.
- Clic pe *Deschidere*.

The dialog closes and shows the original dialog, with the file path specified in the text field next to the *Browse* button. This allows you to ensure that the correct file is selected. It is also possible to enter the file path in this field manually, should you wish to do so.

- Click *Open*. The vector layer will load in your map. Its color is automatically assigned. It will be changed later.
- Rename the layer to *Streets*.
- Right-click on it in the *Layers list* (by default, the pane along the left-hand side of the screen).
- Click *Rename* in the dialog that appears and rename it, pressing the *Enter* key when done.
- Repeat the vector adding process, but this time select the *Generalised_Zoning_Dissolve_UTM33S.shp* file in the *Zoning* directory.
- Rename it to *Zoning*.

For rasters ...

- Click on the *Add Raster Layer* button, or use the *Layer → Add Raster Layer...* menu item.
- Navigați la fișierul corespunzător, selectați-l și faceți clic pe *Open*.
- Do this for each of the two raster files. The files you want are *DEM/reproject/DEM* and *Rainfall/reprojected/rainfall.tif*.
- Rename the rainfall raster to *Rainfall* (with an initial capital). Initially when you load them, the images will be gray rectangles. Don't worry, this will be changed later.
- Salvați harta.

Pentru a vedea în mod corespunzător ce se întâmplă, simbolistica pentru straturi trebuie să fie schimbată.

9.4.5 Schimbarea simbologiei straturilor vectoriale

- In the *Layers list*, right-click on the *Streets* layer.
- Selectați *Properties* din meniul care apare.
- Switch to the *Style* tab in the dialog that appears.
- Clic pe butonul *Modificare*, care are un pătrat prezentat în culoarea actuală a stratului *Streets*.
- Selectați o culoare nouă din dialogul care va apărea.
- Clic pe *OK*
- Clic pe butonul *Change*, care are un pătrat prezentat în culoarea actuală a stratului *Streets*.
- Urmați un proces similar pentru stratul *Zoning*, apoi alegeți o culoare potrivită pentru el.

9.4.6 Schimbarea simbologiei straturilor raster

Simbologia straturilor raster este oarecum diferită.

- Deschideți dialogul *Properties* pentru rasterul *Rainfall*.
- Switch to the *Style* tab. You'll notice that this style dialog is very different from the version used for vector layers.
- Asigurați-vă că butonul *Use standard deviation*

- Change the value in the associated box to 2.00 (it should be set to 0.00 by default).
- În secțiunea *Contrast enhancement*, schimbați valoarea listei derulante *Current* la *Stretch to MinMax*.
- Clic *OK*. Rasterul “Precipitațiilor”, în cazul în care este vizibil, trebuie să-și schimbe culorile, permițându-vă să vedeți valori diferite de luminozitate pentru fiecare pixel.
- Repeat this process for the DEM, but set the standard deviations used for stretching to 4.00.

9.4.7 Modificarea ordinii straturilor

- In the *Layers list*, click and drag layers up and down to change the order they appear in on the map.
- Newer versions of QGIS may have a *Control rendering order* checkbox beneath the *Layers list*. Ensure that it is checked.

Acum, că toate datele sunt încărcate și vizibile în mod corespunzător, analiza poate începe. Cel mai bine este dacă are loc, mai întâi, operațiunea de decupare. Astfel, puterea de procesare nu va fi irosită pe calcularea valorilor pentru zonele care nu vor fi deloc utilizate.

9.4.8 Găsirea Districtelor Corecte

- Load the vector layer `admin_boundaries/Western_Cape_UTM33S.shp` into your map.
- Rename it to `Districts`.
- Right-click on the *Districts* layer in the *Layers list*.
- În meniul care apare, selectați elementul de meniu *Query...*. Va apărea dialogul *Query Builder*.

Veți construi acum o interogare pentru a selecta doar următoarea listă de districte:

- Bellville,
- Cape,
- Goodwood,
- Kuils River,
- Mitchells Plain,
- Simons Town, and
- Wynberg.
- În lista *Fields*, faceți dublu-clic pe câmpul `NAME_2`. Acesta va apărea în câmpul de text *SQL where clause* de mai jos.
- Click the = button; an = sign is added to the SQL query.
- Clic pe butonul *All* de sub lista (acum vidă) a. După o scurtă întârziere, lista *Valorilor* se va popula cu valoarea câmpului selectat (`NAME_2`).
- Faceți dublu-clic pe valoarea *Bellville* din lista *Valorilor*. Ca și mai înainte, aceasta se va adăuga în interogarea SQL.

In order to select more than one district, you'll need to use the `OR` boolean operator.

- Faceți clic pe butonul *OR* pentru a adăuga textul în interogarea SQL.
- Folosind un proces similar cu cel de mai sus, adăugați următoarele la interogarea SQL existentă:

```
"NAME_2" = 'Cape'
```

- Add another `OR` operator, then work your way through the list of districts above in a similar fashion.
- Interogarea finală ar trebui să fie

```
"NAME_2" = 'Bellville' OR "NAME_2" = 'Cape' OR "NAME_2" = 'Goodwood' OR
"NAME_2" = 'Kuils River' OR "NAME_2" = 'Mitchells Plain' OR "NAME_2" =
'Simons Town' OR "NAME_2" = 'Wynberg'
```

- Clic *OK*. Districtele prezentate în harta dvs. sunt acum limitate la cele din lista de mai sus.

9.4.9 Decuparea Rasterelor

Acum, că aveți o zonă de interes, puteți decupa rasterele după ea.

- Asigurați-vă că sunt vizibile numai straturile *DEM*, *Rainfall* și *Districts*.
- *Districtele* trebuie să fie în partea de sus, astfel încât acestea sunt vizibile.
- Deschideți caseta dialogului de decupare prin selectarea elementului de meniu *Raster* → *Extraction* → *Clipper*.
- În caseta cu lista derulantă *Input file (raster)*, selectați stratul *DEM*.
- Specificați o locație de ieșire în câmpul de text *Output file*, făcând clic pe butonul *Select...*
- Navigate to your *Rasterprac* directory.
- Introduceți un nume de fișier.
- Salvați fișierul. Lăsați caseta *No data value* nebifată.
- Folosiți modul de decupare *Extent*, prin selectarea butonului radio corect.
- Faceți clic și deplasați o zonă pe canevas, astfel încât aria care include districtele să fie selectată.
- Check the *Load into canvas when finished* box.
- Clic pe *OK*
- După finalizarea operațiunii de tăiere, NU ÎNCHIDEȚI dialogul *Clipper*. (Acest lucru ar putea provoca pierderea zonelor de decupare pe care le-ați definit deja.)
- Selectați rasterul *Rainfall* din lista derulantă *Input file (raster)*, apoi alegeți un nume de fișier de ieșire diferit.
- Do not change any other options. Do not alter the existing clipping area which you drew previously. Leave everything the same and click *OK*.
- După finalizarea celei de-a doua operațiuni de tăiere, puteți închide dialogul *Clipper*.
- Salvați harta.

9.4.10 Curățarea hărții

- Remove the original *Rainfall* and *DEM* layers from the *Layers list*:
- Clic-dreapta pe aceste straturi apoi selectați *Remove*.
 - Acest lucru nu va elimina datele de pe dispozitivul de stocare, doar le va scoate din harta dvs.
- Dezactivați etichetele din stratul *Streets*:
 - Clic pe butonul *Etichetare*.
 - Debifați caseta *Label this layer with*.
 - Clic pe *OK*
- Afișați iarăși toate *Streets*:
 - Right-click on the layer in the *Layers list*.
 - Selectați *Query*.
- În fereastra de dialog care apare, *Query*, faceți clic pe butonul *Clear*, apoi pe *OK*.

- Așteptați în timp ce datele sunt încărcate. Toate străzile vor fi de acum vizibile.
- Change the raster symbology as before (see *Changing the symbology of raster layers*).
- Salvați harta.
- You can now hide the vector layers by unchecking the box next to them in the *Layers list*. This will make the map render faster and will save you some time.

In order to create the hillshade, you will need to use a plugin that was written for this purpose.

9.4.11 Activating the *Raster Terrain Analysis* plugin

This plugin is included by default in QGIS 1.8. However, it may not be immediately visible. To check if it is accessible on your system:

- Click on the menu item *Plugins → Manage Plugins...*
- Ensure that the box next to *Raster Terrain Analysis plugin* is selected.
- Clic pe *OK*

You will now have access to this plugin via the *Raster → Terrain analysis* menu item.

Remember that plugins may sometimes depend on certain Python modules being installed on your system. Should a plugin refuse to work while complaining of missing dependencies, please ask your tutor or lecturer for assistance.

9.4.12 Crearea reliefului

- In the *Layers list*, ensure that the *DEM* is the active layer (i.e., it is highlighted by having been clicked on).
- Click on the *Raster → Terrain analysis → Hillshade* menu item to open the *Hillshade* dialog.
- Specificați o locație adecvată pentru stratul de ieșire și denumiți-o *hillshade*.
- Check the *Add result to project* box.
- Clic pe *OK*
- Așteptați să se termine prelucrarea.

Noul strat *hillshade* a apărut în *Lista straturilor dvs.*

- Făcând clic dreapta pe stratul *hillshade* din *Lista straturilor dvs.*, se va deschide dialogul *Properties*.
- Click on the *Transparency* tab and set the transparency slider to 80%.
- Click *OK* on the dialog.
- Observați efectul, atunci când relieful transparent este suprapus peste DEM-urile decupate.

9.4.13 Panta

- Faceți clic pe elementul de meniu *Raster → Terrain analysis*.
- Selectați tipul de analiză *Slope*, având ca intrare DEM-ul decupat.
- Specificați un nume corespunzător și o locație pentru fișierul de ieșire.
- Check the *Add result to project* box.
- Clic pe *OK*

Imaginea pantei a fost calculată și adăugată la hartă. Cu toate acestea, ca de obicei, se vede doar un dreptunghi gri. Pentru a observa corect ce se întâmplă, schimbați simbolistica, după cum urmează.

- Deschideți dialogul *Properties* (ca de obicei, prin intermediul meniului clic-dreapta al stratului).

- Click on the *Style* tab.
- Acolo unde scrie *Grayscale* (în caseta cu derulare verticală *Harta culorilor*), alegeți *Pseudocolor*.
- Asigurați-vă că butonul radio *Use standard deviation* este selectat.

9.4.14 Aspectul

- Utilizați aceeași abordare ca și pentru calculul pantei, dar selectați *Aspectul*, în fereastra de dialog inițială. Amintiți-vă să salvați periodic modificările.

9.4.15 Reclasificarea rasterelor

- Faceți clic pe elementul de meniu *Raster* → *Raster calculator*.
- Specify your `Rasterprac` directory as the location for the output layer.
- Ensure that the *Add result to project* box is selected.

In the *Raster bands* list on the left, you will see all the raster layers in your *Layers list*. If your Slope layer is called *slope*, it will be listed as *slope@1*.

The slope needs to be between 15 and 60 degrees. Everything less than 15 or greater than 60 must therefore be excluded.

- Folosind elementele din listă și butoanele din interfață, construiți următoarea expresie:

```
((slope@1 < 15) OR (slope@1 > 60)) = 0
```

- Alegeți o locație pentru câmpul *Output layer* și numele de fișier corespunzător.
- Clic pe *OK*

Now find the correct aspect (east-facing: between 45 and 135 degrees) using the same approach.

- Construiți următoarea expresie:

```
((aspect@1 < 45) OR (aspect@1 > 135)) = 0
```

- Find the correct rainfall (greater than 1200mm) the same way. Build the following expression:

```
(rainfall@1 < 1200) = 0
```

Having reclassified all the rasters, you will now see them displayed as gray rectangles in your map (assuming that they have been added to the map correctly). To properly display raster data with only two classes (1 and 0, meaning true or false), you will need to change their symbology.

9.4.16 Setarea stilului pentru straturile reclasificate

- Open the *Style* tab in the layer's *Properties* dialog as usual.
- Sub titlul *Încărcare valori min / max din bandă*, selectați butonul radio *Actual (lent)*.
- Clic pe butonul *Load*.

The *Custom min / max values* fields should now populate with 0 and 1, respectively. (If they do not, then there was a mistake with your reclassification of the data, and you will need to go over that part again.)

- Sub antetul *Îmbunătățire contrast*, alegeți din lista *Curent Întindere la MinMax*.
- Clic pe *OK*
- Faceți acest lucru pentru toate cele trei rastere reclasificate, și amintiți-vă să vă salvați munca!

The only criterion that remains is that the area must be 250m away from urban areas. We will satisfy this requirement by ensuring that the areas we compute are 250m or more from the edge of a rural area. Hence, we need to find all rural areas first.

9.4.17 Găsirea zonele rurale

- Hide all layers in the *Layers list*.
- Afișarea straturilor vectoriale *Zoning*.
- Clic-dreapta pentru a se deschide dialogul *Query*.
- Construiți următoarea interogare:

```
"Gen_Zoning" = 'Rural'
```

Consultați instrucțiunile anterioare pentru construirea interogării *Streets*, dacă v-ați blocat.

- Când ați terminat, închideți dialogul :guilabel:Query.

Ar trebui să vedeți o colecție de poligoane din partea stratului *Zonare*. Va trebui să le salvați în fișierul unui nou strat.

- În meniul descis printr-un clic-dreapta pe stratul *Zoning*, selectați *Save as...*
- Salvați stratul în directorul *Zoning*.
- Name the output file `rural.shp`.
- Clic pe *OK*
- Adăugați straturile în harta dvs.
- Faceți clic pe elementul de meniu *Vector > Geoprocessing Tools > Dissolve*.
- Selectați stratul vectorial *rural* ca intrare, lăsând nebifată opțiunea *Se utilizează doar entitățile selectate*.
- Under *Dissolve field*, select — *Dissolve all* —.
- Salvați stratul în directorul *Zoning*.
- Click *OK*. A dialog will appear asking whether you want to add the new layer to the TOC (“Table of Contents”, referring to the *Layers list*).
- Click *Yes*.
- Închideți dialogul *Dissolve*.
- Eliminați straturile *rural* și *Zoning*.
- Salvați harta.

Now you need to exclude the areas that are within 250m from the edge of the rural areas. Do this by creating a negative buffer, as explained below.

9.4.18 Crearea unui tampon negativ

- Faceți clic pe elementul de meniu *Vector → Geoprocessing Tools → Buffer(s)*.
- În caseta de dialog care apare, selectați stratul vectorial *rural_dissolve* ca intrare (nu trebuie bifată opțiunea *Se utilizează numai entitățile selectate*).
- Select the *Buffer distance* button and enter the value `-250` into the associated field; the negative value means that the buffer must be an internal buffer.
- Bifați caseta *Dissolve buffer results*.
- Setări fișierul de ieșire la același director ca și celelalte fișiere vectoriale rurale.

- Name the output file `rural_buffer.shp`.
- Clic pe *Salvare*.
- Faceți clic pe *Ok* și așteptați procesarea, pentru a încheia.
- Selectați *Yes* din fereastra de dialog care apare.
- Închideți dialogul *Buffer*.
- Eliminați stratul `rural_dissolve`.
- Salvați harta.

Pentru a încorpora zonele rurale în aceeași analiză cu cele trei rastere existente, acesta va trebui să fie, de asemenea, rasterizat. Dar, pentru ca rasterul să fie compatibil cu analiza, acestea vor trebui să fie de aceeași dimensiune. De aceea, înainte de a putea rasteriza, va trebui să decupați vectorul după aceeași suprafață ca și cele trei rastere. Un vector poate fi decupat după un alt vector, așa că va trebui mai întâi să creați un poligon de încadrare cu aceeași dimensiune ca a rasterelor.

9.4.19 Crearea unei casete de încadrare vectoriale

- Click on the menu item *Layer → New → New Shapefile Layer...*
- În rubrica *Type*, selectați butonul *Polygon*.
- Click *Specify CRS* and set the coordinate reference system `WGS 84 / UTM zone 33S : EPSG:32733`.
- Clic pe *OK*.
- Clic *OK* în dialogul *New Vector Layer*.
- Salvați stratul vectorial în directorul *Zoning*.
- Name the output file `bbox.shp`.
- Ascundeți toate straturile, cu excepția noului strat `bbox` și unul dintre rasterul reclasificate.
- Ensure that the `bbox` layer is highlighted in the *Layers list*.
- Apelați la elementul de meniu *View > Toolbars* pentru a vă asigura că *Digitizarea* este selectată. Ar trebui să vedeți pe bara de instrumente o pictogramă cu un creion sau o cariocă. Acesta este butonul *Toggle editing*.
- Clic pe butonul de *Activare editare* pentru a intra în *modul de editare*. Acest lucru vă permite să editați un strat vectorial.
- Faceți clic pe butonul *Adăugare entitate*, care ar trebui să se afle lângă butonul *Trecere în modul de editare*. Acesta se poate ascunde în spatele unui buton cu o săgeată dublă; în cazul în care acest lucru, faceți clic pe săgețile duble pentru a afișa butoanele ascunse ale bării instrumentelor de *Digitizare*.
- Având activat instrumentul de *Adăugare entitate*, faceți clic-stânga pe colțurile rasterului. Este posibil să trebuiască să măriți harta folosind roțița mouse-ului pentru a vă asigura că este corectă. Puteți deplasa harta, în acest mod, ținând apăsat butonul din mijloc sau roțița mouse-ului.
- Pentru al patrulea și ultimul punct, faceți clic-dreapta pentru a finaliza forma.
- Introduceți orice număr arbitrar pentru ID-ul formei.
- Clic pe *OK*
- Clic pe butonul *Save edits*.
- Clic pe butonul *Toggle editing*
- Salvați harta.

Acum, că aveți o casetă de încadrare, o puteți folosi pentru a decupa stratul tampon rural.

9.4.20 Decuparea unui strat vectorial

- Asigurați-vă că numai straturile *bbox* și *rural_buffer* sunt vizibile, ultimul aflându-se în partea superioară.
- Faceți clic pe elementul de meniu *Vector > Geoprocessing Tools > Clip*.
- În caseta de dialog care apare, setați *rural_buffer* pentru stratul de intrare vectorial și *bbox* pentru stratul de decupare, având nebifate ambele casete de *Utilizare doar a entităților selectate*.
- Puneți fișierul de ieșire sub directorul *Zoning*.
- Name the output file *rural_clipped*.
- Clic pe *OK*
- Când vi se solicită să adăugați stratul în Cuprins, faceți clic pe *Yes*.
- Închideți dialogul.
- Comparați cei trei vectori și vizualizați rezultatele.
- Eliminați straturile *bbox* și *rural_buffer*, apoi salvați harta.

Acum este gata fr a fi rasterizat.

9.4.21 Rasterizarea unui strat vectorial

Va trebui să specificați o dimensiune a pixelului pentru un nou raster pe care îl creați, așa că mai întâi va trebui să cunoașteți dimensiunea unuia dintre rastele existente.

- Deschideți dialogul *Properties* al oricăruia dintre cele trei raste existente.
- Mergeți la fila *Metadata*.
- Make a note of the X and Y values under the heading *Dimensions* in the Metadata table.
- Închideți dialogul *Properties*.
- Clic pe elementul de meniu *Raster → Conversion → Rasterize*. Este posibil să primiți un avertisment despre un set de date care este neacceptat. Faceți clic pentru a-l ignora.
- Selectați *rural_clipped* pentru stratul de intrare.
- Creșteți o locație pentru fișierul de ieșire, în directorul *Zoning*.
- Name the output file *rural_raster.tif*.
- Check the *New size* box and enter the X and Y values you made a note of earlier.
- Bifați caseta *Load into canvas*.
- Click the pencil icon next to the text field which shows the command that will be run. At the end of the existing text, add a space and then the text `-burn 1`. This tells the Rasterize function to “burn” the existing vector into the new raster and give the areas covered by the vector the new value of 1 (as opposed to the rest of the image, which will automatically be 0).
- Clic pe *OK*
- Noul raster ar trebui să apară în harta dvs. o dată ce a fost calculată.
- Noul raster va arăta ca un dreptunghi gri - puteți schimba stilul de afișare așa cum ați procedat și pentru rastele reclasificate.
- Salvați harta dvs.

Now that you have all four criteria each in a separate raster, you need to combine them to see which areas satisfy all the criteria. To do so, the rasters will be multiplied with each other. When this happens, all overlapping pixels with a value of 1 will retain the value of 1, but if a pixel has the value of 0 in any of the four rasters, then it will be 0 in the result. In this way, the result will contain only the overlapping areas.

9.4.22 Combinarea rasterelor

- Faceți clic pe elementul de meniu *Raster* → *Raster calculator*.
- Construiți următoarea expresie (folosind denumirile corespunzătoare pentru straturile dvs, în funcție de modul în care le-ați denumit):

```
[Rural raster] * [Reclassified aspect] * [Reclassified slope] *
[Reclassified rainfall]
```

- Set the output location to the `Rasterprac` directory.
- Name the output raster `cross_product.tif`.
- Ensure that the *Add result to project* box is checked.
- Clic pe OK.
- Schimbați simbolistica noului raster în același mod în care setați stilul pentru celelalte rastery reclasificate. Noul raster va afișa acum în mod corespunzător zonele în care toate criteriile sunt îndeplinite.

To get the final result, you need to select the areas that are greater than $6000m^2$. However, computing these areas accurately is only possible for a vector layer, so you will need to vectorize the raster.

9.4.23 Vectorizarea rasterului

- Faceți clic pe elementul de meniu *Raster* → *Conversion* → *Polygonize*.
- Select the *cross_product* raster.
- Set the output location to `Rasterprac`.
- Name the file `candidate_areas.shp`.
- Ensure that *Load into canvas when finished* is checked.
- Clic pe OK.
- Închideți caseta de dialog atunci când prelucrarea este completă.

All areas of the raster have been vectorized, so you need to select only the areas that have a value of 1.

- Deschideți dialogul *Interogărilor* pentru noul vector.
- Construiți această interogare:


```
"DN" = 1
```
- Clic pe *OK*
- Create a new vector file from the results by saving the *candidate_areas* vector after the query is complete (and only the areas with a value of 1 are visible). Use the *Save as...* function in the layer's right-click menu for this.
- Save the file in the `Rasterprac` directory.
- Denumiți fișierul *candidate_areas_only.shp*.
- Salvați harta dvs.

9.4.24 Calculați aria pentru fiecare poligon

- Deschideți prin clic-dreapta, meniul noului strat vectorial.
- Selectați *Deschidere tabelă de atribute*.
- Clic pe butonul de *Activare editare* din partea de jos a tabelii, sau apăsați `Ctrl+E`.
- Clic pe butonul de *Deschidere calculator de câmpuri* din partea de jos a tabelii, sau apăsați `Ctrl+I`.

- Under the *New field* heading in the dialog that appears, enter the field name `area`. The output field type should be an integer, and the field width should be 10.

- În *Expresia calculatorului raster*, introduceți:

```
$area
```

Astfel, acest calculator câmp va calcula suprafața fiecărui poligon din stratul vectorial, iar apoi va popula apoi o nouă coloană (denumită *area*), de tip întreg, cu valoarea determinată.

- Clic pe *OK*
- Faceți același lucru pentru un alt câmp nou denumit *id*. În *Expresia calculatorului de câmpuri*, introduceți:

```
$id
```

Acest lucru ne asigură că fiecare poligon are un ID unic, în scop de identificare.

- Faceți clic iarăși pe butonul *Toggle editing*, apoi salvați modificările dacă vi se solicită acest lucru.

9.4.25 Selectarea zonelor cu o dimensiune dată

Acum, că ariile sunt cunoscute:

- Build a query (as usual) to select only the polygons larger than 6000m^2 . The query is:

```
"area" > 6000
```

- Save the selection as a new vector layer called *solution.shp*.

Acum aveți zonele dumneavoastră calculate, din care o veți alege pe cea mai apropiată de casa dvs.

9.4.26 Digitizați casa dvs.

- Creați un nou strat vectorial, ca și mai înainte, dar de această dată, selectând ca *Tip Punctul*.
- Asigurați-vă că acesta se află în CRS-ul corect!
- Name the new layer `house.shp`.
- Finalizați crearea noului strat.
- Intrați în modul de editare (în timp ce noul strat este selectat).
- Efectuați clic pe punctul care reprezintă reședința dvs. sau un alt loc de rezidență, folosind străzile pentru a vă ghida. S-ar putea să trebuiască să deschideți și alte straturi pentru a vă ajuta să identificați casa respectivă. În cazul în care nu locuiți prin apropiere, e suficient să faceți clic pe undeva, printre străzile unde ar putea fi situată o casă.
- Introduceți orice număr arbitrar pentru ID-ul formei.
- Clic pe *OK*
- Salvați modificările și ieșiți din modul de editare.
- Salvați harta.

Va trebui să găsiți centroidele (“centrelor de masă”) pentru poligoane, pentru a decide care este cel mai apropiat de casa dvs.

9.4.27 Calculați centroidii poligoanelor

- Click on the *Vector* → *Geometry Tools* → *Polygon centroids* menu item.
- Specificați stratul de intrare *solution.shp*.

- Provide the output location as `Rasterprac`.
- Call the destination file `solution_centroids.shp`.
- Click *OK* and add the result to the TOC (*Layers list*), then close the dialog.
- Setăți noul strat în partea superioară a ordinii stratului, astfel încât să îl puteți vedea.

9.4.28 Aflați care este cel mai apropiat centroid de casa dvs.

- Click on the menu item *Vector* → *Analysis Tools* → *Distance matrix*.
- The input layer should be your house, and the target layer *solution_centroids*. Both of these should use the `id` field as their unique ID field.
- Tip matricii de ieșire ar trebui să fie *linear*.
- Stabiliți o locație și un nume corespunzătoare pentru rezultat.
- Clic pe *OK*
- Deschideți fișierul într-un editor de texte (sau importați-l într-o foaie de calcul). Atenție la ID-ul destinației care se va asocia cu cea mai scurtă *Distanță*. Pot exista mai multe de una la aceeași distanță.
- Build a query in QGIS to select only the solution areas closest to your house (selecting it using the `id` field).

Acesta este răspunsul final la întrebarea.

Includeți și stratul reliefului semi-transparent peste un raster plăcut, la alegerea dvs. (de exemplu: *DEM-ul* sau rasterul *pantei*). De asemenea, includeți poligonul din cea mai apropiată zon(ă) soluție, precum și casa dvs. Urmați cele mai bune practici cartografice, pentru a crea harta de ieșire.

Module: Plugin-uri

Plugin-uri vă permit extinderea funcționalității QGIS. În acest modul, vi se arată cum să activați și să utilizați plugin-uri.

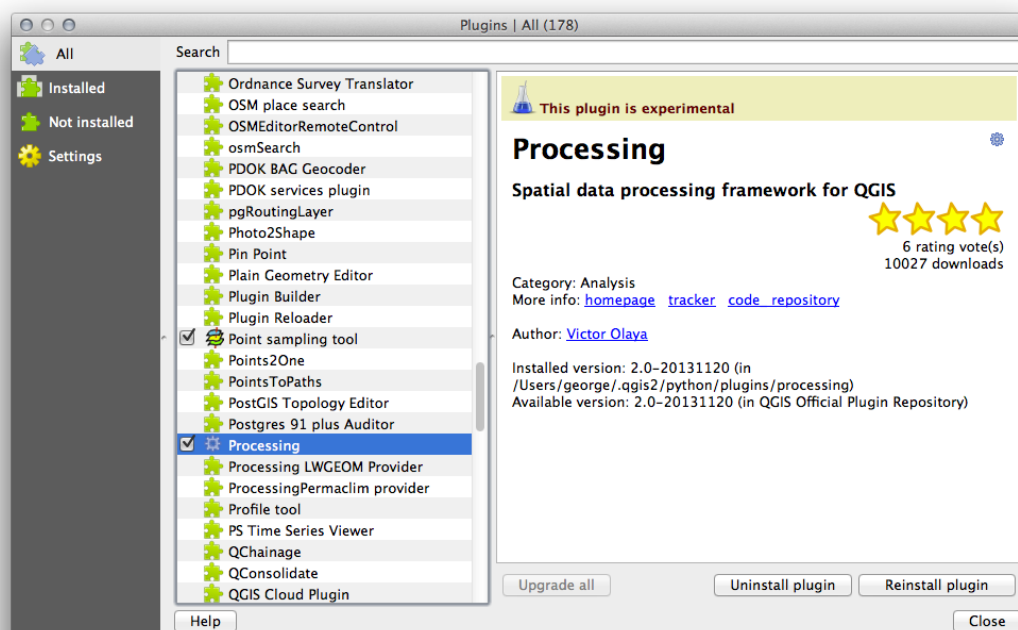
10.1 Lesson: Instalarea și Gestionarea Plugin-urilor

Pentru a începe să utilizați plugin-uri, trebuie să știți cum să le descărcați, să le instalați și să le activați. Pentru a face acest lucru, veți învăța cum să utilizați *Instalatorul de Plugin-uri* și *Managerul de Plugin-uri*.

Scopul acestei lecții: Pentru a înțelege și pentru a utiliza sistemul de plugin-uri QGIS.

10.1.1 Follow Along: Gestionarea Plugin-urilor

- Pentru a deschide *Plugin Manager*, faceți clic pe elementul de meniu *Plugins* → *Manage and Install Plugins*.
- În fereastra de dialog care apare, identificați plugin-ul *Processing*:

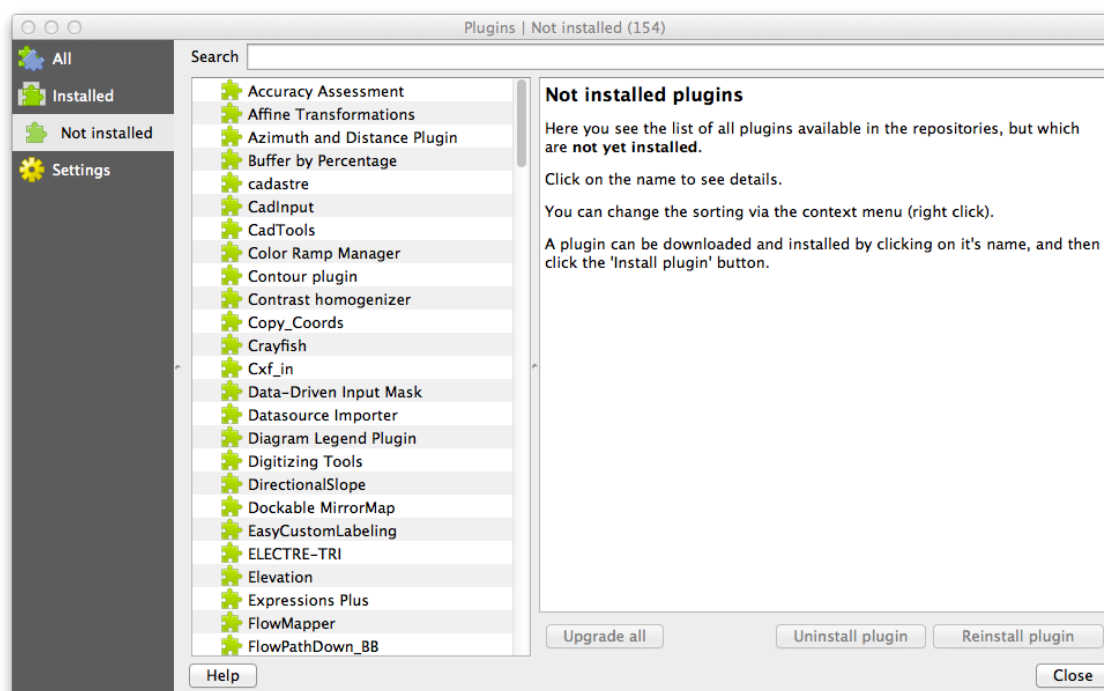


- Click in the box next to this plugin and uncheck it to uninstall it.
- Clic *Close*.
- Looking at the menu, you will notice that the *Processing* menu is now gone. This means that many of the processing functions you have been using before have disappeared! This is because they are part of the *Processing* plugin, which needs to be activated for you to use them.
- Deschideți iarăși *Managerul de Plugin-uri* și reactivați Plugin-ul *Processing* prin efectuarea unui clic pe caseta de bifare de lângă el, apoi faceți clic pe *Close*..
- Meniul *Processing* ar trebui să fie din nou disponibil.

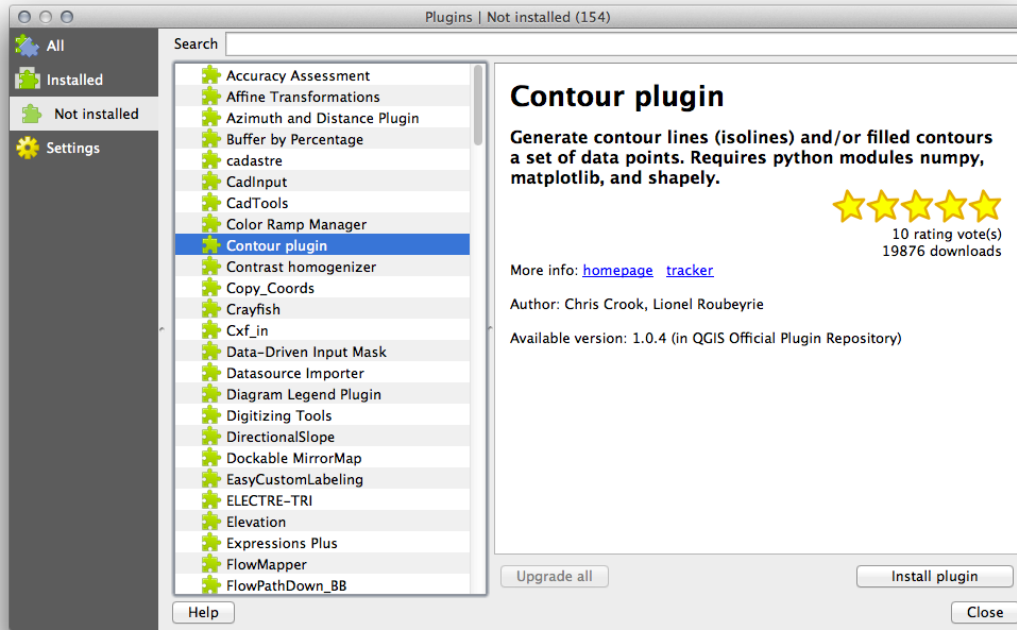
10.1.2 Follow Along: Instalarea Noilor Plugin-uri

Lista de plugin-uri pe care le puteți activa și dezactiva, se realizează cu plugin-urile pe care le-ați instalat în mod curent.

- Pentru a instala plugin-uri noi, selectați opțiunea *Not Installed* din dialogul *Managerul de Plugin-uri*. Plugin-uri disponibile pentru instalare vor fi listate aici. Această listă diferă în funcție de configurarea sistemului existent.



- Puteți obține informații despre fiecare plugin, selectându-l din lista de plugin-uri afișate.



- Un plugin poate fi instalat făcând clic pe butonul *Install Plugin* de sub panoul de informații al plugin-ului.

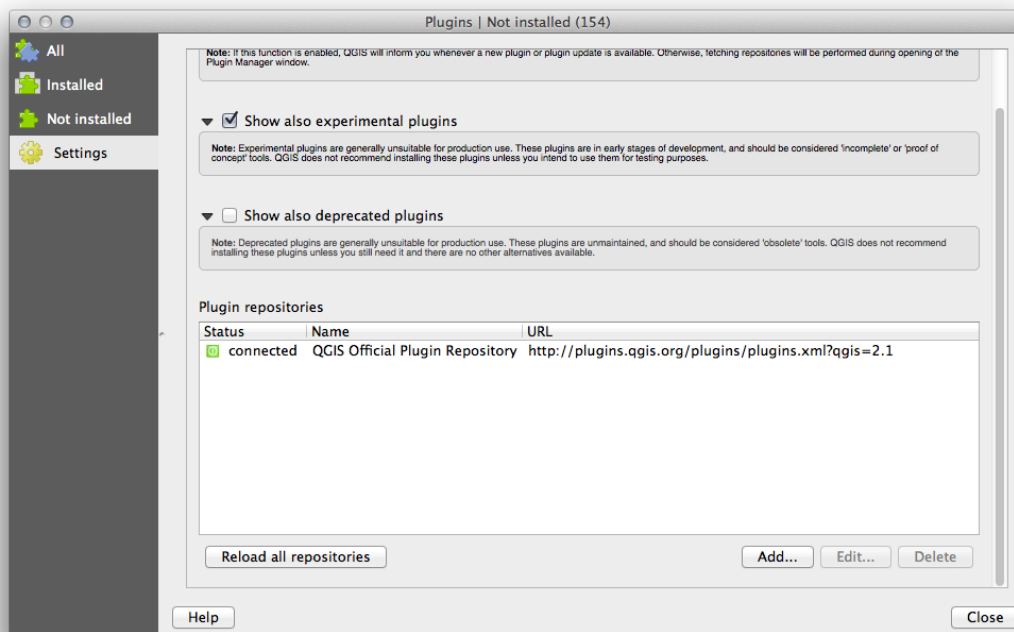
10.1.3 Follow Along: Configurarea Depozitelor Adiționale de Plugin-uri

Plugin-urile care sunt disponibile pentru instalare depind de *depozitele* configurate pentru utilizare.

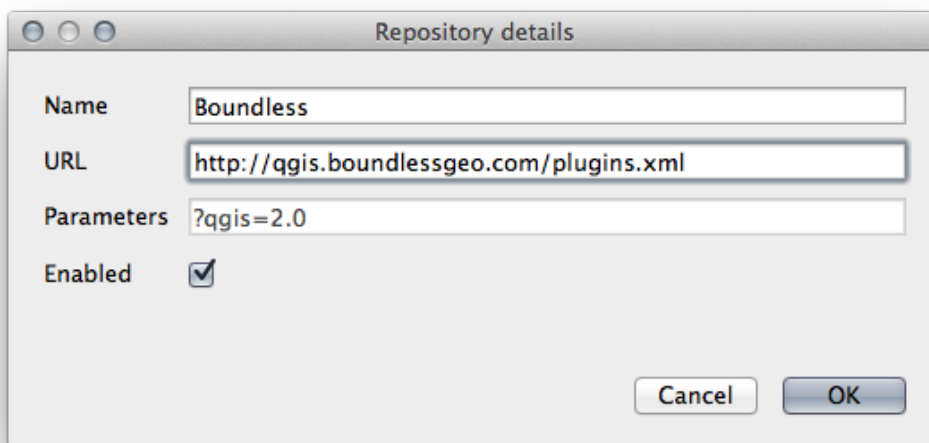
Plugin-urile QGIS sunt stocate online în arhive. În mod implicit, numai depozitele oficiale sunt active, ceea ce înseamnă că puteți accesa numai plugin-uri oficiale. Acestea sunt, de obicei, primele plugin-uri pe care le doriți, pentru că ele au fost testate temeinic și sunt adesea incluse în QGIS, în mod implicit.

Este posibil, totuși, să încercați mai multe plugin-uri decât cele implicite. În primul rând, ați vrea să configurați depozite suplimentare. Pentru a face acest lucru:

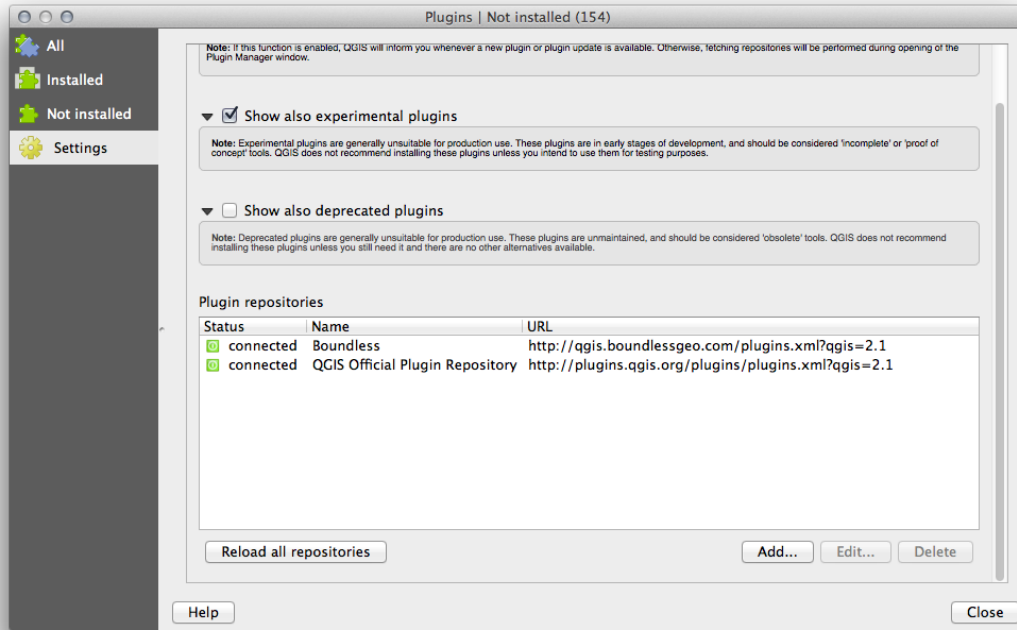
- Deschideți fila *Settings* din fereastra de dialog a *Managerului de Plugin-uri*



- Clic pe butonul *Adăugare*, pentru a găsi și a adăuga un nou depozit.
- Furnizați un Nume și Adresa URL pentru noul depozit pe care doriți să-l configurați și asigurați-vă că este selectată caseta *Enabled*.



- Veți vedea acum noul depozit de plugin-uri, enumerat în lista Depozitelor configurate pentru Plugin-uri



- Puteți selecta, de asemenea, opțiunea de a afișa Plugin-urile Experimentale, prin alegerea *Show also experimental plugins*
- If you now switch back to the *Get More* tab, you will see that additional plugins are now available for installation.
- Pentru a instala un plugin, pur și simplu faceți clic pe el în listă, apoi faceți clic pe butonul *Install plugin*.

10.1.4 In Conclusion

Instalarea plugin-uri în QGIS este simplă și eficace!

10.1.5 What's Next?

Mai departe, vă vom prezenta câteva plugin-uri utile ca exemple.

10.2 Lesson: Plugin-uri QGIS Utile

Acum, că puteți instala, activa și dezactiva plugin-uri, să vedem cum vă poate ajuta în practică acest lucru, privind la câteva exemple de plugin-uri utile.

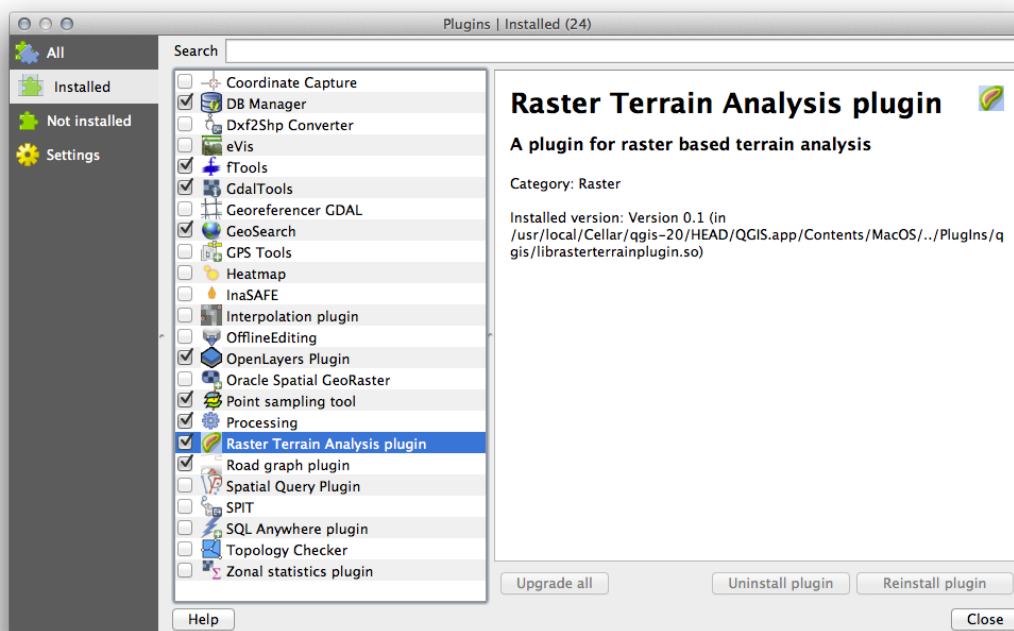
Scopul acestei lecții: De a vă familiariza cu interfața plugin-urilor și de a face cunoștință cu unele plugin-uri utile.

10.2.1 Follow Along: The Raster Terrain Analysis Plugin

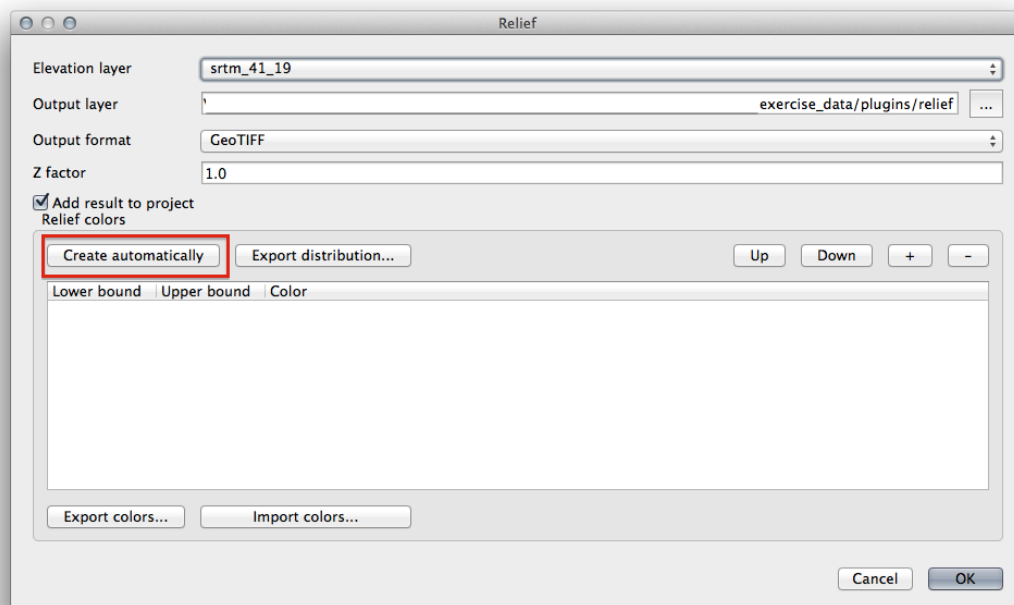
- Start a new map with only the *srtm_41_19.tif* raster dataset in it (look in *exercise_data/raster/SRTM*).

From the lesson on raster analysis, you're already familiar with raster analysis functions. You used GDAL tools (accessible via *Raster* → *Analysis*) for this. However, you should also know about the Raster Terrain Analysis plugin. This ships standard with newer versions of QGIS, and so you don't need to install it separately.

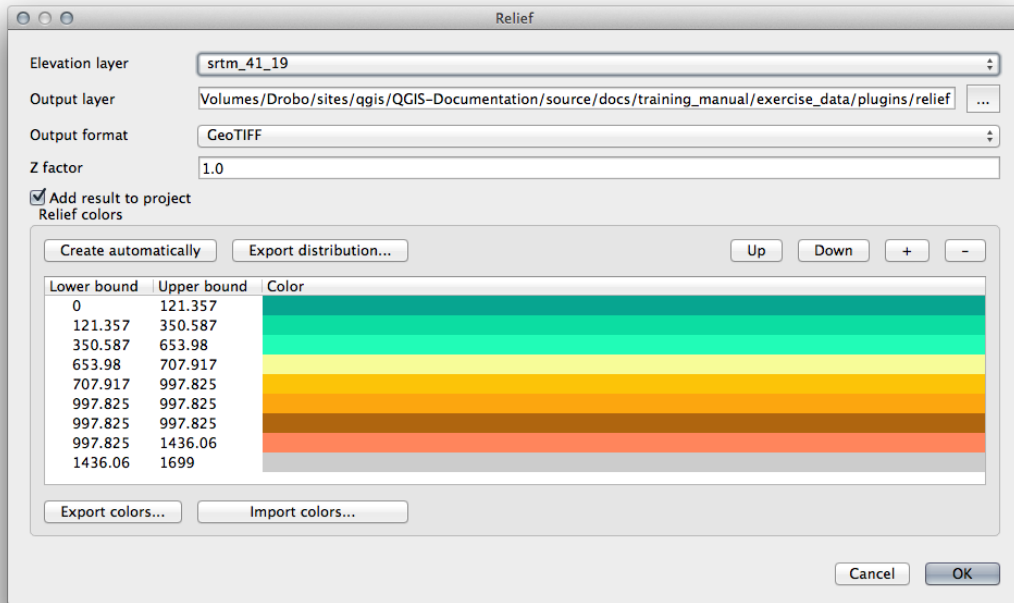
- Open the *Plugin Manager* and check that the Raster Terrain Analysis plugin is enabled:



- Open the *Raster* menu. You should see a *Terrain analysis* submenu.
- Click on *Terrain analysis* → *Relief* and input the following options:

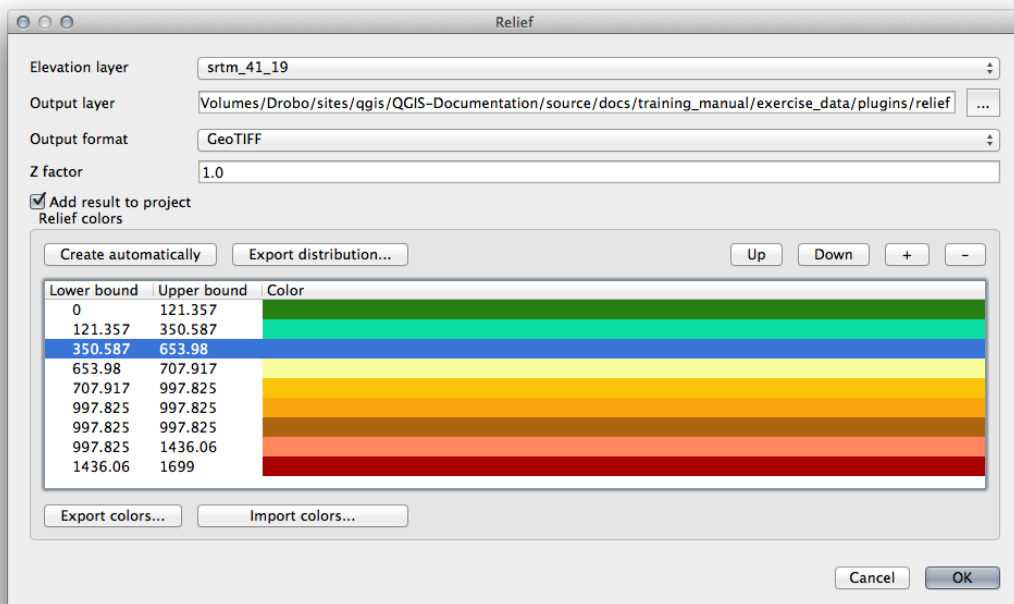


- Save the new file under `exercise_data/plugins/relief.tif` (create a new folder if necessary).
- Leave the *Output format* and *Z factor* unchanged.
- Make sure the *Add result to project* box is checked.
- Click the *Create automatically* button. The list below will be populated:

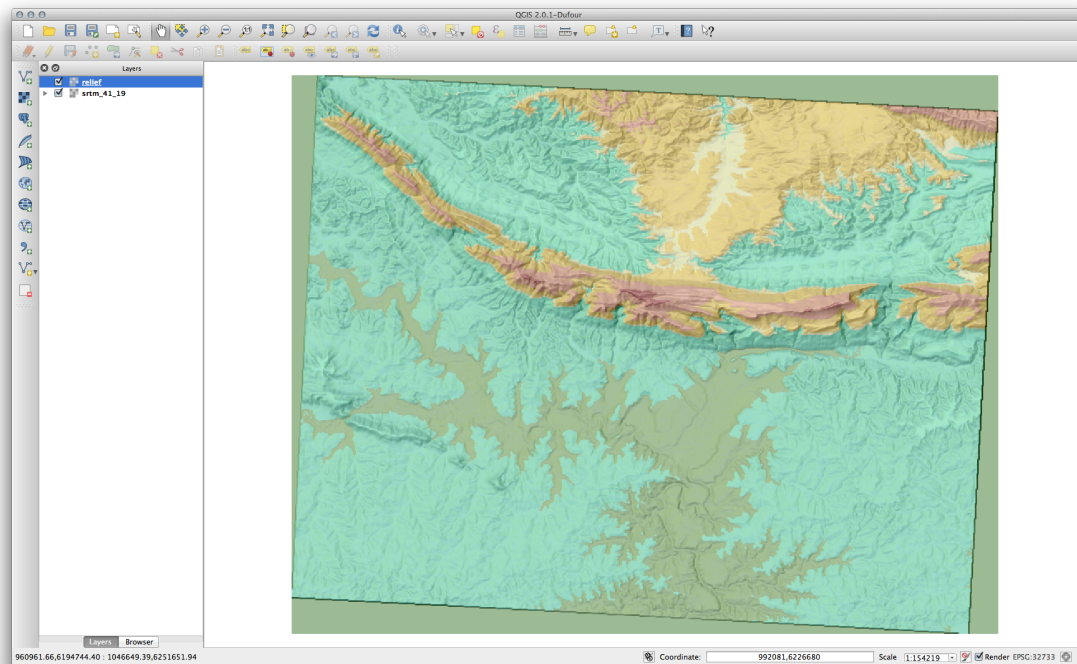


These are the colors that the plugin will use to create the relief.

- If you like, you can change these colors by double-clicking on each row's color bar. For example:



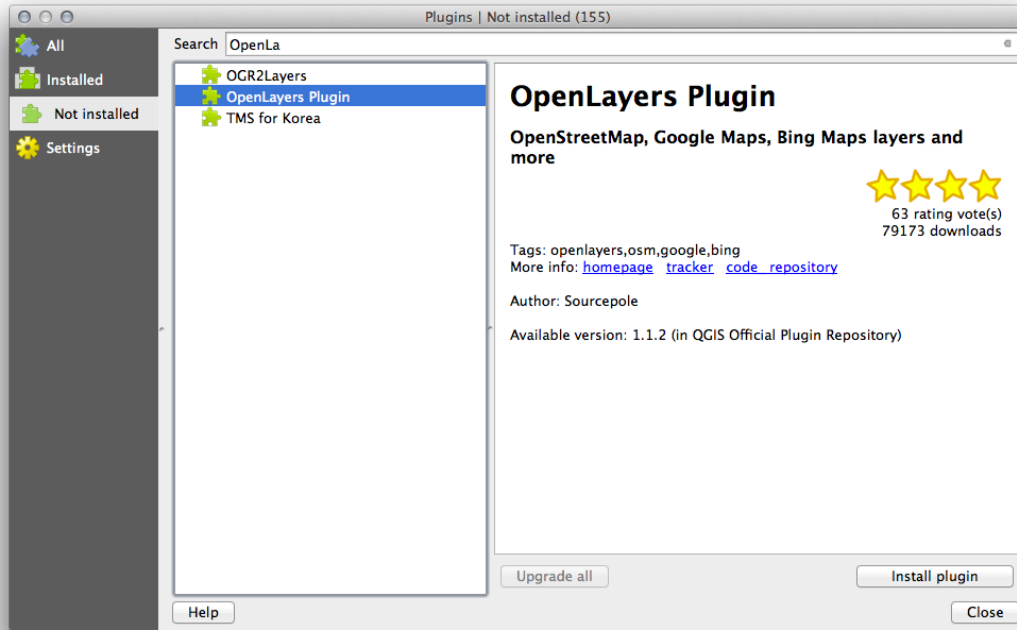
- Click *OK* and the relief will be created:



This achieves a similar effect to when you used the semi-transparent hillshade as an overlay over another raster layer. The advantage of this plugin is that it creates this effect using only one layer.

10.2.2 Follow Along: The OpenLayers Plugin

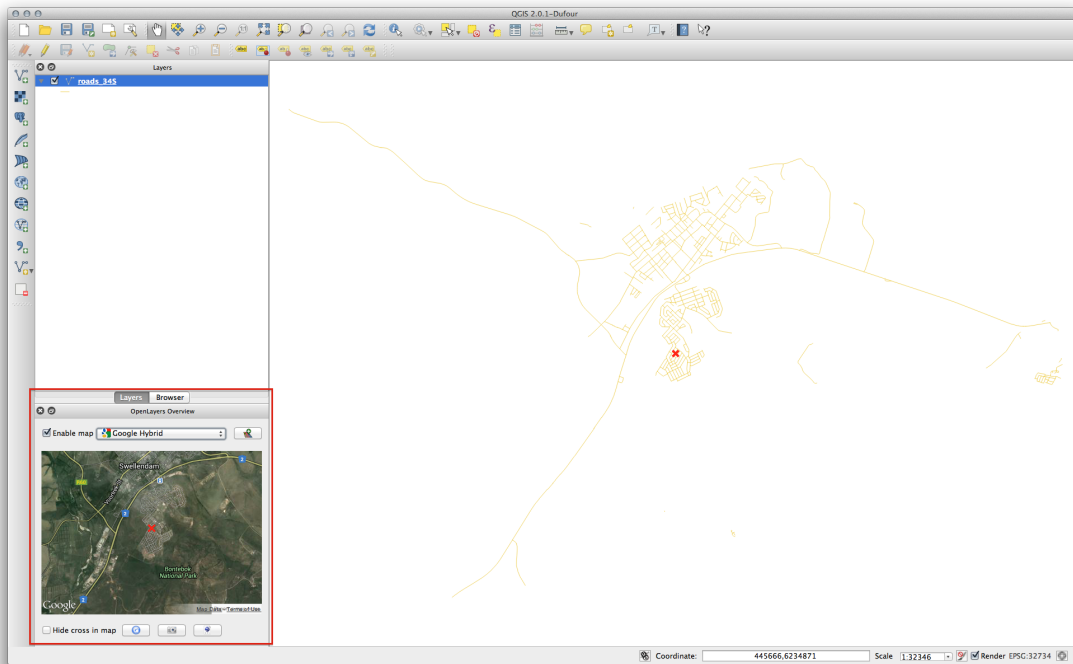
- Start a new map and add the *roads.shp* layer to it.
- Zoom in over the Swellendam area.
- Using the *Plugin Manager*, find a new plugin by entering the word *OpenLayers* in the *Filter* field.
- Select the *OpenLayers* plugin from the filtered list:



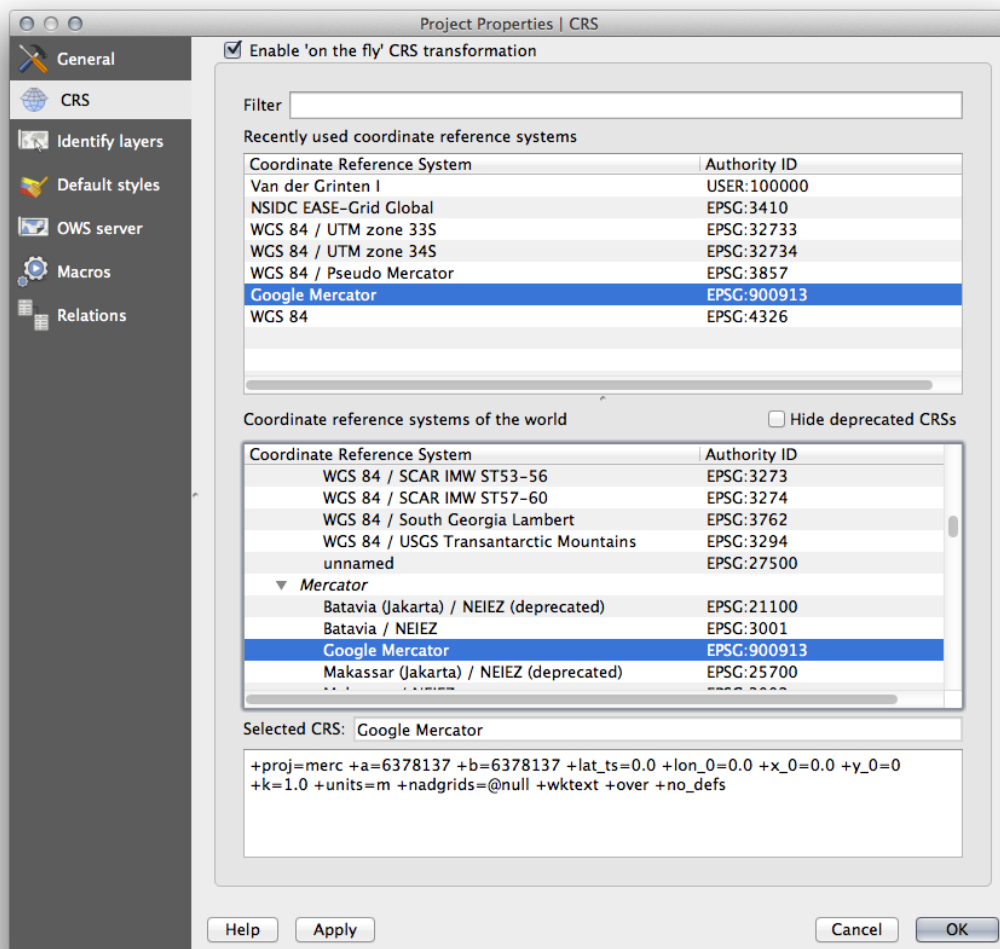
- Click the *Install plugin* button to install.
- When it's done, close the *Plugin Manager*.

Before using it, make sure that both your map and the plugin are configured properly:

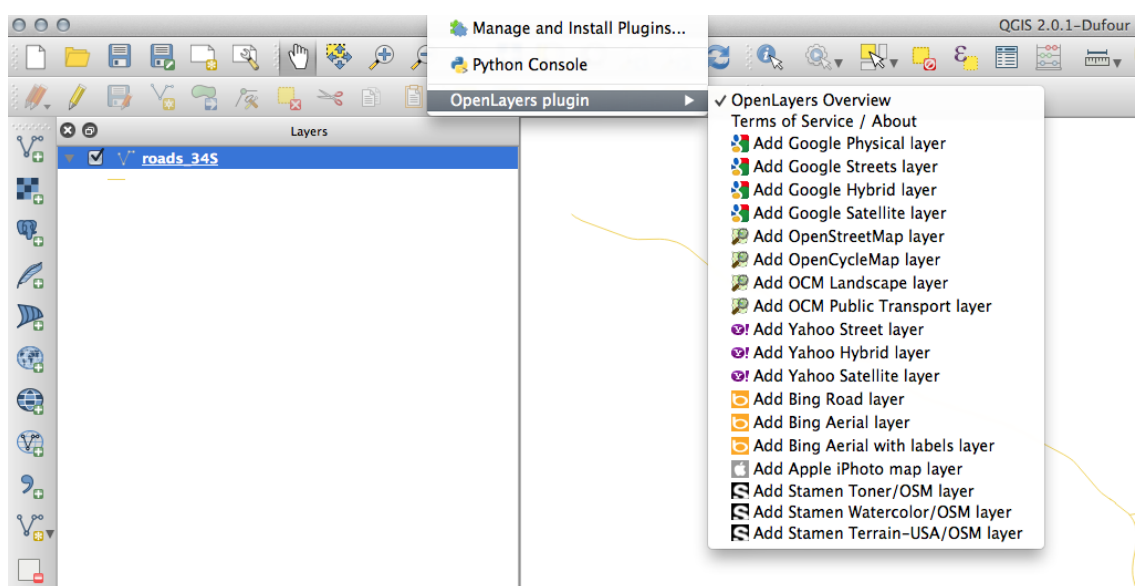
- Open the plugin's settings by clicking on *Web* → *OpenLayers plugin* → *OpenLayers Overview*.
- Use the panel to choose a map type you want. In this example, we'll use the "Hybrid" type map, but you can choose any others if you want.



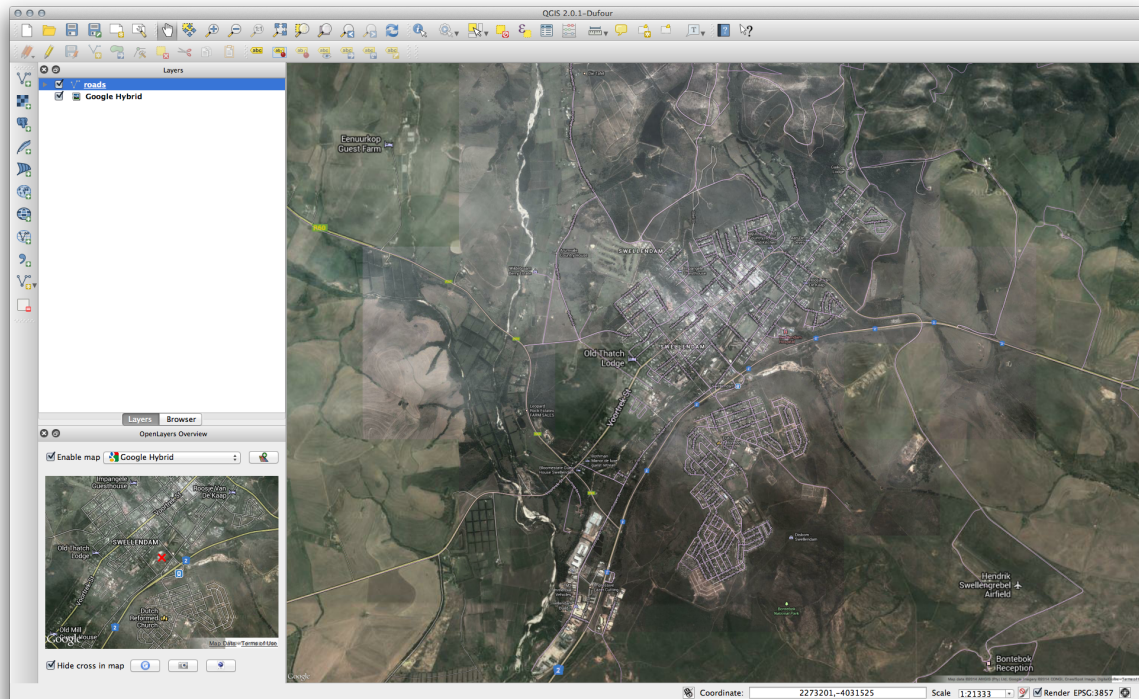
- Open the *Project Properties* Dialog by selecting *Project* → *Project Properties* from the menu.
- Enable "on the fly" projection and use the Google Mercator projection:



- Now use the plugin to give you a Google map of the area. You can click on *Web* → *OpenLayers Plugin* → *Add Google Hybrid Layer* to add it:



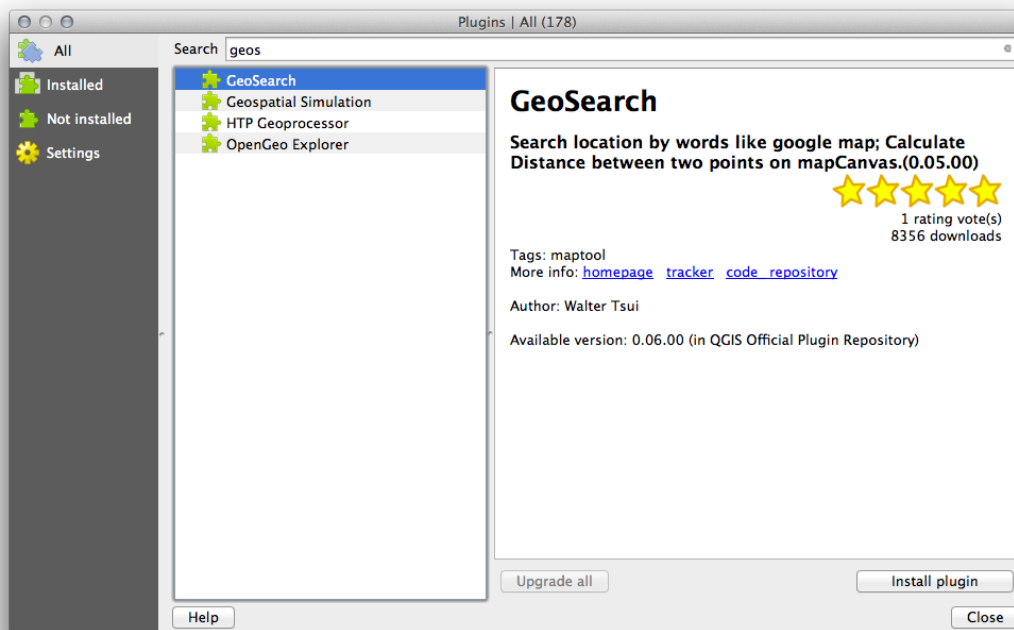
This will load a new raster image in from Google that you can use as a backdrop, or to help you find out where you are on the map. Here is such a layer, with our own vector road layer as overlay:



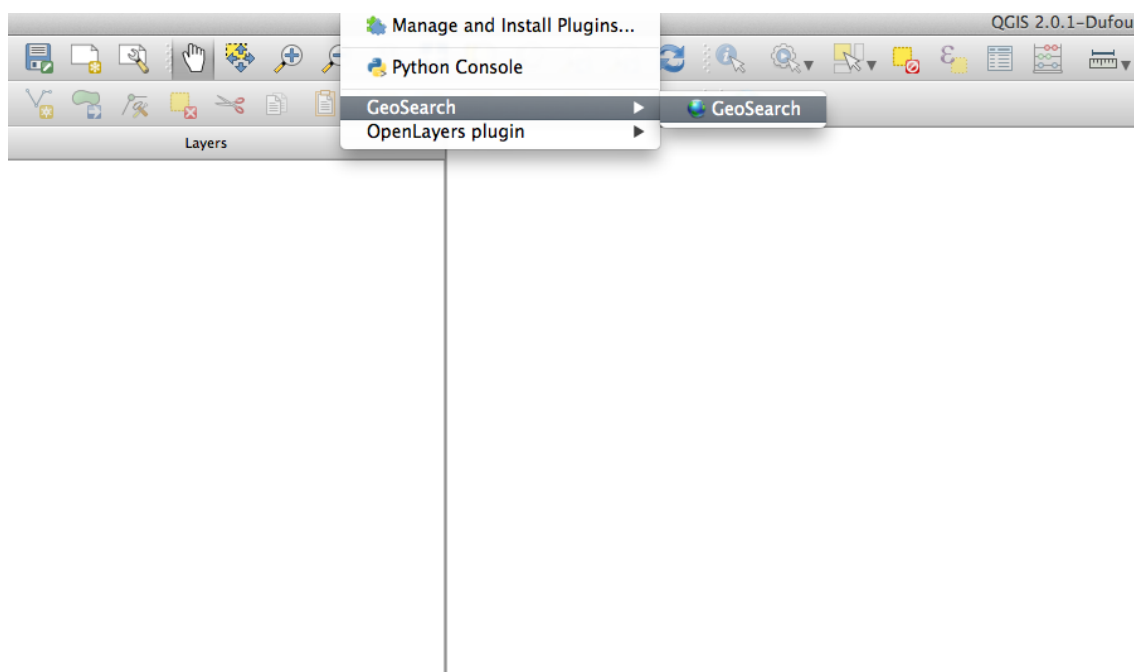
Note: You may need to drag your roads layer above the Google layer to make it visible above the background layer. It may also be necessary to zoom to the extent of the roads layer to re-center the map.

10.2.3 Follow Along: The GeoSearch Plugin

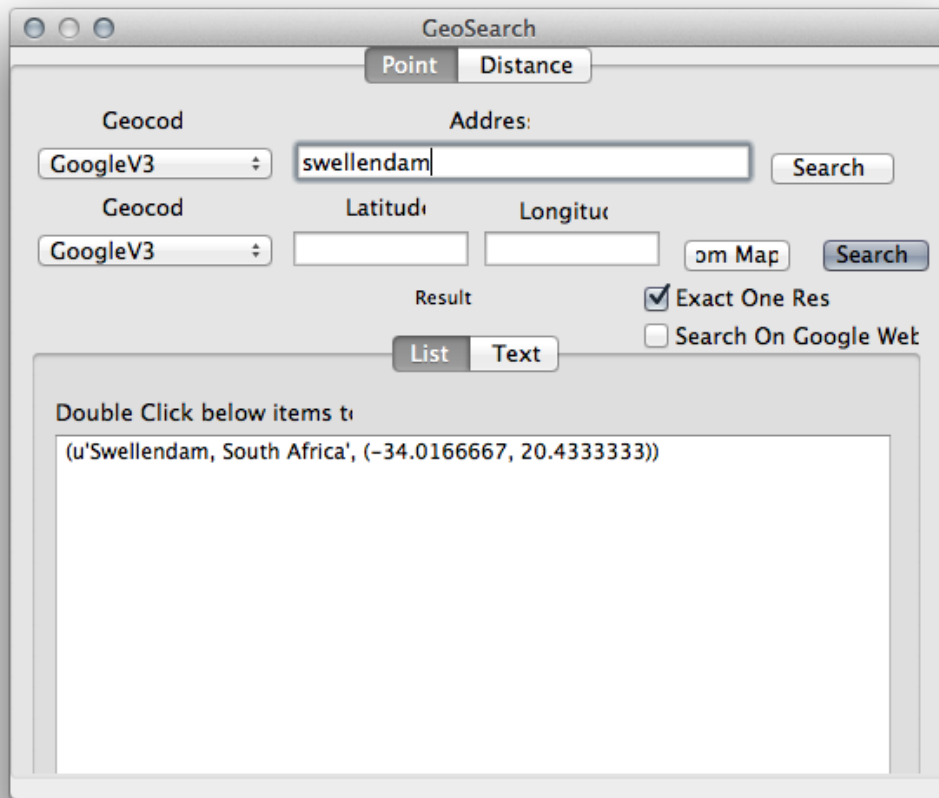
- Start a new map with no datasets.
- Open the *Plugin Manager* and filter for the GeoSearch Plugin and click *Install Plugin* to install it.



- Close the *Plugin Manager*.
- You can now use the GeoSearch plugin to search for placenames. Click on *Plugins* → *GeoSearch Plugin* → *GeoSearch* to open the GeoSearch dialog.



- Search for Swellendam in the GeoSearch Dialog to locate it on your map:



10.2.4 In Conclusion

Sunt disponibile multe plugin-uri utile pentru QGIS. Folosind instrumentele încorporate, pentru instalarea și gestionarea acestor plugin-uri, puteți găsi noi plugin-uri și să efectuați o utilizare optimă a acestora.

10.2.5 What's Next?

Apoi, vom analiza modul de utilizare al straturilor care sunt găzduite pe servere aflate la distanță, în timp real.

Module: Resurse Online

Atunci când se analizează sursele de date pentru o hartă, nu este necesar să vă limitați la datele pe care le-ați salvat pe computerul la care lucrați. Există surse de date online, pe care le puteți încărca atât timp cât sunteți conectat la Internet.

În acest modul, vom acoperi cele două tipuri de servicii GIS bazate pe web: Servicii Web Mapping (WMS) și Servicii Web Feature (WFS).

11.1 Lesson: Serviciile Web Mapping

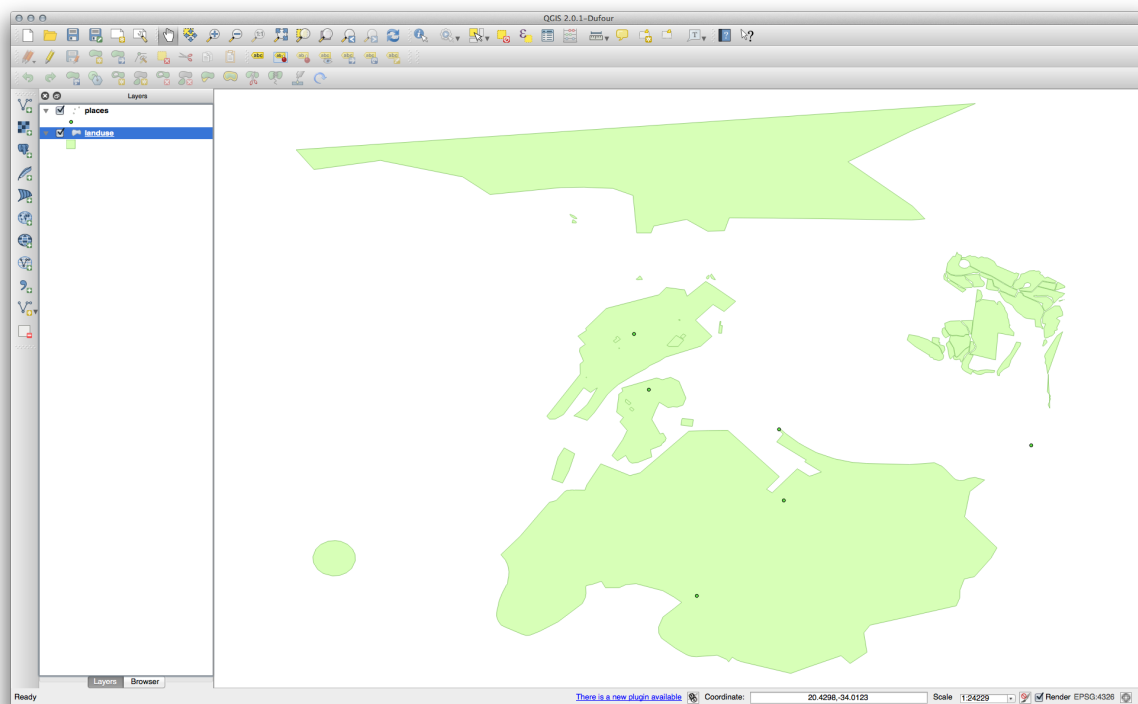
Un Serviciu de Cartografiere Web (WMS) este un serviciu găzduit pe un server aflat la distanță. Similar unui site web, îl puteți accesa, atât timp cât aveți o conexiune la server. Cu ajutorul QGIS, puteți încărca un WMS direct în harta existentă.

Din lecția despre plugin-uri, ne amintim că este posibilă încărcarea unei noi imagini raster, spre exemplu, de la Google. Totuși, aceasta este o tranzacție once-off: o dată ce ați descărcat imaginea, aceasta nu se mai schimbă. Un WMS este diferit prin faptul că este un serviciu live, care se va actualiza automat, la deplasarea sau mărirea hărții.

Scopul acestei lecții: De a folosi un WMS și de a-i înțelege limitările.

11.1.1 Follow Along: Încărcarea unui strat WMS

For this exercise, you can either use the basic map you made at the start of the course, or just start a new map and load some existing layers into it. For this example, we used a new map and loaded the original *places* and *landuse* layers and adjusted the symbology:



- Încărcați aceste straturi într-o nouă hartă, sau folosiți harta originală doar cu aceste straturi vizibile.
- Before starting to add the WMS layer, first deactivate “on the fly” projection. This may cause the layers to no longer overlap properly, but don’t worry: we’ll fix that later.
- Pentru a adăuga straturi WMS, faceți clic pe butonul *Add WMS Layer*:

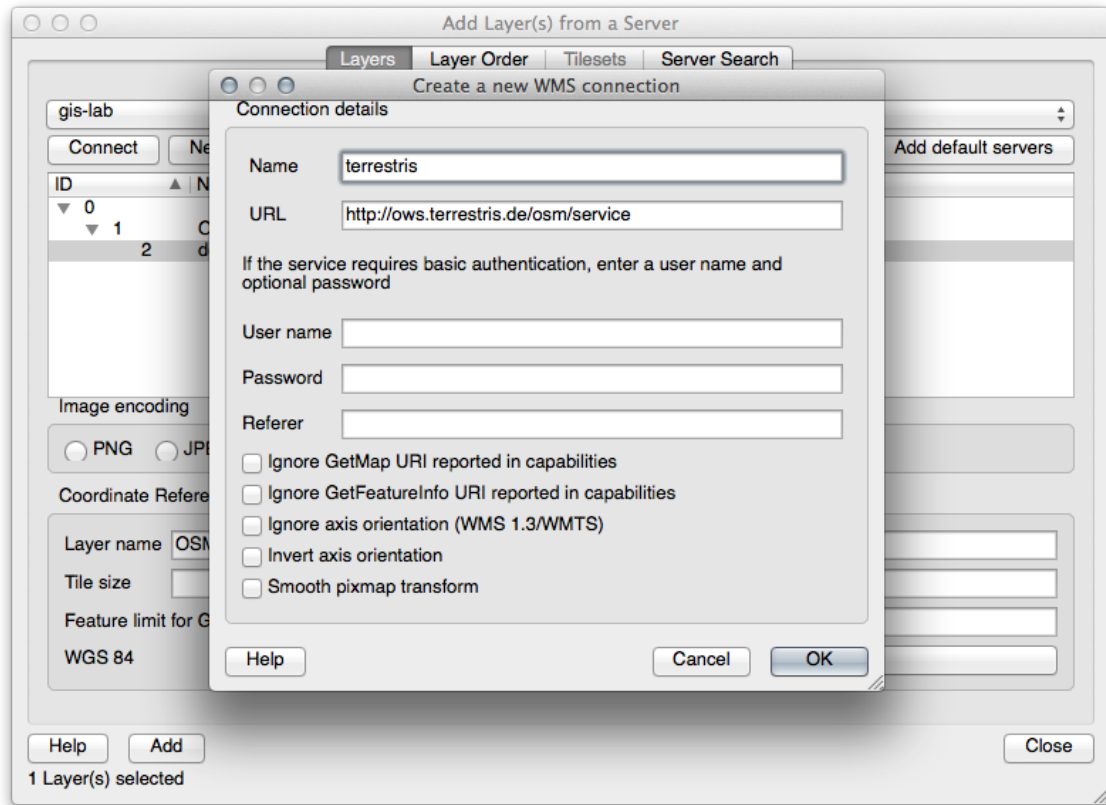


Remember how you connected to a SpatiaLite database at the beginning of the course. The *landuse*, *places*, and *water* layers are in that database. To use those layers, you first needed to connect to the database. Using a WMS is similar, with the exception that the layers are on a remote server.

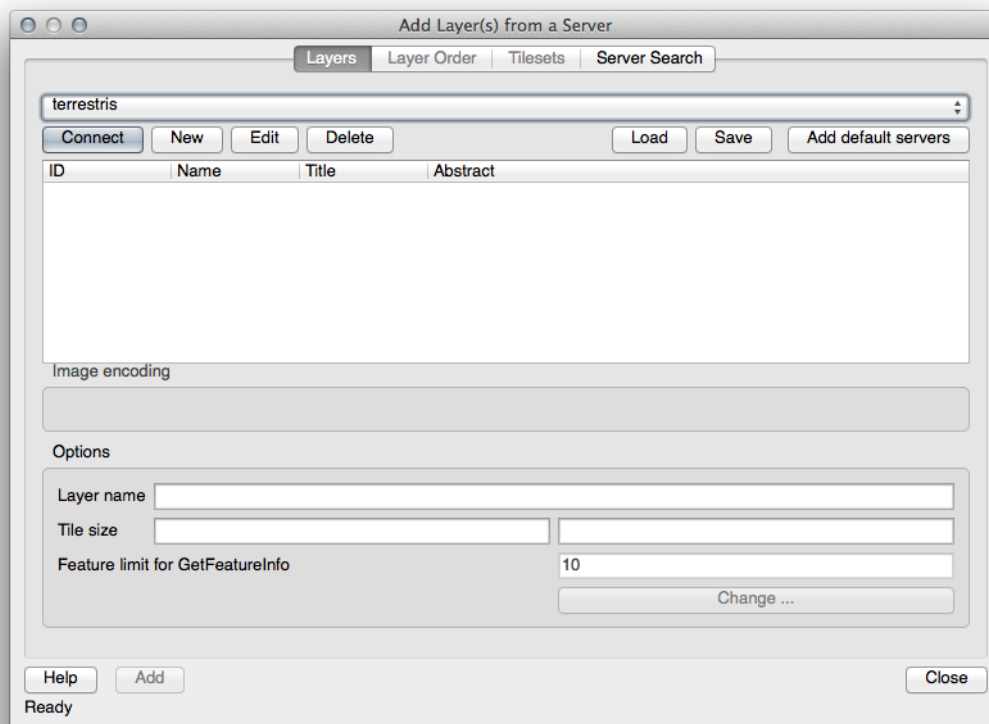
- Pentru a crea o nouă conexiune la un WMS, faceți clic pe butonul *New*.

You’ll need a WMS address to continue. There are several free WMS servers available on the Internet. One of these is [terrestris](#), which makes use of the [OpenStreetMap](#) dataset.

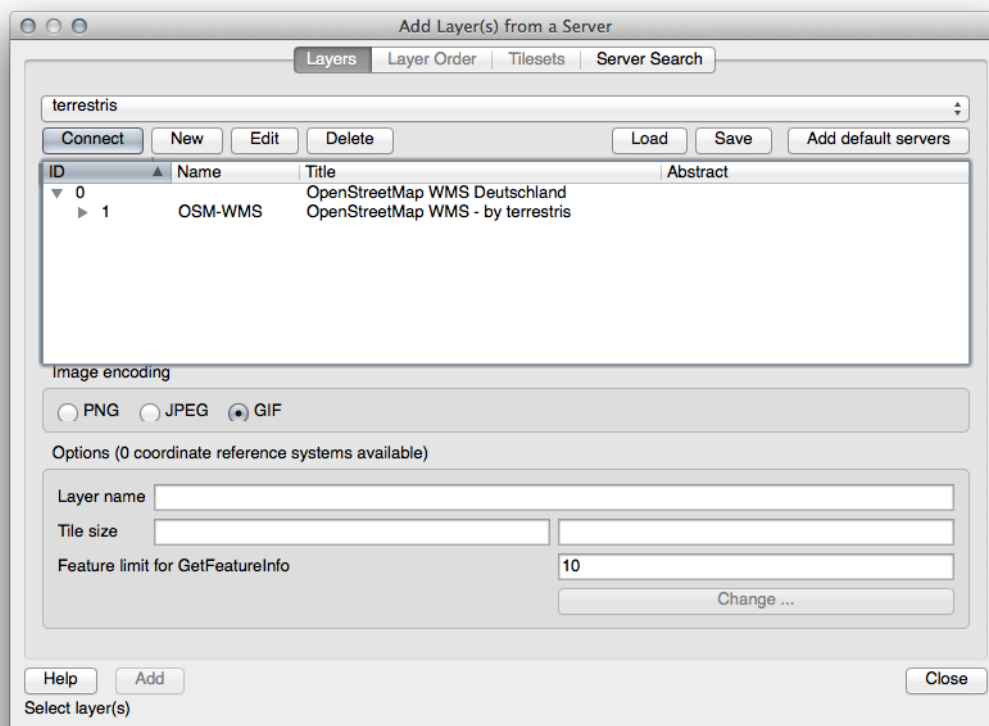
- Pentru a face uz de acest WMS, setați-l în dialogul curent, astfel:



- The value of the *Name* field should be terrestris.
- The value of the *URL* field should be http://ows.terrestris.de/osm/service.
- Faceți clic pe *Ok*. Ar trebui să vedeți listat noul server WMS:

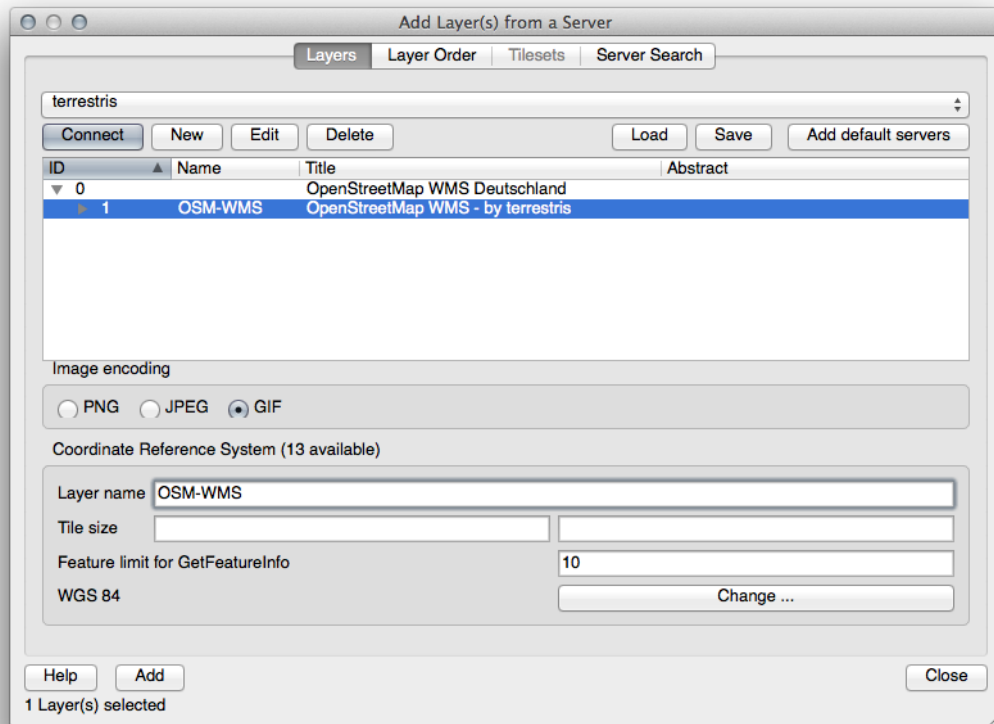


- Faceți clic pe *Conectare*. În lista de mai jos, ar trebui să vedeți încărcate acum, aceste noi intrări:



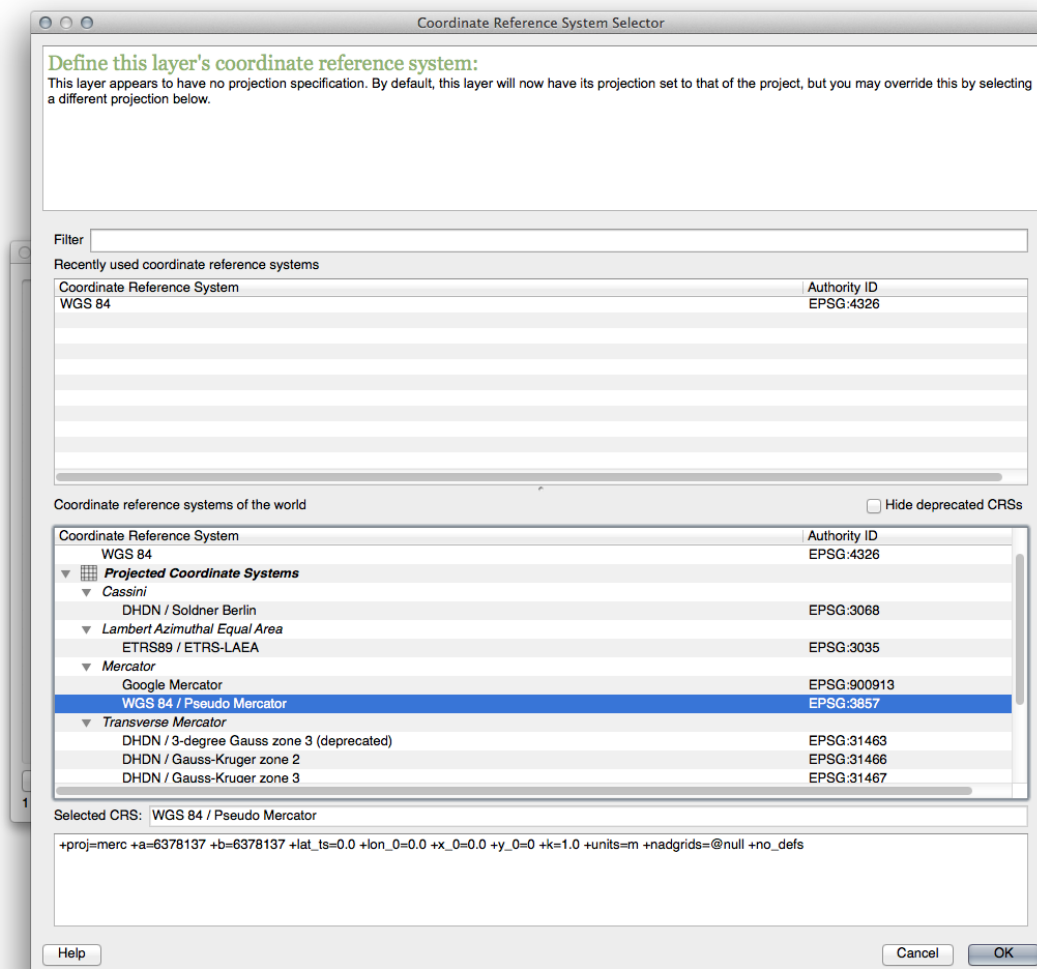
Acestea sunt toate straturile găzduite de acest server WMS.

- Faceți clic o dată pe stratul *OSM-WMS*. Se va afișa *Sistemul său de Coordonate de Referință*:



Din moment ce nu utilizăm WGS 84 pentru harta noastră, să vedem toate CRS-urile dintre care putem alege.

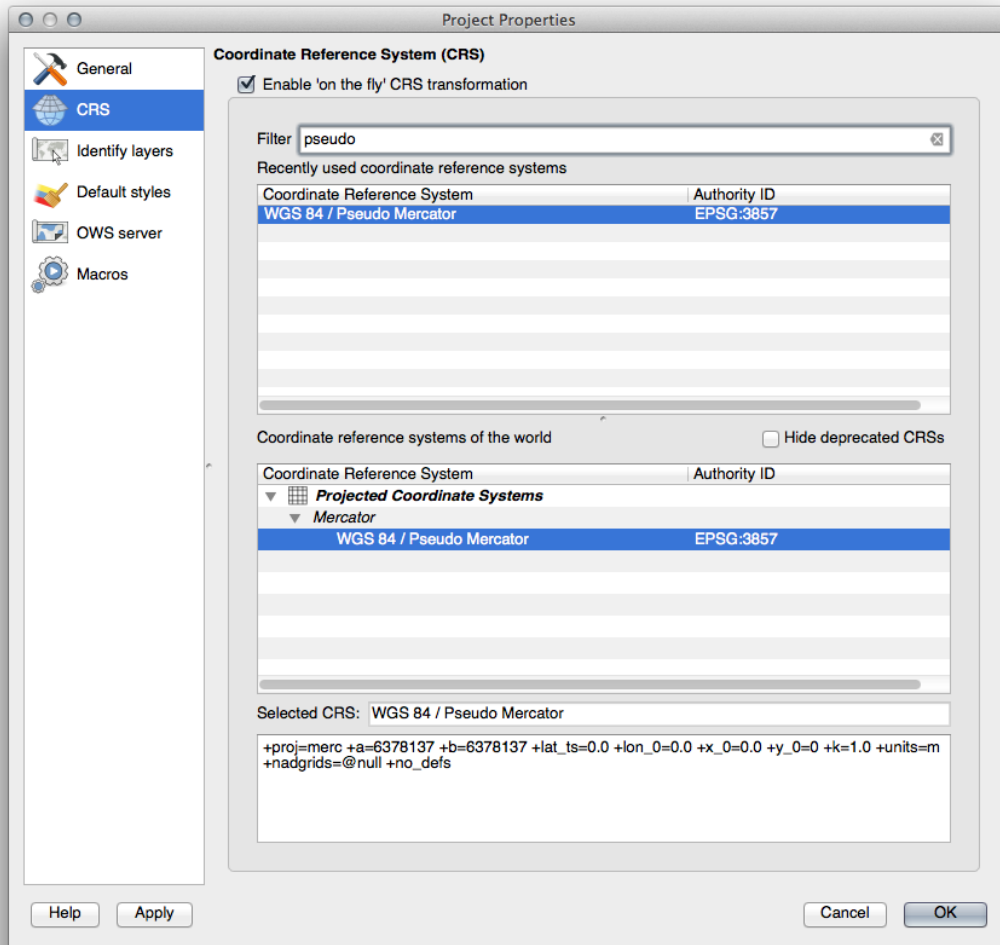
- Faceți clic pe butonul *Change*. Vom vedea un dialog standard de *Selector de Sisteme de Coordonate de Referință*.
- Dorim un CRS *proiectat*, așa că haideți să alegem *WGS 84 / Pseudo Mercator*.



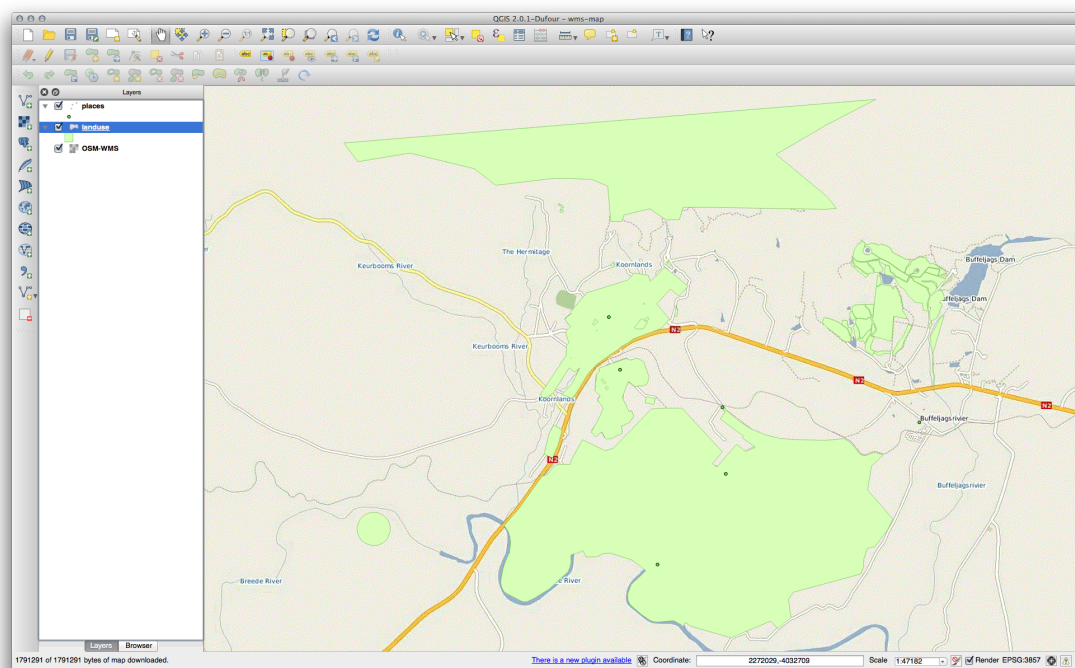
- Clic pe *OK*
- Clic *Add*, apoi noul strat va apărea în hartă sub denumirea *OSM-WMS*.
- În the *Layers list*, click and drag it to the bottom of the list.

You will notice that your layers aren't located correctly. This is because "on the fly" projection is disabled. Let's enable it again, but using the same projection as the *OSM-WMS* layer, which is *WGS 84 / Pseudo Mercator*.

- Activați proiecția "din zbor".
- În fila *CRS* (dialogul *Proprietăților Proiectului*), introduceți valoarea *pseudo* în câmpul *Filtru*:



- Alegeți *WGS 84 / Pseudo Mercator* din listă.
- Clic pe *OK*
- Now right-click on one of your own layers in the *Layers list* and click *Zoom to layer extent*. You should see the Swellendam area:



Notă cum se suprapun străzile stratului WMS cu propriile noastre străzi. Țasta e un semn bun!

Natura și limitele WMS

By now you may have noticed that this WMS layer actually has many features in it. It has streets, rivers, nature reserves, and so on. What's more, even though it looks like it's made up of vectors, it seems to be a raster, but you can't change its symbology. Why is that?

This is how a WMS works: it's a map, similar to a normal map on paper, that you receive as an image. What usually happens is that you have vector layers, which QGIS renders as a map. But using a WMS, those vector layers are on the WMS server, which renders it as a map and sends that map to you as an image. QGIS can display this image, but can't change its symbology, because all that is handled on the server.

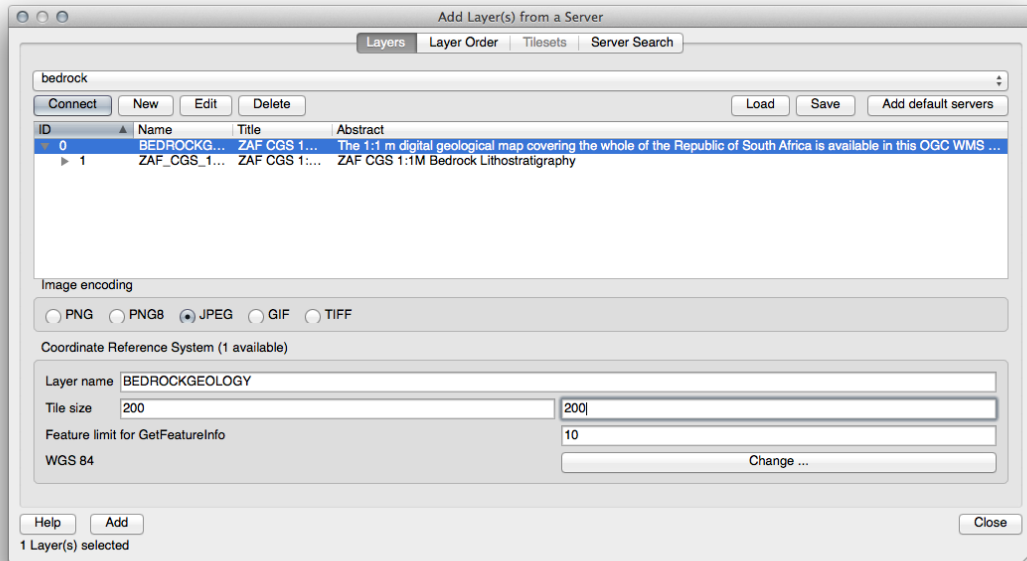
This has several advantages, because you don't need to worry about the symbology. It's already worked out, and should be nice to look at on any competently designed WMS.

On the other hand, you can't change the symbology if you don't like it, and if things change on the WMS server, then they'll change on your map as well. This is why you sometimes want to use a Web Feature Service (WFS) instead, which gives you vector layers separately, and not as part of a WMS-style map.

Acest lucru va fi acoperit în lecția următoare, cu toate acestea. În primul rând, haideți să adăugați un alt strat WMS din serverul *terrestris*.

11.1.2 Try Yourself

- Hide the *OSM-WMS* layer in the *Layers list*.
- Add the “ZAF CGS 1M Bedrock Lithostratigraphy” WMS server at this URL:
http://196.33.85.22/cgi-bin/ZAF_CGS_Bedrock_Geology/wms
- Load the *BEDROCKGEOLOGY* layer into the map (use the *Add WMS Layer* button as before). Remember to check that it's in the same *WGS 84 / World Mercator* projection as the rest of your map!
- Ați putea să-i setați *Codificarea ca JPEG* și opțiunea *Tile size* la 200 pe 200, pentru a se încărca mai rapid:



Check your results

11.1.3 Try Yourself

- Ascundeți toate celelalte straturi WMS, pentru a preveni randarea inutilă din fundal.
- Add the “OGC” WMS server at this URL: <http://ogc.gbif.org:80/wms>
- Adăugați stratul *bluemarble*.

Check your results

11.1.4 Try Yourself

O parte din dificultatea de a folosi WMS, este de a găsi un server bun (și gratuit).

- Find a new WMS at directory.spatineo.com (or elsewhere online). It must not have associated fees or restrictions, and must have coverage over the Swellendam study area.

Amintiți-vă că pentru un WMS aveți nevoie doar de URL-ul său (și, de preferință, un fel de descriere).

Check your results

11.1.5 In Conclusion

Folosind un WMS, puteți adăuga hărți inactive ca fundaluri pentru datele hărților existente.

11.1.6 Further Reading

- Spatineo Directory
- Geopole.org
- OpenStreetMap.org list of WMS servers

11.1.7 What's Next?

Now that you've added an inactive map as a backdrop, you'll be glad to know that it's also possible to add features (such as the other vector layers you added before). Adding features from remote servers is possible by using a Web Feature Service (WFS). That's the topic of the next lesson.

11.2 Lesson: Serviciile Web Feature

Un Serviciu Web Feature (WFS) pune la dispoziție utilizatorilor date GIS în formate care pot fi încărcate direct în QGIS. Spre deosebire de un WMS, care oferă doar o hartă pe care nu o puteți edita, un WFS oferă acces direct la entități.

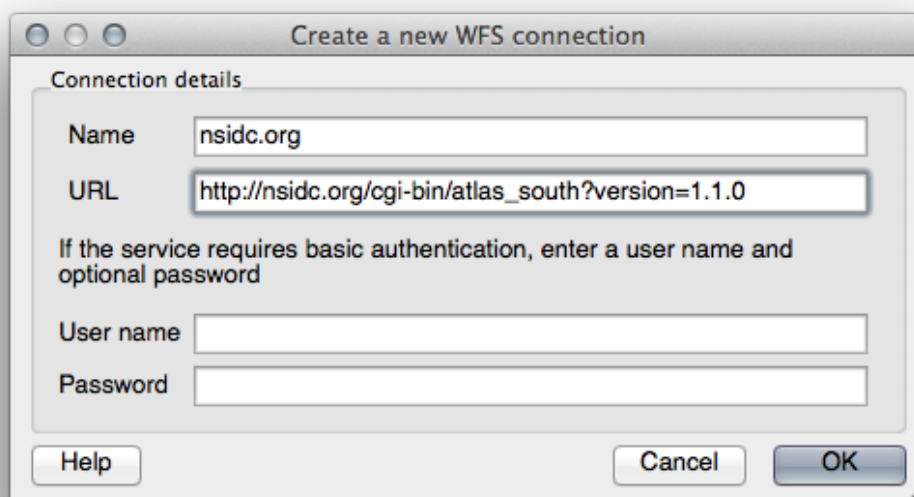
Scopul acestei lecții: De a folosi un WFS și de a-i înțelege cum diferă de un WMS.

11.2.1 Follow Along: Încărcarea unui Strat WFS

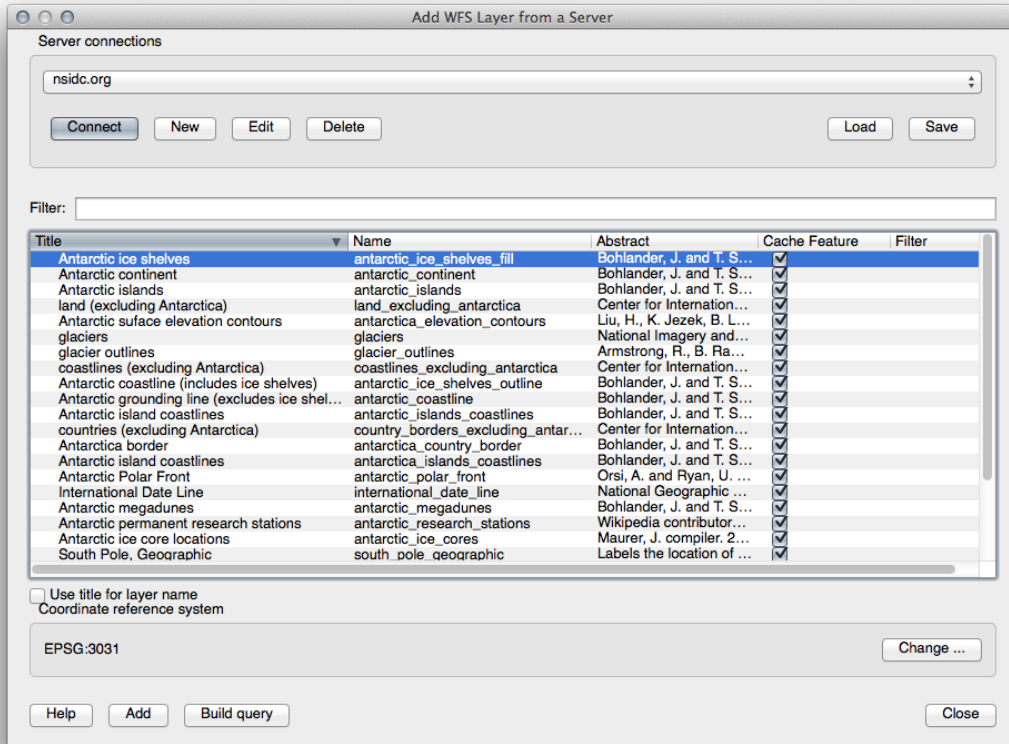
- Începeți o nouă hartă. Aceasta are scop demonstrativ și nu va fi salvată.
- Asigurați-vă că reproiectarea “din zbor” este dezactivată.
- Clic pe butonul *Add WFS Layer*:



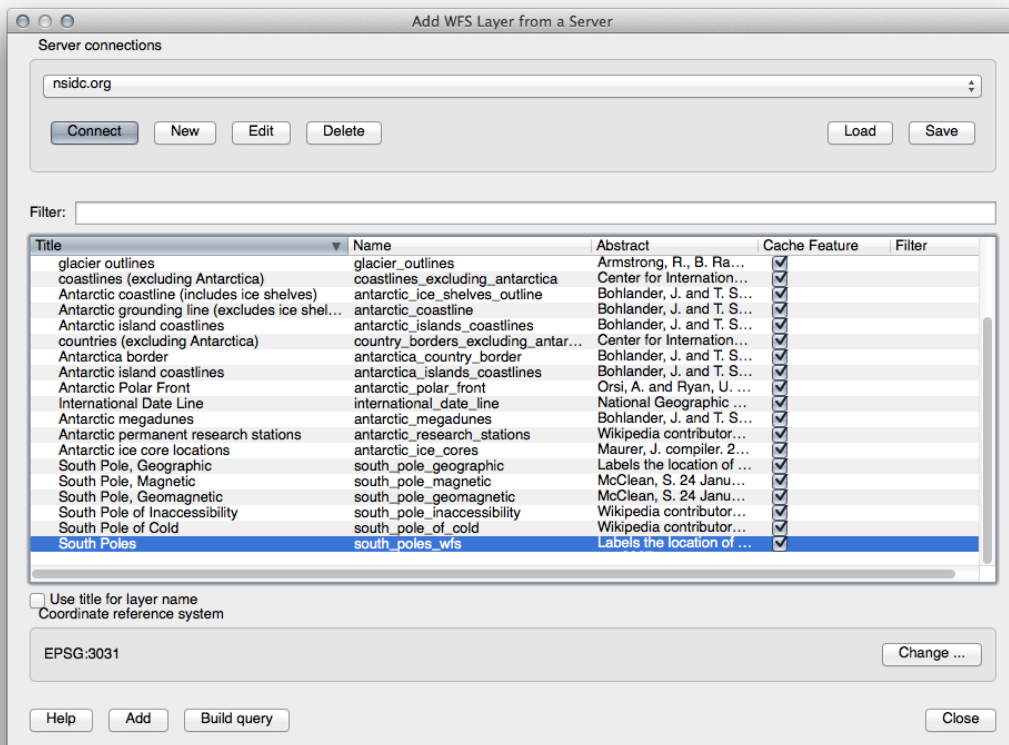
- Clic pe butonul *New*.
- In the dialog that appears, enter the *Name* as *nsidc.org* and the *URL* as `http://nsidc.org/cgi-bin/atlas_south?version=1.1.0`.



- Clic *OK*, apoi noua conexiune va apărea în *Conexiunile serverului*.
- Clic pe *Connect*. Va apărea o listă a straturilor disponibile:

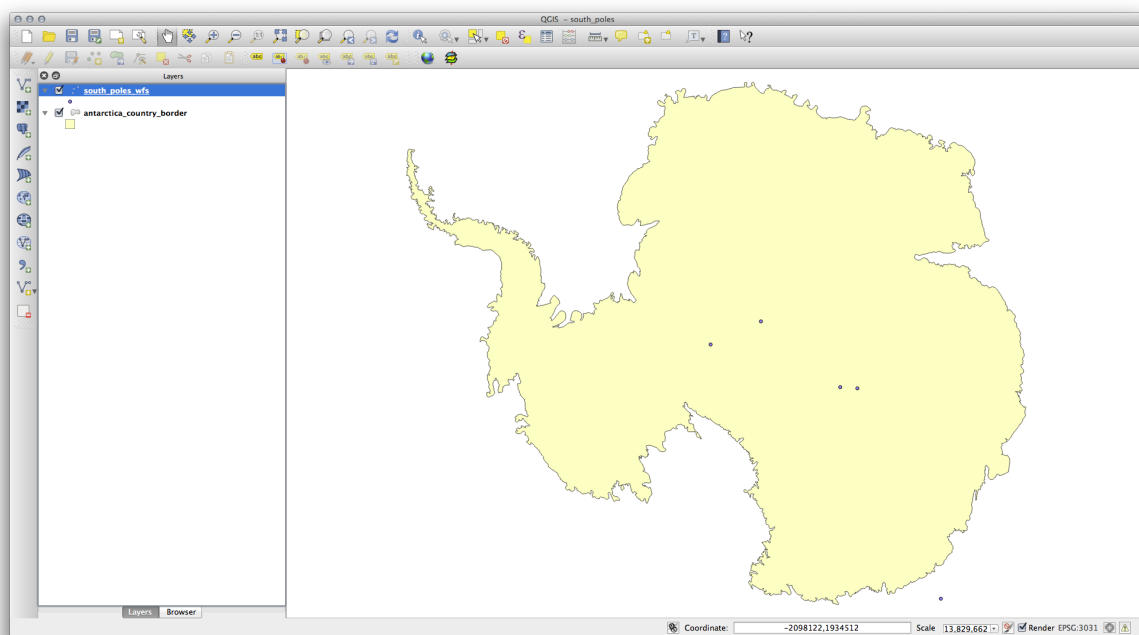


- Găsiți stratul *south_poles_wfs*.
- Faceți clic pe strat pentru a-l selecta.



- Clic pe *Add*.

Este posibil ca încărcarea stratului să dureze. După ce s-a încărcat, va apărea pe hartă. În cazul nostru este suprapus peste conturul Antarcticii (disponibil pe același server, sub numele de *antarctica_country_border*):



Prin ce diferă față de un strat WMS? Asta va deveni evident când veți vedea atributele stratului.

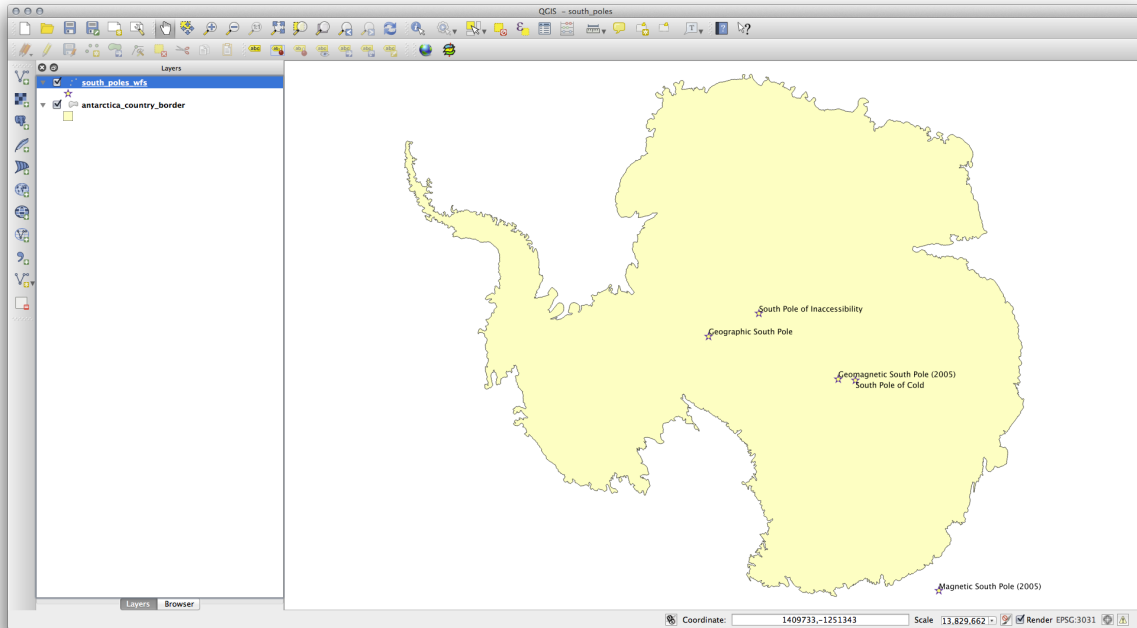
- Deschideți tabelul de atribute al *south_poles_wfs*. Ar trebui să vedeți asta:

Attribute table - south_poles_wfs :: Features total: 5, filtered: 5, selected: 0

Id	NAME
0	Geographic South Pole
1	Magnetic South Pole (2005)
2	Geomagnetic South Pole (2005)
3	South Pole of Inaccessibility
4	South Pole of Cold

Show All Features

De vreme ce punctele au atribute, putem să le punem etichete și să le schimbăm simbolistica. Iată un exemplu:



- Adăugați etichete la strat pentru a beneficia de datele de atribute din acest strat.

Diferențe între straturile WMS

Un Serviciu Web Feature întoarce stratul însuși, nu doar o hartă redată pentru acesta. Asta vă dă acces direct la date, însemnând că puteți să schimbați simbologia și puteți rula funcții analitice. Cu toate acestea, costul este transmiterea unui volum mai mare de date. Asta va fi evident dacă straturile pe care le încărcați au forme complexe, multe atribute sau multe entități; sau chiar dacă doar încărcați multe straturi. Din această cauză straturile WFS au nevoie de regulă de mult timp pentru a se încărca.

11.2.2 Follow Along: Interogarea unui Strat WFS

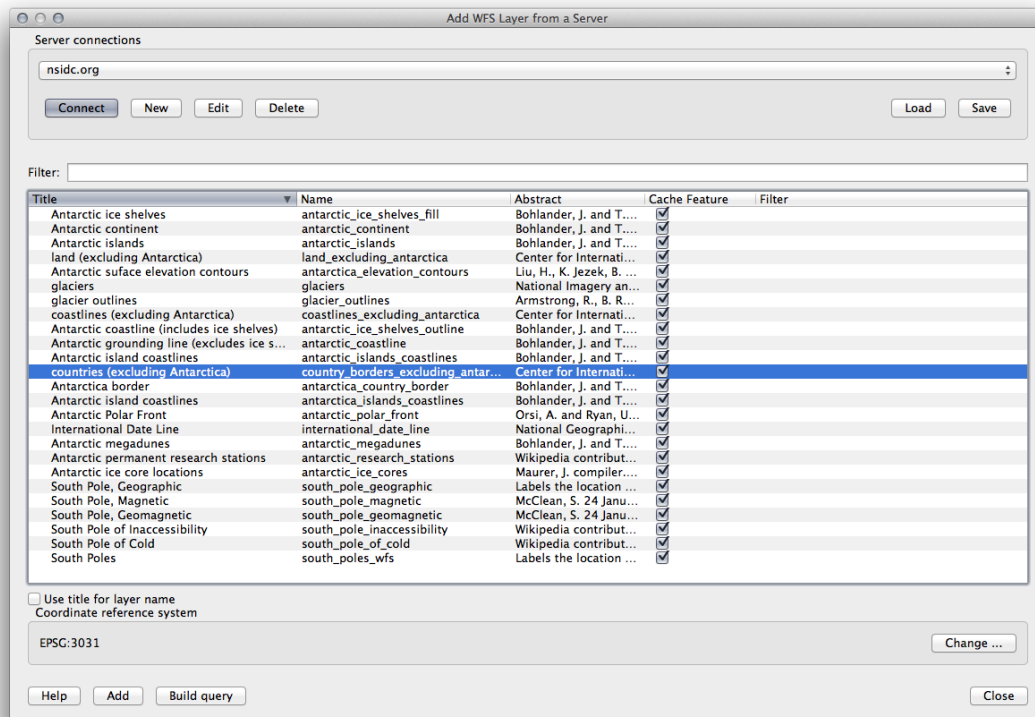
Deși este posibil să interogați un strat WFS după încărcare, este de regulă mai eficient să îl interogați înainte de a-l încărca. În felul acesta cereți doar entitățile pe care le doriți, ceea ce înseamnă că utilizați o bandă mai mică.

De exemplu, pe serverul WFS pe care îl utilizăm în acest moment, există un strat numit *countries (excluding Antarctica)*. Să spunem că dorim să știm unde se află Africa de Sud față de stratul *south_poles_wfs* (și poate și față de *antarctica_country_border* layer) care a fost deja încărcat.

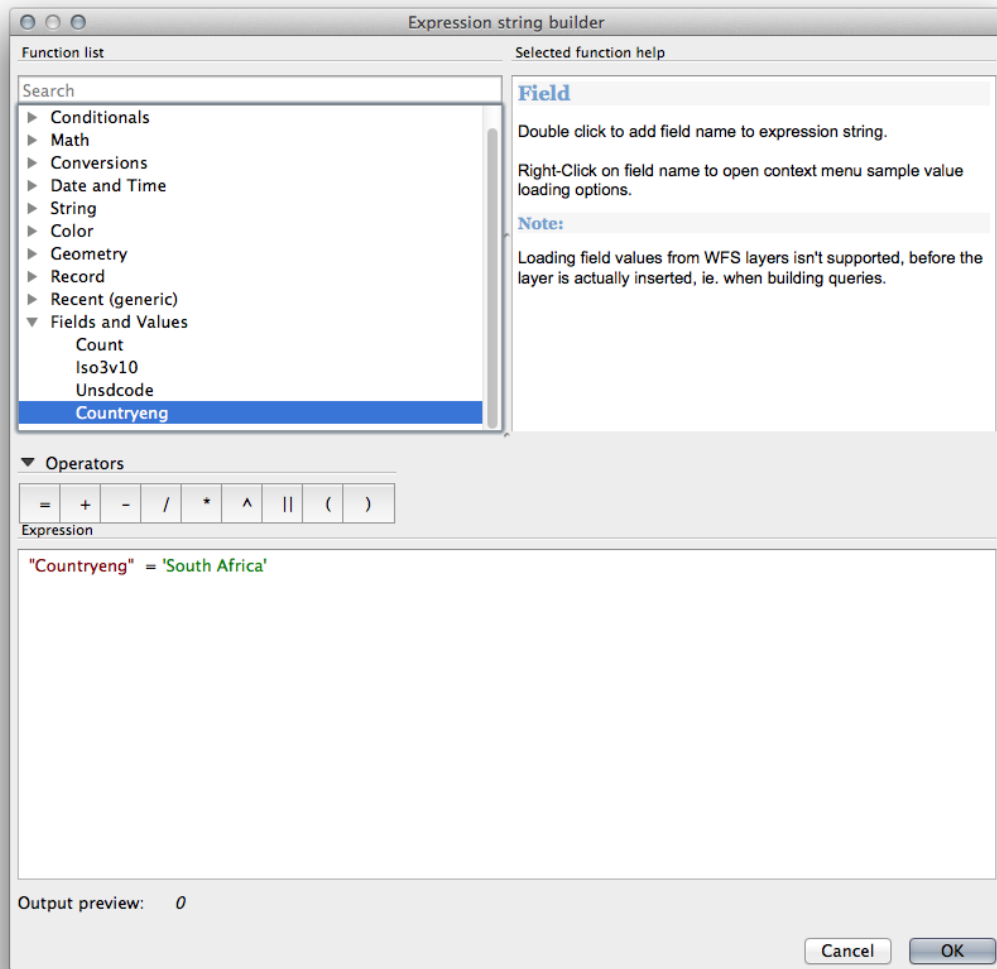
Există două metode. Puteți încărca tot stratul *countries ...*, după care să construiți o interogare ca în mod normal după ce acesta s-a încărcat. Dar, transmițând datele pentru toate țările lumii și utilizând pe urmă doar datele pentru Africa de Sud pare a fi o irosire a lățimii de bandă. În funcție de conexiune, acest set de date poate necesita mai multe minute pentru a se încărca.

Alternativa este de a construi o interogare ca pe un filtru, chiar înainte de încărcarea stratului de pe server.

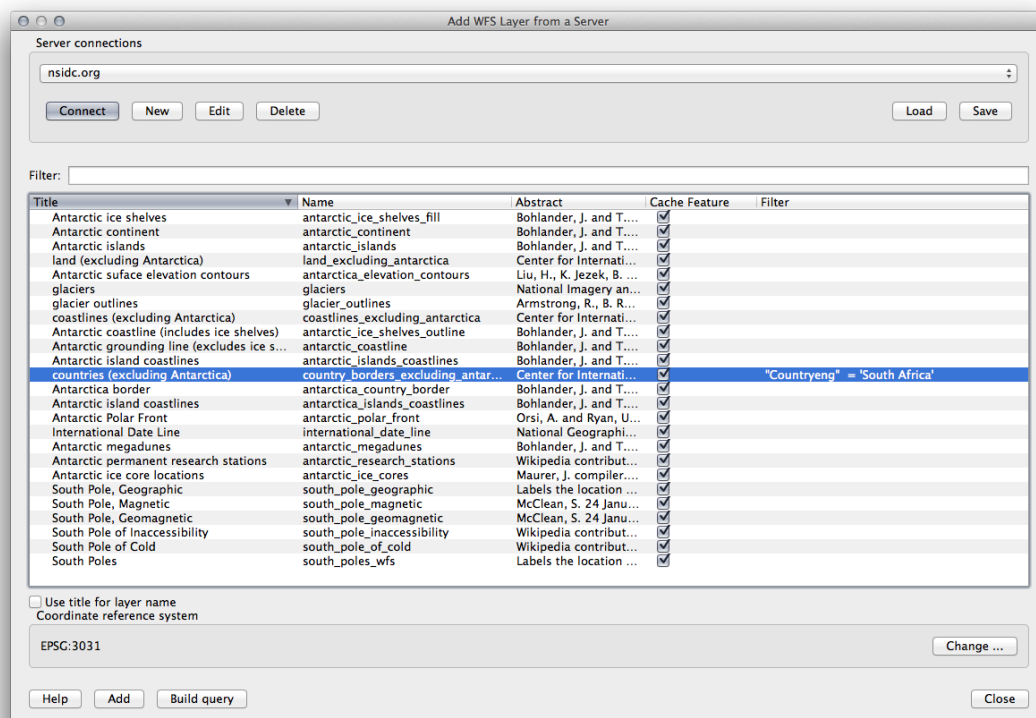
- În dialogul *Add WFS Layer ...*, conectați-vă la serverul pe care l-am utilizat anterior și ar trebui să vedeți lista de straturi disponibile.
- Dați dublu-clic pe stratul *countries ...* în câmpul *Filter*, sau dați clic pe *Build query*:



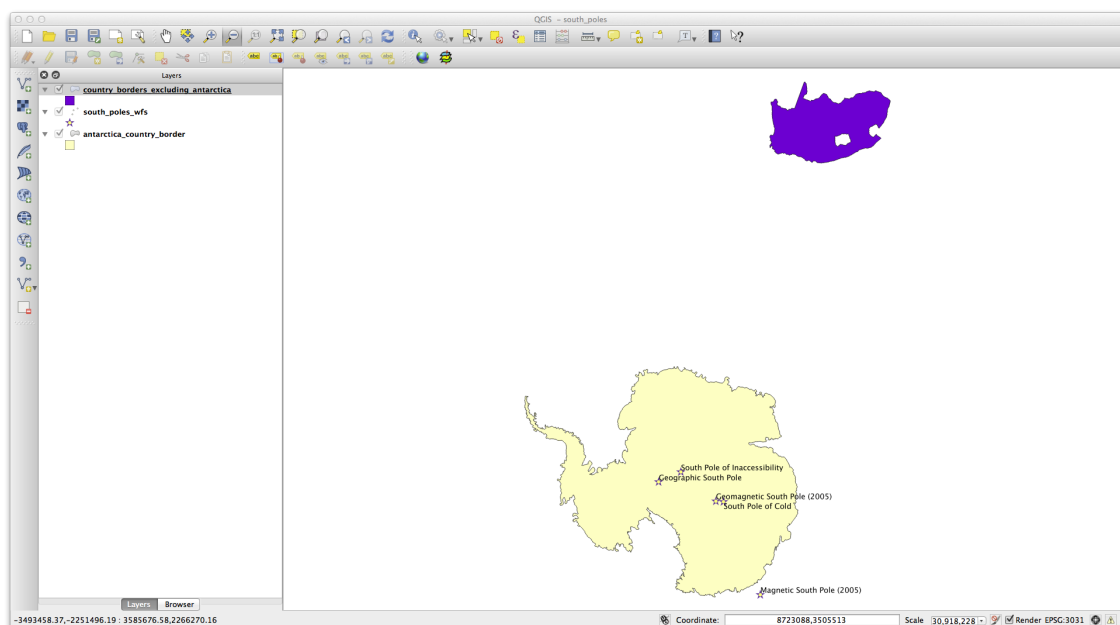
- În dialogul care apare, construiți interogarea "Countryeng" = 'South Africa':



- Acesta va apărea ca valoare *Filter*:



- Dați clic pe *Add* cu stratul *countries* selectat ca mai sus. Din acest strat se vor încărca numai țările având valoarea South Africa pentru Countryeng:



Dacă ați încercat ambele metode, veți observa că această variantă este mult mai rapidă decât încărcarea tuturor țărilor înainte filtrării!

Note cu privire la disponibilitatea WFS

Este o raritate să găsiți un WFS care să pună la dispoziție caracteristicile dorite dacă acestea sunt foarte specifice. Motivul pentru care cele mai multe servicii Web Feature sunt relativ rare este pentru că necesită transmiterea unui volum mare de date pentru a descrie complet o entitate. În concluzie nu este foarte rentabilă găzduirea unui WFS

în comparație cu un WMS, care trimite doar imagini.

Cel mai comun tip de WFS pe care îl veți întâlni va fi deci probabil într-o rețea local sau chiar pe propriul calculator, mai degrabă decât în Internet.

11.2.3 In Conclusion

Straturile WFS sunt de preferat față de straturile WMS dacă aveți nevoie de acces direct la atributele și geometriile acestora. Cu toate acestea, ținând cont de volumul de date care trebuie descărcat (ceea ce duce la probleme de viteză și de asemenea la lipsa de servere WFS disponibile publicului larg) nu este întotdeauna posibil să folosiți un WFS în loc de un WMS.

11.2.4 What's Next?

Next, you'll see how to use QGIS Server to provide OGC services.

Module: QGIS Server

Acest modul a fost publicat de Tudor Bărăscu.

În acest capitol vom examina modul de instalare și utilizare a serverului QGIS.

Pentru o introducere în QGIS Server (a se vedea secțiunea *label_qgisserver*)

12.1 Lesson: Instalarea Serverului QGIS

The goal for this lesson: To learn how to install **QGIS Server** on Debian Stretch. With negligible variations (prepending `sudo` to all admin commands) you can also follow it for any Debian based distribution like Ubuntu and its derivatives.

12.1.1 Follow Along: Instalarea pachetelor

In this lesson we're going to do only the install from packages as shown [here](#).

First add the QGIS repository by creating the `/etc/apt/sources.list.d/debian-qgis.list` file with the following content:

```
# latest stable
deb http://qgis.org/debian stretch main
deb-src http://qgis.org/debian stretch main
```

After you add the qgis.org repository public key to your apt keyring (follow the above link on how to do it) you can run the `apt-get update` command to refresh the packages list and `apt-get dist-upgrade` to upgrade the packages.

Note: Currently Debian stable has LTR qgis packages in the source `jessie-backports`, so the above steps are not necessary. Just add the `jessie-backports` repository and install with the `-t jessie-backports` option.

Instalați Serverul QGIS cu:

```
apt-get install qgis-server python-qgis
```

Note: adding `-y` at the end of the `apt-get` command will run it straight away, without requiring confirmation.

QGIS Server should be used in production without QGIS Desktop (with the accompanying X Server) installed on the same machine.

12.1.2 Follow Along: Executabilul Serverului QGIS

The QGIS Server executable is `qgis_mapserv.fcgi`. You can check where it has been installed by running `find / -name 'qgis_mapserv.fcgi'` which should output something like `/usr/lib/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi`.

Optionally, if you want to do a command line test at this time you can run the `/usr/lib/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi` command which should output something like:

```
QFSFileEngine::open: No file name specified
Warning 1: Unable to find driver ECW to unload from GDAL_SKIP environment variable.
Warning 1: Unable to find driver ECW to unload from GDAL_SKIP environment variable.
Warning 1: Unable to find driver JP2ECW to unload from GDAL_SKIP environment variable.
Warning 1: Unable to find driver ECW to unload from GDAL_SKIP environment variable.
Warning 1: Unable to find driver JP2ECW to unload from GDAL_SKIP environment variable.
Content-Length: 206
Content-Type: text/xml; charset=utf-8

<ServiceExceptionReport version="1.3.0" xmlns="http://www.opengis.net/ogc">
  <ServiceException code="Service configuration error">Service unknown or unsupported</ServiceException>
</ServiceExceptionReport>
```

This is a good thing, it tells you we're on the right track as the server is saying that we haven't asked for a supported service. We'll see later on how to make WMS requests.

12.1.3 Follow Along: HTTP Server Configuration

In order to access on the installed QGIS server from an Internet Browser we need to use an HTTP server.

In this lesson we're going to use the [Apache HTTP server](#), colloquially called Apache.

First we need to install Apache by running the following command in a terminal: `apt-get install apache2 libapache2-mod-fcgid`.

In the `/etc/apache2/sites-available` directory let's create a file called `qgis.demo.conf`, with this content:

```
<VirtualHost *:80>
  ServerAdmin webmaster@localhost
  ServerName qgis.demo

  DocumentRoot /var/www/html

  # Apache logs (different than QGIS Server log)
  ErrorLog ${APACHE_LOG_DIR}/qgis.demo.error.log
  CustomLog ${APACHE_LOG_DIR}/qgis.demo.access.log combined

  # Longer timeout for WPS... default = 40
  FcgidIOTimeout 120

  FcgidInitialEnv LC_ALL "en_US.UTF-8"
  FcgidInitialEnv PYTHONIOENCODING UTF-8
  FcgidInitialEnv LANG "en_US.UTF-8"

  # QGIS log (different from apache logs) see http://docs.qgis.org/testing/en/docs/user_manual/wo
  FcgidInitialEnv QGIS_SERVER_LOG_FILE /var/log/qgis/qgisserver.log
  FcgidInitialEnv QGIS_SERVER_LOG_LEVEL 0

  FcgidInitialEnv QGIS_DEBUG 1

  # default QGIS project
  SetEnv QGIS_PROJECT_FILE /home/qgis/projects/world.qgs
```

```
# QGIS_AUTH_DB_DIR_PATH must lead to a directory writeable by the Server's FCGI process user
FcgidInitialEnv QGIS_AUTH_DB_DIR_PATH "/home/qgis/qgisserverdb/"
FcgidInitialEnv QGIS_AUTH_PASSWORD_FILE "/home/qgis/qgisserverdb/qgis-auth.db"

# See http://docs.qgis.org/testing/en/docs/user_manual/working_with_vector/supported_data.html#
SetEnv PGSERVICEFILE /home/qgis/.pg_service.conf
FcgidInitialEnv PGPASSFILE "/home/qgis/.pgpass"

# Tell QGIS Server instances to use a specific display number
FcgidInitialEnv DISPLAY ":99"

# if qgis-server is installed from packages in debian based distros this is usually /usr/lib/cgi-bin/
# run "locate qgis_mapserv.fcgi" if you don't know where qgis_mapserv.fcgi is
ScriptAlias /cgi-bin/ /usr/lib/cgi-bin/
<Directory "/usr/lib/cgi-bin/">
    AllowOverride None
    Options +ExecCGI -MultiViews -SymLinksIfOwnerMatch
    Order allow,deny
    Allow from all
    Require all granted
</Directory>

<IfModule mod_fcgid.c>
FcgidMaxRequestLen 26214400
FcgidConnectTimeout 60
</IfModule>

</VirtualHost>
```

You can do the above in a linux Desktop system by pasting and saving the above configuration after doing `sudo nano /etc/apache2/sites-available/qgis.demo.conf`.

Note: See some of the configuration options are explained in the Server *server_env_variables* section.

Let's now create the directories that will store the QGIS Server logs and the authentication database:

```
sudo mkdir /var/log/qgis/
sudo chown www-data:www-data /var/log/qgis

mkdir /home/qgis/qgisserverdb
sudo chown www-data:www-data /home/qgis/qgisserverdb
```

Note: `www-data` is the Apache user on Debian based systems and we need Apache to have access to those locations or files. The `chown www-data...` commands changes the owner of the respective directories and files to `www-data`.

We can now enable the `virtual host`, enable the `fcgid` mod if it's not already enabled and restart the `apache2` service:

```
sudo a2enmod fcgid
sudo a2ensite qgis.demo
sudo service apache2 restart
```

Note: If you installed QGIS Server without running an X Server (included in Linux Desktop) and if you also want to use the `GetPrint` command then you should install a fake X Server and tell QGIS Server to use it. You can do that by running the following commands.

Install `xvfb`:


```
sudo apt-get install xvfb
```

Create the service file:

```
sudo sh -c \  
"echo \  
' [Unit]  
Description=X Virtual Frame Buffer Service  
After=network.target  
  
[Service]  
ExecStart=/usr/bin/Xvfb :99 -screen 0 1024x768x24 -ac +extension GLX +render -noreset  
  
[Install]  
WantedBy=multi-user.target' \  
> /etc/systemd/system/xvfb.service"
```

Enable, start and check the status of the `xvfb.service`:

```
sudo systemctl enable xvfb.service  
sudo systemctl start xvfb.service  
sudo systemctl status xvfb.service
```

In the above configuration file there's a `ForegroundInitialEnv DISPLAY ":99"` that tells QGIS Server instances to use display no. 99. If you're running the Server in Desktop then there's no need to install `xvfb` and you should simply comment with `#` this specific setting in the configuration file. More info at <http://www.itopen.it/qgis-server-setup-notes/>.

Now that Apache knows that he should answer requests to <http://qgis.demo> we also need to setup the client system so that it knows who `qgis.demo` is. We do that by adding `127.0.0.1 qgis.demo` in the `hosts` file. We can do it with `sudo sh -c "echo '127.0.0.1 qgis.demo' >> /etc/hosts"`. Replace `127.0.0.1` with the IP of your server.

Note: Remember that both the `myhost.conf` and `/etc/hosts` files should be configured for our setup to work. You can also test the access to your QGIS Server from other clients on the network (e.g. Windows or MacOS machines) by going to their `/etc/hosts` file and point the `myhost` name to whatever IP the server machine has on the network. You can be sure that that specific IP is not `127.0.0.1` as that's the local IP, only accessible from the local machine. On `*nix` machines the `hosts` file is located in `/etc`, while on Windows it's under the `C:\Windows\System32\drivers\etc` directory. Under Windows you need to start your text editor with administrator privileges before opening the `hosts` file.

We can test one of the installed `qgis` servers with a `http` request from command line with `curl http://qgis.demo/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi` which should output:

```
<ServiceExceptionReport version="1.3.0" xmlns="http://www.opengis.net/ogc">  
<ServiceException code="Service configuration error">Service unknown or unsupported</ServiceExcepti  
</ServiceExceptionReport>
```

Note: `curl` can be installed with `sudo apt-get install curl`.

Acum, Apache este configurat.

12.1.4 Follow Along: Crearea unei gazde virtuale

Let's create another Apache virtual host pointing to QGIS Server. You can choose whatever name you like (`coco.bango`, `super.duper.training`, `example.com`, etc.) but for simplicity sake we're going to use `myhost`.

- Let's set up the `myhost` name to point to the localhost IP by adding `127.0.0.1 x` to the `/etc/hosts` with the following command: `sudo sh -c "echo '127.0.0.1 myhost' >> /etc/hosts"` or by manually editing the file with `sudo gedit /etc/hosts`.
- We can check that `myhost` points to the localhost by running in the terminal the `ping myhost` command which should output:

```
qgis@qgis:~$ ping myhost
PING myhost (127.0.0.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=1 ttl=64 time=0.024 ms
64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=2 ttl=64 time=0.029 ms
..
```

- Let's try if we can access QGIS Server from the `myhost` site by doing: `curl http://myhost/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi` or by accessing the url from your Debian box browser. You will probably get:

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//IETF//DTD HTML 2.0//EN">
<html><head>
<title>404 Not Found</title>
</head><body>
<h1>Not Found</h1>
<p>The requested URL /cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi was not found on this server.</p>
<hr>
<address>Apache/2.4.25 (Debian) Server at myhost Port 80</address>
</body></html>
```

- Apache doesn't know that he's supposed to answer requests pointing to the server named `myhost`. In order to setup the virtual host the simplest way would be to make a `myhost.conf` file in the `/etc/apache/sites-available` directory that has the same content as file: `qgis.demo.conf` except for the `ServerName` line that should be `ServerName myhost`. You could also change where the logs go as otherwise the logs for the two virtual hosts would be shared but this is optional.
- Let's now enable the virtual host with `sudo apt-get a2ensite myhost.conf` and then reload the Apache service with `sudo systemctl reload apache2`.
- If you try again to access the `http://myhost/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi` url you'll notice everything is working now!

12.1.5 In Conclusion

You learned how to install different QGIS Server versions from packages, how to configure Apache with QGIS Server, on Debian based Linux distros.

12.1.6 What's Next?

Now that you've installed QGIS Server and it's accesible through the HTTP protocol, we need to learn how to access some of the services it can offer. The topic of the next lesson is to learn how to access QGIS Server WMS services.

12.2 Lesson: Serving WMS

Let's download the `demo data` and unzip the files in the `qgis-server-tutorial-data` subdirectory to any directory. We recommend that you simply create a `/home/qgis/projects` directory and put your files there in order to avoid possible permissions problems.

Datele demo conțin un proiect QGIS denumit `world.qgs`, care este pregătit deja pentru a fi expus de către serverul QGIS. Dacă doriți să utilizați propriul proiect sau să aflați cum se poate pregăti un proiect, consultați secțiunea *Creatingwmsfromproject*.

Note: Acest modul prezintă adresele URL, astfel încât audiența să poată distinge cu ușurință parametri și valorile acestora. În timp ce formatul normal este:

```
...&field1=value1&field2=value2&field3=value3
```

acest tutorial folosește:

```
&field1=value1  
&field2=value2  
&field3=value3
```

Pasting them into Mozilla Firefox works properly but other web browsers like Chrome may add unwanted spaces between the `field:parameter` pairs. So, if you encounter this issue you can either use Firefox or modify the URLs so that they're in one line format.

Let's make a WMS GetCapabilities request in the web browser or with curl:

```
http://qgisplatform.demo/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi  
?SERVICE=WMS  
&VERSION=1.3.0  
&REQUEST=GetCapabilities  
&map=/home/qgis/projects/world.qgs
```

In the Apache config from the previous lesson the `QGIS_PROJECT_FILE` variable sets the default project to `/home/qgis/projects/world.qgs`. However, in the above request we made use of the `map` parameter to be explicit and to show it can be used to point at any project. If you delete the `map` parameter from the above request QGIS Server will output the same response.

By pointing any WMS client to the `GetCapabilities` URL, the client gets in response an XML document with metadata of the Web Map Server's information, e.g. what layers does it serve, the geographical coverage, in what format, what version of WMS etc.

As QGIS is also a *ogc-wms* you can create a new WMS server connection with the help of the above `GetCapabilities` url. See the *Lesson: Serviciile Web Mapping* or the *ogc-wms-servers* section on how to do it.

By adding the `countries` WMS layer to your QGIS project you should get an image like the one below:

Note: QGIS Server serves layers that are defined in the `world.qgs` project. By opening the project with QGIS you can see there are multiple styles for the `countries` layer. QGIS Server is also aware of this and you can choose the style you want in your request. The `classified_by_population` style was chosen in the above image.

12.2.1 Jurnalizarea

When you're setting up a server, the logs are always important as they show you what's going on. We have setup in the `*.conf` file the following logs:

- QGIS Server log at `/logs/qgisserver.log`
- `qgisplatform.demo` Apache access log at `qgisplatform.demo.access.log`
- `qgisplatform.demo` Apache error log at `qgisplatform.demo.error.log`

The log files are simply text files so you can use a text editor to check them out. You can also use the `tail` command in a terminal: `sudo tail -f /logs/qgisserver.log`.

This will continuously output in the terminal what's written in that log file. You can also have three terminals opened for each of the log files like so:

When you use QGIS Desktop to consume the QGIS Server WMS services you will see all the requests QGIS sends to the Server in the access log, the errors of QGIS Server in the QGIS Server log etc.

Note:

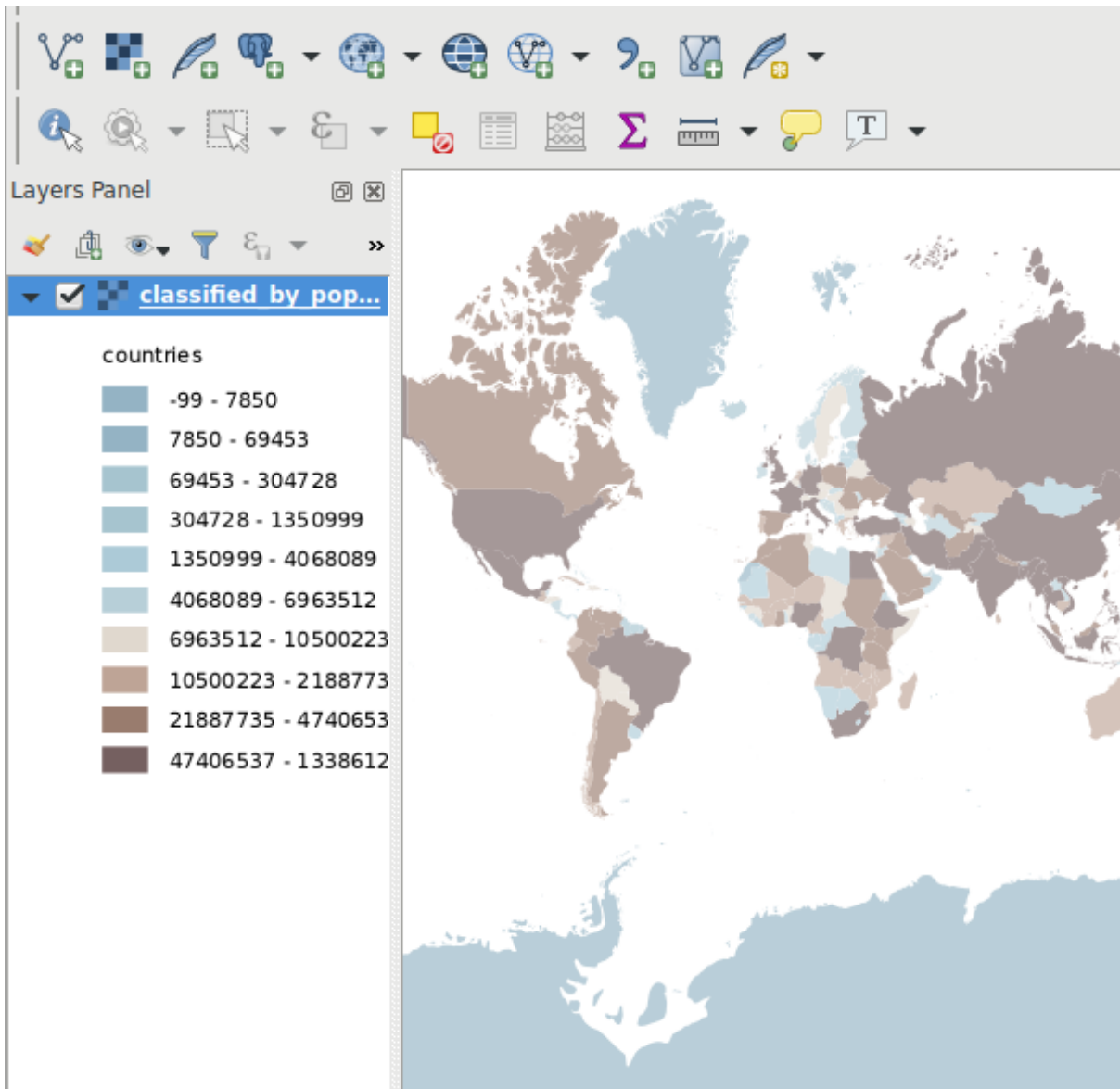


Figure 12.1: QGIS Desktop consuming the QGIS Server countries layer WMS service

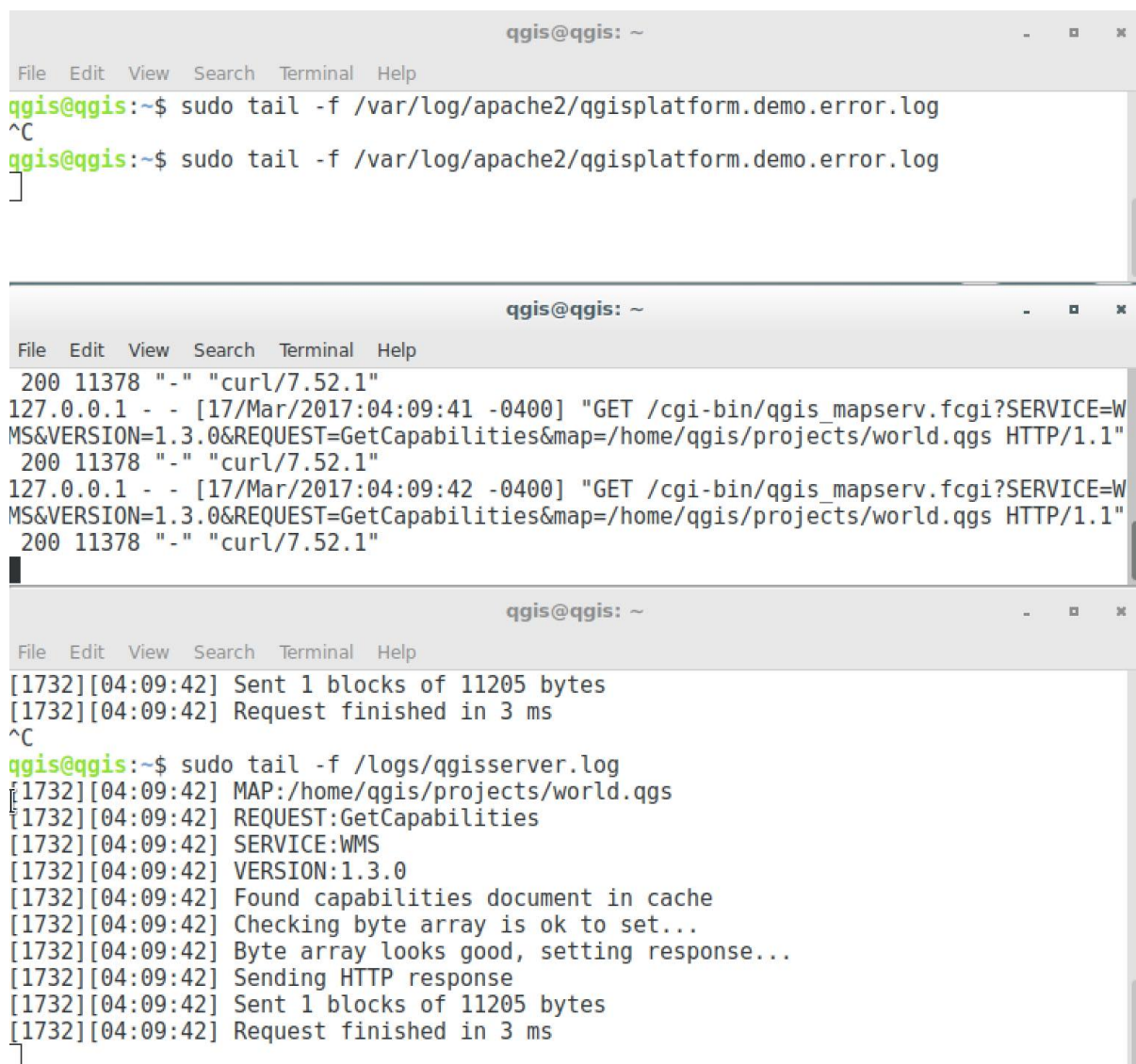


Figure 12.2: Using the `tail` command to visualise QGIS Server logs output

- If you look at the logs in the following sections you should get a better understanding on what's happening.
- By restarting Apache while looking in the QGIS Server log you can find some extra pointers on how things work.

12.2.2 GetMap requests

In order to display the `countries` layer, QGIS Desktop, like any other WMS client, is using GetMap requests.

A simple request looks like:

```
http://qgisplatform.demo/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi
?MAP=/home/qgis/projects/world.qgs
&SERVICE=WMS
&VERSION=1.3.0
&REQUEST=GetMap
&BBOX=-432786,4372992,3358959,7513746
&SRS=EPSG:3857
&WIDTH=665
&HEIGHT=551
&LAYERS=countries
&FORMAT=image/jpeg
```

The above request should output the following image:

Figure: simple GetMap request to QGIS Server

12.2.3 Try Yourself Change the Image and Layers parameters

Based on the request above, let's replace the `countries` layer with another.

In order to see what other layers are available you could open up the `world.qgs` project in QGIS and look at its contents. Keep in mind though that the WMS clients don't have access to the QGIS project, they just look at the capabilities document contents.

Also, there's a configuration option so that some of the layers existing in the QGIS project are ignored by QGIS when serving the WMS service.

So, you could look at the layer list when you point QGIS Desktop to the `GetCapabilities` URL or you could try yourself finding other layer names in the `GetCapabilities` XML response.

One of the layer names that you could find and works is `countries_shapeburst`. You may find others but keep in mind some may not be visible at such a small scale so you could get a blank image as response.

You can also play around with others parameters from above, like changing the returned image type to `image/png`.

12.2.4 Follow Along: Use Filter, Opacities and Filter parameters

Let's do another request that adds another layer, some of the *extra-getmap-parameters*, **FILTER** and **OPACITIES**, but also uses the standard **STYLES** parameter.

```
http://qgisplatform.demo/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi
?MAP=/home/qgis/projects/world.qgs
&SERVICE=WMS
&VERSION=1.3.0
&REQUEST=GetMap
&BBOX=-432786,4372992,3358959,7513746
&SRS=EPSG:3857
```

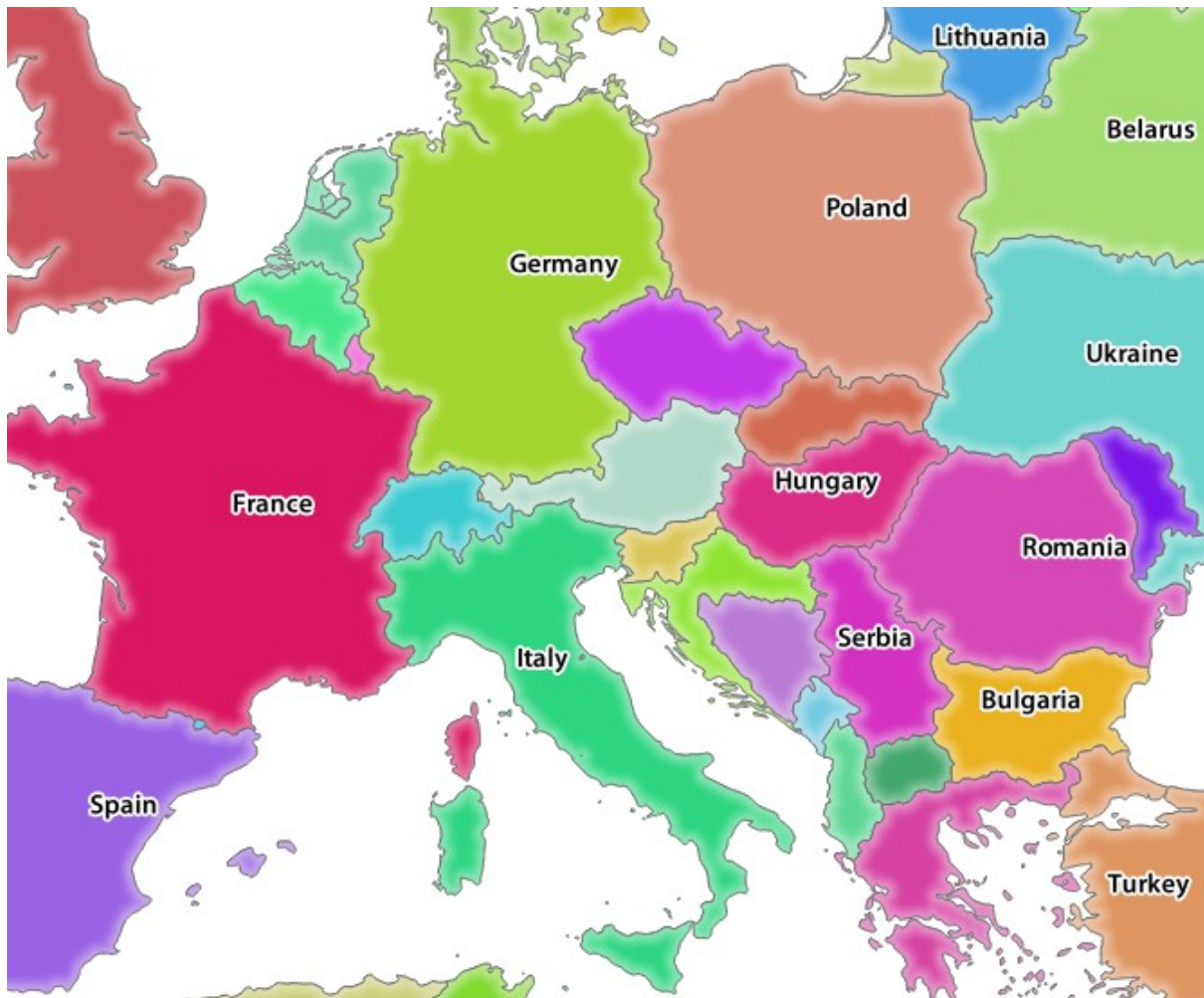



Figure 12.3: Qgis Server response after a simple GetMap request

```

&WIDTH=665
&HEIGHT=551
&FORMAT=image/jpeg
&LAYERS=countries,countries_shapeburst
&STYLES=classified_by_name,default
&OPACITIES=255,30
&FILTER=countries:"name" IN ( 'Germany' , 'Italy' )

```

The above request should output the following image:

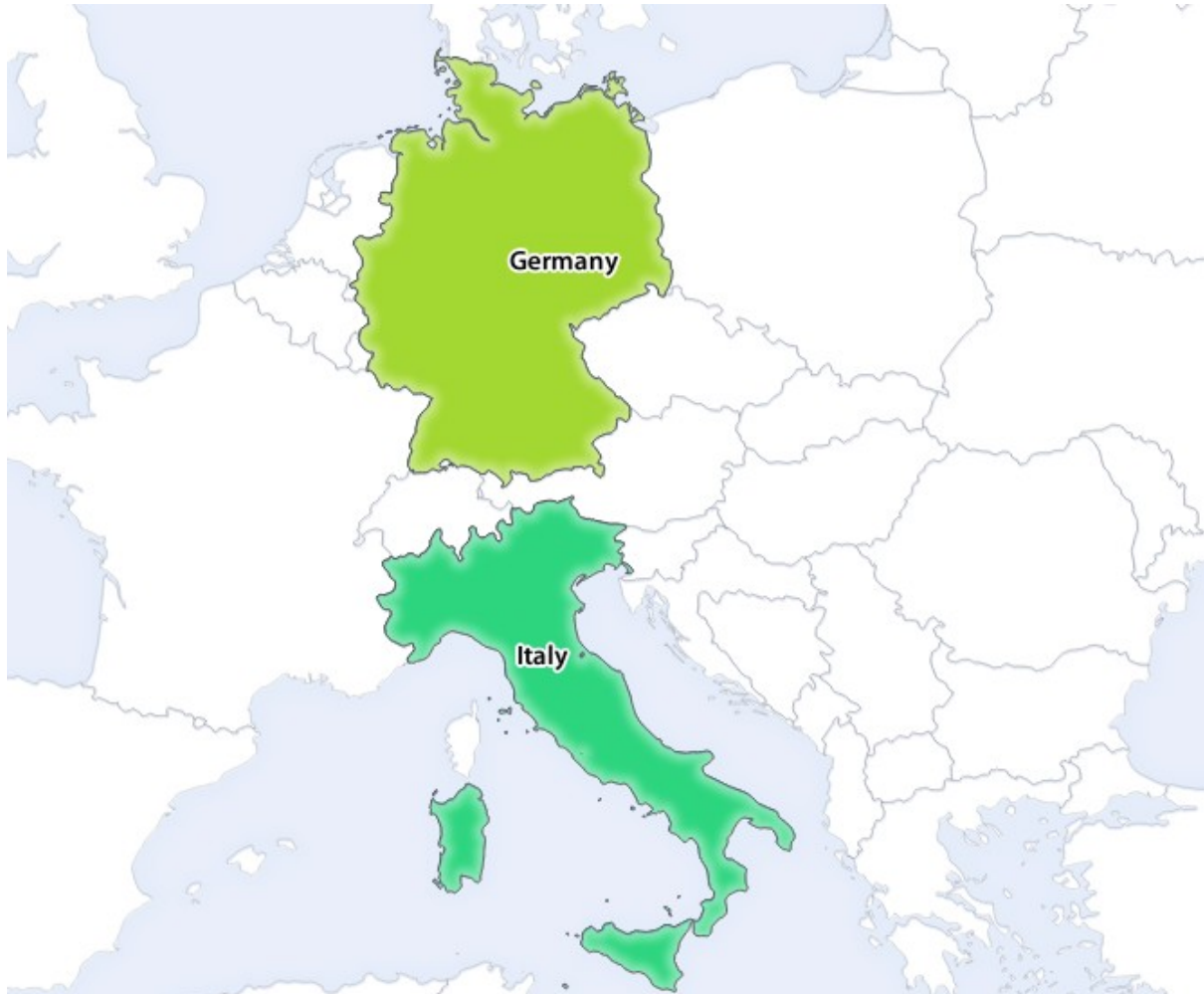


Figure 12.4: Response to a GetMap request with FILTER and OPACITIES parameters

As you can see from the above image, among other things, we told QGIS Server to render only **Germany** and **Italy** from the countries layer.

12.2.5 Follow Along: Use Redlining

Let's do another GetMap request that makes use of the *qgisserver-redlining* feature and of the **SELECTION** parameter detailed in the *extra-getmap-parameters* section:

```

http://qgisplatform.demo/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi
?MAP=/home/qgis/projects/world.qgs
&SERVICE=WMS
&VERSION=1.3.0

```



```
&REQUEST=GetMap
&BBOX=-432786,4372992,3358959,7513746
&SRS=EPSG:3857
&WIDTH=665
&HEIGHT=551
&LAYERS=countries,countries_shapeburst
&FORMAT=image/jpeg
&HIGHLIGHT_GEOM=POLYGON((590000 6900000, 590000 7363000, 2500000 7363000, 2500000 6900000, 590000
&HIGHLIGHT_SYMBOL=<StyledLayerDescriptor><UserStyle><Name>Highlight</Name><FeatureTypeStyle><Rule>
&HIGHLIGHT_LABELSTRING=QGIS Tutorial
&HIGHLIGHT_LABELSIZE=30
&HIGHLIGHT_LABELCOLOR=%23000000
&HIGHLIGHT_LABELBUFFERCOLOR=%23FFFFFF
&HIGHLIGHT_LABELBUFFERSIZE=3
&SELECTION=countries:171,65
```

Pasting the above request in your web browser should output the following image:



Figure 12.5: Response to a request with the REDLINING feature and SELECTION parameter

You can see from the above image that the countries with the 171 and 65 ids were highlighted in yellow (Romania and France) by using the **SELECTION** parameter and we used the **REDLINING** feature to overlay a rectangle with the **QGIS Tutorial** label.

12.2.6 GetPrint requests

One very nice feature of QGIS Server is that it makes use of the QGIS Desktop print composers. You can learn about it in the *server_getprint* section.

If you open the `world.qgs` project with QGIS Desktop you will find a print composer named Population distribution. A simplified GetPrint request that exemplifies this amazing feature is:

```
http://qgisplatform.demo/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi
?map=/home/qgis/projects/world.qgs
&SERVICE=WMS
&VERSION=1.3.0&
REQUEST=GetPrint
&FORMAT=pdf
&TRANSPARENT=true
&SRS=EPSG:3857
&DPI=300
&TEMPLATE=Population distribution
&map0:extent=-432786,4372992,3358959,7513746
&LAYERS=countries
```

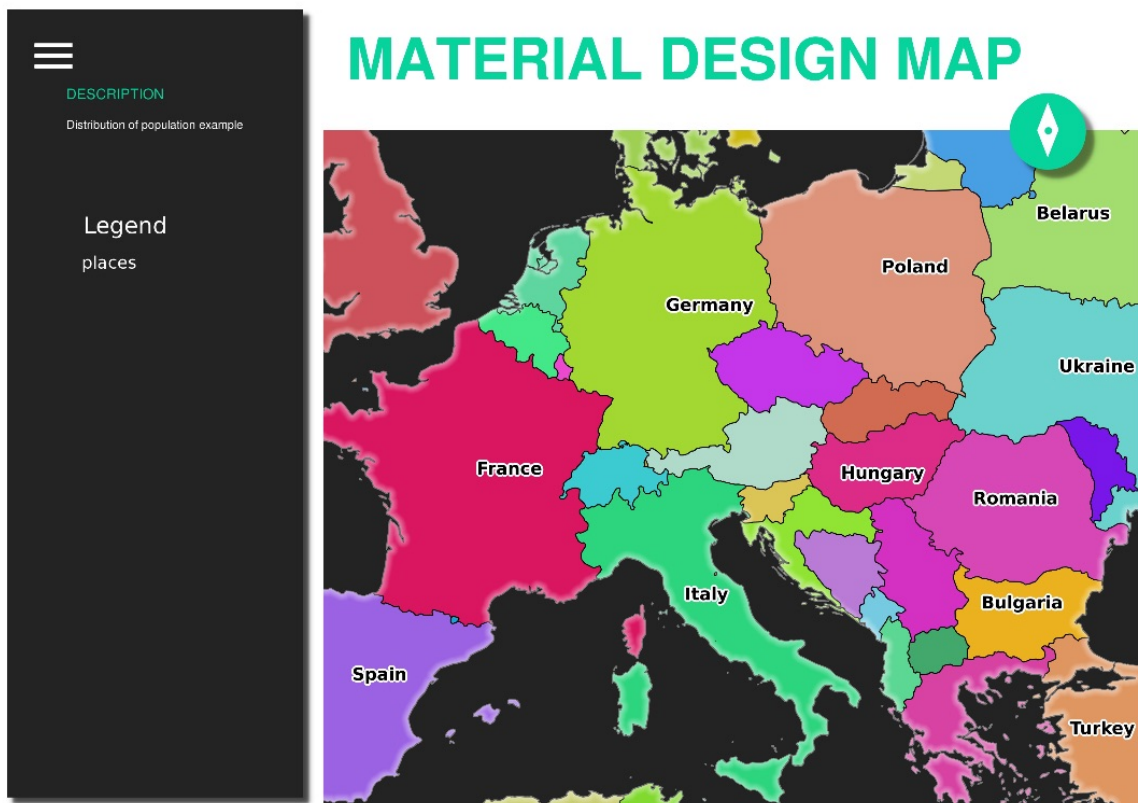


Figure 12.6: Shows the pdf resulted from the above GetPrint request

Naturally, it's hard to write your GetMap, GetPrint etc. requests.

QGIS Web Client or QWC is a Web client project that can work alongside QGIS Server so that you can publish your projects on the Web or help you create QGIS Server requests for a better understanding about the possibilities.

O puteți instala în felul următor:

- As user `qgis` go to the home directory with `cd /home/qgis`.
- Download the QWC project from [here](#) and unzip it.

- Make a symbolic link to the `/var/www/html` directory as it's the DocumentRoot that we've setup in the virtual host configuration. If you unzipped the archive under `/home/qgis/Downloads/QGIS-Web-Client-master` we can do that with `sudo ln -s /home/qgis/Downloads/QGIS-Web-Client-master /var/www/html/`.
- Access <http://qgisplatform.demo/QGIS-Web-Client-master/site/qgiswebclient.html?map=/home/qgis/projects/world.qgs> from your Web browser.

Now you should be able to see the Map as in the following figure:

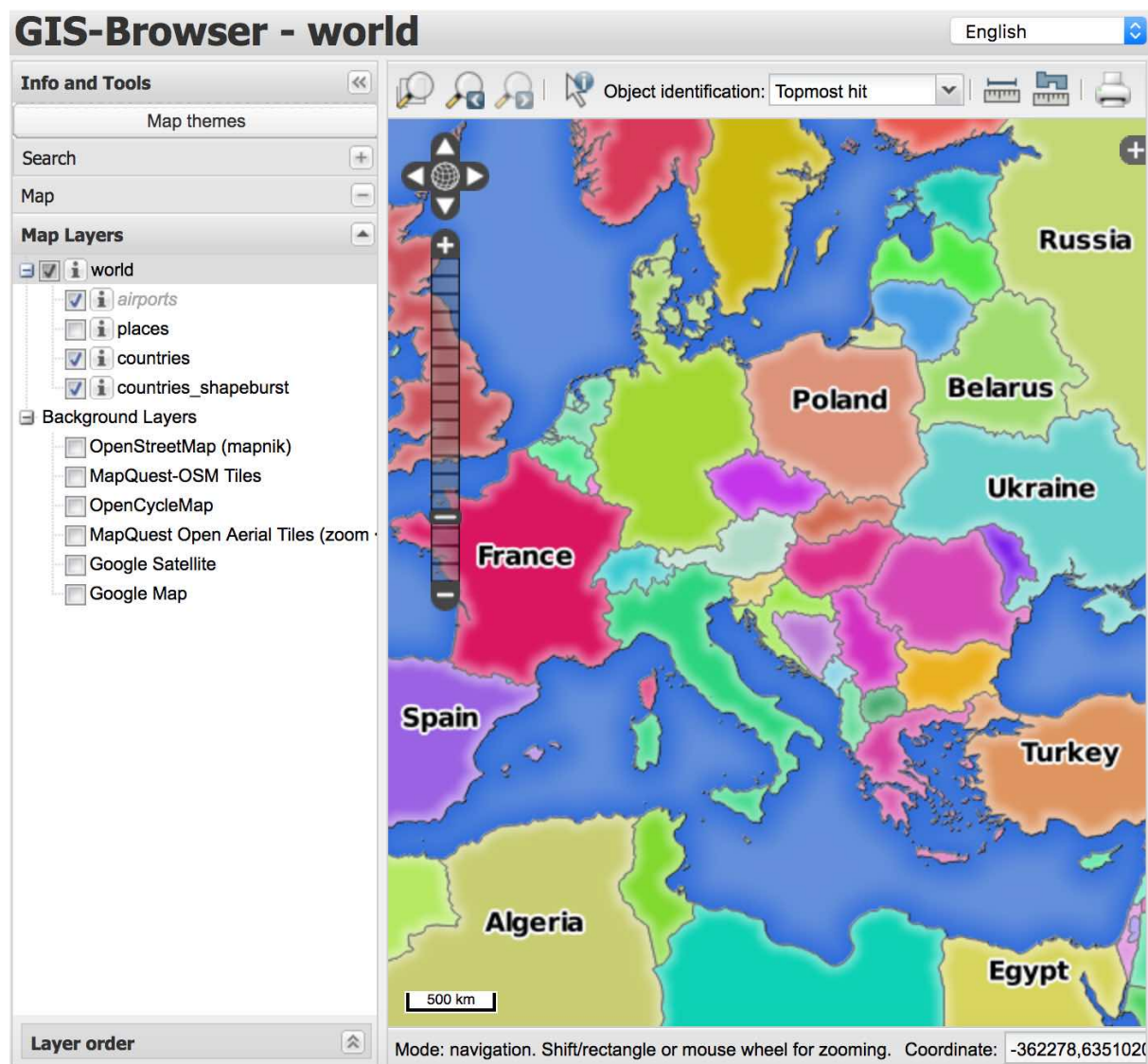


Figure 12.7: QGIS Web Client consuming the world.qgs project

If you click the Print button in QWC you can interactively create `GetPrint` requests. You can also click the ? icon in the QWC to access the available help so that you can better discover the QWC possibilities.

12.2.7 In Conclusion

You learned how use QGIS Server to provide WMS Services.

12.2.8 What's Next?

În continuare, vom vedea cum se utilizează QGIS ca interfață pentru faimosul GIS GRASS.

Module: GRASS

GRASS (Sistem de Suport pentru Analiza Resurselor Geografice) este un GIS bine-cunoscut, cu sursă deschisă, și cu o gamă largă de funcții utile. Acesta a fost lansat în 1984, și a cunoscut multe îmbunătățiri și funcționalități suplimentare de atunci. QGIS vă permite să faceți uz direct de puternicele instrumente GIS din Grass.

13.1 Lesson: Instalarea GRASS

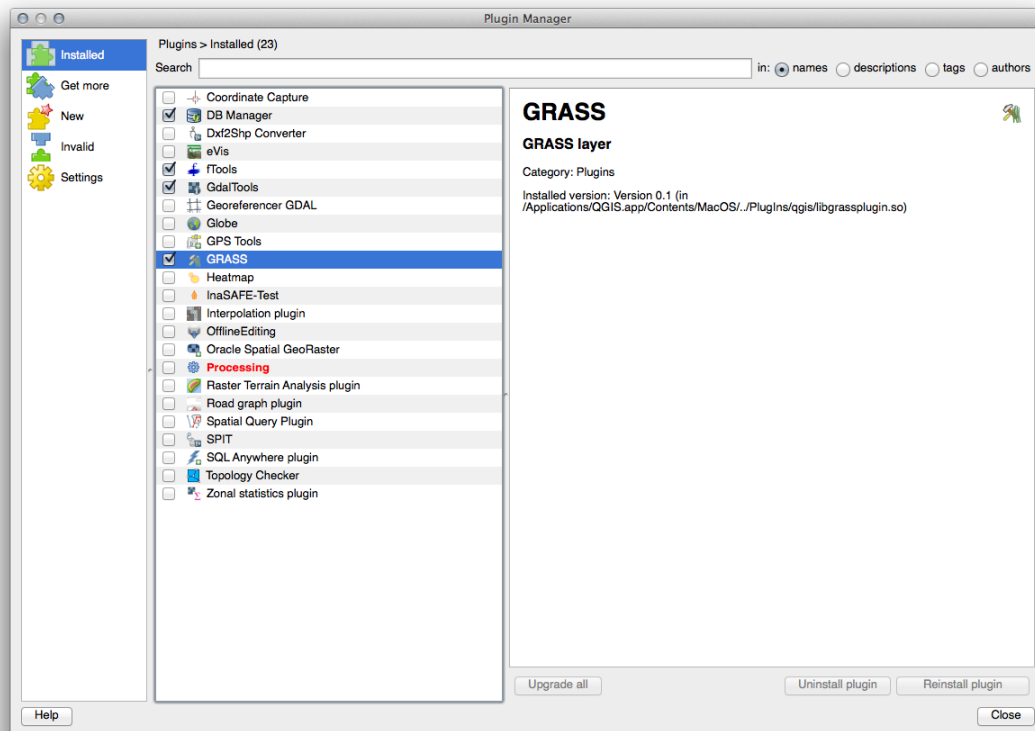
Using GRASS in QGIS requires you to think of the interface in a slightly different way. Remember that you're not working in QGIS directly, but working in GRASS *via* QGIS.

Scopul acestei lecții: Pentru a începe un proiect GRASS în QGIS.

13.1.1 Follow Along: Începerea unui Nou Proiect GRASS

To launch GRASS from within QGIS, you need to activate it as with any other plugin. First, open a new QGIS project.

- În *Managerul de plugin-uri*, activați *GRASS* din listă:



The GRASS toolbar will appear:



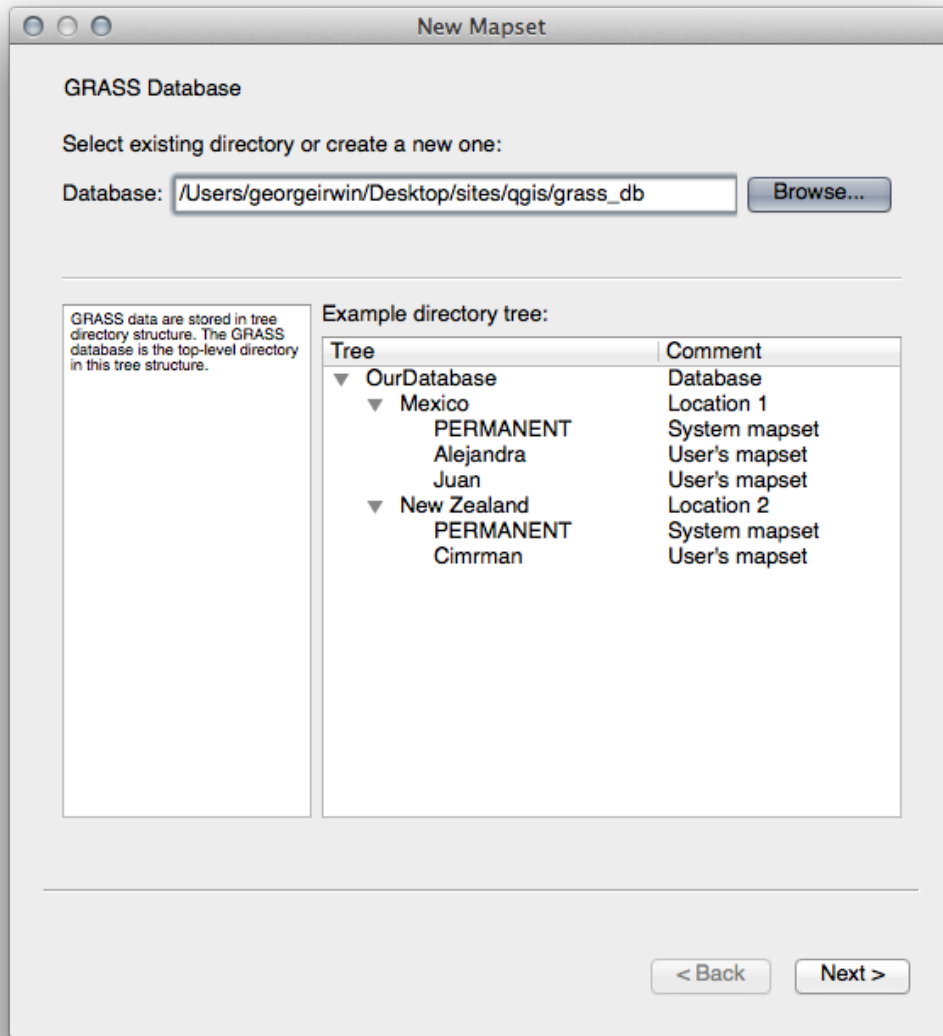
Before you can use GRASS, you need to create a **mapset**. GRASS always works in a database environment, which means that you need to import all the data you want to use into a GRASS database.

- Click on the *New mapset* button:



You'll see a dialog explaining the structure of a GRASS mapset.

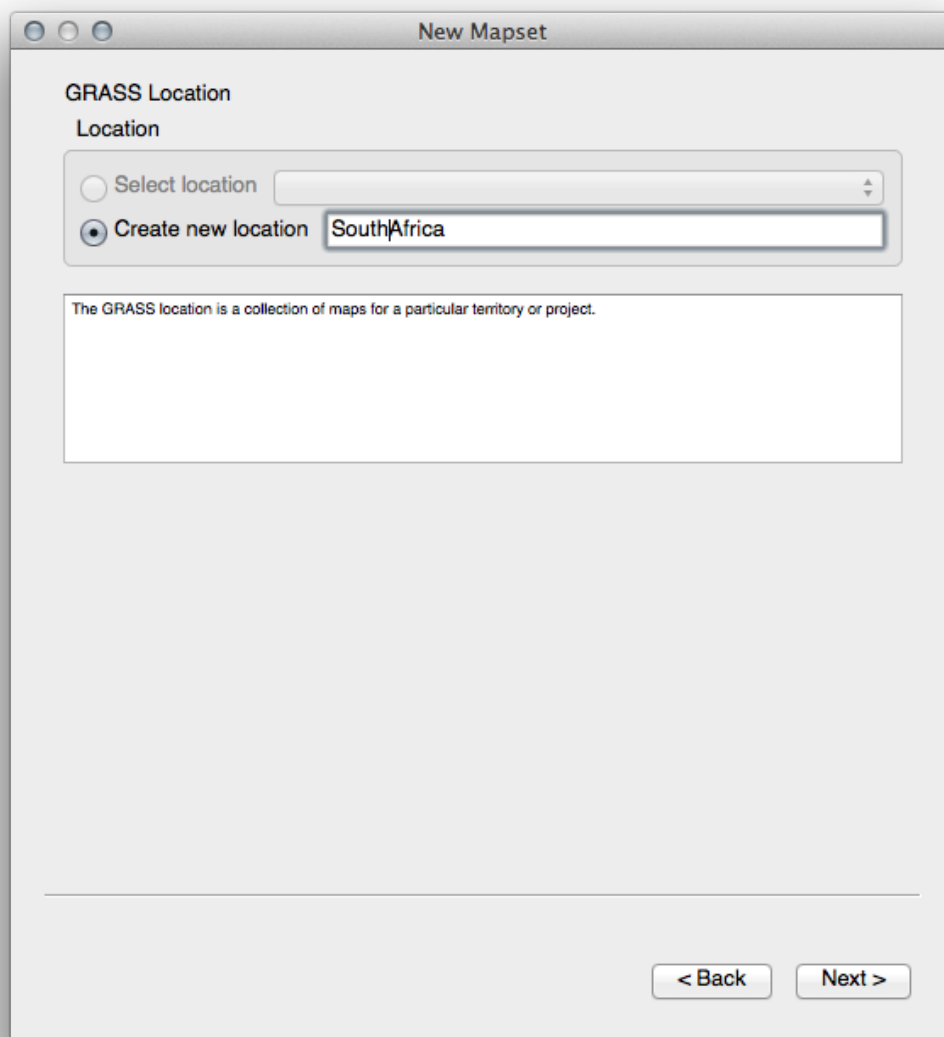
- Create a new directory called `grass_db` in *exercise_data*.
- Setăți-l ca director care va fi utilizat de către GRASS pentru instalarea bazei de date:



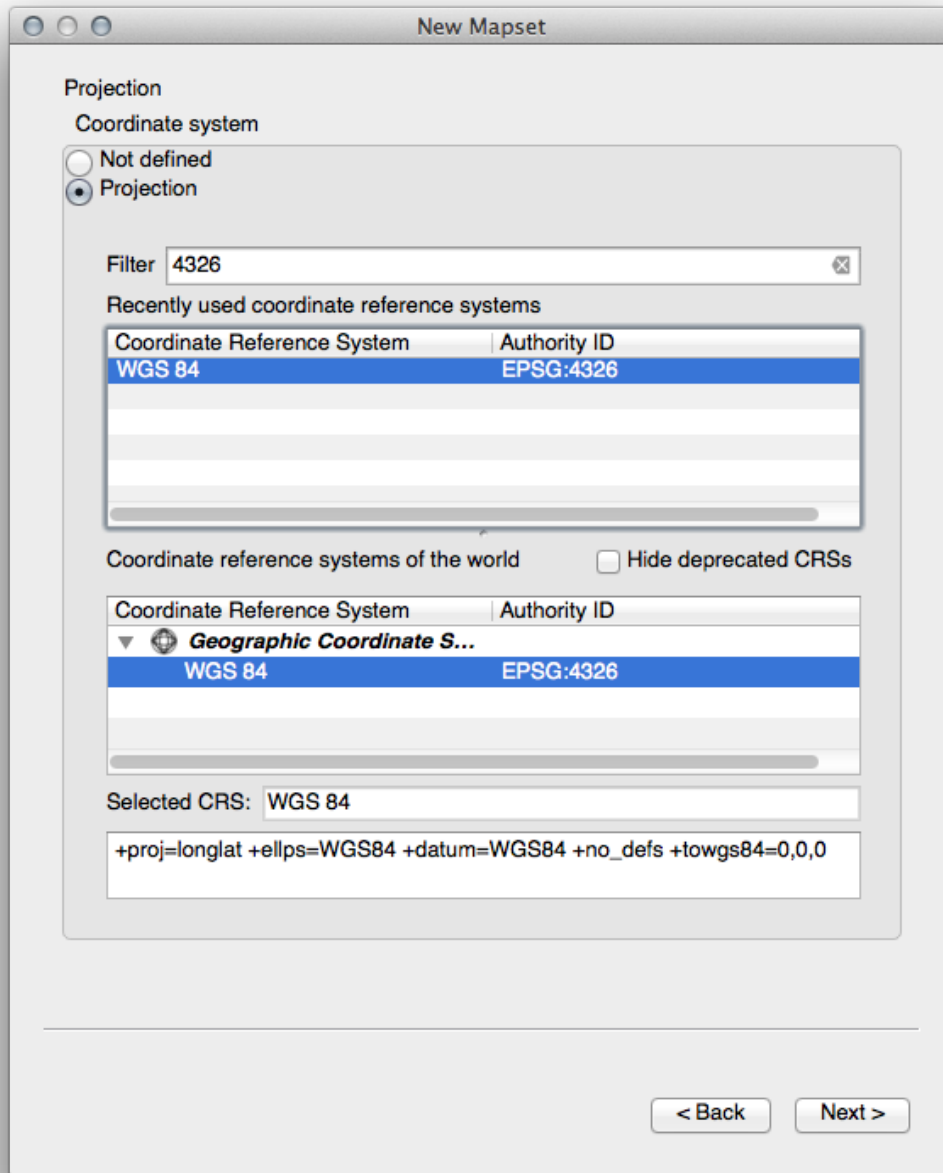
- Click *Next*.

GRASS needs to create a “location”, which describes the maximum extents of the geographic area you’ll be working in.

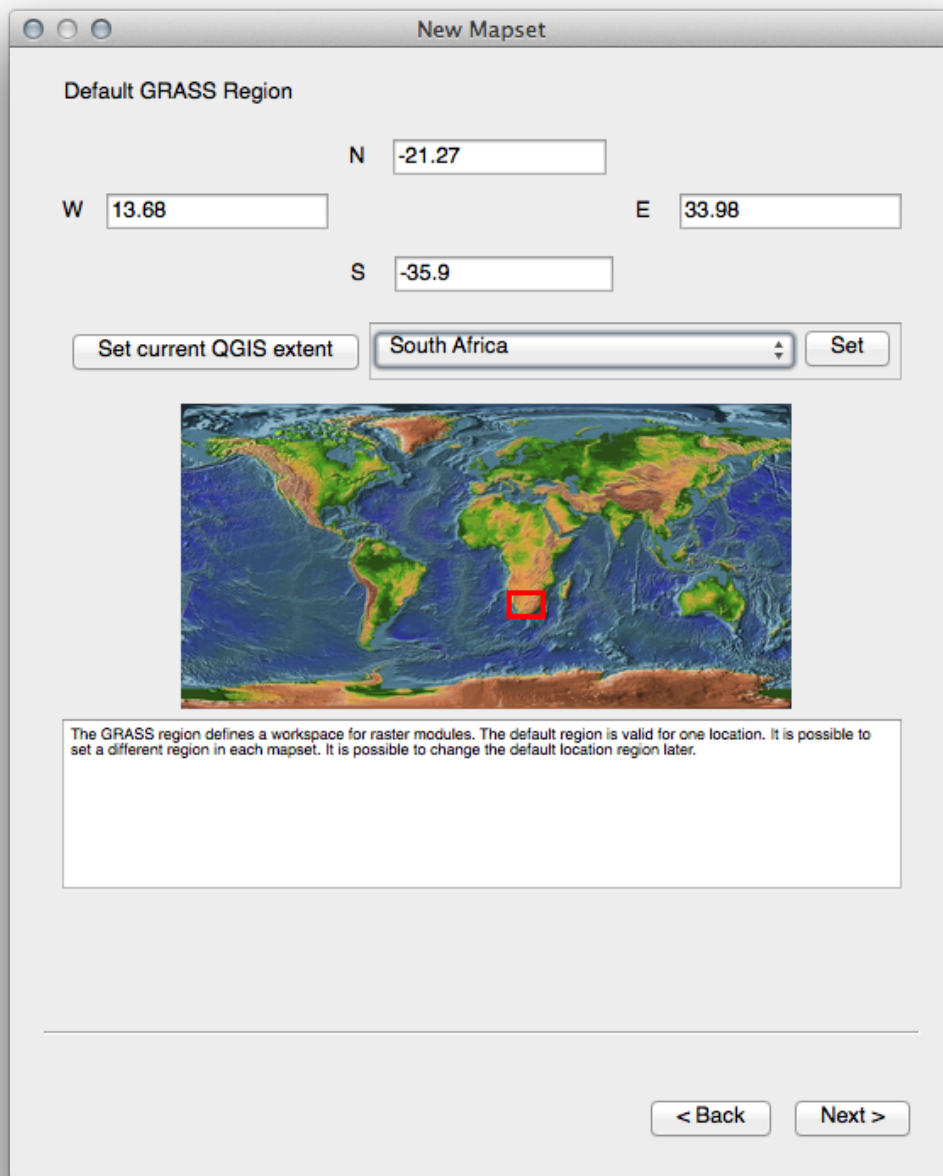
- Call the new location `South_Africa`:



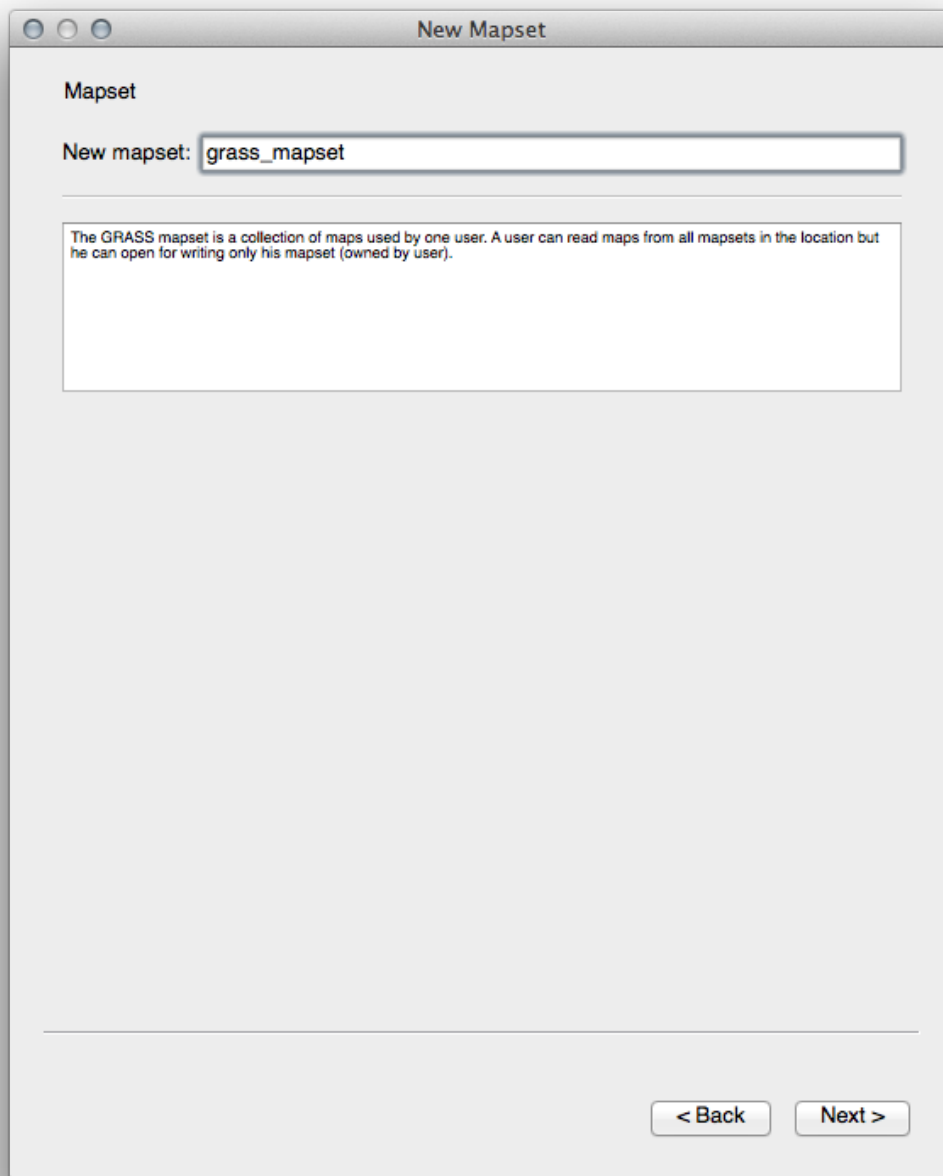
- Click on *Next*.
- We'll be working with WGS 84, so search for and select this CRS:



- Clic pe *Next*.
- Acum selectați regiunea *Africii de Sud* din caseta cu derulare verticală și faceți clic pe *Set*:



- Clic pe *Next*.
- Creați un set de hărți, care este fișierul hărții cu care veți lucra.



Once you're done, you'll see a dialog asking you to confirm that the settings it displays are correct.

- Clic *Finish*.
- Clic pe *OK*, în dialogul de încheiere cu succes.

13.1.2 Follow Along: Încărcarea Datelor Vectoriale în GRASS

You'll now have a blank map. To load data into GRASS, you need to follow a two-step process.

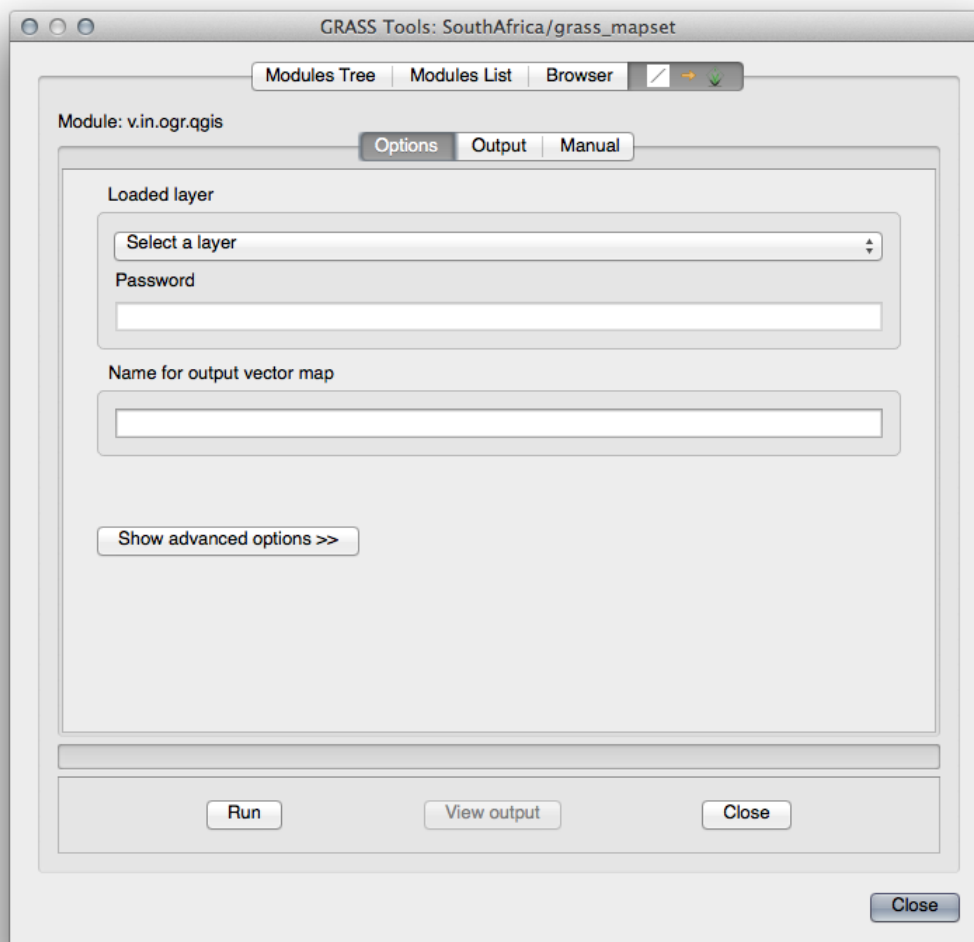
- Load data into QGIS as usual. Use the `roads.shp` dataset (found under `exercise_data/epsg4326/`) for now.
- As soon as it's loaded, click on the *GRASS Tools* button:



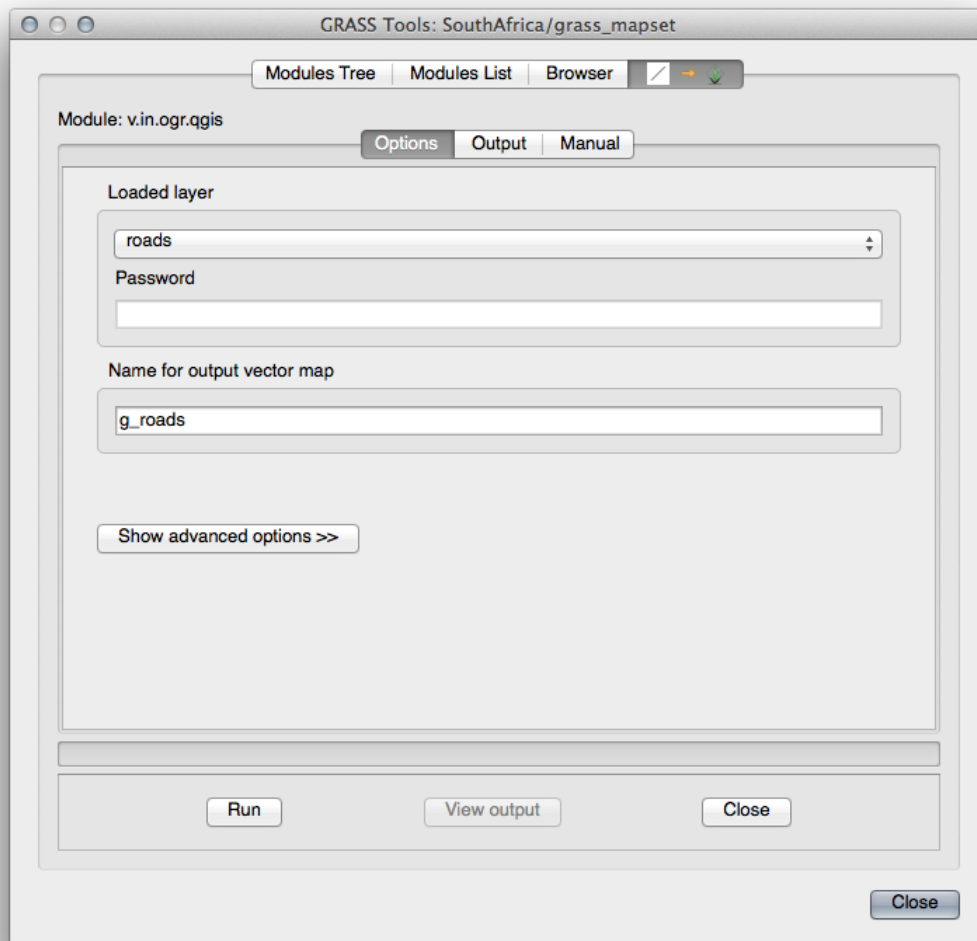
- In the new dialog, select *Modules list*.
- Find the vector import tool by entering the term `v.in.ogr.qgis` in the *Filter* field.


The `v` stands for “vector”, `in` means its a function to import data into the GRASS database, `ogr` is the software library used to read vector data, and `qgis` means that the tool will look for a vector from among the vectors already loaded into QGIS.

- Once you’ve found this tool, click on it to bring up the tool itself:



- Set the loaded layer to `roads` and its GRASS version’s name to `g_roads` to prevent confusion.



Note:  Remarcați opțiunile suplimentare specificate la *Advanced Options*. Acestea includ facilitatea de a adăuga o clauză WHERE pentru interogarea SQL folosită la importul datelor.

- Faceți clic pe *Run* pentru a începe importul.
- După finalizare, dați clic pe butonul *View output* pentru a vedea noul strat GRASS importat în hartă.
- Închideți primul instrument de import (dați clic pe butonul *Close* imediat în dreapta de *View output*), după care închideți fereastra *GRASS Tools*.
- Remove the original *roads* layer.

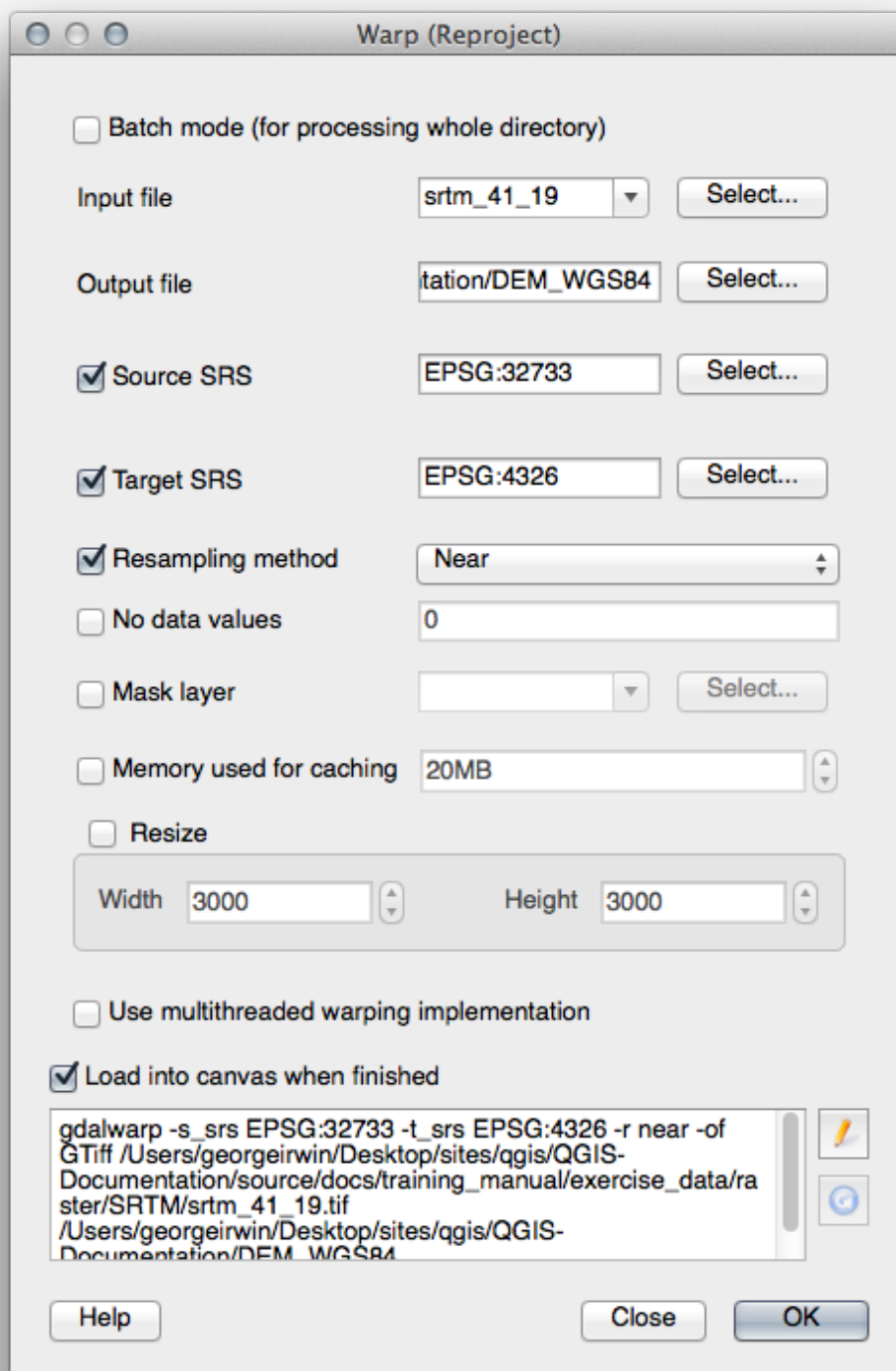
Acum ați rămas doar cu stratul GRASS importat, așa cum este afișat în harta dvs. din QGIS.

13.1.3 Follow Along: Încărcarea Datelor Raster în GRASS

Recall that our DEM is in the Projected CRS UTM 33S / WGS 84, but our GRASS project is in the Geographic CRS WGS 84. So let's re-project the DEM first.

- Load the *srtm_41_19.tif* dataset (found under *exercise_data/raster/SRTM/*) into the QGIS map as usual, using QGIS' *Add Raster Layer* tool.

- Re-project it using GDAL Warp tool (*Raster → Projections → Warp (Reproject)*), setting it up as shown:

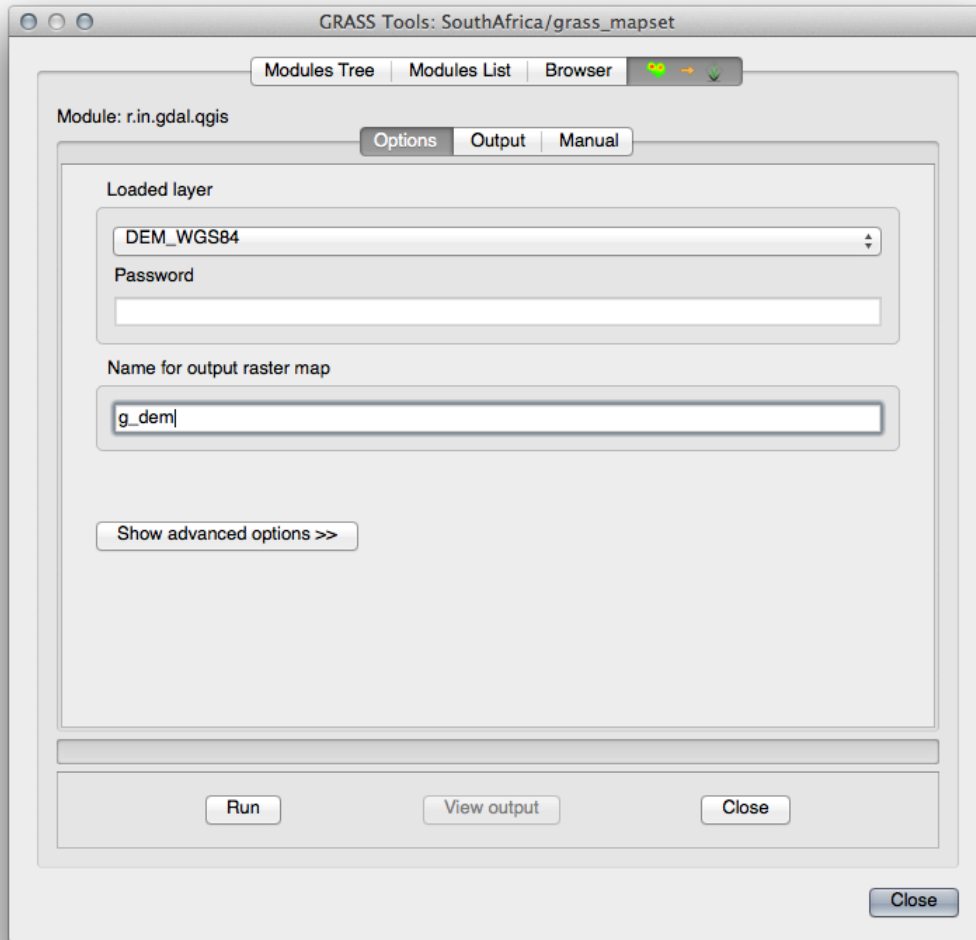


- Save the raster under the same folder as the original, but with the file name `DEM_WGS84.tif`. Once it appears in your map, remove the `srtm_41_19.tif` dataset from your *Layers list*.

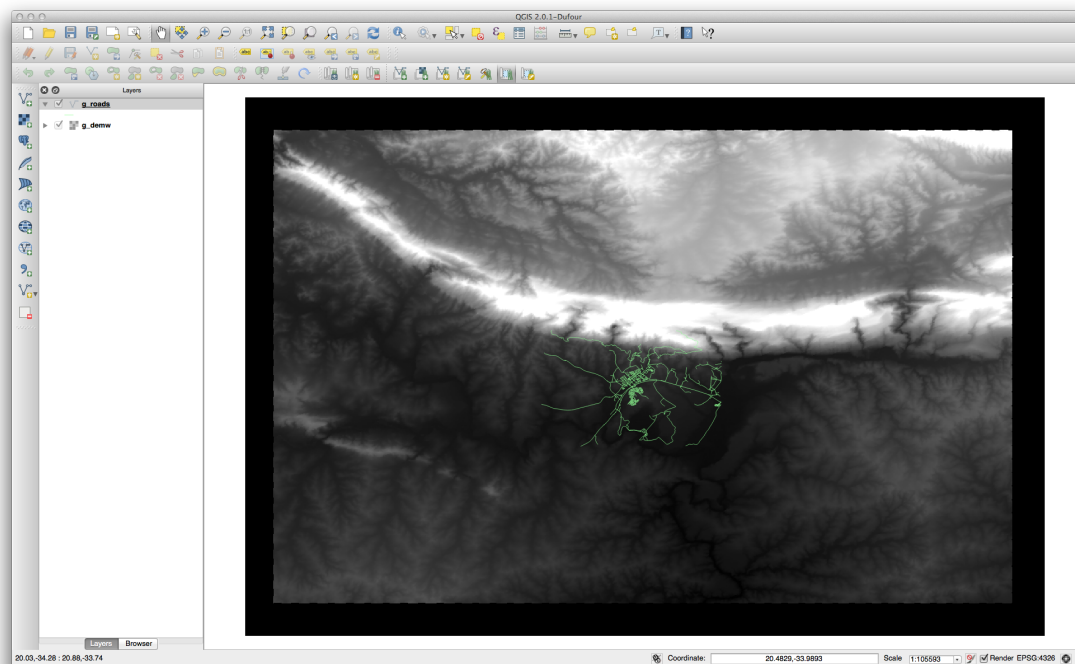
Now that it's reprojected, you can load it into your GRASS database.

- Deschideți iarăși dialogul *Instrumentelor GRASS*.

- Clic pe fila *Modules List*.
- Search for `r.in.gdal.qgis` and double click the tool to open the tool's dialog.
- Set it up so that the input layer is `DEM_WGS84` and the output is `g_dem`.



- Clic pe *Run*
- Când procesul s-a încheiat, faceți clic pe *Vizualizare rezultat*.
- Închideți fila curentă, apoi Închideți întregul dialog.



- You may now remove the original *DEM_WGS84* layer.

13.1.4 In Conclusion

Fluxul de lucru GRASS pentru asimilarea datelor este ușor diferit de metoda QGIS pentru că GRASS încarcă datele într-o structură de bază de date spațială. Cu toate acestea, utilizând QGIS ca interfață, puteți ușura setarea unui mapset GRASS prin utilizarea straturilor existente QGIS ca surse de date pentru GRASS.

13.1.5 What's Next?

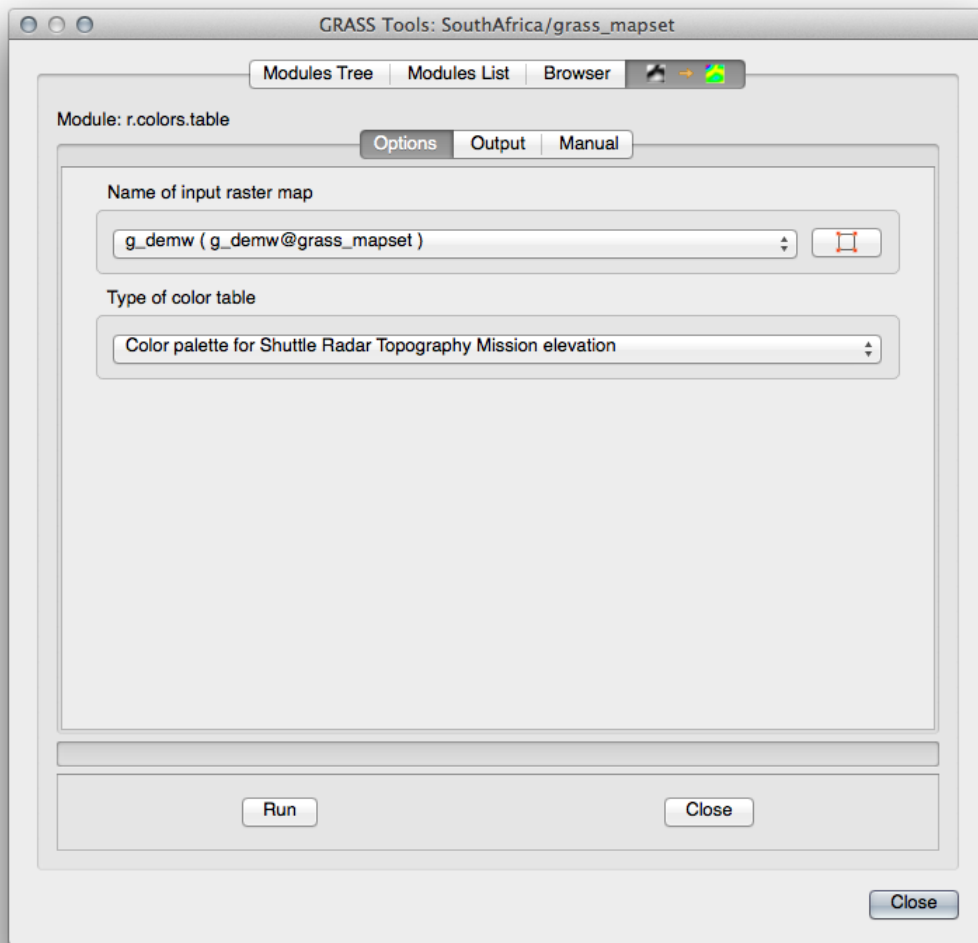
Acum, o dată ce datele sunt importate în GRASS, ne putem uita la operațiunile avansate de analiză pe care le oferă GRASS.

13.2 Lesson: Instrumentele GRASS

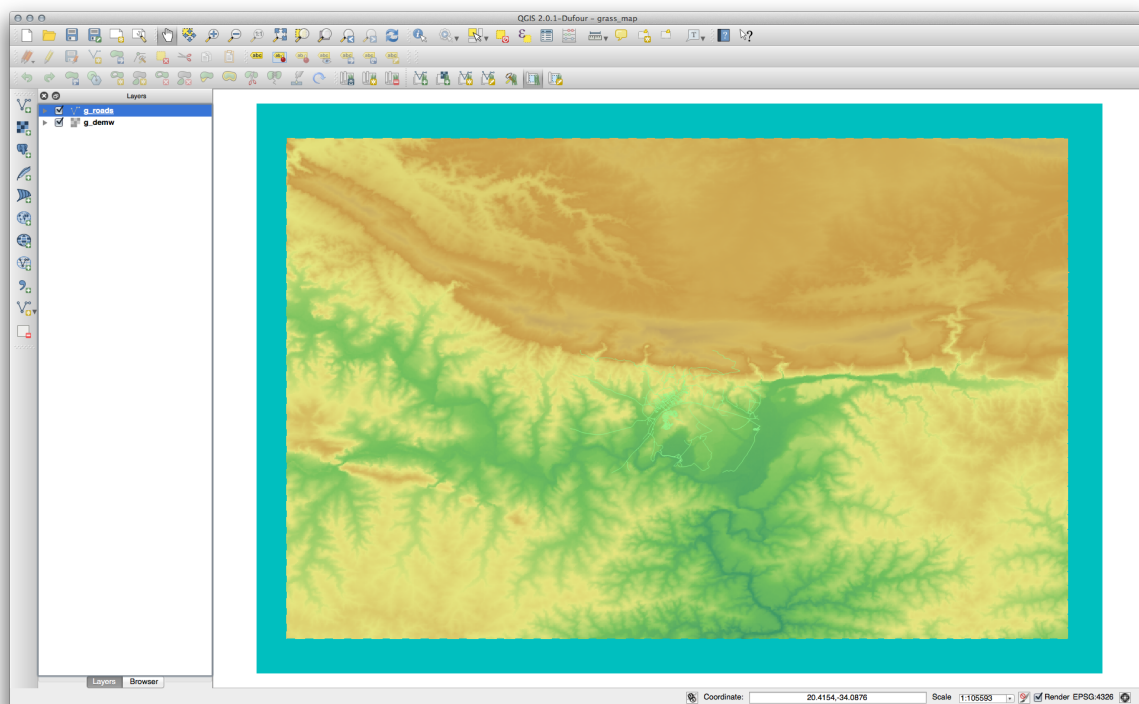
În această lecție vom prezenta o selecție de instrumente pentru a vă oferi o idee despre capacitățile GRASS.

13.2.1 Follow Along: Set Raster Colors

- Open the *GRASS Tools* dialog.
- Look for the *r.colors.table* module by searching for it in the *Filter* field of the *Modules List* tab.
- Open the tool and set it up like this:



When you run the tool, it will recolor your raster:



13.2.2 Follow Along: Visualize Data in 3D

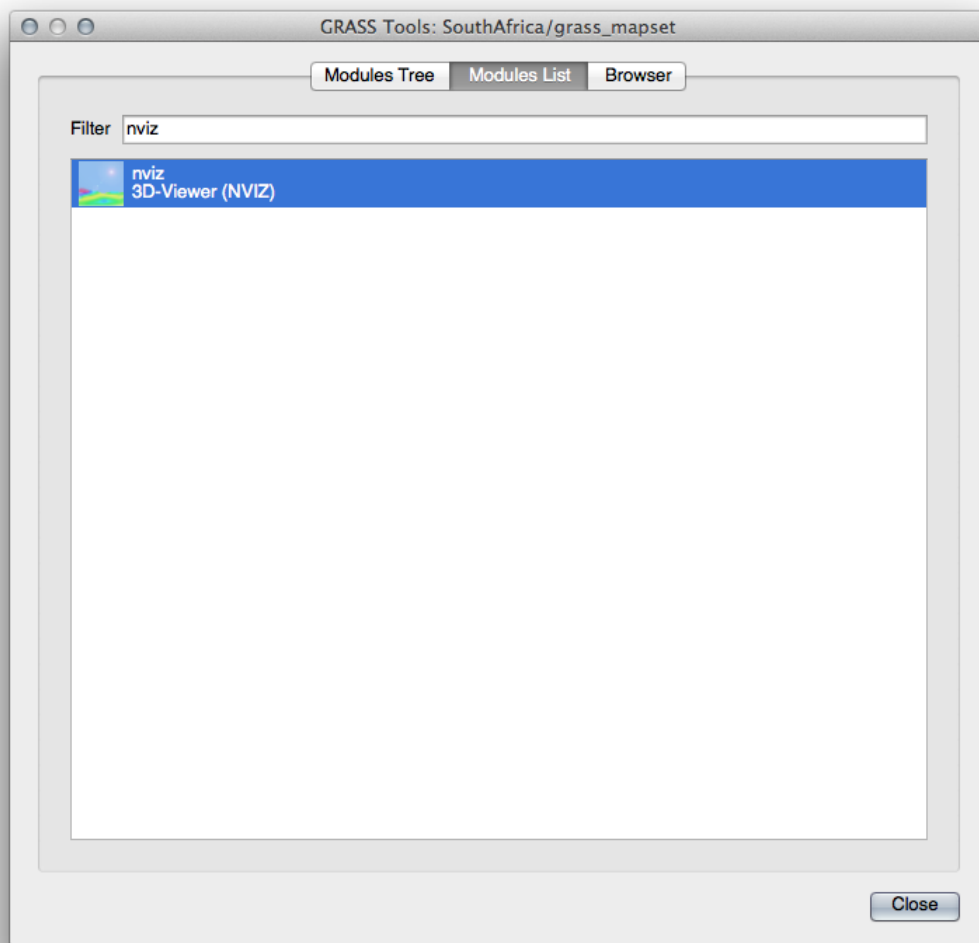
GRASS allows you to use a DEM to visualize your data in three dimensions. The tool you'll use for this operates on the GRASS Region, which at the moment is set to the whole extent of South Africa, as you set it up before.

- To redefine the extent to cover only our raster dataset, click this button:

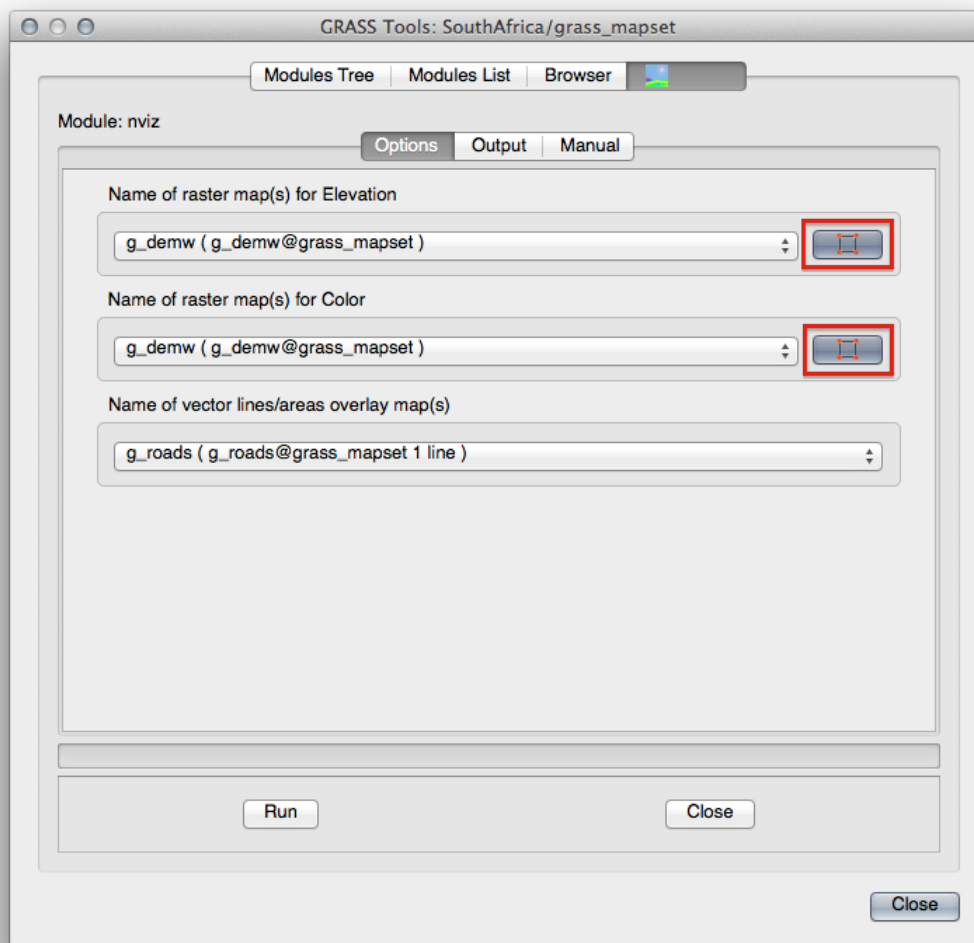


When this tool is activated, your cursor will turn into a cross when over the QGIS map canvas.

- Using this tool, click and drag a rectangle around the edges of the GRASS raster.
- Click *OK* in the *GRASS Region Settings* dialog when done.
- Search for the `nviz` tool:

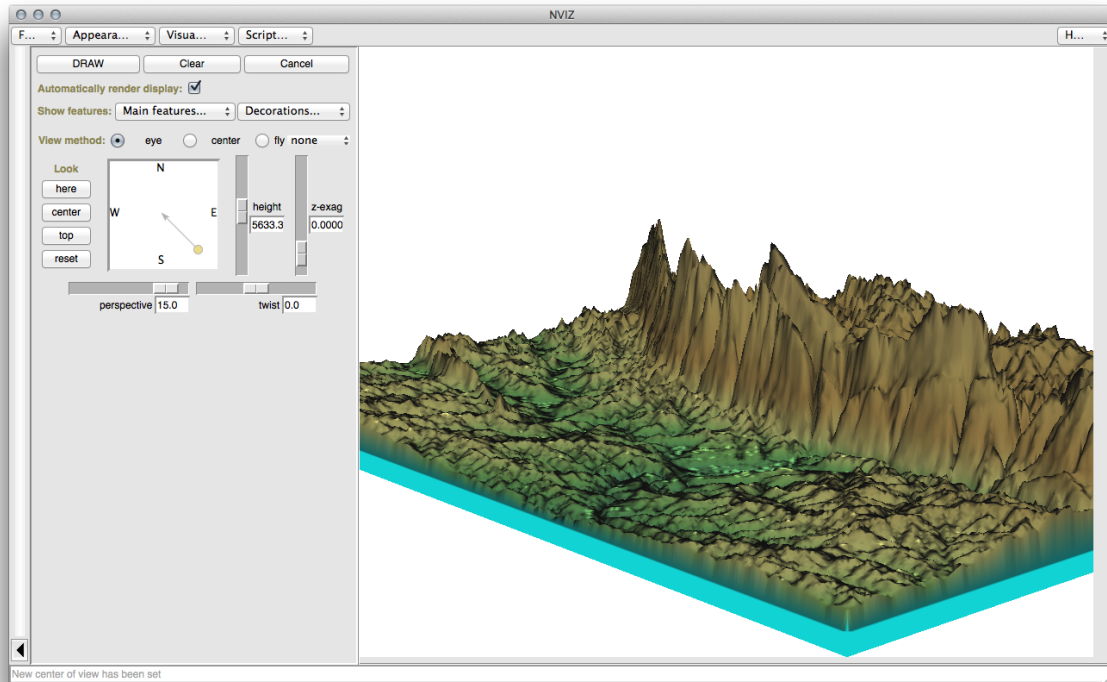


- Set it up as shown:



- Remember to enable both *Use region of this map* buttons to the right of the two raster selection dropdown menus. This will allow NVIZ to correctly assess the resolution of the rasters.
- Click the *Run* button.

NVIZ will set up a 3D environment using the raster and vector selected. This may take some time, depending on your hardware. When it's done, you will see the map rendered in 3D in a new window:



Experiment with the *height*, *z-exag*, and *View method* settings to change your view of the data. The navigation methods may take some getting used to.

After experimenting, close the NVIZ window.

13.2.3 Follow Along: Instrumental Mapcalc

- Open the *GRASS Tools* dialog's *Modules List* tab and search for `calc`.
- From the list of modules, select *r.mapcalc* (not *r.mapcalculator*, which is more basic).
- Startați instrumentul.

The Mapcalc dialog allows you to construct a sequence of analyses to be performed on a raster, or collection of rasters. You will use these tools to do so:

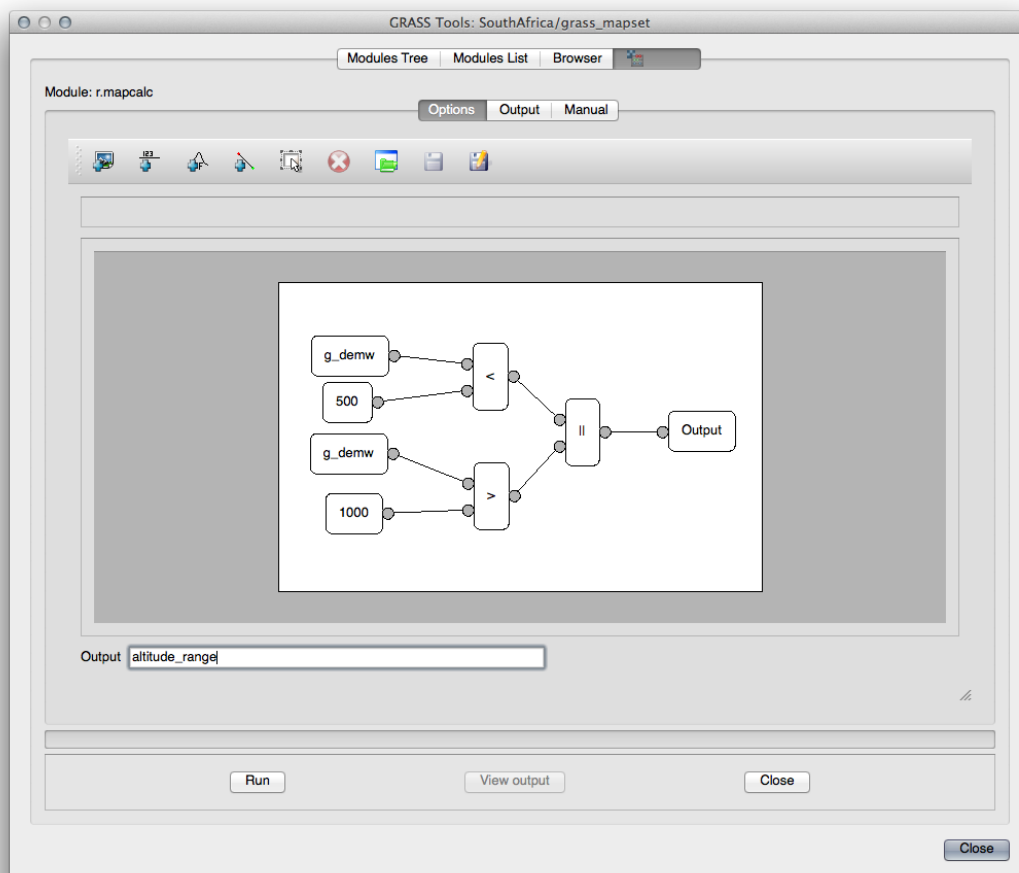


În ordine, acestea sunt:

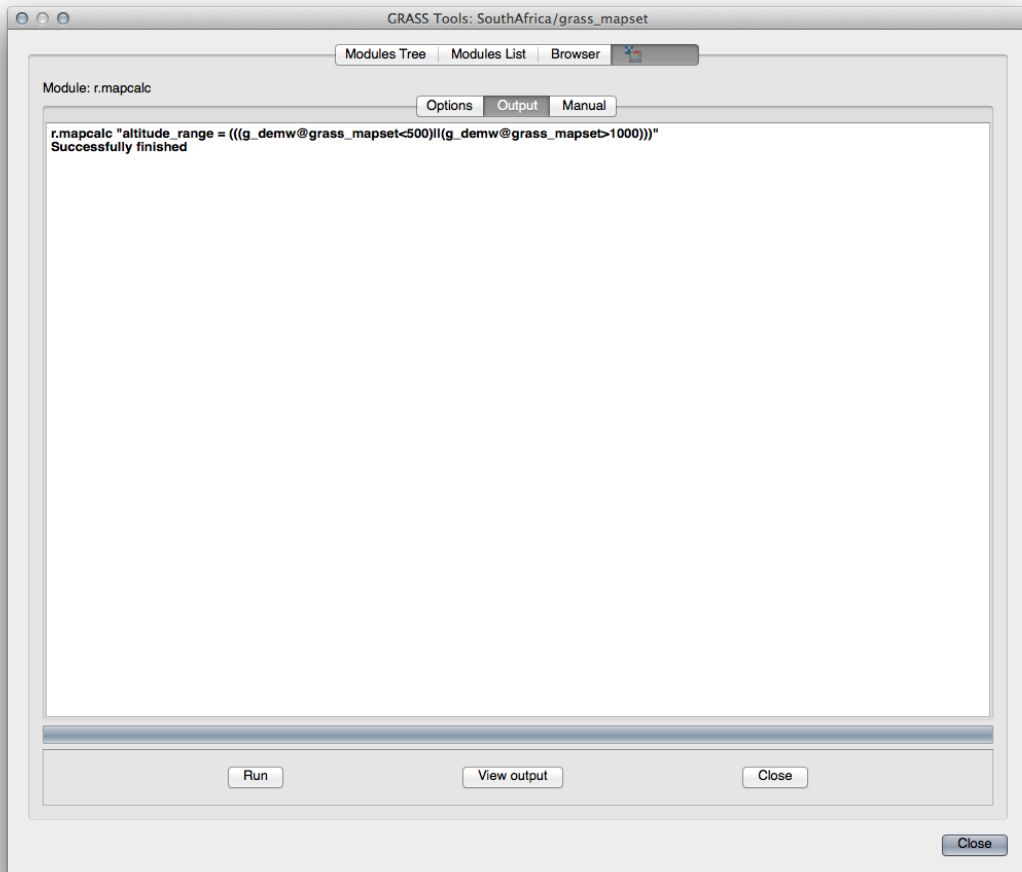
- Add `map`: Add a raster file from your current GRASS mapset.
- Add `constant value`: Add a constant value to be used in functions.
- Add `operator` or `function`: Add an operator or function to be connected to inputs and outputs.
- Add `connection`: Connect elements. Using this tool, click and drag from the red dot on one item to the red dot on another item. Dots that are correctly connected to a connector line will turn gray. If the line or dot is red, it is not properly connected!
- Select `item`: Select an item and move selected items.
- Delete `selected item`: Removes the selected item from the current mapcalc sheet, but not from the mapset (if it is an existing raster).

Using these tools:

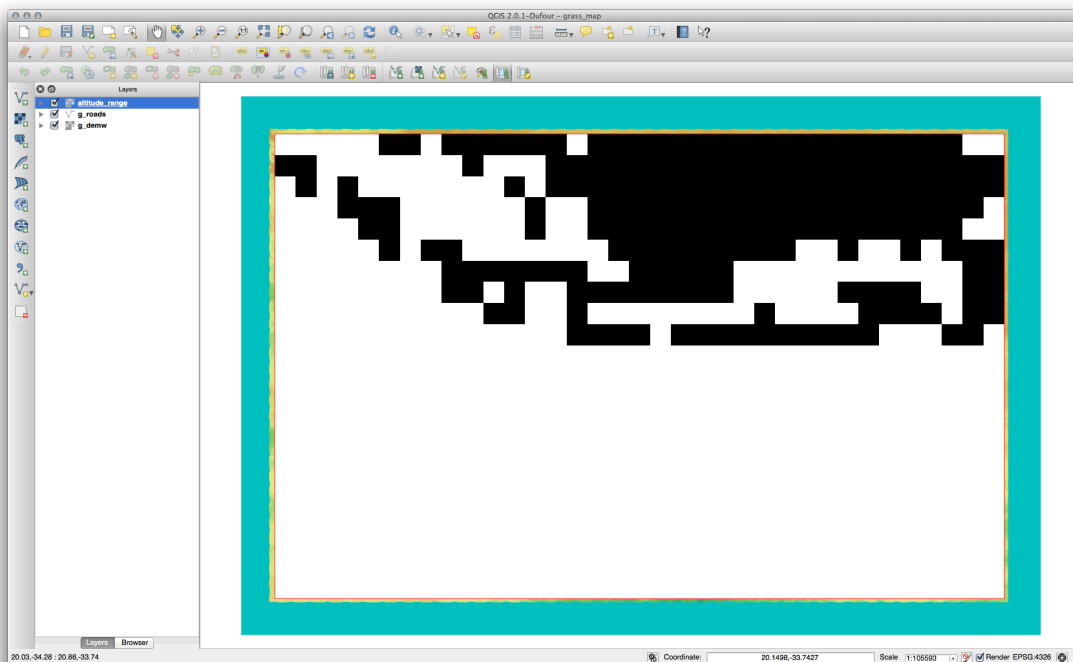
- Construct the following algorithm:



- When you click *Run*, your output should look like this:



- Click *View output* to see the output displayed in your map:



This shows all the areas where the terrain is lower than 500 meters or higher than 1000 meters.

13.2.4 In Conclusion

În această lecție, am acoperit doar câteva dintre numeroasele instrumente GRASS. Pentru a explora capacitățile GRASS, deschideți dialogul *Instrumentelor GRASS*, apoi derulați până la *Lista Modulelor*. Sau, pentru o abordare mai structurată, căutați în fila *Modules Tree*, care prezintă instrumentele organizate după tip.

Module: Evaluare

Folosiți datele dvs pentru această secțiune. Veți avea nevoie de:

- un set de date vectoriale al punctelor de interes, cu numele punctelor și multiple categorii
- un set vectorial cu datele drumurilor
- un set vectorial cu date poligonale despre utilizarea terenurilor (folosind limitele de proprietate)
- o imagine a spectrului vizibil (cum ar fi o fotografie aeriană)
- a DEM (downloadable from [this URL](#) if you don't have your own)

14.1 Crearea unei hărți de bază

Înainte de a orice, aveți nevoie de o hartă de bază, care va asigura un context pentru rezultatele analizei dvs.


14.1.1 Adăugarea unui strat de tip punct

- Adăugați stratul de tip punct. În funcție de nivelul la care urmați cursul, efectuați doar ceea ce este listat în secțiunea corespunzătoare de mai jos:



- Etichetați punctele în conformitate cu un atribut unic, cum ar fi numele locurilor. Utilizați un font mic pentru a nu scoate în evidență etichetele. Informațiile trebuie să fie disponibile, dar nu ar trebui să fie principalele entități de pe hartă.
- Clasificați punctele în culori diferite, pe baza unei categorii. De exemplu, categoriile ar putea include “destinație turistică”, “secție de poliție” și “centrul orașului”.



- Procedați exact ca în secțiunea .
- Clasificați dimensiunea punctului după importanță: cu cât mai semnificativă e o entitate, cu atât mai mare este punctul. Cu toate acestea, nu depășiți o dimensiune a punctului de 2.00.
- Entităților care nu sunt localizate într-un singur punct (cum ar fi un nume de provincie/regiune, sau un nume de oraș, la o scară mai mare), nu le atribuiți nici un punct.



- Nu folosiți deloc simboluri punctiforme pentru a simboliza stratul. În schimb, folosiți etichetele centrate pe puncte; simbolurile punctiforme nu ar trebui să aibă o dimensiune.
- Folosiți *Setări definite cu ajutorul datelor* pentru a stiliza etichetele în categorii semnificative.
- Adăugați coloanele corespunzătoare pentru datele atributelor, dacă este necesar. Când faceți acest lucru, nu creați date fictive - mai degrabă, utilizați *Calculatorul de Câmpuri* pentru a popula noile coloane, pe baza valorilor existente în setul de date.

14.1.2 Adăugarea stratului de tip linie

- Adăugați stratul rutier și apoi schimbați-i simbolistica. Nu etichetați drumurile.




- Alegeți pentru simbolistica drumului o linie lată, de culoare deschisă. De asemenea, adăugați-i o oarecare transparență.



- Creați un simbol cu straturi multiple pentru simboluri. Simbolul rezultat ar trebui să arate ca un drum adevărat. Aveți posibilitatea să utilizați un simbol simplu pentru aceasta; de exemplu, o linie neagră, cu o linie solidă, albă și subțire în centru. Simbolul ar putea arăta chiar și mai elaborat, totuși, harta rezultată nu ar trebui să arate prea încărcată.
- Dacă setul dvs. de date are o densitate mare de drumuri la scara la care doriți să prezentați harta, atunci, ar trebui să aveți două straturi rutiere: unul cu un simbol mai complex, și altul cu un simbol mai simplu, pentru scări mai mici. (Utilizați vizibilitatea în funcție de scară, pentru a se face trecerea la scara adecvată.)
- Toate mărcițele ar trebui să aibă straturi multiple cu simboluri. Utilizați simbolurile pentru a le afișa corect.



- Procedați exact ca în secțiunea  de mai sus.
- În plus, drumurile ar trebui să fie clasificate. Atunci când se utilizează simboluri de teren realiste, fiecare tip de drum ar trebui să aibă un simbol adecvat; de exemplu, o autostradă ar trebui să apară cu două benzi pentru fiecare sens.

14.1.3 Adăugarea stratului de tip poligon

- Adăugați stratul de folosință a terenurilor și schimbați-i simbolistica.



- Clasificați stratul conform utilizării terenului. Folosiți culori solide.



- Clasificați stratul conform utilizării terenurilor. Dacă este cazul, includeți straturi simbol, diferite tipuri de simboluri, etc. Aveți grijă ca rezultatele să aibă intensitate redusă și să arate uniform, cu toate acestea. Țineți minte că acesta va fi parte a unui fundal!



- Utilizați clasificarea bazată pe reguli pentru a clasifica utilizarea terenurilor în categorii generale, cum ar fi “urban”, “rural”, “rezervație naturală”, etc.

14.1.4 Crearea fundalului raster

- Creați o reliefare din DEM, și utilizați-o ca o suprapunere pentru o versiune clasificată a DEM-ului în sine. Ați putea folosi, de asemenea, plugin-ul *Relief* (după cum se arată în lecția despre plugin-uri).

14.1.5 Finalizarea hărții de bază

- Utilizând resursele de mai sus, creați o hartă de bază folosind unele straturi sau pe toate. Această hartă ar trebui să includă toate informațiile de bază necesare pentru a orienta utilizatorul, și să fie vizual unificată / “simplă”.

14.2 Analiza datelor

- Căutați o proprietate care îndeplinește anumite criterii.
- Puteți decide cu privire la propriile criterii, pe care le trebuie să le documentați.
- Iată unele indicații pentru aceste criterii:
 - proprietatea țintă ar trebui să aibă (un) anumit tip(uri) de utilizare a terenului
 - ar trebui să fie la o anumită distanță de drumuri, sau să fie traversată de un drum
 - ar trebui să fie la o anumită distanță de unele categorii de puncte, cum ar fi un spital, de exemplu

14.2.1 /

- Includeți analiza raster în rezultatele dvs. Luați în considerare cel puțin o proprietate derivată din raster, cum ar fi aspectul sau panta acestuia.

14.3 Harta Finală

- Use the *Map Composer* to create a final map, which incorporates your analysis results.
- Includeți această hartă într-un document, împreună cu criteriile documentate. Dacă harta a devenit prea ocupată vizual, datorită strat(ului) adăugat, deselectați straturile care vă sunt cel mai puțin necesare.
- Harta dvs. trebuie să includă un titlu și o legendă.

Module: O Aplicație pentru Silvicultură

În modulele 1 până la 13, ați învățat deja destul de multe despre lucrul în QGIS. Dacă vă interesează să aflați despre unele utilizări forestiere ale GIS, urmând acest modul veți avea posibilitatea de a aplica ceea ce ați învățat, și, în plus, vi se vor prezenta câteva noi instrumente utile.



Dezvoltarea acestui modul a fost sponsorizată de Uniunea Europeană.

15.1 Lesson: Prezentarea Modulului pentru Silvicultură

Utilizarea acestui modul pentru silvicultură necesită cunoștințele acumulate în modulele de la 1 la 11 din acest manual de formare. Exercițiile din următoarele lecții presupun că aveți abilitatea de a face multe dintre operațiunile de bază din QGIS, iar instrumentele care nu au mai fost utilizate înainte sunt prezentate acum în detaliu.

În plus, modulul urmează un nivel de bază de-a lungul lecțiilor, astfel încât, dacă aveți experiență anterioară cu QGIS, puteți urma instrucțiunile fără probleme.

Rețineți că trebuie să descărcați un pachet de date suplimentare pentru acest modul.

15.1.1 Datele Eșantion pentru Silvicultură

Note: The sample data used in this module is part of the training manual data set and can be [downloaded here](#). Download the zip file and extract the `forestry\` folder into your `exercise_data\` folder.

The forestry related sample data (forestry map, forest data), has been provided by the [EVO-HAMK forestry school](#). The datasets have been modified to adapt to the lessons needs.

The general sample data (aerial images, LiDAR data, basic maps) has been obtained from the National Land Survey of Finland open data service, and adapted for the purposes of the exercises. The open data file download service can be accessed in English [here](#).

Warning: În ceea ce privește restul manualului de instruire, acest modul include instrucțiuni privind adăugarea, ștergerea și modificarea seturilor de date GIS. V-am furnizat seturile de date de instruire în acest scop. Înainte de a utiliza tehnicile descrise aici asupra datelor dvs., asigurați-vă întotdeauna că aveți copiile de rezervă corespunzătoare!

15.2 Lesson: Georeferențierea unei Hărți

O activitate silvică obișnuită constă în actualizarea informațiilor pentru zonele forestiere. Este posibil ca informațiile anterioare pentru acea zonă să aibă o vechime de mai mulți ani, să fi fost colectate în mod analogic (adică, pe hârtie) sau poate că au fost digitizate, dar tot ce aveți reprezintă versiunea pe hârtie a datelor inventarului respectiv.

Cel mai probabil, v-ați dori să utilizați aceste informații în GIS, de exemplu, pentru a le compara mai târziu cu inventarele ulterioare. Acest lucru presupune că va trebui să digitizați manual informațiile, cu ajutorul softului GIS. Dar, înainte de a începe digitizarea, trebuie făcuți pași importanți, cum ar fi scanarea și georeferențierea hărții de hârtie.

Scopul acestei lecții: De a afla cum să utilizați instrumentul de Georeferențiere din QGIS.

15.2.1 Scanarea hărții

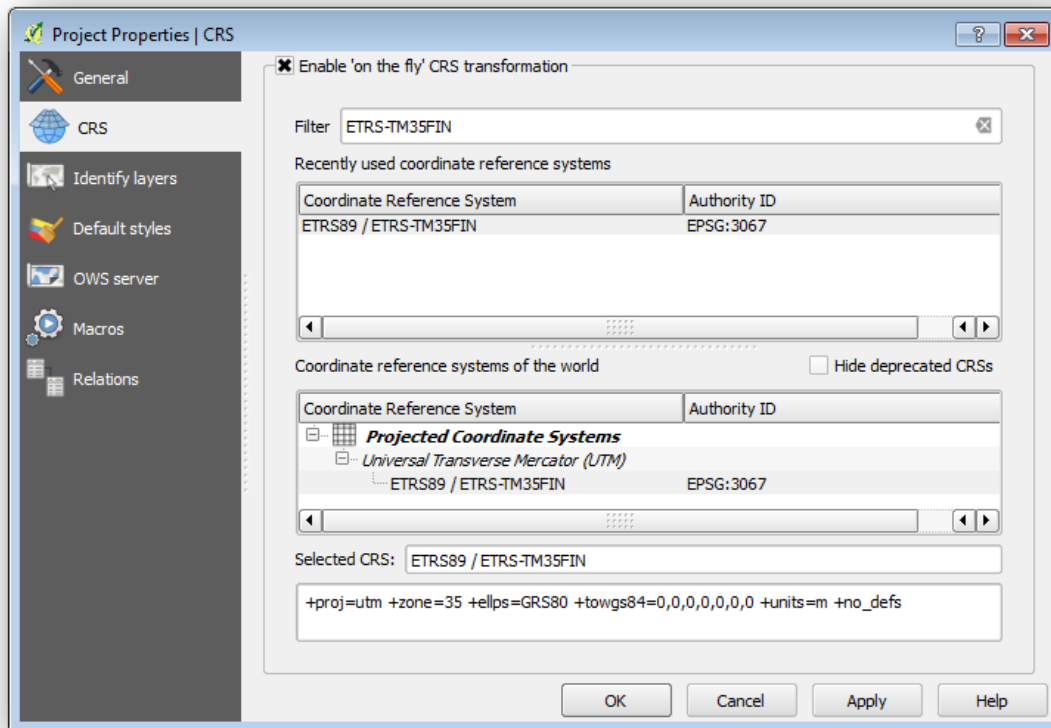
Prima activitate constă în scanarea hărții. Dacă harta dvs. este prea mare, atunci o puteți scana pe porțiuni, dar rețineți că pentru fiecare parte va trebui să reluați acțiunile de preprocesare și georeferențiere. Din acest motiv, este recomandabil să împărțiți harta în cel mai mic număr de porțiuni posibile.

If you are going to use a different map than the one provided with this manual, use your own scanner to scan the map as an image file, a resolution of 300 DPI will do. If your map has colors, scan the image in color so that you can later use those colors to separate information from your map into different layers (for ex., forest stands, contour lines, roads...).

Pentru acest exercițiu, veți utiliza o hartă scanată anterior, pe care o puteți găsi ca `rautjarvi_map.tif` în folderul de date `exercise_data/forestry`

15.2.2 Follow Along: Georeferențierea hărții scanate

Open QGIS and set the project's CRS to `ETRS89 / ETRS-TM35FIN` in *Project* → *Project Properties* → *CRS*, which is the currently used CRS in Finland. Make sure that *Enable 'on the fly' CRS transformation* is checked, since we will be working with old data that is another CRS.



Salvați proiectul QGIS sub numele `map_digitizing.qgs`.

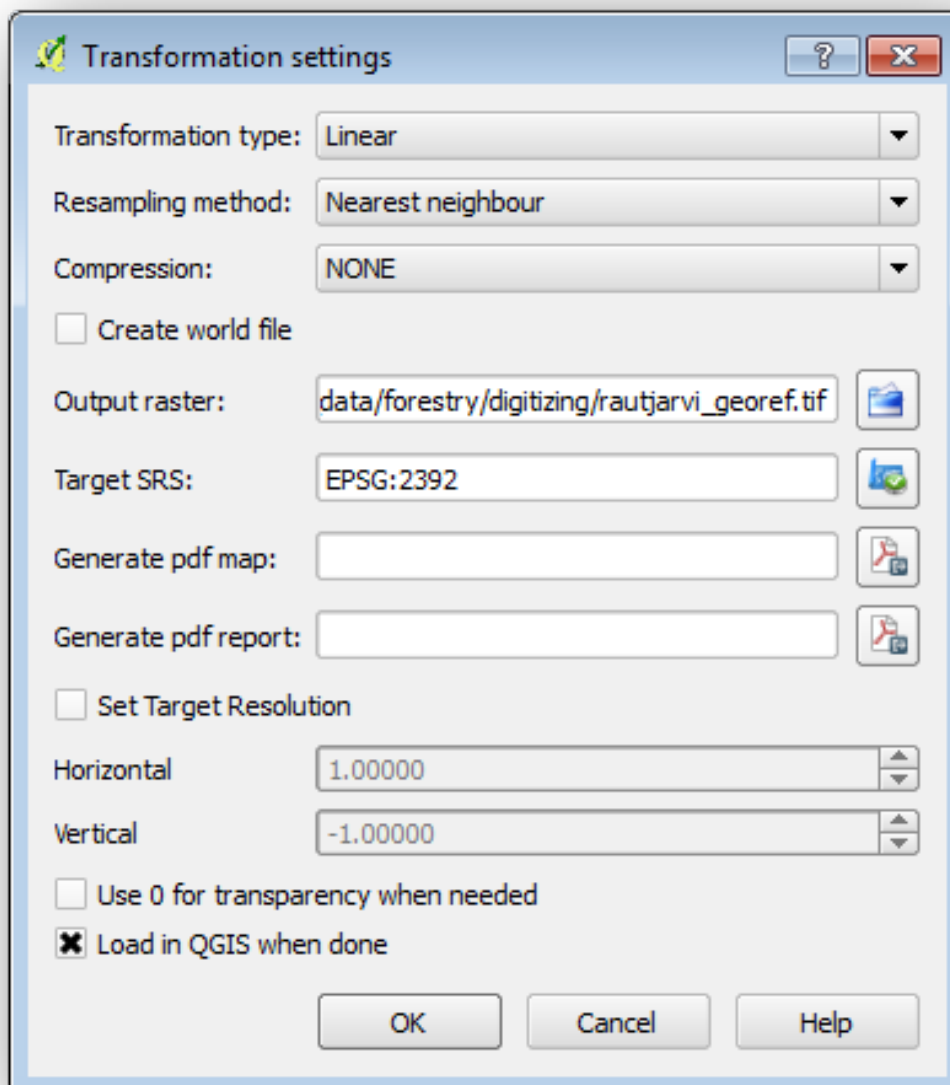
You will use the georeferencing plugin from QGIS, the plugin is already installed in QGIS. Activate the plugin using the plugin manager as you have done in previous modules. The plugin is named *Georeferencer GDAL*.

Pentru a georeferența harta:

- Deschideți instrumentul de georeferențiere, *Raster* → *Georeferencer* → *Georeferencer*.
- Add the map image file, `rautjarvi_map.tif`, as the image to georeferenciate, *File* → *Open raster*.
- When prompted find and select the `KKJ / Finland zone 2 CRS`, it is the CRS that was used in Finland back in 1994 when this map was created.
- Clic pe *OK*

Ulterior ar trebui să definiți setările de transformare pentru georeferențierea hărții:

- Deschideți *Settings* → *Transformation settings*.
- Faceți clic pe pictograma de lângă caseta *Output raster*, mergeți și creați folderul `exercise_data\forestry\digitizing`, apoi denumiți fișierul `rautjarvi_georef.tif`.
- Setări restul parametrilor așa cum se arată mai jos.



- Clic pe *OK*

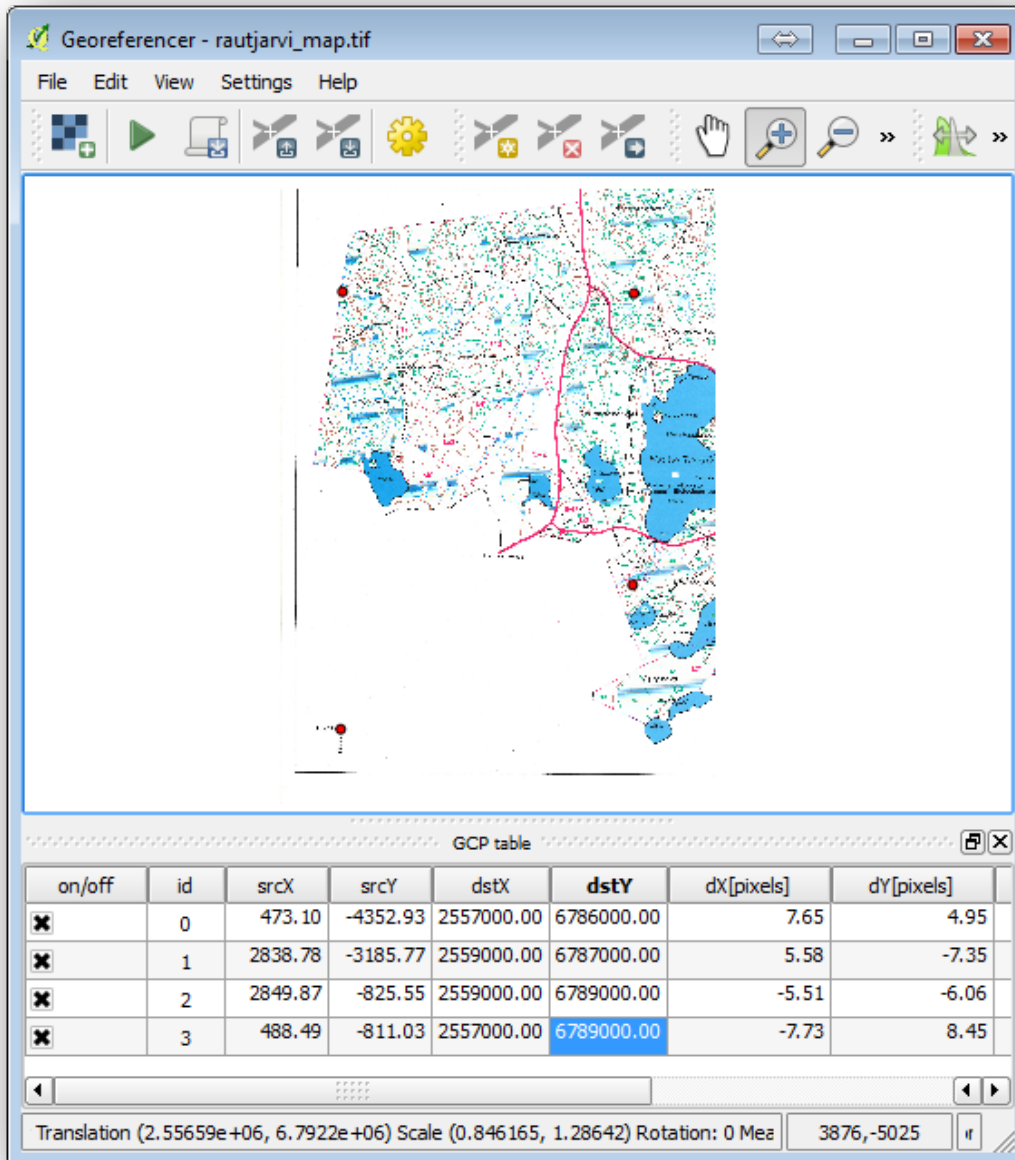
The map contains several cross-hairs marking the coordinates in the map, we will use those to georeference this image. You can use the zooming and panning tools as you usually do in QGIS to inspect the image in the Georeferencer's window.

- Zoom in to the left lower corner of the map and note that there is a cross-hair with a coordinate pair, x and y, that as mentioned before are in *KKJ / Finland zone 2 CRS*. You will use this point as the first ground control point for the georeferencing your map.
- Selectați instrumentul *Adăugare punct*, apoi faceți clic pe intersecția firelor reticulare (deplasați și măriți după nevoie).
- În dialogul *Enter map coordinates* notați coordonatele care apar pe hartă (X: 2557000 și Y: 6786000).
- Clic pe *OK*

Prima coordonată de georeferențiat deja este gata.

Look for other cross-hairs in the black lines image, they are separated 1000 meters from each other both in North and East direction. You should be able to calculate the coordinates of those points in relation to the first one.

Zoom out in the image and move to the right until you find other cross-hair, and estimate how many kilometres you have moved. Try to get ground control points as far from each other as possible. Digitize at least three more ground control points in the same way you did the first one. You should end up with something similar to this:



With already three digitized ground control points you will be able to see the georeferencing error as a red line coming out of the points. The error in pixels can be seen also in the *GCP table* in the *dX[pixels]* and *dY[pixels]* columns. The error in pixels should not be higher than 10 pixels, if it is you should review the points you have digitized and the coordinates you have entered to find what the problem is. You can use the image above as a guide.

O dată ce vă mulțumesc punctele dvs. de control, salva punctele de control de pe teren, în cazul în care veți avea nevoie de ele mai târziu:

- *File* → *Save GCP points as....*

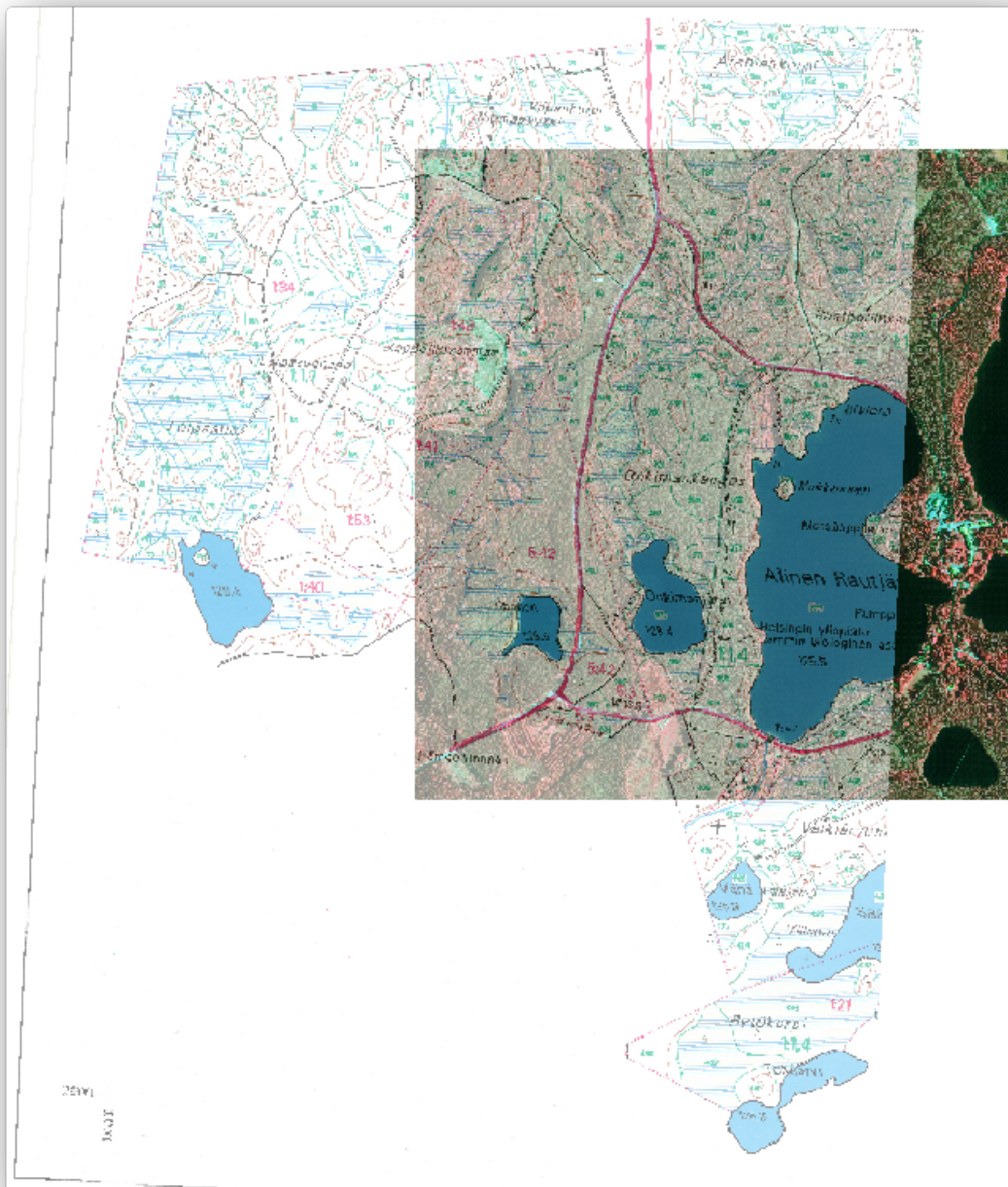
- În folderul `exercise_data\forestry\digitizing`, denumiți fișierul `rautjarvi_map.tif.points`.

În cele din urmă, georeferențiați harta dvs.:

- *File* → *Start georeferencing*.
- Rețineți că deja ați denumit fișierul `rautjarvi_georef.tif`, când ați editat setările Georeferențiatorului.

Now you can see the map in QGIS project as a georeferenced raster. Note that the raster seems to be slightly rotated, but that is simply because the data is KKJ / Finland zone 2 and your project is in ETRS89 / ETRS-TM35FIN.

To check that your data is properly georeferenced you can open the aerial image in the `exercise_data\forestry` folder, named `rautjarvi_aerial.tif`. Your map and this image should match quite well. Set the map transparency to 50% and compare it to the aerial image.



Salvați modificările proiectului QGIS, apoi veți continua din acest punct cu lecția următoare.

15.2.3 In Conclusion

După cum ați văzut, georeferențierea unei hărți de hârtie este o operațiune relativ simplă.

15.2.4 What's Next?

In the next lesson, you will digitize the forest stands in your map as polygons and add the inventory data to them

15.3 Lesson: Digitizarea Arboretului Forestier

Unless you are going to use your georeferenced map as a simple background image, the next natural step is to digitize elements from it. You have already done so in the exercises about creating vector data in *Lesson: Crearea unui Nou Set de Date Vectoriale*, when you digitized the school fields. In this lesson, you are going to digitize the forest stands' borders that appear in the map as green lines but instead of doing it using an aerial image, you will use your georeferenced map.

Scopul acestei lecții: Învățarea unei tehnici pentru a ajuta activitatea de digitizare a arboretului forestier și, în cele din urmă, adunarea din acesta a datelor de inventar.

15.3.1 Follow Along: Extragerea Limitelor Arboretului Forestier

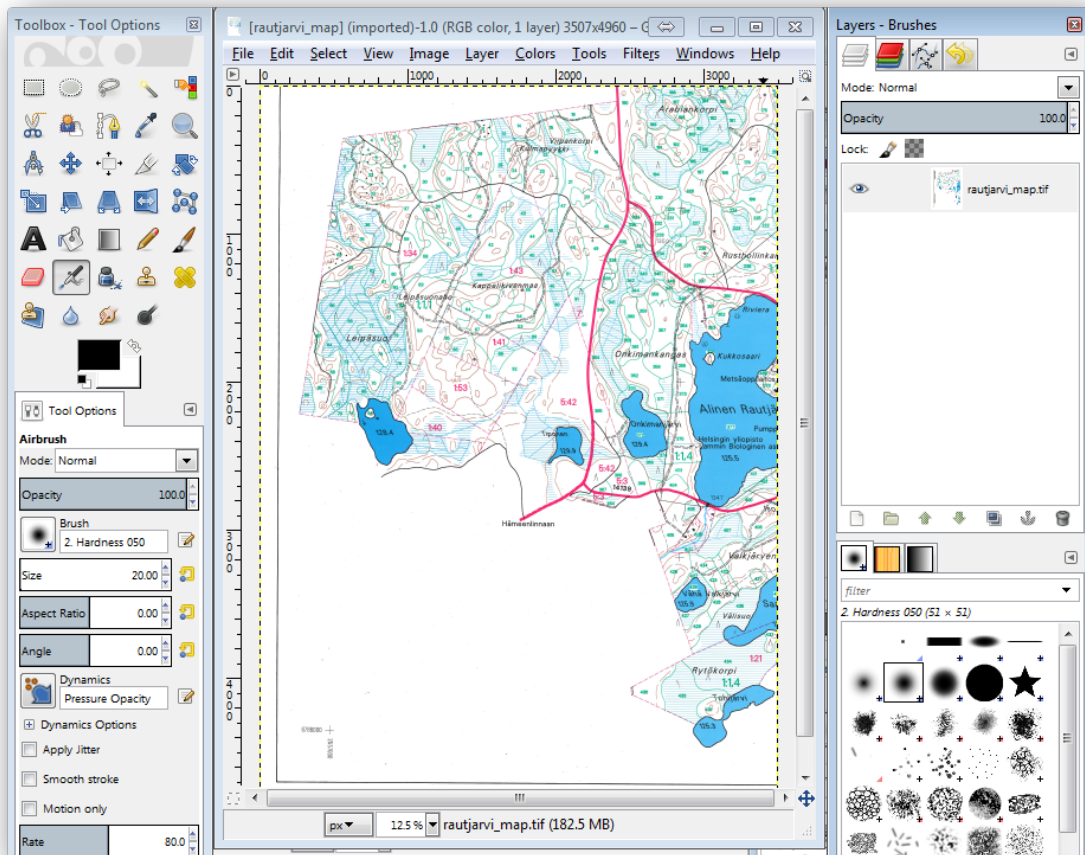
Deschideți în QGIS proiectul `map_digitizing.qgs`, pe care l-ați salvat în lecția anterioară.

O dată ce ați scanat și georeferențiat harta, ați putea începe digitizarea, folosind imaginea drept ghid. Acesta ar fi, probabil, cel mai potrivit mod de lucru, atunci când imaginea pe care trebuie să o digitizați reprezintă, de fapt, o fotografie aeriană.

If what you are using to digitize is a good map, as it is in our case, it is likely that the information is clearly displayed as lines with different colors for each type of element. Those colors can be relatively easy extracted as individual images using an image processing software like **GIMP**. Such separate images can be used to assist the digitizing, as you will see below.

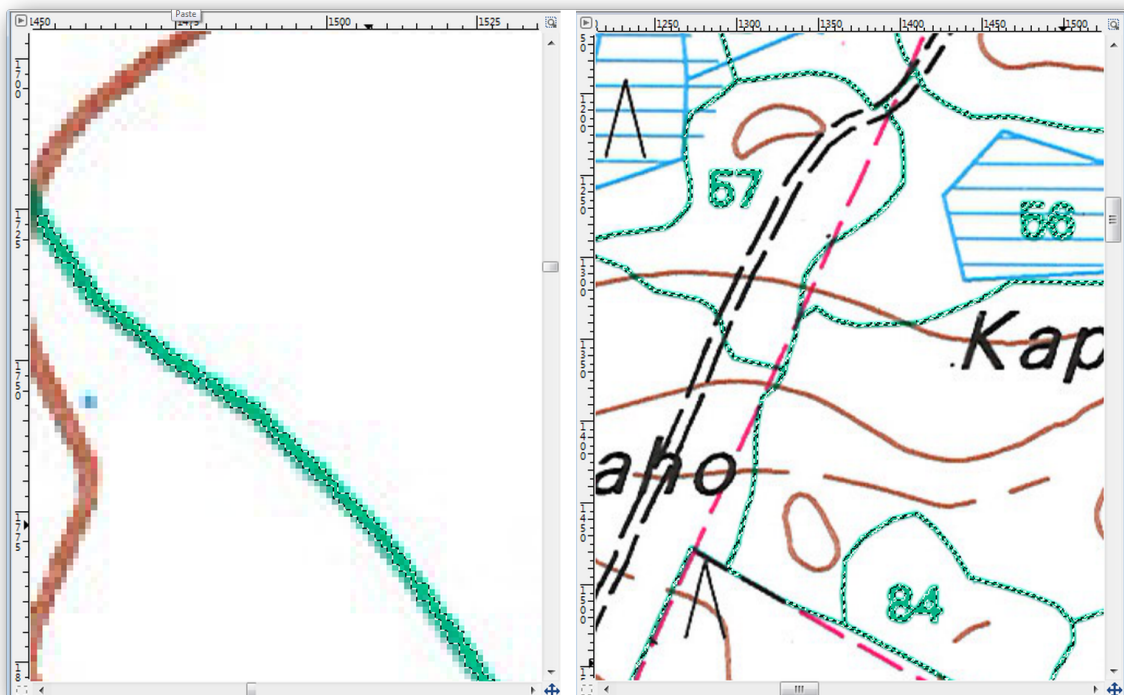
Primul pas va fi de a utiliza GIMP la obținerea unei imagini care conține doar pâlcuri de pădure, reprezentate de toate acele linii verzui pe care le puteți vedea în harta originală, scanată:

- Deschideți GIMP (dacă nu l-ați instalat încă, descărcați-l de pe internet sau cereți-l profesorului dvs.).
- Deschideți imaginea hărții originale, *Fișier* → *Deschidere*, `rautjarvi_map.tif` din folderul `exercise_data/forestry`. Rețineți că arboretul forestier este reprezentat cu linii verzi (conținând numărul parcelei, de asemenea, în verde, în interiorul fiecărui poligon).



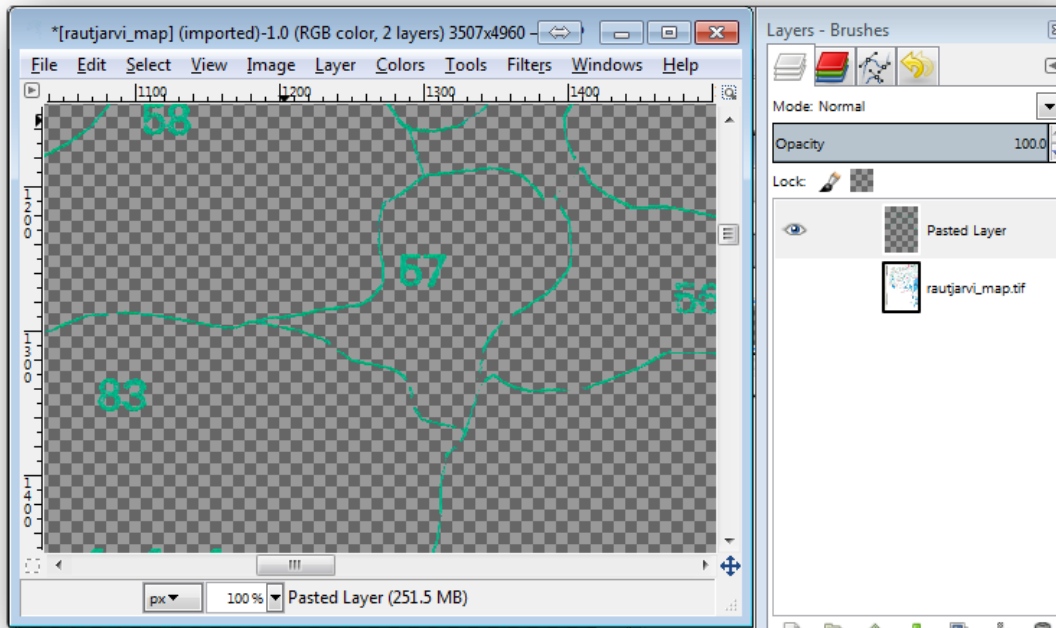
Acum puteți selecta pixelii din imagine, care reprezintă limitele parcelelor forestiere (pixelii verzui):

- Deschideți instrumentul *Select* → *By color*.
- Cu instrumentul activ, măriți imaginea (*Ctrl + roțița mouse-ului*) astfel încât liniile dintre parcelele cu arboret forestier se fie suficient de clare, pentru a se diferenția pixelii care compun linia. A se vedea imaginea din stânga, de mai jos.
- Faceți clic și glisați cursorul mouse-ului în partea din mijloc a liniei, astfel încât instrumentul va colecta valorile câtorva dintre culorile pixelilor.
- Eliberați butonul mouse-ului și așteptați câteva secunde. Din întreaga imagine vor fi selectați pixelii care se potrivesc culorilor colectate de către instrument.
- Micșorați, pentru a vedea cum au fost selectați pixelii verzui din întreaga imagine.
- Dacă rezultatul nu vă mulțumește, repetați operațiunea de clic și glisare.
- Pixelii selectați de către dumneavoastră ar trebui să arate în genul imaginii din dreapta-jos.



O dată ce ați terminat selecția, trebuie să o copiați sub forma unui nou strat, care se va salva ulterior ca fișier de tip imagine:

- Copiați (*Ctrl+C*) pixelii selectați.
- Apoi lipiți direct pixelii (*Ctrl+V*), GIMP afișând pixelii sub forma unui nou strat temporar, din panoul *Straturi - Pensule* sub formă de *Selecție flotantă (Stratul Lipit)*.
- Faceți clic dreapta pe stratul temporar, apoi selectați *Către Noul Strat*.
- Faceți clic pe pictograma “ochiului” de lângă stratul de imagine original pentru a-l dezactiva, astfel încât numai *Stratul Lipit* va fi vizibil:



- În cele din urmă, accesați *Fișier* → *Export...*, la *Selectarea Tipului Fișierului (După Extensie)* alegeți *Imagine TIFF*, apoi selectați folderul de digitizare și denumiți-l *rautjarvi_map_green.tif*. Nu alegeți compresia, atunci când vi se va pune întrebarea.

Ați putea face același proces cu alte elemente din imagine, de exemplu, extrăgând liniile negre care reprezintă drumurile, sau cele maro care reprezintă liniile de contur ale terenului. Dar pentru noi, arboretul forestier este suficient.

15.3.2 Try Yourself Georeferențiați Imaginea Pixelilor Verzi

Ca și în lecția anterioară, trebuie să georeferențiați această nouă imagine pentru a o putea folosi cu restul de date.

Observați că nu mai trebuie să digitizați punctele de control din teren, deoarece această imagine este, în principiu, aceeași ca și imaginea hărții originale, în măsura în care instrumentul de Georeferențiere nu este afectat. Iată câteva lucruri pe care trebuie să le rețineți:

- Această imagine se află, desigur, în CRS-ul *KKJ / Finland zone 2*.
- Ar trebui să utilizați punctele de control din teren salvate, *Fișier* → *Încărcare puncte GCP*.
- Amintiți-vă să revizuiți *Setările de Transformare*.
- Denumiți stratul rezultat *green_centroids.shp*, din folderul *digitizing*.

Verificați dacă noul raster se potrivește cu harta originală.

15.3.3 Follow Along: Crearea Punctelor de Sprijin pentru Digitizare

Având în vedere instrumentele de digitizare din QGIS, v-ați putea gândi că ar fi de ajutor acroșarea la pixelii verzi, pe durata digitizării. Exact acest lucru îl veți face în continuare: veți crea puncte din acei pixeli, pentru a le folosi mai târziu ca ghidaje în digitizarea arboretelor forestiere, când se vor utiliza instrumentele de acroșare disponibile în QGIS.

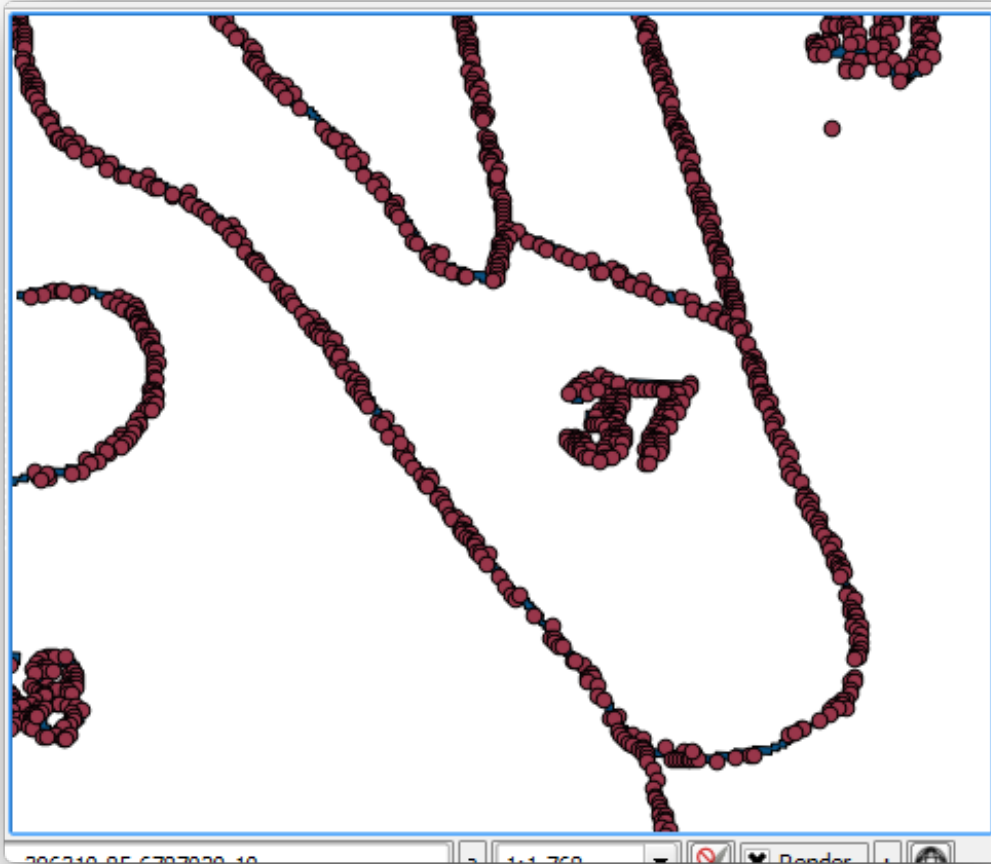
- Folosiți instrumentul *Raster* → *Conversie* → *Poligonizare (Din Raster în Vector)* pentru a vectoriza liniile verzi în poligoane. Dacă nu vă mai amintiți cum se efectuează acest lucru, puteți să reexaminați *Lesson: Conversia din Raster în Vector*.
- Salvați rezultatul ca `raut.jarvi.green.polygon.shp`, în interiorul folderului `digitizing`.

Măriți și analizați forma poligoanelor. Veți obține ceva de genul:



Următoarea opțiune de a scoate punctele din acele poligoane, este de a le obține centrozii:

- Deschideți *Vector* → *Geometry tools* → *Polygon centroids*.
- Setări stratul poligonal pe care tocmai l-ați obținut, ca fișier de intrare pentru instrument.
- Denumiți rezultatul ca `green.centroids.shp`, în folderul `digitizing`.
- Bifați *Adăugare rezultat în canevas*.
- Folosiți instrumentul pentru a calcula centrozii poligoanelor.



Acum puteți elimina stratul *rautjarvi_green_polygon* din Cuprins.

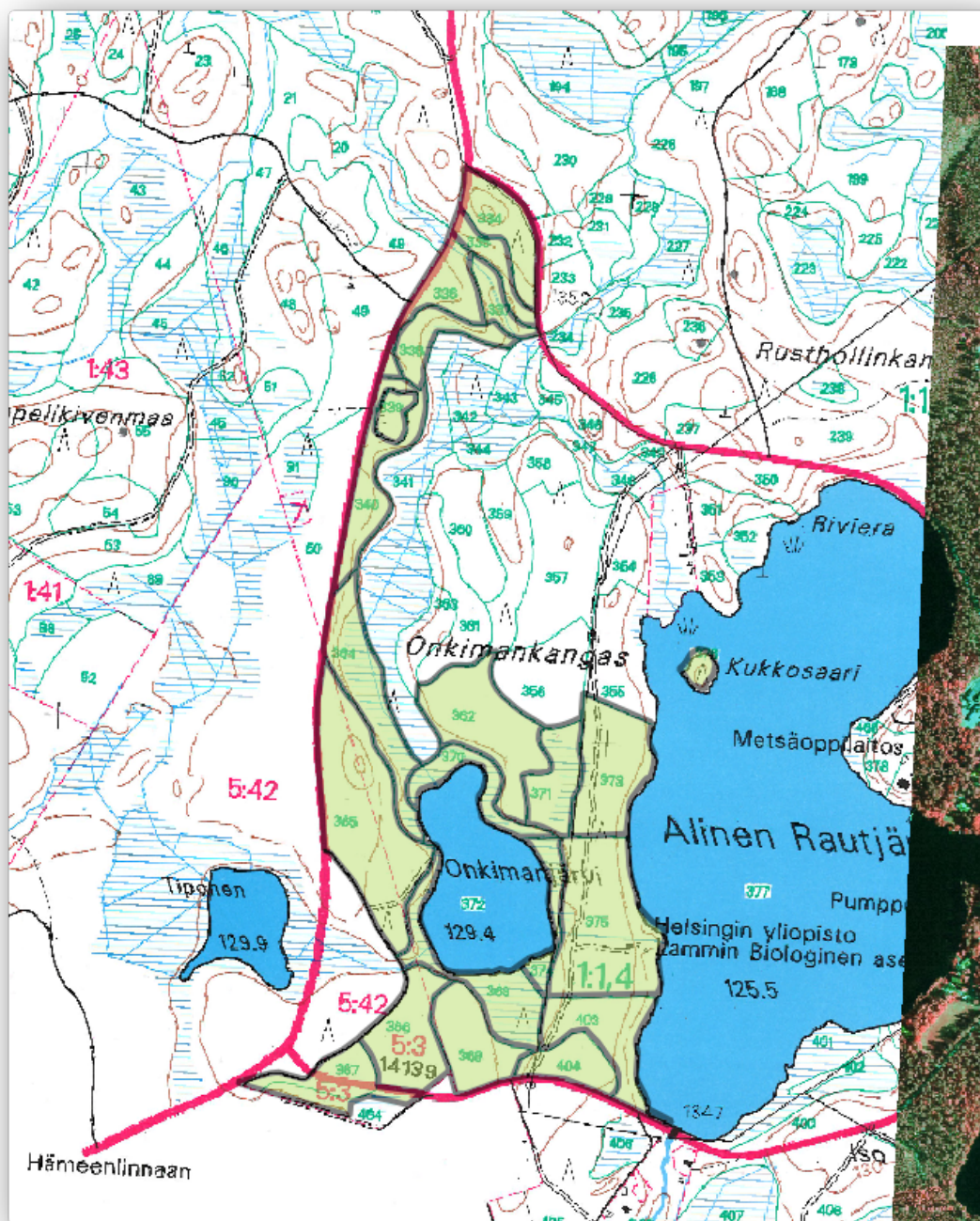
Schimbați simbologia stratului centroizilor:

- Deschideți *Proprietățile Stratului* pentru *green_centroids*.
- Go to the *Style* tab.
- Setează *Unitățile* ca Unități de hartă.
- Setează *Dimensiunea* la 1.

It is not necessary to differentiate points from each other, you just need them to be there for the snapping tools to use them. You can use those points now to follow the original lines much easily than without them.

15.3.4 Follow Along: Digitizarea Pâcurilor de Pădure

Now you are ready to start with the actual digitizing work. You would start by creating a vector file of *polygon type*, but for this exercise, there is a shapefile with part of the area of interest already digitized. You will just finish digitizing the half of the forest stands that are left between the main roads (wide pink lines) and the lake:



- Mergeți la folderul `digitizare` folosind exploratorul dvs. de fișiere.
- Glisați fișierul vectorial pe harta dvs. `forest_stands.shp`.

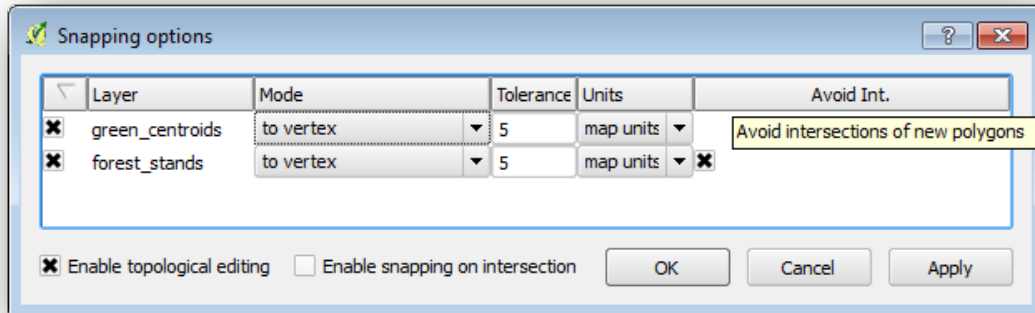
Schimbați simbologia noului strat, astfel încât să puteți identifica mai ușor ce poligoane au fost deja digitizate:

- Umpleți poligonul cu verde.
- Bordura poligonului va fi de 1 mm.
- Setați transparența la 50%.

Acum, așa cum vă amintiți de la modulele din trecut, trebuie să configurați și activați opțiunile de acroșare:

- Go to *Settings* → *Snapping options*....

- Activate the snapping the `green_centroids` and the `forest_stands` layers.
- Setăți *Toleranța* la 5 unități de hartă.
- Bifați caseta *Avoid Int.*, pentru stratul `forest_stands`.
- Bifați *Enable topological editing*.
- Clic pe *Aplicare*.



With these snapping settings, whenever you are digitizing and get close enough to one of the points in the centroids layer or any vertex of your digitized polygons, a pink cross will appear on the point that will be snapped to.

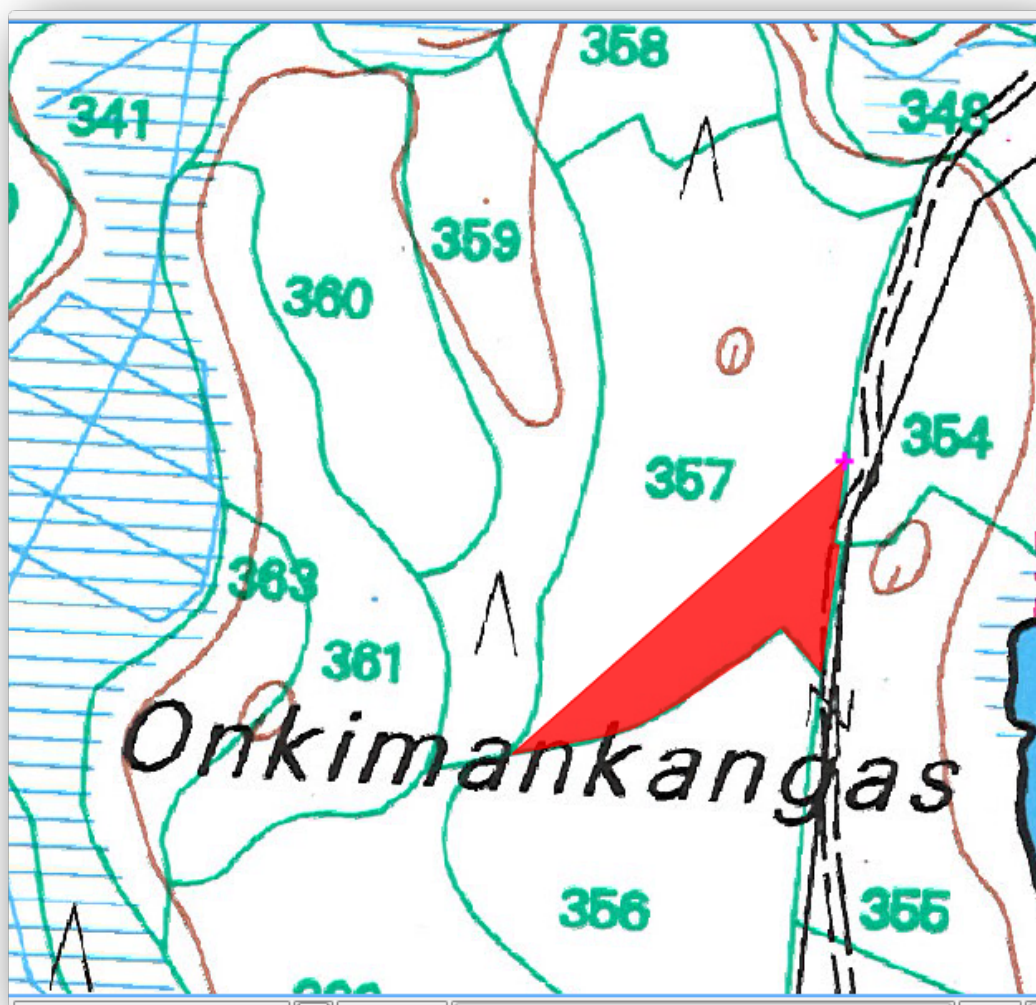
Finally, turn off the visibility of all the layers except `forest_stands` and `raut_jarvi_georef`. Make sure that the map image has not transparency any more.

Câteva lucruri importante de reținut, înainte de a începe digitizarea:

- Nu încercați să fiți prea exacti în digitizarea frontierelor.
- If a border is a straight line, digitize it with just two nodes. In general, digitize using as few nodes as possible.
- Zoom in to close ranges only if you feel that you need to be accurate, for example, at some corners or when you want a polygon to connect with another polygon at a certain node.
- Folosiți butonul din mijloc al mouse-ului pentru a mări/micșora și deplasa, pe durata digitizării.
- Digitizați doar un singur poligon la un moment dat.
- După digitizarea unui poligon, scrieți id-ul pâcului de pădure pe care îl puteți vedea în hartă.

Acum puteți începe digitizarea:

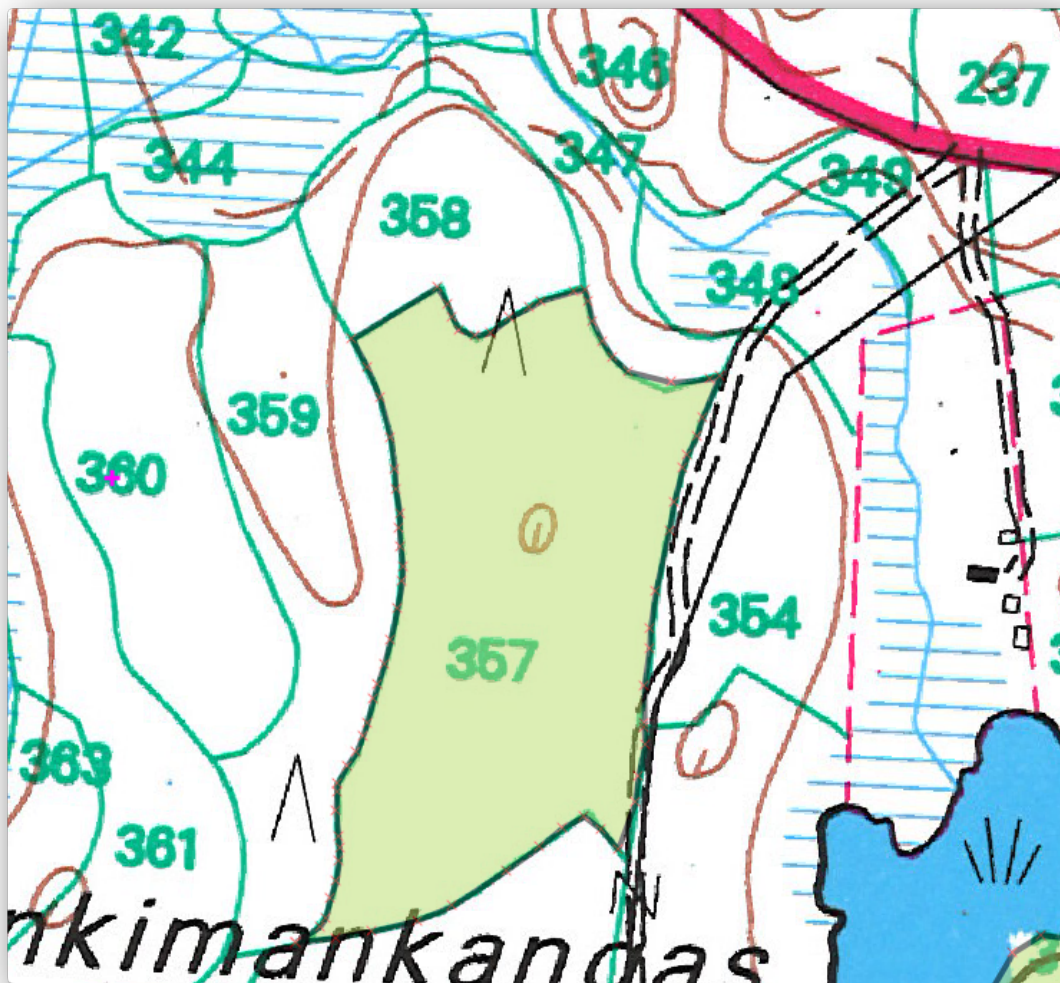
- Localizați numărul pâcului forestier 357 în fereastra hărții.
- Activați editarea pentru stratul `forest_stands.shp`.
- Selectați instrumentul *Add feature*.
- Începeți digitizarea pâcului 357 prin conectarea unora dintre puncte.
- Notați crucițele roz care indică acroșarea.



- Când ați terminat, faceți clic-dreapta pentru a termina digitizarea aceluiași poligon.
- Introduceți pâlcul forestier `id` (în acest caz 357).
- Clic pe *OK*

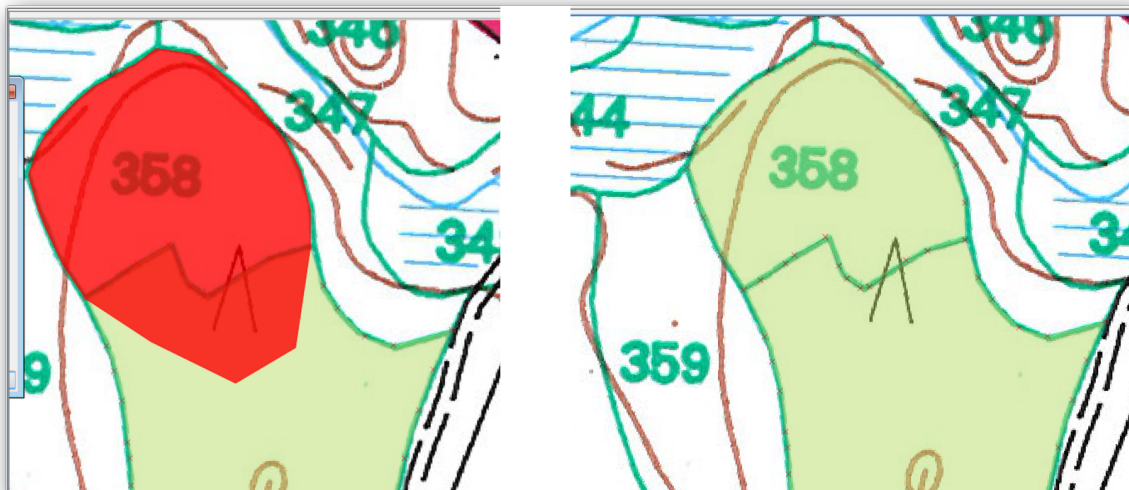
If you were not prompted for the polygon `id` when you finished digitizing it, go to *Settings* → *Options* → *Digitizing* and make sure that the *Suppress attribute form pop-up after feature creation* is not checked.

Poligonul dvs. digitizat va arăta astfel:



Now for the second polygon, pick up the stand number 358. Make sure that the *Avoid int.* is checked for the `forest_stands` layer. This option does not allow intersecting polygons at digitizing, so that if you digitize over an existing polygon, the new polygon will be trimmed to meet the border of the already existing polygons. You can use this characteristic to automatically obtain a common border.

- Începeți digitizarea standului 358 la unul dintre colțurile comune cu pâlcul 357.
- Apoi continuați în mod normal, până când ajungeți la celălalt colț comun cu ambele pâlcuri.
- Finally, digitize a few points inside polygon 357 making sure that the common border is not intersected. See left image below.
- Clic-dreapta pentru a termina editarea pâlcului de pădure 358.
- Introduceți 358 ca și `id`.
- Click *OK*, your new polygon should show a common border with the stand 357 as you can see in the image on the right.



The part of the polygon that was overlapping the existing polygon has been automatically trimmed out and you are left with a common border, as you intended it to be.

15.3.5 Try Yourself Încheierea Digitizării Pâcurilor de Pădure

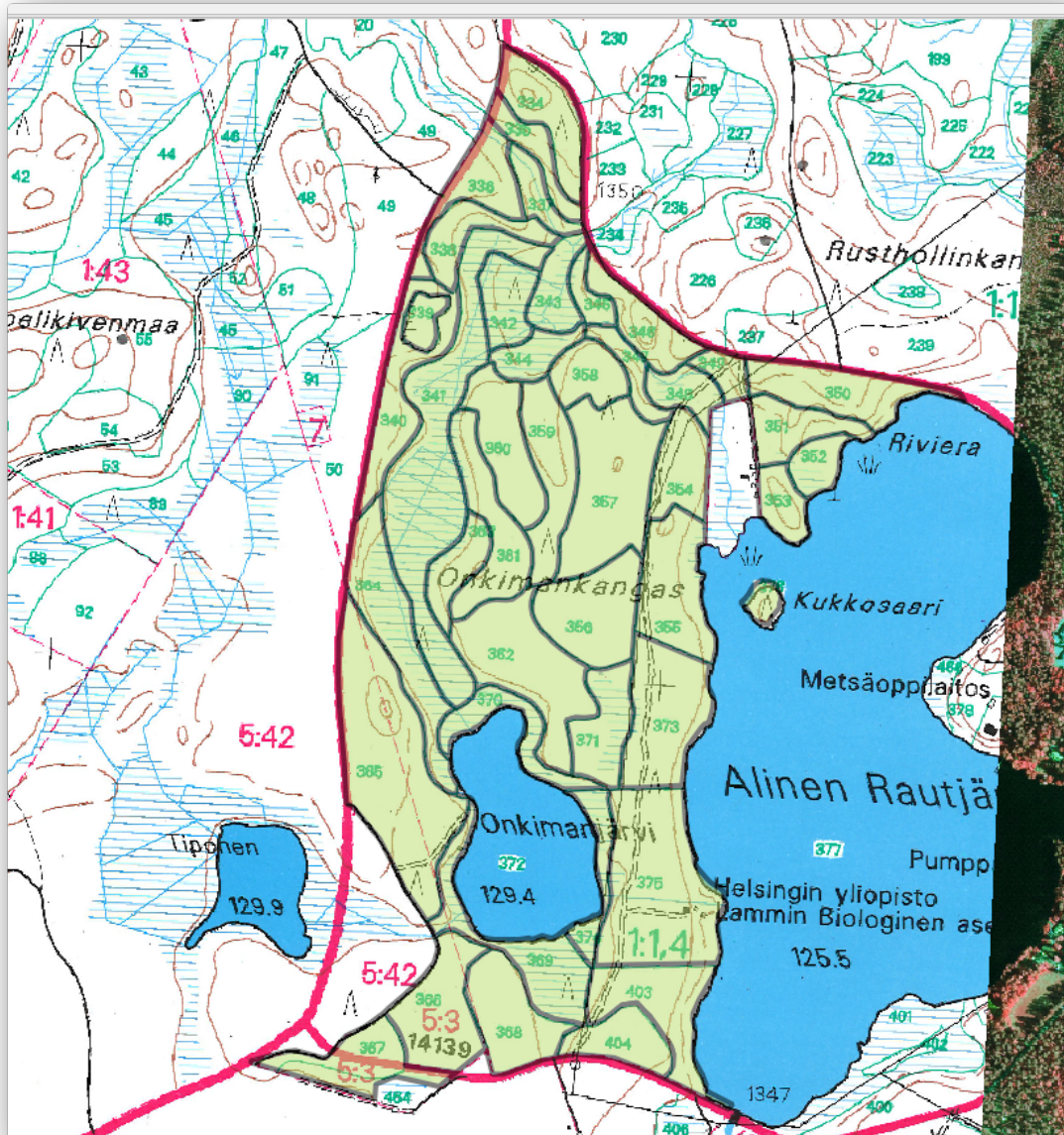
Now you have two forest stands ready. And a good idea on how to proceed. Continue digitizing on your own until you have digitized all the forest stands that are limited by the main road and the lake.

It might look like a lot of work, but you will soon get used to digitizing the forest stands. It should take you about 15 minutes.

During the digitizing you might need to edit or delete nodes, split or merge polygons. You learned about the necessary tools in *Lesson: Topologia Entităţii*, now is probably a good moment to go read about them again.

Remember that having *Enable topological editing* activated, allows you to move nodes common to two polygons so that the common border is edited at the same time for both polygons.

Rezultatul dvs. va arăta în felul următor:

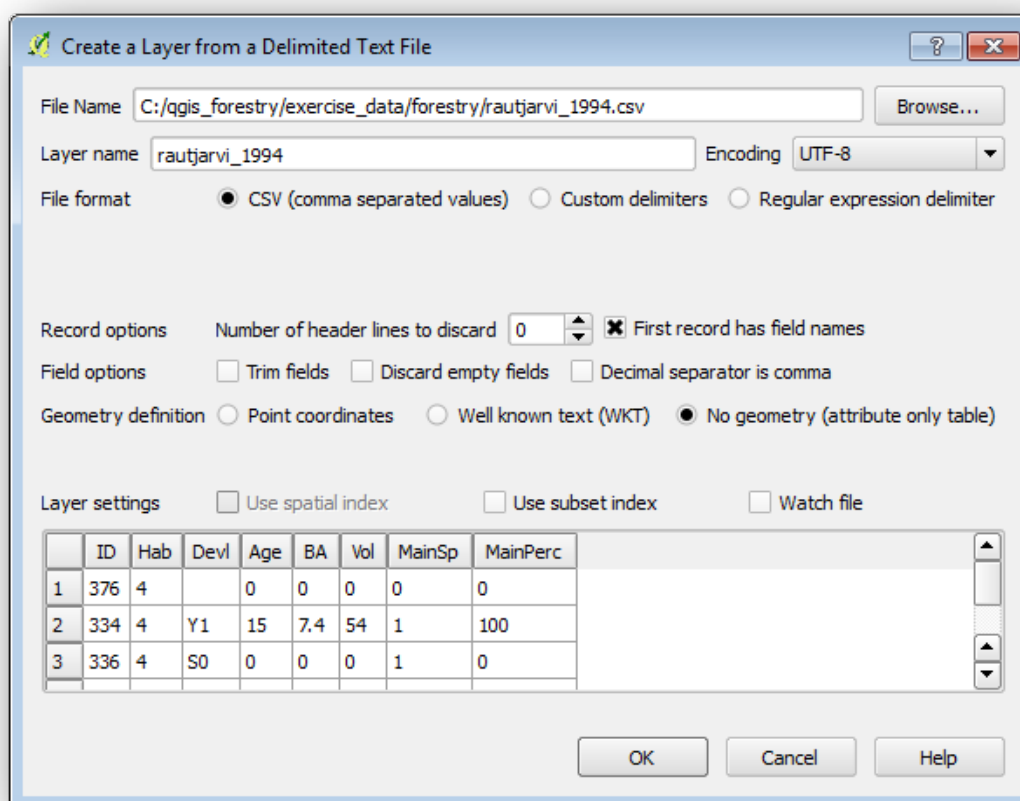


15.3.6 Follow Along: Îmbinarea Datelor pentru Pâlcurile de Pădure

It is possible that the forest inventory data you have for your map is also written in paper. In that case, you would have to first write that data to a text file or a spreadsheet. For this exercise, the information from the inventory for 1994 (the same inventory as the map) is ready as a comma separated text (csv) file.

Open the `rautjarvi_1994.csv` file from the `exercise_data\forestry` directory in a text editor and note that the inventory data file has an attribute called `ID` that has the numbers of the forest stands. Those numbers are the same as the forest stands ids you have entered for your polygons and can be used to link the data from the text file to your vector file. You can see the metadata for this inventory data in the file `rautjarvi_1994_legend.txt` in the same folder.

- Open the `.csv` in QGIS with the *Layer* → *Add Delimited Text Layer...* tool. In the dialog, set it as follows:



Pentru a adăuga date din fișierul .csv:

- Deschideți proprietățile pentru stratul `forest_stands`.
- Mergeți la fila *Îmbinări*.
- Faceți clic pe semnul plus din partea de jos a casetei de dialog.
- Selectați `rautjarvi_1994.csv` ca *Join layer* și `ID` ca *Join field*.
- Asigurați-vă că, de asemenea, câmpul *Target* este setat pe `id`.
- Faceți clic pe *Ok* de două ori.

The data from the text file should be now linked to your vector file. To see what has happened, open the attribute table for the `forest_stands` layer. You can see that all the attributes from the inventory data file are now linked to your digitized vector layer.

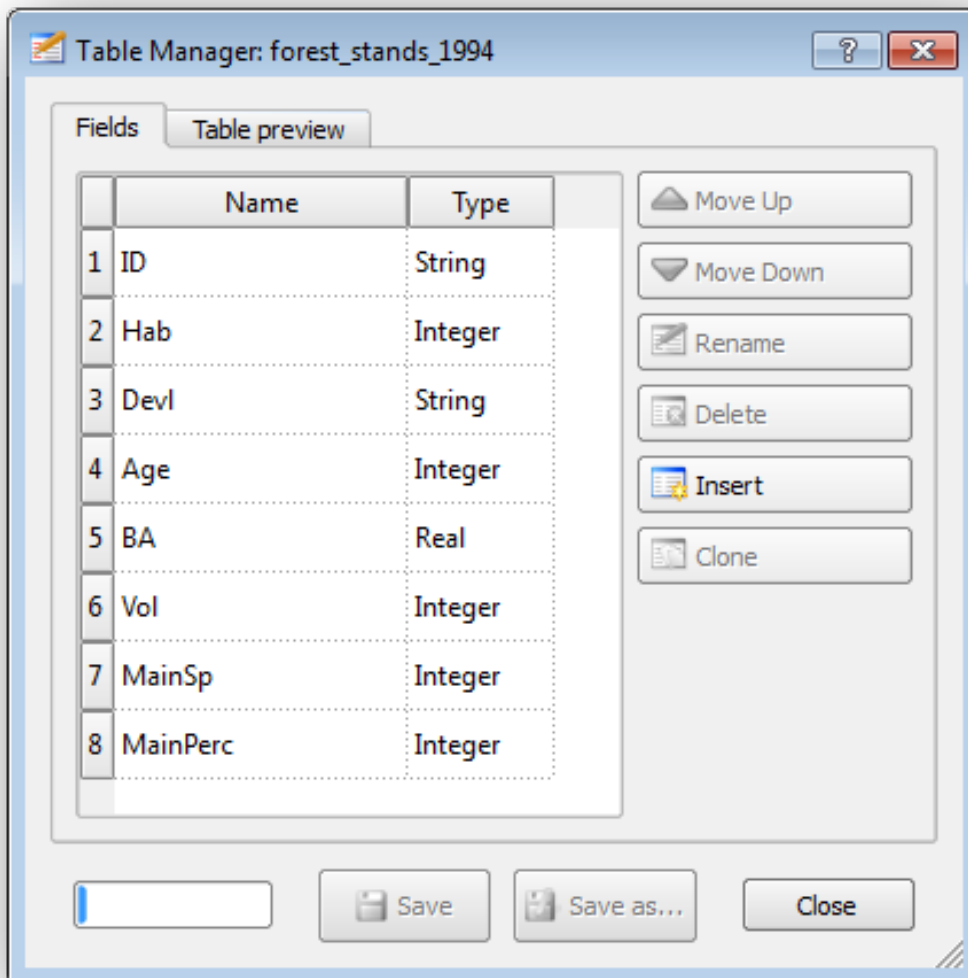
15.3.7 Try Yourself Redenumirea Numelor pentru Atribut, și Adăugarea Suprafeței și a Perimetrului

The data from the .csv file is just linked to your vector file. To make this link permanent, so that the data is actually recorded to the vector file you need to save the `forest_stands` layer as a new vector file. Close the attribute table and right click the `forest_stands` layer to save it as `forest_stands_1994.shp`.

Open your new `forest_stands_1994.shp` in your map if you did not added yet. Then open the attribute table. You notice that the names of the columns that you just added are no very useful. To solve this:

- Adăugați plugin-ul *Table Manager* procedând la fel ca și în cazul altor plugin-uri.

- Asigurați-vă că plugin-ul este activat.
- În TOC selectați stratul `forest_stands_1994.shp`.
- Apoi, mergeți la *Vector* → *Table Manager* → *Table manager*.
- Utilizați caseta de dialog pentru a edita numele coloanelor, în așa fel încât să se potrivească cu cele din fișierul `.csv`.



- Clic pe *Salvare*.
- Selectați *Yes* pentru a păstra stilul stratului.
- Închideți dialogul *Table Manager*.

To finish gathering the information related to these forest stands, you might calculate the area and the perimeter of the stands. You calculated areas for polygons in *Lesson: Exercițiu Suplimentar*. Go back to that lesson if you need to and calculate the areas for the forest stands, name the new attribute `Area` and make sure that the values calculated are in hectares.

Now your `forest_stands_1994.shp` layer is ready and packed with all the available information.

Save your project to keep the current map presentation in case you need to come back later to it.

15.3.8 In Conclusion

It has taken a few clicks of the mouse but you now have your old inventory data in digital format and ready for use in QGIS.

15.3.9 What's Next?

You could start doing different analysis with your brand new dataset, but you might be more interested in performing analysis in a dataset more up to date. The topic of the next lesson will be the creation of forest stands using current aerial photos and the addition of some relevant information to your dataset.

15.4 Lesson: Actualizarea Pâcurilor de Pădure

Acum, că ați digitizat informațiile din hărțile de inventariere vechi și ați adăugat informațiile corespunzătoare pâcurilor de pădure, următorul pas ar fi crearea inventarului stării actuale a pădurii.

You will digitize new forest stands from scratch following an aerial photo from that forest area. The forestry map you digitized in the previous lesson was created from an aerial Color Infrared (CIR) photograph. This type of imagery, where the infrared light is recorded instead of the blue light, are widely used to study vegetated areas. You will also use a CIR photograph in this lesson.

După digitizarea pâcurilor de pădure, veți adăuga informații, cum ar fi noile constrângeri rezultate din reglementările de conservare.

Scopul acestei lecții: De a digitiza un nou set de standuri forestiere din fotografiile CIR, aeriene, și de a adăuga informațiile din alte seturi de date.

15.4.1 Comparând Pâcurile Vechi de Pădure pentru Fotografiile Aeriene Actuale

The National Land Survey of Finland has an open data policy that allows you downloading a variety of geographical data like aerial imagery, traditional topographic maps, DEM, LiDAR data, etc. The service can be accessed also in English [here](#). The aerial image used in this exercise has been created from two orthorectified CIR images downloaded from that service (M4134F_21062012 and M4143E_21062012).

- Open QGIS and set the project's CRS to ETRS89 / ETRS-TM35FIN in *Project* → *Project Properties* → *CRS*.
- Asigurați-vă că este bifată opțiunea de *Activare a transformării CRS-ului 'din zbor'*.
- From the `exercise_data\forestry\` folder, add the CIR image `rautjarvi_aerial.tif` that is containing the digitized lakes.
- Then save the QGIS project as `digitizing_2012.qgs`.

Imaginile CIR sunt din 2012. Puteți compara pâcurile care au fost create în 1994 cu aproape 20 de ani mai târziu.

- Adăugați stratul `forest_stands_1994.shp`.
- Setăți-i stilul, astfel încât să puteți vedea prin poligoanele dumneavoastră.
- Examinați modul în care vechiul pâlț forestier poate fi interpretat vizual (sau nu) ca o pădure omogenă.

Focalizați și deplasați-vă în jurul zonei. Veți observa, probabil, că unele dintre pâcurile vechi de pădure ar putea corespunde încă cu imaginea, pe când altele nu.

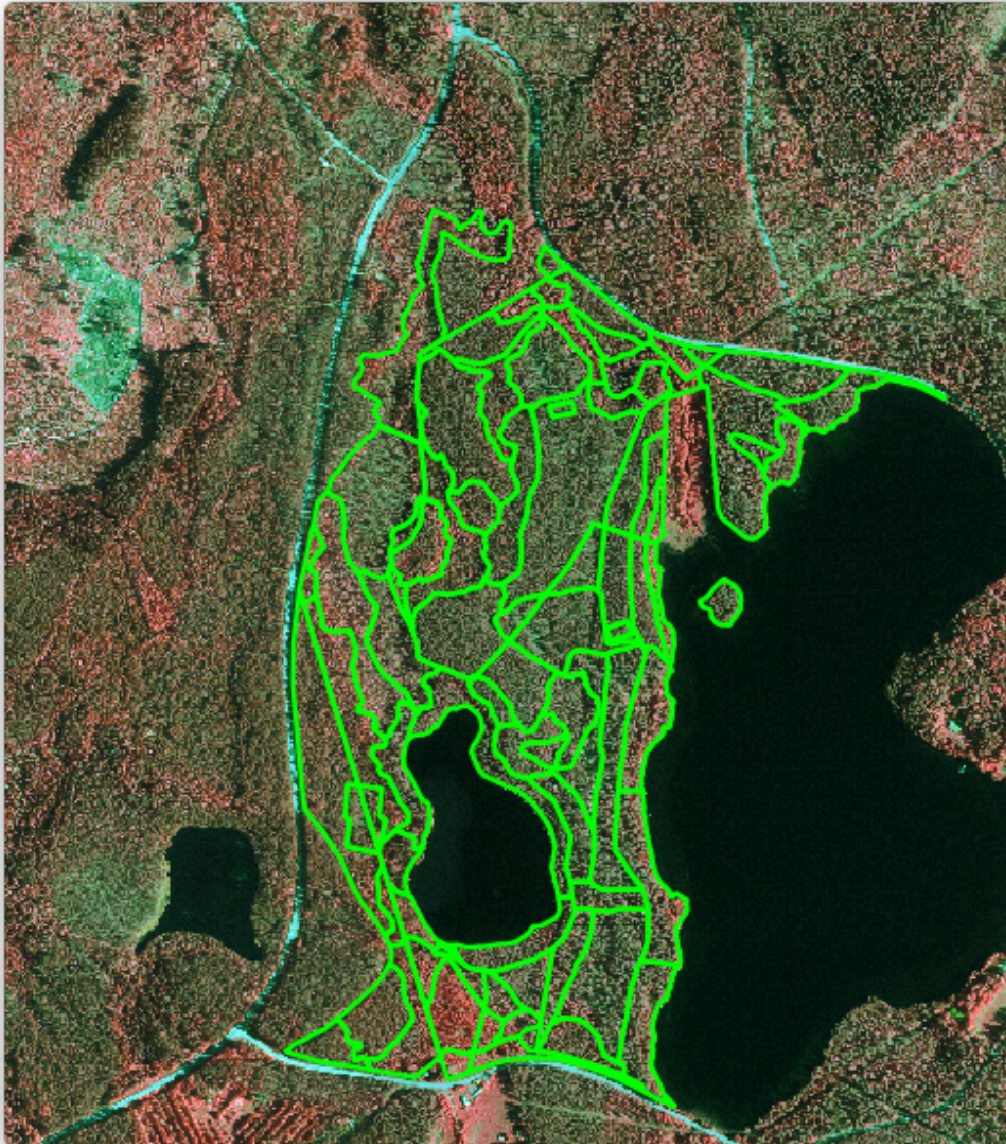
This is a normal situation, as some 20 years have passed by and different forest operations have been done (harvesting, thinning...). It is also possible that the forest stands looked homogeneous back in 1992 to the person who digitized them but as time has passed some forest has developed in different ways. Or simply the priorities for the forest inventory were different that they are today.

Apoi, veți crea noi pâlcuri de pădure pentru această imagine, fără a le utiliza pe cele vechi. Mai târziu, le puteți compara pentru a vedea diferențele.

15.4.2 Interpretarea Imaginii CIR

Let's digitize the same area that was covered by the old inventory, limited by the roads and the lake. You don't have to digitize the whole area, as in the previous exercise you can start with a vector file that already contains most of the forest stands.

- Eliminați stratul `forest_stands_1994.shp`.
- Adăugați stratul `forest_stands_2012.shp` localizat în folderul `:kbd: 'exercise_data\forestry\`.
- Setați stilul acestui strat, astfel încât poligoanele să fie umplute, iar granițele să fie vizibile.

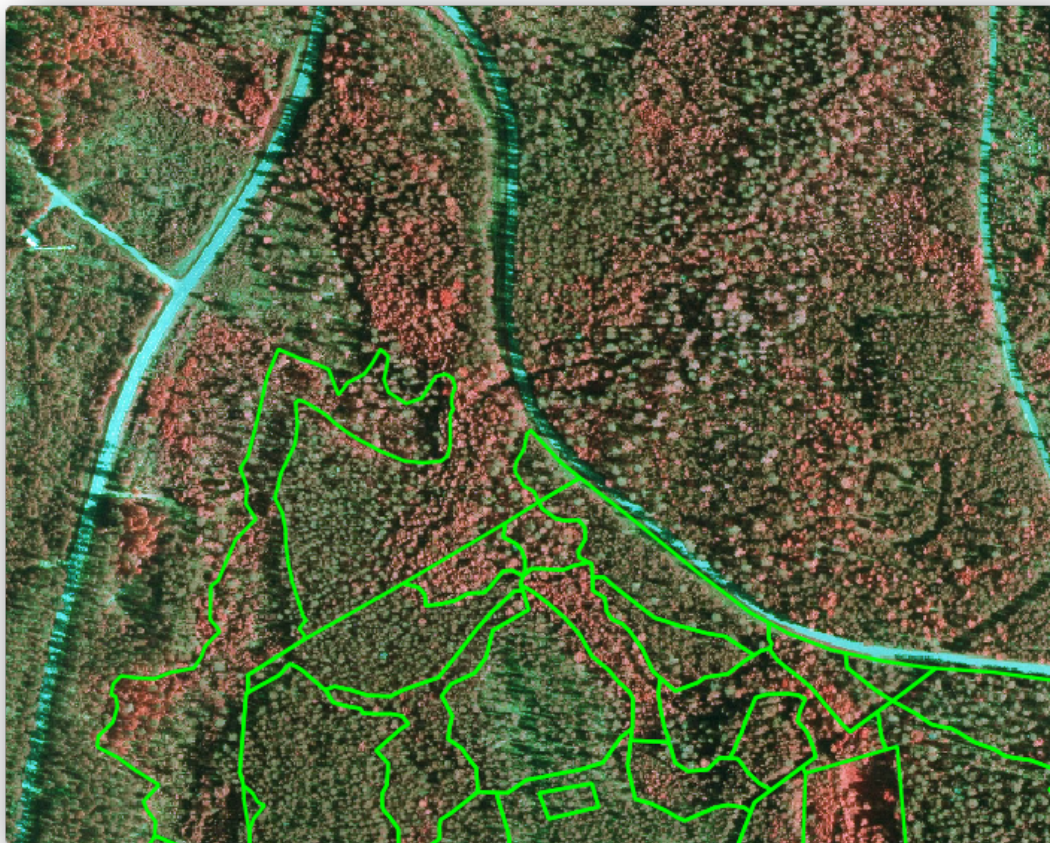


Puteți vedea că o regiune din nordul zonei inventariate încă lipsește. Aceasta va fi sarcina dvs.: digitizarea pădurilor de pădure care lipsesc.

But before you start, spend some time reviewing the forest stands already digitized and the corresponding forest in the image. Try to get an idea about how the stands borders are decided, it helps if you have some forestry knowledge.

Unele idei despre ceea ce s-ar putea identifica din imagini:

- What forests are deciduous species (in Finland mostly birch forests) and which ones are conifers (in this region pine or spruce). In CIR images, deciduous species will often come as bright red color whereas conifers present dark green colors.
- When a forest stand age changes, by looking at the sizes of the tree crowns that can be identified in the imagery.
- The different forest stands' densities, for example forest stand were a thinning operation has recently been done would clearly show spaces between the tree crowns and should be easy to differentiate from other forest stands around it.
- Zonele albastre indică terenuri virane, drumuri și zone urbane, culturi care nu au ajuns să crească, etc.
- Don't use zooms too close to the image when trying to identify forest stands. A scale between 1:3 000 and 1: 5 000 should be enough for this imagery. See the image below (1 : 4 000 scale):

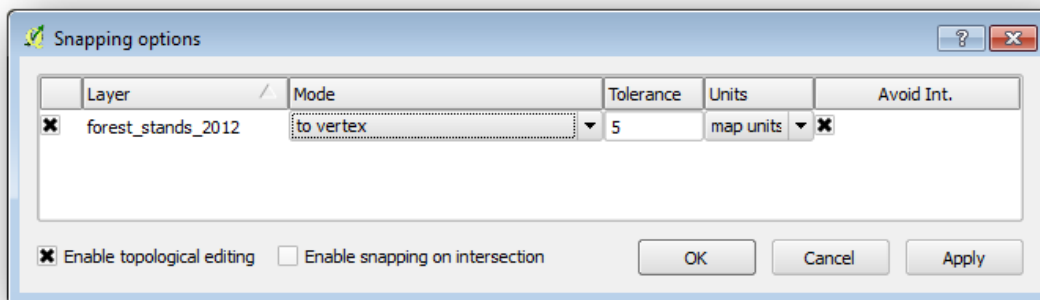


15.4.3 Try Yourself Încheierea Digitizării Pâcurilor, pornind de la Imaginile CIR

When digitizing the forest stands, you should try to get forest areas that are as homogeneous as possible in terms of tree species, forest age, stand density... Don't be too detailed though, or you will end up making hundreds of small forest stands that would not be useful at all. You should try to get stands that are meaningful in the context of forestry, not too small (at least 0.5 ha) but not too big either (no more than 3 ha).

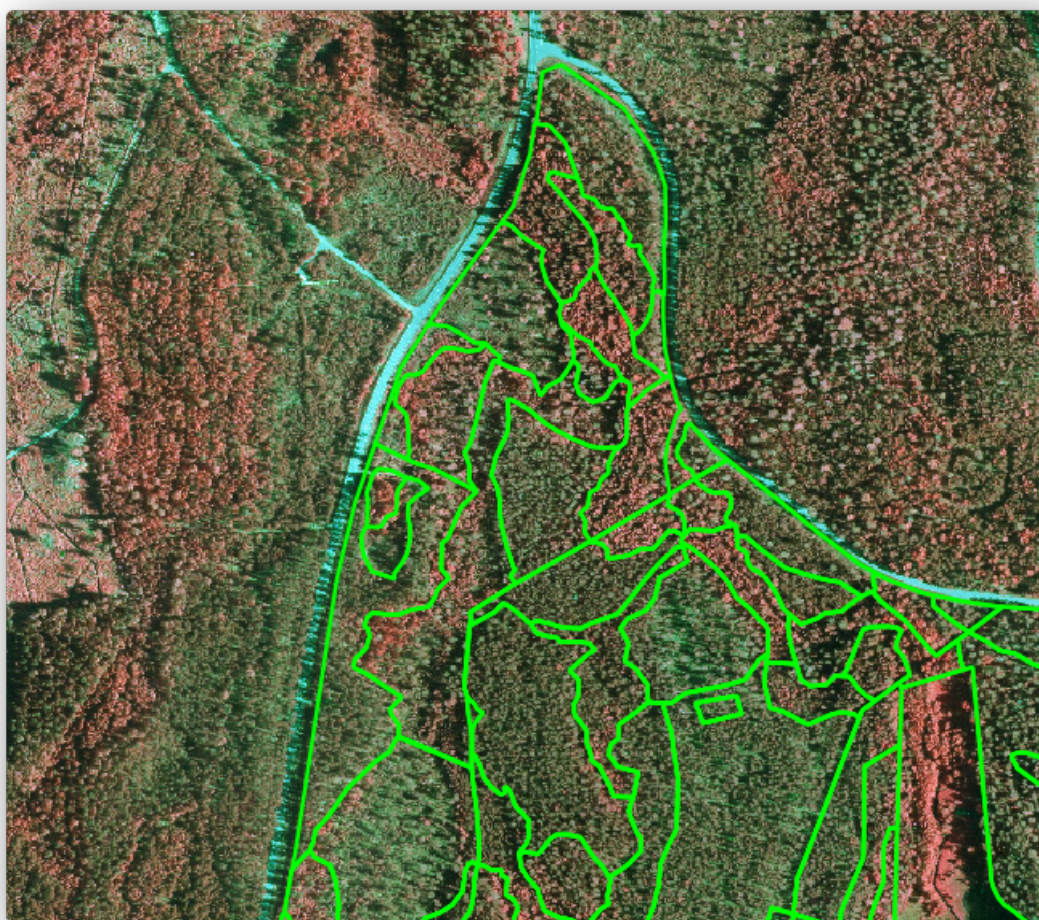
Ținând cont de aceste indicații, puteți digitiza de acum pâcurile forestiere lipsă.

- Activați editarea pentru stratul `forest_stands_2012.shp`.
- Setări opțiunile de topologie și de acroșare așa cum se arată în imagine.
- Amintiți-vă să faceți clic pe *Aplicare* sau *OK*.



Start digitizing as you did in the previous lesson, with the only difference that you don't have any point layer that you are snapping to. For this area you should get around 14 new forest stands. While digitizing, fill in the `Stand_id` field with numbers starting at 901.

Când veți definitiva, stratul dvs. ar trebui să arate în felul următor:



Now you have a new set of polygons defining the different forest stands for the current situation as can be interpreted from the CIR images. But you are obviously still missing the forest inventory data, right? For that you will still need to visit the forest and get some sample data that you will use to estimate the forest attributes for each of the forest stands. You will see how to do that in the next lesson.

Pentru moment, încă mai puteți îmbunătăți stratul vectorial cu informațiile suplimentare pe care le aveți, cu privire la reglementarea conservării care trebuie luată în considerare pentru această zonă.

15.4.4 Follow Along: Actualizarea Pâlcurilor de Pădure cu Informații de Conservare

For the area you are working with, it has been researched that the following conservation regulations must be taken into account while doing the forest planning:

- Two locations of a protected species of Siberian flying squirrel (*Pteromys volans*) have been identified. According to the regulation, an area of 15 meters around the spots must be left untouched.
- A riparian forest of special interest growing along a stream in the area must be protected. In a visit to the field, it was found that 20 meters to both sides of the stream must be protected.

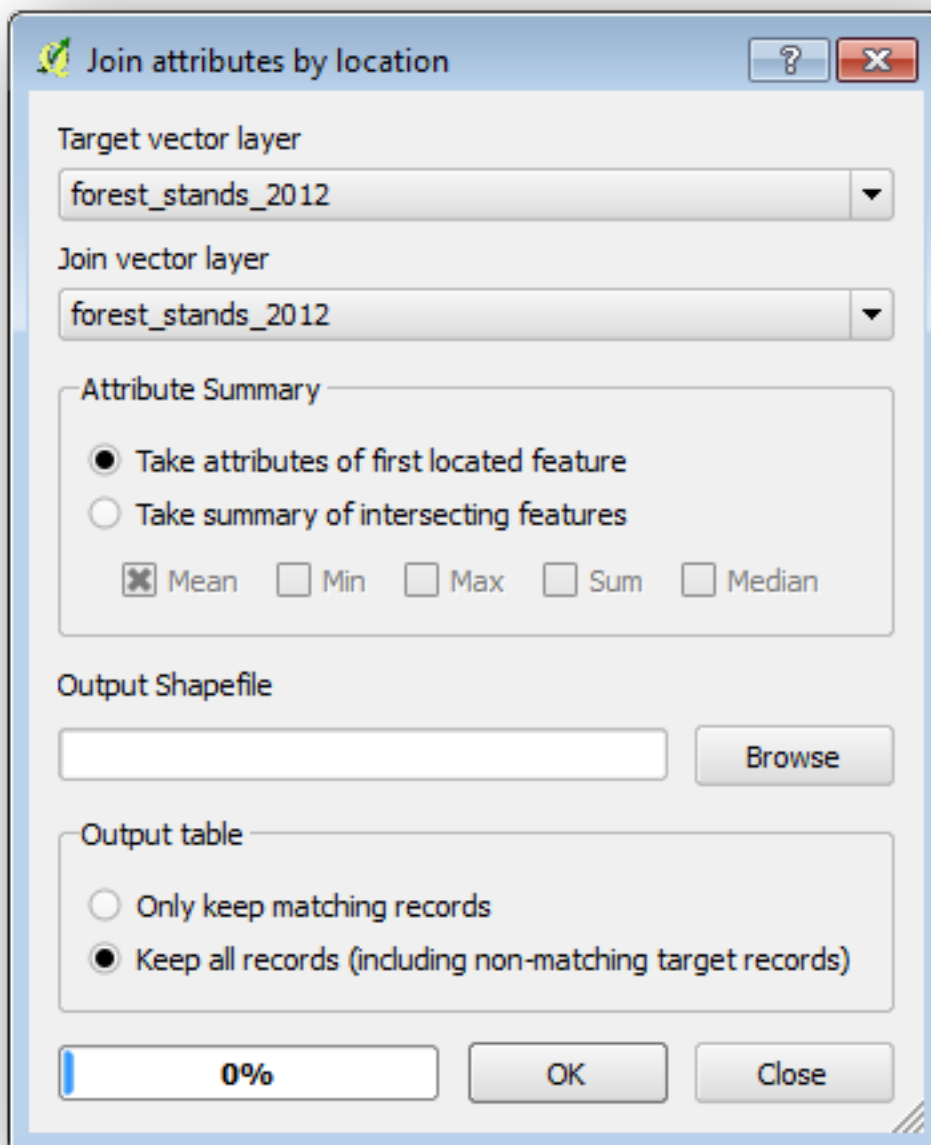
You have one vector file containing the information about the squirrel locations and another containing the digitized stream running in the North area towards the lake. From the `exercise_data\forestry\` folder, add the vector files `squirrel.shp` and `stream.shp`.

For the protection of the squirrels locations, you are going to add a new attribute (column) to your new forest stands that will contain information about point locations that have to be protected. That information will later be available whenever a forest operation is planned, and the field team will be able to mark the area that has to be left untouched before the work starts.

- Deschideți tabela de atribute pentru stratul `squirrel`.
- You can see that there are two locations that are defined as Siberian flying squirrel, and that the area to be protected is indicated by a distance of 15 meters from the locations.

Pentru a atașa informațiile despre veștile din suprafețele de probă, puteți utiliza *Îmbinarea atributelor după locație*:

- Deschideți *Vector* → *Managementul Datelor* → *Îmbină atributele după locație*.
- Stabiliți `forest_stands_2012` ca și *Strat Vectorial de Destinație*.
- Ca și *Strat vectorial de îmbinare* selectați stratul de tip punct `squirrel.shp`.
- Denumiți fișierul rezultat `stands_squirrel.shp`.
- In *Output table* select *Keep all records (including non-matching target records)*. So that you keep all the forest stands in the layer instead of only keeping those that are spatially related to the squirrel locations.
- Clic pe *OK*
- Selectați *Yes* când vi se cere să adăugați stratul în TOC.
- Închideți caseta de dialog.



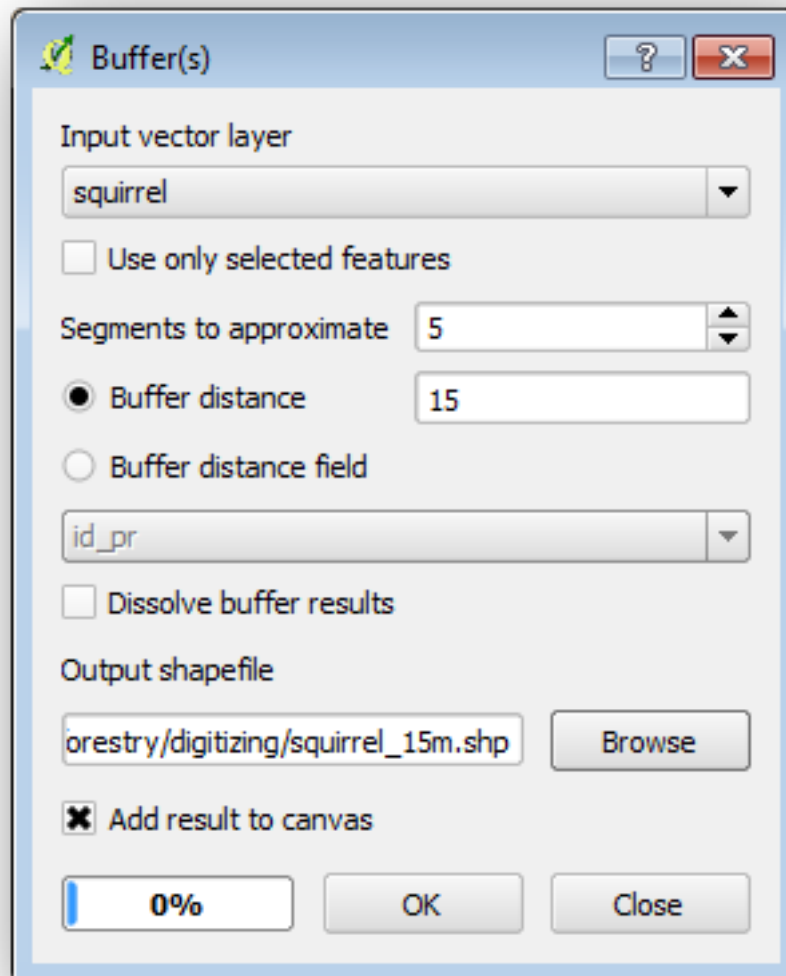
Now you have a new forest stands layer, `stands_squirrel` where there are new attributes corresponding to the protection information related to the Siberian flying squirrel.

Open the table of the new layer and order it so that the forest stands with information for the *Protection* attribute are on top. You should have now two forest stands where the squirrel has been located:

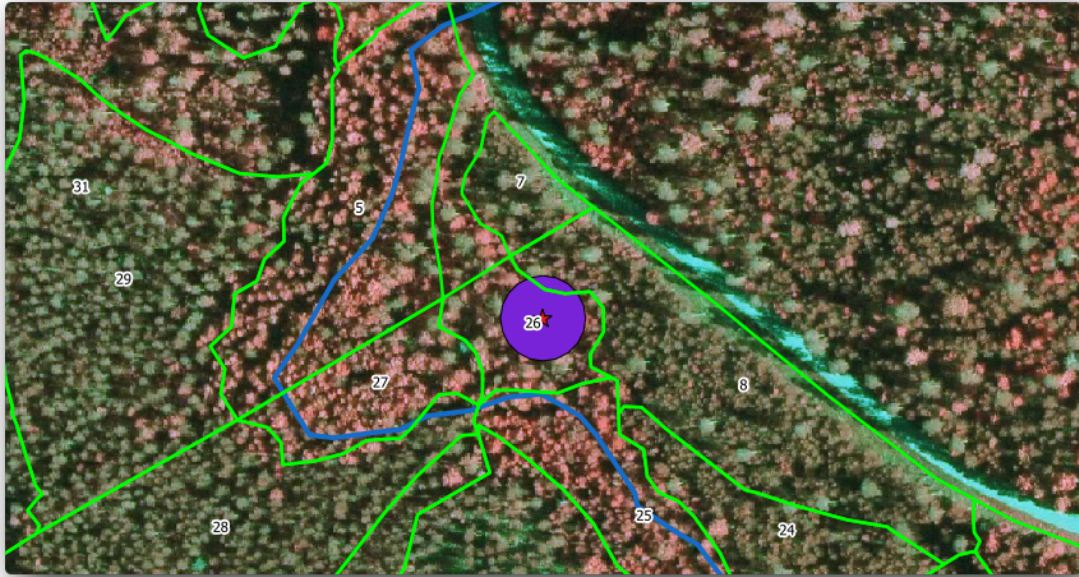
	Stand_id	id_pr	Protection	Distance
83	78	2	liito-orava	15
22	26	1	liito orava	15
0	1	NULL	NULL	NULL
1	33	NULL	NULL	NULL
2	32	NULL	NULL	NULL

Although this information might be enough, look at what areas related to the squirrels should be protected. You know that you have to leave a buffer of 15 meters around the squirrels location:

- Deschideți *Vector* → *Geoprocessing Tools* → *Buffer*.
- Creați un tampon de 15 metri pentru stratul *squirrel*.
- Denumiți rezultatul ca și *squirrel_15m.shp*.

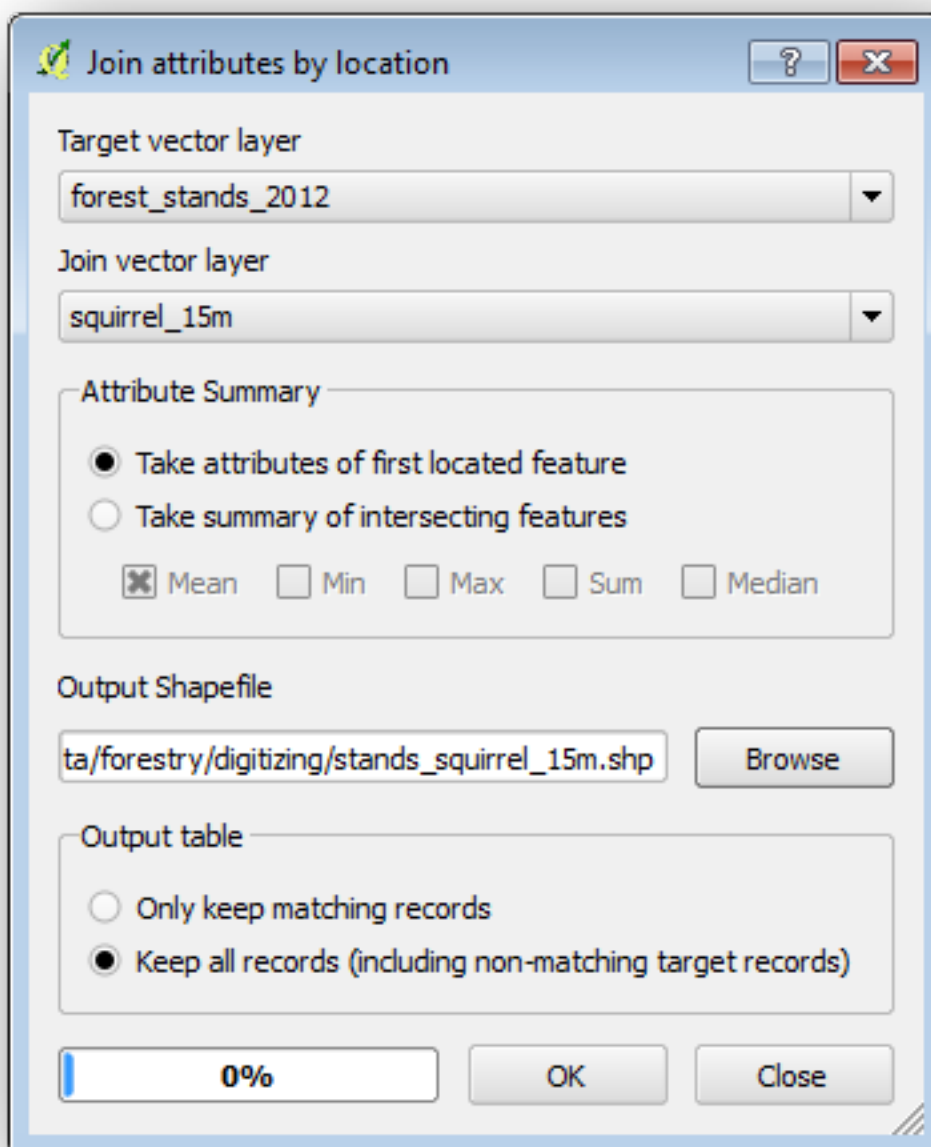


You will notice that if you zoom in to the location in the Northern part of the area, the buffer area extends to the neighbouring stand as well. This means that whenever a forest operation would take place in that stand, the protected location should also be taken into account.



Din analizele anterioare, nu ați obținut pâlcul în care să înregistrați informațiile despre starea de protecție. Pentru a rezolva această problemă:

- Rulați iarăși instrumentul *Îmbinare atribut după locație*.
- De această dată, utilizați stratul `squirrel_15m` pentru îmbinare.
- Denumiți fișierul rezultat `stands_squirrel_15m.shp`.



Open the attribute table for this new layer and note that now you have three forest stands that have the information about the protection locations. The information in the forest stands data will indicate to the forest manager that there are protection considerations to be taken into account. Then he or she can get the location from the `squirrel` dataset, and visit the area to mark the corresponding buffer around the location so that the operators in the field can avoid disturbing the squirrels environment.

15.4.5 Try Yourself Actualizarea Pâlcurilor de Pădure folosind Distanța până la Flux

Following the same approach as indicated for the protected squirrel locations you can now update your forest stands with protection information related to the stream identified in the field:

- Amintiți-vă că tamponul, în acest caz, este de 20 de metri în jurul său.
- You want to have all the protection information in the same vector file, so use the `stands_squirrel_15m` layer as the target.
- Denumiți rezultatul ca `forest_stands_2012_protect.shp`.

Open the attributes table for the new vector layer and confirm that you now have all the protection information for the stands that are affected by the protection measures to protect the riparian forest associated with the stream.

Salvați acum proiectul dvs. QGIS.

15.4.6 In Conclusion

You have seen how to interpret CIR images to digitize forest stands. Of course it would take some practice to make more accurate stands and usually using other information like soil maps would give better results, but you know now the basis for this type of task. And adding information from other datasets resulted to be quite a trivial task.

15.4.7 What's Next?

The forest stands you digitized will be used for planning forestry operations in the future, but you still need to get more information about the forest. In the next lesson, you will see how to plan a set of sampling plots to inventory the forest area you just digitized, and get the overall estimate of forest parameters.

15.5 Lesson: Planul de Eșantionare Sistematică

Ați digitizat deja un set de poligoane care reprezintă arboretul, totuși, încă nu aveți informații despre pădure. Pentru aceasta, puteți programa o achiziție de date pentru a inventaria întreaga pădure și pentru a-i estima parametrii. În această lecție veți crea un set sistematic de suprafețe de probă.

Atunci când începeți planificarea inventarului forestier, este important să vă definiți în mod clar obiectivele, tipurile de suprafețe de probă care vor fi utilizate, precum și datele care vor fi colectate în vederea atingerii obiectivelor. Pentru fiecare caz în parte, acestea vor depinde de tipul pădurii și de scopul managementului; ar trebui să fie planificate cu atenție de către cineva cu cunoștințe forestiere. În această lecție, veți crea un inventar teoretic, bazat pe un design sistematic al suprafețelor de probă.

Scopul acestei lecții: Crearea planului sistematic al suprafețelor de probă, pentru o vedere de ansamblu a zonei de pădure.

15.5.1 Inventarierea Pădurii

There are several methods to inventory forests, each of them suiting different purposes and conditions. For example, one very accurate way to inventory a forest (if you consider only tree species) would be to visit the forest and make a list of every tree and their characteristics. As you can imagine this is not commonly applicable except for some small areas or some special situations.

The most common way to find out about a forest is by sampling it, that is, taking measurements in different locations at the forest and generalizing that information to the whole forest. These measurements are often made in *sample plots* that are smaller forest areas that can be easily measured. The sample plots can be of any size (for ex. 50 m², 0.5 ha) and form (for ex. circular, rectangular, variable size), and can be located in the forest in different ways (for ex. randomly, systematically, along lines). The size, form and location of the sample plots are usually decided following statistical, economical and practical considerations. If you have no forestry knowledge, you might be interested in reading [this Wikipedia article](#).

15.5.2 Lesson: Implementarea unui Plan Sistematic al Suprafețelor de Probă

For the forest you are working with, the manager has decided that a systematic sampling design is the most appropriate for this forest and has decided that a fixed distance of 80 meters between the sample plots and sampling lines will yield reliable results (for this case, +- 5% average error at a probability of 68%). Variable size plots has been decided to be the most effective method for this inventory, for growing and mature stands, but a 4 meters fixed radius plots will be used for seedling stands.

În practică, trebuie pur și simplu să reprezentăm suprafețele de probă sub formă de puncte, care vor fi folosite ulterior de către echipele din teren:

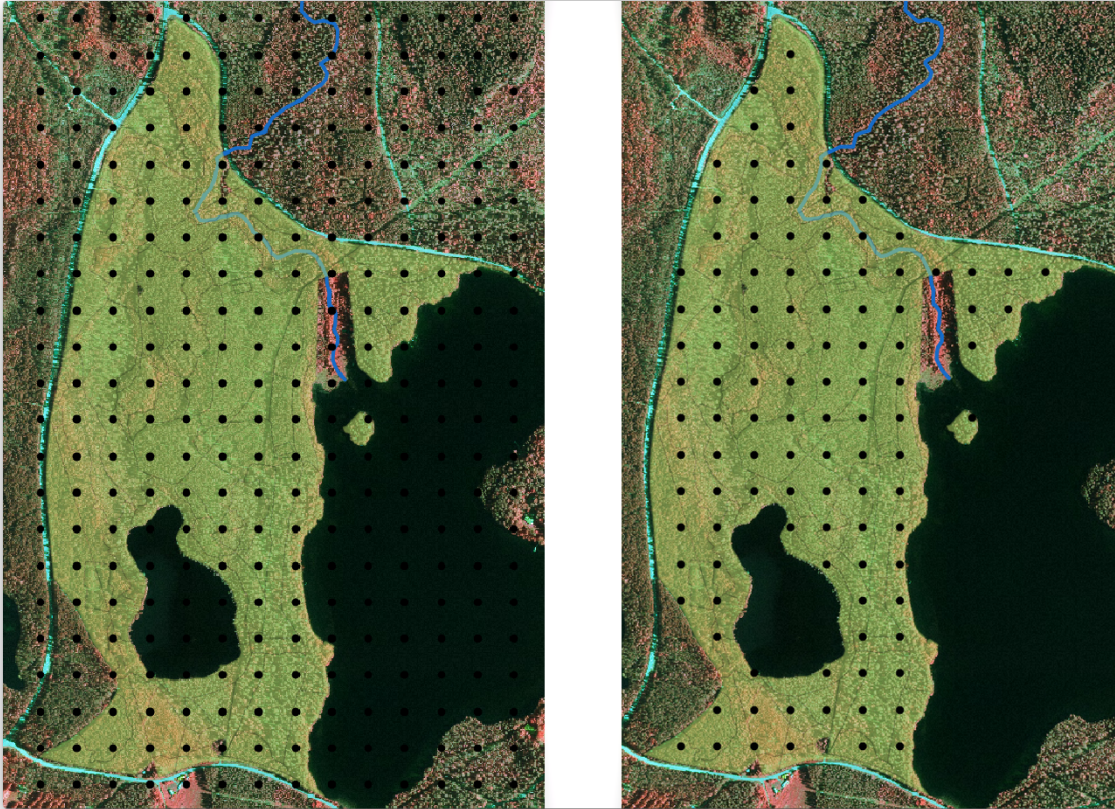
- Deschideți proiectul `digitizing_2012.qgs`
- Eliminați toate straturile, cu excepția `forest_stands_2012`.
- Salvați proiectul dumneavoastră ca `forest_inventory.qgs`

Acum trebuie să creați o rețea dreptunghiulară de puncte separate, aflate la 80 de metri unul de altul:

- Deschideți *Vector* → *Research Tools* → *Regular points*.
- În definițiile *Ariei*, selectați *Input Boundary Layer*.
- Iar ca și strat de intrare alegeți `forest_stands_2012`.
- În setările de *Spațiere a Grilei*, selectați *Folosirea acestei spațieri între puncte* și stabiliți-o la 80.
- Salvați rezultatul ca `systematic_plots.shp`, în folderul `forestry\sampling\`.
- Bifați caseta *Add result to canvas*.
- Clic pe *OK*

Note: The suggested *Regular points* creates the systematic points starting in the corner upper-left corner of the extent of the selected polygon layer. If you want to add some randomness to this regular points, you could use a randomly calculated number between 0 and 80 (80 is the distance between our points), and then write it as the *Initial inset from corner (LH side)* parameter in the tool's dialog.

Observați că instrumentul a folosit întreaga extindere a stratului de arboret, pentru a genera o grilă dreptunghiulară de puncte. Însă, vă interesează doar acele puncte care se află în interiorul suprafeței de pădure (a se vedea imaginile de mai jos):



- Deschideți *Vector* → *Geoprocessing Tools* → *Clip*.
- Selectați *systematic_plots* ca *Strat vectorial de intrare*.
- Setați *forest_stands_2012* ca și *Strat de decupare*.
- Salvați rezultatul ca și *systematic_plots_clip.shp*.
- Bifați caseta *Add result to canvas*.
- Clic pe *OK*

You have now the points that the field teams will use to navigate to the designed sample plots locations. You can still prepare these points so that they are more useful for the field work. At the least you will have to add meaningful names for the points and export them to a format that can be used in their GPS devices.

Lets start with the naming of the sample plots. If you check the *Attribute table* for the plots inside the forest area, you can see that you have the default *id* field automatically generated by the *Regular points* tool. Label the points to see them in the map and consider if you could use those numbers as part of your sample plot naming:

- Deschideți *Layer Properties* → *Labels* pentru *systematic_plots_clip*.
- Bifați *Label this layer with*, apoi selectați câmpul *ID*.
- Mergeți la opțiunile *Tamponului* și bifați *Desenare tampon în jurul textului*, apoi setați *Mărimea* la 1.
- Clic pe *OK*

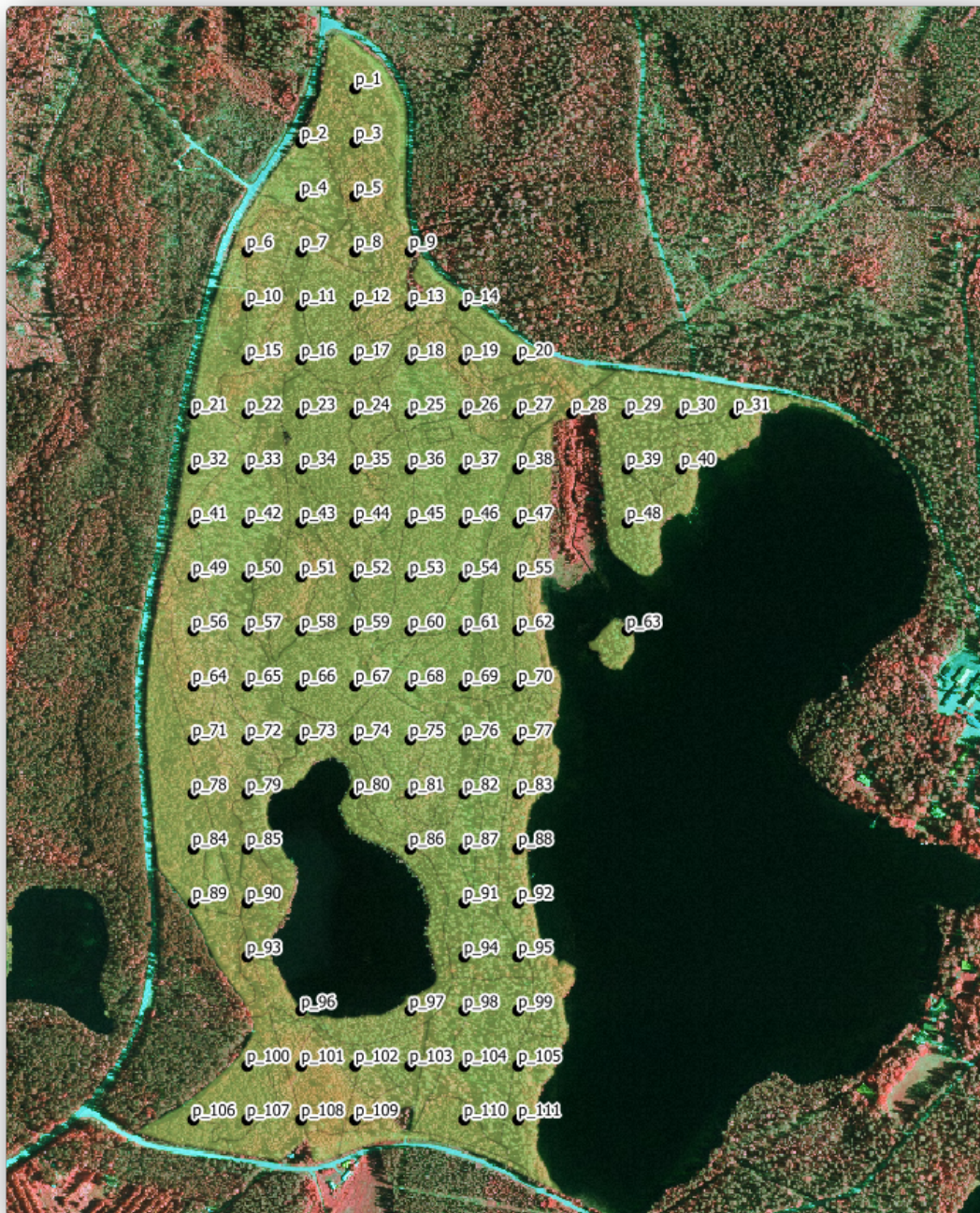
Acum, priviți etichetele de pe hartă. Puteți vedea că punctele au fost create și numerotate mai întâi de la vest înspre est și apoi de la nord înspre sud. Dacă priviți iarăși la tabela de atribute, veți observa că ordinea din tabel urmează, de asemenea, acest model. Numai dacă aveți un alt motiv pentru a denumi suprafețele de probă într-un mod diferit, modul de denumire Vest-Est/Nord-Sud urmează o ordine logică și reprezintă o opțiune bună.

Note: În cazul în care doriți să le ordonați sau să le denumiți într-un mod diferit, ați putea folosi o foaie de calcul pentru a ordona și combina rândurile și coloanele în oricare alt mod.

Nevertheless, the number values in the `id` field are not so good. It would be better if the naming would be something like `p_1`, `p_2`... You can create a new column for the `systematic_plots_clip` layer:

- Deschideți *Tablelul de atribute* pentru `systematic_plots_clip`.
- Activați modul de editare.
- Deschideți *Calculatorul de câmpuri*, apoi denumiți noua coloană `Plot_id`.
- Setări *Output field type* la `Text (string)`.
- In the *Expression* field, write, copy or construct this formula `concat('P_', $rownum)`. Remember that you can also double click on the elements inside the *Function list*. The `concat` function can be found under *String* and the `$rownum` parameter can be found under *Record*.
- Clic pe *OK*
- Dezactivați modul de editare și salvați modificările.

Now you have a new column with plot names that are meaningful to you. For the `systematic_plots_clip` layer, change the field used for labeling to your new `Plot_id` field.



15.5.3 Follow Along: Exportați Suprafețele de Probă în format GPX

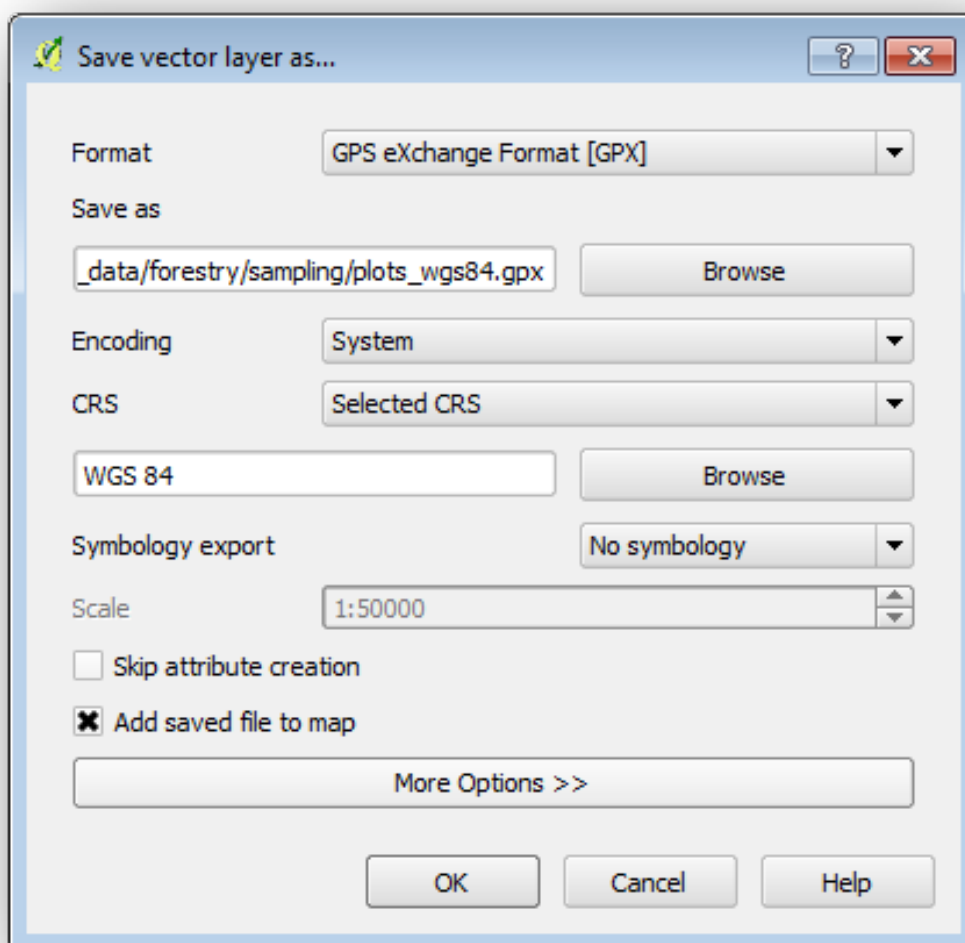
The field teams will be probably using a GPS device to locate the sample plots you planned. The next step is to export the points you created to a format that your GPS can read. QGIS allows you to save your point and line vector data in *GPS eXchange Format (GPX)* <http://en.wikipedia.org/wiki/GPS_Exchange_Format>, which is an standard GPS data format that can be read by most of the specialized software. You need to be careful with selecting the CRS when you save your data:

- Clic dreapta pe `systematic_plots_clip`, apoi selectați *Save as*.
- În *Format* selectați *GPS eXchange Format [GPX]*.

- Salvați rezultatul ca `plots_wgs84.gpx`.
- În *CRS* alegeți *CRS-ul Selectat*.
- Alegeți *WGS 84 (EPSG:4326)*.

..note:: The GPX format accepts only this CRS, if you select a different one, QGIS will give no error but you will get an empty file.

- Clic pe *OK*
- In the dialog that opens, select only the `waypoints` layer (the rest of the layers are empty).



The inventory sample plots are now in a standard format that can be managed by most of the GPS software. The field teams can now upload the locations of the sample plots to their devices. That would be done by using the specific devices own software and the `plots_wgs84.gpx` file you just saved. Other option would be to use the *GPS Tools* plugin but it would most likely involve setting the tool to work with your specific GPS device. If you are working with your own data and want to see how the tool works you can find out information about it in the section *Working with GPS Data* in the *QGIS User Manual*.

Salvați acum proiectul dvs. QGIS.

15.5.4 In Conclusion

You just saw how easily you can create a systematic sampling design to be used in a forest inventory. Creating other types of sampling designs will involve the use of different tools within QGIS, spreadsheets or scripting to calculate the coordinates of the sample plots, but the general idea remains the same.

15.5.5 What's Next?

In the next lesson you will see how to use the Atlas capabilities in QGIS to automatically generate detailed maps that the field teams will be using to navigate to the sample plots assigned to them.

15.6 Lesson: Crearea hărților detaliate folosind instrumentul Atlas

Proiectarea sistematică de eșantionare este gata, iar echipele de teren și-au încărcat coordonatele GPS în dispozitivele de navigare. Există, de asemenea, un formular pentru date, în care se vor colecta informațiile măsurate pentru fiecare schiță. Pentru a găsi mai ușor drumul spre fiecare parcelă, s-au solicitat o serie de hărți detaliate, în cazul în care unele informații din teren pot fi văzute în mod clar, împreună cu un subset mic de schițe și câteva informații despre zonă. Puteți utiliza instrumentul Atlas pentru a genera automat o serie de hărți, având un format comun.

Scopul acestei lecții: Aflați cum să utilizați instrumentul Atlas în QGIS, pentru a genera hărți tipăribile detaliate, în scopul sprijinirii activității de inventariere în teren.

15.6.1 Follow Along: Preparing the Map Composer

Înainte de a putea automatiza hărțile detaliate ale zonei forestiere și schițele noastre de eșantionare, trebuie să creăm un șablon cu toate elementele pe care le considerăm utile în munca de teren. Desigur, cea mai importantă va fi o stilizare corectă, dar, după cum ați văzut mai înainte, va trebui să adăugați și o mulțime de alte elemente care completează harta tipărită.

Deschideți proiectul QGIS din lecția anterioară `forest_inventory.qgs`. Ar trebui să aveți cel puțin următoarele straturi:

- `forest_stands_2012` (cu o transparență de 50% , umplere cu verde deschis și închis a liniilor marginii).
- `systematic_plots_clip`.
- `rautjarvi_aerial`.

Salvați proiectul cu un nume nou, `map_creation.qgs`.

To create a printable map, remember that you use the *Composer Manager*:

- Open *Project* → *Composer Manager...*
- In the *Composer manager* dialog.
- Click the *Add* button and name your composer `forest_map`.
- Clic pe *OK*
- Clic pe butonul *Afișare*

Setați opțiunile imprimantei, astfel încât hărțile să se potrivească unei hârtii A4 și marginilor acesteia:

- Open menuselection: *Composer* → *Page Setup*.
- *Dimensiunea* este A4 (217 x 297 mm).
- *Orientarea* este *Peisaj*.

- *Margins (millimeters)* are all set to 5.

In the *Print Composer* window, go to the *Composition* tab (on the right panel) and make sure that these settings for *Paper and quality* are the same you defined for the printer:

- *Mărimea*: A4 (210x297mm).
- *Orientarea*: Peisaj.
- *Calitatea*: 300dpi.


Composing a map is easier if you make use of the canvas grid to position the different elements. Review the settings for the composer grid:

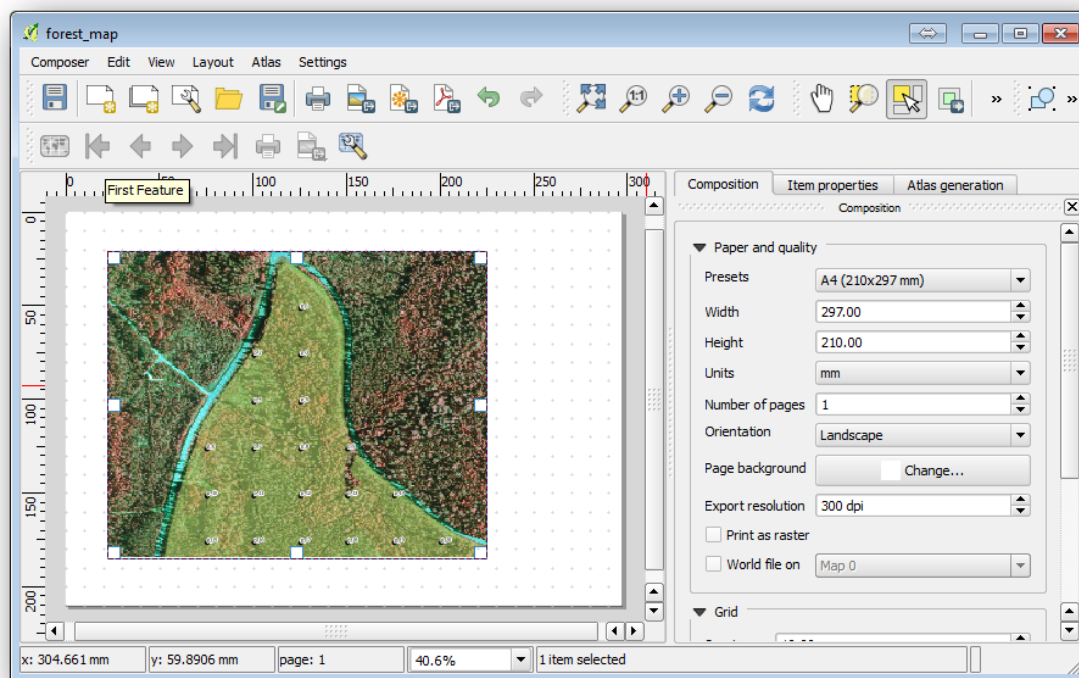
- În fila *Compozițiilor* extindeți regiunea *Grid*.
- Asigurați-vă că *Spațierea* este setată la 10 mm.
- Și că *Toleranța* este setată la 2 mm.

Trebuie să activați folosirea grilei:

- Deschideți meniul *menuselection: Vizualizare*
- Bifați *Afișarea grilei*.
- Bifați *Acroșare la grilă*.
- Notice that options for using *guides* are checked by default, which allows you to see red guiding lines when you are moving elements in the composer.

Acum puteți începe să adăugați elemente în canevasul hărții. Adăugați, mai întâi, un element de hartă, astfel încât să veți putea vedea cum arată, pe măsură ce faceți schimbări în simbologia straturilor:

- Clic pe butonul *Add New Map*: .
- Țineți apăsat butonul stâng al mouse-ului și trasați un dreptunghi în care să încadrați cea mai mare parte a hărții.



Observați modul în care cursorul mouse-ului se acroșează la grila canevasului. Utilizați această funcție atunci când adăugați alte elemente. Dacă doriți să aveți mai multă acuratețe, schimbați setările de *Spațiere* ale grilei. Dacă dintr-un motiv oarecare nu mai doriți acroșarea la grilă la un moment dat, puteți întotdeauna bifa sau debifa meniul *Vizualizare*.

15.6.2 Follow Along: Adăugarea Fundalului Hărții

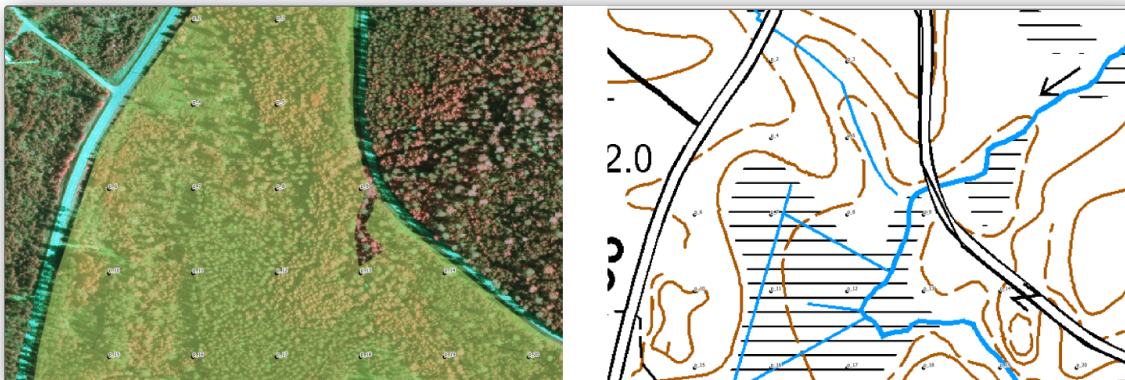
Leave the composer open but go back to the map. Lets add some background data and create some styling so that the map content is as clear as possible.

- Add the background raster `basic_map.tif` that you can find in the `exercise_data\forestry\` folder.
- Când vi se solicită, selectați pentru raster CRS-ul ETRS89 / ETRS-TM35FIN.


După cum puteți vedea, harta de fundal este deja stilizată. Acest tip de raster cartografic gata de utilizare este foarte frecvent. El este creat din date vectoriale, stilizate într-un format standard și stocate ca un raster, așa că nu trebuie să vă îngrijoreze obținerea unui rezultat bun.

- Acum măriți schițele dvs., astfel încât să puteți vedea doar aproximativ patru sau cinci linii de parcele.

The current styling of the sample plots is not the best, but how does it look in the map composer?:



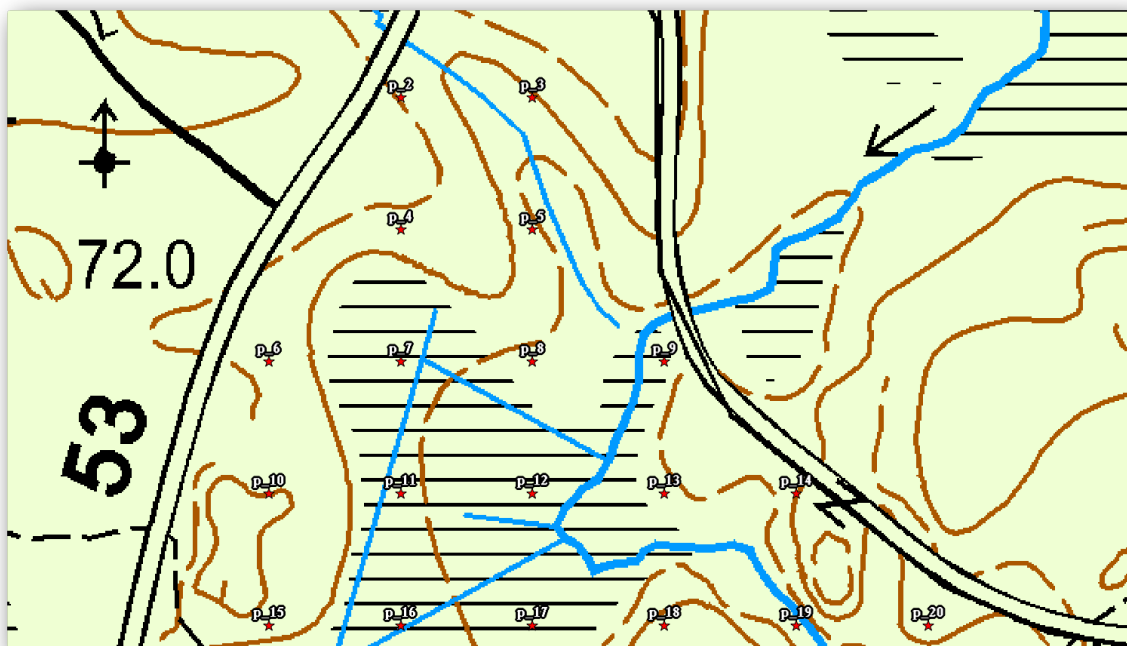
While during the last exercises, the white buffer was OK on top of the aerial image, now that the background image is mostly white you barely can see the labels. You can also check how it looks like on the composer:

- Go to the *Print Composer* window.
- Use the  button to select the map element in the composer.
- Mergeți la fila *Proprietățile itemului* tab.
- Sub *Extents* faceți clic pe *Set to map canvas extent*.
- Dacă trebuie să actualizați elementul, sub *Main properties* faceți clic pe *Update preview*.

Evident, acest lucru nu este suficient de bun, atât timp cât doriți să afișați numerele, pe cât posibil, cât mai vizibil pentru echipele din teren.

15.6.3 Try Yourself Schimbarea Simbologiei Straturilor

Ați exersat simbologia cu *Module: Crearea unei Hărți de Bază*, și etichetarea cu *Module: Clasificarea Datelor Vectoriale*. Reveniți la aceste module dacă trebuie să vă reamintiți unele dintre opțiunile și instrumentele disponibile. Scopul dvs. este de a afișa locațiile loturilor și numele lor cât mai clar, dar întotdeauna să fie posibilă vizualizarea elementelor din fundalul hărții. Vă puteți orienta după această imagine:

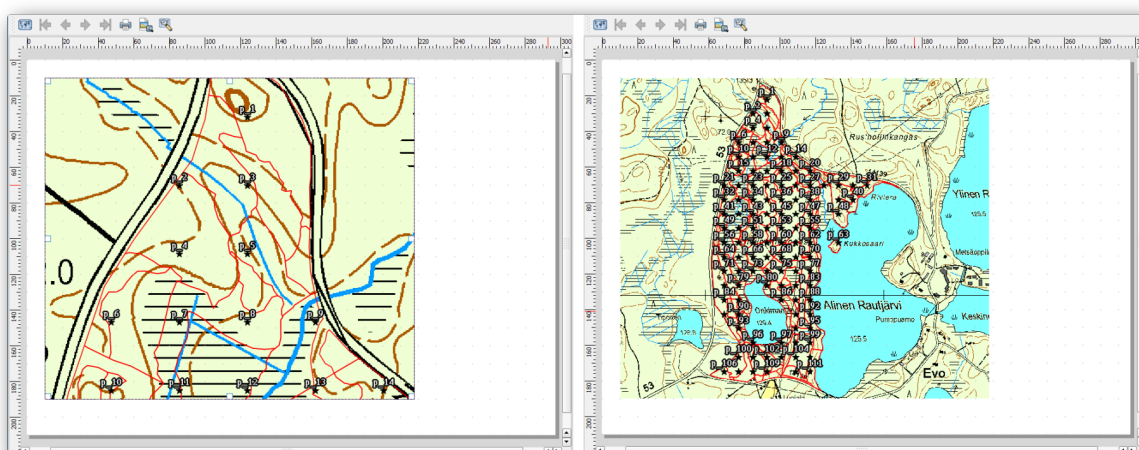


Veți folosi mai târziu stilizarea cu verde a stratului `forest_stands_2012`. În scopul păstrării sale, și pentru a avea o vizualizare a acestuia care arată numai marginile masivului:

- Clic dreapta pe `forest_stands_2012`, apoi selectați *Duplicare*
- veți obține un nou strat denumit `forest_stands_2012 copy`, pe care îl puteți folosi pentru a defini un stil diferit, de exemplu, fără umplere și cu marginile roșii.

Acum aveți două vizualizări diferite ale parcelor împădurite și puteți decide pe care să o afișați pentru harta dvs. detaliată.

Go back to the *Print composer* window often to see what the map would look like. For the purposes of creating detailed maps, you are looking for a symbology that looks good not at the scale of the whole forest area (left image below) but at a closer scale (right image below). Remember to use *Update preview* and *Set to map canvas extent* whenever you change the zoom in your map or the composer.

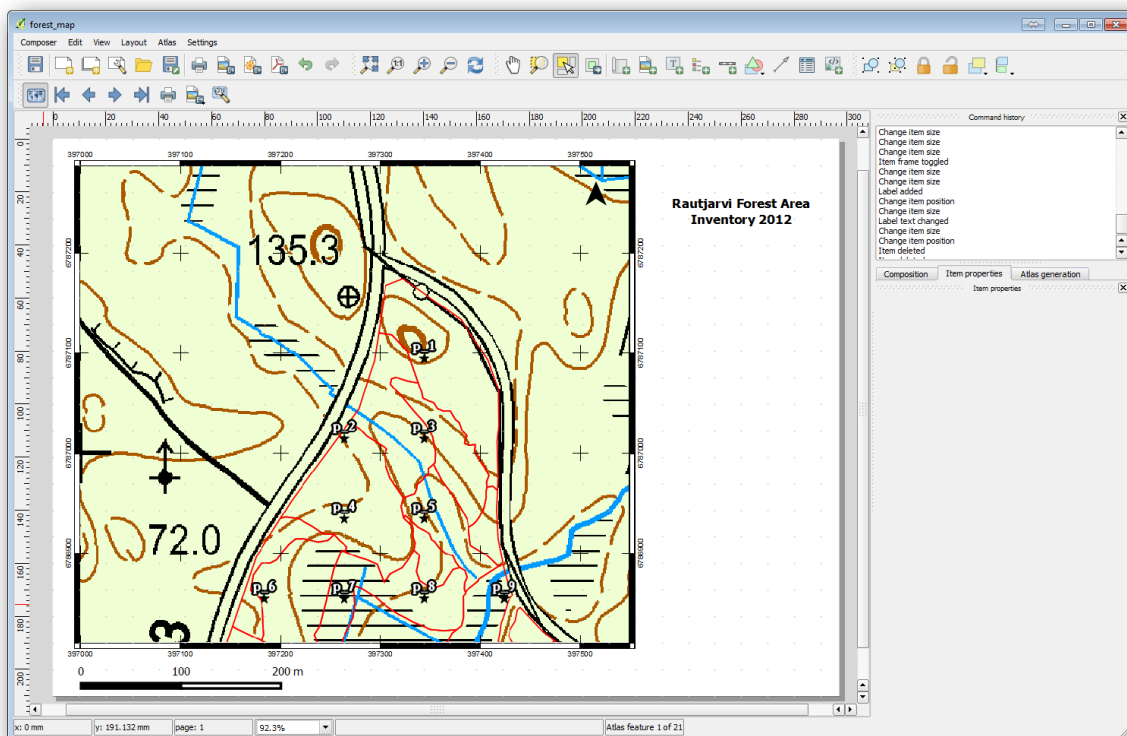


15.6.4 Try Yourself Crearea unui șablon pentru Harta de Bază

O dată ce aveți o simbologie care vă mulțumește, sunteți gata să adăugați alte câteva informații hărții dvs. Adăugați cel puțin următoarele elemente:

- Titlu.
- O scară grafică.
- Cadrul grilei pentru harta dvs.
- Coordonate situate pe părțile laterale ale grilei.

Ați creat deja o compoziție similară în *Module: Crearea Hărților*. Mergeți înapoi la acel modul pentru a vi-l reaminti. Pentru referință, puteți privi această imagine exemplu:



Exportați harta dvs. ca o imagine și priviți-o.

- *Composer* → *Export as Image*.
- Utilizați, de exemplu, *Formatul JPG*.

Iată cum va arăta atunci la tipărire.

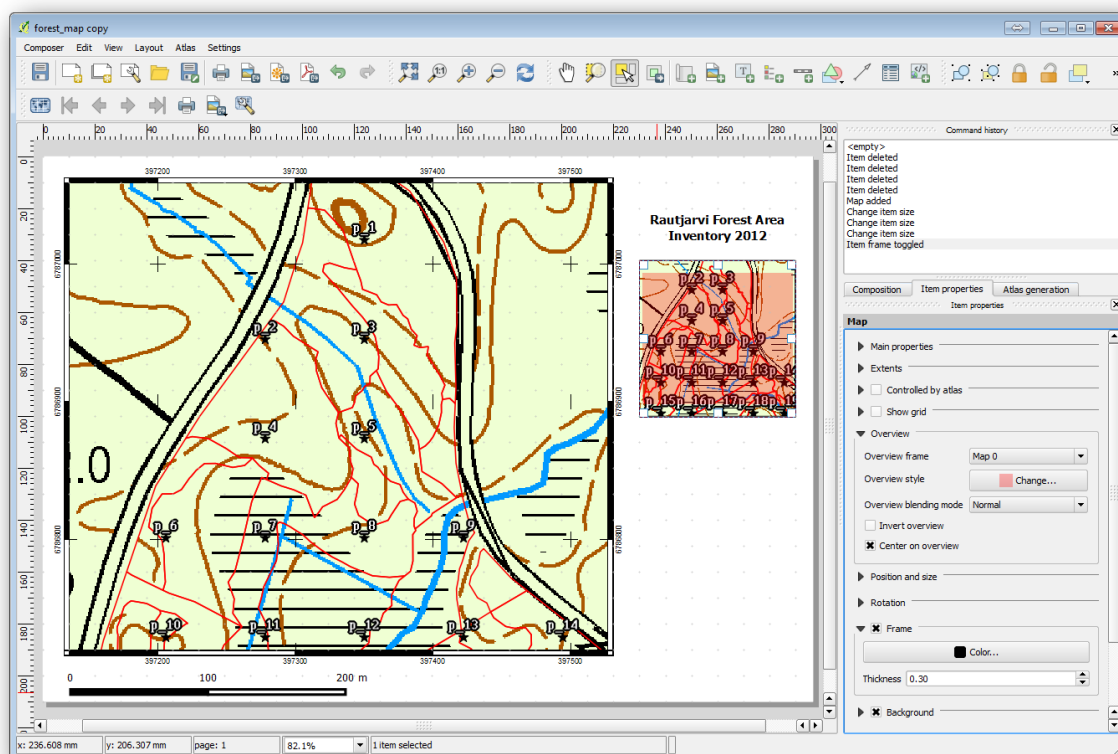
15.6.5 Follow Along: Adding More Elements to the Composer

Așa cum probabil ați observat în imaginea hărții șablon propusă, există o mulțime de loc în partea dreaptă a canevasului. Haideți să vedem ce altceva ar putea merge acolo. Pentru scopul hărții noastre, o legendă nu este cu adevărat necesară, dar o imagine de ansamblu a hărții și niște casete de text ar putea adăuga valoare hărții.

Harta de ansamblu va ajuta echipele de teren să plaseze harta detaliată în interiorul suprafeței generale a pădurii:

- Adăugați un alt element de hartă pe canevas, chiar sub textul din titlu.
- În fila *Proprietăților elementului*, deschideți caseta cu derulare verticală *Overview*.

- Puneți *Overview frame* pe *Map 0*. Acest lucru creează un dreptunghi umbrat deasupra hărții mici, care reprezintă extinderea vizibilă în harta mai mare.
- Selectați, de asemenea, pentru opțiunea *Frame* o culoare neagră, apoi 0.30 pentru *Thickness*.



Notice that your overview map is not really giving an overview of the forest area which is what you want. You want this map to represent the whole forest area and you want it to show only the background map and the *forest_stands_2012* layer, and not display the sample plots. And also you want to lock its view so it does not change anymore whenever you change the visibility or order of the layers.

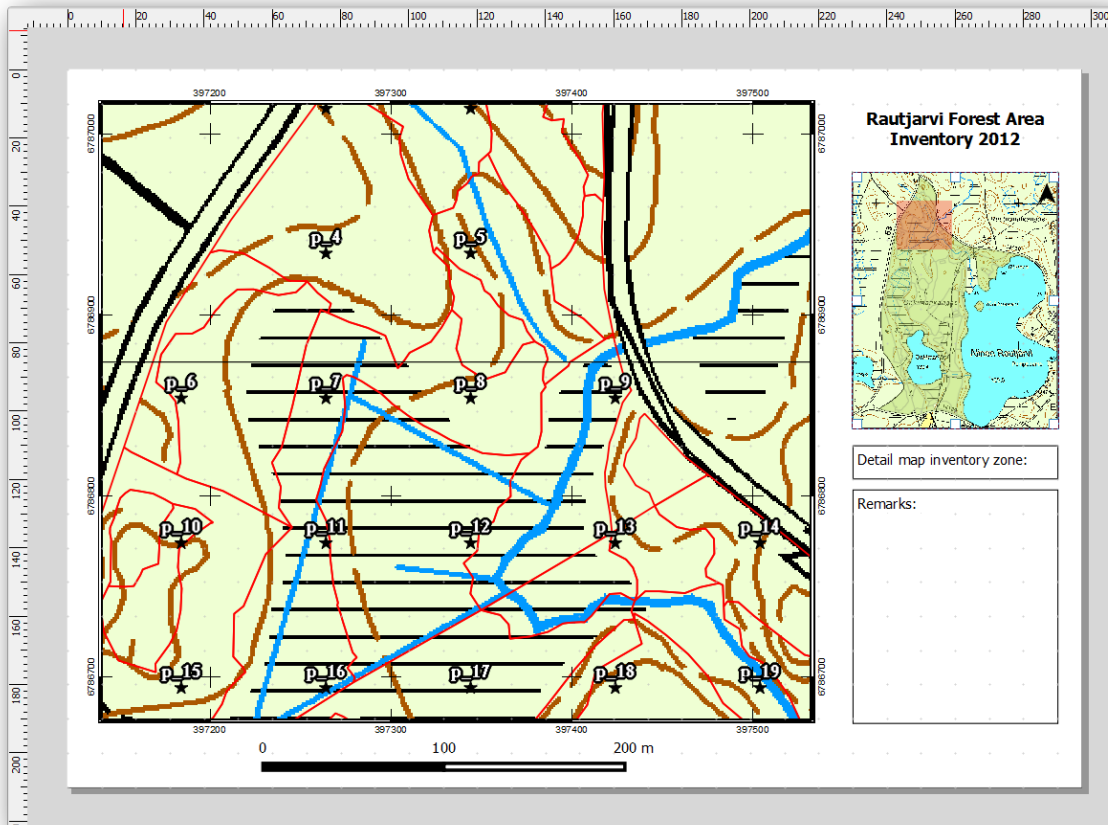
- Go back to the map, but don't close the *Print composer*.
- Clic dreapta pe stratul *forest_stands_2012*, apoi pe *Zoom to Layer Extent*.
- Dezactivați toate straturile, cu excepția *basic_map* și *forest_stands_2012*.
- Go back to the *Print composer*.
- Având selectată harta mică, faceți clic pe *Set to map canvas extent*, pentru a seta extinderea până la care se poate vedea în fereastra hărții.
- Blocați ecranul pentru harta generală prin bifarea *Lock layers for map item* sub *Main properties*.

Acum imaginea de ansamblu a hărții este mai apropiată de ceea ce dorim, și în plus, nu se va mai schimba. Însă, acum harta detaliată nu mai are margini și nici parcele eșantion. Haideți să le remediem:

- Mergeți din nou la fereastra hărții și selectați straturile pe care le doriți să fie vizibile (*systematic_plots_clip*, *forest_stands_2012 copy* și *Basic_map*).
- Transfocați iarăși, pentru a avea vizibile doar câteva linii ale parcelelor.
- Go back to the *Print composer* window.
- Select the bigger map in your composer (🖱️).
- În *Proprietățile elementului* faceți clic pe *Update preview* și pe *Set to map canvas extent*.


Observați că numai harta mai mare afișează vizualizarea curentă a hărții, iar harta mai mică de ansamblu păstrează aceeași vedere pe care ați blocat-o.

Rețineți, de asemenea, că o vedere de ansamblu afișează un cadru umbrit pentru extinderea prezentată în harta detaliată.



Șablonul hărții dvs. este aproape gata. Adăugați în hartă cele două casete de text de mai jos, una conținând textul ‘Zona detaliată a hărții:’, iar cealaltă ‘Observații:’. Plasați-le așa cum se vede în imaginea de mai sus.

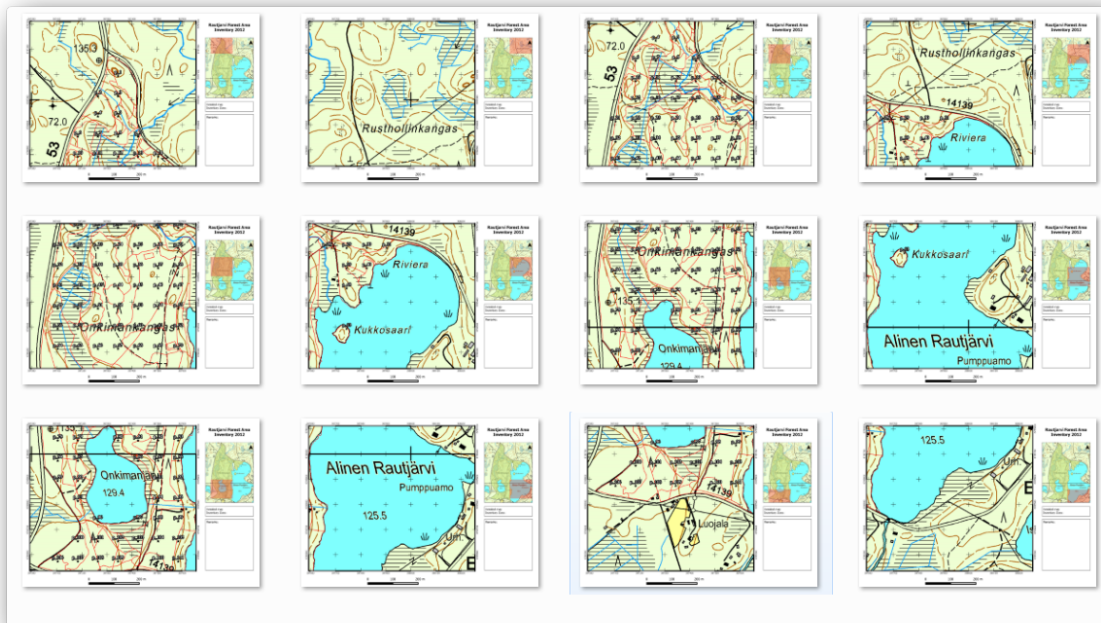
Puteți adăuga, de asemenea, o săgeată a Nordului la harta generală:

- Folosiți instrumentul *Add image*, .
- Faceți clic pe colțul din dreapta sus al hărții imaginii de ansamblu.
- În fila *Proprietăților elementului*, deschideți *Search directories* și navigați la imaginea unei săgeți.
- Sub *Image rotation*, bifați *Sync with map* și selectați *Map 1* (vizualizarea hărții).
- Degifați *Fundalul*.
- Redimensionați imaginea săgeții la o dimensiune care arată bine pe hărțile mici.

The basic map composer is ready, now you want to make use of the Atlas tool to generate as many detail maps in this format as you consider necessary.

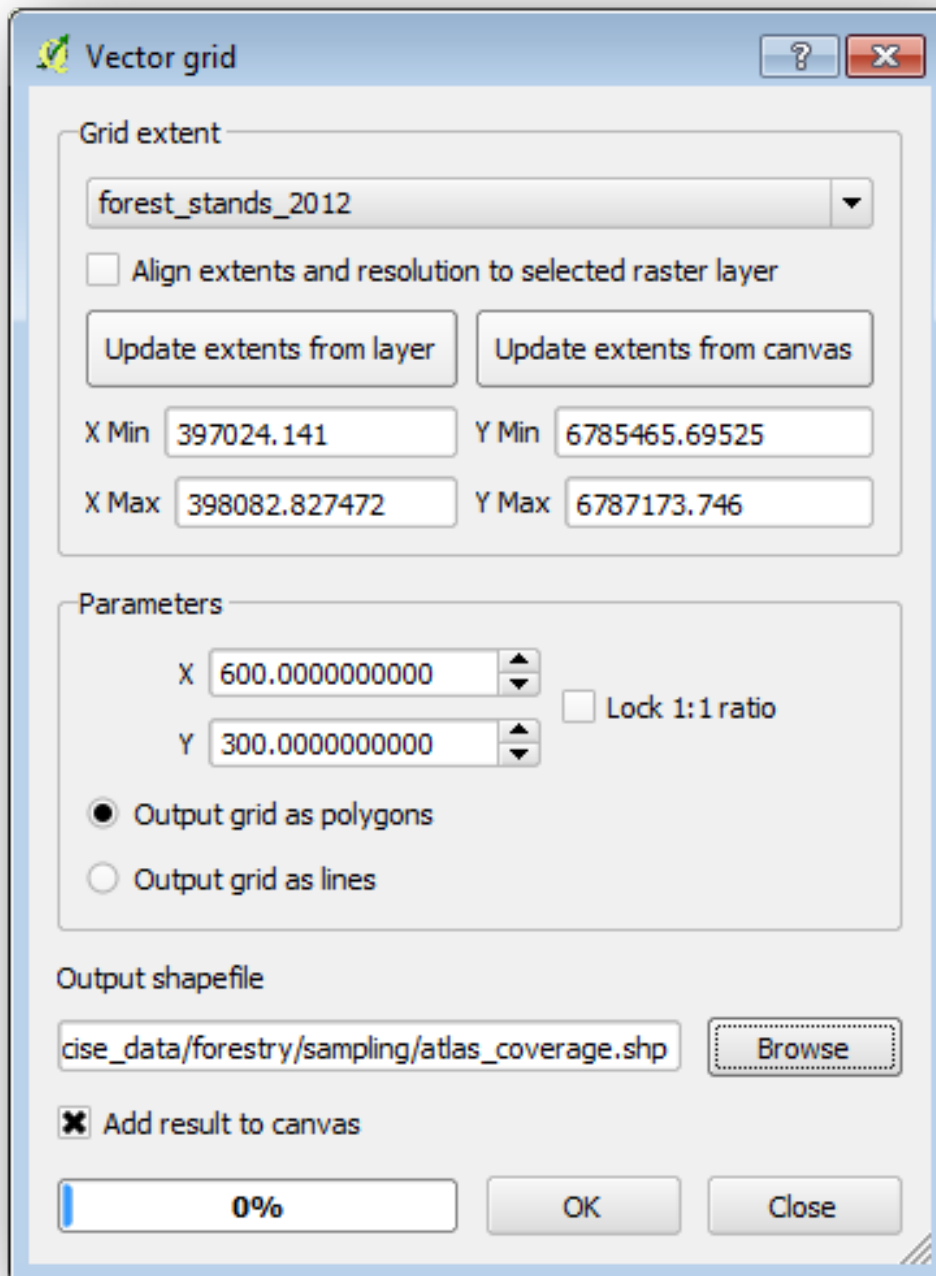
15.6.6 Follow Along: Crearea unei Acoperiri de Atlas

Acoperirea Atlasului reprezintă doar un strat vectorial care va fi folosit pentru a genera hărțile detaliate, o hartă pentru fiecare entitate din aria de acoperire. Pentru a vă face o idee despre aceasta, iată un set complet de hărți detaliate pentru zona de pădure:



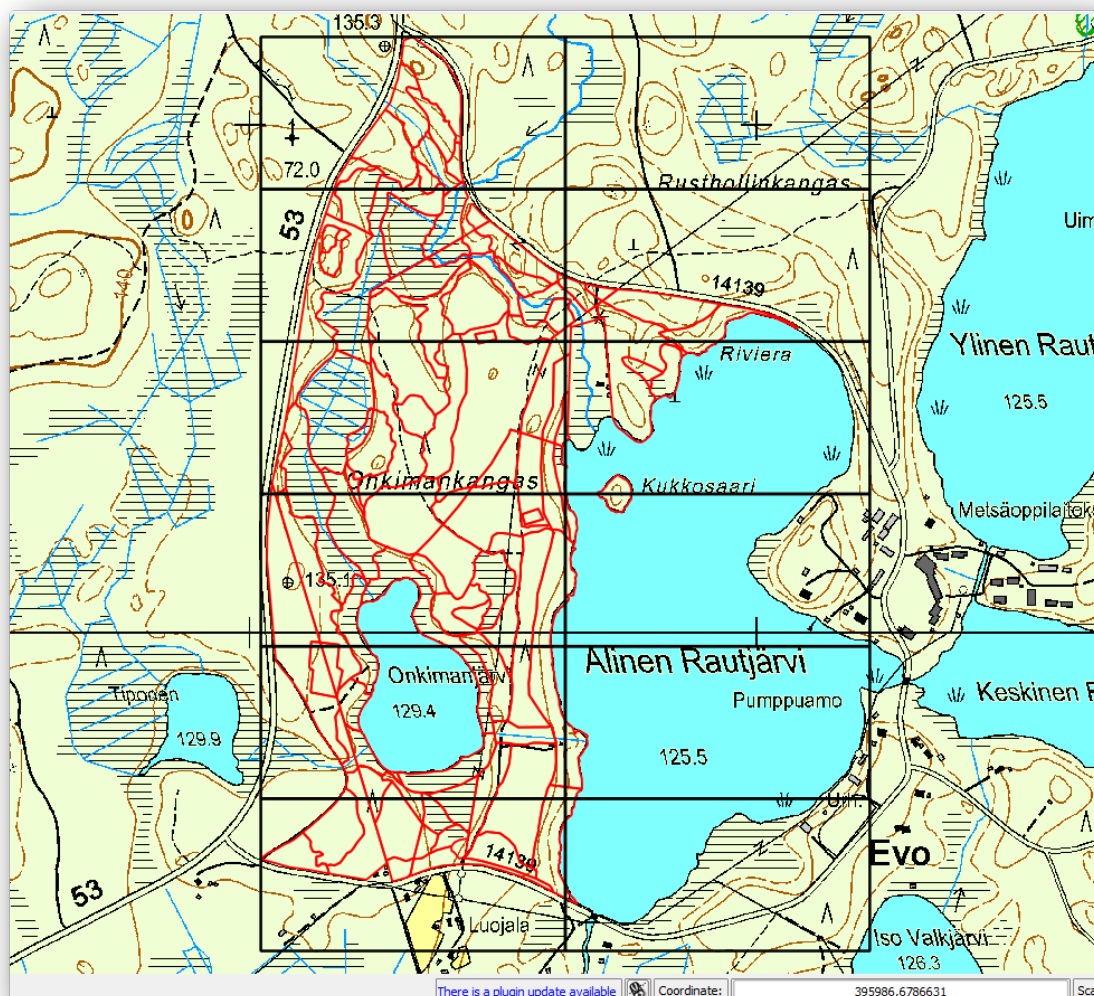
Acoperirea poate fi orice strat existent, dar, de obicei, are mai mult sens crearea unuia în acest scop specific. Haideți să creăm o rețea de poligoane care acoperă zona de pădure:

- În vizualizarea hărții QGIS, deschideți *Vector* → *Research Tools* → *Vector grid*.
- Setati instrumentul așa cum se arată în această imagine:



- Salvați rezultatul ca atlas_coverage.shp.
- Stilizați noul strat atlas_coverage, astfel încât poligoanele să nu aibă umplere.

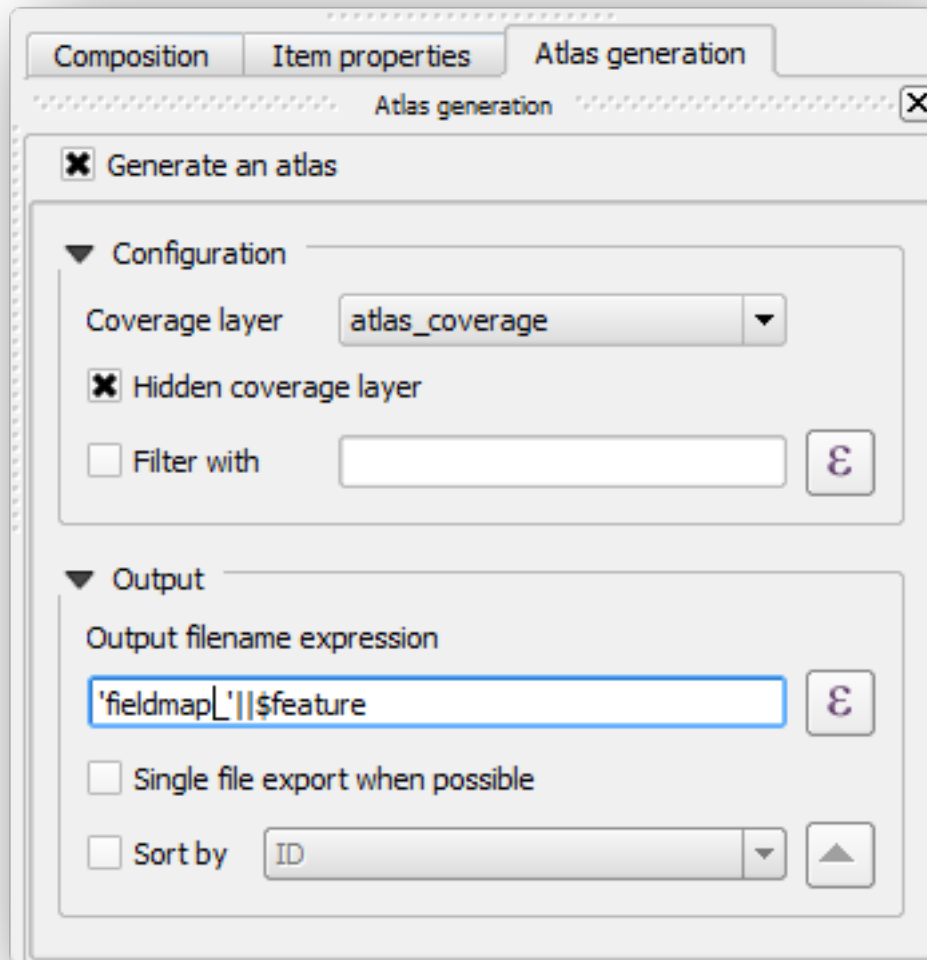
Noile poligoane acoperă întreaga zonă de pădure și vă conferă o idee despre ceea ce va conține fiecare hartă (creată din fiecare poligon).



15.6.7 Follow Along: Configurarea Instrumentului Atlas

Ultimul pas este de a crea instrumentul Atlas:

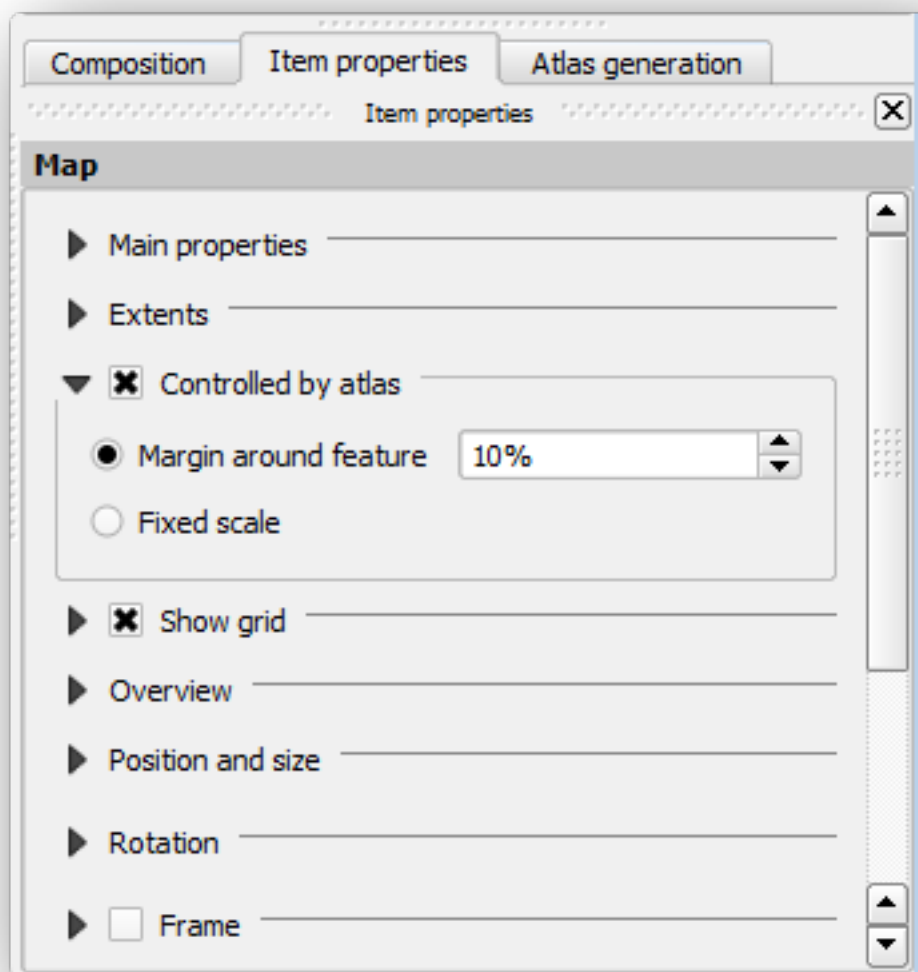
- Go back to the *Print Composer*.
- În panoul din dreapta, mergeți la fila *Atlas generation*.
- Setați opțiunile după cum urmează:




That tells the Atlas tool to use the features (polygons) inside `atlas_coverage` as the focus for every detail map. It will output one map for every feature in the layer. The *Hidden coverage layer* tells the Atlas to not show the polygons in the output maps.

Mai trebuie să fie făcut un lucru. Trebuie să indicați Atlasului care element va fi actualizat pentru fiecare hartă de ieșire. Până acum, probabil că ați ghicit că harta care urmează a fi schimbată pentru fiecare entitate, este cea pe care ați pregătit-o să conțină vederile detaliate ale parcelelor eșantion, ea reprezentând elementul cel mai mare de pe canevas:

- Selectați elementul cel mai mare din hartă.
- Mergeți la fila *Proprietățile itemului* tab.
- În listă, bifați *Controlat de atlas*.
- Apoi setați *Marging around feature* la 10%. Extinderea vederii va fi cu 10% mai mare decât poligoanele, ceea ce înseamnă că detaliile hărților vor avea o suprapunere de 10%.



Acum puteți utiliza instrumentul de vizualizare pentru Atlas, pentru a revizui ceea ce vor arăta hărțile:

- Activați previzualizarea Atlasului folosind butonul  sau, în cazul în care bara de instrumente nu este vizibilă, via *Atlas* → *Previzualizare Atlas*.
- Puteți folosi săgețile din bara de instrumente a Atlasului, sau din meniul *Atlas*, pentru a vă deplasa printre hărțile care vor fi create.

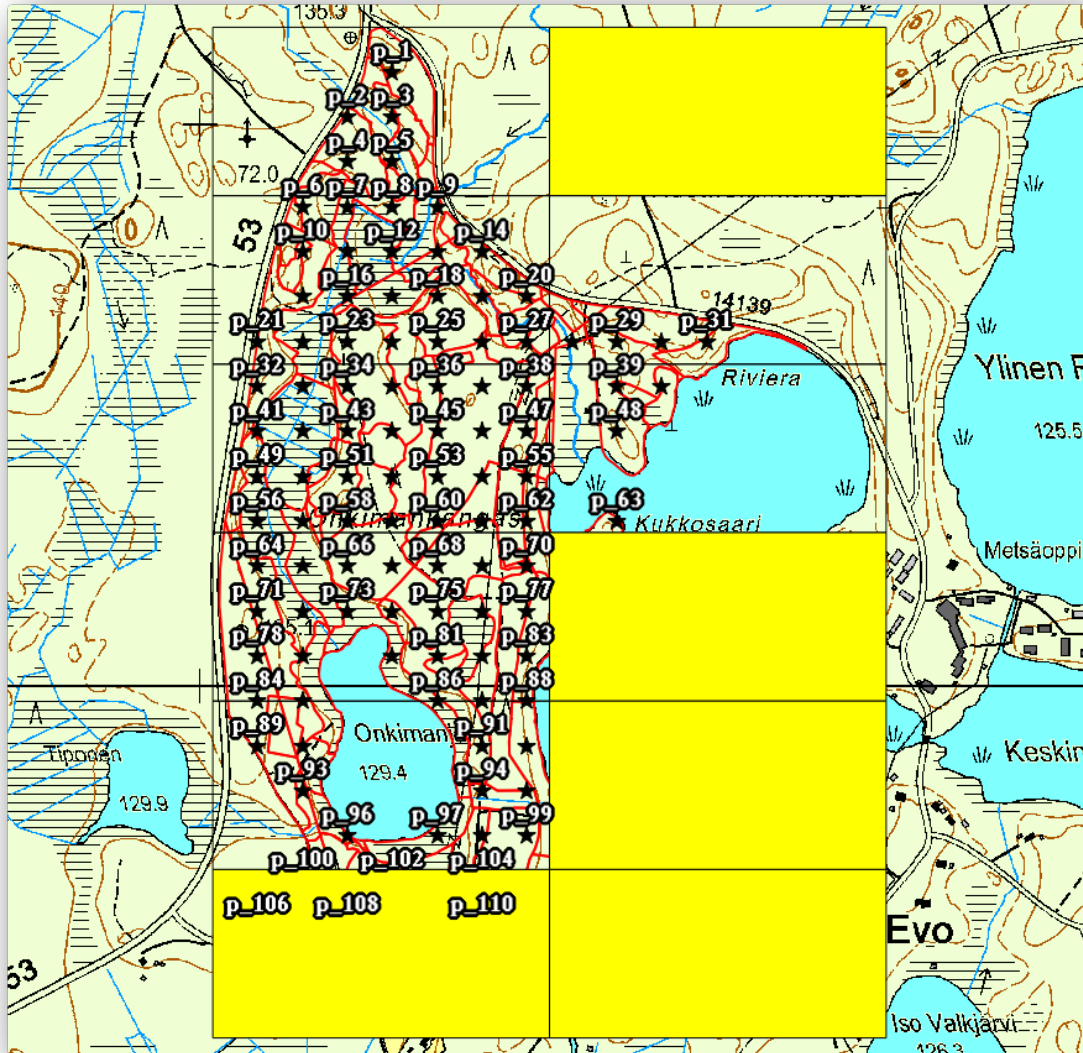
Rețineți că unele dintre ele acoperă zone care nu sunt interesante. Haideți să facem ceva și să salvăm niște copaci, neimprimând aceste hărți inutile.

15.6.8 Follow Along: Editarea Stratului de Acoperire

Pe lângă eliminarea poligoanelor pentru acele zone care nu sunt interesante, puteți personaliza, de asemenea, etichetele din harta dvs., prin generarea conținutului acestora din *Tabela de atribut* a stratului de acoperire.


- Mergeți înapoi la vizualizarea hărții.
- Activați editarea pentru stratul `atlas_coverage`.

- Selectați poligoanele care sunt evidențiate (în galben) în imaginea de mai jos.
- Eliminați poligoanele selectate.
- Dezactivați editarea și salvați modificările.



You can go back to the *Print Composer* and check that the previews of the Atlas use only the polygons you left in the layer.

Stratul de acoperire pe care îl utilizați, încă nu conține informații utile, pe care să le puteți folosi la personalizarea conținutului etichetelor din hartă. Primul pas este de a le crea; în acest scop puteți adăuga, de exemplu, un cod de zonă pentru zonele poligonale, și un câmp cu câteva observații pe care să le aibă în vedere echipele din teren:

- Deschideți *Tabela de attribute* pentru stratul atlas_coverage.
- Activează editarea.
- Folosiți calculatorul  pentru a crea și popula următoarele două câmpuri.
- Creați un câmp denumit Zonă și tastați Număr întreg (integer).
- În caseta *Expresiei* scrieți/copiați/construiți \$rownum.
- Creați un alt câmp denumit Observații, de tipul Text (șir) și cu dimensiunea de 255.

- În caseta *Expression* scrieți 'No remarks.'. Acest lucru va seta toate valorile implicite pentru toate poligoanele.

Managerul silvic va obține unele informații din zonă, care ar putea fi utile atunci când se va vizita suprafața respectivă. De exemplu, existența unui pod, a unei mlaștini, sau locația unei specii protejate. Deoarece stratul `atlas_coverage` probabil că se află încă, în modul de editare, adăugați, în continuare, următorul text în câmpul `Remarks` poligoanelor corespunzătoare (dublu clic pe celulă pentru a o edita):

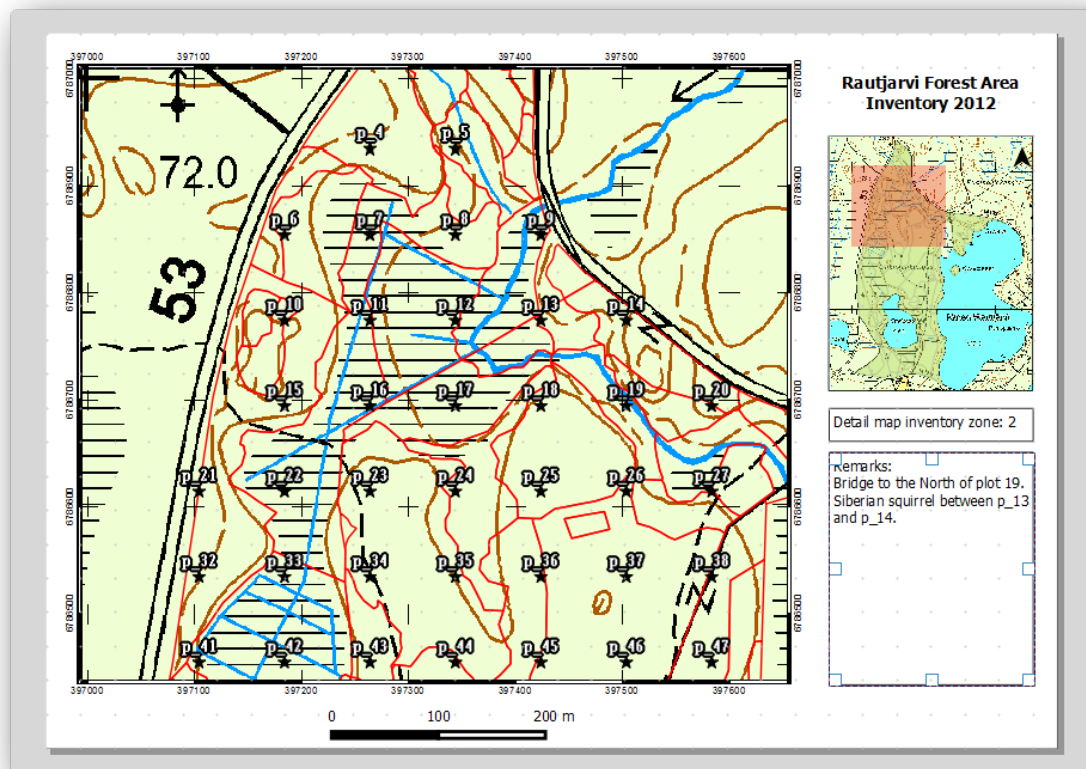
- Pentru Zona 2: Podul din Nordul planului 19. Veveriță siberiană între p_13 și p_14..
- Pentru Zona 6: Dificil de tranzitat mlaștina, în nordul lacului..
- Pentru Zona 7: Veveriță siberiană în Sud Estul p_94..
- Dezactivează editarea și salvează modificările.

Aproape de final, trebuie să-i spuneți instrumentului Atlas că doriți ca unele dintre etichetele de text să utilizeze informațiile din tabela de atribute a stratului `atlas_coverage`.

- Go back to the *Print Composer*.
- Selectați eticheta care conține textul Hartă detaliată....
- Setați dimensiunea *Fontului* la 12.
- Duceți cursorul la sfârșitul textului din etichetă.
- În fila *Proprietățile elementului*, în interiorul *Proprietăților principale* faceți clic pe *Insert an expression*.
- În *Lista funcțiilor* faceți dublu clic pe câmpul *Zonă de sub Câmpuri și Valori*.
- Clic pe *OK*
- Textul din interiorul casetei *Item properties* ar trebui să prezinte `Detail map inventory zone: [% "Zone" %]`. Rețineți că [% "Zona" %] va fi substituită de valoarea `Zone`, pentru entitatea corespunzătoare din stratul `atlas_coverage`.

Testați conținutul etichetei, prin vizualizarea unor diferite hărți din Atlas.

Do the same for the labels with the text `Remarks`: using the field with the zone information. You can leave a break line before you enter the expression. You can see the result for the preview of zone 2 in the image below:



Utilizați previzualizarea din Atlas pentru a naviga prin toate hărțile care vor fi create în curând!

15.6.9 Follow Along: Tipărirea Hărților

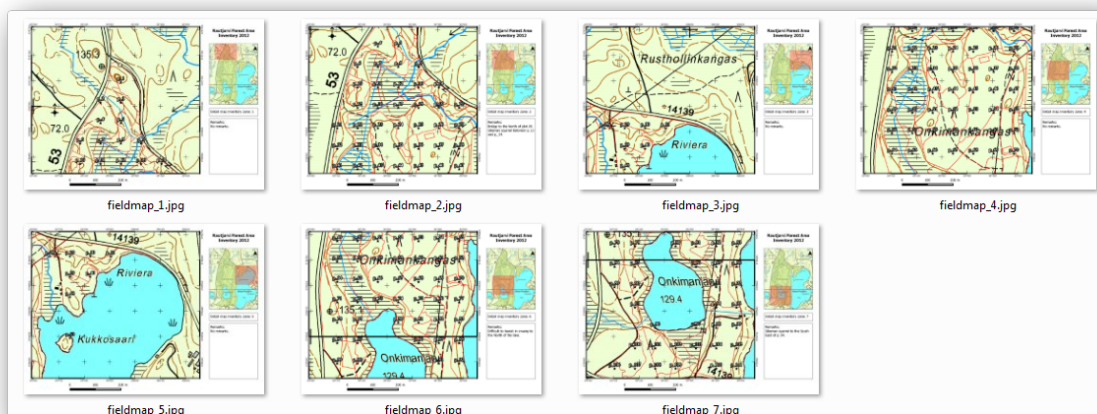
Nu în ultimul rând, imprimați sau exportați hărțile în fișiere imagine sau PDF. Aveți posibilitatea să utilizați *Atlas* → *Export Atlas as Images...* sau *Atlas* → *Export Atlas as PDF...* În prezent, formatul de export SVG nu funcționează în mod corespunzător și va da un rezultat slab.

Haideți să exportăm hărțile într-un singur PDF pe care îl puteți trimite la biroul teritorial pentru imprimare:

- Mergeți la fila *Atlas generation*, în panoul din dreapta.
- Sub *Output* bifați *Single file export when possible*. Acest lucru va pune toate hărțile împreună într-un fișier PDF; în cazul în care această opțiune nu este bifată, veți obține câte un fișier pentru fiecare hartă.
- Open *Composer* → *Export as PDF...*
- Salvați fișierul PDF `inventory_2012_maps.pdf` în folderul `exercise_data\forestry\samplig\map_creat`

Deschideți fișierul PDF pentru a verifica dacă totul a mers cum era de așteptat.

Puteți crea la fel de ușor imagini separate pentru fiecare hartă (amintiți-vă să debifați crearea unui singur fișier), unde puteți vedea miniaturile imaginilor care vor fi create:



In the *Print Composer*, save your map as a composer template as `forestry_atlas.qpt` in your `exercise_data\forestry\map_creation\` folder. Use *Composer* → *Save as Template*. You will be able to use this template again and again.

Close the *Print Composer* and save your QGIS project.

15.6.10 In Conclusion

Ați reușit să creați o hartă șablon, care poate fi folosită pentru a genera automat hărți detaliate, în scopul ușurării utilizării în teren. După cum ați observat, acest lucru nu a fost o sarcină ușoară, dar beneficiul va veni atunci când va trebui să creați hărți similare pentru alte regiuni, unde puteți utiliza șablonul pe care tocmai l-ați salvat.

15.6.11 What's Next?

În lecția următoare, veți vedea cum se pot utiliza datele LIDAR pentru a crea un DEM, pe care să-l utilizați la îmbunătățirea vizibilitatea datelor și hărților dvs.

15.7 Lesson: Calcularea Parametrilor Forestieri

Estimarea parametrilor unei păduri reprezintă scopul inventarului forestier. Continuând exemplul din lecția precedentă, vom utiliza informațiile de inventar adunate din teren pentru a calcula parametrii, mai întâi pentru întreaga pădure, iar ulterior pentru pălcurile digitizate anterior.

Scopul acestei lecții: De a calcula parametrii forestieri la nivel general și la nivel de pălc.

15.7.1 Follow Along: Adăugarea Rezultatelor Inventarului

Echipele din teren au vizitat pădurea și, cu ajutorul informațiilor pe care le-ați furnizate dvs., au adunate informații despre fiecare parcelă de pădure.

Most often the information will be collected into paper forms in the field, then typed to a spreadsheet. The sample plots information has been condensed into a `.csv` file that can be easily open in QGIS.

Continue with the QGIS project from the lesson about designing the inventory, you probably named it `forest_inventory.qgs`.

În primul rând, adăugați măsurătorile din suprafețele de probă în proiectul dvs. QGIS:

- Mergeți la *Layer* → *Add Delimited Text Layer...*

- Browse to the file `systematic_inventory_results.csv` located in `exercise_data\forestry\results\`.
- Asigurați-vă că este selectată opțiunea *Point coordinates*.
- Set the fields for the coordinates to the X and Y fields.
- Clic pe *OK*
- When prompted, select `ETRS89 / ETRS-TM35FIN` as the CRS.
- Deschideți noul *Tabel de Atribute* și aruncați o privire datelor.

You can read the type of data that is contained in the sample plots measurements in the text file `legend_2012_inventorydata.txt` located in the `exercise_data\forestry\results\` folder.

The `systematic_inventory_results` layer you just added is actually just a virtual representation of the text information in the `.csv` file. Before you continue, convert the inventory results to a real shapefile:

- Right click on the `systematic_inventory_results` layer.
- Browse to `exercise_data\forestry\results\` folder.
- Name the file `sample_plots_results.shp`.
- Bifați caseta *Add saved file to map*.
- Remove the `systematic_inventory_results` layer from your project.

15.7.2 Follow Along: Parametrii de Evaluare a Întregii Păduri

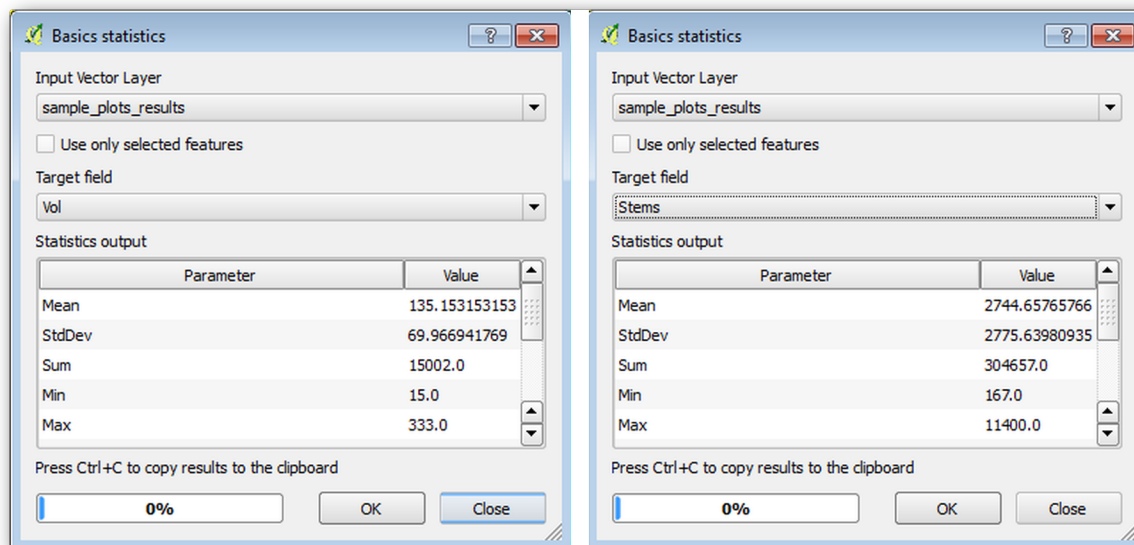
You can calculate the averages for this whole forest area from the inventory results for the some interesting parameters, like the volume and the number of stems per hectare. Since the systematic sample plots represent equal areas, you can directly calculate the averages of the volumes and number of stems per hectare from the `sample_plots_results` layer.

Puteți calcula media unui câmp dintr-un strat vectorial, folosind instrumentul *Basic statistics*:

- Open *Vector* → *Analysis Tools* → *Basic statistics*.
- Select the `sample_plots_results` as the *Input Vector Layer*.
- Select `Vol` as *Target field*.
- Clic pe *OK*

The average volume in the forest is `135.2 m3/ha`.

You can calculate the average for the number of stems in the same way, `2745 stems/ha`.



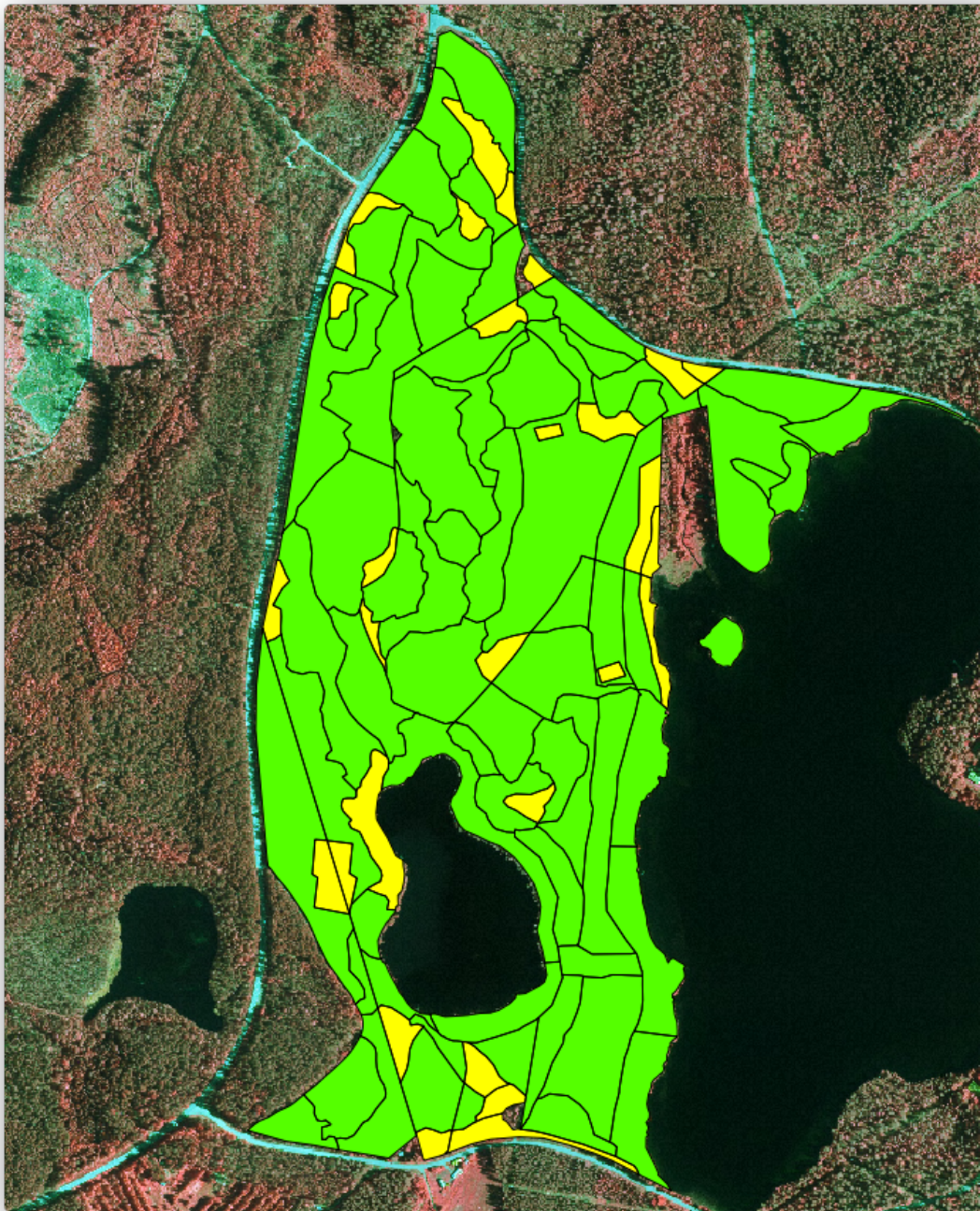
15.7.3 Follow Along: Estimarea Parametrilor Zonali

Puteți folosi același eșantion de date pentru a calcula estimări pentru diferitele pălcuri de pădure digitizate anterior. Despre unele pălcuri nu există date și, de aceea, pentru ele nu se vor obține informații. S-ar fi putut prevedea o culegere de date suplimentară, la momentul planificării inventarului sistematic, în cadrul căreia echipele din teren să fi efectuat măsurători. Sau, ar putut fi trimisă ulterior o echipă în teren pentru a estima pălcurile omise, în scopul completării inventarului. Chiar și așa, veți obține informații pentru un număr bun de pălcuri folosind doar parcelele planificate.

Trebuie să obțineți media parcelelor care se încadrează în fiecare pălc forestier. Atunci când doriți să combinați informațiile, în funcție de locațiile relative ale acestora, veți efectua o îmbinare spațială:

- Deschideți instrumentul *Vector* → *Data Management* → *Join attributes by location*.
- Set *forest_stands_2012* as the *Target vector layer*. The layer you want the results for.
- Set *sample_plots_results* as the *Join vector layer*. The layer you want to calculate estimates from.
- Bifați *Take summary of intersecting features*.
- Bifați pentru a calcula doar *Media*.
- Name the result as *forest_stands_2012_results.shp* and save it in the *exercise_data\forestry\results* folder.
- La final, selectați *Keep all records...*, astfel încât să puteți verifica mai târziu care locație nu a primit informații.
- Clic pe *OK*
- Acceptați adăugarea noului strat la proiectul dvs. când vi se solicită.
- Închideți instrumentul de *Îmbinare a atributelor după locație*.

Open the *Attribute table* for *forest_stands_2012_results* and review the results you got. Note that a number of forest stands have NULL as the value for the calculations, those are the ones having no sample plots. Select them all review them in the map, they are some of the smaller stands:



Lets calculate now the same averages for the whole forest as you did before, only this time you will use the averages you got for the stands as the bases for the calculation. Remember that in the previous situation, each sample plot represented a theoretical stand of 80×80 m. Now you have to consider the area of each of the stands individually instead. That way, again, the average values of the parameters that are in, for example, m³/ha for the volumes are converted to total volumes for the stands.

Trebuie să calculați mai întâi ariile pentru locații, iar apoi volumele totale și numărul de tulpini pentru fiecare dintre acestea:

- Activați editarea în *Tabela de Atribute*.
- Deschideți *Calculatorul de câmpuri*.
- Create a new field called `area`.

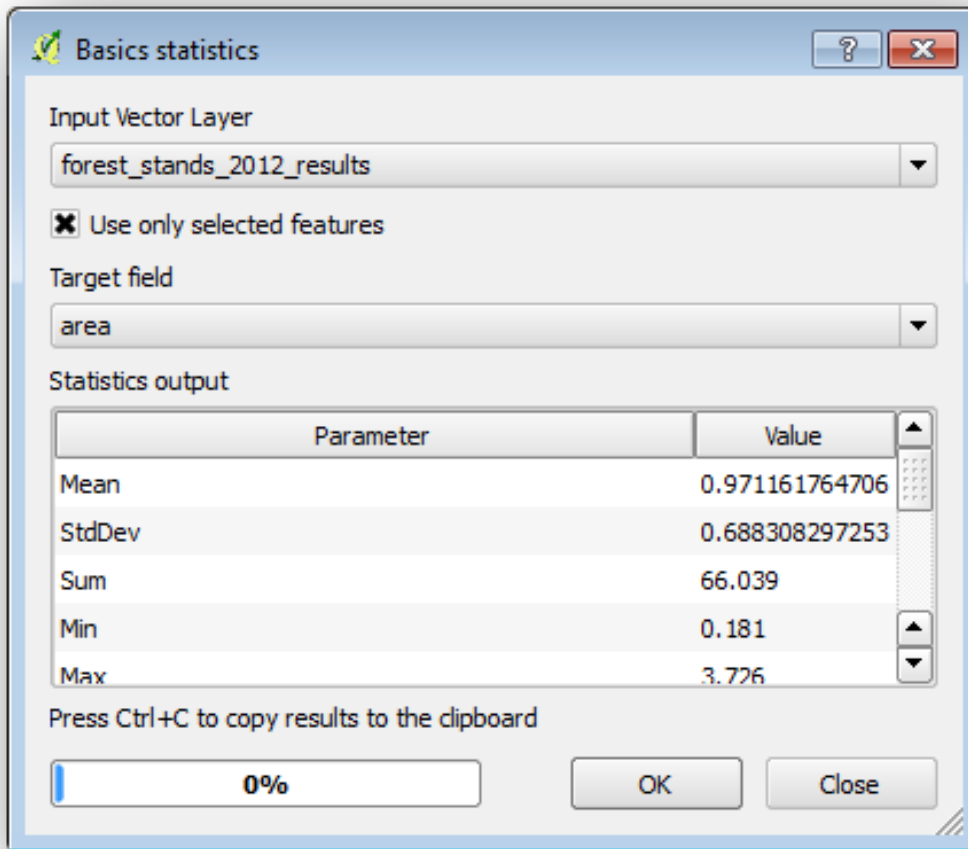
- Leave the *Output field type* to `Decimal number (real)`.
- Set the *Precision* to 2.
- In the *Expression* box, write `$area / 10000`. This will calculate the area of the forest stands in ha.
- Clic pe *OK*

Acum calculați un câmp cu volumele totale și numărul estimat de tulpini, pentru fiecare element:

- Name the fields `s_vol` and `s_stem`.
- Valorile numerice din câmpurile pot fi de tip întreg sau chiar și de tip real.
- Use the expressions `"area" * "MEANVol"` and `"area" * "MEANStems"` for total volumes and total stems respectively.
- Închideți editările, după ce ați încheiat.
- Dezactivați editarea.

În situația anterioară, zonele reprezentate de fiecare parcelă eşantion au fost aceleași, astfel încât a fost suficientă calcularea mediei parcelelor eşantion. Acum, pentru a calcula estimările, trebuie să împărțim suma volumelor pâlcurilor, sau numărul de tulpini, la suma suprafețelor acelor pâlcuri care conțin informații.

- In the *Attribute table* for the `forest_stands_2012_results` layer, select all the stands containing information.
- Open *Vector* → *Analysis Tools* → *Basic statistics*.
- Select the `forest_stands_2012_results` as the *Input Vector Layer*.
- Select `area` as *Target field*.
- Check the *Use only selected features*
- Clic pe *OK*



As you can see, the total sum of the stands' areas is 66.04 ha. Note that the area of the missing forest stands is only about 7 ha.

In the same way, you can calculate that the total volume for these stands is 8908 m³/ha and the total number of stems is 179594 stems.

Folosind informațiile din pâlcurile forestiere, în locul folosirii directe a celor din parcelele eșantion, rezultă următoarele estimări medii:

- 184.9 m³/ha and
- 2719 stems/ha.

Save your QGIS project, forest_inventory.qgs.

15.7.4 In Conclusion

Ați reușit să efectuați estimări pentru întreaga pădure, folosind informațiile din parcelele de probă, fără a ține seama de caracteristicile forestiere, precum și utilizând interpretarea imaginilor aeriene ale pâlcurilor forestiere. De asemenea, ați primit informații valoroase despre anumite pâlcuri, care pot fi utilizate pentru gestionarea pădurilor în anii următori.

15.7.5 What's Next?

În lecția următoare, veți crea mai întâi un fundal reliefat, dintr-un set de date LiDAR, care va fi folosit pentru a pregăti prezentarea pe hartă a rezultatelor forestiere, pe care tocmai le-ați calculat.

15.8 Lesson: Crearea unui DEM din datele LiDAR

Puteți îmbunătăți aspectul hărți folosind diverse imagini de fundal. Ați putea folosi harta de bază sau imaginile aeriene pe care le-ați utilizat înainte, dar un raster cu relieful terenului va arata mai frumos în anumite situații.

Veți folosi LAStools pentru a extrage un DEM dintr-un set de date LIDAR, și apoi să creați un raster al reliefului pe care să-l folosiți mai târziu în prezentarea hărții dvs.

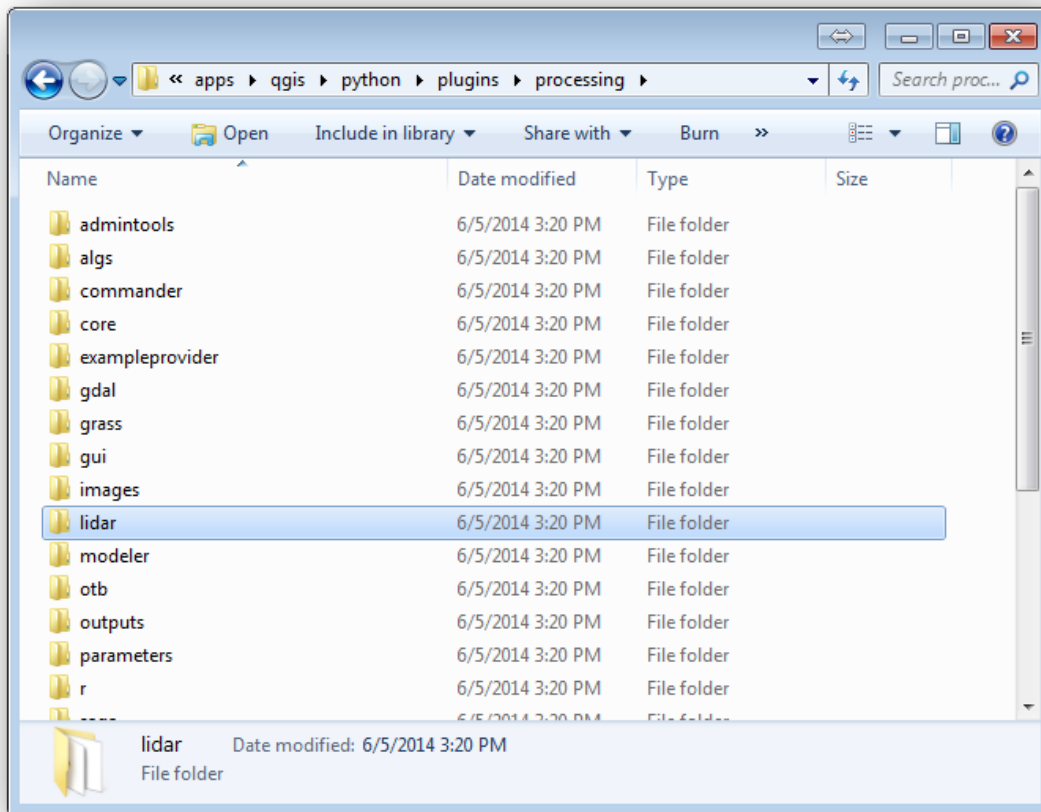
Scopul acestei lecții: Instalarea LAStools și calcularea unui DEM din datele LiDAR și dintr-un raster cu relieful.

15.8.1 Follow Along: Instalarea Lastools

Managing LiDAR data within QGIS is possible using the Processing framework and the algorithms provided by LAStools.

Puteți obține un model de elevație digital (DEM), dintr-un nor de puncte LiDAR, iar ulterior se poate crea un raster al umbririi reliefului, care este vizual mai intuitiv în scopuri de prezentare. În primul rând, va trebui să configurați setările cadrului de lucru *Processing* pentru a lucra în mod corespunzător cu LAStools:

- Închideți QGIS, dacă ați început deja.
- Un plugin LiDAR vechi ar putea fi deja instalat în sistemul dvs., în dosarul `C:/Program Files/QGIS Valmiera/apps/qgis/python/plugins/processing/`.
- Dacă aveți un folder denumit `lidar`, ștergeți-l. Acest lucru este valabil pentru anumite instalări de QGIS 2.2 și 2.4.



- Go to the `exercise_data\forestry\lidar\` folder, there you can find the file `QGIS_2_2_toolbox.zip`. Open it and extract the `lidar` folder to replace the one you just deleted.
- If you are using a different QGIS version, you can see more installation instructions in [this tutorial](#).

Now you need to install the LAStools to your computer. Get the newest `lastools` version [here](#) and extract the content of the `lastools.zip` file into a folder in your system, for example, `c:\lastools\`. The path to the `lastools` folder cannot have spaces or special characters.

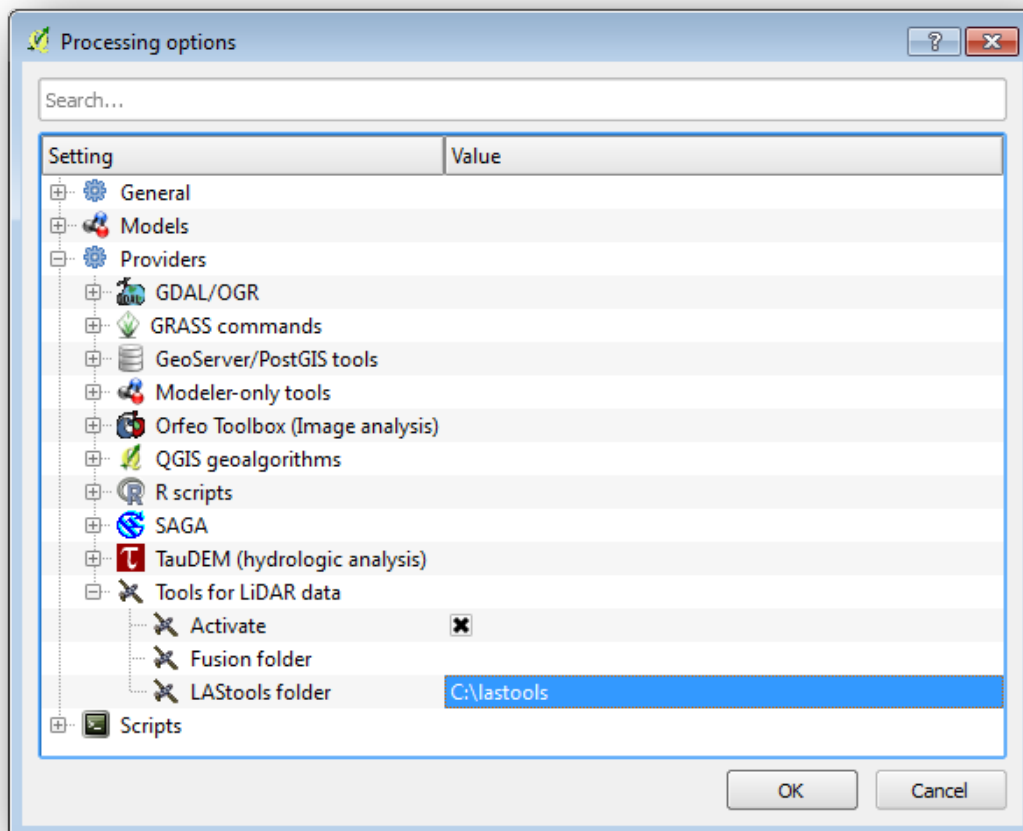
Note: Citiți fișierul `LICENSE.txt` din interiorul folderului `lastools`. Unele dintre aceste instrumente LAS sunt gratuite, pe când altele nu, acestea necesitând licențiere pentru utilizare comercială și guvernamentală. În scopuri educaționale sau de evaluare, puteți utiliza și testa LAStools oricât de mult doriți.

Plugin-ul și algoritmii curenți sunt de acum instalați în computerul dvs., aproape gata de utilizare, fiind nevoie doar să configurați cadrul de lucru Processing pentru a începe utilizarea lor:

- Deschideți un nou proiect în QGIS.
- Setări `ETRS89 / ETRS-TM35FIN` ca CRS al proiectului.
- Salvați proiectul ca `forest_lidar.qgs`.

Pentru a seta LAStools în QGIS:

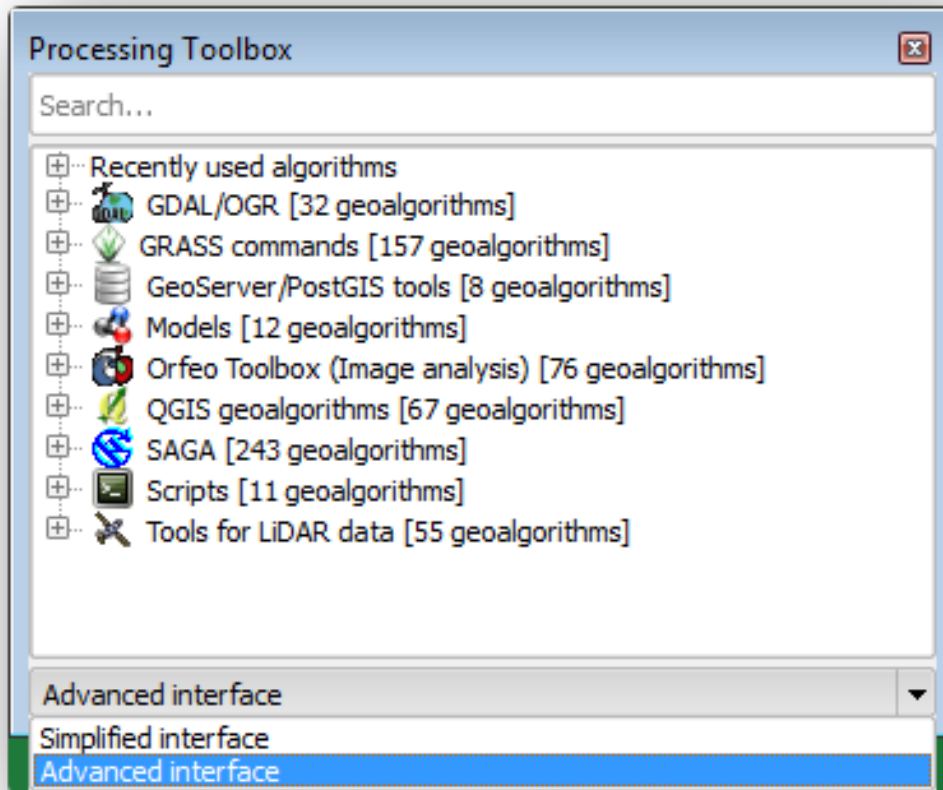
- Mergeți la *Processing* → *Options and configuration*.
- În dialogul *Opțiunilor de procesare*, mergeți la *Furnizori* și apoi la *Instrumente pentru datele LiDAR*.
- Bifați *Activare*.
- Pentru *Folderul LAStools* setați `c:\lastools\` (sau folderul în care ați extras LAStools).



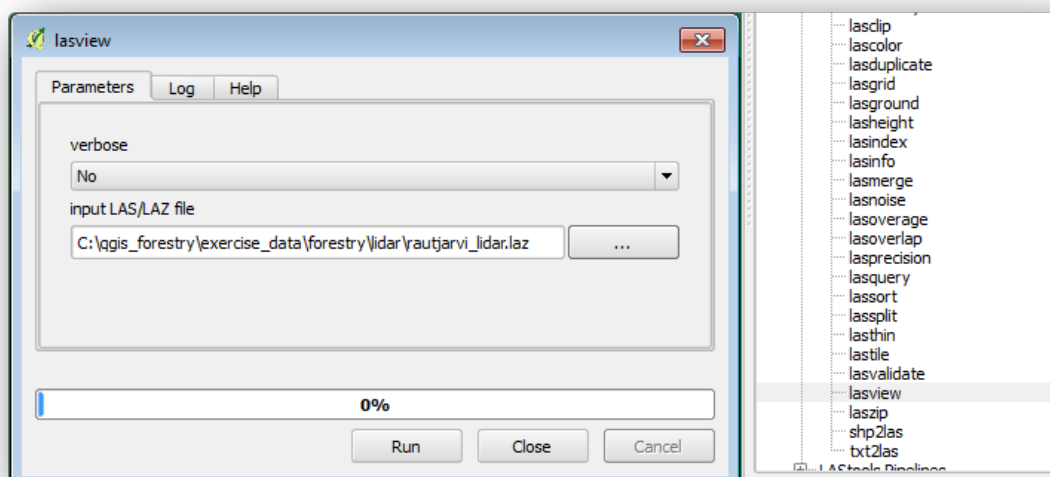
15.8.2 Follow Along: Calcularea unui DEM, cu ajutorul LAStools

Ați folosit deja bara de instrumente *Processing* din *Lesson: Statistici Spațiale* pentru a rula câțiva algoritmi SAGA. Acum o veți utiliza pentru a rula programele LAStools:

- Deschideți *Processing* → *Toolbox*.
- În meniul derulant din partea inferioară, selectați *Interfață avansată*.
- Ar trebui să vedeți categoria *Instrumentelor pentru datele LiDAR*.

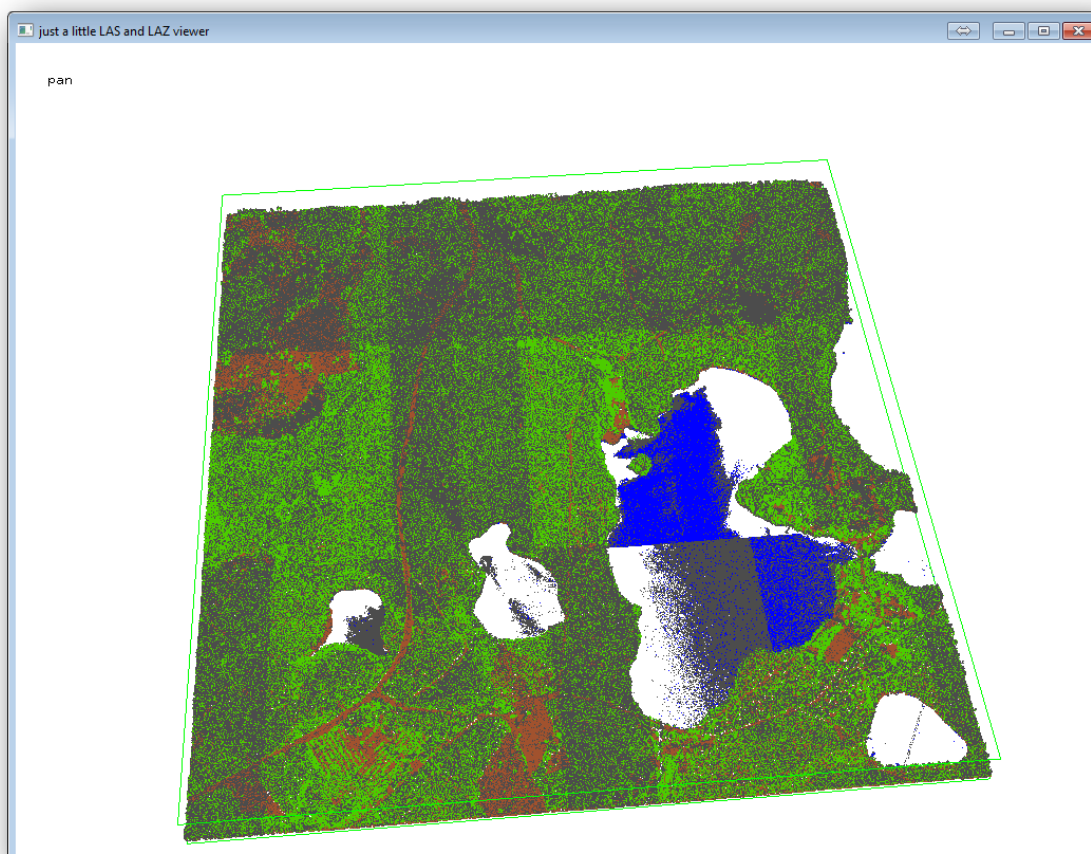


- Extindeți-o pentru a vedea instrumentele disponibile, apoi extindeți, de asemenea, categoria *LAStools* (numărul de algoritmi poate varia).
- Derulați în jos până când găsiți algoritmul *lasview*, apoi faceți dublu-clic pentru a-l deschide.
- At *Input LAS/LAZ file*, browse to `exercise_data\forestry\lidar\` and select the `rautjarvi_lidar.laz` file.



- Clic pe *Run*

Acum puteți vedea datele LiDAR în fereastra dialogului *Doar un mic vizualizator LAS și LAZ*:



Există multe alte lucruri pe care le puteți efectua în cadrul acestui vizualizator, dar pentru moment trebuie doar să faceți un clic și să glisați norul de puncte LiDAR, pentru a vedea cum arată.

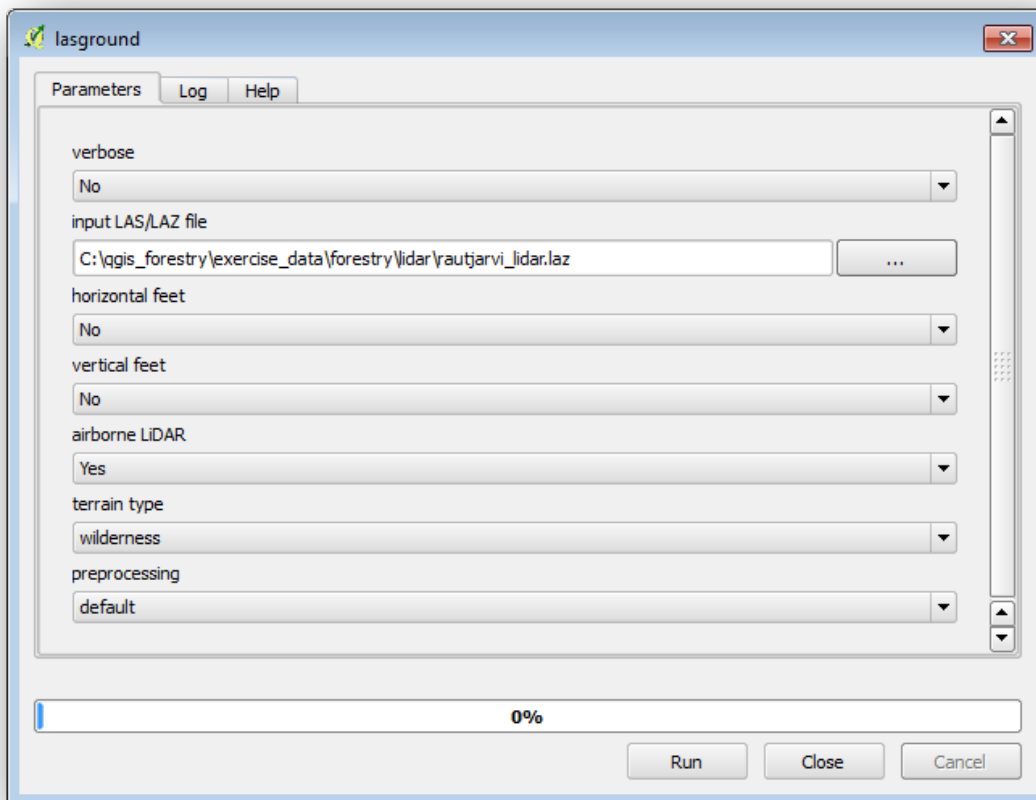
Note: If you want to know further details on how the LAsTools work, you can read the README text files

about each of the tools, in the `C:\lastools\bin\` folder. Tutorials and other materials are available at the [Rapidlasso webpage](#).

- Închideți vizualizatorul atunci când sunteți gata.

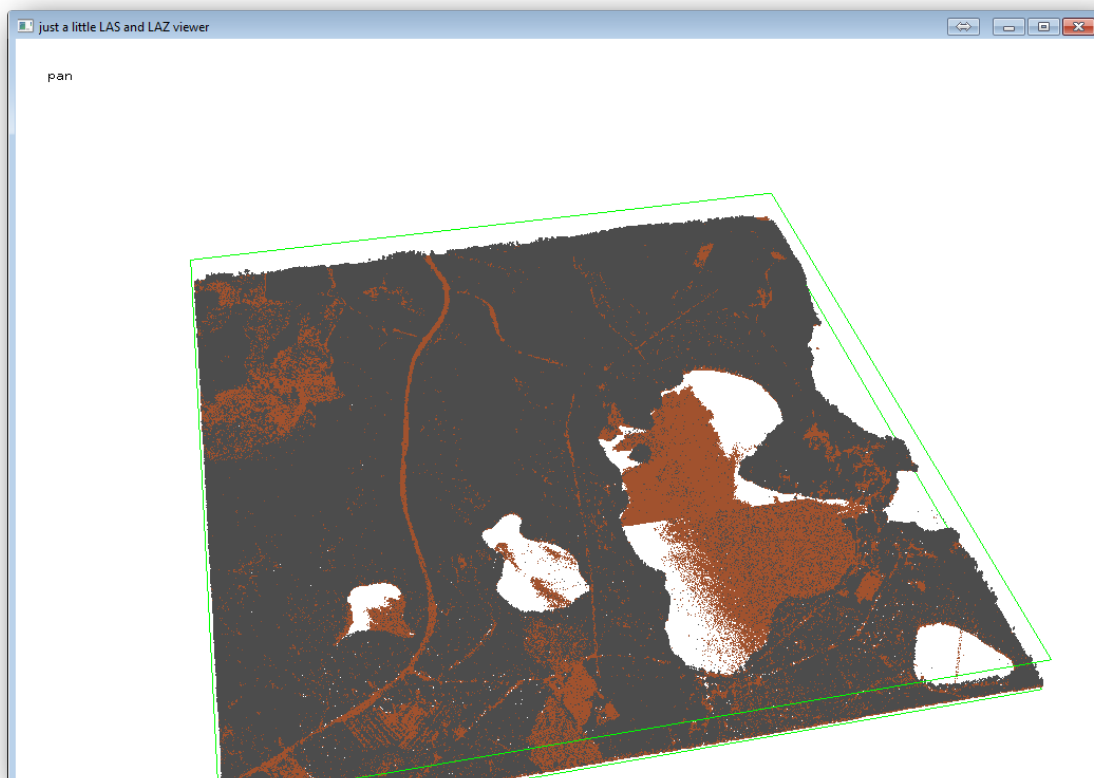
Crearea unui DEM cu LAStools se poate face în două etape, mai întâi pentru a clasifica norul de puncte în ground și no ground, iar apoi pentru a calcula DEM-ul folosind numai punctele ground.

- Mergeți înapoi la *Bara Instrumentelor de Procesare*.
- Notați *Search...* box, write `lasground`.
- Dublu clic pentru a deschide instrumentul *lasground*, apoi setați-l așa cum se arată în această imagine:



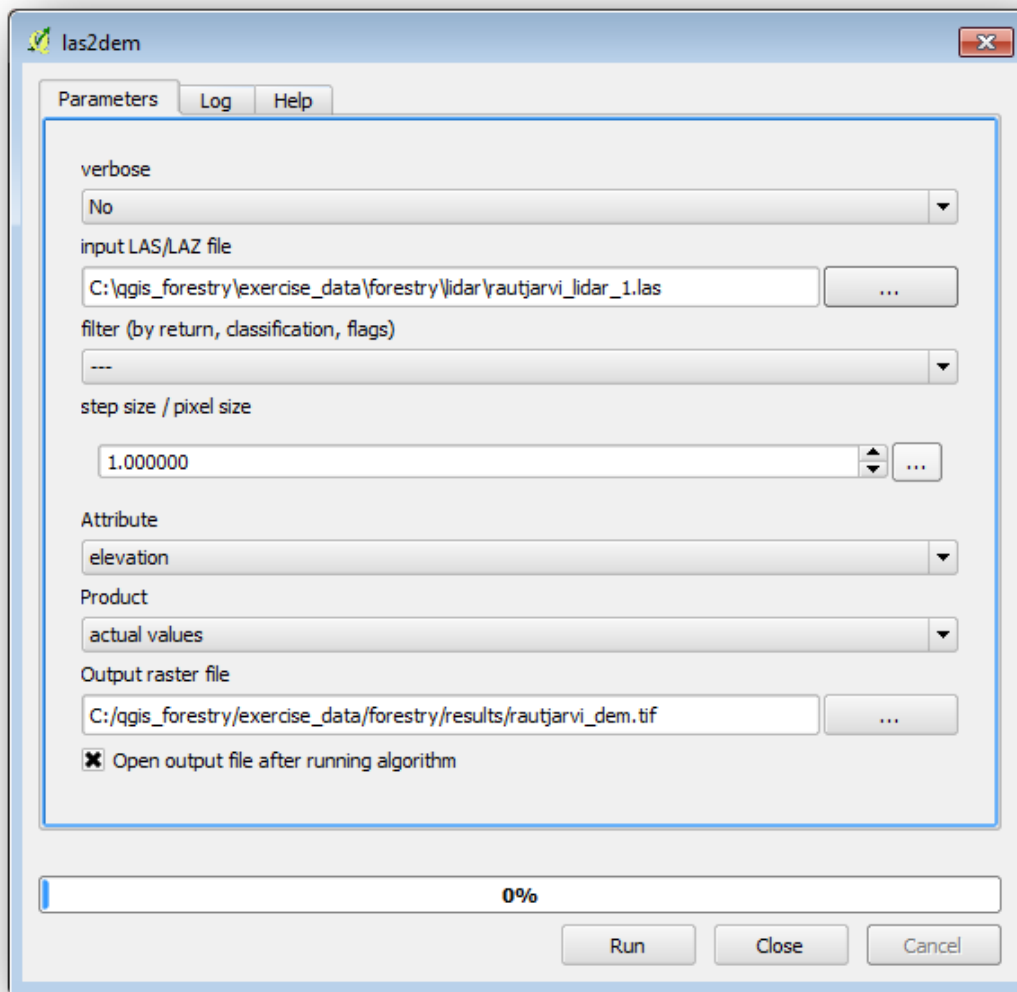
- The output file is saved to the same folder where the `rautjarvi_lidar.laz` is located and it is named `rautjarvi_lidar_1.las`.

Puteți să-l deschideți cu *lasview*,



The brown points are the points classified as ground and the gray ones are the rest, you can click the letter `g` to visualize only the ground points or the letter `u` to see only the unclassified points. Click the letter `a` to see all the points again. Check the `lasview_README.txt` file for more commands. If you are interested, also this [tutorial](#) about editing LiDAR points manually will show you different operations within the viewer.

- Închideți iarăși vizualizatorul.
- În *Processing Toolbox*, căutați `las2dem`.
- Deschideți instrumentul `las2dem`, apoi setați-l așa cum se arată în această imagine:



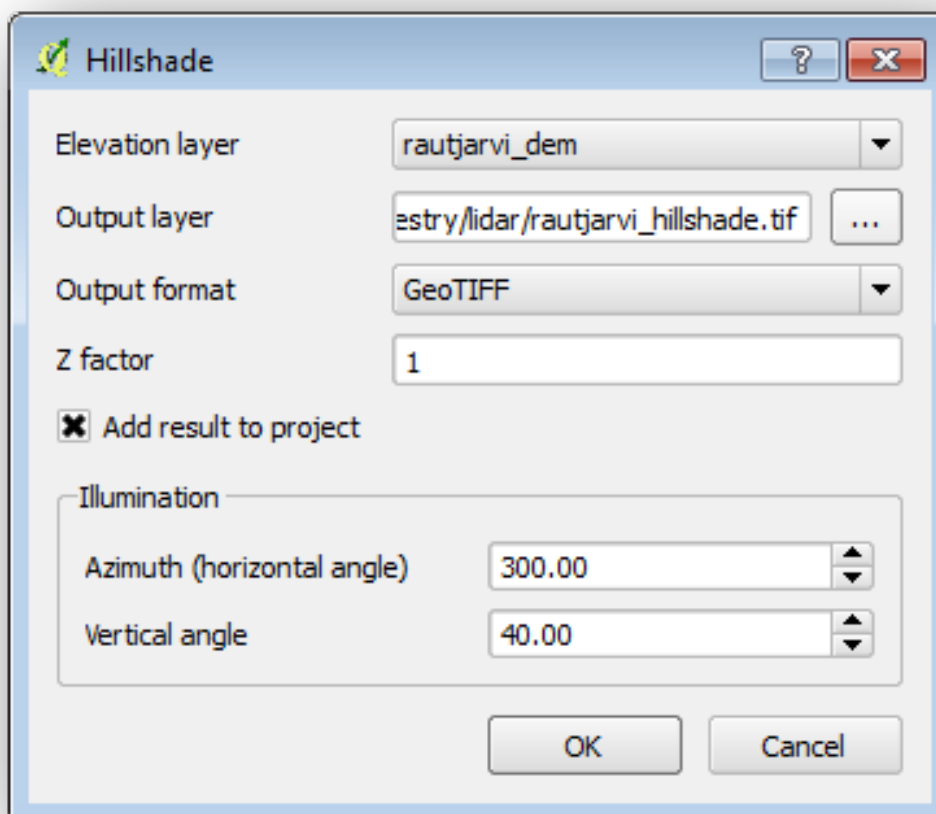
DEM-ul rezultat este adăugat la hartă cu numele generic `Output raster file`.

Note: Instrumentele *lasground* și *las2dem* necesită licențiere. Le puteți utiliza chiar și în lipsa licenței, așa cum este indicat în fișierul licenței, dar veți obține diagonale în imaginile rezultate.

15.8.3 Follow Along: Crearea unui Teren Reliefat

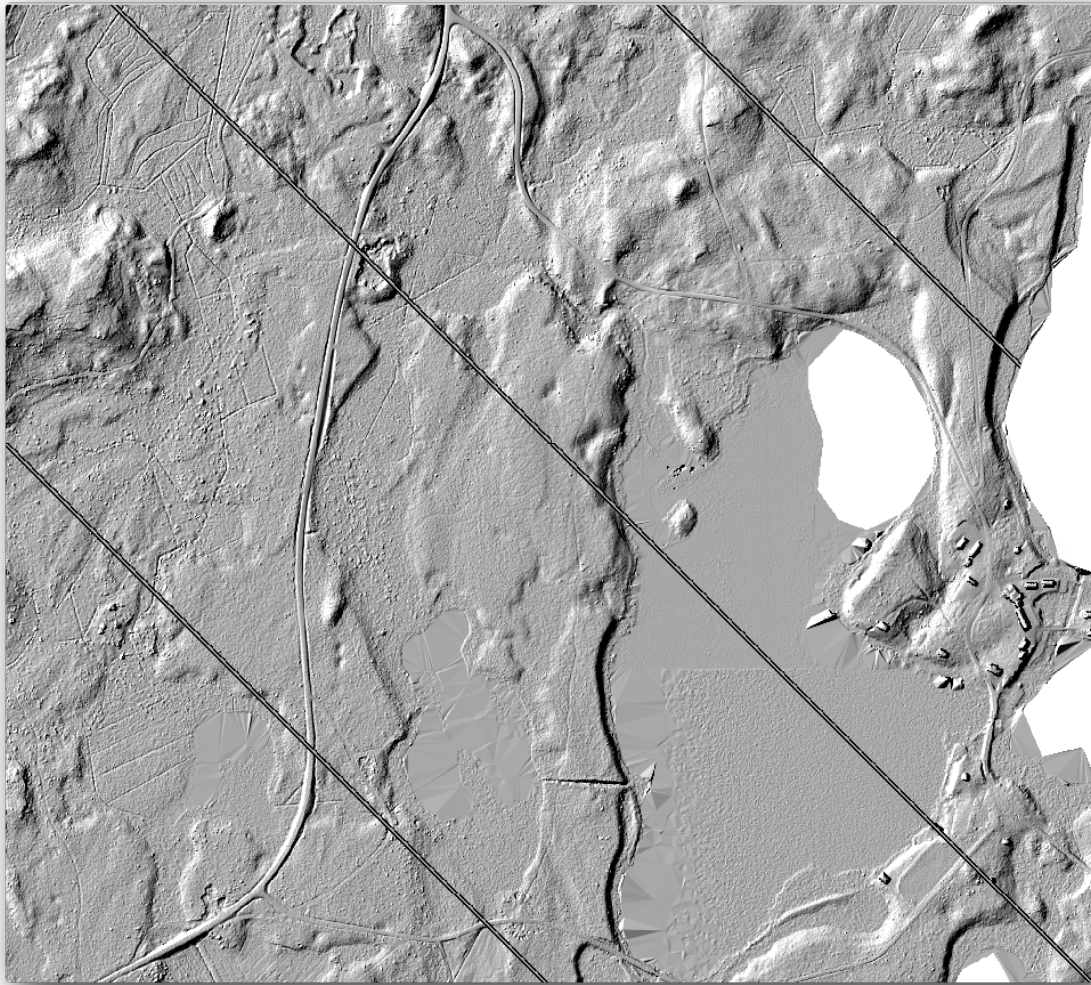
For visualization purposes, a hillshade generated from a DEM gives a better visualization of the terrain:

- Deschideți *Raster* → *Terrain analysis* → *Hillshade*.
- As the *Output layer*, browse to `exercise_data\forestry\lidar\` and name the file `hillshade.tif`.
- Lasă restul parametrilor la setările implicite.



- Selectați ETRS89 / ETRS-TM35FIN ca și CRS, atunci când vi se solicită.

În ciuda liniilor diagonale rămase în relieful rasterului rezultat, puteți vedea în mod clar un relief exact al zonei. Puteți vedea chiar și diferite albi săpate de curgerea apelor prin pădure.



15.8.4 In Conclusion

Using LiDAR data to get a DEM, specially in forested areas, gives good results with not much effort. You could also use ready LiDAR derived DEMs or other sources like the [SRTM 9m resolution DEMs](#). Either way, you can use them to create a hillshade raster to use in your map presentations.

15.8.5 What's Next?

În următorul, și ultimul pas din acest modul, veți folosi un raster rezultat și rezultatele inventarului forestier pentru a crea o prezentare pentru harta rezultatelor.

15.9 Lesson: Prezentarea Hărții

În lecțiile anterioare ați importat, sub formă de proiect GIS, un vechi inventar de pădure, l-ați actualizat, ați proiectat un inventar, ați creat hărți pentru munca de teren și ați calculat parametrii pădurii folosind măsurătorile din teren.

Adesea, pentru a prezenta rezultatele, este importantă crearea de hărți, în cadrul unui proiect GIS. O hartă care prezintă inventarul forestier va facilita înțelegerea acestuia dintr-o simplă privire, fără analiza detaliată a cifrelor.

Scopul acestei lecții: De a crea o hartă care să prezinte rezultatele inventarării, folosind ca fundal un raster al reliefului umbrat.

15.9.1 Follow Along: Pregătirea Datelor Hărții

Deschideți proiectul QGIS din lecția de calculare a parametrilor, `forest_inventory.qgs`. Păstrați cel puțin următoarele straturi:

- `forest_stands_2012_results`.
- `basic_map`.
- `rautjarvi_aerial`.
- `kbd:lakes` (dacă nu îl aveți, adăugați-l din `exercise_data\forestry\ folder`).

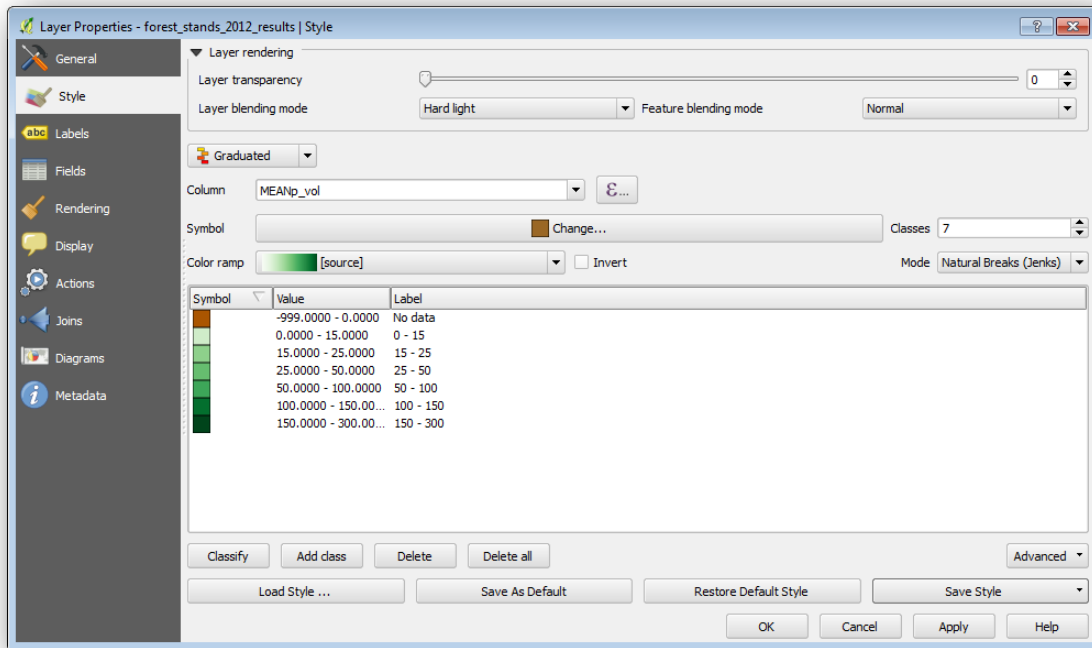
You are going to present the average volumes of your forest stands in a map. If you open the *Attribute table* for the `forest_stands_2012_results` layer, you can see the NULL values for the stands without information. To be able to get also those stands into your styling you should change the NULL values to, for example, `-999`, knowing that those negative numbers mean there is no data for those polygons.

Pentru stratul `forest_stands_2012_results`:

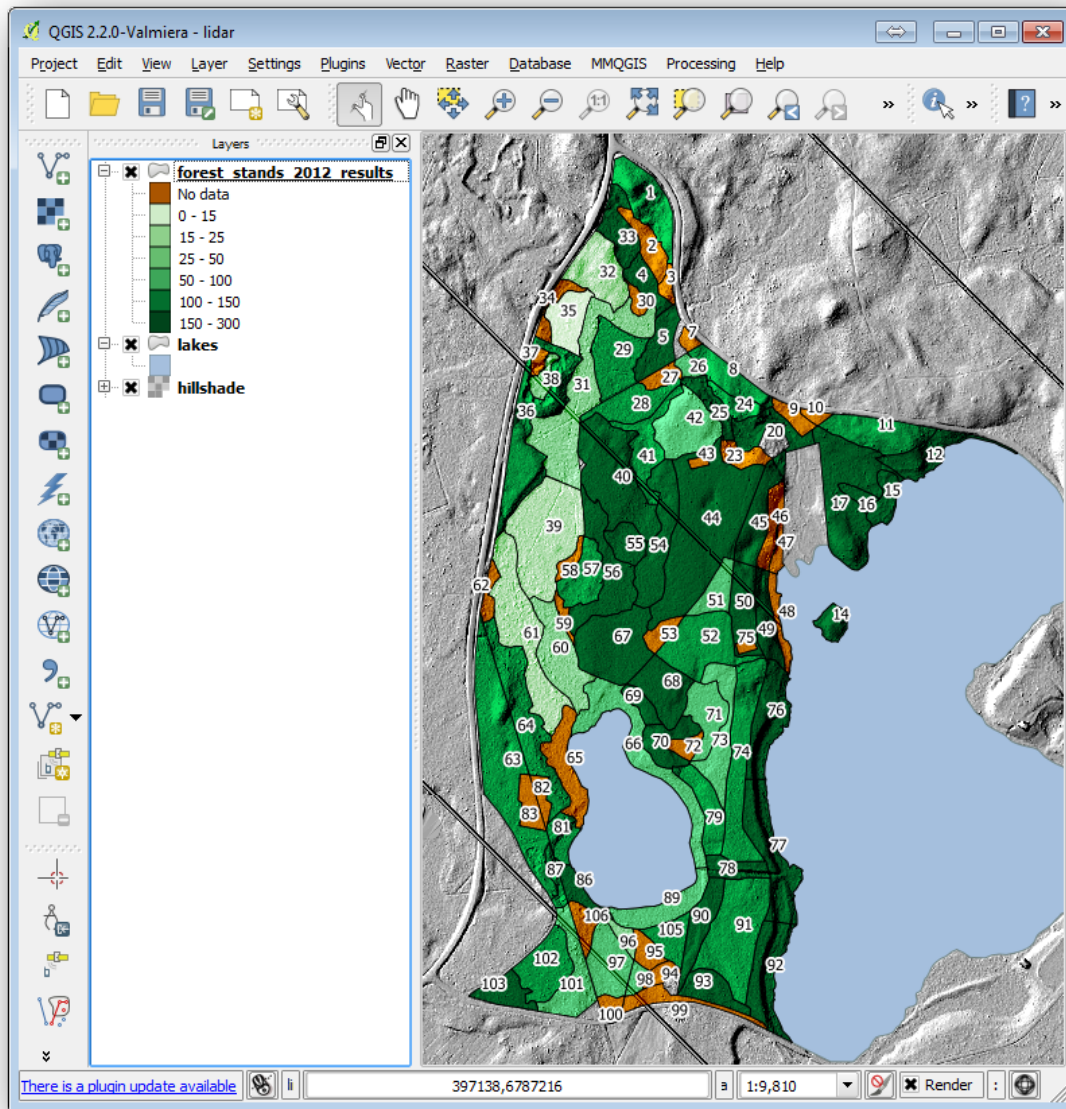
- Deschideți *Tabela sa de Atribute* și activați editarea.
- Selectați poligoanele cu valoarea NULL.
- Utilizați calculatorul pentru a actualiza valorile din câmpul `MEANVol` la `-999`, doar pentru entitățile selectate.
- Dezactivați editarea și salvați modificările.

Acum puteți un stil implicit pentru acest strat:

- Go to the *Style* tab.
- Click on *Load Style*.
- Selectați folderul `forest_stands_2012_results.qml` from the `exercise_data\forestry\results\`.
- Clic pe *OK*

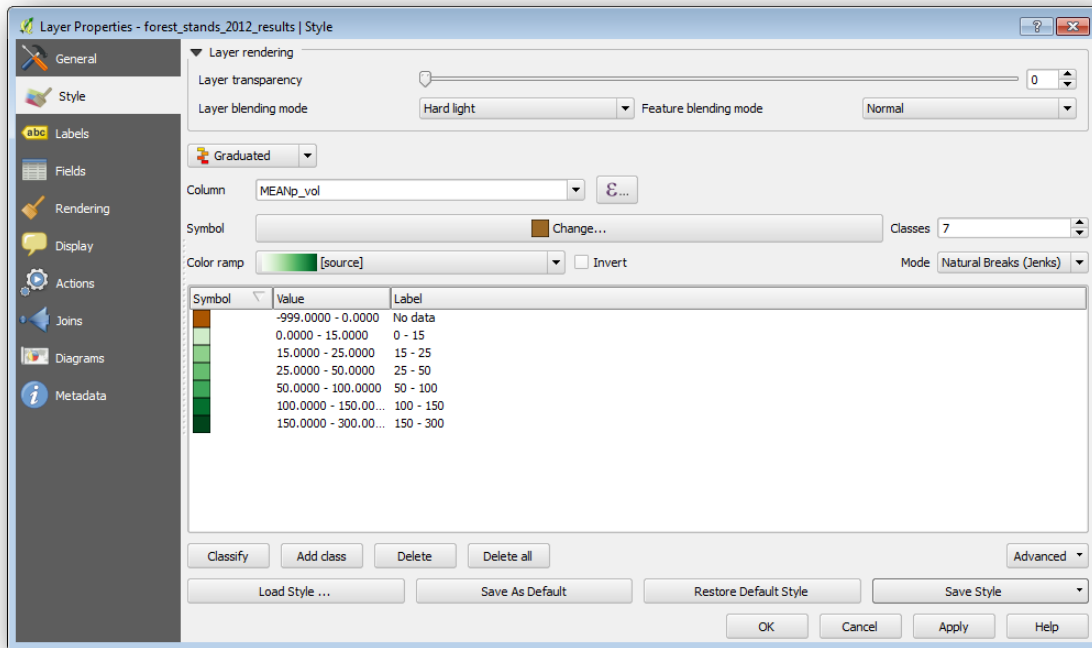


Harta dvs. va arăta în felul următor:



15.9.2 Try Yourself Încercați Diferite Moduri de Amestecare

Stilul pe care l-ați încărcat:

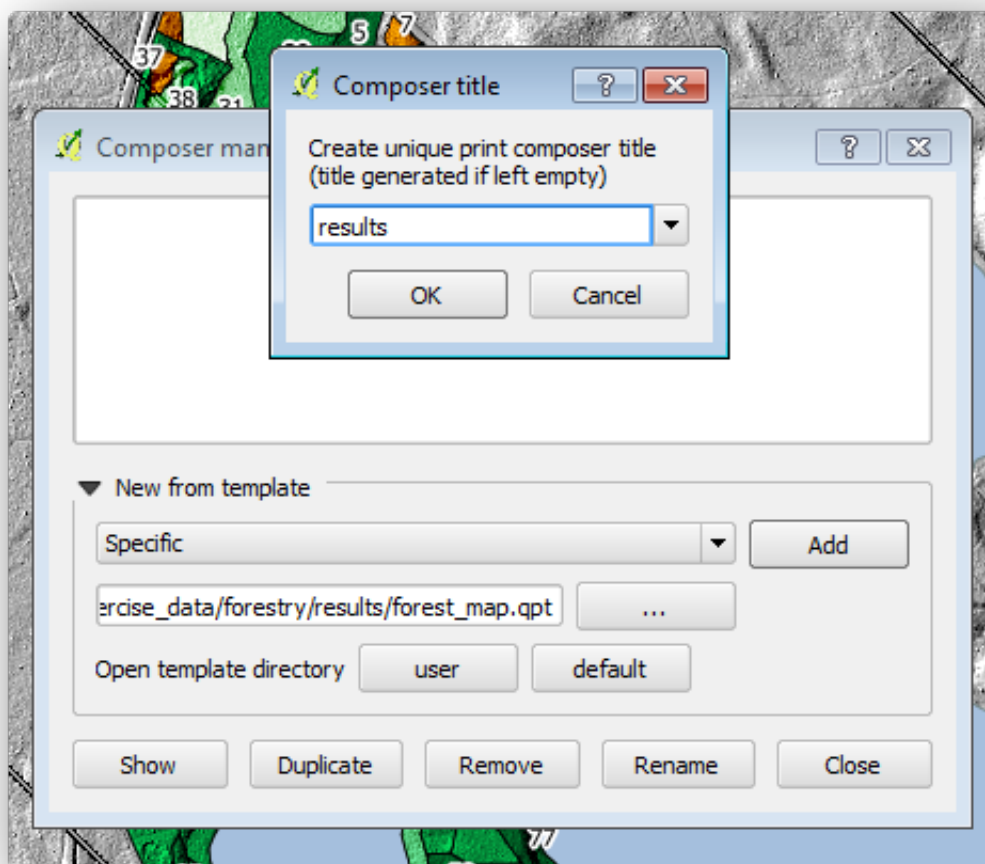


is using the `Hard light` mode for the *Layer blending mode*. Note that the different modes apply different filters combining the underlying and overlying layers, in this case the hillshade raster and your forest stands are used. You can read about these modes in the [User Guide](#).

Încercați în diverse moduri și observați diferențele în hartă. Apoi, stabiliți unul care vă place cel mai mult pentru harta finală.

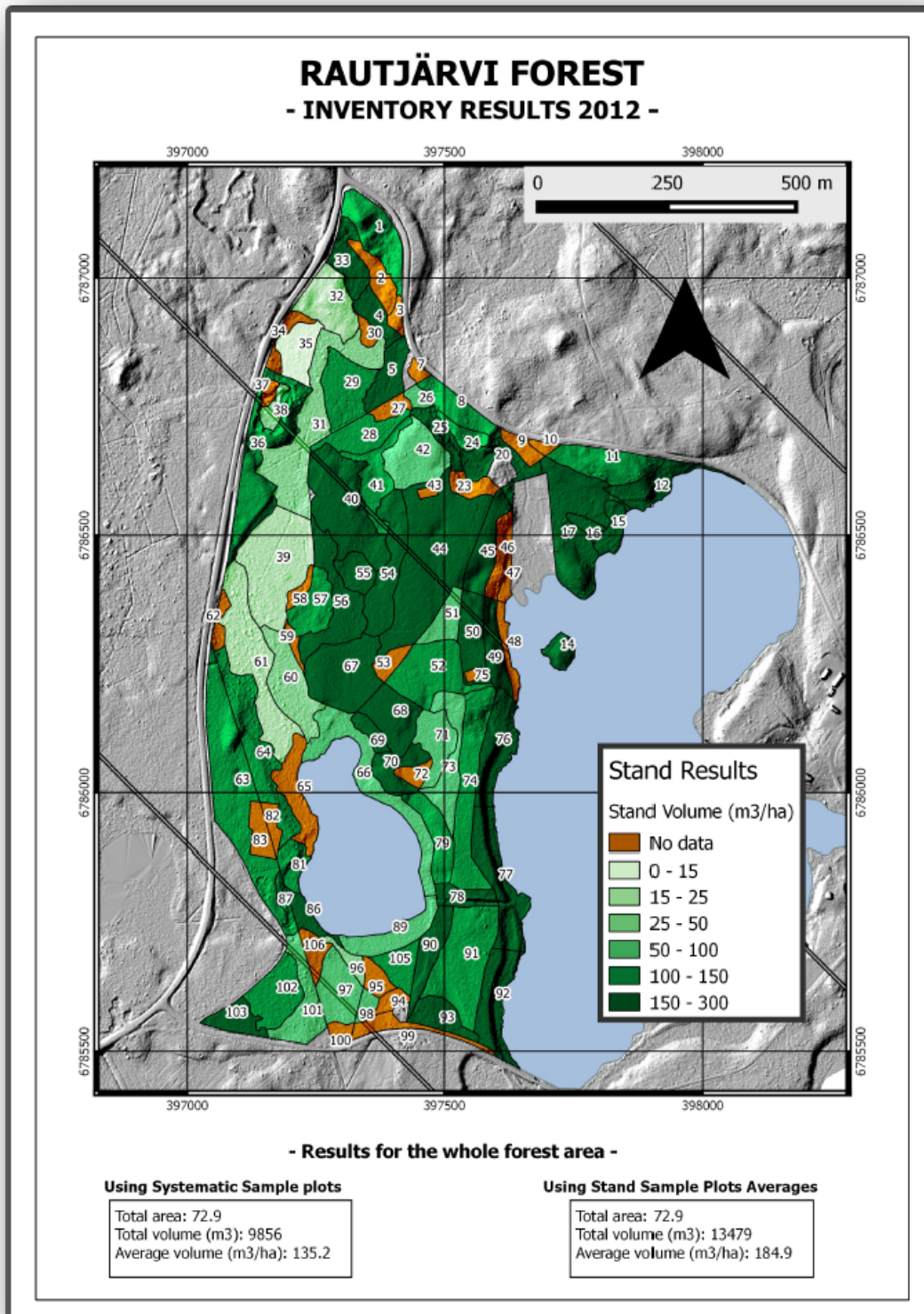
15.9.3 Try Yourself Using a Composer Template to Create the Map result

Use a template prepared in advanced to present the results. The template `forest_map.qpt` is located in the `exercise_data\forestry\results\` folder. Load it using the *Project → Composer Manager...* dialog.



Open the map composer and edit the final map to get a result you are happy with.

Șablonul hărții pe care îl utilizați vă va oferi o hartă similară cu aceasta:



Salvați proiectul dumneavoastră QGIS ca referință pentru viitor.

15.9.4 In Conclusion

Prin intermediul acestui modul ați văzut cum poate fi planificat și prezentat un inventar forestier de bază în QGIS. Mult mai multe analize forestiere sunt posibile în varietatea de instrumente pe care le puteți accesa, dar sperăm că acest manual va oferit un bun punct de plecare pentru a explora noi modalități de obținere a rezultatelor dorite.

Noțiuni despre Bazele de date folosind PostgreSQL

Baze de date relaționale sunt o parte importantă a oricărui sistem GIS. În acest modul, veți învăța despre Sistemele de Gestiune a Bazelor de date Relaționale (RDBMS), utilizând PostgreSQL pentru a crea o nouă bază de date în scopul stocării datelor, și veți afla despre alte funcții tipice RDBMS.

16.1 Lesson: Introducere în Baze de date

Înainte de a utiliza PostgreSQL, să ne asigurăm de terenul nostru prin acoperirea teoriei generale a bazelor de date. Nu va fi nevoie să introduceți codul exemplificat; acesta este prezent doar în scopuri ilustrative.

Scopul acestei lecții: De a înțelege conceptele fundamentale ale bazelor de date.

16.1.1 Ce este o bază de date?

O bază de date constă într-o colecție organizată de date, pentru una sau mai multe utilizări, de obicei în formă digitală. - *Wikipedia*

Un sistem de management al bazelor de date (DBMS) este format din software care operează bazele de date, oferind depozitare, acces, securitate, backup și alte facilități. - *Wikipedia*

16.1.2 Tabele

În bazele de date tradiționale și în bazele de date tip fișier, o tabelă este un set de elemente de date (valori) care este organizat utilizând un model de coloane verticale (care sunt identificate prin numele lor) și de rânduri orizontale. O tabelă are un număr specificat de coloane, dar poate avea oricâte rânduri. Fiecare rând este identificat prin valorile unui anumit subset de coloane care a fost identificat ca o potențială cheie. - *Wikipedia*

```
id | name | age
---+-----+-----
 1 | Tim  |  20
 2 | Horst |  88
(2 rows)
```

În bazele de date SQL, o tabelă este, de asemenea, cunoscută ca **relație**.

16.1.3 Coloane / Câmpuri

O coloană este un set de valori de date având un anume tip simplu, câte una pentru fiecare rând din tabel. Coloanele funizează structura pe baza căreia se compune fiecare rând. Termenul de câmp este utilizat interschimbabil cu coloană, deși mulți consideră că este mai corect să se utilizeze câmp (sau valoare a câmpului) când este vorba de elementul care există la intersecția dintre o coloană și un rând. - *Wikipedia*

O coloană:

```
| name |
+-----+
| Tim  |
| Horst |
```

Un câmp:

```
| Horst |
```

16.1.4 Înregistrări

O înregistrare reprezintă informația stocată într-un rând din tabelă. Fiecare înregistrare va avea câte un câmp pentru fiecare dintre coloanele tabelului.

```
2 | Horst | 88 <-- one record
```

16.1.5 Tipuri de date

Tipurile de date restrâng tipurile de informații care pot fi stocate într-o coloană. - *Tim and Horst*

Există mai multe feluri de tipuri de date. Să ne concentrăm pe cele mai comune:

- `String` - to store free-form text data
- `Integer` - to store whole numbers
- `Real` - to store decimal numbers
- `Date` - to store Horst's birthday so no one forgets
- `Boolean` - to store simple true/false values

You can tell the database to allow you to also store nothing in a field. If there is nothing in a field, then the field content is referred to as a **'null' value**:

```
insert into person (age) values (40);
```

```
select * from person;
```

Result:

```
id | name | age
---+-----+-----
 1 | Tim  | 20
 2 | Horst | 88
 4 |      | 40 <-- null for name
(3 rows)
```

There are many more datatypes you can use - check the PostgreSQL manual!

16.1.6 Modelarea unei Baze de Date cu Adrese

Să folosim un studiu de caz simplu, pentru a vedea cum este construită o bază de date. Dorim să creăm o bază de date cu adrese.

Try Yourself 

Notăți proprietățile care alcătuiesc o adresă simplă și pe care am dori să le stocăm în baza noastră de date.

Check your results

Structura Adresei

Proprietățile care descriu o adresă sunt coloanele. Tipul de informație stocat în fiecare coloană este tipul de date al acesteia. În secțiunea următoare vom analiza tabela noastră conceptuală de adrese pentru a vedea cum o putem îmbunătăți!

16.1.7 Teoria Bazelor de Date

Procesul de creare a unei baze de date presupune crearea unui model al lumii reale; luând concepte din lumea reală și reprezentându-le, ca entități, în baza de date.

16.1.8 Normalizarea

Un concept de bază al bazelor de date este evitarea duplicării / redundanței datelor. Procesul eliminării redundanței dintr-o bază de date este numit Normalizare.

Normalizarea este o metodă sistematică de garantare că structura bazei de date este potrivită pentru interogări de uz general și nu prezintă anumite caracteristici - anomalii de inserare, modificare sau ștergere - care ar putea duce la pierderea integrității datelor. - *Wikipedia*

Există diferite tipuri de ‘forme’ de normalizare.

Let’s take a look at a simple example:

Table "public.people"

Column	Type	Modifiers
id	integer	not null default nextval('people_id_seq'::regclass)
name	character varying(50)	
address	character varying(200)	not null
phone_no	character varying	

Indexes:

"people_pkey" **PRIMARY KEY**, btree (id)

select * from people;

id	name	address	phone_no
1	Tim Sutton	3 Buirski Plein, Swellendam	071 123 123
2	Horst Duester	4 Avenue du Roix, Geneva	072 121 122

(2 rows)

Imaginați-vă că aveți mulți prieteni cu același nume de stradă sau oraș. Fiecare dintre aceste date sunt duplicate, consumă spațiu. Mai rău, dacă un nume de oraș se schimbă, trebuie să depuneți mult efort pentru a actualiza baza de date.

16.1.9 Try Yourself

Reproiectați tabela *people* de mai sus pentru a reduce duplicarea și pentru a normaliza structura de date.

You can read more about database normalisation [here](#)

Check your results

16.1.10 Indecși

Un index în baza de date este o structură de date care îmbunătățește viteza operațiilor de extragere de date dintr-o tabelă a bazei de date. - *Wikipedia*

Imagine you are reading a textbook and looking for the explanation of a concept - and the textbook has no index! You will have to start reading at one cover and work your way through the entire book until you find the information you need. The index at the back of a book helps you to jump quickly to the page with the relevant information:

```
create index person_name_idx on people (name);
```

Now searches on name will be faster:

Table "public.people"

Column	Type	Modifiers
id	integer	not null default nextval('people_id_seq'::regclass)
name	character varying(50)	
address	character varying(200)	not null
phone_no	character varying	

Indexes:

```
"people_pkey" PRIMARY KEY, btree (id)
"person_name_idx" btree (name)
```

16.1.11 Secvențe

O secvență este un generator de numere unice. Este utilizat în mod normal pentru a crea un identificator unic pentru o coloană a unei tabele.

In this example, id is a sequence - the number is incremented each time a record is added to the table:

id	name	address	phone_no
1	Tim Sutton	3 Buirski Plein, Swellendam	071 123 123
2	Horst Duster	4 Avenue du Roix, Geneva	072 121 122

16.1.12 Diagrama Relațiilor dintre Entități

Într-o bază de date normalizată, există în mod uzual multe relații (tabele). Diagrama relațiilor între entități (Diagrama ER) este utilizată pentru stabilirea dependențelor logice între relații. Să examinăm tabela noastră nenormalizată *people*, utilizată anterior în cadrul lecției:

```
select * from people;
```

id	name	address	phone_no
1	Tim Sutton	3 Buirski Plein, Swellendam	071 123 123

```
2 | Horst Duster | 4 Avenue du Roix, Geneva | 072 121 122
(2 rows)
```

With a little work we can split it into two tables, removing the need to repeat the street name for individuals who live in the same street:

```
select * from streets;
```

```
id | name
-----+-----
1 | Plein Street
(1 row)
```

and:

```
select * from people;
```

```
id | name | house_no | street_id | phone_no
-----+-----+-----+-----+-----
1 | Horst Duster | 4 | 1 | 072 121 122
(1 row)
```

Putem apoi lega cele două tabele utilizând 'keys' `streets.id` și `people.streets_id`.

Dacă desenăm o Diagramă ER pentru aceste două tabele ar arăta cam așa:



Diagrama ER ne ajută să exprimăm relații 'unul la mulți'. În acest caz simbolul săgeată spune că pe o stradă pot locui mai mulți oameni.

Try Yourself

Modelul nostru *people* are încă niște probleme de normalizare - încercați să îl normalizați în continuare și ilustrați-vă ideile printr-o Diagramă ER.

Check your results

16.1.13 Constrângeri, Chei Primare și Chei Externe

O constrângere într-o bază de date este utilizată pentru a garanta că o relație se potrivește cu viziunea celui care a modelat baza de date despre cum ar trebui stocate datele. De exemplu o constrângere pentru codul poștal ar putea garanta că numărul trebuie să se afle între 1000 și 9999.

O cheie Primară este compusă din unul sau mai multe câmpuri care fac o înregistrare unică. În mod uzual cheia primară se numește `id` și este o secvență.

O cheie Externă este utilizată pentru a face legătura unei înregistrări cu o altă tabelă (folosind cheia primară a aceluși tabel).

În Diagramele ER, legăturile dintre tabele sunt în mod normal bazate pe chei Externe legate de chei Primare.

If we look at our *people* example, the table definition shows that the `street` column is a foreign key that references the primary key on the *streets* table:

Table "public.people"

Column	Type	Modifiers
id	integer	not null default nextval('people_id_seq'::regclass)
name	character varying(50)	
house_no	integer	not null
street_id	integer	not null
phone_no	character varying	

Indexes:
 "people_pkey" **PRIMARY KEY**, btree (id)
Foreign-key constraints:
 "people_street_id_fkey" **FOREIGN KEY** (street_id) **REFERENCES** streets(id)

16.1.14 Tranzacții

La adăugarea, modificarea sau ștergerea datelor într-o bază de date, este important ca de fiecare dată baza de dată să rămână într-o stare bună în cazul în care ceva nu merge bine. Cele mai multe baze de date pun la dispoziție o facilități numită tranzacție. Tranzacțiile permit crearea unui moment de revenire la care vă puteți întoarce dacă modificările bazei de date nu au funcționat conform planului.

Să considerăm un scenariu în care aveți un sistem contabil. Trebuie să transferați fonduri dintr-un cont și să le adăugați în altul. Secvența de pași ar fi:

- eliminați R20 din Joe
- adăugați R20 la Anne

Dacă ceva nu merge bine în cadrul procesului (ex. pană de curent), tranzacția va reveni.

16.1.15 In Conclusion

Bazele de date permit administrarea datelor într-un mod structurat utilizând structuri de cod simple.

16.1.16 What's Next?

Acum că am văzut cum funcționează teoretic bazele de date, să creăm o bază de date nouă pentru a implementa partea teoretică prezentată.

16.2 Lesson: Implementarea Modelului de Date

Acum, că am acoperit toată teoria, haideți să creăm o bază de date nouă. Această bază de date va fi utilizată în exercițiile noastre din lecțiile care vor urma.

Scopul acestei lecții: De a instala soft-ul necesar și de a-l utiliza la implementarea bazei de date exemplu.

16.2.1 Instalare PostgreSQL

Note: Although outside the scope of this document, Mac users can install PostgreSQL using [Homebrew](#). Windows users can use the graphical installer located here: <http://www.postgresql.org/download/windows/>. Please note that the documentation will assume users are running QGIS under Ubuntu.

Pe Ubuntu:

```
sudo apt-get install postgresql-9.1
```

Veți obține un mesaj de genul ăsta:

```
[sudo] password for qgis:
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following extra packages will be installed:
postgresql-client-9.1 postgresql-client-common postgresql-common
Suggested packages:
oidentd ident-server postgresql-doc-9.1
The following NEW packages will be installed:
postgresql-9.1 postgresql-client-9.1 postgresql-client-common postgresql-common
0 upgraded, 4 newly installed, 0 to remove and 5 not upgraded.
Need to get 5,012kB of archives.
After this operation, 19.0MB of additional disk space will be used.
Do you want to continue [Y/n]?
```

Apăsati Y și Enter apoi așteptați ca descărcarea și instalarea să se încheie.

16.2.2 Ajutor

PostgreSQL has very good [online](#) documentation.

16.2.3 Crearea unui utilizator pentru baza de date

Pe Ubuntu:

After the installation is complete, run this command to become the postgres user and then create a new database user:

```
sudo su - postgres
```

Introduceți parola când vi se solicită (aveți nevoie de drepturi sudo).

Now, at the postgres user's bash prompt, create the database user. Make sure the user name matches your unix login name: it will make your life much easier, as postgres will automatically authenticate you when you are logged in as that user:

```
createuser -d -E -i -l -P -r -s qgis
```

Introduceți o parolă când vi se solicită. Ar trebui să utilizați o parolă diferită pentru parola contului dumneavoastră.

Ce reprezintă aceste opțiuni?

```
-d, --createdb      role can create new databases
-E, --encrypted    encrypt stored password
-i, --inherit      role inherits privileges of roles it is a member of (default)
-l, --login        role can login (default)
-P, --pwprompt     assign a password to new role
-r, --createrole   role can create new roles
-s, --superuser    role will be superuser
```

Now you should leave the postgres user's bash shell environment by typing:

```
exit
```


16.2.4 Verificați noul cont

```
psql -l
```

Ar trebui să returneze ceva de genul următor:

```
Name          | Owner   | Encoding | Collation | Ctype      |
-----+-----+-----+-----+-----+
postgres     | postgres | UTF8     | en_ZA.utf8 | en_ZA.utf8 |
template0    | postgres | UTF8     | en_ZA.utf8 | en_ZA.utf8 |
template1    | postgres | UTF8     | en_ZA.utf8 | en_ZA.utf8 |
(3 rows)
```

Type `q` to exit.

16.2.5 Crearea unei baze de date

The `createdb` command is used to create a new database. It should be run from the bash shell prompt:

```
createdb address -O qgis
```

You can verify the existence of your new database by using this command:

```
psql -l
```

Which should return something like this:

```
Name          | Owner   | Encoding | Collation | Ctype      | Access privileges
-----+-----+-----+-----+-----+-----+
address       | qgis    | UTF8     | en_ZA.utf8 | en_ZA.utf8 |
postgres     | postgres | UTF8     | en_ZA.utf8 | en_ZA.utf8 |
template0    | postgres | UTF8     | en_ZA.utf8 | en_ZA.utf8 | =c/postgres: postgres=Ctc/postgres
template1    | postgres | UTF8     | en_ZA.utf8 | en_ZA.utf8 | =c/postgres: postgres=Ctc/postgres
(4 rows)
```

Type `q` to exit.

16.2.6 Pornirea unei sesiuni către baza de date, din linia de comandă

Vă puteți conecta ușor la baza de date, procedând astfel:

```
psql address
```

Pentru a ieși din mediul bazei de date `psql`, tastați:

```
\q
```

Pentru ajutor în utilizarea liniei de comandă, tastați:

```
\?
```

Pentru ajutor în utilizarea comenzii SQL, tastați:

```
\help
```

Pentru a obține ajutor pentru o anumită comandă, tastați (de exemplu):

```
\help create table
```

See also the [Psql cheat sheet](#) - available online [here](#).

16.2.7 Crearea Tabelelor SQL

Let's start making some tables! We will use our ER Diagram as a guide. First, connect to the address db:

```
psql address
```

Apoi creați o tabelă a străzilor:

```
create table streets (id serial not null primary key, name varchar(50));
```

`serial` și `varchar` sunt **tipuri de date**. `serial` îi spune lui PostgreSQL să pornească o secvență (generator automat) pentru completarea automată a `id` pentru fiecare înregistrare nouă. `varchar(50)` îi spune lui PostgreSQL să creeze un câmp de caractere de lungime 50.

Veți remarca faptul că comanda se termină cu `;` - toate comenzile SQL trebuie terminate în acest fel. Când apăsați `Enter`, `psql` va raporta ceva de genul:

```
NOTICE: CREATE TABLE will create implicit sequence "streets_id_seq"
        for serial column "streets.id"
NOTICE: CREATE TABLE / PRIMARY KEY will create implicit index
        "streets_pkey" for table "streets"
CREATE TABLE
```

Asta înseamnă că tabelul a fost creat cu succes, având cheia primară `streets_pkey` care folosește `streets.id`.

Notă: Dacă apăsați `enter` fără a introduce `;`, veți obține un prompt de tipul: `address-#`. Aceasta deoarece PG așteaptă să mai introduceți ceva. Introduceți `;` pentru a executa comanda.

To view your table schema, you can do this:

```
\d streets
```

Which should show something like this:

```
Table "public.streets"
Column |          Type          | Modifiers
-----+-----+-----
 id    | integer                | not null default
      |                        | nextval('streets_id_seq'::regclass)
 name  | character varying(50) |
Indexes:
 "streets_pkey" PRIMARY KEY, btree (id)
```

To view your table contents, you can do this:

```
select * from streets;
```

Which should show something like this:

```
id | name
---+-----
(0 rows)
```

După cum puteți vedea, tabela noastră este vidă, în mod curent.

Try Yourself

Folosiți abordarea de mai sus pentru a crea un tabel denumit `people`:

Adăugați câmpuri ca număr de telefon, adresă de acasă, nume etc. (acestea nu sunt toate nume valide: schimbați-le pentru a deveni valide). Asigurați-vă că îi adăugați tabelului o coloană ID cu același tip de date ca și mai sus.

Check your results

16.2.8 Crearea Cheilor în SQL

Problema cu soluția noastră de mai sus este că baza de date nu știe că oamenii și străzile au o relație logică. Pentru a exprima această relație va trebui să definim o cheie externă care face legătura cu cheia primară a tabelului de străzi.



Sunt două moduri de a face asta:

- Adăugați cheia după crearea tabelului
- Definiți cheia la momentul creării tabelului

Our table has already been created, so let's do it the first way:

```
alter table people
  add constraint people_streets_fk foreign key (street_id) references streets(id);
```

Asta spune tabelului `people` că valoarea câmpurilor `street_id` trebuie să fie o valoare validă `id` din tabelul `streets`.

The more usual way to create a constraint is to do it when you create the table:

```
create table people (id serial not null primary key,
  name varchar(50),
  house_no int not null,
  street_id int references streets(id) not null,
  phone_no varchar null);
```

```
\d people
```

After adding the constraint, our table schema looks like this now:

```
Table "public.people"
```

Column	Type	Modifiers
id	integer	not null default nextval('people_id_seq'::regclass)
name	character varying(50)	
house_no	integer	not null
street_id	integer	not null
phone_no	character varying	

Indexes:

```
"people_pkey" PRIMARY KEY, btree (id)
```

Foreign-key constraints:

```
"people_streets_fk" FOREIGN KEY (id) REFERENCES streets(id)
```

16.2.9 Crearea de indecși în SQL

We want lightning fast searches on peoples names. To provide for this, we can create an index on the name column of our people table:

```
create index people_name_idx on people(name);
```

```
\d people
```

Which results in:

Table "public.people"

Column	Type	Modifiers
id	integer	not null default nextval ('people_id_seq'::regclass)
name	character varying(50)	
house_no	integer	not null
street_id	integer	not null
phone_no	character varying	

Indexes:

```
"people_pkey" PRIMARY KEY, btree (id)
"people_name_idx" btree (name) <-- new index added!
```

Foreign-key constraints:

```
"people_streets_fk" FOREIGN KEY (id) REFERENCES streets (id)
```

16.2.10 Ștergerea Tabelelor în SQL

If you want to get rid of a table you can use the drop command:

```
drop table streets;
```

Note: În exemplul curent, comanda de mai sus nu va funcționa. De ce? *See why*

If you used the same drop table command on the people table, it would be successful:

```
drop table people;
```

Note: Dacă ați introdus acea comandă și ați șters tabelul people, ar fi un moment bun să îl refaceți, deoarece îl veți folosi în exercițiile următoare.

16.2.11 Câteva cuvinte despre pgAdmin III

Prezentăm comenzile SQL de la promptul *psql* pentru că este un mod foarte util de a învăța despre bazele de date. Cu toate acestea, există metode mai rapide și mai ușoare de a face ce am prezentat. Instalați pgAdmin III și veți putea crea, șterge, modifica etc. tabele utilizând operații ‘point and click’ într-un GUI.

Under Ubuntu, you can install it like this:

```
sudo apt-get install pgadmin3
```

pgAdmin III va fi acoperit mai detaliat în alt modul.

16.2.12 In Conclusion

Ați văzut cum să creați o bază de date complet nouă, pornind de la zero.

16.2.13 What's Next?

În continuare veți învăța cum să folosiți DBMS-ul pentru adăugarea datelor.

16.3 Lesson: Adăugarea de date în Model

Modelele pe care le-am creat vor trebui să fie populate de acum cu datele pe care trebuie să le conțină.

Scopul acestei lecții: De a afla cum se pot insera noi date în baza de date a modelelor.

16.3.1 Inserarea instrucțiunilor

Cum adăugați date într-o tabelă? Instrucțiunea SQL INSERT oferă funcționalitatea necesară:

```
insert into streets (name) values ('High street');
```

Mai multe lucruri de reținut:

- După numele tabelului (`streets`), veți lista numele coloanelor pe care le veți popula (în acest caz, doar coloana `name`).
- După cuvântul cheie `values`, plasați lista valorilor de câmp.
- Șirurile de caractere ar trebui să fie citate cu ajutorul ghilimelelor simple.
- Rețineți că nu vom introduce o valoare pentru coloana `id`; acest lucru se datorează faptului că este o secvență, ea fiind generată în mod automat.
- Dacă setați manual `id`-ul, pot apărea probleme grave cu integritatea bazei de date.

Ar trebui să vedeți INSERT 0 1 dacă a avut succes.

You can see the result of your insert action by selecting all the data in the table:

```
select * from streets;
```

Rezultat:

```
select * from streets;
id | name
----+-----
 1 | High street
(1 row)
```

Try Yourself

Folositi comanda INSERT pentru a adăuga o nouă stradă în tabelul `streets`.

Check your results

16.3.2 Secvențierea Adăugării Datelor, Conform Constrângerilor

16.3.3 Try Yourself

Încercați să adăugați un obiect persoană în tabela `people` cu următoarele detalii:

```
Name: Joe Smith
House Number: 55
Street: Main Street
Phone: 072 882 33 21
```

Note: Reamintim că, în acest exemplu, am definit numerele de telefon ca șiruri de caractere, și nu ca numere întregi.

În acest moment, ar trebui să întâmpinați un raport de eroare, dacă încercați să faceți acest lucru fără a crea mai întâi o înregistrare pentru Main Street din tabela `streets`.

Ar trebui să rețineți, de asemenea, că:

- Nu puteți adăuga strada folosind-ui numele
- Nu puteți adăuga o stradă folosind un `id`, fără a crea mai întâi o înregistrare a străzii în tabela străzilor

Amintiți-vă că cele două tabele sunt legate printr-o pereche de chei: primară/externă. Aceasta înseamnă că nici o persoană validă nu pot fi creată fără a exista, de asemenea, o înregistrare de stradă validă, corespunzătoare.

Folosind cunoștințele de mai sus, adăugați noua persoană în baza de date.

Check your results

16.3.4 Selectarea datelor

We have already shown you the syntax for selecting records. Let's look at a few more examples:

```
select name from streets;
```

```
select * from streets;
```

```
select * from streets where name='Main Road';
```

În sesiunile ulterioare vom intra în mai multe detalii cu privire la modul de selectare și de filtrare a datelor.

16.3.5 Actualizarea datelor

What if you want to make a change to some existing data? For example, a street name is changed:

```
update streets set name='New Main Road' where name='Main Road';
```

Fiți foarte atenți la folosirea acestor declarații de actualizare - în cazul în care mai mult de o înregistrare se potrivește clauzei `WHERE`, toate vor fi actualizate!

O soluție mai bună este de a folosi cheia primară a tabelului, pentru a referenția înregistrarea care trebuie schimbată:

```
update streets set name='New Main Road' where id=2;
```

Ar trebui să returneze `UPDATE 1`.

Note: Criteriile instrucțiunii `WHERE` sunt sensibile la majuscule, astfel `Main Road` nu este similar cu `Main road`

16.3.6 Ștergere Dată

In order to delete an object from a table, use the `DELETE` command:

```
delete from people where name = 'Joe Smith';
```

Let's look at our people table now:

```
address=# select * from people;
```

```

 id | name | house_no | street_id | phone_no
----+-----+-----+-----+-----
(0 rows)
```

16.3.7 Try Yourself

Use the skills you have learned to add some new friends to your database:

name	house_no	street_id	phone_no
Joe Bloggs	3	2	072 887 23 45
Jane Smith	55	3	072 837 33 35
Roger Jones	33	1	072 832 31 38
Sally Norman	83	1	072 932 31 32

16.3.8 In Conclusion

Acum știți cum să adăugați date noi modelelor existente, pe care le-ați creat anterior. Amintiți-vă că, dacă doriți să adăugați noi tipuri de date, poate doriți să modificați și/sau să creați noi modele, care să conțină aceste date.

16.3.9 What's Next?

Acum, că ați adăugat câteva date, veți învăța cum să folosiți interogările, pentru a accesa aceste date în diferite moduri.

16.4 Lesson: Interogări

Când scrieți o comandă `SELECT` . . . interogați baza de date pentru informații.

Scopul acestei lecții: De a afla cum să creați interogări, care vor returna informații utile.

Note: Dacă nu ați făcut asta în lecția precedentă, adăugați următoarele obiecte persoană în tabela `people`. Dacă primiți erori legate de constrângerile de cheie externă, va trebui să adăugați mai întâi obiectul 'Main Road' în tabela de străzi.

```
insert into people (name,house_no, street_id, phone_no)
  values ('Joe Bloggs',3,2,'072 887 23 45');
insert into people (name,house_no, street_id, phone_no)
  values ('Jane Smith',55,3,'072 837 33 35');
insert into people (name,house_no, street_id, phone_no)
  values ('Roger Jones',33,1,'072 832 31 38');
insert into people (name,house_no, street_id, phone_no)
  values ('Sally Norman',83,1,'072 932 31 32');
```

16.4.1 Ordonarea Rezultatelor

Haideți să obținem o listă de persoane ordonate după numerele caselor lor:

```
select name, house_no from people order by house_no;
```

Rezultat:

name	house_no
Joe Bloggs	3
Roger Jones	33
Jane Smith	55
Sally Norman	83

(4 rows)

Puteți sorta rezultatele după valorile a mai mult de o coloană:

```
select name, house_no from people order by name, house_no;
```

Rezultat:

name	house_no
Jane Smith	55
Joe Bloggs	3
Roger Jones	33
Sally Norman	83

(4 rows)

16.4.2 Filtrare

Foarte des nu veți vedea fiecare înregistrare din baza de date - în mod special există mii de înregistrări și sunteți interesat doar de una sau două.

Iată un exemplu de filtru numeric care întoarce doar obiecte ale cărui house_no este mai mic de 50:

```
select name, house_no from people where house_no < 50;
```

name	house_no
Joe Bloggs	3
Roger Jones	33

(2 rows)

Puteți combina filtre (definite utilizând clauza WHERE) cu sortare (definită folosind clauza ORDER BY):

```
select name, house_no from people where house_no < 50 order by house_no;
```

name	house_no
Joe Bloggs	3
Roger Jones	33

(2 rows)

Puteți filtra, de asemenea, pe baza datelor de text:

```
select name, house_no from people where name like '%s%';
```

name	house_no
Joe Bloggs	3
Roger Jones	33

(2 rows)

Am folosit clauza LIKE pentru a găsi toate numele care conțin un s. De remarcat că această interogare ține cont de capitalizare, deci înregistrarea Sally Norman nu a fost întoarsă.

Dacă doriți să căutați un șir de caractere indiferent de capitalizare, puteți executa o căutare care nu ține cont de capitalizare folosind clauza ILIKE:

```
select name, house_no from people where name ilike '%r%';
```

name	house_no
Roger Jones	33
Sally Norman	83

(2 rows)

Acea interogare a returnat fiecare obiect **people** care conține un r sau un R în nume.

16.4.3 Îmbinări

Dar dacă doriți să vedeți detaliile persoanei și numele străzii în loc de ID-ul acesteia? Pentru a face asta, trebuie să legați cele două tabele într-o singură interogare. Să vedem un exemplu:

```
select people.name, house_no, streets.name
from people, streets
where people.street_id=streets.id;
```

Note: Cu legături, veți spune întotdeauna din ce tabele se extrage informația, în acest caz persoane și străzi. De asemenea va trebui să precizați care chei trebuie să corespundă (cheia externă și cheia primară). Dacă nu faceți această precizare, veți obține o listă cu toate combinațiile posibile de persoane și străzi, dar nu veți putea ști de fapt cine pe ce stradă locuiește!

Așa ar trebui să arate rezultatul SQL corect:

```

      name      | house_no |      name
-----+-----+-----
 Joe Bloggs    |         3 | Low Street
 Roger Jones   |        33 | High street
 Sally Norman  |         83 | High street
 Jane Smith    |         55 | Main Road
(4 rows)
```

Vom reveni la legături când vom crea interogări mai complexe în continuare. Pentru moment rețineți că permit o metodă simplă de a combina informații din două sau mai multe tabele.

16.4.4 Sub-Selectarea

Sub-selecțiile permit selectarea obiectelor dintr-un tabel, pe baza datelor dintr-un alt tabel de care este legat printr-o relație la cheia sa externă. În cazul nostru, dorim să găsim persoanele care locuiesc pe o anumită stradă.

În primul rând, să facem un pic de reglare a datelor noastre:

```
insert into streets (name) values ('QGIS Road');
insert into streets (name) values ('OGR Corner');
insert into streets (name) values ('Goodle Square');
update people set street_id = 2 where id=2;
update people set street_id = 3 where id=3;
```

Haideți să aruncăm o privire rapidă la datele noastre în urma modificărilor: putem refolosi interogarea din secțiunea anterioară:

```
select people.name, house_no, streets.name
from people, streets
where people.street_id=streets.id;
```

Rezultat:

```

      name      | house_no |      name
-----+-----+-----
 Roger Jones   |        33 | High street
 Sally Norman  |         83 | High street
 Jane Smith    |         55 | Main Road
 Joe Bloggs    |         3 | Low Street
(4 rows)
```

Acum, vom efectua o sub-selecție asupra acestor date. Vrem să arătăm doar persoanele care locuiesc în street_id numărul 1:

```
select people.name
from people, (
  select *
  from streets
  where id=1
) as streets_subset
where people.street_id = streets_subset.id;
```

Rezultat:

```
name
-----
Roger Jones
Sally Norman
(2 rows)
```

Deși acesta este un exemplu foarte simplu și inutil pentru seturile de date restrânse, el ilustrează utilitatea și importanța sub-selecțiilor în cazul interogărilor efectuate asupra seturilor de date mari și complexe.

16.4.5 Agregarea Îmbinărilor

Una dintre cele mai puternice caracteristici ale unei baze de date o reprezintă capacitatea sa de a sintetiza datele din tabelele pe care le conține. Aceste sinteze sunt denumite interogări agregate. Iată un exemplu tipic, care ne spune cât de multe obiecte de tipul om sunt în tabela de personal:

```
select count(*) from people;
```

Rezultat:

```
count
-----
4
(1 row)
```

Dacă dorim un rezumat după numele străzii, putem proceda astfel:

```
select count(name), street_id
from people
group by street_id;
```

Rezultat:

```
count | street_id
-----+-----
2 | 1
1 | 3
1 | 2
(3 rows)
```

Note: Pentru că nu am folosit clauza ORDER BY, ordinea rezultatelor dvs. ar putea să nu se potrivească ce ceea ce este prezentat aici.

Try Yourself

Rezumați persoanele după numele străzii și afișați numele reale ale străzilor în loc de street_ids.

Check your results

16.4.6 In Conclusion

Ați văzut cum se utilizează interogările pentru a returna datele din baza de date într-un mod care permite extragerea de informații utile.

16.4.7 What's Next?

Mai departe veți vedea cum să creați vizualizări, pornind de la interogările scrise.

16.5 Vederile Lesson:

De fiecare dată când scrieți o interogare, cheltuiți o mulțime de timp și efort pentru a o formula. Cu ajutorul vederilor, puteți salva definiția unei interogări SQL într-o 'tabelă virtuală' reutilizabilă.

Scopul acestei lecții: De a salva o interogare sub formă de vedere.

16.5.1 Crearea unei Vederi

Puteți trata o vedere la fel ca pe o tabelă, însă datele sale provin dintr-o interogare. Haideți să efectuăm o vedere simplă, bazată pe cele de mai sus:

```
create view roads_count_v as
select count(people.name), streets.name
from people, streets where people.street_id=streets.id
group by people.street_id, streets.name;
```

După cum se poate vedea, singura schimbare este crearea vederii `roads_count_v` ca parte de început. Acum, putem selecta datele din această vedere:

```
select * from roads_count_v;
```

Rezultatul:

```
count | name
-----+-----
1 | Main Road
2 | High street
1 | Low Street
(3 rows)
```

16.5.2 Modificarea unei Vederi

A view is not fixed, and it contains no 'real data'. This means you can easily change it without impacting on any data in your database:

```
CREATE OR REPLACE VIEW roads_count_v AS
SELECT count(people.name), streets.name
FROM people, streets WHERE people.street_id=streets.id
GROUP BY people.street_id, streets.name
ORDER BY streets.name;
```

(Acest exemplu demonstrează, de asemenea, că cea mai bună practică este de a folosi MAJUSCULE pentru toate cuvintele cheie SQL.)

You will see that we have added an `ORDER BY` clause so that our view rows are nicely sorted:

```
select * from roads_count_v;
```

```
count | name
-----+-----
      2 | High street
      1 | Low Street
      1 | Main Road
(3 rows)
```

16.5.3 Eliminarea unei Vederi

Dacă nu mai aveți nevoie de vedere, o puteți șterge astfel:

```
drop view roads_count_v;
```

16.5.4 In Conclusion

Vederile constau în salvarea unei interogări, urmată de accesarea rezultatelor acesteia similar ca și în cazul tabelelor.

16.5.5 What's Next?

Uneori, atunci când are loc o schimbare asupra datelor, veți dori ca modificările să aibă efecte în altă parte din baza de date. Următoarea lecție vă arată cum să faceți acest lucru.

16.6 Regulile Lesson:

Regulile permit “arborelui de interogare” rescrierea interogărilor primite. O utilizare comună o reprezintă implementarea vederilor, inclusiv a celor actualizabile. - *Wikipedia*

Scopul acestei lecții: De a afla cum se pot crea noi reguli pentru baza de date.

16.6.1 Materialised Views (Rule based views)

Presupunem că doriți să înregistrați fiecare schimbare de număr_de_telefon în tabelul jurnalul_personalului. Astfel, veți configura un tabel nou:

```
create table people_log (name text, time timestamp default NOW());
```

În etapa următoare, creați o regulă care înregistrează fiecare schimbare de număr_de_telefon în tabelul jurnalul_personalului:

```
create rule people_log as on update to people
  where NEW.phone_no <> OLD.phone_no
  do insert into people_log values (OLD.name);
```

Pentru a testa funcționarea regulii, haideți să modificăm un număr de telefon:

```
update people set phone_no = '082 555 1234' where id = 2;
```

Asigurați-vă că tabela people a fost actualizată corect:

```
select * from people where id=2;

id | name | house_no | street_id | phone_no
---+-----+-----+-----+-----
```

```
2 | Joe Bloggs |          3 |          2 | 082 555 1234
(1 row)
```

Now, thanks to the rule we created, the `people_log` table will look like this:

```
select * from people_log;
```

```
name      |          time
-----+-----
Joe Bloggs | 2014-01-11 14:15:11.953141
(1 row)
```

Note: Valoarea câmpului `time` va depinde de data și ora curente.

16.6.2 In Conclusion

Reguli vă permit adăugarea sau modificarea automată a datelor din baza de date, pentru a reflecta modificările din alte părți ale bazei de date.

16.6.3 What's Next?

Modulul următor vă va introduce în Baza de Date Spațiale cu ajutorul PostGIS, care ia aceste conceptele bazelor de date și le aplică datelor GIS.

Module: Noțiuni despre Bazele de date folosind PostgreSQL

Spatial Databases allow the storage of the geometries of records inside a Database as well as providing functionality for querying and retrieving the records using these Geometries. In this module we will use PostGIS, an extension to PostgreSQL, to learn how to setup a spatial database, import data from shapefiles into the database and make use of the geographic functions that PostGIS offers.

While working through this section, you may want to keep a copy of the **PostGIS cheat sheet** available from [Boston GIS user group](#). Another useful resource is the [online PostGIS documentation](#).

Sunt disponibile, de asemenea, mai multe tutoriale ample cu privire la PostGIS și Bazele de date Spațiale, de la Boundless Geo:

- [Introducere în PostGIS](#)
- [Sfaturi și trucuri despre Bazele de date Spațiale](#)

Parcurgeți și [PostGIS online](#).

17.1 Lesson: Instalare PostGIS

Instalând funcțiile PostGIS vom putea accesa funcțiile spațiale din interiorul PostgreSQL.

Scopul acestei lecții: De a instala funcțiile spațiale, și pentru scurte demonstrații a aplicării lor.

Note: Vom utiliza PostGIS versiunea 2.1 în acest exercițiu. Instalarea și configurarea bazei de date sunt diferite pentru versiuni mai vechi, dar restul acestui material din acest modul va fi, în continuare, funcțional. Consultați documentația pentru platforma dvs, pentru asistență referitoare la instalarea și configurarea bazei de date.

17.1.1 Instalarea sub Ubuntu

PostGIS este ușor de instalat din apt.

```
$ sudo apt-get install postgis
$ sudo apt-get install postgresql-9.1-postgis
```

Într-adevăr, este atât de ușor ...

Note: Depending on which version of Ubuntu you are using, and which repositories you have configured, these commands will install PostGIS 1.5, or 2.x. You can find the version installed by issuing a `select PostGIS_full_version();` query with `psql` or another tool.

Pentru a instala cea mai recentă versiune a PostGIS, puteți folosi următoarele comenzi.

```
$ sudo apt-add-repository ppa:sharpie/for-science
$ sudo apt-add-repository ppa:sharpie/postgis-nightly
$ sudo apt-get update
$ sudo apt-get install postgresql-9.1-postgis-nightly
```

17.1.2 Instalare sub Windows

Instalarea pe Windows este un pic mai complicată, dar nu este chiar dificilă. Rețineți că trebuie să fiți online pentru a instala pachetul PostGIS.

First Visit [the download page](#).

Then follow [this guide](#).

More information about installing on Windows can be found on the [PostGIS website](#).

17.1.3 Instalarea pe Alte Platforme

The [PostGIS website download](#) has information about installing on other platforms including macOS and on other linux distributions

17.1.4 Configurarea Bazei de Date pentru a utiliza PostGIS

După ce PostGIS este instalat, va trebui să configurați baza de date pentru a utiliza extensiile. Dacă ați instalat versiunea PostGIS > 2.0, aceasta este la fel de simplu ca și execuția următoarei comenzi în psql, folosind baza de date de adrese din exercițiul nostru anterior.

```
$ psql -d address -c "CREATE EXTENSION postgis;"
```

Note: If you are using PostGIS 1.5 and a version of PostgreSQL lower than 9.1, you will need to follow a different set of steps in order to install the postgis extensions for your database. Please consult the [PostGIS Documentation](#) for instructions on how to do this. There are also some instructions in the [previous version](#) of this manual.

17.1.5 Funcțiile PostGIS instalate

PostGIS poate fi considerat ca o colecție de funcții din baza de date, care extind capabilitățile de bază ale PostgreSQL, astfel încât să poatădatele spațiale. Prin ‘a face față’, înțelegem stocarea, preluarea, interogarea și manipularea. Pentru a face acest lucru, sunt instalate o serie de funcții în baza de date.

Our PostgreSQL `address` database is now geospatially enabled, thanks to PostGIS. We are going to delve a lot deeper into this in the coming sections, but let’s give you a quick little taster. Let’s say we want to create a point from text. First we use the psql command to find functions relating to point. If you are not already connected to the `address` database, do so now. Then run:

```
\df *point*
```

This is the command we’re looking for: `st_pointfromtext`. To page through the list, use the down arrow, then press `q` to quit back to the psql shell.

Try running this command:

```
select st_pointfromtext('POINT(1 1)');
```

Result:

```
st_pointfromtext
-----
0101000000000000000000F03F000000000000F03F
(1 row)
```

Trei lucruri de reținut:

- Am definit un punct la poziția 1,1 (EPSG:4326 se presupune), folosind POINT (1 1),
- Am rulat o instrucțiune SQL, dar nu pe orice tabelă, doar pe datele introduse din promptul SQL,
- Rândul rezultat nu prea are sens.

Rândul rezultat se află în formatul OGC denumit ‘Well Known Binary’ (WKB). Vom analiza în detaliu acest format în secțiunea următoare.

To get the results back as text, we can do a quick scan through the function list for something that returns text:

```
\df *text
```

The query we’re looking for now is st_astext. Let’s combine it with the previous query:

```
select st_astext(st_pointfromtext('POINT(1 1)'));
```

Result:

```
st_astext
-----
POINT(1 1)
(1 row)
```

Aici, am intrat în șirul POINT(1,1), transformându-l într-un punct folosind st_pointfromtext(), și aducându-l înapoi într-o formă ușor de înțeles de către utilizator cu st_astext(), care returnează șirul de caractere inițial.

One last example before we really get into the detail of using PostGIS:

```
select st_astext(st_buffer(st_pointfromtext('POINT(1 1)'),1.0));
```

Care este rezultatul acestuia? S-a creat un tampon de 1 grad în jurul punctului nostru, și s-a returnat un rezultat sub formă de text.

17.1.6 Sistemele de Referință Spațială

În plus față de funcțiile PostGIS, extensia conține o colecție cu definiții ale sistemelor de referință spațială (SRS), așa cum au fost stabilite de către European Petroleum Survey Group (EPSG). Acestea sunt utilizate pentru operațiuni de conversie a sistemelor de coordonate de referință (CRS).

Putem inspecta aceste definiții SRS din baza noastră de date, pe măsură ce acestea sunt stocate în tabelele normale ale bazei de date.

First, let’s look at the schema of the table by entering the following command in the psql prompt:

```
\d spatial_ref_sys
```

The result should be this:

```
Table "public.spatial_ref_sys"
  Column | Type | Modifiers
-----+-----+-----
 srid   | integer | not null
 auth_name | character varying(256) |
 auth_srid | integer |
 srtext | character varying(2048) |
 proj4text | character varying(2048) |
```


Indexes:

```
"spatial_ref_sys_pkey" PRIMARY KEY, btree (srid)
```

Puteți utiliza interogări SQL standard (așa cum am învățat din secțiunile introductive), pentru a vizualiza și manipula acest tabel - totuși, actualizarea sau ștergerea înregistrărilor nu reprezintă o idee bună dacă nu știți ce faceți.

One SRID you may be interested in is EPSG:4326 - the geographic / lat lon reference system using the WGS 84 ellipsoid. Let's take a look at it:

```
select * from spatial_ref_sys where srid=4326;
```

Result:

```
srid      | 4326
auth_name | EPSG
auth_srid | 4326
srtext    | GEOGCS["WGS 84",DATUM["WGS_1984",SPHEROID["WGS
84",6378137,298.257223563,AUTHORITY["EPSG","7030"]],TOWGS84[0,
0,0,0,0,0],AUTHORITY["EPSG","6326"]],PRIMEM["Greenwich",0,
AUTHORITY["EPSG","8901"]],UNIT["degree",0.01745329251994328,
AUTHORITY["EPSG","9122"]],AUTHORITY["EPSG","4326"]]
proj4text | +proj=longlat +ellps=WGS84 +datum=WGS84 +no_defs
```

srtext reprezintă definiția proiecției în well known text (puteți recunoaște acest lucru din fișierele .prj din colecția dvs. de fișiere shape).

17.1.7 In Conclusion

Acum aveți funcțiile PostGIS instalate în copia dvs. de PostgreSQL. Astfel, veți putea să faceți uz de funcțiile spațiale extinse ale PostGIS.

17.1.8 What's Next?

Mai departe, veți învăța cum se reprezintă entitățile spațiale într-o bază de date.

17.2 Lesson: Modelul Entității Simple

Cum putem să stocăm și să reprezentăm entitățile geografice într-o bază de date? În această lecție vom detalia una dintre abordări, Simple Feature Model, așa cum este definită de către OGC.

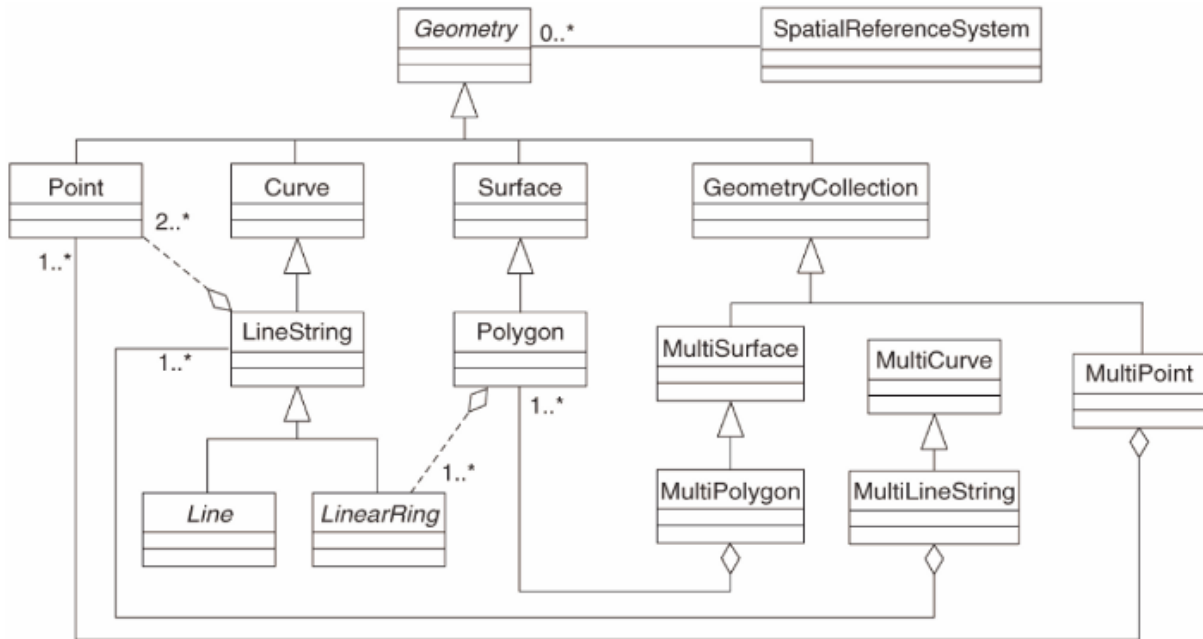
Scopul acestei lecții: De a afla ce este Modelul SFS și cum să-l folosiți.

17.2.1 Ce este OGC

Open Geospatial Consortium (OGC), o organizație internațională de voluntariat, dedicată stabilirii unor standarde, înființată în 1994. În OGC, mai mult de 370+ organizații comerciale, guvernamentale, non-profit și de cercetare la nivel mondial, colaborează într-un proces consensual deschis, încurajând dezvoltarea și implementarea standard-elor pentru conținut și servicii geospațiale, prelucrarea și schimbul de date GIS. - *Wikipedia*

17.2.2 Ce este Modelul SFS

The Simple Feature for SQL (SFS) Model is a *non-topological* way to store geospatial data in a database and defines functions for accessing, operating, and constructing these data.



Modelul definește date geospațiale din tipurile Point, Linestring, și Polygon (și agregări ale acestora în obiecte Multi).

For further information, have a look at the [OGC Simple Feature for SQL](#) standard.

17.2.3 Adăugați un câmp geometric la tabelă

Let's add a point field to our people table:

```
alter table people add column the_geom geometry;
```

17.2.4 Adăugați o constrângere bazată pe tipul geometriei

You will notice that the geometry field type does not implicitly specify what *type* of geometry for the field - for that we need a constraint:

```
alter table people
add constraint people_geom_point_chk
check (st_geometrytype(the_geom) = 'ST_Point'::text
OR the_geom IS NULL);
```

Aceasta adaugă o constrângere la tabelă, astfel încât ea va accepta doar o geometrie de tip punct sau o valoare nulă.

17.2.5 Try Yourself

Create a new table called cities and give it some appropriate columns, including a geometry field for storing polygons (the city boundaries). Make sure it has a constraint enforcing geometries to be polygons.

Check your results

17.2.6 Popularea tabelii geometry_columns

At this point you should also add an entry into the `geometry_columns` table:

```
insert into geometry_columns values
('','public','people','the_geom',2,4326,'POINT');
```

Why? `geometry_columns` is used by certain applications to be aware of which tables in the database contain geometry data.

Note: If the above `INSERT` statement causes an error, run this query first:

```
select * from geometry_columns;
```

If the column `f_table_name` contains the value `people`, then this table has already been registered and you don't need to do anything more.

The value `2` refers to the number of dimensions; in this case, two: `x` and `y`.

The value `4326` refers to the projection we are using; in this case, WGS 84, which is referred to by the number `4326` (refer to the earlier discussion about the EPSG).

Try Yourself

Adăugați o intrare `geometry_columns` adecvată pentru noul strat al orașelor

Check your results

17.2.7 Adăugați o înregistrare geometrică la tabelă, utilizând SQL

Now that our tables are geo-enabled, we can store geometries in them:

```
insert into people (name,house_no, street_id, phone_no, the_geom)
values ('Fault Towers',
       34,
       3,
       '072 812 31 28',
       'SRID=4326;POINT(33 -33)');
```

Note: In the new entry above, you will need to specify which projection (SRID) you want to use. This is because you entered the geometry of the new point using a plain string of text, which does not automatically add the correct projection information. Obviously, the new point needs to use the same SRID as the data-set it is being added to, so you need to specify it.

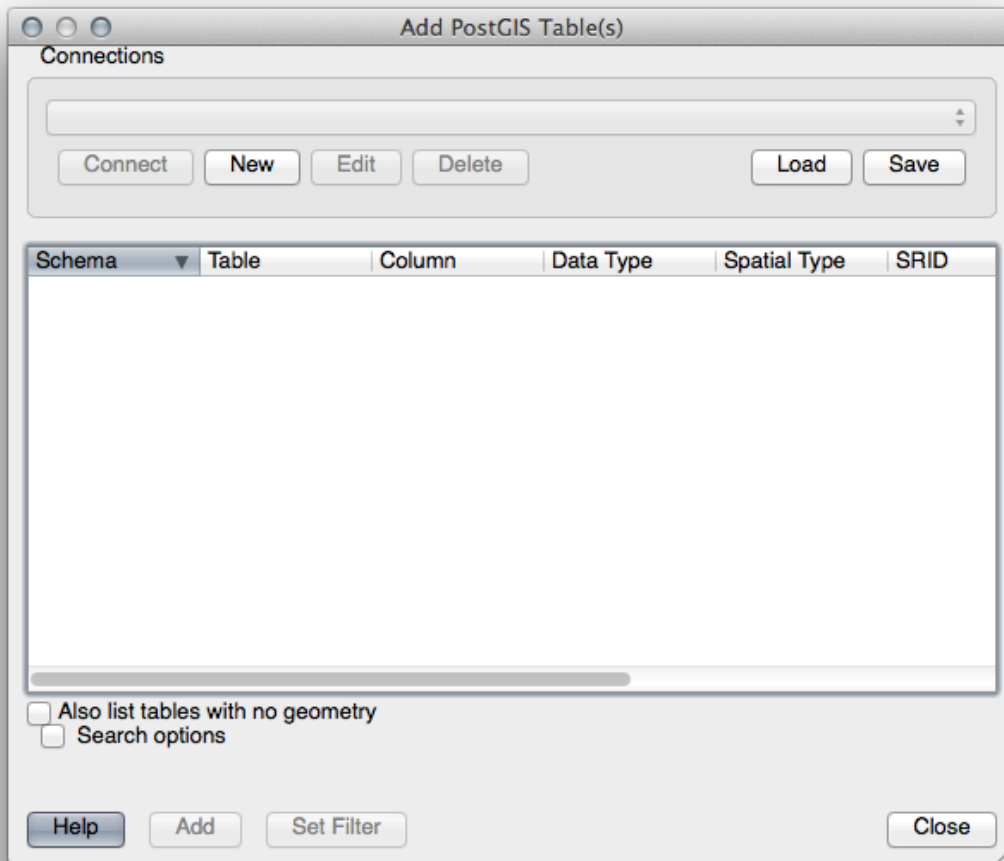
If at this point you were using a graphical interface, for example, specifying the projection for each point would be automatic. In other words, you usually won't need to worry about using the correct projection for every point you want to add if you've already specified it for that data-set, as we did earlier.

Now is probably a good time to open QGIS and try to view your `people` table. Also, we should try editing / adding / deleting records and then performing select queries in the database to see how the data has changed.

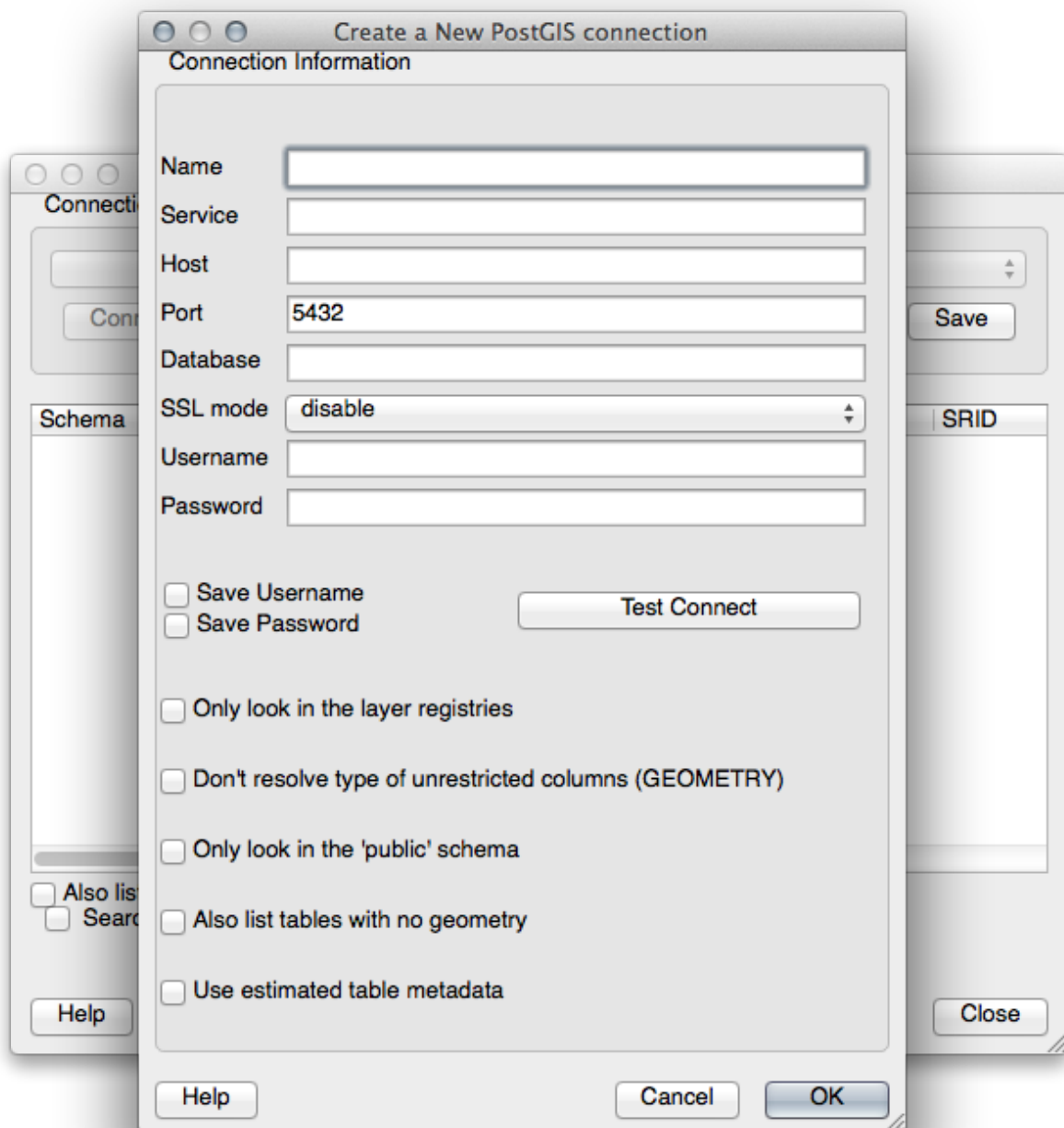
Pentru a încărca un strat PostGIS în QGIS, utilizați opțiunea de meniu *Layer* → *Add PostGIS Layers* sau butonul corespunzător din bara de instrumente:



Se va deschide acest dialog:



Clic pe butonul *New* pentru a deschide acest dialog:



Apoi definiți o nouă conexiune, de exemplu.:

```
Name: myPG
Service:
Host: localhost
Port: 5432
Database: address
User:
Password:
```

To see whether QGIS has found the `address` database and that your username and password are correct, click *Test Connect*. If it works, check the boxes next to *Save Username* and *Save Password*. Then click *OK* to create this connection.

Înapoi în dialogul *Add PostGIS Layers*, faceți clic pe *Connect*, apoi adăugați straturile pentru proiectul dumneavoastră, ca de obicei.

Try Yourself

Formulați o interogare care arată numele unei persoane, numele străzii și poziția (din coloana `the_geom`) sub formă de text simplu.

Check your results

17.2.8 In Conclusion

Ați văzut cum să adăugați obiecte spațiale în baza de date, și cum să le puteți viziona în aplicația GIS.

17.2.9 What's Next?

Mai departe, veți vedea cum se importă și se exportă datele în/din baza de date.

17.3 Lesson: Importul și Exportul

Desigur, o bază de date care nu dispune de o modalitate de a migra facil datele. în interiorul și în afara ei, nu ar fi de mare folos. Din fericire, există o serie de instrumente care vă permit mutarea cu ușurință a datelor în interiorul și în afara PostGIS.

17.3.1 shp2pgsql

`shp2pgsql` is a commandline tool to import ESRI shapefiles to the database. Under Unix, you can use the following command for importing a new PostGIS table:

```
shp2pgsql -s <SRID> -c -D -I <path to shapefile> <schema>.<table> | \
psql -d <databasename> -h <hostname> -U <username>
```

Sub Windows, procesul de import trebuie efectuat în două etape:

```
shp2pgsql -s <SRID> -c -D -I <path to shapefile> <schema>.<table> > import.sql
psql psql -d <databasename> -h <hostname> -U <username> -f import.sql
```

Este posibil să întâlniți această eroare:

```
ERROR: operator class "gist_geometry_ops" does not exist for access method
"gist"
```

This is a known issue regarding the creation *in situ* of a spatial index for the data you're importing. To avoid the error, exclude the `-I` parameter. This will mean that no spatial index is being created directly, and you'll need to create it in the database after the data have been imported. (The creation of a spatial index will be covered in the next lesson.)

17.3.2 pgsq2shp

`pgsq2shp` is a commandline tool to export PostGIS Tables, Views or SQL select queries. To do this under Unix:

```
pgsq2shp -f <path to new shapefile> -g <geometry column name> \
-h <hostname> -U <username> <databasename> <table | view>
```

Pentru a exporta datele folosiți o interogare:

```
pgsql2shp -f <path to new shapefile> -g <geometry column name> \  
-h <hostname> -U <username> "<query>"
```

17.3.3 ogr2ogr

ogr2ogr is a very powerful tool to convert data into and from postgis to many data formats. ogr2ogr is part of the GDAL/OGR Software and has to be installed separately. To export a table from PostGIS to GML, you can use this command:

```
ogr2ogr -f GML export.gml PG:'dbname=<databasename> user=<username>  
host=<hostname>' <Name of PostGIS-Table>
```

17.3.4 DB Manager

You may have noticed another option in the *Database* menu labeled *DB Manager*. This is a tool that provides a unified interface for interacting with spatial databases including PostGIS. It also allows you to import and export from databases to other formats. Since the next module is largely devoted to using this tool, we will only briefly mention it here.

17.3.5 In Conclusion

Importing and exporting data to and from the database can be done in many various ways. Especially when using disparate data sources, you will probably use these functions (or others like them) on a regular basis.

17.3.6 What's Next?

Apoi, vom vedea cum se interoghează datele pe care le-am creat mai înainte.

17.4 Lesson: Interogări Spațiale

Interogările spațiale nu sunt diferite de alte interogări de baze de date. Puteți utiliza coloana de geometrie la fel ca pe orice altă coloană de baze de date. O dată cu instalarea PostGIS în baza noastră de date, avem la dispoziție funcții suplimentare pentru a interoga baza de date.

Scopul acestei lecții: De a afla cum sunt implementate funcțiile spațiale similare cu funcțiile non-spațiale “normale”.

17.4.1 Operatori Spațiali

Când doriți să știți care puncte se află la o distanță de 2 grade față de un punct (X,Y), puteți proceda astfel cu:

```
select *  
from people  
where st_distance(the_geom, 'SRID=4326;POINT(33 -34)') < 2;
```

Rezultat:

```
id | name          | house_no | street_id | phone_no      | the_geom  
---+-----+-----+-----+-----+-----  
6 | Fault Towers | 34      | 3         | 072 812 31 28 | 01010008040C0  
(1 row)
```

Note: Valoarea `the_geom` de mai sus a fost trunchiată datorită spațierii de pe această pagină. În cazul în care doriți să vedeți punctul în coordonate clare, încercați ceva similar cu ceea ce ați efectuat în secțiunea “Vizualizează un punct sub forma WKT”, de mai sus.

De unde știm că interogarea de mai sus returnează toate punctele incluse în cadrul a 2 *grade*? De ce nu 2 *metri*? Sau oricare altă unitate?

Check your results

17.4.2 Indecși Spațiali

We also can define spatial indexes. A spatial index makes your spatial queries much faster. To create a spatial index on the geometry column use:

```
CREATE INDEX people_geo_idx
ON people
USING gist
(the_geom);
```

`\d people`

Rezultat:

```
Table "public.people"
  Column | Type | Modifiers
-----+-----+-----
 id      | integer | not null default
        |         | nextval('people_id_seq'::regclass)
 name    | character varying(50) |
 house_no | integer | not null
 street_id | integer | not null
 phone_no | character varying |
 the_geom | geometry |
```

Indexes:

```
"people_pkey" PRIMARY KEY, btree (id)
"people_geo_idx" gist (the_geom) <-- new spatial key added
"people_name_idx" btree (name)
```

Check constraints:

```
"people_geom_point_chk" CHECK (st_geometrytype(the_geom) = 'ST_Point'::text
OR the_geom IS NULL)
```

Foreign-key constraints:

```
"people_street_id_fkey" FOREIGN KEY (street_id) REFERENCES streets(id)
```

17.4.3 Try Yourself

Modificați tabelul orașelor, astfel încât coloana de geometrie să fie indexată spațial.

Check your results

17.4.4 Demo Funcții Spațiale PostGIS

În scopul demonstrării funcțiilor spațiale PostGIS , vom crea o nouă bază de date care conține câteva date (fictive).

To start, create a new database (exit the psql shell first):

```
createdb postgis_demo
```

Remember to install the postgis extensions:


```
psql -d postgis_demo -c "CREATE EXTENSION postgis;"
```

Next, import the data provided in the `exercise_data/postgis/` directory. Refer back to the previous lesson for instructions, but remember that you'll need to create a new PostGIS connection to the new database. You can import from the terminal or via DB Manager. Import the files into the following database tables:

- `points.shp` în `building`
- `lines.shp` în `road`
- `polygons.shp` în `region`

Încărcați aceste trei straturi ale bazei de date în QGIS ca de obicei, prin intermediul *Adăugării Straturilor PostGIS*. Atunci când deschideți tabelele lor cu atribute, veți observa că ambele dețin atât un câmp `id` cât și unul `gid`, create în urma importului PostGIS.

Acum, că tabelele sunt importate, putem folosi PostGIS pentru a interoga datele. Mergeți înapoi în fereastra terminalului (linia de comandă) și introduceți promptul `psql` astfel:

```
psql postgis_demo
```

Vom demonstra unele dintre aceste expresii de selectare prin crearea unor vederi, pentru a le deschide apoi în QGIS și pentru a le observa rezultatele.

Selectare după locație

Get all the buildings in the KwaZulu region:

```
SELECT a.id, a.name, st_astext(a.the_geom) as point
FROM building a, region b
WHERE st_within(a.the_geom, b.the_geom)
AND b.name = 'KwaZulu';
```

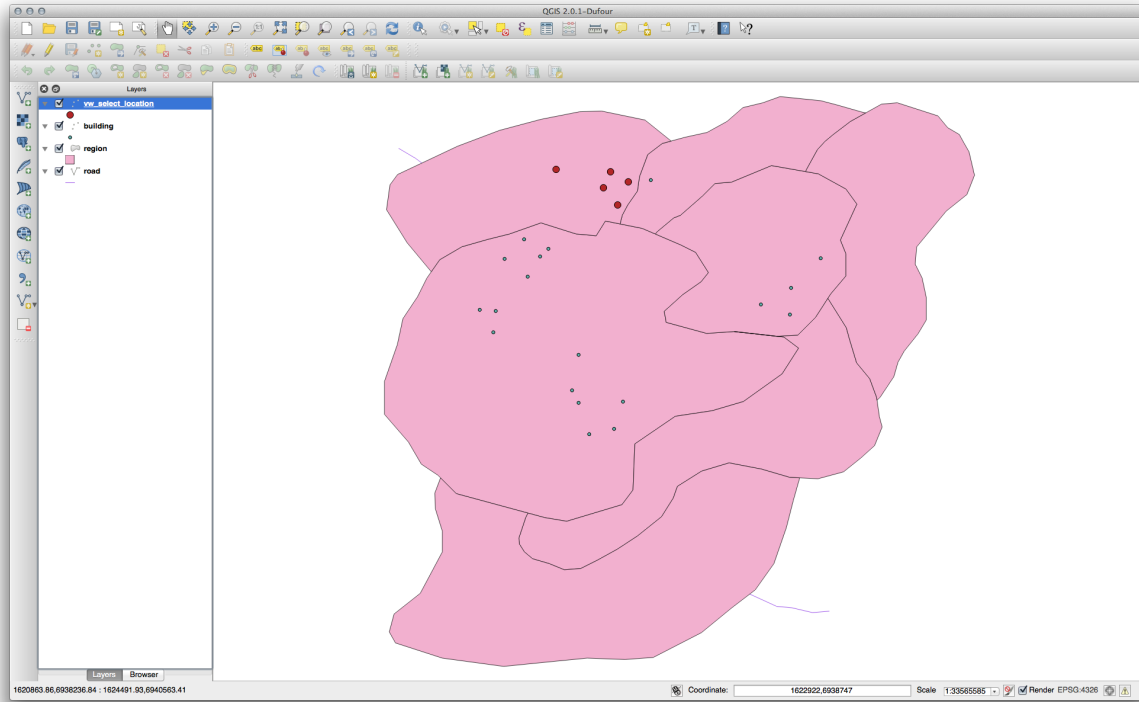
Rezultat:

```
id | name | point
---+-----+-----
30 | York | POINT(1622345.23785063 6940490.65844485)
33 | York | POINT(1622495.65620524 6940403.87862489)
35 | York | POINT(1622403.09106394 6940212.96302097)
36 | York | POINT(1622287.38463732 6940357.59605424)
40 | York | POINT(1621888.19746548 6940508.01440885)
(5 rows)
```

Or, if we create a view from it:

```
CREATE VIEW vw_select_location AS
SELECT a.gid, a.name, a.the_geom
FROM building a, region b
WHERE st_within(a.the_geom, b.the_geom)
AND b.name = 'KwaZulu';
```

Adăugați vederea sub formă de strat, apoi vizualizați-o în QGIS:



Selectați vecinii

Show a list of all the names of regions adjoining the Hokkaido region:

```
SELECT b.name
FROM region a, region b
WHERE st_touches(a.the_geom, b.the_geom)
AND a.name = 'Hokkaido';
```

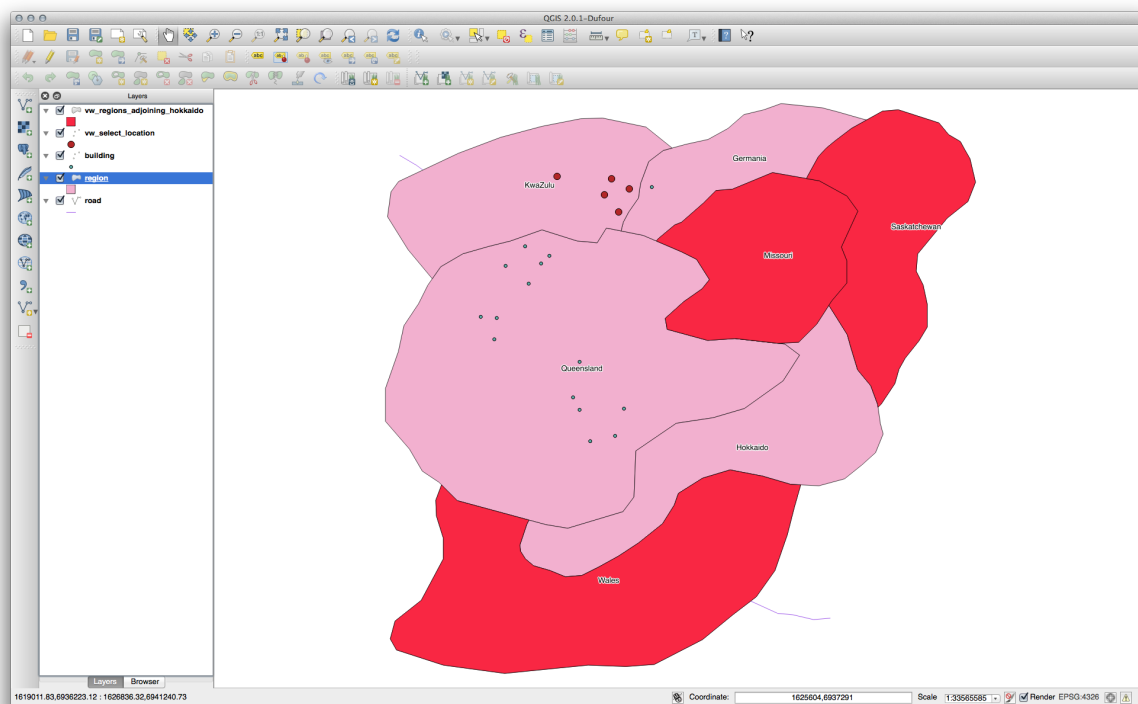
Rezultat:

```
name
-----
Missouri
Saskatchewan
Wales
(3 rows)
```

As a view:

```
CREATE VIEW vw_regions_adjoining_hokkaido AS
SELECT b.gid, b.name, b.the_geom
FROM region a, region b
WHERE TOUCHES(a.the_geom, b.the_geom)
AND a.name = 'Hokkaido';
```

În QGIS:

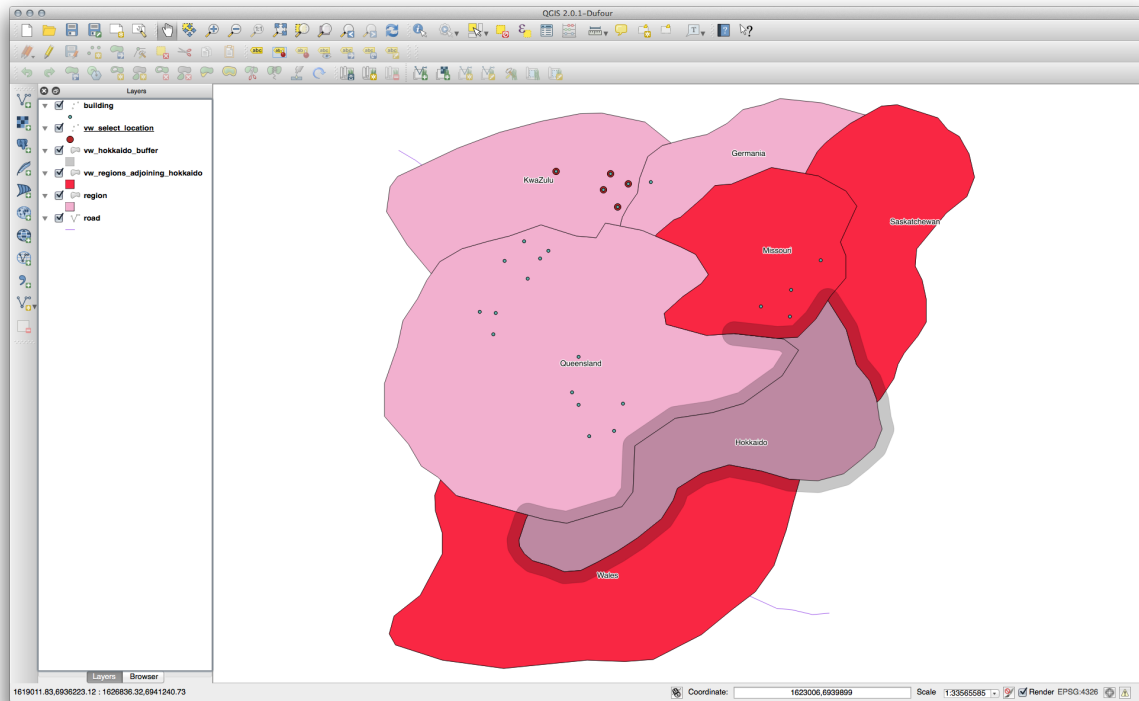


Note the missing region (Queensland). This may be due to a topology error. Artifacts such as this can alert us to potential problems in the data. To solve this enigma without getting caught up in the anomalies the data may have, we could use a buffer intersect instead:

```
CREATE VIEW vw_hokkaido_buffer AS
SELECT gid, ST_BUFFER(the_geom, 100) as the_geom
FROM region
WHERE name = 'Hokkaido';
```

Aceasta va crea o zonă tampon de 100 de metri în jurul regiunii Hokkaido.

Zona mai închisă este tamponul:

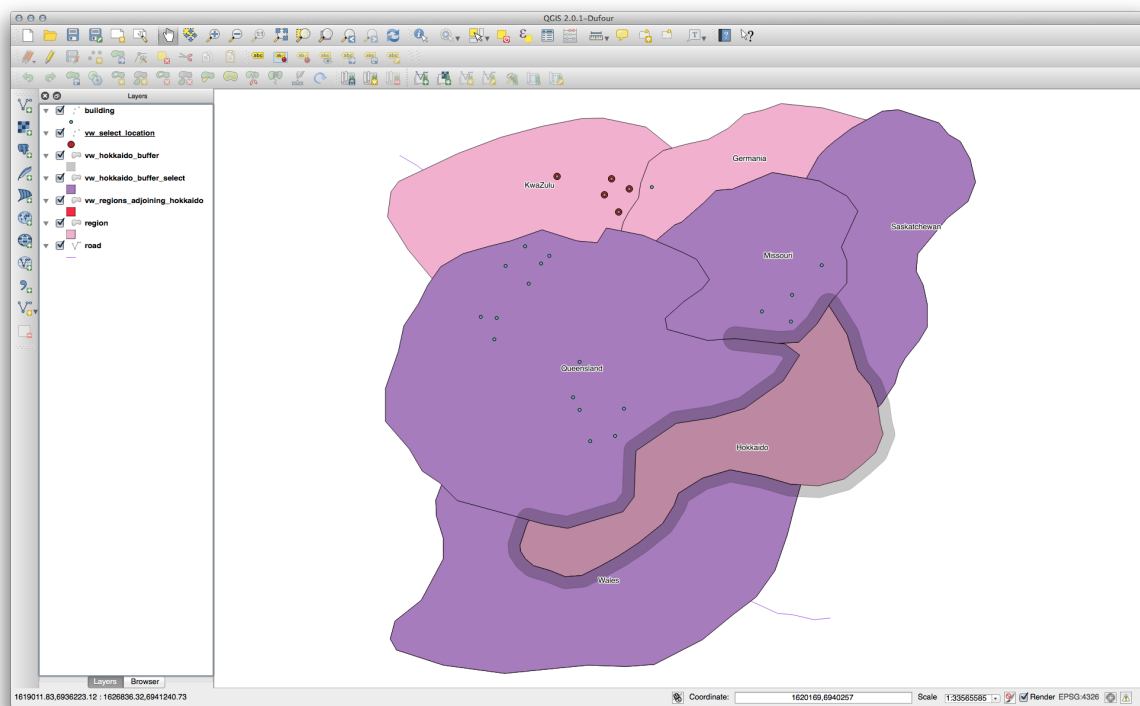


Select using the buffer:

```
CREATE VIEW vw_hokkaido_buffer_select AS
SELECT b.gid, b.name, b.the_geom
FROM
(
    SELECT * FROM
        vw_hokkaido_buffer
) a,
region b
WHERE ST_INTERSECTS(a.the_geom, b.the_geom)
AND b.name != 'Hokkaido';
```

În această interogare, vizualizarea originală a tamponului se face similar oricărui alt tabel. Acesta primește aliasul a iar câmpul de geometrie a.the_geom este folosit la selectarea oricărui poligon din tabela :kbd:`region` (alias b) cu care se intersectează. Totuși, Hokkaido este exclusă din această expresie de selectare, nefiind dorită; vrem să obținem doar regiunile din vecinătate.

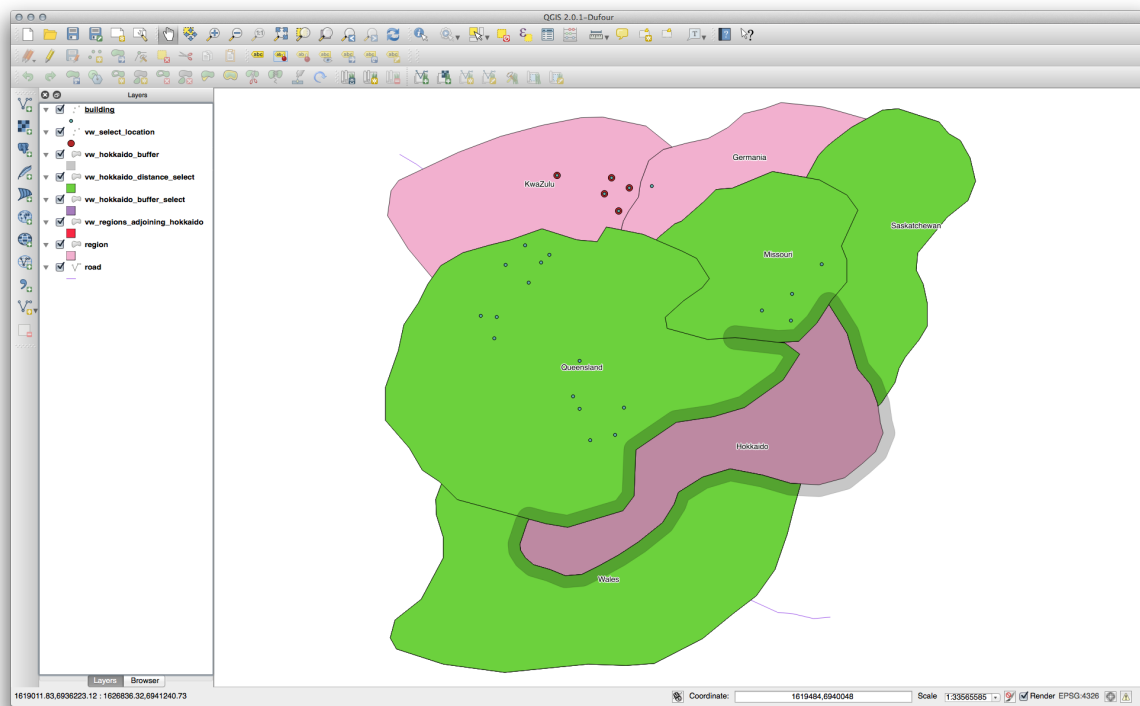
În QGIS:



It is also possible to select all objects within a given distance, without the extra step of creating a buffer:

```
CREATE VIEW vw_hokkaido_distance_select AS
SELECT b.gid, b.name, b.the_geom
FROM region a, region b
WHERE ST_DISTANCE (a.the_geom, b.the_geom) < 100
AND a.name = 'Hokkaido'
AND b.name != 'Hokkaido';
```

Prin aceasta se obține același rezultat, fără a fi necesar pasul tamponului intermediar:



Selectați valorile unice

Show a list of unique town names for all buildings in the Queensland region:

```
SELECT DISTINCT a.name
FROM building a, region b
WHERE st_within(a.the_geom, b.the_geom)
AND b.name = 'Queensland';
```

Rezultat:

```
name
-----
Beijing
Berlin
Atlanta
(3 rows)
```

Trimiteri suplimentare

```
CREATE VIEW vw_shortestline AS
SELECT b.gid AS gid,
       ST_ASTEXT(ST_SHORTESTLINE(a.the_geom, b.the_geom)) AS text,
       ST_SHORTESTLINE(a.the_geom, b.the_geom) AS the_geom
FROM road a, building b
WHERE a.id=5 AND b.id=22;
```

```
CREATE VIEW vw_longestline AS
SELECT b.gid AS gid,
       ST_ASTEXT(ST_LONGESTLINE(a.the_geom, b.the_geom)) AS text,
       ST_LONGESTLINE(a.the_geom, b.the_geom) AS the_geom
FROM road a, building b
WHERE a.id=5 AND b.id=22;
```

```
CREATE VIEW vw_road_centroid AS
SELECT a.gid AS gid, ST_CENTROID(a.the_geom) AS the_geom
FROM road a
WHERE a.id = 1;
```

```
CREATE VIEW vw_region_centroid AS
SELECT a.gid AS gid, ST_CENTROID(a.the_geom) AS the_geom
FROM region a
WHERE a.name = 'Saskatchewan';
```

```
SELECT ST_PERIMETER(a.the_geom)
FROM region a
WHERE a.name='Queensland';
```

```
SELECT ST_AREA(a.the_geom)
FROM region a
WHERE a.name='Queensland';
```

```
CREATE VIEW vw_simplify AS
SELECT gid, ST_Simplify(the_geom, 20) AS the_geom
FROM road;
```

```
CREATE VIEW vw_simplify_more AS
SELECT gid, ST_Simplify(the_geom, 50) AS the_geom
FROM road;
```

```
CREATE VIEW vw_convex_hull AS
SELECT
```

```
ROW_NUMBER() over (order by a.name) as id,
a.name as town,
ST_CONVEXHULL(ST_COLLECT(a.the_geom)) AS the_geom
FROM building a
GROUP BY a.name;
```

17.4.5 In Conclusion

Ați văzut cum se pot interoga obiectele spațiale, cu ajutorul noilor funcții de bază de date din PostGIS.

17.4.6 What's Next?

Mai departe vom investiga structurile geometriilor complexe și cum să le creați cu ajutorul PostGIS.

17.5 Lesson: Construirea Geometriei

În această secțiune vom intra în detalii despre cum sunt construite geometriile în SQL. În realitate, probabil veți utiliza un GIS cum ar fi QGIS pentru crearea geometriilor complexe folosind instrumentele acestora; cu toate acestea, înțelegerea modului cum sunt stocate poate fi utilă pentru scrierea de interogări și înțelegerea modului cum este alcătuită baza de date.

Scopul acestei lecții: De a înțelege mai bine cum să creați entități spațiale direct în PostgreSQL/PostGIS.

17.5.1 Crearea Șirurilor de Linii

Întorcându-ne la baza de date `address`, să facem tabelul de străzi să se potrivească cu celelalte; de ex., să aibă o constrângere pentru geometrie, un index și o intrare în tabelul `geometry_columns`.

17.5.2 Try Yourself

- Modificați tabela `streets`, astfel încât ea să aibă o coloană de geometrie de tipul `ST_LineString`.
- Nu uitați să faceți actualizarea coloanelor de geometrie!
- De asemenea, adăugați o constrângere pentru a preveni adăugarea geometrii care nu sunt null sau de tip `LINESTRINGS`.
- Creați un index spațial în noua coloană de geometrie

Check your results

Now let's insert a linestring into our streets table. In this case we will update an existing street record:

```
update streets
set the_geom = 'SRID=4326;LINESTRING(20 -33, 21 -34, 24 -33)'
where streets.id=2;
```

Aruncați o privire la rezultatele din QGIS. (Poate fi necesar să faceți clic-dreapta pe stratul străzilor din panoul 'Straturilor', apoi alegeți 'Transfocare la extinderea stratului'.)

Acum, creați mai multe intrări de străzi - unele în QGIS, iar altele din linia de comandă.

17.5.3 Crearea Poligoanelor

Creating polygons is just as easy. One thing to remember is that by definition, polygons have at least four vertices, with the last and first being co-located:

```
insert into cities (name, the_geom)
values ('Tokyo', 'SRID=4326;POLYGON((10 -10, 5 -32, 30 -27, 10 -10))');
```

Note: Un poligon necesită acolade duble în jurul listei sale de coordonate; aceasta pentru a permite poligoane complexe având multiple zone neconectate. De exemplu

```
insert into cities (name, the_geom)
values ('Tokyo Outer Wards',
       'SRID=4326;POLYGON((20 10, 20 20, 35 20, 20 10),
                          (-10 -30, -5 0, -15 -15, -10 -30))'
       );
```

Dacă ați urmat acest pas, puteți verifica rezultatul prin încărcarea setului de date orașe în QGIS, deschizând tabelul de atribute al acestuia, și selectând noua intrare. Remarcați cum cele două noi poligoane se comportă ca unul singur.

17.5.4 Exercițiu: Learea Orașelor de Persoane

Pentru acest exercițiu ar trebui să faceți următoarele:

- Ștergeți toate datele din tabela de personal.
- Adăugați o coloană de cheie străină în tabela de personal, care face referire la cheia primară a tabelului orașelor.
- Utilizați QGIS pentru a captura unele orașe.
- Utilizați SQL pentru a introduce câteva înregistrări de personal, verificând că fiecare are asociate o stradă și un oraș.

Your updated people schema should look something like this:

```
\d people
```

Table "public.people"

Column	Type	Modifiers
id	integer	not null default nextval('people_id_seq'::regclass)
name	character varying(50)	
house_no	integer	not null
street_id	integer	not null
phone_no	character varying	
the_geom	geometry	
city_id	integer	not null

Indexes:

```
"people_pkey" PRIMARY KEY, btree (id)
"people_name_idx" btree (name)
```

Check constraints:

```
"people_geom_point_chk" CHECK (st_geometrytype(the_geom) =
                                'ST_Point'::text OR the_geom IS NULL)
```

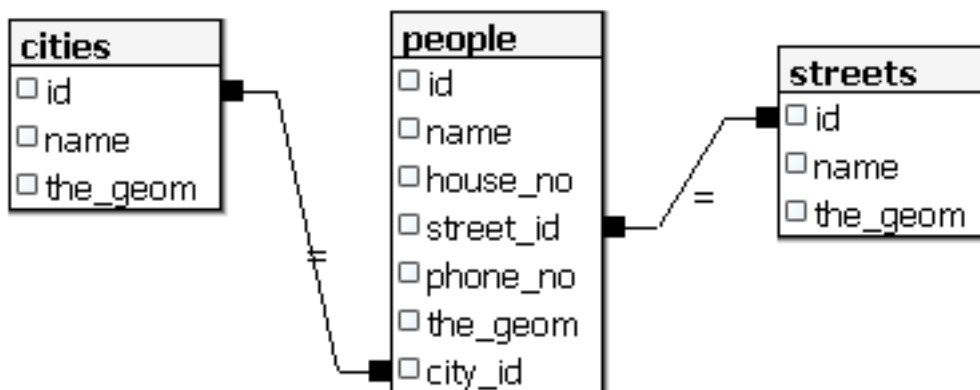
Foreign-key constraints:

```
"people_city_id_fkey" FOREIGN KEY (city_id) REFERENCES cities(id)
"people_street_id_fkey" FOREIGN KEY (street_id) REFERENCES streets(id)
```

Check your results

17.5.5 Analizați Schema Noastră

Acum, schema noastră ar trebui să arate în felul următor:



17.5.6 Try Yourself

Creați marginile orașelor prin calcularea înfășurătorii convexe pentru toate adresele din acel oraș și calcularea unei zone tampon în jurul acesteia.

17.5.7 Accesul la Sub-Obiecte

Folosind funcțiile SFS-Model, aveți la dispoziție o largă gamă de opțiuni pentru accesarea sub-obiectelor geometriilor SFS. Când doriți să selectați primul punct vertex al fiecărei geometrii poligon în tabelul myPolygonTable, trebuie să o faceți în felul acesta:

- Transform the polygon boundary to a linestring:

```
select st_boundary(geometry) from myPolygonTable;
```

- Select the first vertex point of the resultant linestring:

```
select st_startpoint(myGeometry)
from (
  select st_boundary(geometry) as myGeometry
  from myPolygonTable) as foo;
```

17.5.8 Procesarea Datelor

PostGIS suportă toate funcțiile conforme standardelor OGC SFS/MM. Toate aceste funcții încep cu ST_.

17.5.9 Decuparea

To clip a subpart of your data you can use the ST_INTERSECT() function. To avoid empty geometries, use:

```
where not st_isempty(st_intersection(a.the_geom, b.the_geom))
```

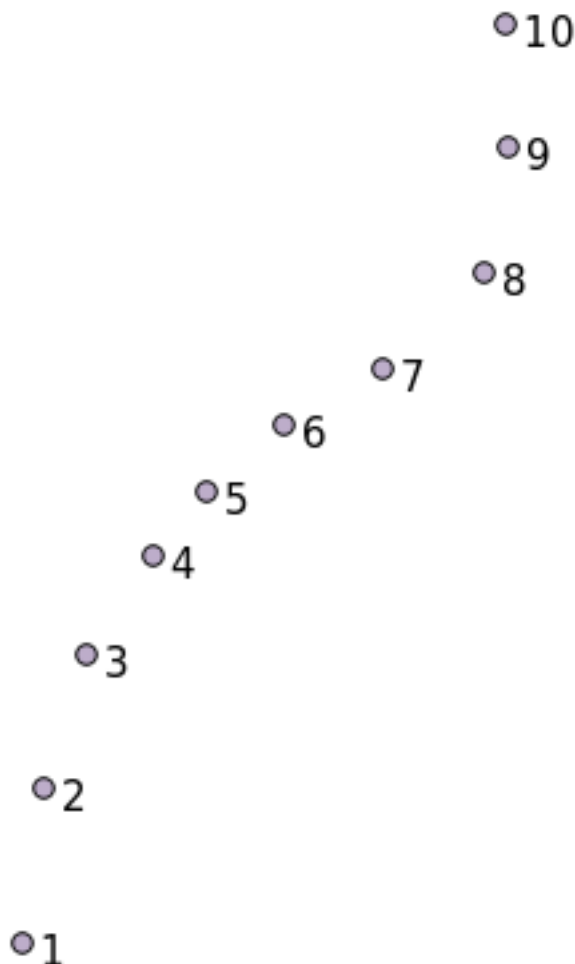


```
select st_intersection(a.the_geom, b.the_geom), b.*
from clip as a, road_lines as b
where not st_isempty(st_intersection(st_setsrid(a.the_geom, 32734),
    b.the_geom));
```



17.5.10 Construirea de Geometrii pornind de la Alte Geometrii

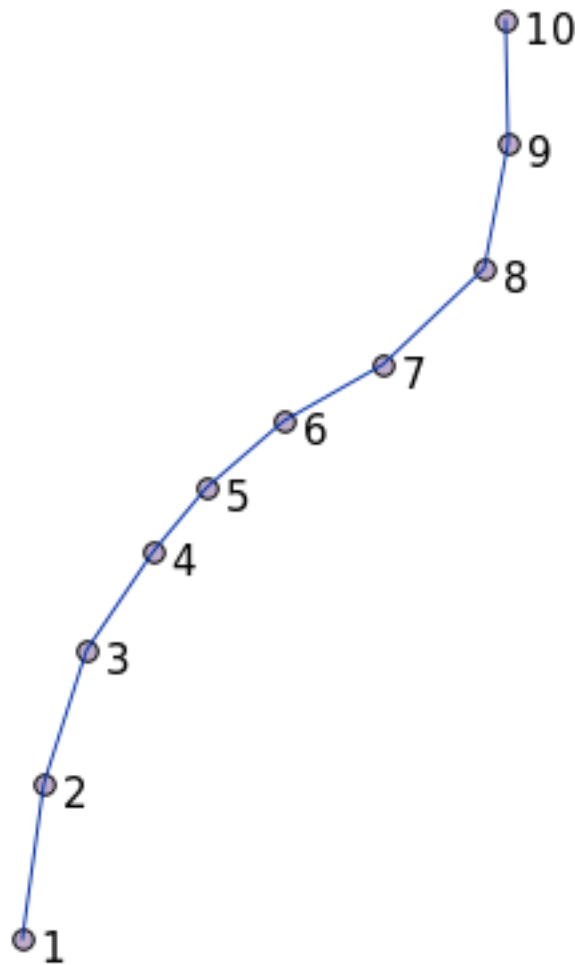
Plecând de la de la un tabel de puncte dat, doriți să generați un linestring. Ordinea punctelor este dată de valoarea id. O altă metodă de ordonare ar putea fi marca de timp, cum ar fi cea pe care o primiți când capturați puncte cu un receptor GPS.



To create a linestring from a new point layer called 'points', you can run the following command:

```
select ST_LineFromMultiPoint(st_collect(the_geom)), 1 as id
from (
  select the_geom
  from points
  order by id
) as foo;
```

Pentru a vedea cum funcționează fără a crea un nou strat, puteți executa această comandă în stratul 'people', deși desigur nu ar avea prea mult sens în lumea reală.



17.5.11 Curățarea Geometriilor

You can get more information for this topic in [this blog entry](#).

17.5.12 Diferențele dintre tabele

To detect the difference between two tables with the same structure, you can use the PostgreSQL keyword EXCEPT:

```
select * from table_a
except
select * from table_b;
```

Ca rezultat, veți obține toate acele înregistrări din table_a care nu se regăsesc și în table_b.

17.5.13 Spațiile tabelor

You can define where postgres should store its data on disk by creating tablespaces:

```
CREATE TABLESPACE homespace LOCATION '/home/pg';
```

Atunci când creați o bază de date, aveți posibilitatea să specificați care spațiu de tabelă să fie utilizat, de exemplu:

```
createdb --tablespace=homespace t4a
```

17.5.14 In Conclusion

Ați învățat cum să creați geometrii mai complexe folosind instrucțiuni PostGIS. Rețineți că aceasta folosește la îmbunătățirea cunoștințelor pentru lucrul cu o bază de date spațială printr-o interfață GIS. În mod curent nu veți avea nevoie să folosiți aceste instrucțiuni manual, dar o înțelegere generală vă va ajuta la utilizarea unui GIS, în special dacă întâlniți erori care ar putea să pară altfel criptice.

Ghidul de procesare al QGIS

Acest modul a fost publicat de Victor Olaya și Paolo Cavallini.

Cuprins:

18.1 Introducere

Acest ghid descrie modul de utilizare al cadrului de procesare QGIS. Nu sunt necesare cunoștințe anterioare despre cadrul de procesare sau despre oricare dintre aplicațiile pe care se bazează. Sunt cerute, în schimb, cunoștințe de bază despre QGIS. Capitolele despre scriptare presupun că aveți unele cunoștințe de bază despre Python și, poate, despre API-ul Python al QGIS.

Acest ghid este conceput pentru studiu individual sau pentru utilizarea într-o sesiune de instruire.

Exemplele din acest ghid folosesc QGIS 2.0, fiind parțial actualizate la 2.10. Acestea ar putea să nu funcționeze sau să nu fie disponibile pentru alte versiuni.

Acest ghid este compus dintr-un set de mici exerciții, de complexitate progresivă. Dacă nu ați folosit cadrul de procesare, ar trebui să porniți de la început. Dacă aveți ceva experiență anterioară, nu ezitați să treceți peste lecții. Acestea sunt mai mult sau mai puțin independente una de alta, și fiecare prezintă unele concepte sau elemente noi, așa cum este indicat în titlul capitolului și în scurta introducere de la începutul fiecărui capitol. Aceasta ar trebui să facă mai ușoară localizarea lecțiilor care tratează un anumit subiect.

Pentru o descriere mai sistematică a tuturor componentelor cadrului și despre utilizarea acestora, este recomandat să verificați capitolul corespunzător din manualul de QGIS. Folosiți-l ca text suplimentar, împreună cu acest ghid.

All the exercises in this guide use free data set that can be downloaded from the [QGIS website](#). The zip file to download contains several folders corresponding to each one of the lessons in this guide. In each of them you will find a QGIS project file. Just open it and you will be ready to start the lesson.

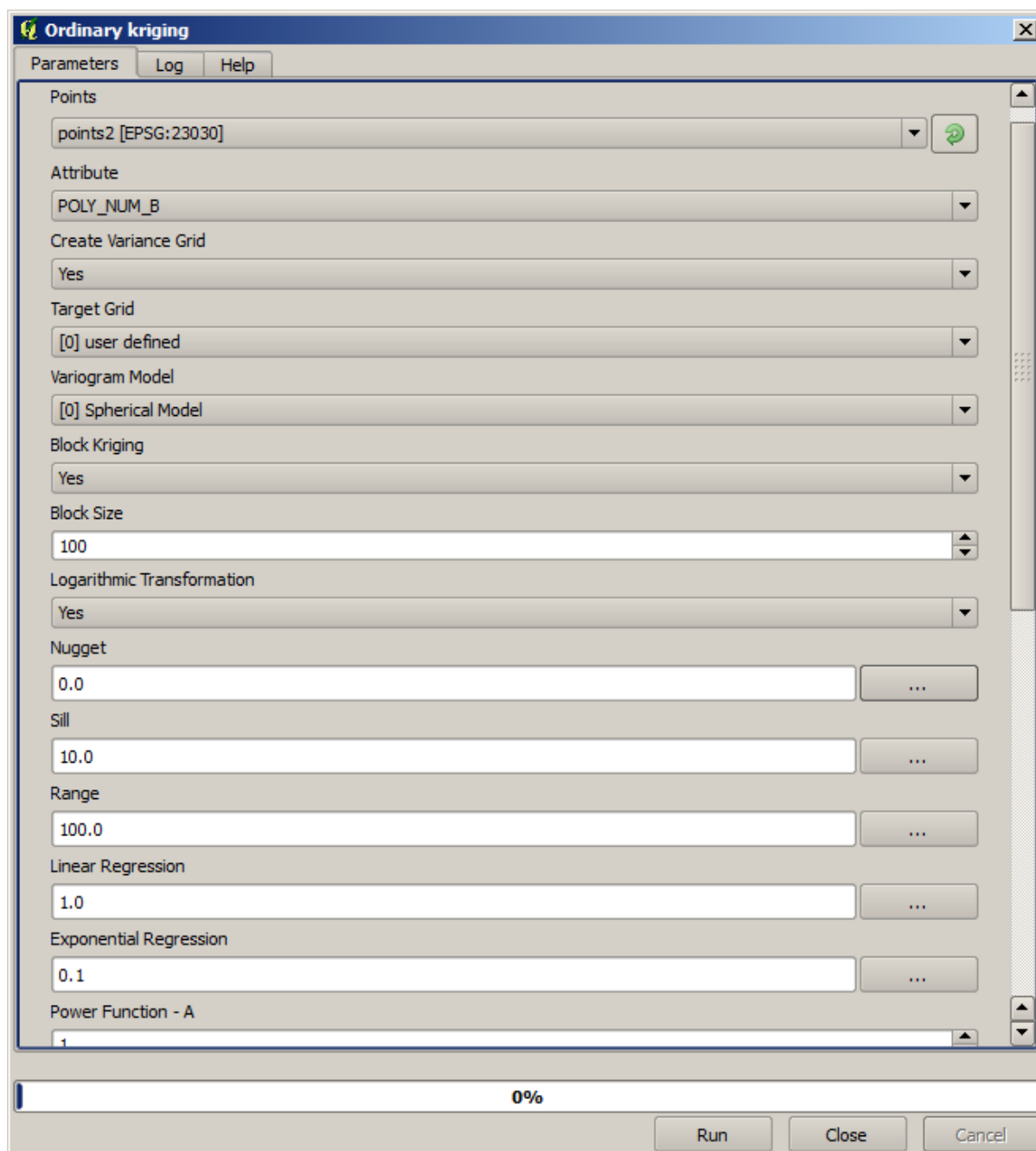
Utilizare plăcută!

18.2 Câteva lucruri importante de reținut, înainte de a începe

Așa cum manualul unui procesor de texte nu vă învață cum să scrieți un roman sau un poem, sau cum un program de instruire CAD nu vă arată cum se calculează dimensiunea unei grinzi pentru o clădire, acest ghid nu vă va învăța analiza spațială. În schimb, vi se va prezenta modul de utilizare a cadrului de procesare QGIS, un instrument puternic pentru efectuarea de analize spațiale, dar ține de dvs. aflarea conceptelor necesare înțelegerii tipurilor de analiză. În caz contrar, nu există motive de utilizare a cadrului și a algoritmiilor, deși v-ar putea tenta testarea lor.

Haideți să vedem, pentru mai multă claritate, un exemplu.

Având în vedere un set de puncte și, pentru fiecare punct, o anumită valoare, cu ajutorul geoalgoritmului *Kriging* se poate calcula un strat raster. Caseta de dialog a parametrilor pentru acel modul este similară celei de mai jos.



Arată complex, nu?

By reading this manual, you will learn things such as how to use that module, how to run it in a batch process to create raster layers from hundreds of points layers in a single run, or what happens if the input layer has some points selected. However, the parameters themselves are not explained. A seasoned analyst with a good knowledge of geostatistics will have no problem understanding those parameters. If you are not one of them and *sill*, *range*, or *nugget* are not familiar concepts to you, then you should not use the *Kriging* module. More than that, you are far from being ready to use the *Kriging* module, since it requires learning about concepts such as spatial autocorrelation or semivariograms, which probably you also haven't heard before, or at least haven't studied long enough. You should first study and understand them, and then come back to QGIS to actually run it and perform the analysis. Ignoring this will result in wrong results and poor (and most likely useless) analysis.

Deși nu toți algoritmi sunt la fel de complecși ca și algoritmul kriging (unii dintre ei având o complexitate chiar mai mare!), aproape toți necesită o bună înțelegere a metodelor fundamentale de analiză, pe care se bazează. Fără acea cunoaștere, folosirea lor va conduce, cel mai probabil, la rezultate slabe.

Using gegorithms without having a good foundation of spatial analysis is like trying to write a novel without

knowing anything about grammar or syntax, and having no knowledge about storytelling. You might get a result, but it is likely to have no value at all. Please, don't fool yourself and think that after reading this guide you are already capable of performing spatial analysis and get sound results. You need to study spatial analysis as well.

În continuare, este indicat un bun punct de referință, la care vă puteți raporta pentru a afla mai multe despre analiza datelor spațiale.

Analize geospațiale (a 3-a Ediție): Un Ghid Cuprinzător de Principii, Tehnici și Instrumente Software, Michael John De Smith, Michael F. Goodchild, Paul A. Longley

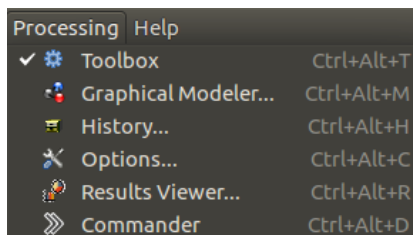
It is available online [here](#)

18.3 Inițierea cadrului de procesare

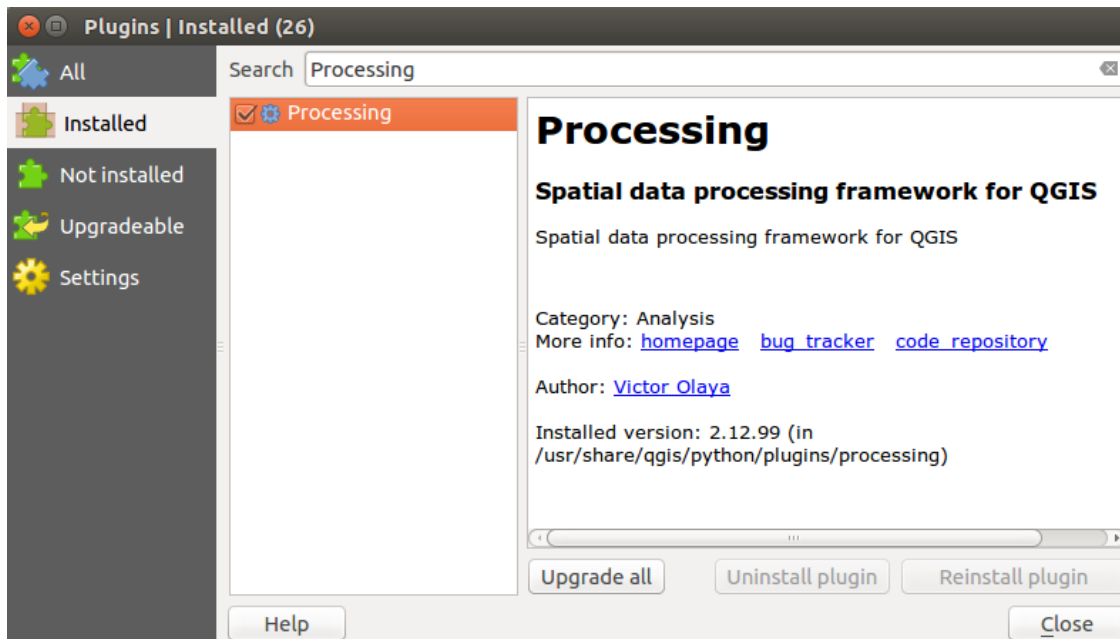
Primul lucru de făcut, înainte de a utiliza cadrul de prelucrare, este să-l configurați. Nu este mult de configurat, astfel încât aceasta este o sarcină ușoară.

Ulterior, vom vedea cum se configurează aplicațiile externe, care folosesc la extinderea listei algoritmilor disponibili, însă pentru moment vom lucra cu cadrul de lucru propriu-zis.

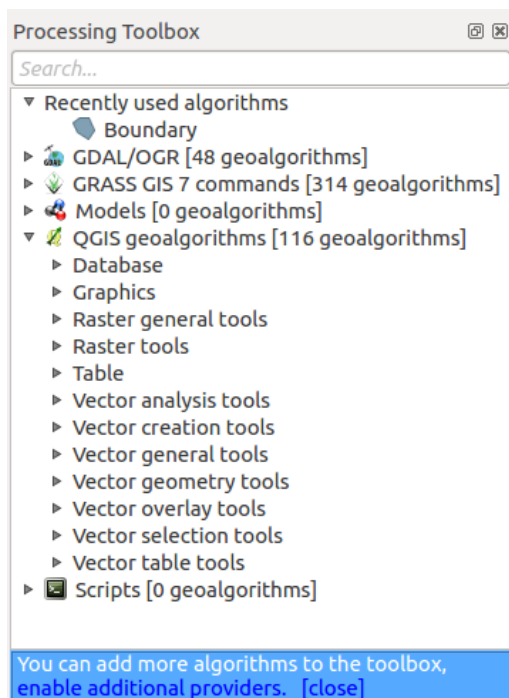
Cadrul de lucru Processing este un plugin QGIS de bază, ceea ce înseamnă că, dacă rulați QGIS 2.0 sau mai nou, ar trebui să fie deja instalat în sistemul dumneavoastră, deoarece este inclus în QGIS. În cazul în care este activ, ar trebui să vedeți pe bară un meniu denumit *Processing*. Acolo veți avea acces la toate componentele cadrului de lucru.



Dacă nu puteți găsi acel meniu, trebuie să activați plugin-ul, din managerul de plugin-uri, și să-l activați.



Elementul principal cu care vom lucra este setul de instrumente. Faceți clic pe intrarea de meniu corespunzătoare, apoi veți vedea bara de instrumente andocată în partea dreaptă a ferestrei QGIS.



The toolbox contains a list of all the available algorithms, divided in groups so called *Providers*. Providers can be (de)activated in the settings dialog. A label in the bottom part of the toolbox will remind you of that whenever there are inactive providers. Use the link in the label to open the settings window and set up providers. We will discuss the settings dialog later in this manual.

By default, only providers that do not rely on third-party applications (that is, those that only require QGIS elements to be run) are active. Algorithms requiring external applications might need additional configuration. Configuring providers is explained in a later chapter in this manual.

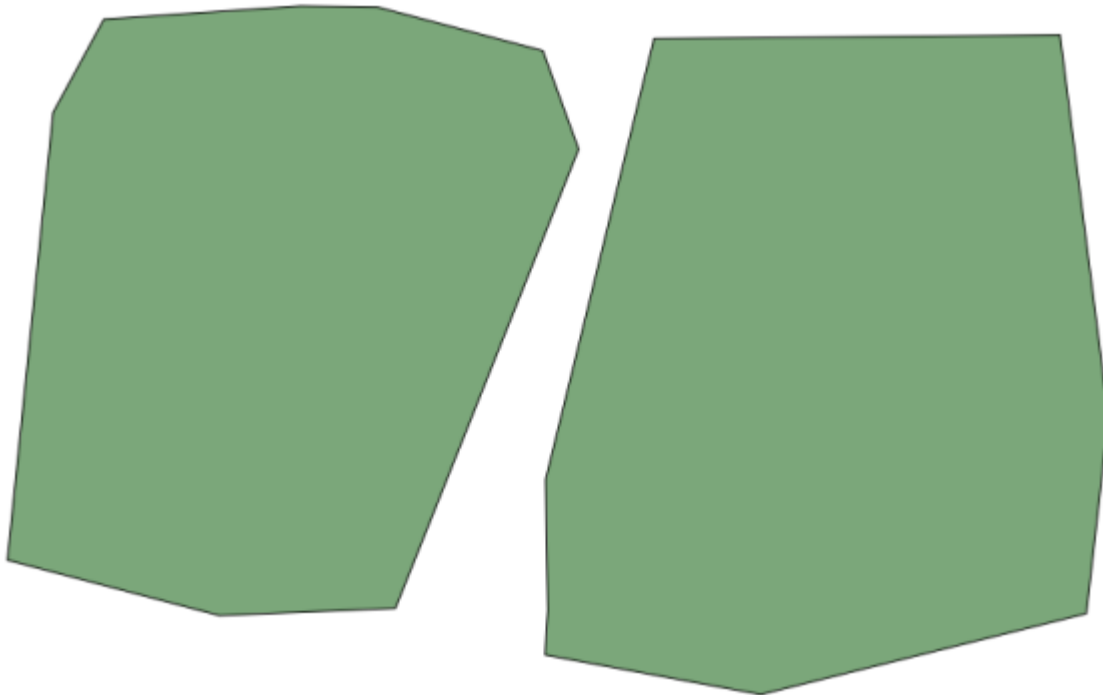
Dacă ați ajuns la acest punct, acum sunteți gata de utilizare a geotoolurilor. Nu este nevoie să configurați nimic altceva. Putem rula deja primul nostru geotool, lucru pe care îl vom face în lecția următoare.

18.4 Rularea primului nostru geotool. Setul de instrumente

Note: În această lecție vom rula primul nostru geotool pentru a obține un prim rezultat.

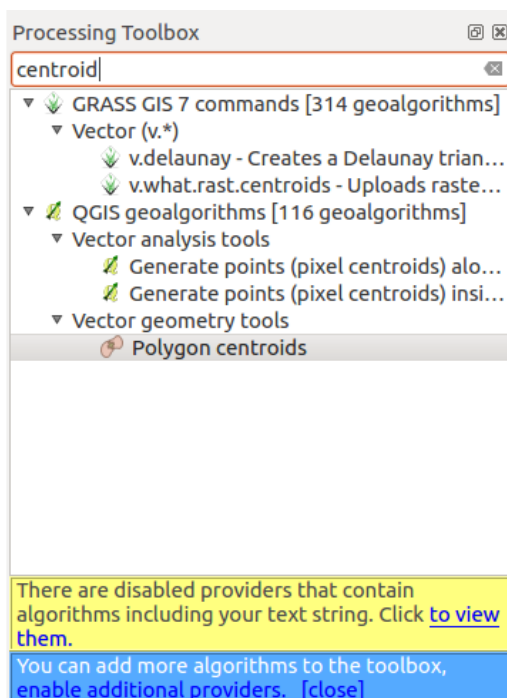
Așa cum am menționat deja, cadrul de procesare poate rula geotooluri ai altor aplicații, dar conține, de asemenea, geotooluri native care nu au nevoie de nici un software extern pentru a rula. Pentru a începe explorarea cadrului de procesare, vom rula unul dintre geotoolurile native. În particular, vom calcula centrul de greutate al poligoanelor.

În primul rând, deschideți proiectul QGIS corespunzător acestei lecții. Acesta conține doar un singur strat, cu două poligoane

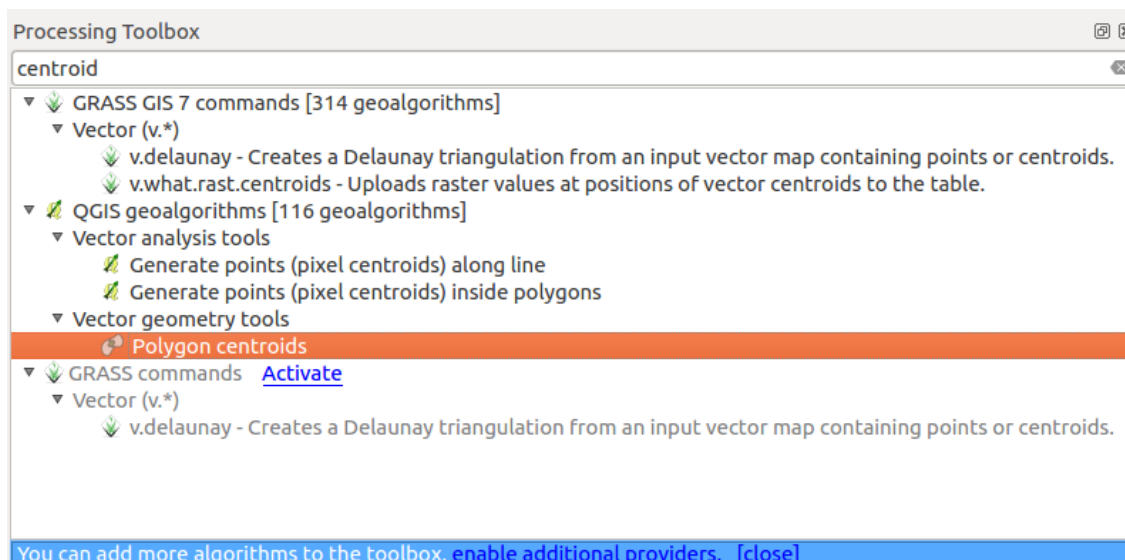


Now go to the text box at the top of the toolbox. That is the search box, and if you type text in it, it will filter the list of algorithms so just those ones containing the entered text are shown. If there are algorithms that match your search but belong to a provider that is not active, an additional label will be shown in the lower part of the toolbox.

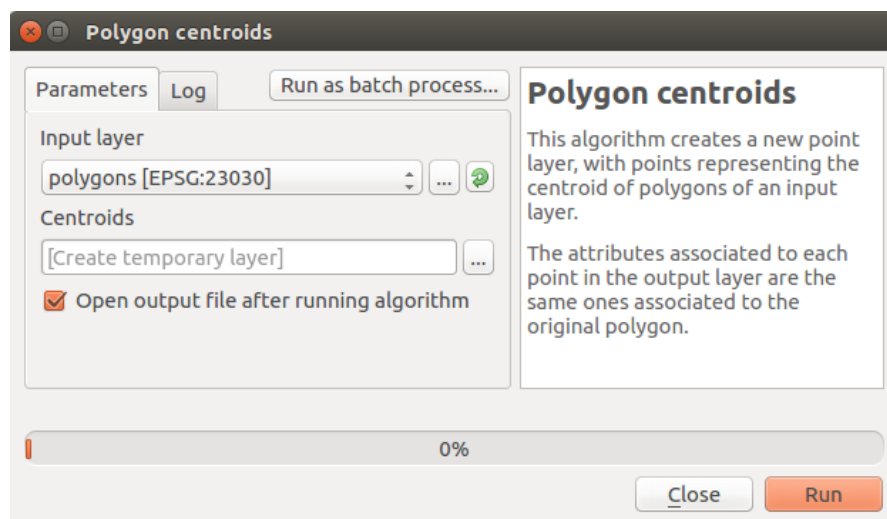
Introduceți `centroids`, după care ar trebui să vedeți ceva de genul următor:



The search box is a very practical way of finding the algorithm you are looking for. At the bottom of the dialog, an additional label shows that there are algorithms that match your search but belong to a provider that is not active. If you click on the link in that label, the list of algorithms will also include results from those inactive providers, which will be shown in light gray. A link to activate each inactive provider is also shown. We'll see later how to activate other providers.



To execute an algorithm, you just have to double-click on its name in the toolbox. When you double-click on the *Polygon centroids* algorithm, you will see the following dialog.



Toți algoritmi au o interfață similară, care conține practic parametrii de intrare pe care trebuie să îi completați, și ieșirile pentru care trebuie să specificați unde se păstrează. În acest caz, singura intrare pe care o avem este un strat vectorial cu poligoane.

Selectați stratul *Poligoanelor* ca intrare. Algoritmul are o singură ieșire, care este stratul centroizilor. Există două opțiuni pentru a defini locul de salvare a datelor de ieșire: introduceți o cale pentru fișier sau salvați-l sub numele unui fișier temporar

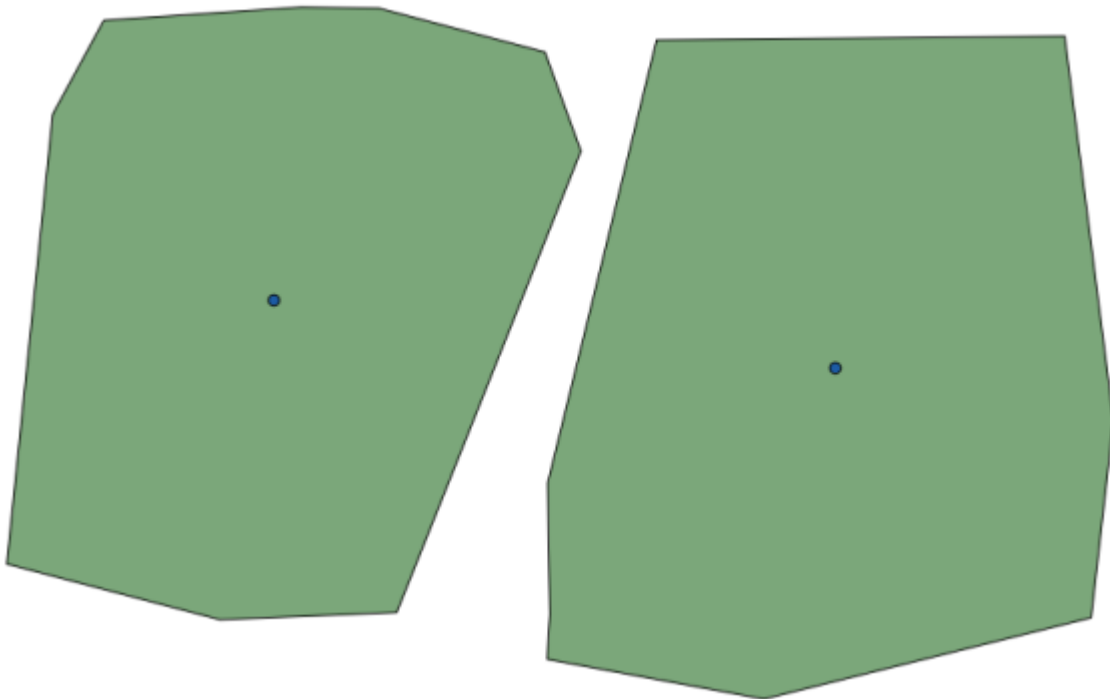
In case you want to set a destination and not save the result in a temporary file, the format of the output is defined by the filename extension. To select a format, just select the corresponding file extension (or add it if you are directly typing the filepath instead). If the extension of the filepath you entered does not match any of the supported ones, a default extension (usually `.dbf` for tables, `.tif` for raster layers and `.shp` for vector ones) will be appended to the filepath and the file format corresponding to that extension will be used to save the layer or table.

În toate exercițiile din acest ghid, vom salva rezultatele într-un fișier temporar, din moment ce nu avem nevoie de ele pentru o utilizare ulterioară. Totuși, nu vă împiedică nimeni să le salvați într-o locație permanentă, dacă doriți acest lucru.

Warning: O dată ce se închide QGIS, fișierele temporare vor fi șterse. În cazul unui proiect cu o ieșire generată temporar, la deschiderea ulterioară a proiectului, QGIS va semnala acest lucru, din moment ce fișierul nu mai există.

Once you have configured the algorithm dialog, press **[Run]** to run the algorithm.

Veți obține rezultatul următor.



Ieșirea are același CRS ca și intrarea. Geoalgoritmii presupun că toate straturile de intrare au același CRS și, de aceea, nu vor efectua nici o reproiectare. Cu excepția cazului unor algoritmi speciali (cum ar fi cei de reproiectare), ieșirile vor avea același CRS. Vom vedea în curând mai multe despre acest lucru.

Try yourself saving it using different file formats (use, for instance, `shp` and `geojson` as extensions). Also, if you do not want the layer to be loaded in QGIS after it is generated, you can check off the checkbox that is found below the output path box.

18.5 Mai multe tipuri de date și algoritmi

Note: În această lecție vom rula mai mult de trei algoritmi, veți învăța cum să folosiți alte tipuri de intrări, și cum să configurați rezultatele pentru a fi salvate automat într-un anumit folder.

Pentru aceste lecții vom avea nevoie de o tabelă și de un strat poligonal. Vom crea un strat de puncte bazat pe coordonatele din tabel, și apoi vom contoriza numărul de puncte din fiecare poligon. Dacă deschideți proiectul QGIS corespunzător acestei lecții, veți găsi un tabel cu coordonatele X și Y, dar veți identifica nici un strat poligonal. Nu vă faceți griji, îl vom crea folosind un geoalgoritm de procesare.

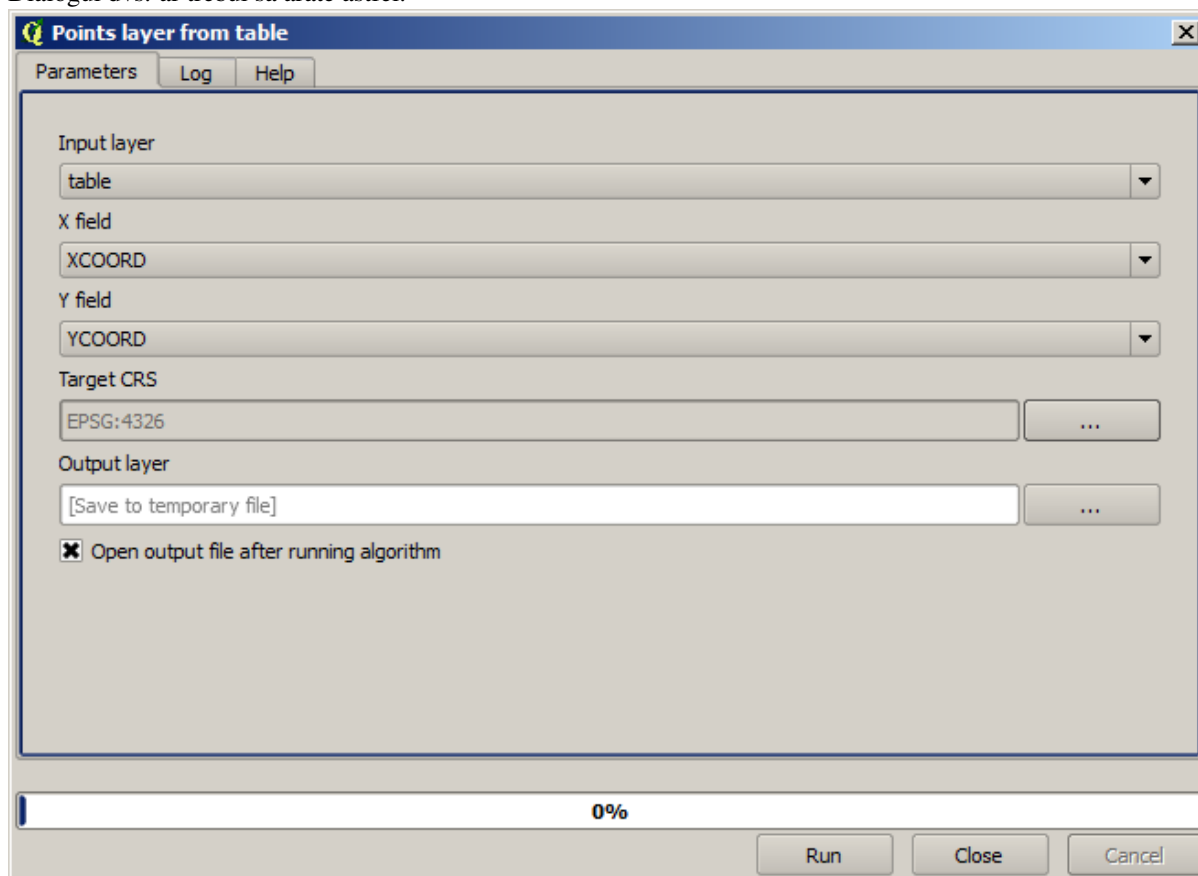
Primul lucru pe care îl vom face este de a crea un strat de puncte din coordonatele din tabel, utilizând algoritmul *Stratului de puncte din tabelă*. O dată ce știți cum se folosește caseta de căutare, nu vă va fi greu să-l găsiți. Efectuați un dublu-clic pe ea pentru a o rula și pentru a ajunge la următorul său dialog.

Acest algoritm, la fel ca și cel din lecția precedentă, generează doar o singură ieșire, având trei intrări:

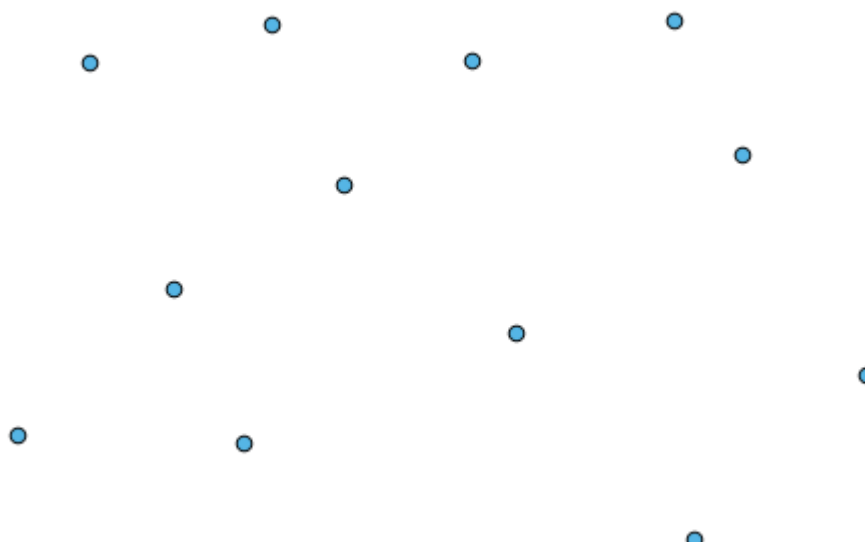
- *Tabela*: tabela cu coordonate. Ar trebui să selectați aici tabela corespunzătoare lecției.
- *X and Y fields*: these two parameters are linked to the first one. The corresponding selector will show the name of those fields that are available in the selected table. Select the *XCOORD* field for the X parameter, and the *YYCOORD* field for the Y parameter.
- *CRS*: Since this algorithm takes no input layers, it cannot assign a CRS to the output layer based on them. Instead, it asks you to manually select the CRS that the coordinates in the table use. Click on the button on

the left-hand side to open the QGIS CRS selector, and select EPSG:4326 as the output CRS. We are using this CRS because the coordinates in the table are in that CRS.

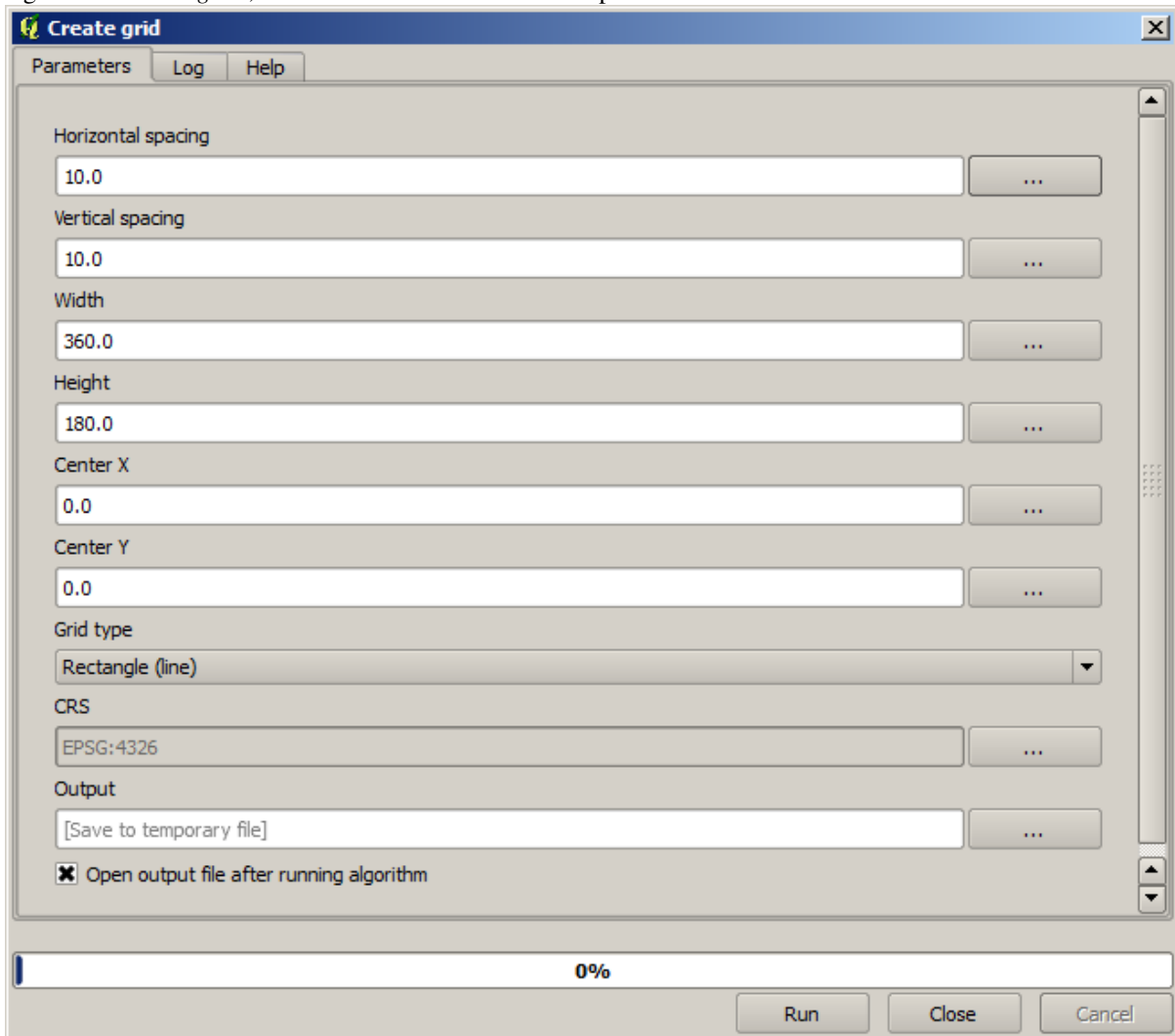
Dialogul dvs. ar trebui să arate astfel.



Now press the *Run* button to get the following layer (you may need to zoom full to reenter the map around the newly created points):

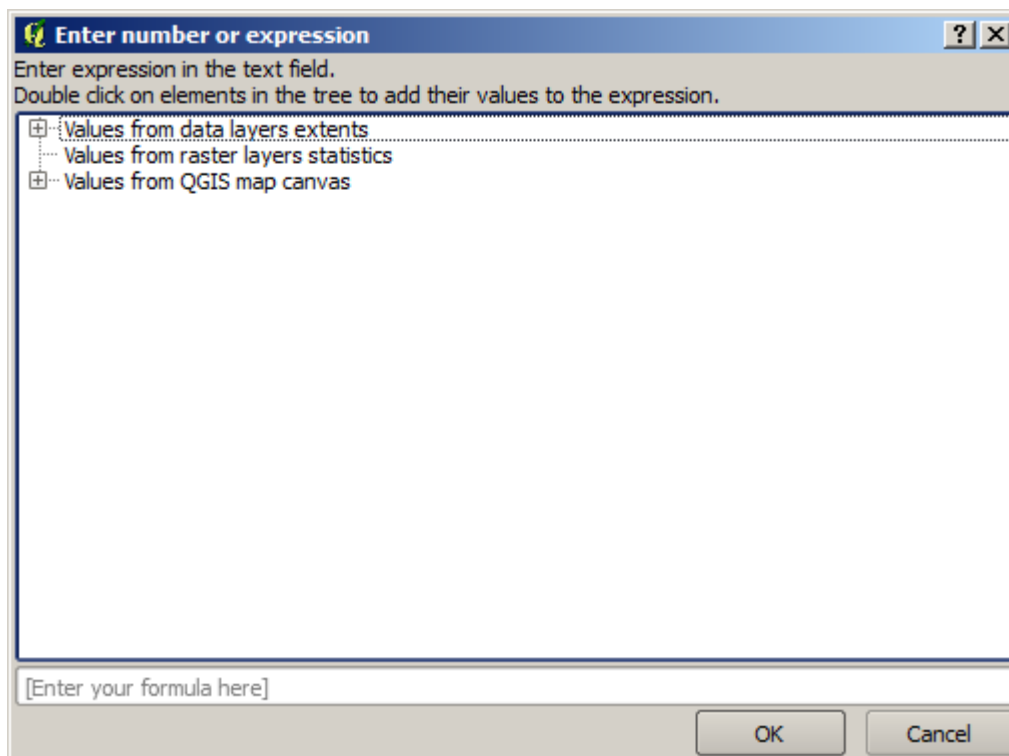


Următorul lucru de care avem nevoie este stratul poligona;. Vom crea o grilă obișnuită de poligoane, folosind algoritmul *Creare grilă*, care are următoarea fereastră cu parametri.



Warning: The options are simpler in recent versions of QGIS; you just need to enter min and max for X and Y (suggested values: -5.696226,-5.695122,40.24742,40.248171)

The inputs required to create the grid are all numbers. When you have to enter a numerical value, you have two options: typing it directly on the corresponding box or clicking the button on the right-hand side to get to a dialog like the one shown next.



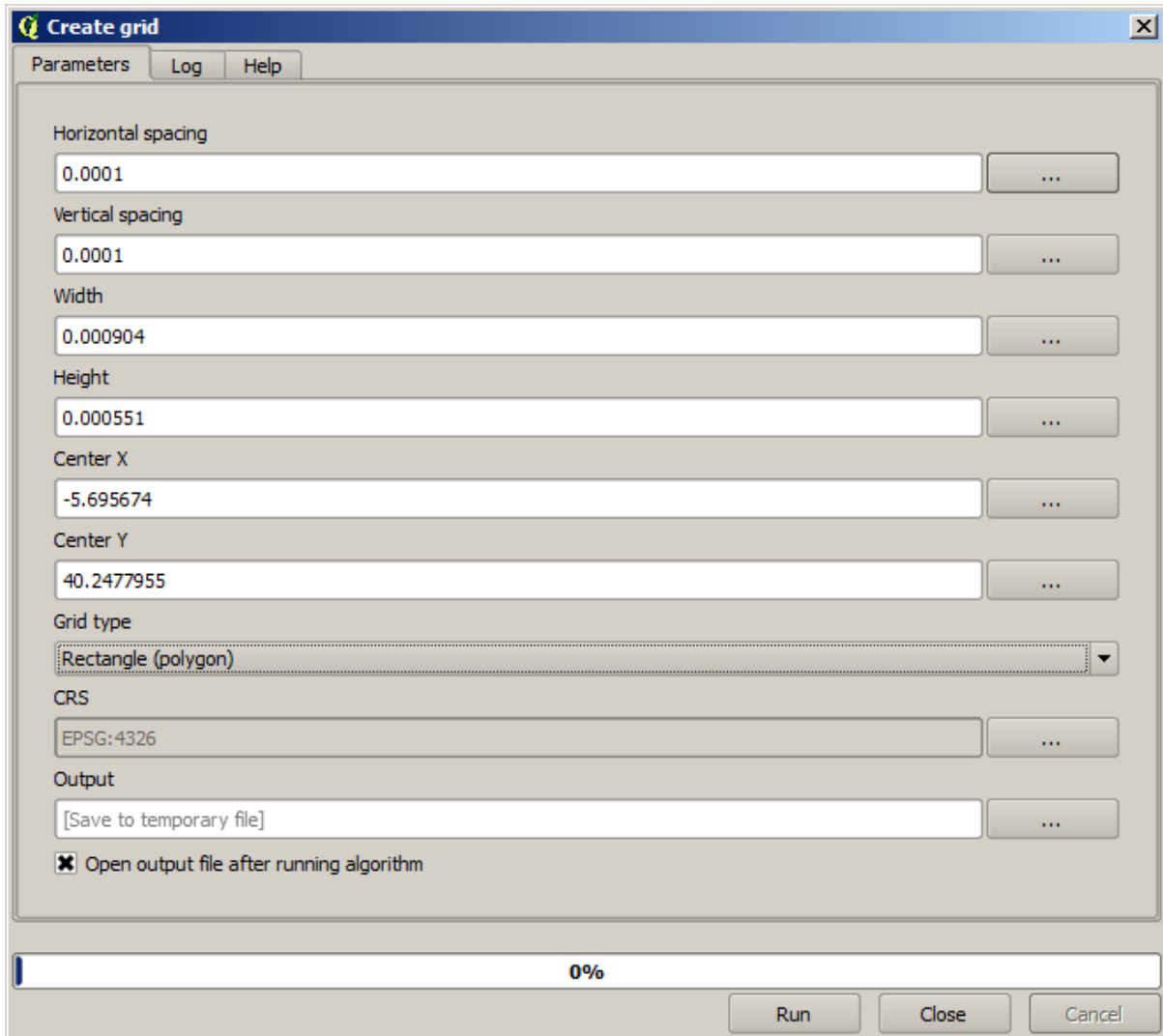
The dialog contains a simple calculator, so you can type expressions such as $11 * 34.7 + 4.6$, and the result will be computed and put in the corresponding text box in the parameters dialog. Also, it contains constants that you can use, and values from other layers available.

In this case, we want to create a grid that covers the extent of the input points layer, so we should use its coordinates to calculate the center coordinate of the grid and its width and height, since those are the parameters that the algorithm takes to create the grid. With a little bit of math, try to do that yourself using the calculator dialog and the constants from the input points layer.

Selectați *Dreptunghiuri (poligoane)* în câmpul *Tip*.

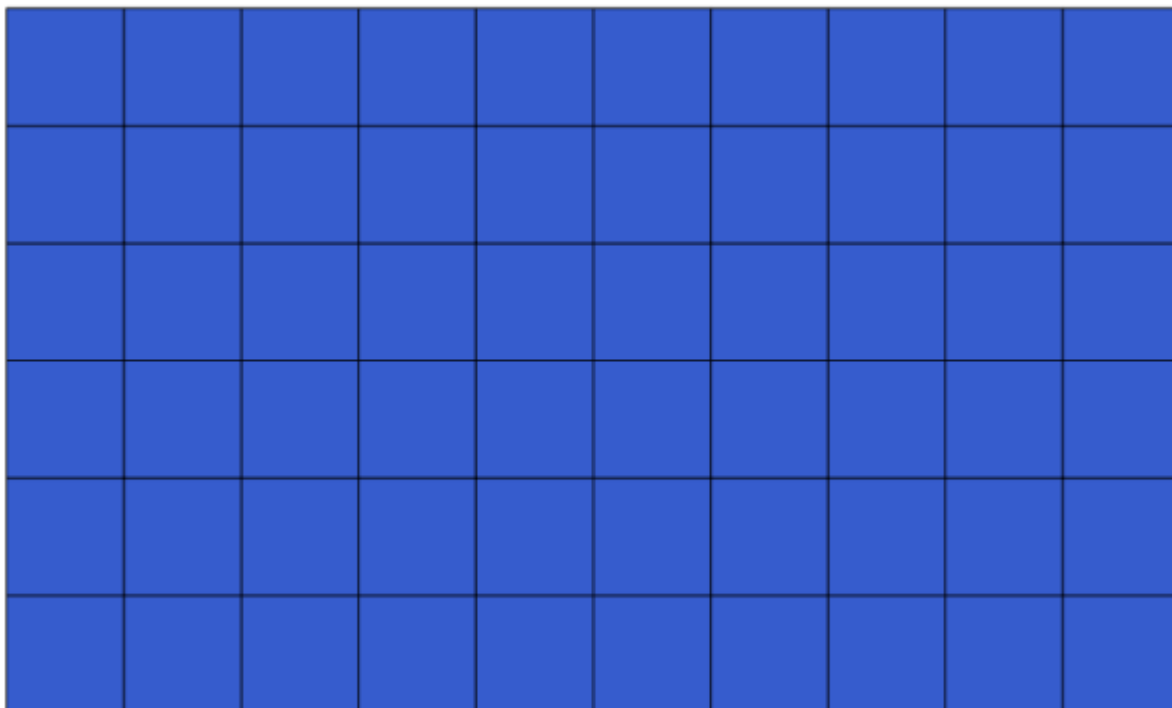
As in the case of the last algorithm, we have to enter the CRS here as well. Select EPSG:4326 as the target CRS, as we did before.

În cele din urmă, ar trebui să aveți un dialog pentru parametri de genul următor:

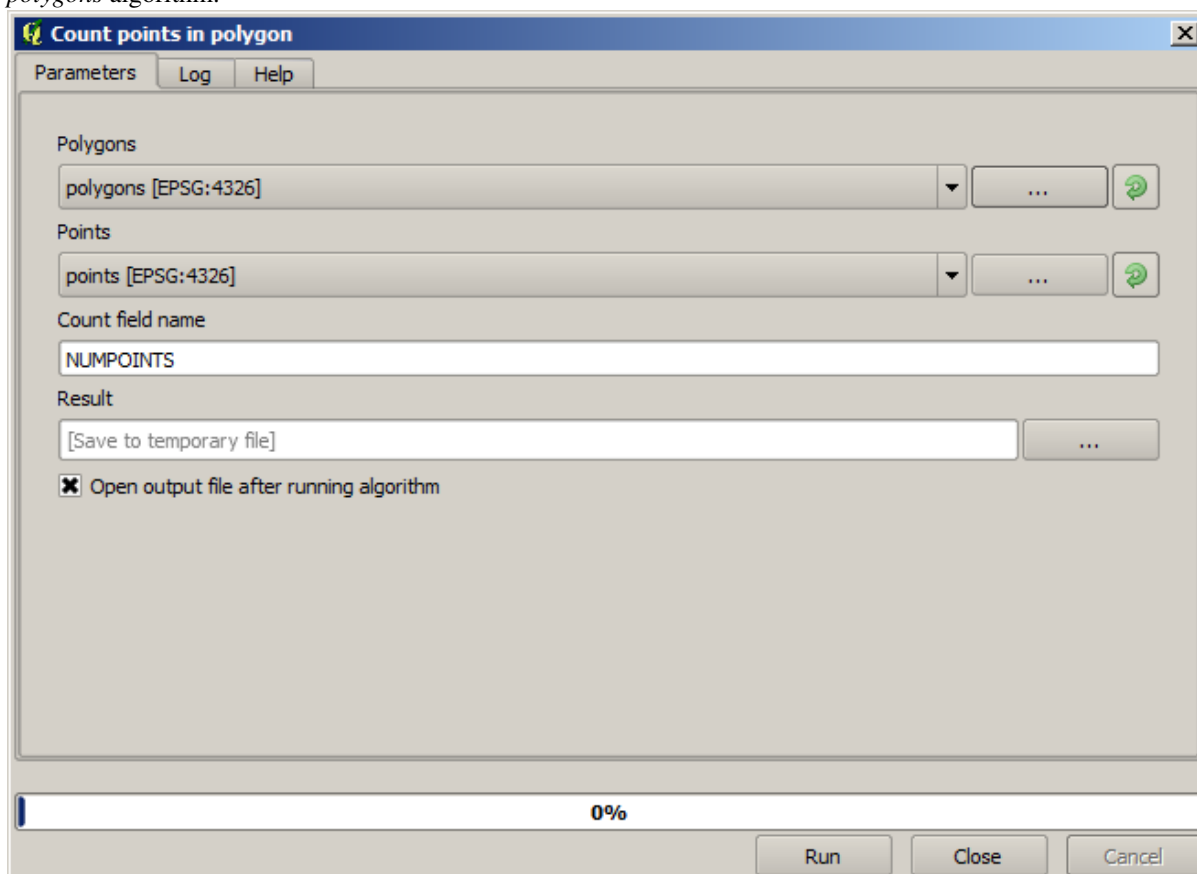


(Better add one spacing on the width and height: Horizontal spacing: 0.0001, Vertical spacing: 0.0001, Width: 0.001004, Height: 0.000651, Center X: -5.695674, Center Y: 40.2477955) The case of X center is a bit tricky, see: $-5.696126 + ((-5.695222 + 5.696126) / 2)$

Apăsați *Run* pentru a obține stratul de graticule.



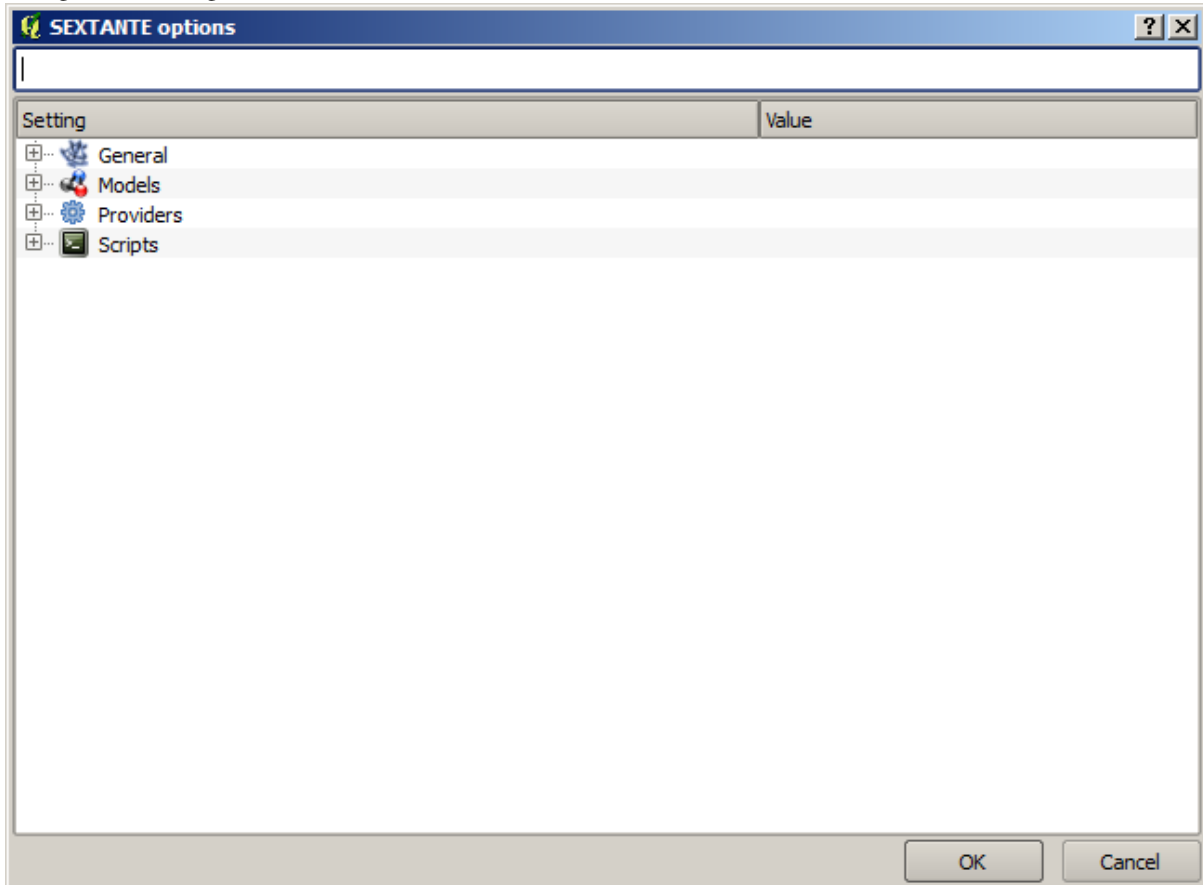
The last step is to count the points in each one of the rectangles of that graticule. We will use the *Count points in polygons* algorithm.



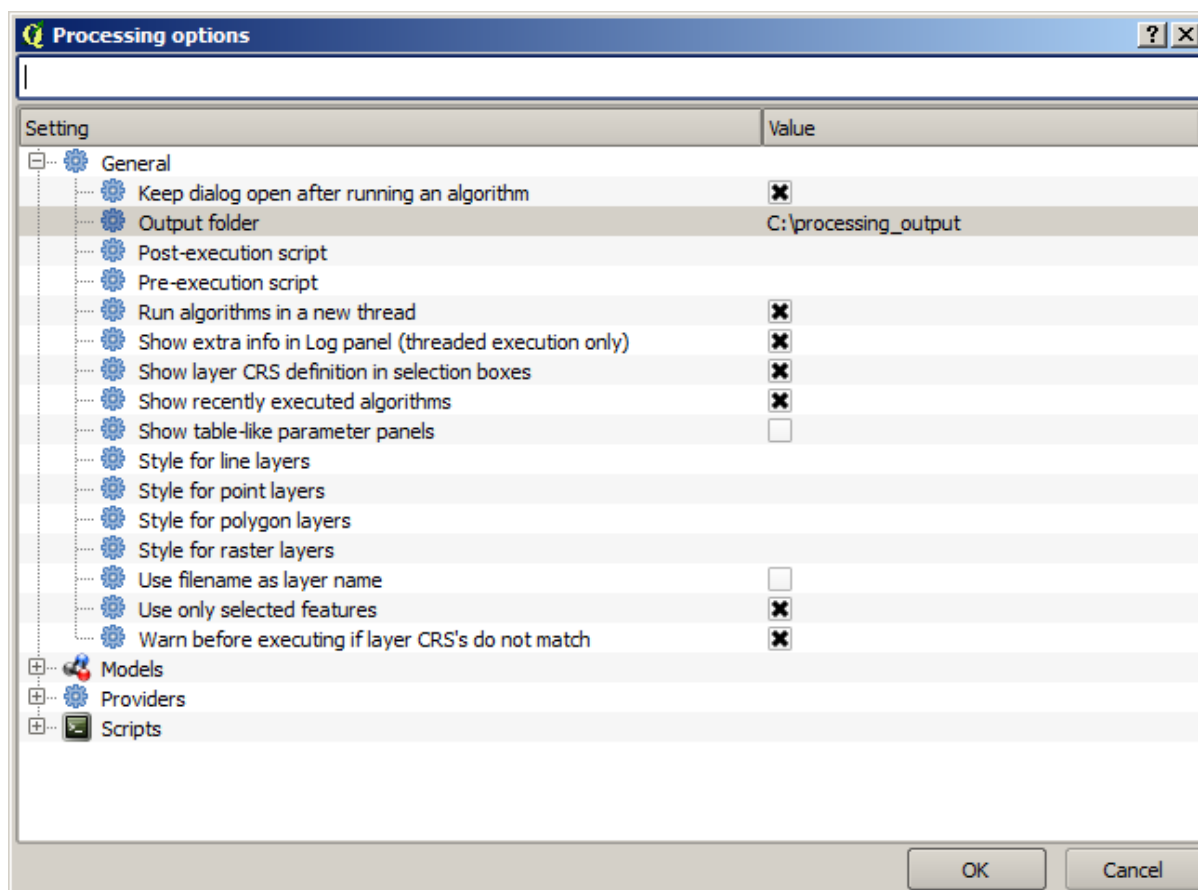
Acum avem rezultatul dorit.

Before finishing this lesson, here is a quick tip to make your life easier in case you want to persistently save your data. If you want all your output files to be saved in a given folder, you do not have to type the folder name each time. Instead, go to the processing menu and select the *Options and configuration* item. It will open the

configuration dialog.



In the *Output folder* entry that you will find in the *General* group, type the path to your destination folder.



Now when you run an algorithm, just use the filename instead of the full path. For instance, with the configuration shown above, if you enter `graticule.shp` as the output path for the algorithm that we have just used, the result will be saved in `D:\processing_output\graticule.shp`. You can still enter a full path in case you want a result to be saved in a different folder.

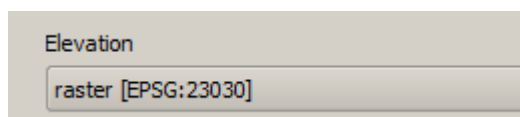
Încercați să rulați algoritmul *Creare grilă* folosind diferite mărimi ale grilei, și, totodată, utilizând diverse tipuri de grilă.

18.6 Reproiectarea CRS-urilor

Note: În această lecție, vom discuta despre modul în care Processing utilizează CRS-urile. Vom vedea, de asemenea, un algoritm foarte util: reproiectarea.

CRS-urile sunt o mare sursă de confuzie pentru utilizatorii QGIS Processing, așa că aici sunt câteva reguli generale cu privire la modul în care pot fi gestionate de către geoutilurile, la crearea unui nou strat.

- Dacă există straturi de intrare, se va utiliza CRS-ul primului strat. Acesta este presupus a fi CRS-ul tuturor straturilor de intrare, atât timp cât este necesar ca acestea să-l aibă pe același. În cazul în care utilizați straturi cu un CRS diferit, QGIS va emite un avertisment. Observați că CRS-ul straturilor de intrare este afișat alături de numele său, în dialogul parametrilor.

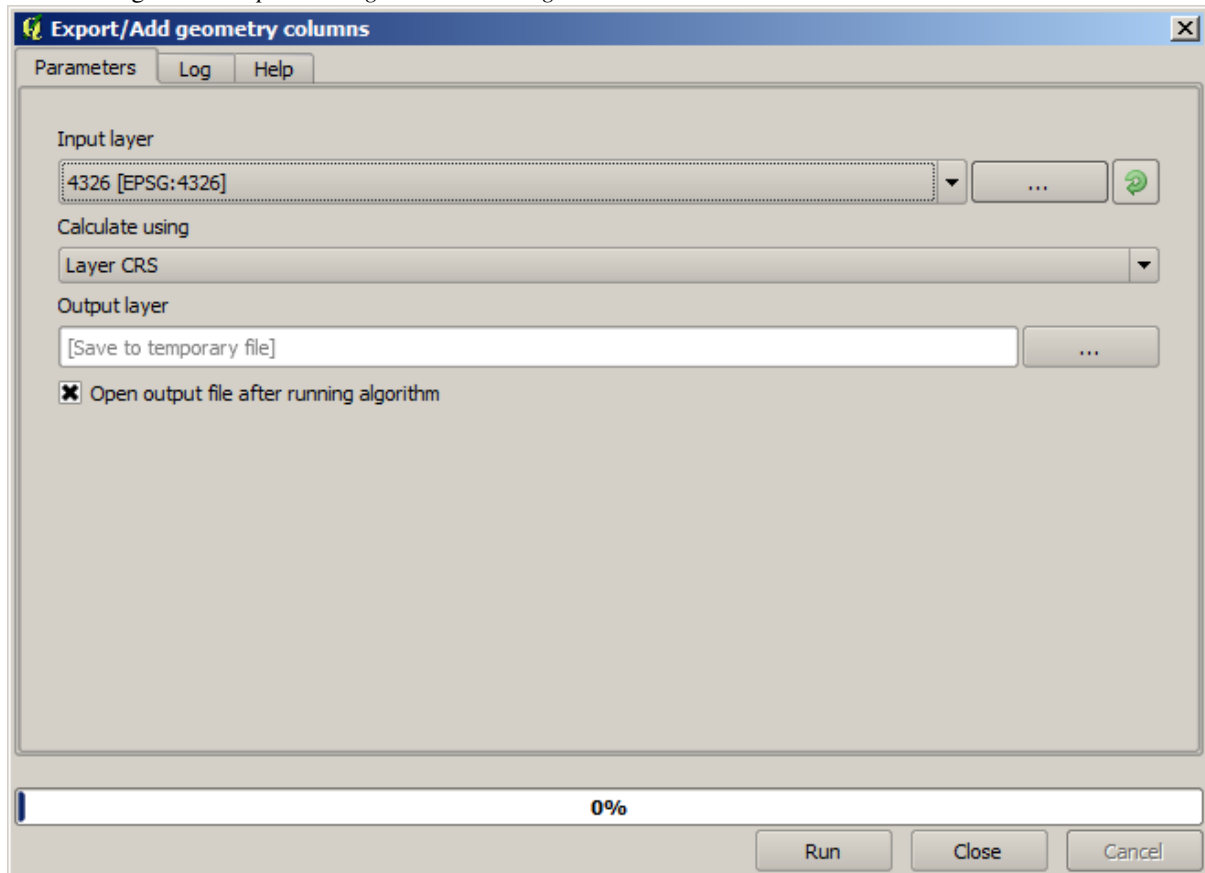


- Dacă nu există nici un strat de intrare se va utiliza CRS-ul proiectului, cu excepția cazului în care algoritmul conține un câmp specific pentru CRS (așa cum s-a arătat în ultima lecție despre algoritmul reticular)

Deschideți proiectul corespunzător acestei lecții, și veți vedea două straturi denumite 23030 și 4326. Ambele

conțin același număr de puncte, dar aflate în diferite CRS-uri (EPSG:23030 și EPSG:4326). Ele apar în același loc, deoarece QGIS este reproiectat “din zbor” în CRS-ul proiectului (EPSG:4326), ele nefiind, de fapt, unul și același strat.

Deschide algoritmul *Export/Adăugare coloane de geometrie*.



Acest algoritm adaugă coloane noi în tabela de atribute a unui strat vectorial. Conținutul coloanelor depinde de tipul geometriei stratului. În cazul punctelor, se vor adăuga coloane noi, conținând coordonatele X și Y ale fiecărui punct.

În lista de straturi disponibile, pe care le veți găsi în câmpul stratului de intrare, le veți vedea pe fiecare, alături de CRS-ul corespunzător. Astfel, deși apar în același loc pe canvas, ele vor fi tratate în mod diferit. Selectați stratul 4326.

Celălalt parametru al algoritmului permite setarea modului în care algoritmul folosește coordonatele, pentru a calcula noua valoare care se va adăuga la straturile rezultate. Cei mai mulți algoritmi nu au o opțiune de acest gen, și vor folosi în mod direct coordonatele. Selectați opțiunea *CRS-ul Stratului* pentru a folosi coordonatele așa cum sunt. Acesta este modul în care lucrează aproape toți geo-algoritmii.

Ar trebui să obțineți un nou strat, cu exact aceleași puncte ca și celelalte două. Dacă faceți clic dreapta pe numele stratului și îi deschideți proprietățile, veți vedea că folosește CRS-ul stratului de intrare, adică, EPSG:4326. Atunci când stratul este încărcat în QGIS, nu vi se va cere să introduceți CRS-ul stratului, atât timp cât QGIS îl cunoaște.

Dacă deschideți tabelul de atribute a noului strat, veți vedea că ea conține două noi câmpuri, cu coordonatele X și Y ale fiecărui punct.

	ID	PT_NUM_A	PT_ST_A	xcoord	ycoord
0	1	1.100000	a	-5.695426	40.248071
1	2	2.200000	b	-5.695885	40.247622
2	3	3.300000	c	-5.695406	40.247520
3	4	4.400000	a	-5.695222	40.247694
4	5	5.500000	b	-5.695642	40.248030
5	6	6.600000	a	-5.695855	40.248067
6	7	7.700000	b	-5.696049	40.248028
7	8	8.800000	c	-5.696126	40.247629
8	9	9.900000	a	-5.695961	40.247786
9	10	11.000000	b	-5.695353	40.247929
10	11	12.100000	a	-5.695595	40.247739
11	12	13.200000	b	-5.695779	40.247896

Aceste valori ale coordonatelor sunt date în CRS-ul stratului, din moment ce am ales această opțiune. Totuși, chiar dacă alegeți o altă opțiune, CRS-ul de ieșire al stratului ar fi fost același, deoarece CRS-ul de intrare este folosit pentru a seta CRS-ul stratului de ieșire. Alegerea unei alte opțiuni va produce valori diferite, dar neurmată de schimbarea punctului rezultat, sau de modificarea CRS-ul stratului de ieșire, comparativ cu CRS-ul stratului de intrare.

Acum, efectuați același calcul, utilizând celălalt strat. Ar trebui să găsiți stratul rezultat, randat exact în același loc ca și celelalte, având același CRS, EPSG:23030, acesta fiind CRS-ul stratului de intrare.

Dacă mergeți la tabela sa de atribute, veți vedea valori care sunt diferite de cele din primul strat pe care l-am creat.

	ID	PT_NUM_A	PT_ST_A	xcoord	ycoord
0	1	1.100000	a	270839.655869	4458983.162670
1	2	2.200000	b	270799.116425	4458934.552874
2	3	3.300000	c	270839.468187	4458921.978139
3	4	4.400000	a	270855.745301	4458940.799487
4	5	5.500000	b	270821.164389	4458979.173980
5	6	6.600000	a	270803.157564	4458983.848803
6	7	7.700000	b	270786.542791	4458980.047841
7	8	8.800000	c	270778.601980	4458935.968837
8	9	9.900000	a	270793.142411	4458952.931700
9	10	11.000000	b	270845.414756	4458967.311298
10	11	12.100000	a	270824.166376	4458946.784250
11	12	13.200000	b	270809.035643	4458964.649799

Acest lucru se datorează faptului că datele originale sunt diferite (se folosește un alt CRS), și acele coordonate sunt preluate din ea.

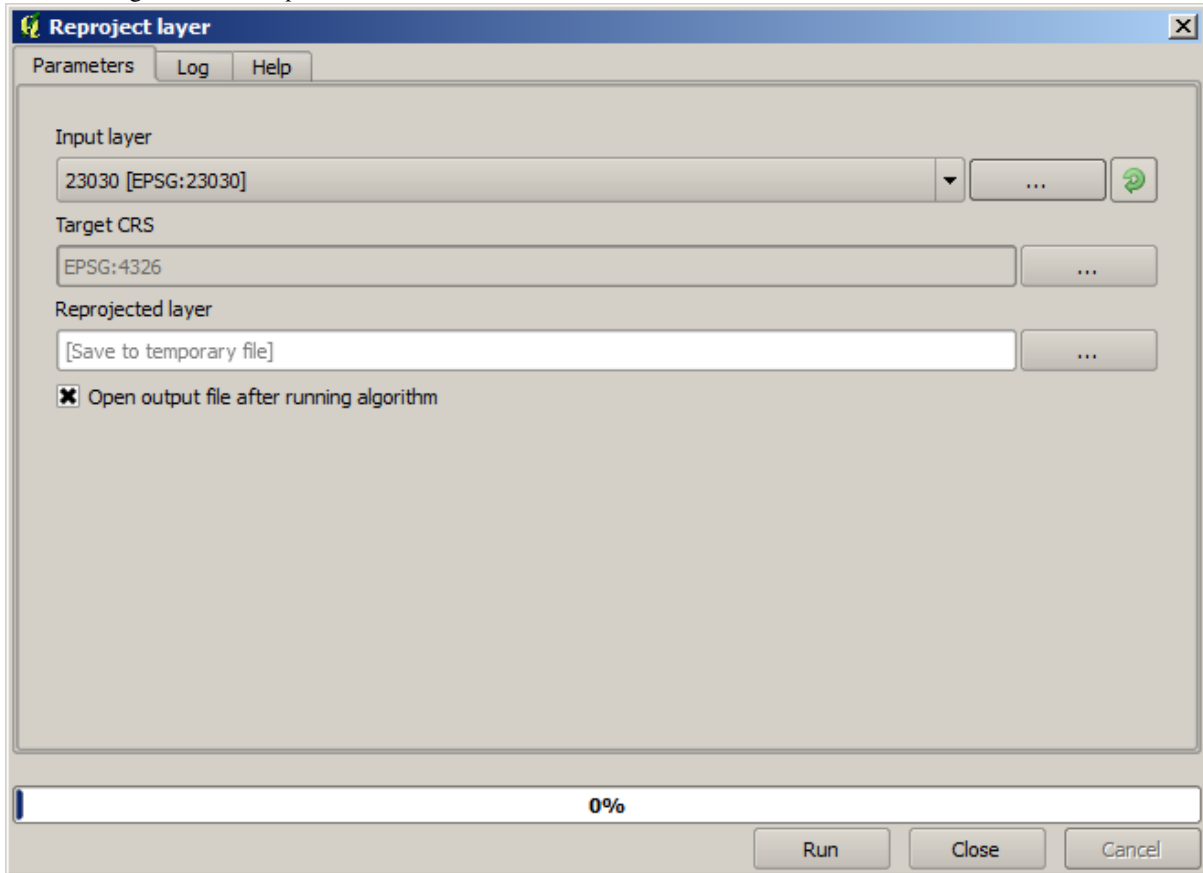
Ce ar trebui să învățați din asta? Ideea principală din spatele acestor exemple este aceea că geoutilizările folosesc stratul așa cum se află în sursa sa de date originală, ignorând complet reproiectările pe care QGIS le-ar putea efectua înainte de randare. Cu alte cuvinte, nu aveți încredere în ceea ce vedeți pe pânză, dar aveți întotdeauna în vedere faptul că vor fi utilizate datele originale. Acest lucru nu este atât de important în acest caz, din moment ce folosim doar un singur strat la un moment dat, dar într-un algoritm care are nevoie de mai multe (cum ar fi un algoritm de decupare), straturile care par să se potrivească sau să se suprapună, ar putea fi foarte departe unul față de celălalt, atât timp cât pot avea diferite CRS-uri.

Algoritmii nu realizează nici o reproiectare (cu excepția algoritmului de reproiectare pe care îl vom vedea în continuare), de aceea, trebuie ca dvs. să vă asigurați că straturile au același CRS.

Un modul interesant, care are de-a face cu CRS-ul, este cel de reproiectare. Acesta reprezintă un caz particular,

deoarece are un strat de intrare (cel de reproiectat), însă nu îi va folosi CRS-ul pentru stratul de ieșire.

Deschide algoritmul de *Reproiectare a stratului*.



Selectați oricare dintre straturile ca intrare, și alegeți EPSG:23029 ca CRS destinație. Rulați algoritmul și veți obține un nou strat, identic cu cel de intrare, dar cu un alt CRS. Acesta va apărea în aceeași regiune a canvasului, ca și celelalte, din moment ce QGIS îl va reproiecta din zbor, dar coordonatele sale originale sunt diferite. Puteți vedea acest lucru, prin rularea algoritmului de *Exportare/Adăugare coloane de geometrie* asupra acestui nou strat de intrare, și prin verificarea diferențelor dintre coordonatele adăugate și cele din tabelele de atribute ale ambelor straturi, calculate anterior.

18.7 Selecția

Note: În această lecție vom vedea cum gestionează selecțiile algoritmi de procesare din straturile vectoriale care sunt utilizate ca intrare, și cum se poate crea o selecție, folosindu-se un anumit tip de algoritm.

Spre deosebire de alte plugin-uri de analiză din QGIS, geoalgoritmii de procesare nu dispun de caseta de bifare pentru “Utilizare doar a entităților selectate” sau ceva similar acesteia. Comportamentul privitor la selectare este stabilit pentru întreg plugin-ul și pentru toți algoritmii, și nu pentru fiecare rulare a algoritmului. Algoritmii respectă următoarele reguli simple, atunci când se utilizează un strat vectorial.

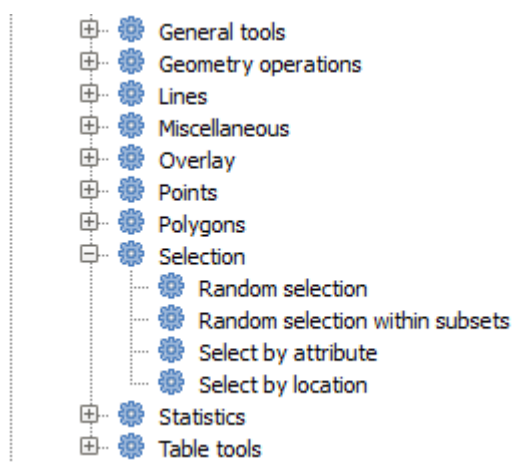
- Dacă stratul are o selecție, vor fi utilizate numai entitățile selectate.
- Dacă nu există nici o selecție, atunci vor fi utilizate toate entitățile.

Vă rugăm să rețineți că puteți schimba acest comportament prin deselectarea meniului opțiunii relevante *Processing* → *Options* → *General*.

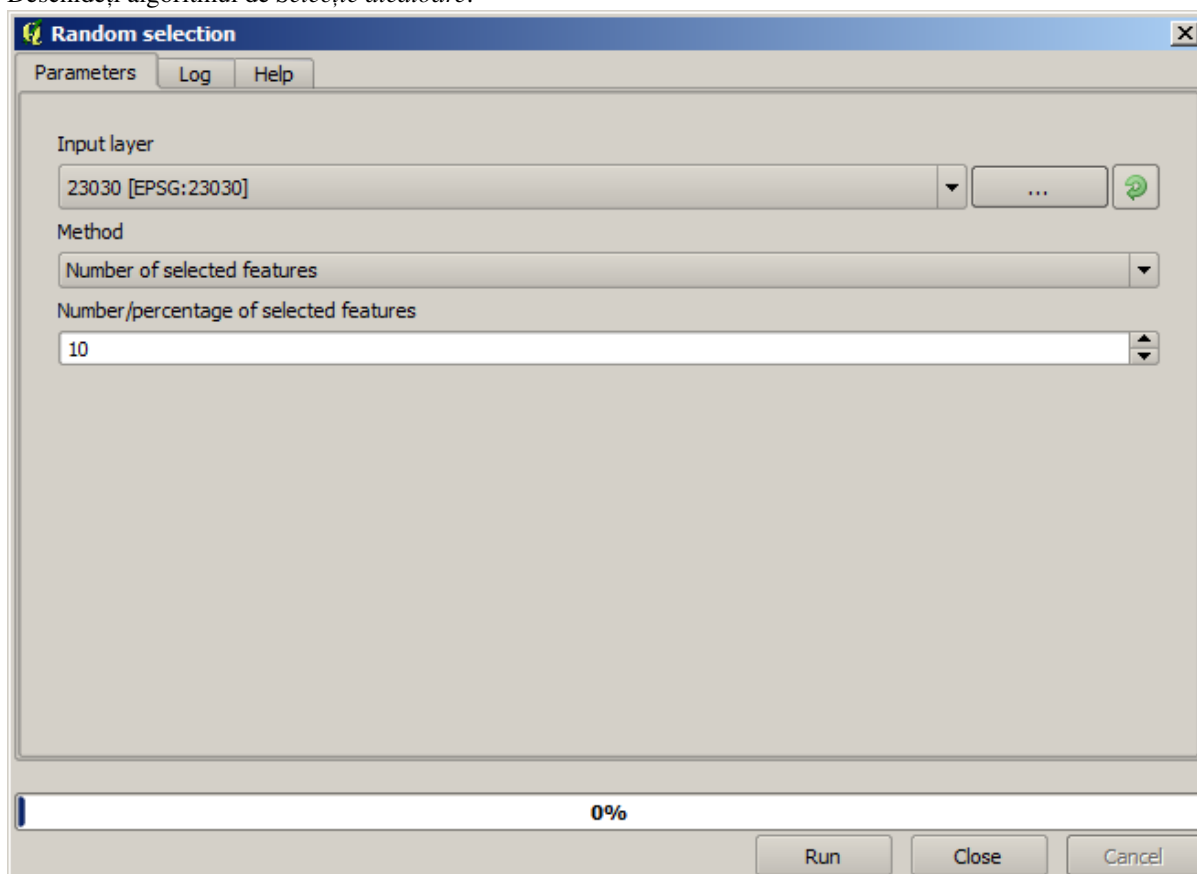
You can test that yourself by selecting a few points in any of the layers that we used in the last chapter, and running the reprojection algorithm on them. The reprojected layer that you will obtain will contain only those points that

were selected, unless there was no selection, which will cause the resulting layer to contain all points from the original layer.

To make a selection, you can use any of the available methods and tools in QGIS. However, you can also use a geoalgorithm to do so. Algorithms for creating a selection are found in the toolbox under *Vector/Selection*



Deschideți algoritmul de *Selecție aleatoare*.



Lăsând valorile implicite, se vor selecta 10 puncte din stratul curent.



Veți observa că acest algoritm nu produce nici o ieșire, dar modifică stratul de intrare (nu stratul în sine, ci selecția sa). Acesta este un comportament mai puțin frecvent, deoarece toți ceilalți algoritmi vor produce noi straturi și nu vor modifica straturile de intrare.

Since the selection is not part of the data itself, but something that only exist within QGIS, these selection algorithms only must be used selecting a layer that is open in QGIS, and not with the file selection option that you can find in the corresponding parameter value box.

The selection we have just made, like most of the ones created by the rest of the selection algorithms, can also be done manually from QGIS, so you might be wondering what is the point on using an algorithm for that. Although now this might not make much sense to you, we will later see how to create models and scripts. If you want to make a selection in the middle of a model (which defines a processing workflow), only a gealgorithm can be added to a model, and other QGIS elements and operations cannot be added. That is the reason why some processing algorithms duplicate functionality that is also available in other QGIS elements.

By now, just remember that selections can be made using processing gealgorithms, and that algorithms will only use the selected features if a selection exists, or all features otherwise.

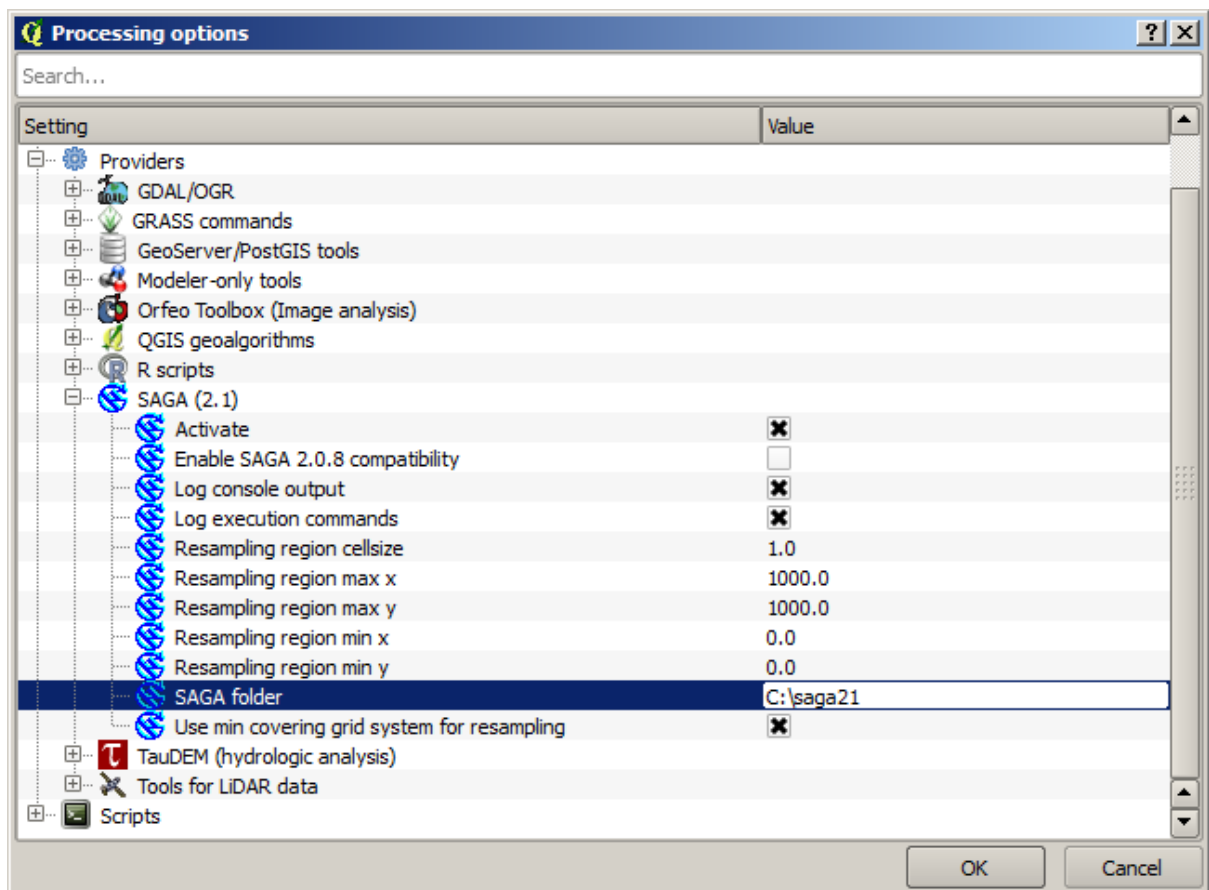
18.8 Rularea unui algoritm extern

Note: În această lecție vom vedea cum să folosim algoritmi care depind de o terță aplicație, în speță SAGA, care este unul dintre principalii furnizori de algoritmi.

Toți algoritmi pe care i-am rulat până în prezent fac parte din cadrul de procesare. Aceștia sunt algoritmi *nativi*, implementați în plugin, și rulează în QGIS similar plugin-ului. Totuși, marele avantaj al cadrului de procesare îl reprezintă faptul că poate utiliza algoritmi din aplicațiile externe, extinzând, astfel, posibilitățile acelor aplicații. Algoritmii respectivi sunt incluși în setul de instrumente, astfel încât să îi puteți utiliza cu ușurință în QGIS, și să folosiți datele QGIS pentru a-i rula.

Pentru a rula, unii dintre algoritmi pe care îi vedeți în vizualizarea simplificată necesită, în prealabil, instalarea unor aplicații terțe în sistemul dumneavoastră. Un furnizor de algoritm de interes special este SAGA (Sistem de Analize Geospațiale Automate). Pentru a apela în mod corect SAGA, QGIS trebuie să fie configurat în mod corespunzător. Acest lucru nu este dificil, dacă înțelegem principiul de funcționare. Fiecare aplicație externă are propria sa configurație, iar mai târziu, în același manual vom vorbi despre altele, însă acum vom discuta despre SAGA.

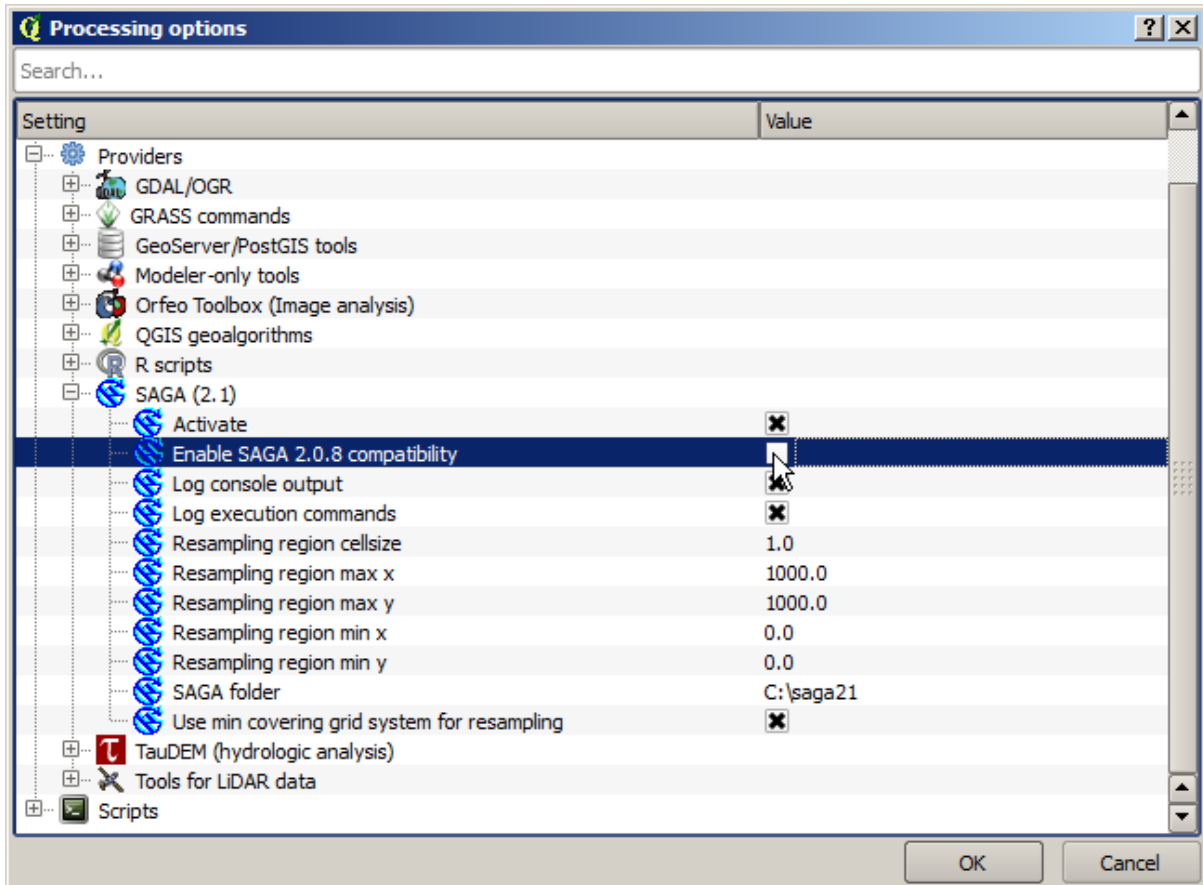
În cazul în care vă aflați pe Windows, cel mai bun mod de a lucra cu algoritmi externi este de a instala QGIS cu ajutorul programului de instalare. Acesta va avea grijă de instalarea dependențelor necesare, inclusiv SAGA, astfel că, dacă l-ați folosit, nu mai trebuie să întreprindeți altceva. Puteți deschide dialogul setărilor, apoi să mergeți la grupul *Furnizorilor/SAGA*.



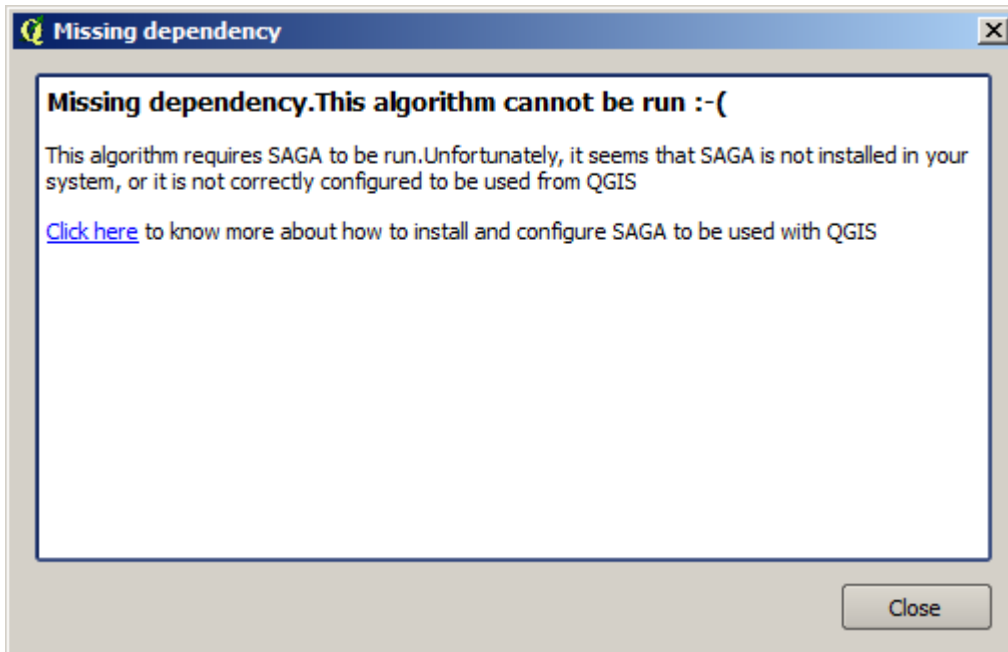
Calea către SAGA trebuie să fie deja configurată și să indice folderul în care este instalat SAGA.

Dacă ați instalat QGIS fără să folosiți programul autonom de instalare, atunci trebuie să introduceți calea către SAGA (care trebuie să fie deja instalată). Versiunea necesară este SAGA 2.1 [aceasta se schimbă în funcție de versiunile de SAGA].

In case you are using Linux, you do not have to set the path to your SAGA installation in the processing configuration. Instead, you must install SAGA and make sure that the SAGA folder is in PATH, so it can be called from the console (just open a console and type `saga_cmd` to check it). Under Linux, the target version for SAGA is also 2.1, but in some installations (such as the OSGeo Live DVD) you might have just 2.0.8 available. There are some 2.1 packages available, but they are not commonly installed and might have some issues, so if you prefer to use the more common and stable 2.0.8, you can do it by enabling 2.0.8 compatibility in the configuration dialog, under the SAGA group.

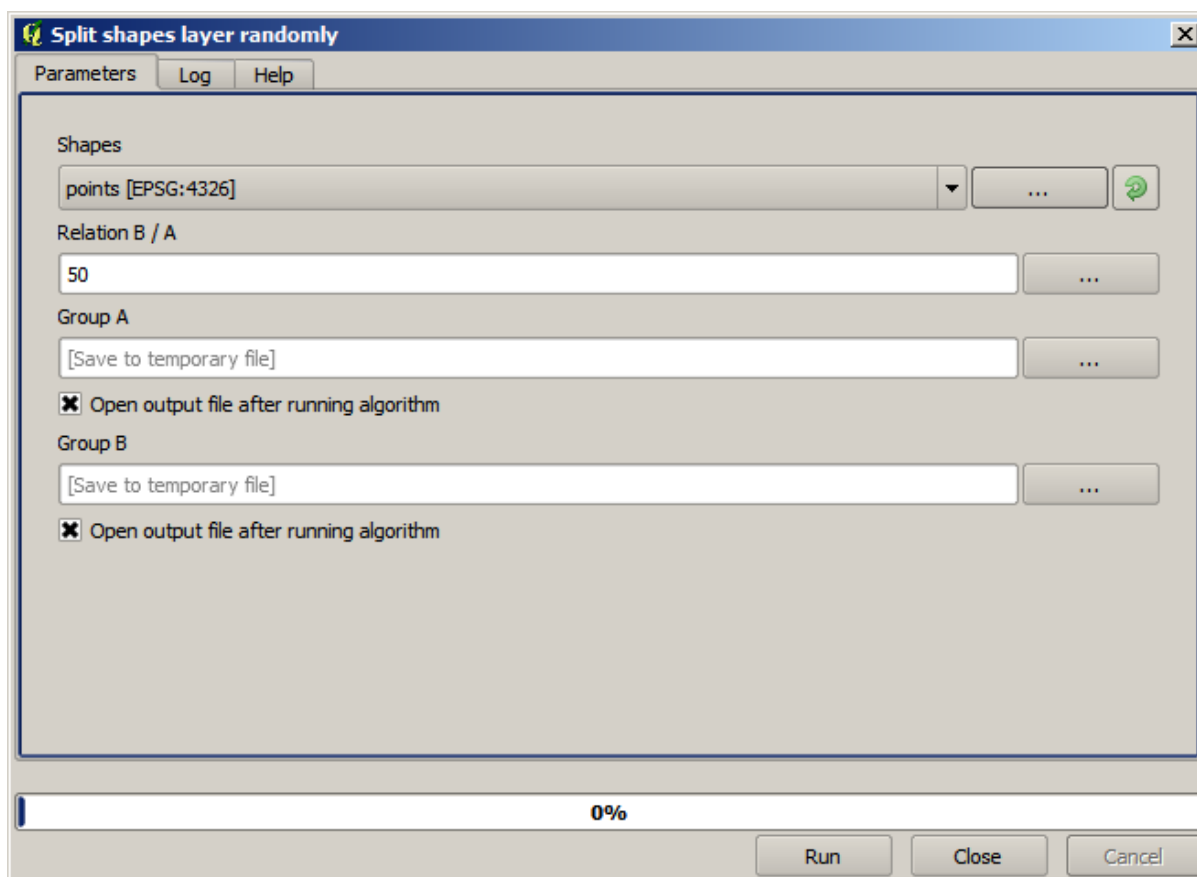


O dată ce SAGA este instalat, puteți lansa un algoritm SAGA printr-un dublu clic pe numele său, similar celorlalți algoritmi. Din moment ce folosim interfața simplificată, nu știm care dintre algoritmi se bazează pe SAGA sau pe o altă aplicație externă, dar dacă se întâmplă să rulați unul pentru care aplicația corespunzătoare nu este instalată, vi se va indica acest lucru.

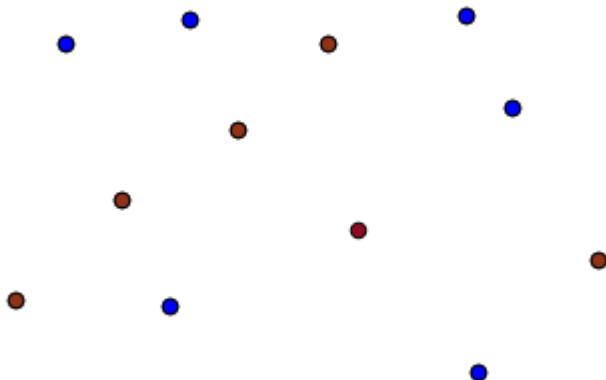


În cazul nostru, presupunând că aplicația SAGA este instalată și configurată corect, nu ar trebui să vedeți această fereastră ci, în schimb, veți obține parametrii dialogului.

Să încercăm cu un algoritm bazat pe SAGA, cel denumit *Split shapes layer randomly*.

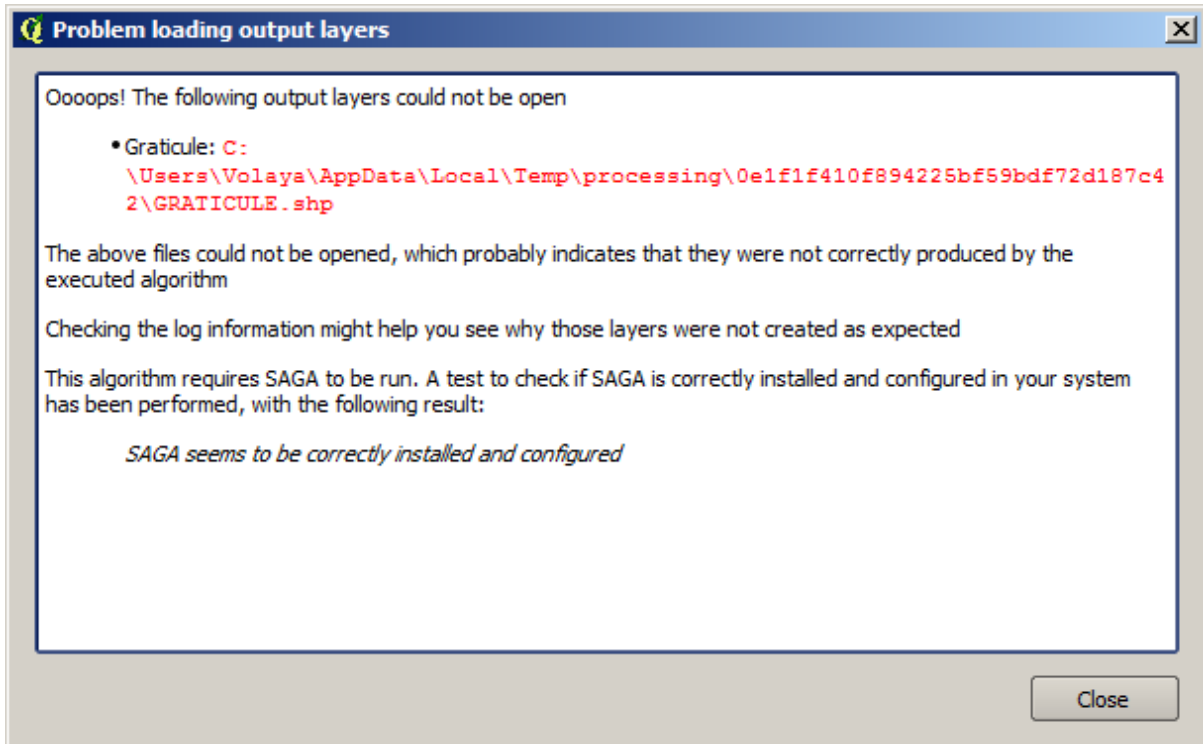


Folosind ca intrare stratul de puncte din proiectul corespunzător acestei lecții, împreună cu valorile implicite ale parametrilor, veți obține ceva de genul următor (divizarea este aleatorie, de aceea rezultatul dvs. poate fi diferit).



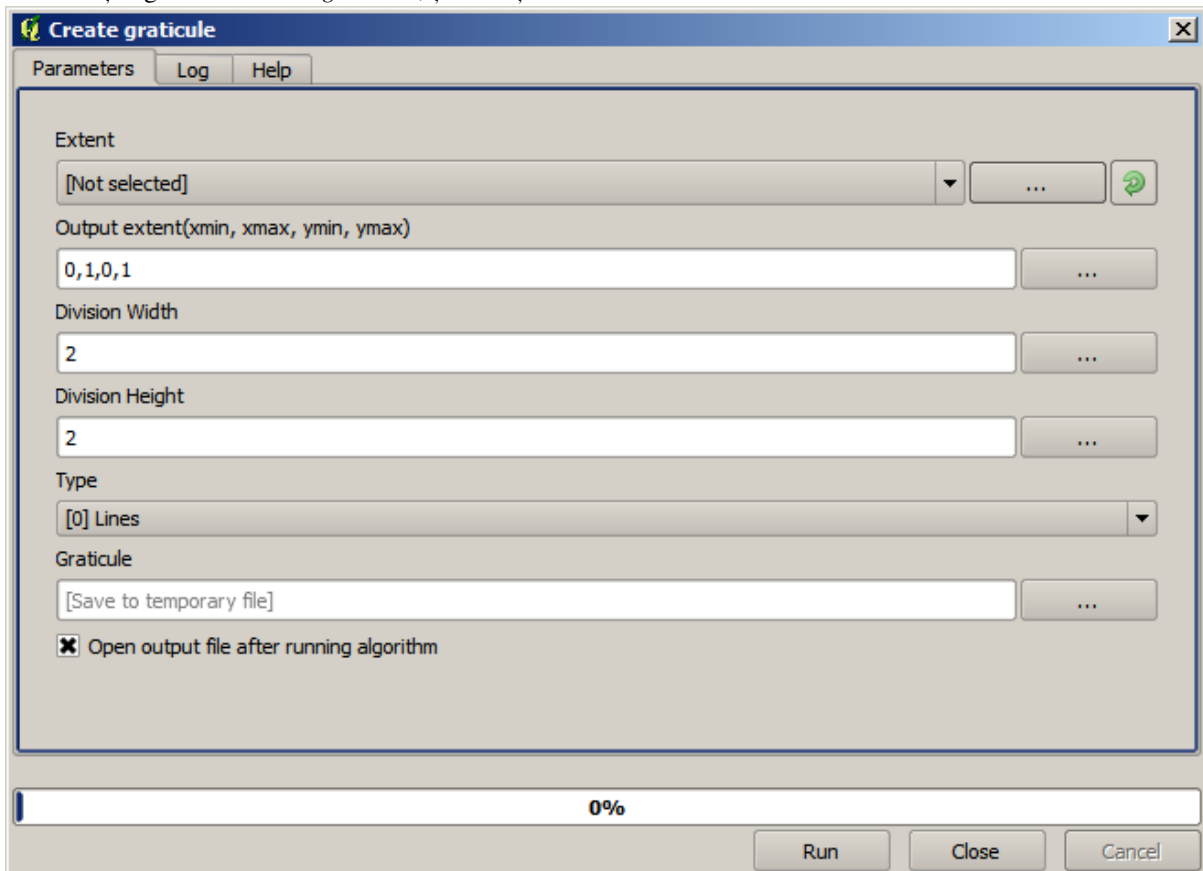
The input layer has been split in two layers, each one with the same number of points. This result has been computed by SAGA, and later taken by QGIS and added to the QGIS project.

If all goes fine, you will not notice any difference between this SAGA-based algorithm and one of the others that we have previously run. However, SAGA might, for some reason, not be able to produce a result and not generate the file that QGIS is expecting. In that case, there will be problems adding the result to the QGIS project, and an error message like this will be shown.



This kind of problems might happen, even if SAGA (or any other application that we are calling from the processing framework) is correctly installed, and it is important to know how to deal with them. Let's produce one of those error messages.

Deschideți algoritmul *Creare graticule*, și folosiți-l cu următoarele valori.



We are using width and height values that is larger than the specified extent, so SAGA cannot produce any output.

In other words, the parameter values are wrong, but they are not checked until SAGA gets them and tries to create the graticule. Since it cannot create it, it will not produce the expected layer, and you will see the error message shown above.

Note: În SAGA >= 2.2.3, comanda va ajusta în mod automat datele de intrare greșite, așa că nu veți obține o eroare. Pentru a provoca o eroare, utilizați valori negative la divizare.

Understanding this kind of problems will help you solve them and find an explanation to what is happening. As you can see in the error message, a test is performed to check that the connection with SAGA is working correctly, indicating you that there might be a problem in how the algorithm was executed. This applies not only to SAGA, but also to other external applications as well.

In the next lesson we will introduce the processing log, where information about commands run by geotools is kept, and you will see how to get more detail when issues like this appear.

18.9 Procesarea jurnalului

Note: Această lecție descrie procesarea jurnalului.

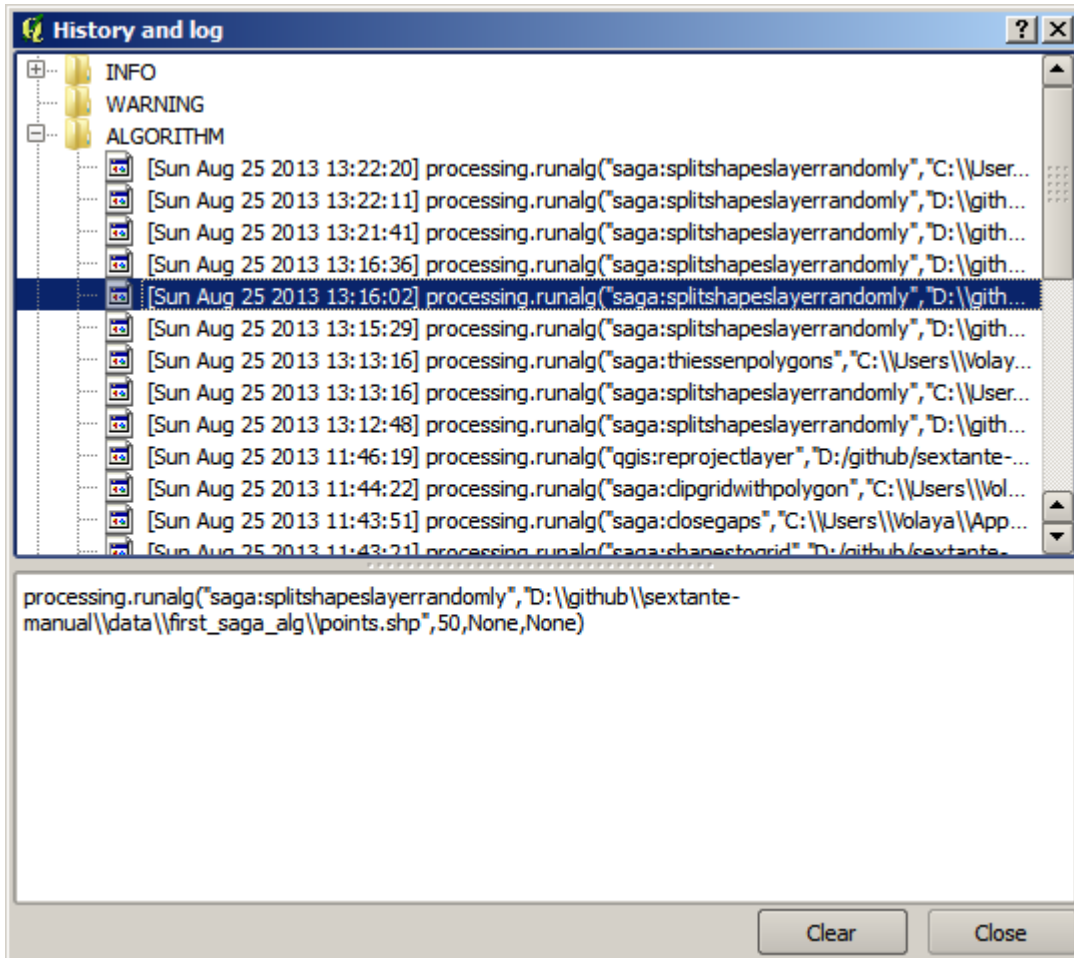
Toate analizele efectuate de cadrul de procesare se înregistrează în sistemul de jurnalizare al aplicației QGIS. Acest lucru vă permite să aflați mai multe despre istoricul utilizării uneltelor de procesare, pentru a putea depăși problemele atunci când acestea apar și, de asemenea, vă facilitează repetarea operațiunilor anterioare, întrucât sistemul de jurnalizare dispune de o anumită interactivitate.

Pentru a deschide jurnalul, faceți clic pe balonul din dreapta jos, pe bara de stare a QGIS. Unii algoritmi ar putea nota aici informații cu privire la execuția lor. De exemplu, acei algoritmi care apelează o aplicație externă, dirijează orice mesaj către această ieșire. Dacă priviți cu atenție, veți observa că ieșirea algoritmului SAGA pe care tocmai l-am rulat (și a cărui execuție nu a reușit, deoarece datele de intrare nu au fost corecte) se află aici.

Aceste informații v-ar putea fi utile, pentru a înțelege ce se întâmplă. Utilizatorii avansați vor putea să analizeze o ieșire, pentru a afla de ce a eșuat algoritmul. Dacă nu sunteți un utilizator avansat, informațiile respective vor fi utile celor care vă vor ajuta la diagnosticarea unei probleme, pentru a determina dacă a fost cauzată de instalarea unei aplicații externe sau de datele pe care le-ați introdus.

Chiar dacă un algoritm poate fi executat, în unele cazuri aceștia ar putea emite avertismente dacă rezultatul s-ar putea să nu fie corect. Un exemplu ar fi execuția unui algoritm de interpolare pe baza unui număr foarte mic de puncte, care, deși se poate desfășura, poate genera un rezultat incorect, atât timp cât ar fi trebuit să fie folosite mai multe puncte. Este foarte bune să verificați în mod regulat acest tip de avertismente, dacă nu vă sunt clare anumite aspecte ale unui algoritm.

În meniul *Processing*, din secțiunea *Istoricului*, veți găsi *Algoritmii*. Toți algoritmii care sunt executați, chiar dacă sunt lansați din cadrul GUI și nu de la consolă (care va fi descrisă mai târziu în acest manual) sunt stocați în această parte a jurnalului ca și apel din consolă. Acest lucru înseamnă că de fiecare dată când executați un algoritm, se va adăuga o comandă de consolă în jurnal, păstrându-se istoricul complet al sesiunii dvs. de lucru. Iată cum arată istoricul:



Acest lucru poate fi foarte util atunci când începe lucrul cu consola, pentru a afla mai multe despre sintaxa algoritmilor. Îl vom folosi când vom discuta despre modul în care se pot rula comenzile de analiză din consolă.

Istoricul este, de asemenea, interactiv, de aceea veți putea relansa orice algoritm printr-un simplu dublu-clic pe denumirea sa. Aceasta este o modalitate ușoară de a reproduce comenzi pe care le-ați mai executat.

De exemplu, încercați următoarele. Deschideți datele corespunzătoare primului capitol din acest manual și rulați algoritmul descris acolo. Apoi mergeți la fereastra jurnalului și localizați ultimul algoritm din listă, care corespunde algoritmului pe care abia l-ați rulat. Efectuând un dublu-clic pe el se va obține un nou rezultat, la fel ca și atunci când l-ați rulat utilizând dialogul normal, apelându-l din caseta de instrumente.

18.9.1 Avansat

De asemenea, puteți modifica algoritmul. Trebuie doar să-l copiați, să deschideți *Plugin-uri* → *Consola Python*, să faceți clic pe *Importare clasă* → *Importare clasă de Processing*, apoi să-l lipiți pentru a reexecuta analiza; schimbați textul după dorință. Pentru a afișa fișierul rezultat, introduceți `iface.addVectorLayer('/path/filename.shp', 'Numele stratului din legendă', 'ogr')`. În caz contrar, puteți utiliza `processing.runandload`.

18.10 Calculatorul raster. Valorile fără-date

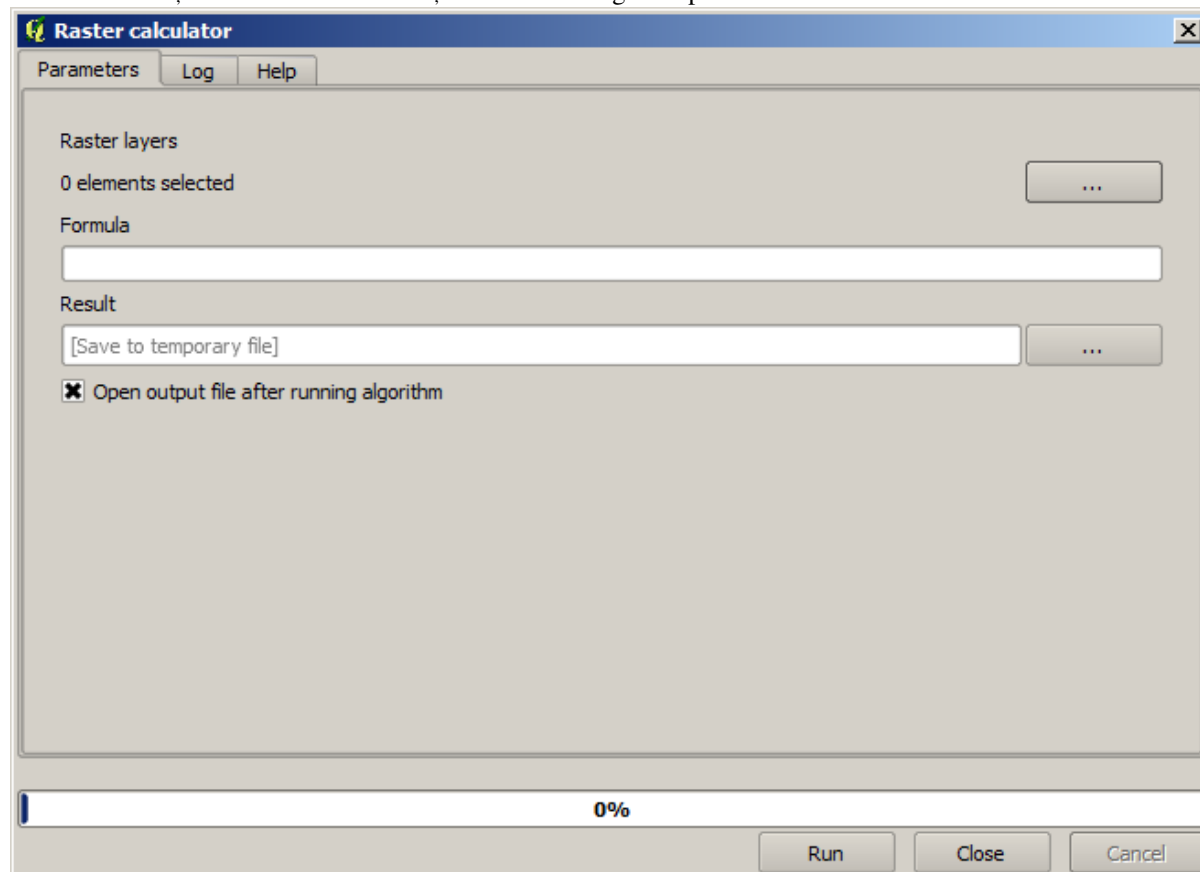
Note: În această lecție vom vedea cum se utilizează calculatorul raster pentru a efectua unele operații asupra straturilor raster. Vom explica, de asemenea, ce sunt valorile fără-date și modul în care lucrează cu ele calculatorul și alți algoritmi

Calculatorul raster reprezintă unul dintre cei mai puternici algoritmi. Este un algoritm foarte flexibil și versatil, care poate fi folosit în diverse calcule, și care va deveni în curând o parte importantă a setului dvs. cu instrumente.

În această lecție vom efectua unele calcule, majoritatea simple, cu ajutorul calculatorului raster. Acest lucru ne va permite să observăm modul de gestionare a unor situații particulare cu care ne-am putea confrunta. Înțelegerea acestor aspecte este importantă pentru obținerea ulterioară a rezultatelor așteptate și, de asemenea, pentru de-prinderea tehnicilor comune care se pot aplica.

Deschideți proiectul QGIS corespunzător acestei lecții și veți vedea că ea conține mai multe straturi raster.

Acum deschideți caseta de instrumente și caseta de dialog corespunzătoare calculatorului raster.



Note: Interfața diferă pentru versiunile recente.

Dialogul conține 2 parametri.

- The layers to use for the analysis. This is a multiple input, that meaning that you can select as many layers as you want. Click on the button on the right-hand side and then select the layers that you want to use in the dialog that will appear.
- The formula to apply. The formula uses the layers selected in the above parameter, which are named using alphabet letters (a, b, c...) or g1, g2, g3... as variable names. That is, the formula $a + 2 * b$ is the same as $g1 + 2 * g2$ and will compute the sum of the value in the first layer plus two times the value in the second layer. The ordering of the layers is the same ordering that you see in the selection dialog.

Warning: Calculator ține cont de majuscule/minuscule.

Pentru a începe, vom schimba unitățile DEM-ului din metri în picioare. Formula de care avem nevoie este:

$$h' = h * 3.28084$$

Selecția DEM-ului din câmpul straturilor și introduceți $a * 3.28084$ în câmpul formulei.

Warning: Pentru utilizatorii care nu sunt englezi: folosiți întotdeauna ”.”, nu ”,”.

Click *Run* to run the algorithm. You will get a layer that has the same appearance of the input layer, but with different values. The input layer that we used has valid values in all its cells, so the last parameter has no effect at all.

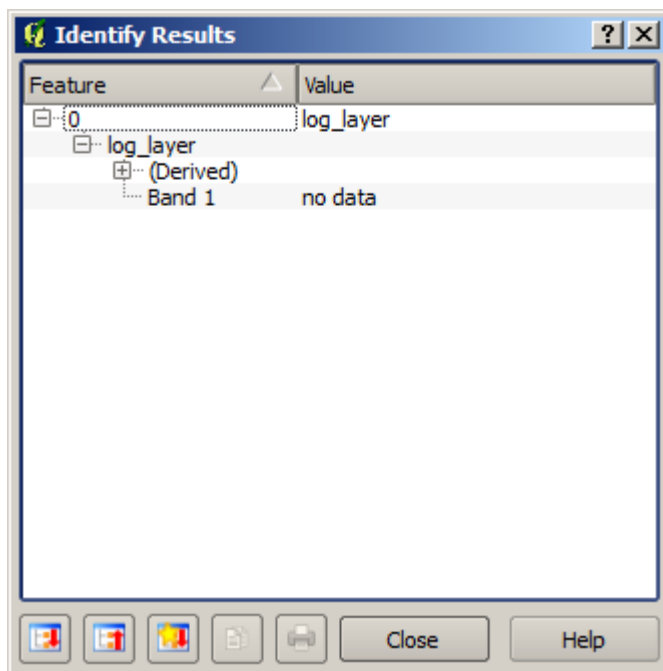
Let's now perform another calculation, this time on the *accflow* layer. This layer contains values of accumulated flow, a hydrological parameter. It contains those values only within the area of a given watershed, with no-data values outside of it. As you can see, the rendering is not very informative, due to the way values are distributed. Using the logarithm of that flow accumulation will yield a much more informative representation. We can calculate that using the raster calculator.

Open the algorithm dialog again, select the *accflow* layer as the only input layer, and enter the following formula: $\log(a)$.

Acesta este stratul pe care îl veți obține.



If you select the *Identify* tool to know the value of a layer at a given point, select the layer that we have just created, and click on a point outside of the basin, you will see that it contains a no-data value.



For the next exercise we are going to use two layers instead of one, and we are going to get a DEM with valid elevation values only within the basin defined in the second layer. Open the calculator dialog and select both layers of the project in the input layers field. Enter the following formula in the corresponding field:

$a/a * b$

a refers to the accumulated flow layer (since it is the first one to appear in the list) and b refers to the DEM. What we are doing in the first part of the formula here is to divide the accumulated flow layer by itself, which will result in a value of 1 inside the basin, and a no-data value outside. Then we multiply by the DEM, to get the elevation value in those cells inside the basin ($DEM * 1 = DEM$) and the no-data value outside ($DEM * no_data = no_data$)

Acesta este stratul rezultat.



This technique is used frequently to *mask* values in a raster layer, and is useful whenever you want to perform calculations for a region other than the arbitrary rectangular region that is used by raster layer. For instance, an elevation histogram of a raster layer doesn't have much meaning. If it is instead computed using only values corresponding to a basin (as in the case above), the result that we obtain is a meaningful one that actually gives

information about the configuration of the basin.

There are other interesting things about this algorithm that we have just run, apart from the no-data values and how they are handled. If you have a look at the extents of the layers that we have multiplied (you can do it double-clicking on their names of the layer in the table of contents and looking at their properties), you will see that they are not the same, since the extent covered by the flow accumulation layer is smaller than the extent of the full DEM.

That means that those layers do not match, and that they cannot be multiplied directly without homogenizing those sizes and extents by resampling one or both layers. However, we did not do anything. QGIS takes care of this situation and automatically resamples input layers when needed. The output extent is the minimum covering extent calculated from the input layers, and the minimum cell size of their cell sizes.

In this case (and in most cases), this produces the desired results, but you should always be aware of the additional operations that are taking place, since they might affect the result. In cases when this behaviour might not be the desired, manual resampling should be applied in advance. In later chapters, we will see more about the behaviour of algorithms when using multiple raster layers.

Let's finish this lesson with another masking exercise. We are going to calculate the slope in all areas with an elevation between 1000 and 1500 meters.

În acest caz, nu dispunem de un strat pentru a-l utiliza drept mască, dar îl putem crea cu ajutorul calculatorului.

Pornește calculatorul folosind DEM-ul doar ca pe un strat de intrare, și următoarea formulă

```
ifelse(abs(a-1250) < 250, 1, 0/0)
```

As you can see, we can use the calculator not only to do simple algebraic operations, but also to run more complex calculation involving conditional sentences, like the one above.

Rezultatul are o valoare de 1 în interiorul gamei în care dorim să lucrăm, și valori fără-date în celulele din exterior.



The no-data value comes from the 0/0 expression. Since that is an undetermined value, SAGA will add a NaN (Not a Number) value, which is actually handled as a no-data value. With this little trick you can set a no-data value without needing to know what the no-data value of the cell is.

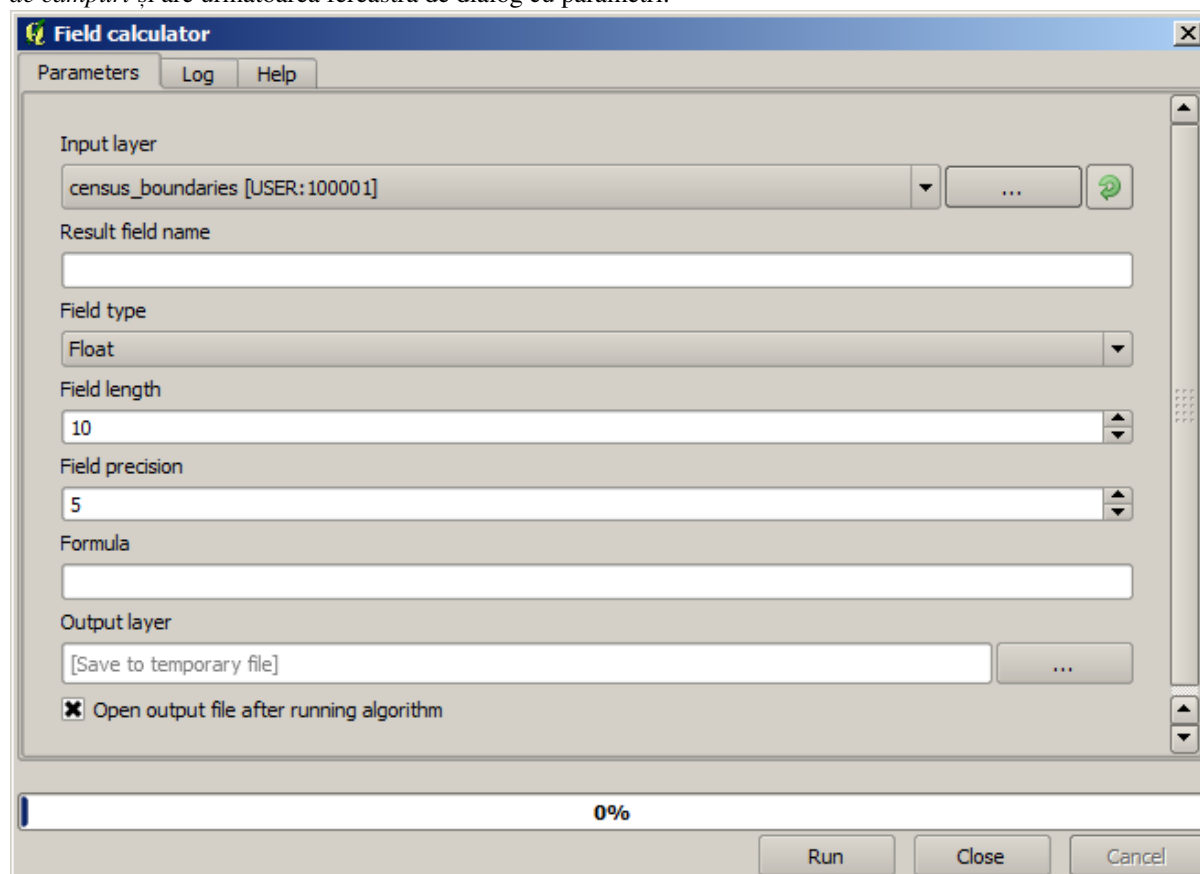
Now you just have to multiply it by the slope layer included in the project, and you will get the desired result.

All that can be done in a single operation with the calculator. We leave that as an exercise for the reader.

18.11 Calculatorul vectorial

Note: În această lecție vom vedea cum se vor adăuga noi atribute în stratul vectorial, pe baza unei expresii matematice, cu ajutorul calculatorului vectorial.

Cunoaștem deja cum să utilizăm calculatorul raster pentru a crea noi straturi raster cu ajutorul expresiilor matematice. Un algoritm similar este disponibil pentru straturi vectoriale, și generează un nou strat cu aceleași atribute ale stratului de intrare, plus unul suplimentar cu rezultatul expresiei introduse. Algoritmul este denumit *Calculator de câmpuri* și are următoarea fereastră de dialog cu parametri.



Note: În versiunile mai noi de Processing, interfața s-a schimbat considerabil, fiind mult mai puternică și mai ușor de utilizat.

Aici sunt câteva exemple de utilizare ale acestui algoritm.

First, let's calculate the population density of white people in each polygon, which represents a census. We have two fields in the attributes table that we can use for that, namely `WHITE` and `SHAPE_AREA`. We just have to divide them and multiply by one million (to have density per square km), so we can use the following formula in the corresponding field

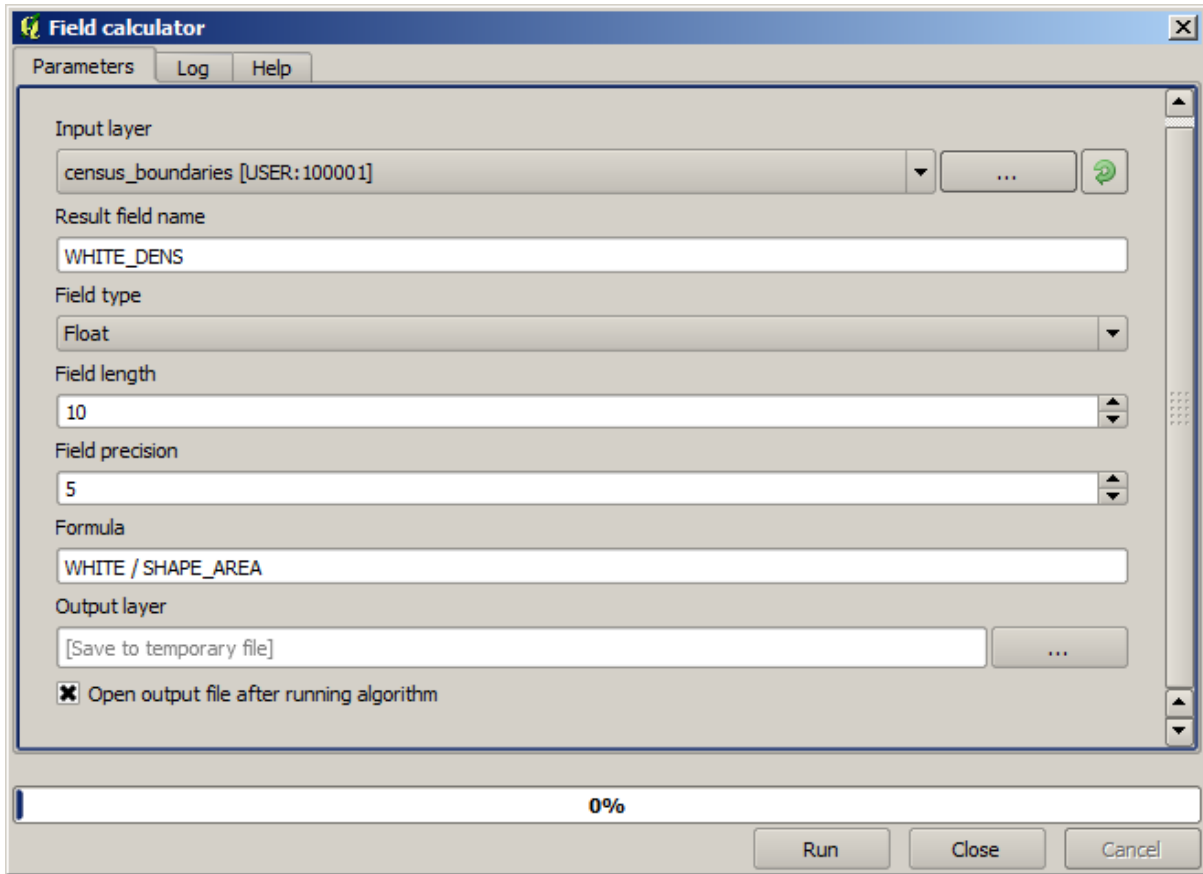
```
( "WHITE" / "SHAPE_AREA" ) * 1000000
```

Dialogul parametrilor trebuie completați așa cum se arată mai jos.

Acest lucru va genera un nou câmp denumit `WHITE_DENS`

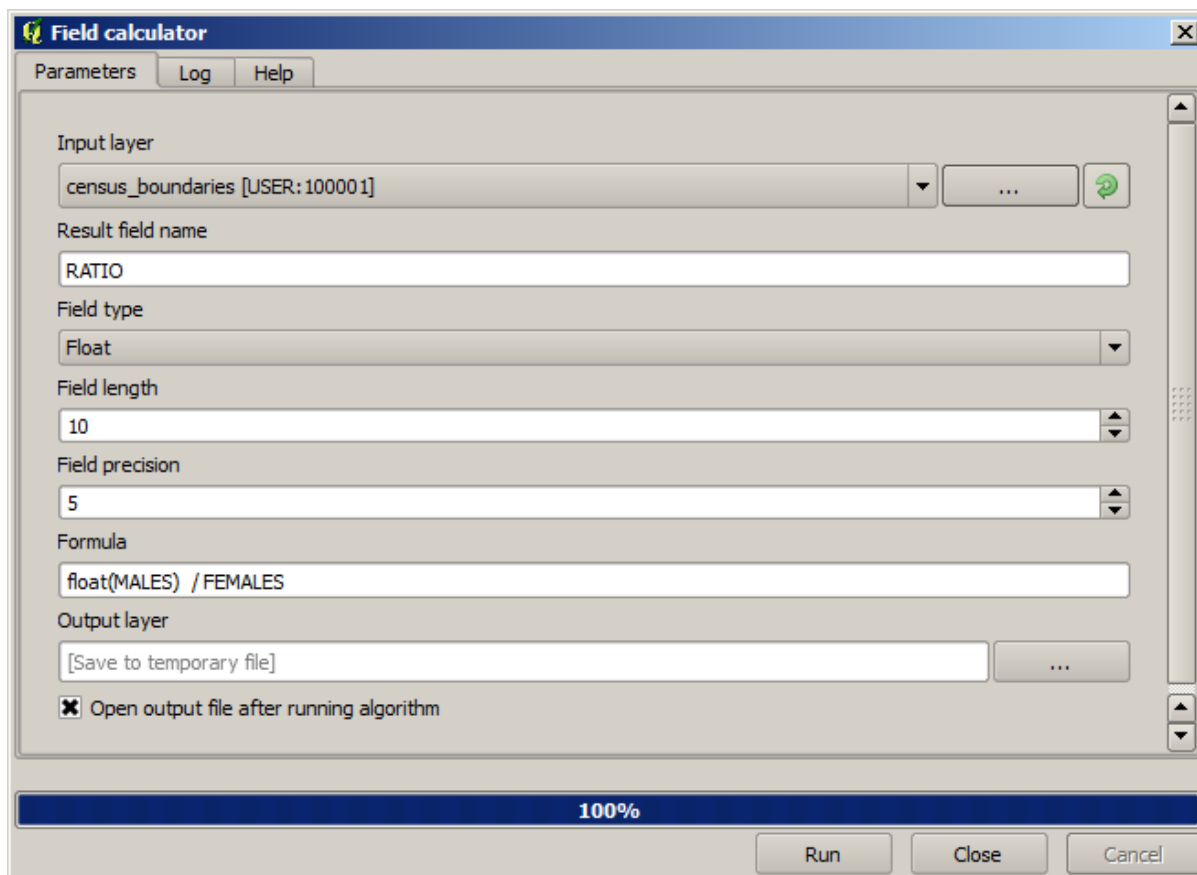
Now let's calculate the ratio between the `MALES` and `FEMALES` fields to create a new one that indicates if male population is numerically predominant over female population.

Introduceți următoarea formulă



"MALES" / "FEMALES"

Fereastra parametrilor ar trebui să arate acest lucru, înainte de a apăsa pe butonul *OK*.

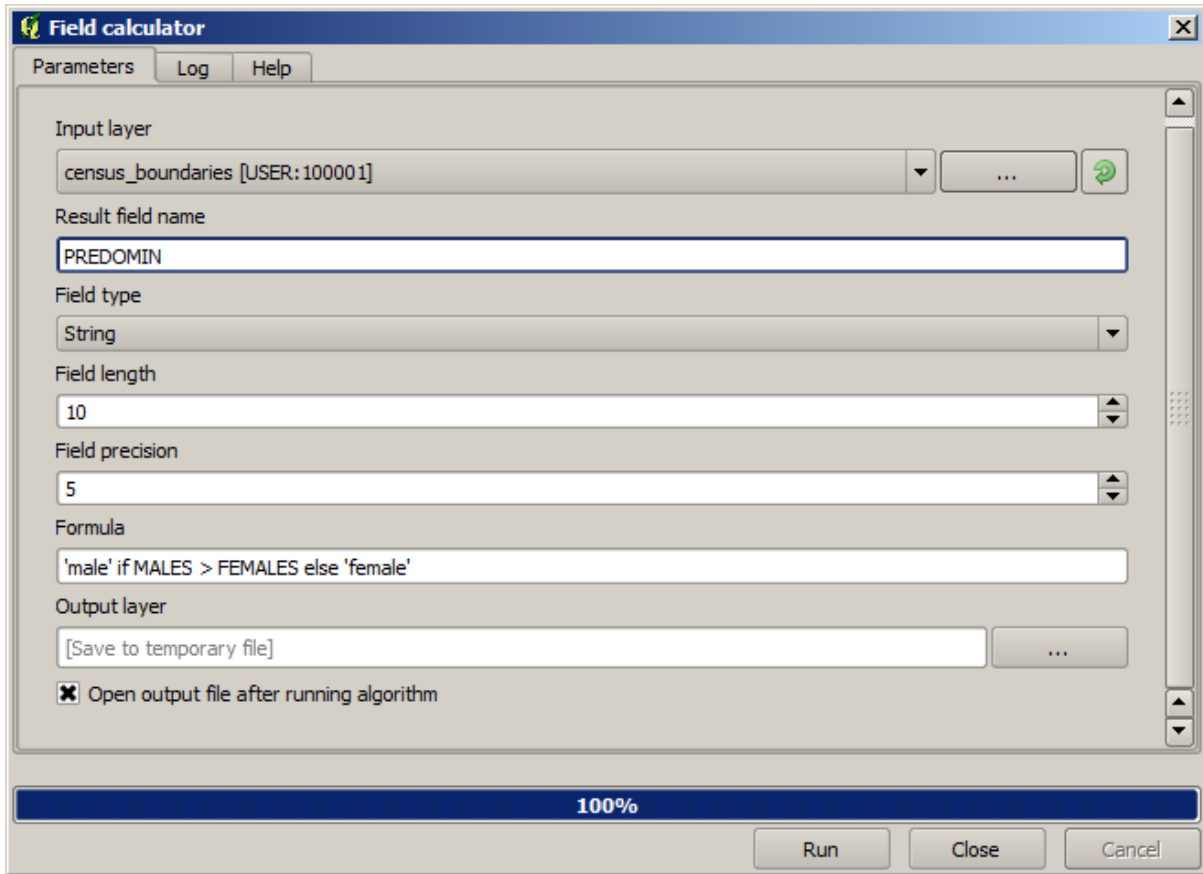


In earlier version, since both fields are of type integer, the result would be truncated to an integer. In this case the formula should be: `1.0 * "MALES" / "FEMALES"`, to indicate that we want floating point number a result.

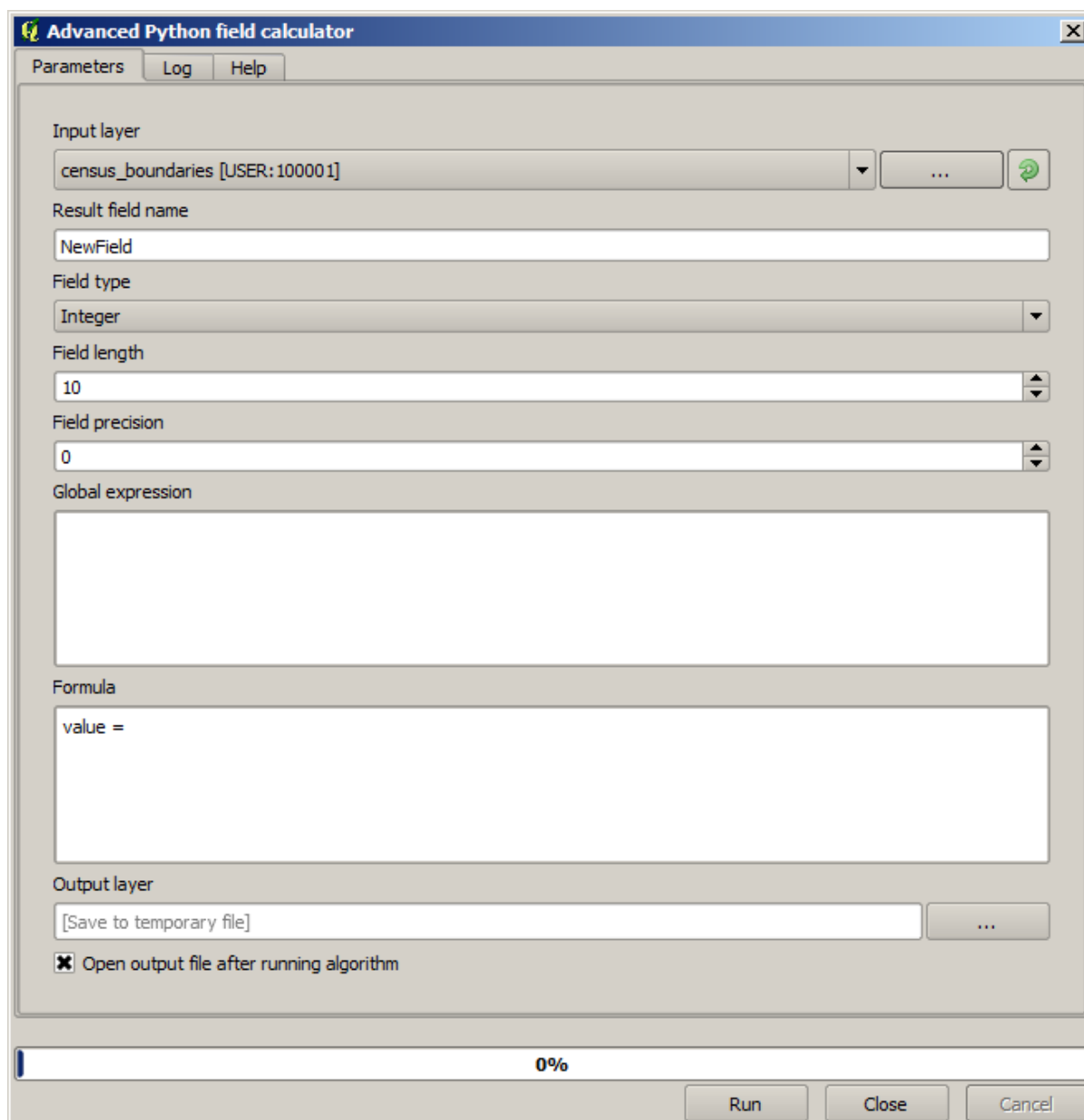
We can use conditional functions to have a new field with `male` or `female` text strings instead of those ratio value, using the following formula:

```
CASE WHEN "MALES" > "FEMALES" THEN 'male' ELSE 'female' END
```

Fereastra parametrilor ar trebui să arate acest lucru.



Un calculator de câmpuri python este disponibil în *Advanced Python field calculator*, care nu va fi detaliat aici



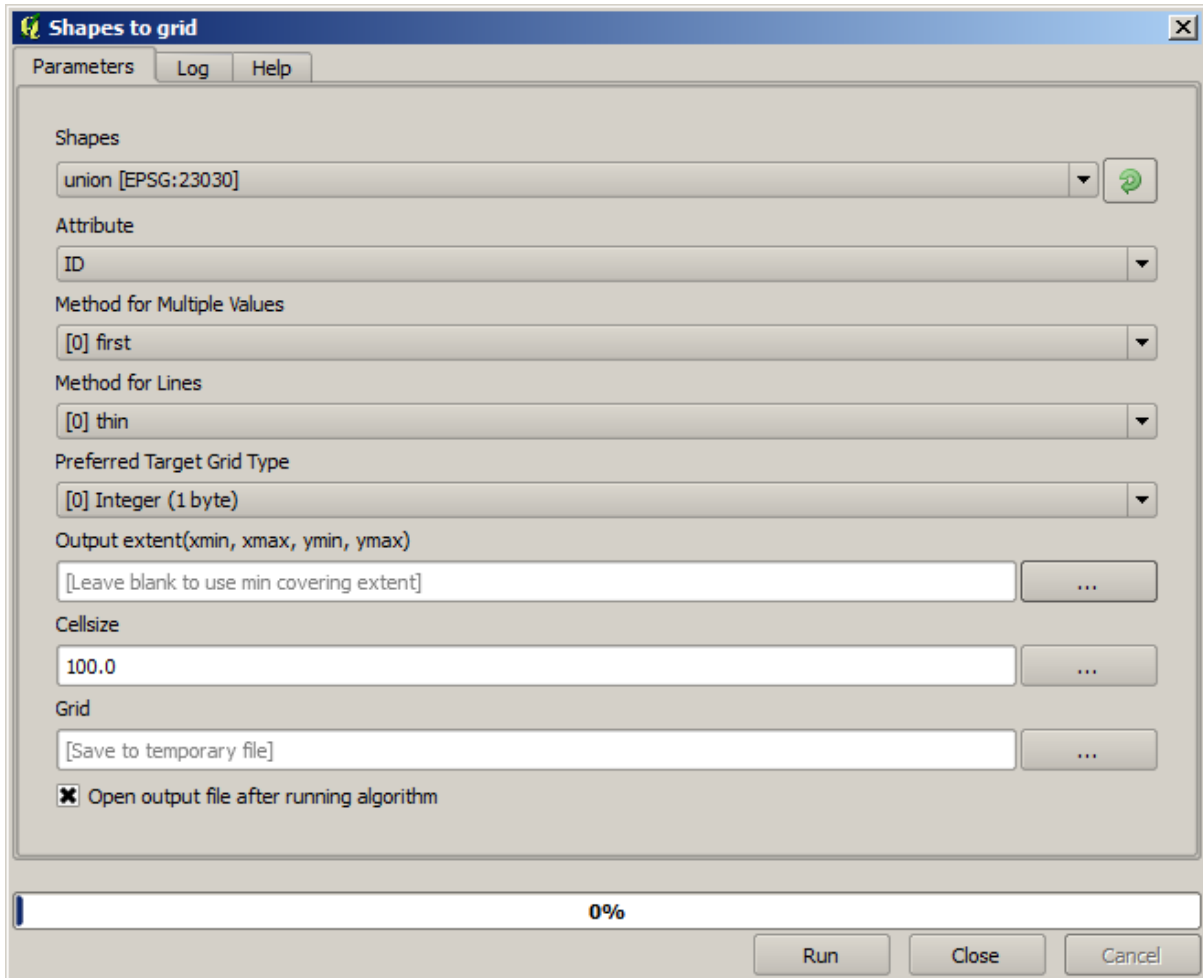
18.12 Definirea extinderilor

Note: În această lecție vom vedea cum se definesc extinderile, acest lucru fiind necesar unor algoritmi, mai ales cele pentru rastere.

Unii algoritmi au nevoie de o extindere, pentru a defini zona care urmează să fie acoperită de analiză și, de obicei, pentru a defini extinderea stratului rezultat.

Atunci când este cerută o anumită extindere, aceasta poate fi definită manual, prin introducerea celor patru valori care o definesc (min X, min Y, max X, max Y), dar există și alte modalități, mai practice și mai interesante, care pot face la fel de bine acest lucru. Vom vedea toate acestea în cadrul lecției.

Mai întâi, haideți să deschidem un algoritm care necesită definirea unei extinderi. Deschideți algoritmul de *Rasterizare*, care creează un strat raster dintr-un strat vectorial.

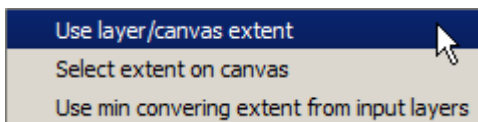


All the parameters, except for the last two ones, are used to define which layer is to be rasterized, and configure how the rasterization process should work. The two last parameters, on the other hand, define the characteristics of the output layer. That means that they define the area that is covered (which is not necessarily the same area covered by the input vector layer), and the resolution/cellsize (which cannot be inferred from the vector layer, since vector layers do not have a cellsize).

Primul lucru pe care îl puteți face este să tastați cele 4 valori de definire, prezentate anterior, separate prin virgulă.

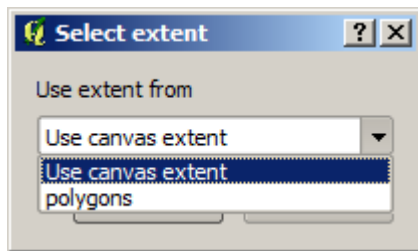


That doesn't need any extra explanation. While this is the most flexible option, it is also the less practical in some cases, and that's why other options are implemented. To access them, you have to click on the button on the right-hand side of the extent text box.



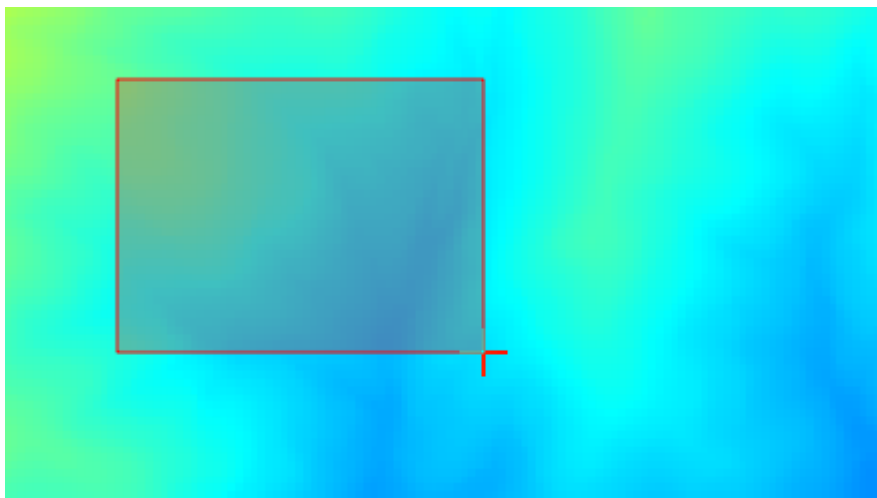
Să vedem ce poate face fiecare.

Prima opțiune este *Use layer/canvas extent*, care va afișa dialogul de selecție de mai jos.



Here you can select the extent of the canvas (the extent covered by the current zoom), or the extension any of the available layers. Select it and click on *OK*, and the text box will be automatically filled with the corresponding values.

The second option is *Select extent on canvas*. In this case, the algorithm dialog disappears and you can click and drag on the QGIS canvas to define the desired extent.

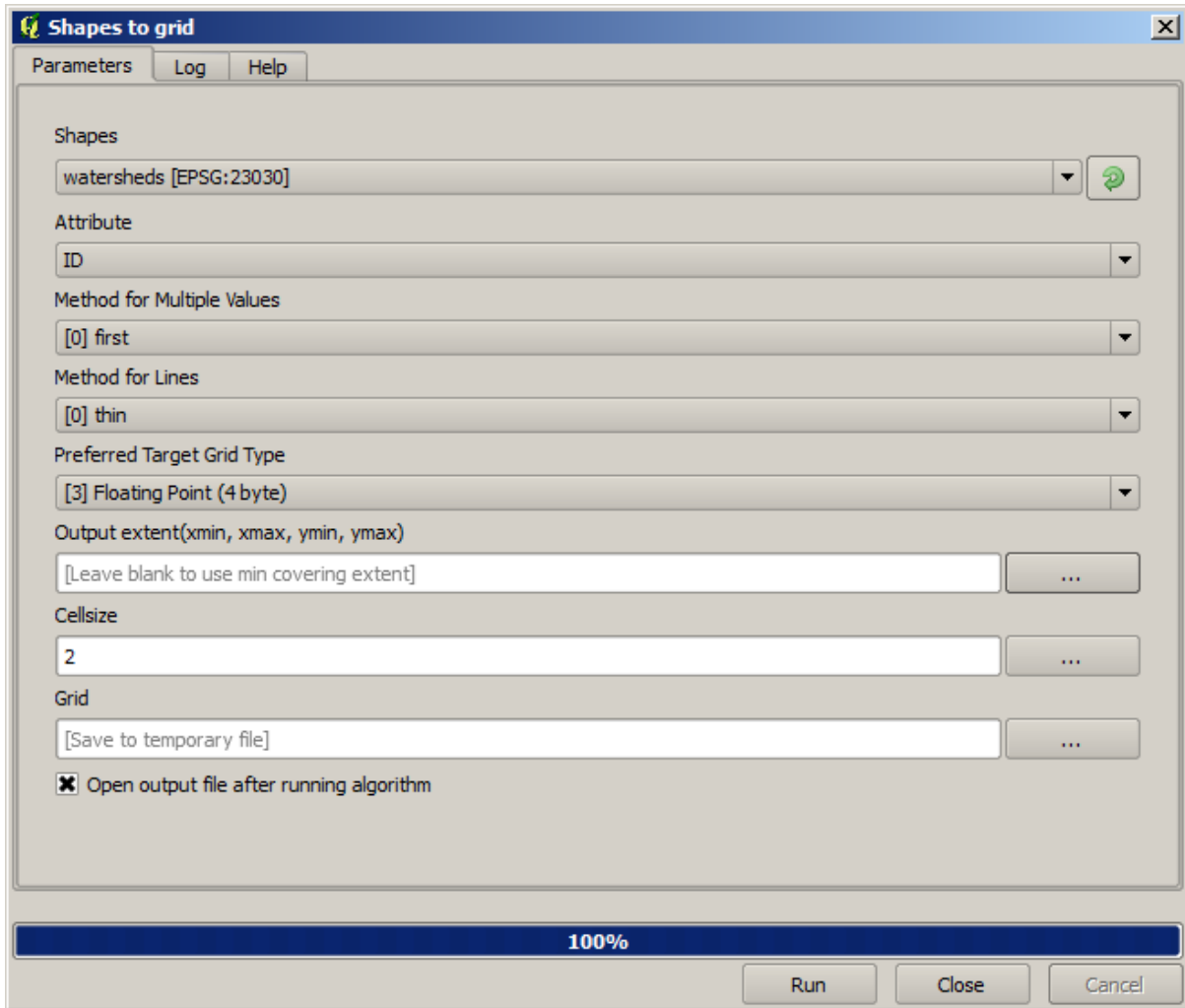


După ce eliberați butonul mouse-ului, dialogul va reapărea iar caseta de text va conține deja valorile corespunzătoare în extinderea definită.

The last option is *Use min covering extent from input layers*, which is the default option. This will compute the min covering extent of all layers used to run the algorithm, and there is no need to enter any value in the text box. In the case of a single input layer, as in the algorithm we are running, the same extent can be obtained by selecting that same input layer in the *Use layer/canvas extent* that we already saw. However, when there are several input layers, the min covering extent does not correspond to any of the input layer extent, since it is computed from all of them together.

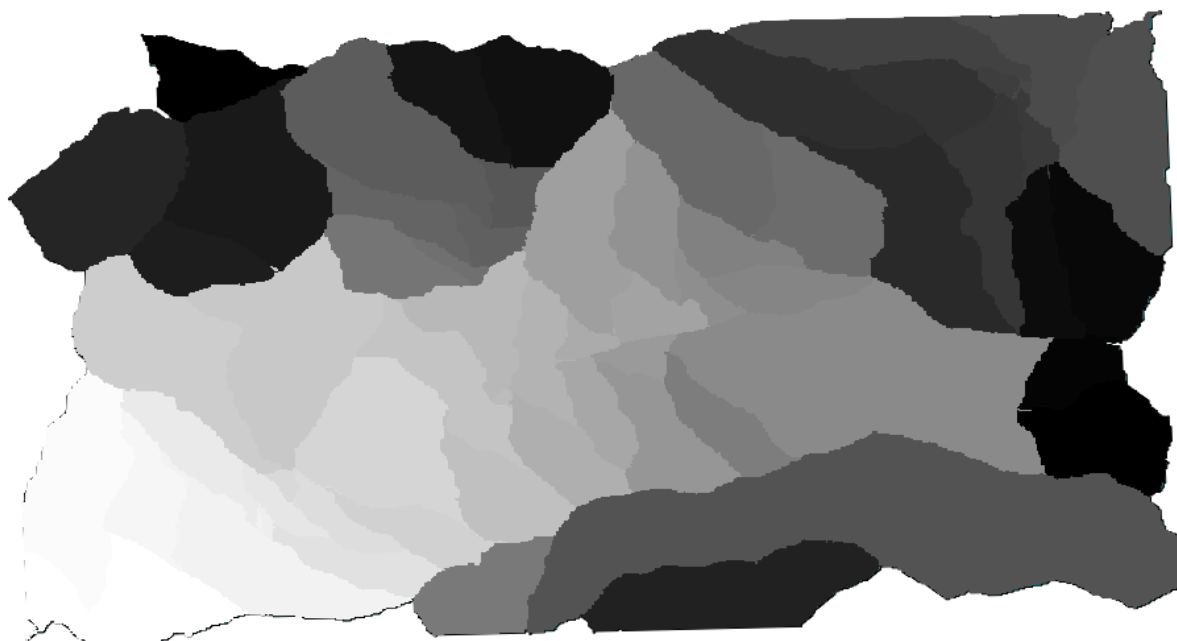
Vom folosi această ultimă metodă pentru a executa algoritmul nostru de rasterizare.

Completați dialogul parametrilor după cum se arată în continuare, apoi apăsați *OK*.



Note: In this case, better use an *Integer (1 byte)* instead of a *Floating point (4 byte)*, since the *NAME* is an integer with maximum value=64. This will result in a smaller file size and faster computations.

Veți primi un strat raster care acoperă exact zona acoperită de stratul vectorial inițial.



In some cases, the last option, *Use min covering extent from input layers*, might not be available. This will happen in those algorithm that do not have input layers, but just parameters of other types. In that case, you will have to enter the value manually or use any of the other options.

Notice that, when a selection exist, the extent of the layer is that of the whole set of features, and the selection is not used to compute the extent, even though the rasterization is executed on the selected items only. In that case, you might want to actually create a new layer from the selection, and then use it as input.

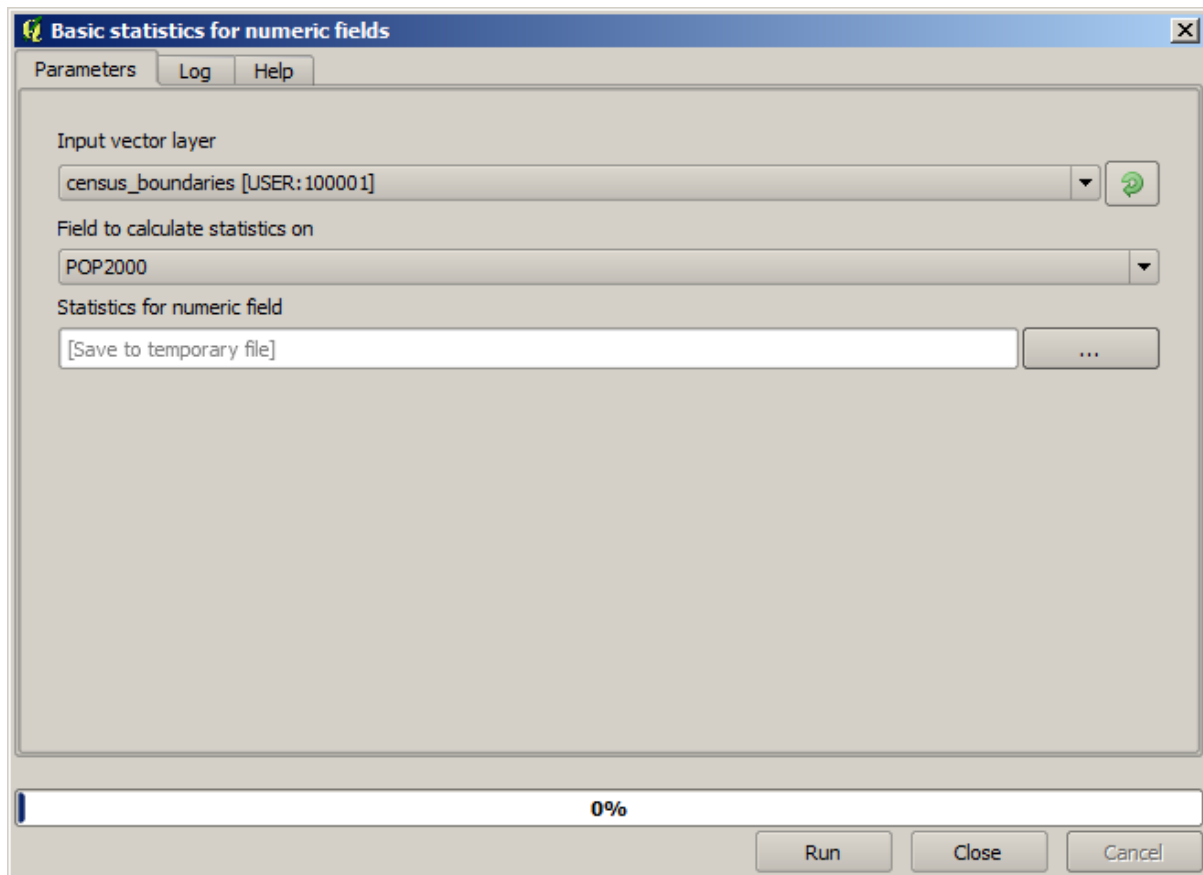
18.13 Ieșiri HTML

Note: În această lecție învățăm cum administrează QGIS ieșirile în format HTML, care sunt utilizate pentru a produce text și grafică.

Toate rezultatele obținute până în prezent au fost sub formă de straturi (vectoriale sau raster). Cu toate acestea, unii algoritmi generează ieșiri sub formă de text și grafică. Acestea sunt încapsulate în fișiere HTML și afișate în așa-numitul *Vizualizator de rezultate*, care reprezintă un alt element al cadrului de procesare.

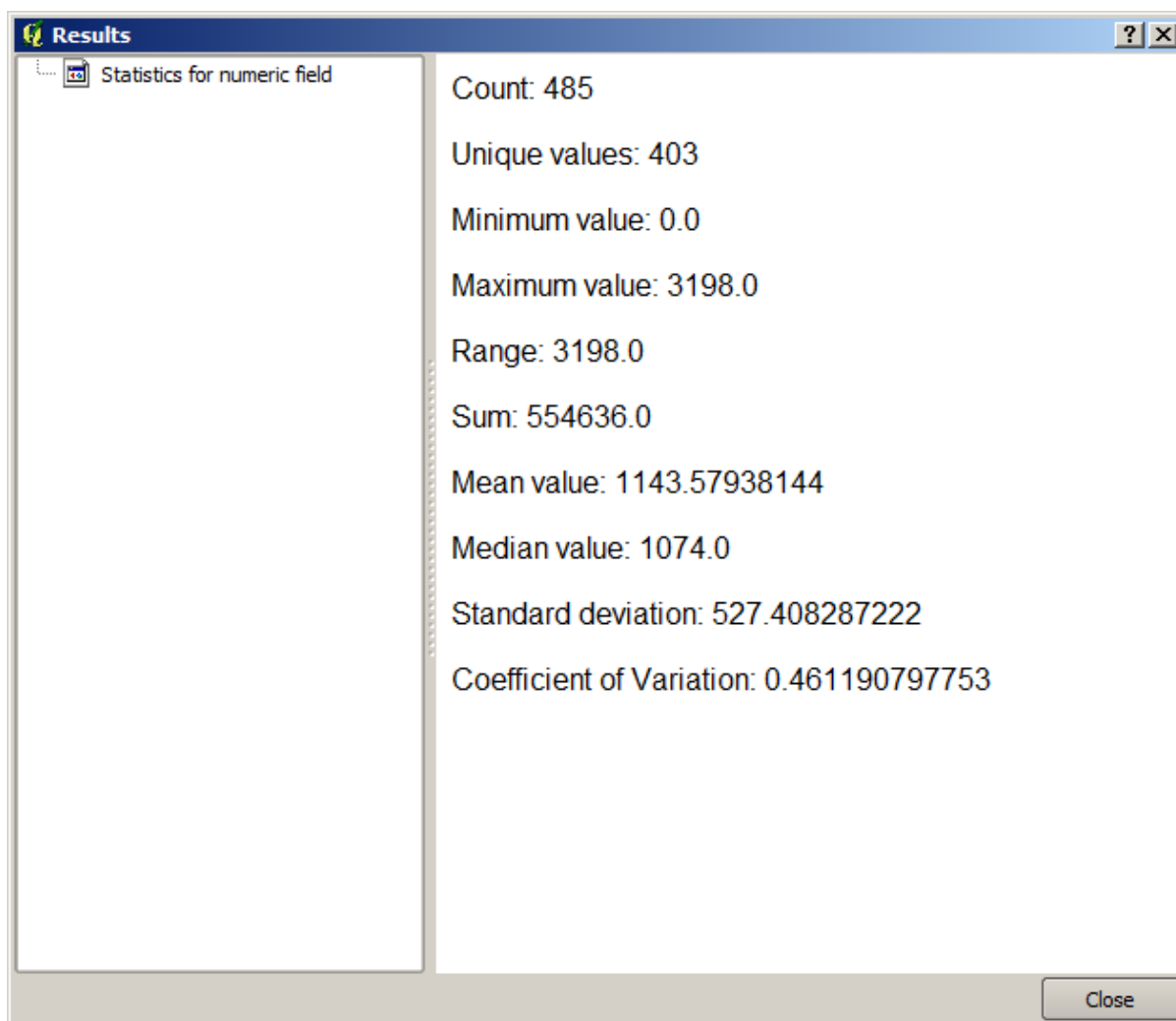
Să vedem unul dintre acești algoritmi pentru a înțelege cum funcționează.

Deschideți proiectul cu datele de utilizat în această lecție, apoi deschideți algoritmul *Statistici de bază pentru câmpurile numerice*.



Algoritmul este destul de simplu, trebuind să selectați doar stratul de utilizat și unul din câmpurile sale (unul numeric). Ieșirea este de tip HTML, dar caseta corespunzătoare funcționează similar cu cea pentru o ieșire de tip vectorial sau raster. Puteți introduce o cale de fișier sau să o lăsați necompletată, pentru ca salvarea să aibă loc într-un fișier temporar. Totuși, în acest caz sunt acceptate doar extensiile `html` și `htm`, nefiind nici o modalitate de a modifica formatul de ieșire.

Rulați algoritmul, selectând ca intrare singurul strat din proiect și câmpul *POP2000*, după care va apărea un nou dialog, similar celui prezentat anterior, iar o dată ce algoritmul este executat dialogul parametrilor se va închide.



Acesta este *Vizualizatorul de rezultate*. Aici se păstrează tot rezultatul HTML generat în timpul sesiunii curente, într-o formă ușor accesibilă, astfel încât să-l puteți verifica rapid, ori de câte ori este nevoie. Orice modificare adusă straturilor se va pierde la închiderea QGIS, dacă ați ales ieșirea într-un fișier temporar. Dacă ați efectuat salvarea într-o cale permanentă, fișierul se va păstra, dar nu va apărea în *Vizualizatorul de rezultate* la următoarea deschidere a aplicației QGIS.

Unii algoritmi generează text care nu poate fi subdivizat. Acesta este, de exemplu, cazul algoritmilor care capturează textul generat de către un proces extern. În alte cazuri, rezultatul este prezentat sub formă de text, dar în mod intern el este împărțit în mai multe secțiuni, de obicei sub formă de valori numerice. Algoritmul pe care tocmai l-am executat este unul dintre acestea. Fiecare dintre valori este tratată ca o singură ieșire, stocată într-o variabilă. Deși nu sunt relevante acum, o dată ce vom trece la modelatorul grafic, aceste valori vor fi utilizate ca intrări numerice pentru alți algoritmi.

18.14 Un prim exemplu de analiză

Note: În această lecție, vom efectua o analiză reală, folosind doar bara de instrumente, astfel încât să vă familiarizați cu elementele cadrului de prelucrare.

O dată ce totul este configurat, iar algoritmii externi sunt gata de utilizare, dispunem de un instrument foarte puternic pentru efectuarea analizelor spațiale. Este timpul să elaborăm un exercițiu mai amplu, folosind date din lumea reală.

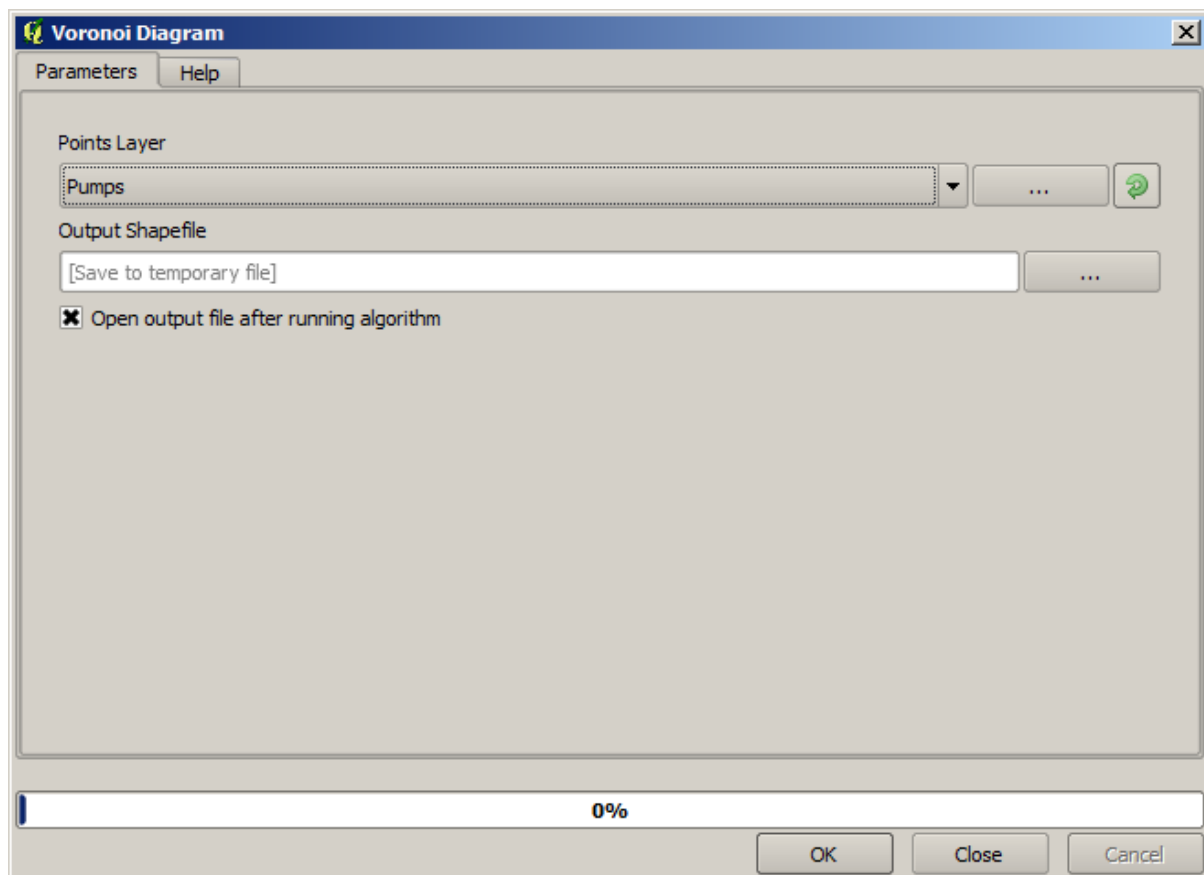
We will be using the well-known dataset that John Snow used in 1854, in his groundbreaking work (http://en.wikipedia.org/wiki/John_Snow_%28physician%29), and we will get some interesting results. The anal-

ysis of this dataset is pretty obvious and there is no need for sophisticated GIS techniques to end up with good results and conclusions, but it is a good way of showing how these spatial problems can be analyzed and solved by using different processing tools.

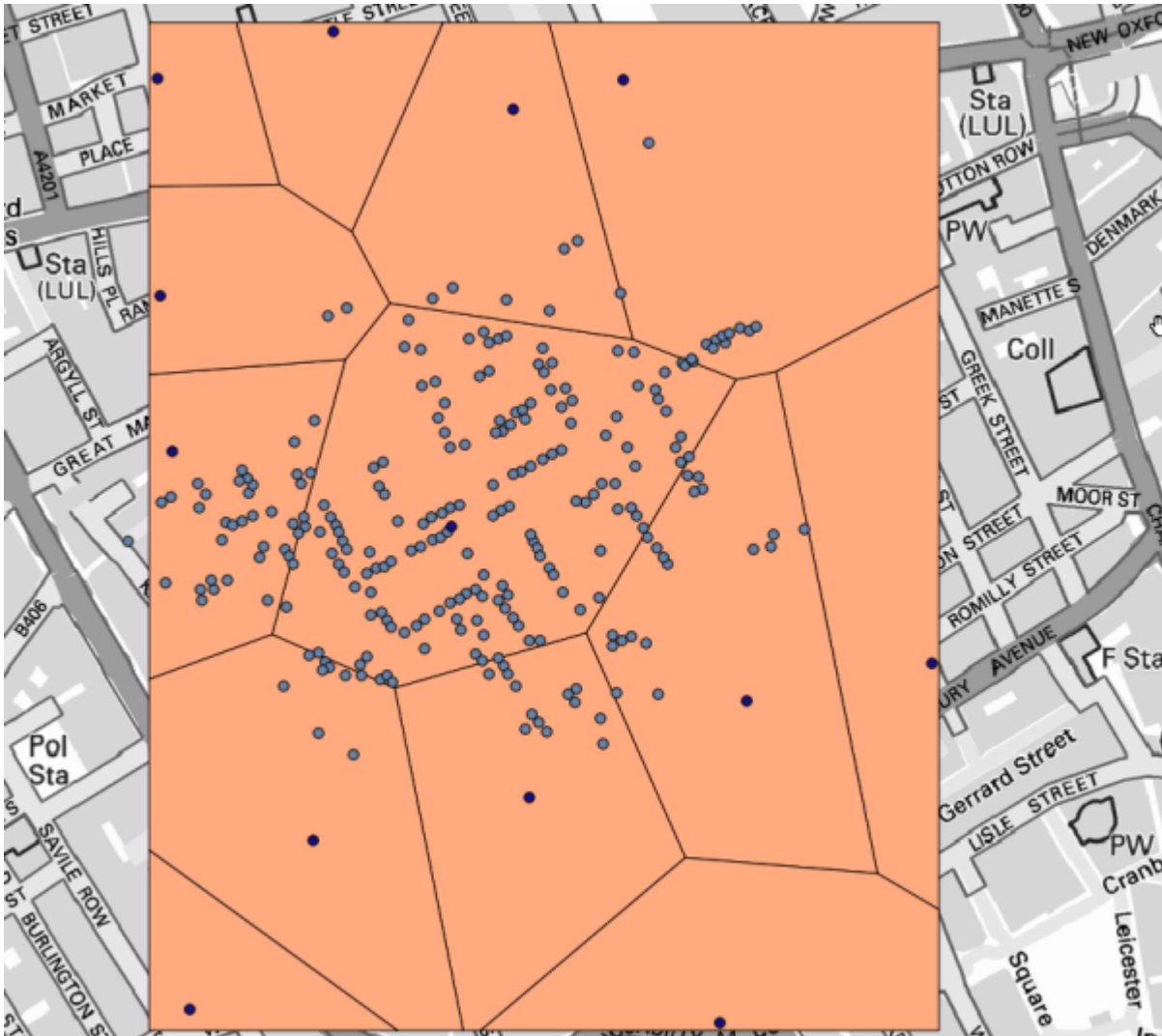
Setul de date conține fișierul shape cu decesele cauzate de holeră și locațiile pompelor, precum și o hartă OSM randată în format TIFF. Deschideți proiectul QGIS corespunzător acestei lecții.



Primul lucru care trebuie făcut este calcularea diagramei Voronoi a stratului de pompe (crearea poligoanelor Thiessen), pentru a obține zona de influență a fiecărei pompe. Pentru aceasta, poate fi folosit algoritmul *Voronoi Diagram*.

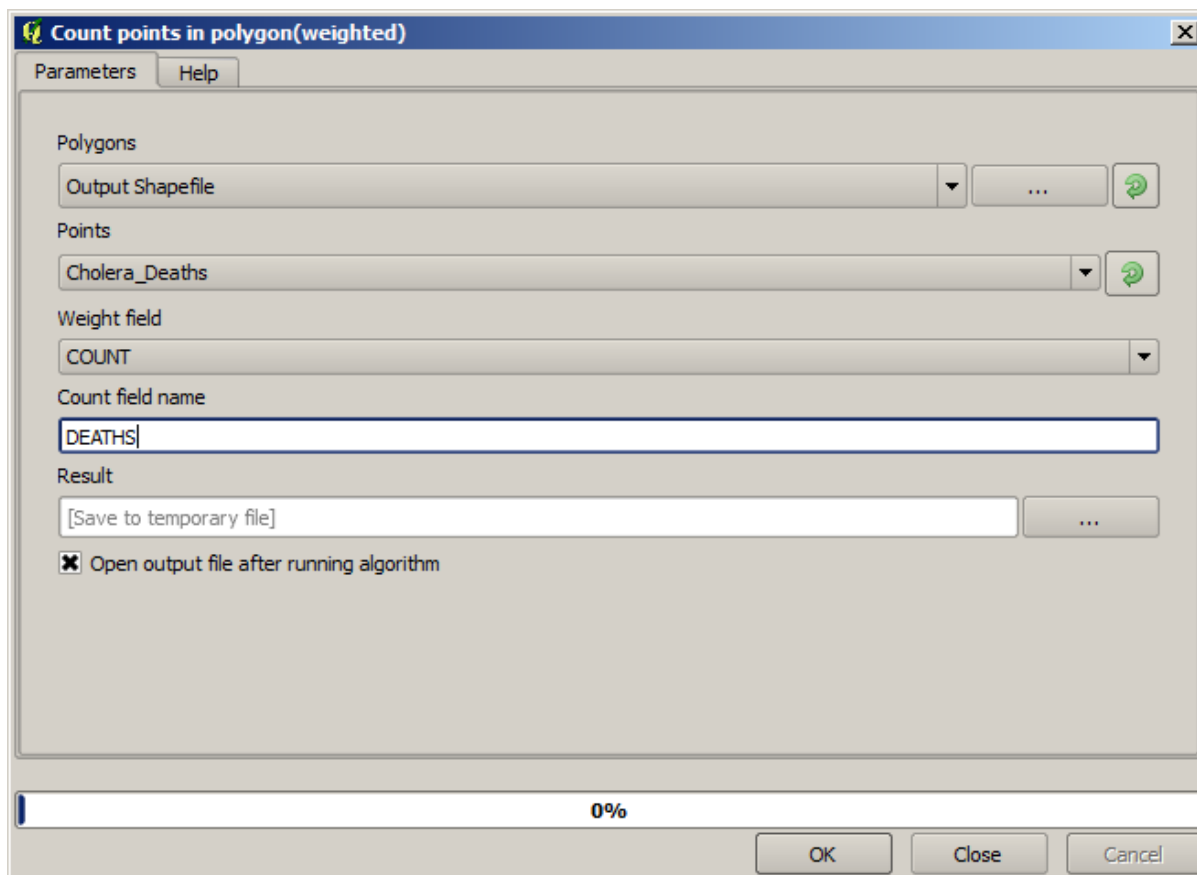


Destul de ușor, dar ne va oferi deja informații interesante.

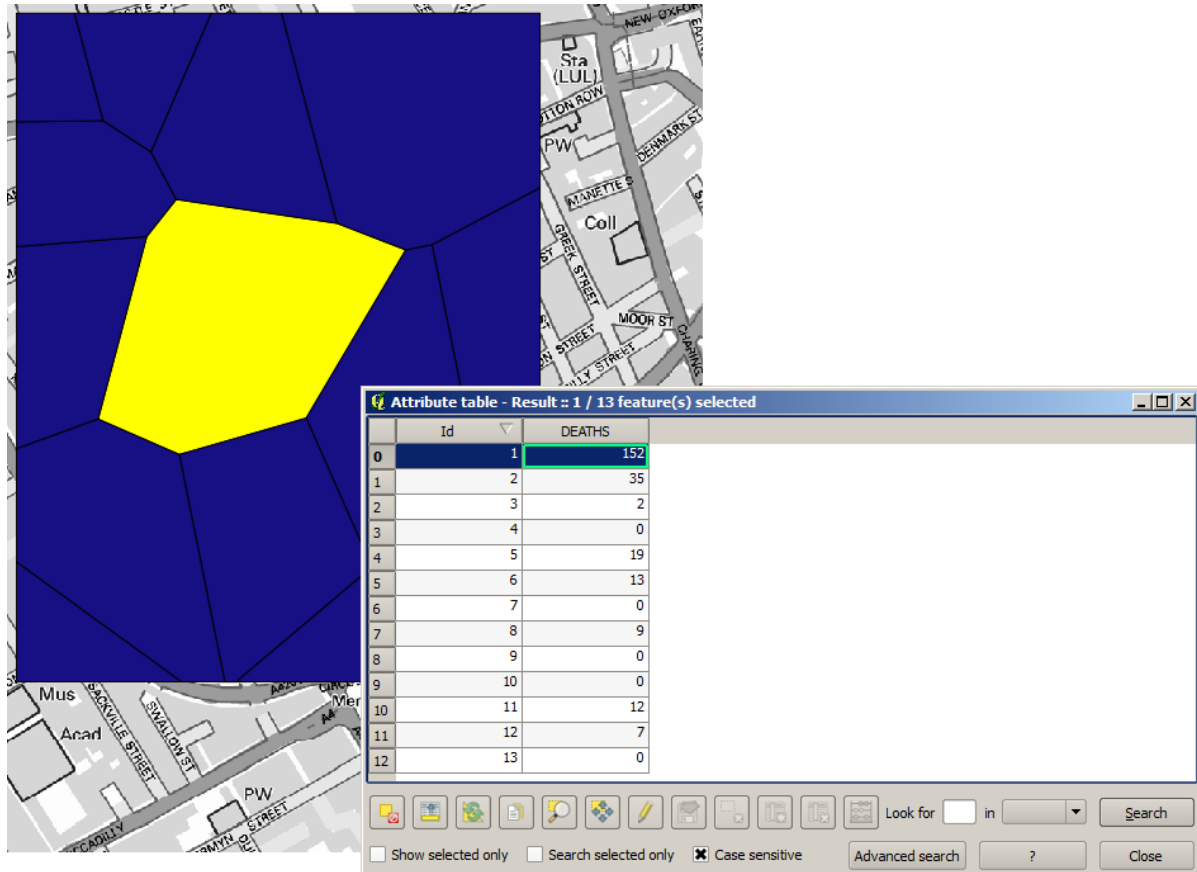


În mod evident, cele mai multe cazuri se încadrează într-unul dintre poligoane

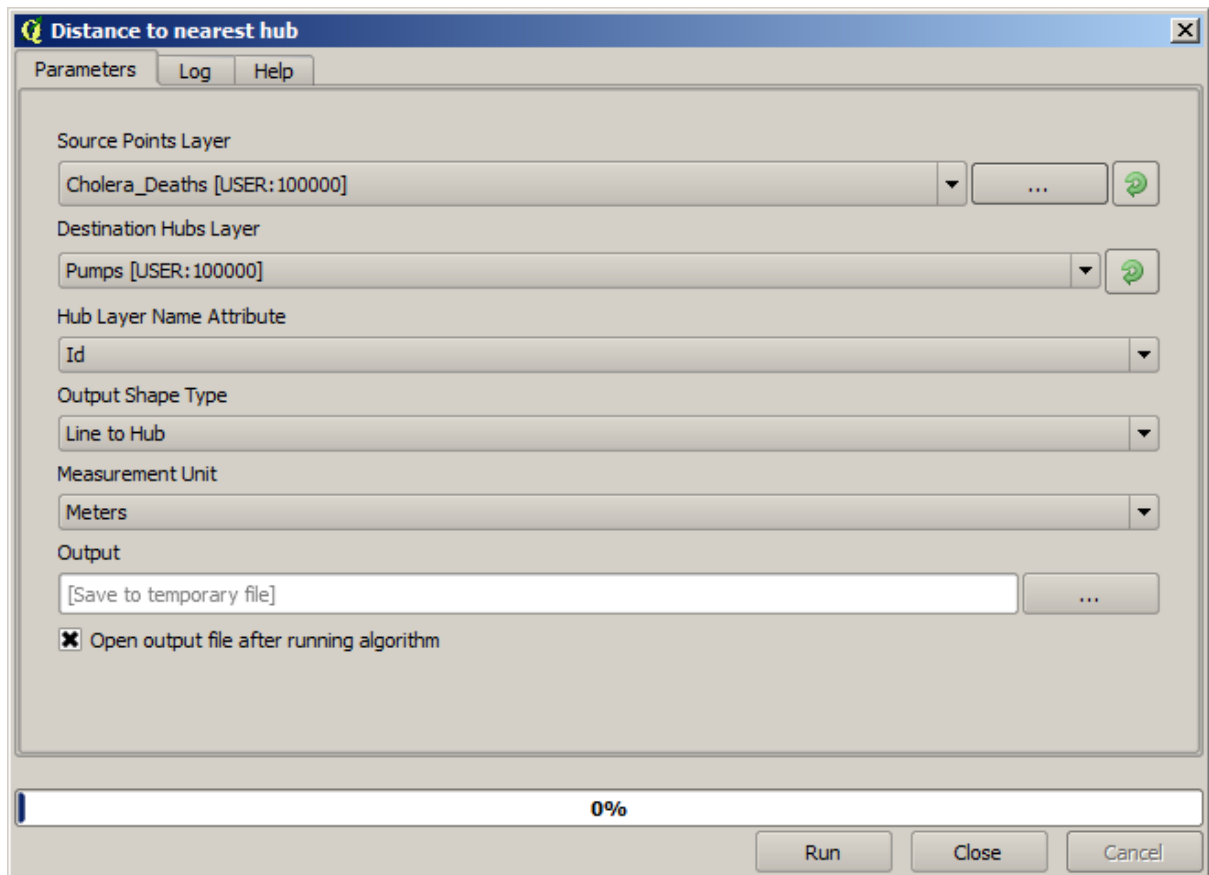
To get a more quantitative result, we can count the number of deaths in each polygon. Since each point represents a building where deaths occurred, and the number of deaths is stored in an attribute, we cannot just count the points. We need a weighted count, so we will use the *Count points in polygon (weighted)* tool.



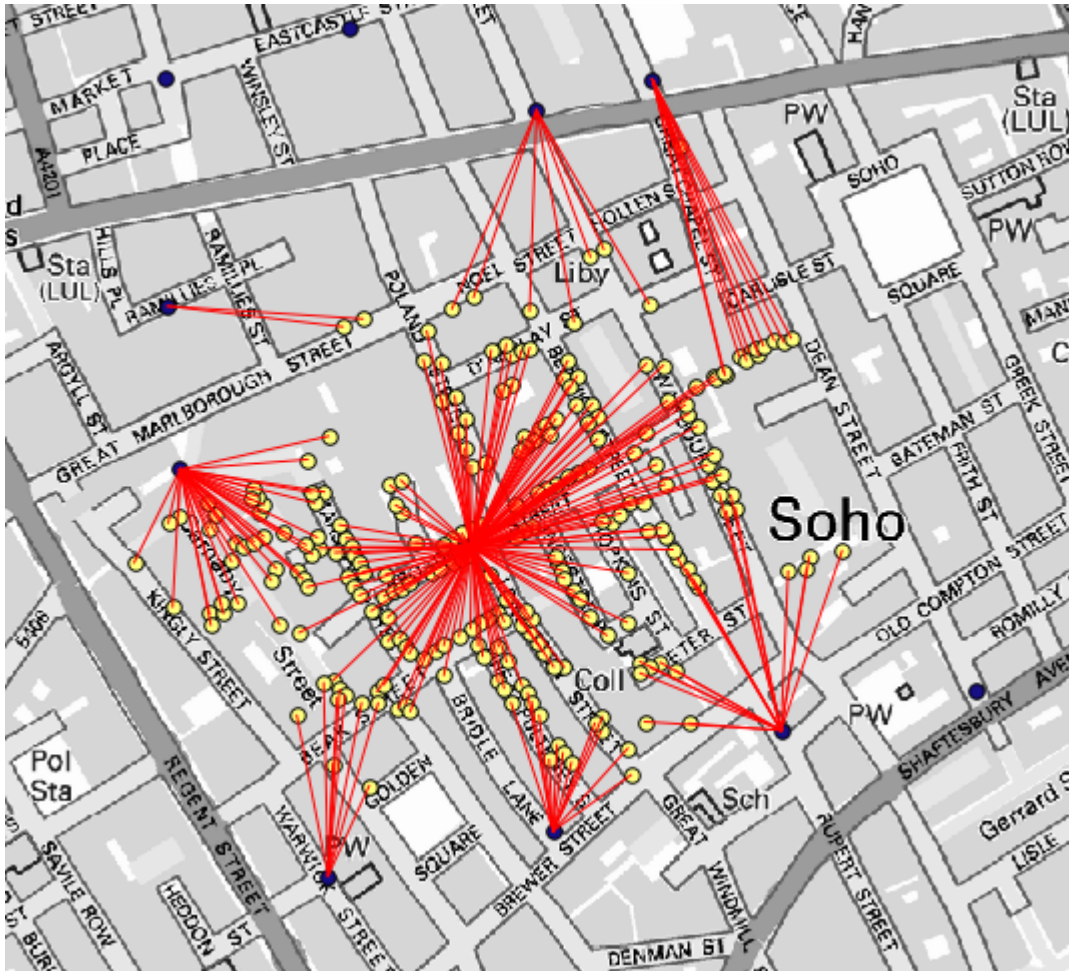
The new field will be called *DEATHS*, and we use the *COUNT* field as weighting field. The resulting table clearly reflects that the number of deaths in the polygon corresponding to the first pump is much larger than the other ones.



Another good way of visualizing the dependence of each point in the *Cholera_deaths* layer with a point in the *Pumps* layer is to draw a line to the closest one. This can be done with the *Distance to nearest hub* tool, and using the configuration shown next.

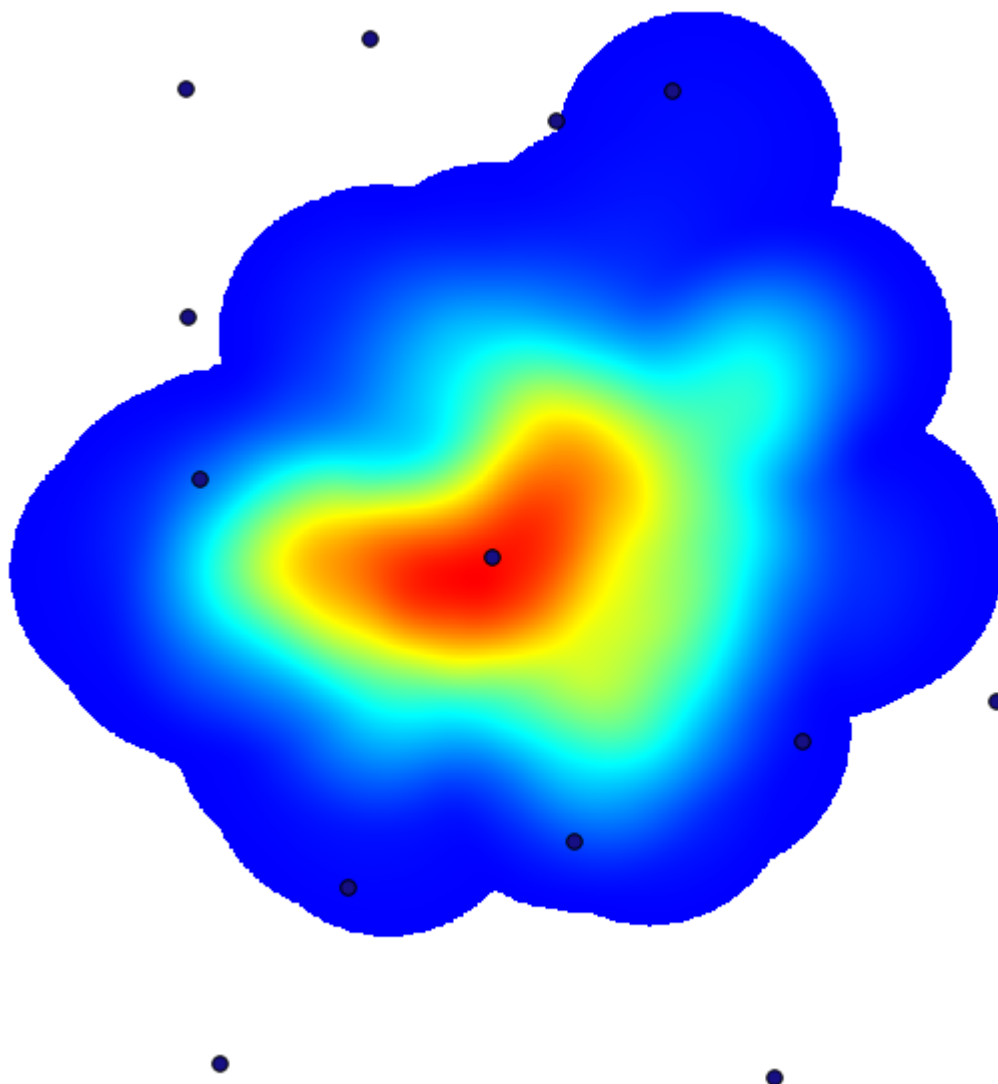


Rezultatul arată în felul următor:

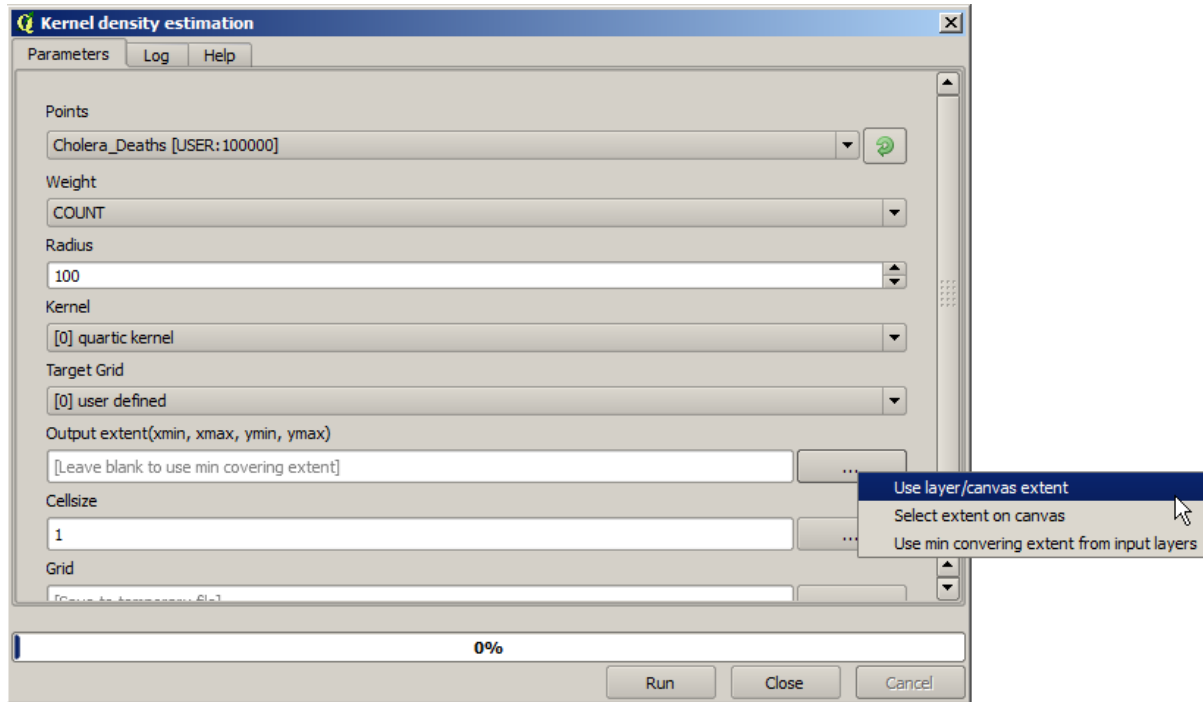


Although the number of lines is larger in the case of the central pump, do not forget that this does not represent the number of deaths, but the number of locations where cholera cases were found. It is a representative parameter, but it is not considering that some locations might have more cases than other.

A density layer will also give us a very clear view of what is happening. We can create it with the *Kernel density* algorithm. Using the *Cholera_deaths* layer, its *COUNT* field as weight field, with a radius of 100, the extent and cellsize of the streets raster layer, we get something like this.



Amintiți-vă că, pentru a obține întinderea rezultatului, nu trebuie să o introduceți. Faceți clic pe butonul din partea dreaptă și selectați *Use layer/canvas extent*.



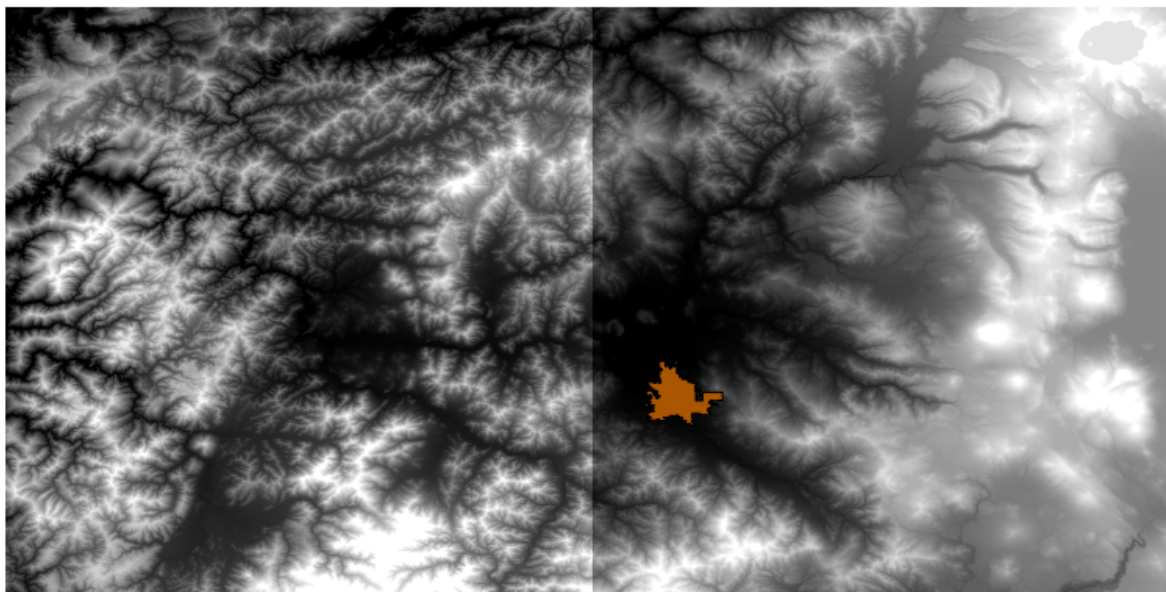
Selectați stratul străzilor raster iar întinderea sa va fi adăugată automat în câmpul de text. Trebuie să faceți același lucru cu dimensiunea celulei, selectând-o, de asemenea, din acel strat.

Prin combinarea cu stratul de pompe, vom vedea că există o pompă în mod clar în punctul fierbinte, în care se constată densitatea maximă a cazurilor de deces.

18.15 Decuparea și îmbinarea straturilor raster

Note: În această lecție vom vedea un alt exemplu de pregătire a datelor spațiale, pentru a continua utilizarea geoutilor în scenarii din lumea reală.

În această lecție, vom calcula un strat de pantă pentru suprafața care înconjoară o zonă dată a orașului, dintr-un strat vectorial cu un singur poligon. DEM-ul de bază este împărțit în două straturi raster care, împreună, acoperă o suprafață mult mai mare decât cea din jurul orașului în care ne dorim să lucrăm. Dacă deschideți proiectul corespunzător acestei lecții, veți vedea ceva de genul următor.



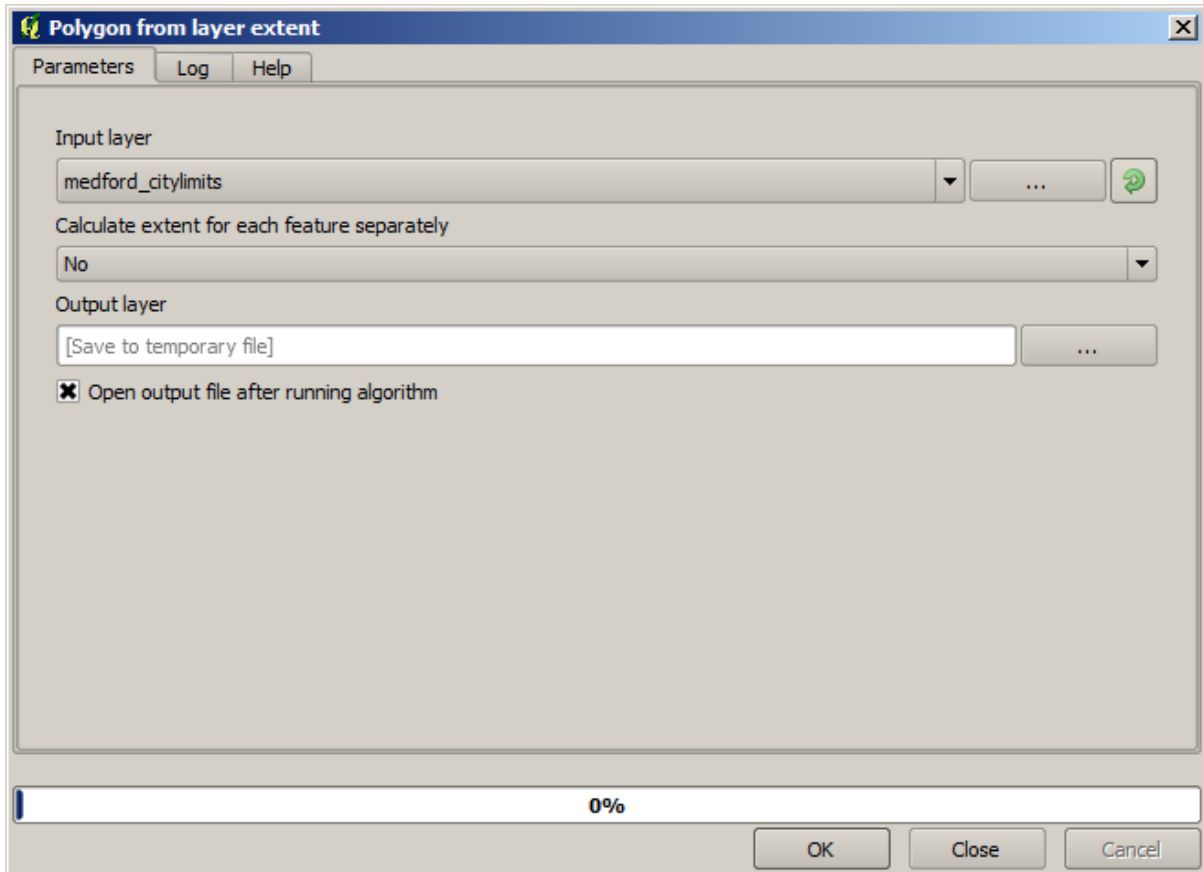
Aceste straturi au două probleme:

- Acestea acoperă o zonă care este prea mare pentru ceea ce dorim (suntem interesați de o regiune mai mică din jurul centrului orașului)
- Ele se află în două fișiere diferite (limitele orașului se încadrează doar într-un singur strat raster, dar, așa cum s-a mai zis, dorim o anumită suprafață adițională în jurul acestuia).

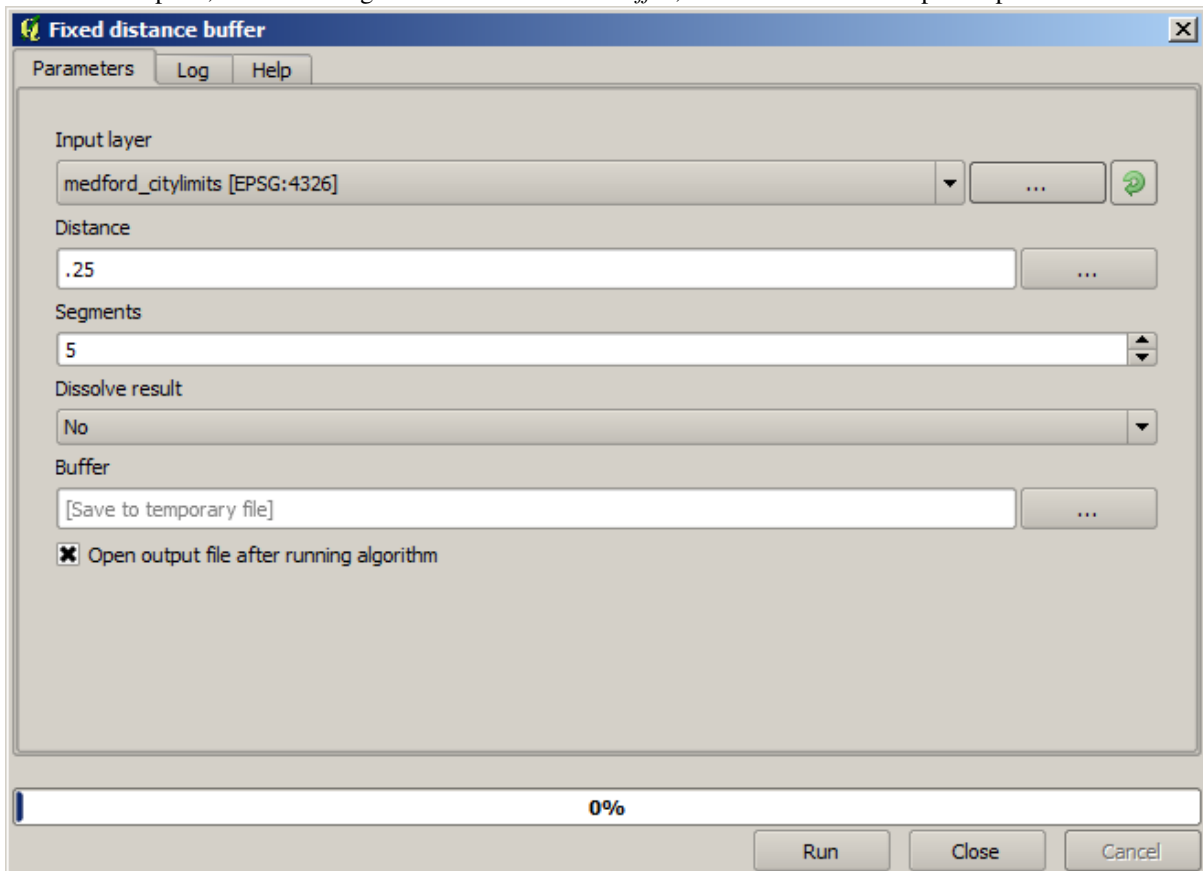
Ambele sunt ușor rezolvabile cu geoalgoritmii corespunzători.

În primul rând, vom crea un dreptunghi care definește zona dorită. Pentru aceasta, vom crea un strat care conține caseta de încadrare a stratului, împreună cu limitele suprafeței orașului, apoi vom crea un tampon, astfel încât să existe un strat raster care îl acoperă un pic mai mult decât este necesar.

Pentru a calcula caseta de încadrare, putem folosi algoritmul *Poligonului din extinderea stratului*

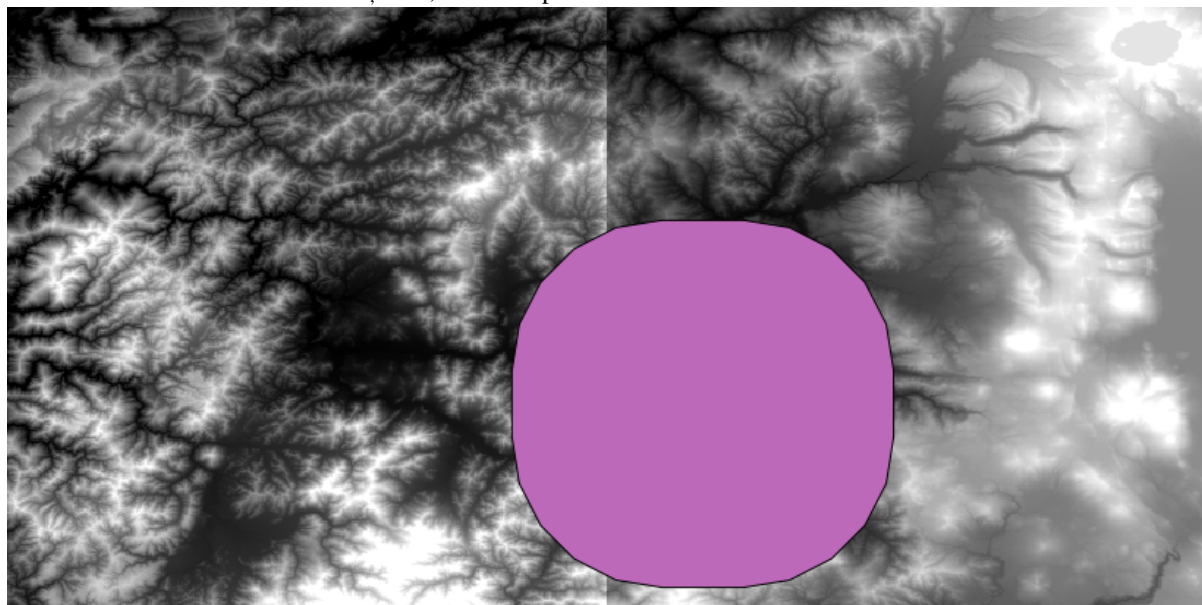


Pentru a-l tampona, vom folosi algoritmul *Fixed distance buffer*, cu următoarele valori pentru parametri.

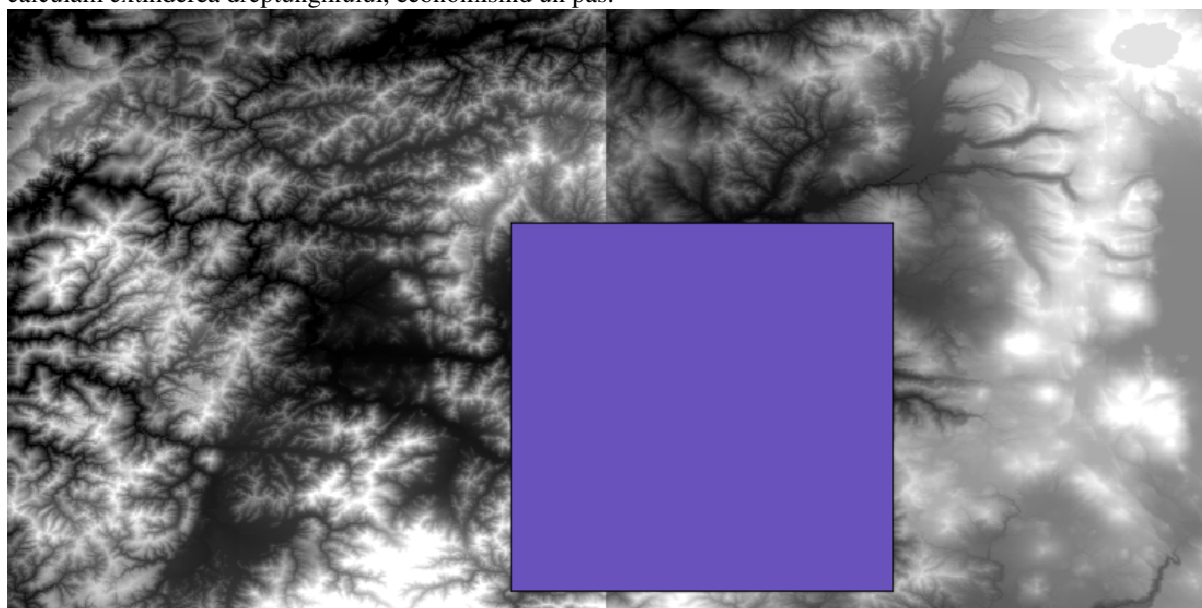


Warning: Sintaxa s-a schimbat în versiunile recente; setați atât Distanța cât și vertexul Arcului la .25

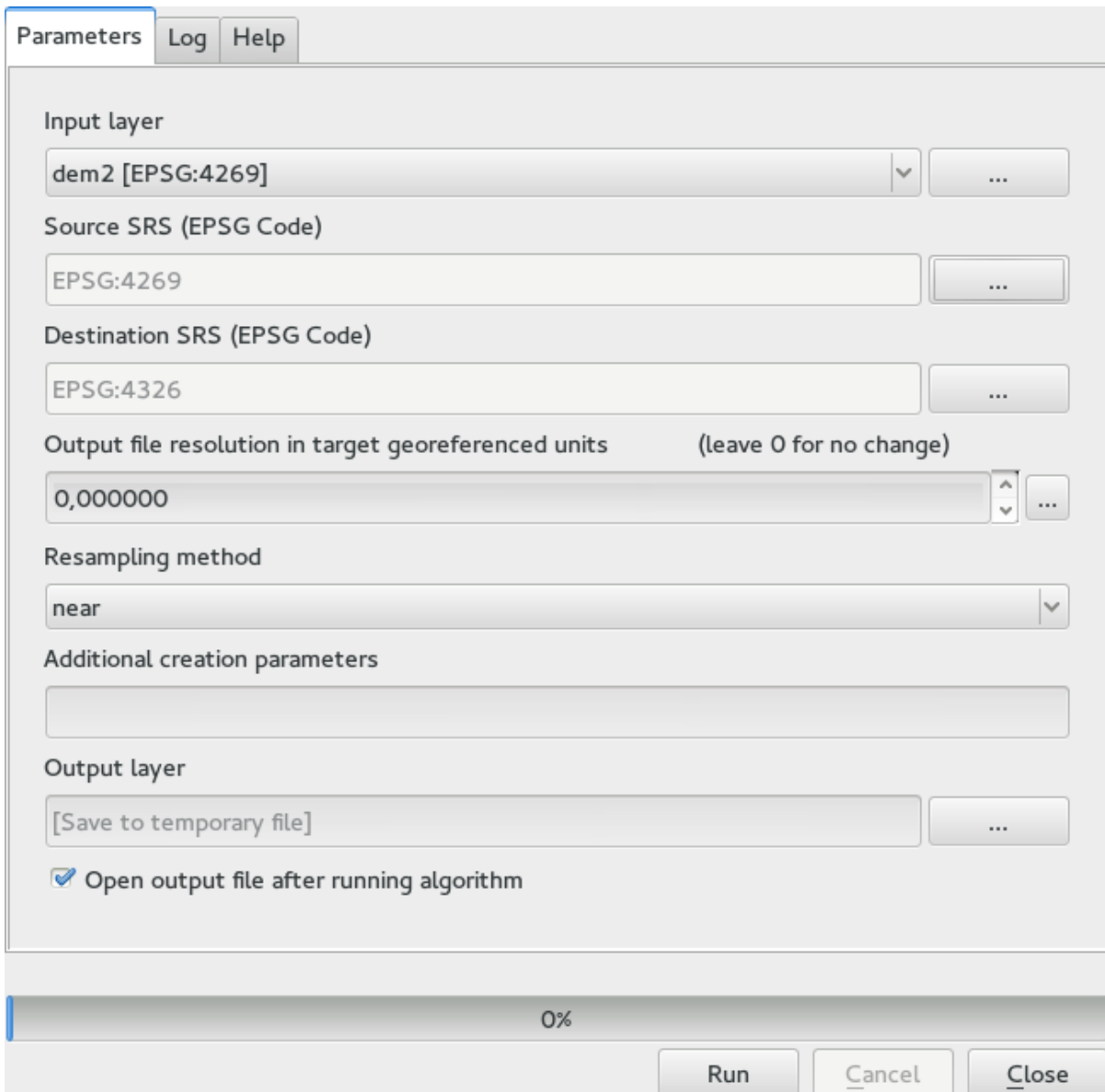
Aici se află caseta de încadrare obținută, utilizând parametrii de mai sus



Este o casetă rotundă, dar putem obține cu ușurință o casetă echivalentă, cu unghiuri drepte, prin rularea algoritmului *Poligon din extinderea stratului* asupra ei. Am putea să tamponăm mai întâi limitele orașului, iar apoi să calculăm extinderea dreptunghiului, economisind un pas.

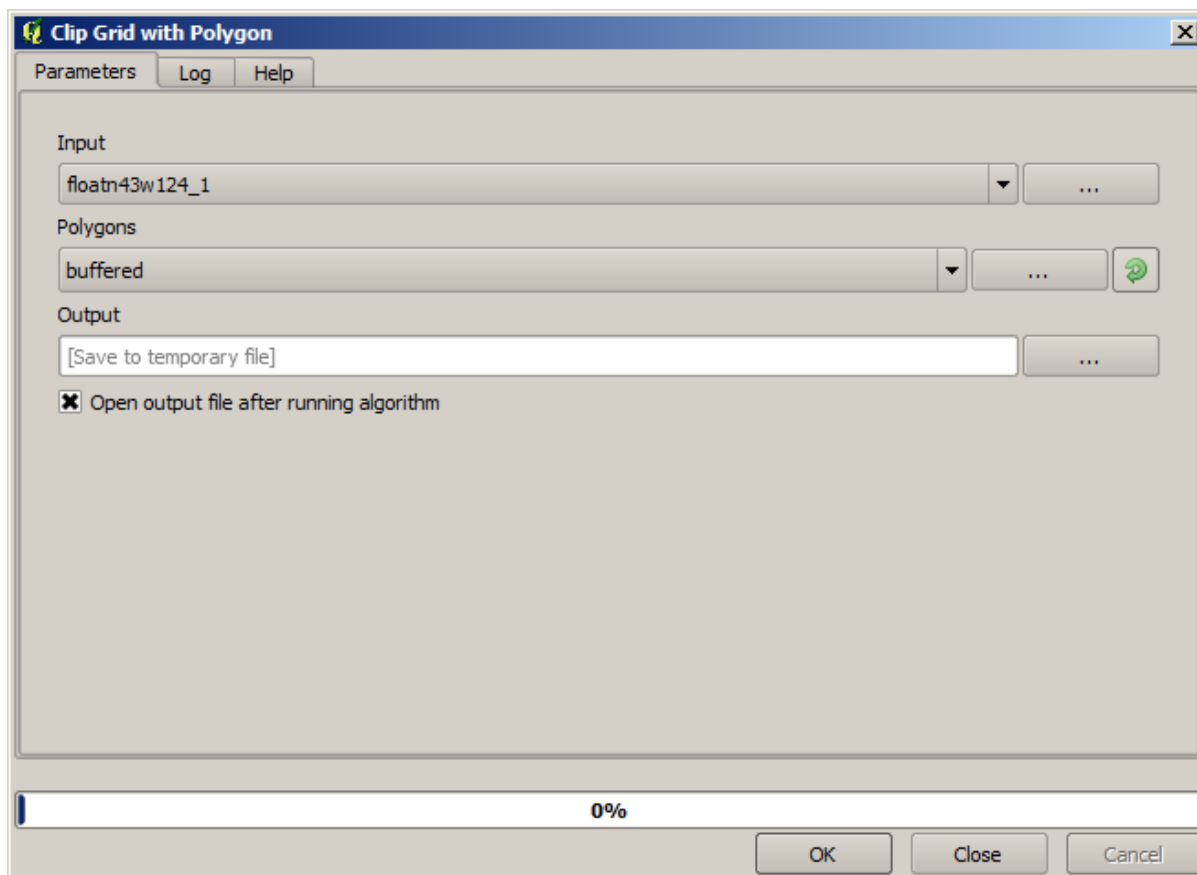


Veți observa că rastelele au o proiecție diferită față de vector. Prin urmare, ar trebui să le reproiectăm înainte de a trece mai departe, folosind instrumentul *Warp (reproiectare)*.

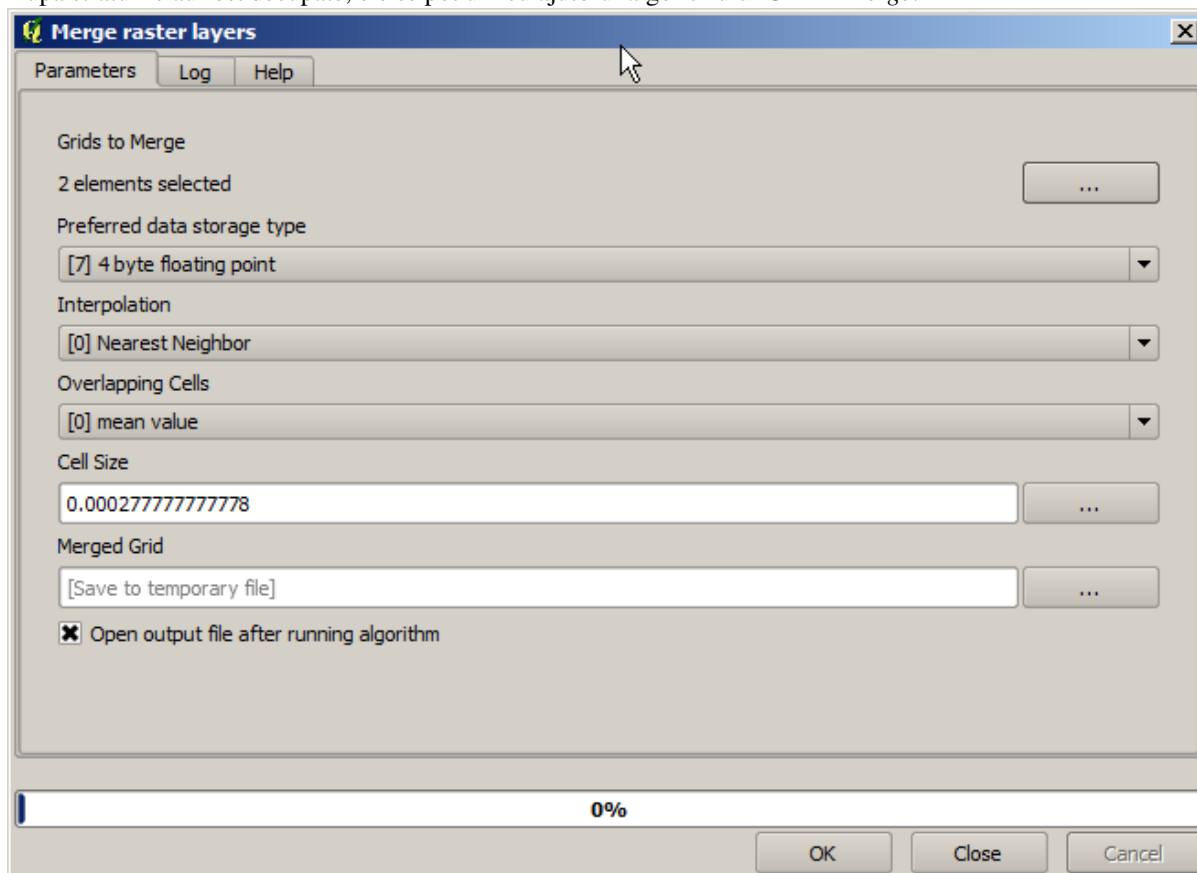


Note: Versiunile recente au o interfață mai complexă. Asigurați-vă că cel puțin o metodă de compresie este selectată.

Cu ajutorul acestui strat, care conține caseta de încadrare a stratului raster pe care dorim să-l obținem, putem decupa ambele straturi raster, utilizând algoritmul de *Decupare grilă după un poligon*.

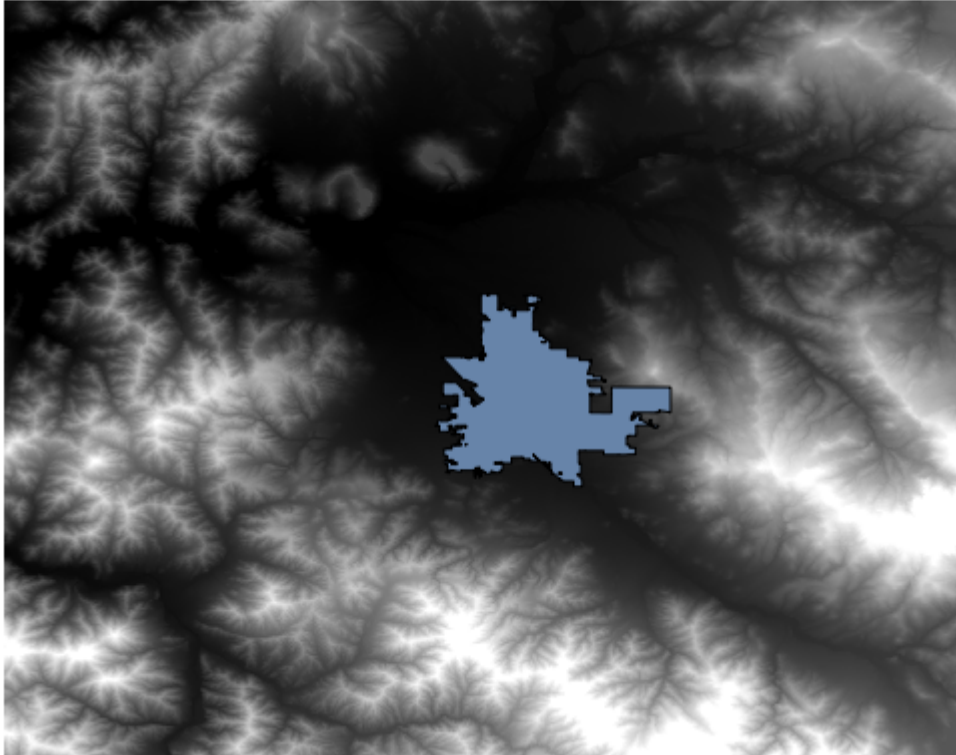


După straturile au fost decupate, ele se pot uni cu ajutorul algoritmului GDAL *Merge*.



Note: Puteți economisi timp prin efectuarea mai întâi a îmbinării, și abia mai apoi a decupării, evitându-se astfel apelarea de două ori a algoritmului de decupare. Totuși, în cazul în care mai multe straturi cu o dimensiune apreciabilă trebuie îmbinate, vă veți alege cu un strat voluminos, care poate fi dificil de prelucrat ulterior. În acest caz, s-ar putea avea să apelați algoritmul de tăiere de mai multe ori, operație consumatoare de timp, însă nu vă îngrijorați pentru că veți vedea că există unele instrumente adiționale, dedicate automatizării acestui proces. Pentru exemplul următor nu este cazul să vă faceți griji, deoarece folosim numai două straturi.

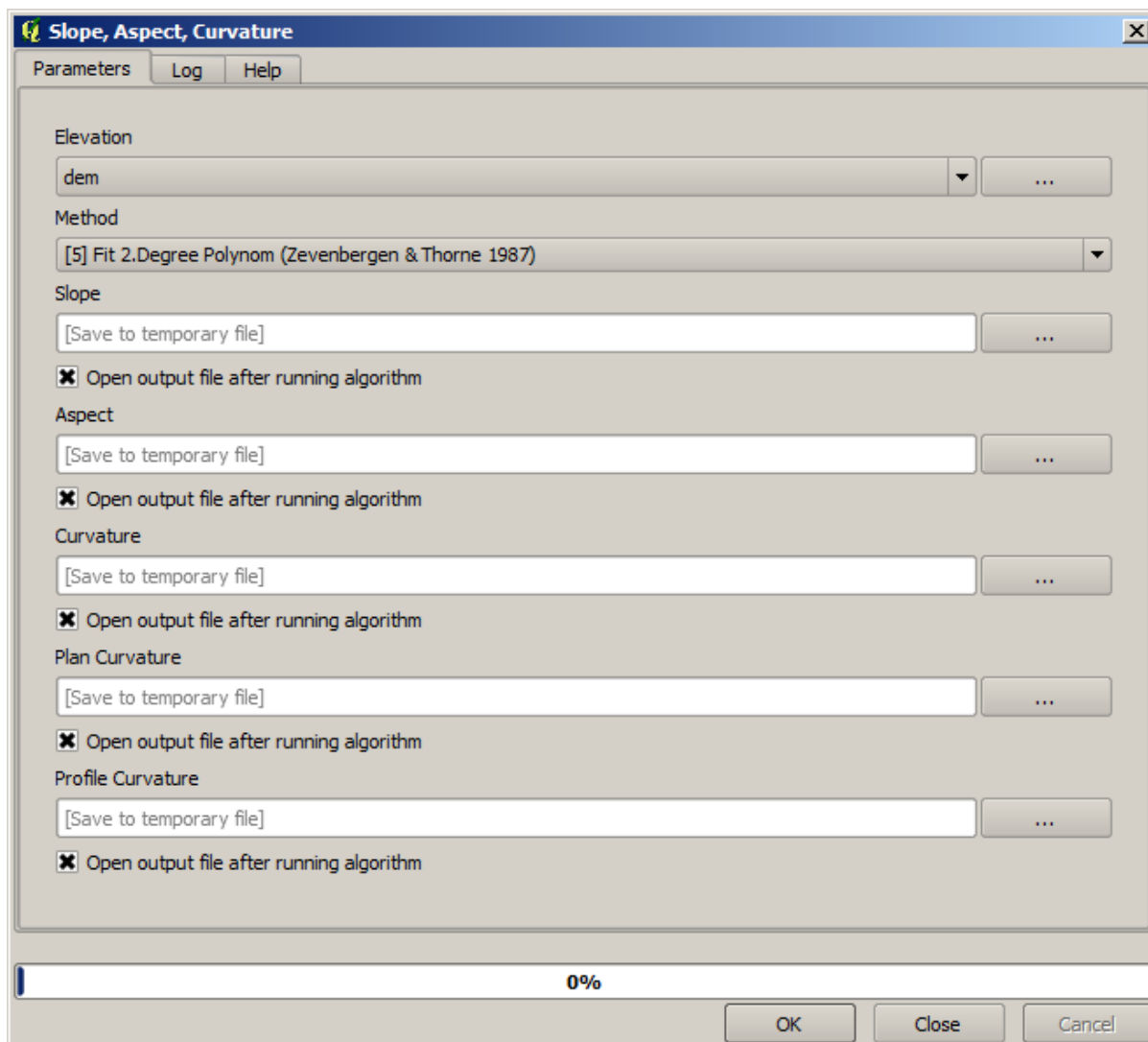
Cu asta, vom obține DEM-ul final pe care ni-l dorim.



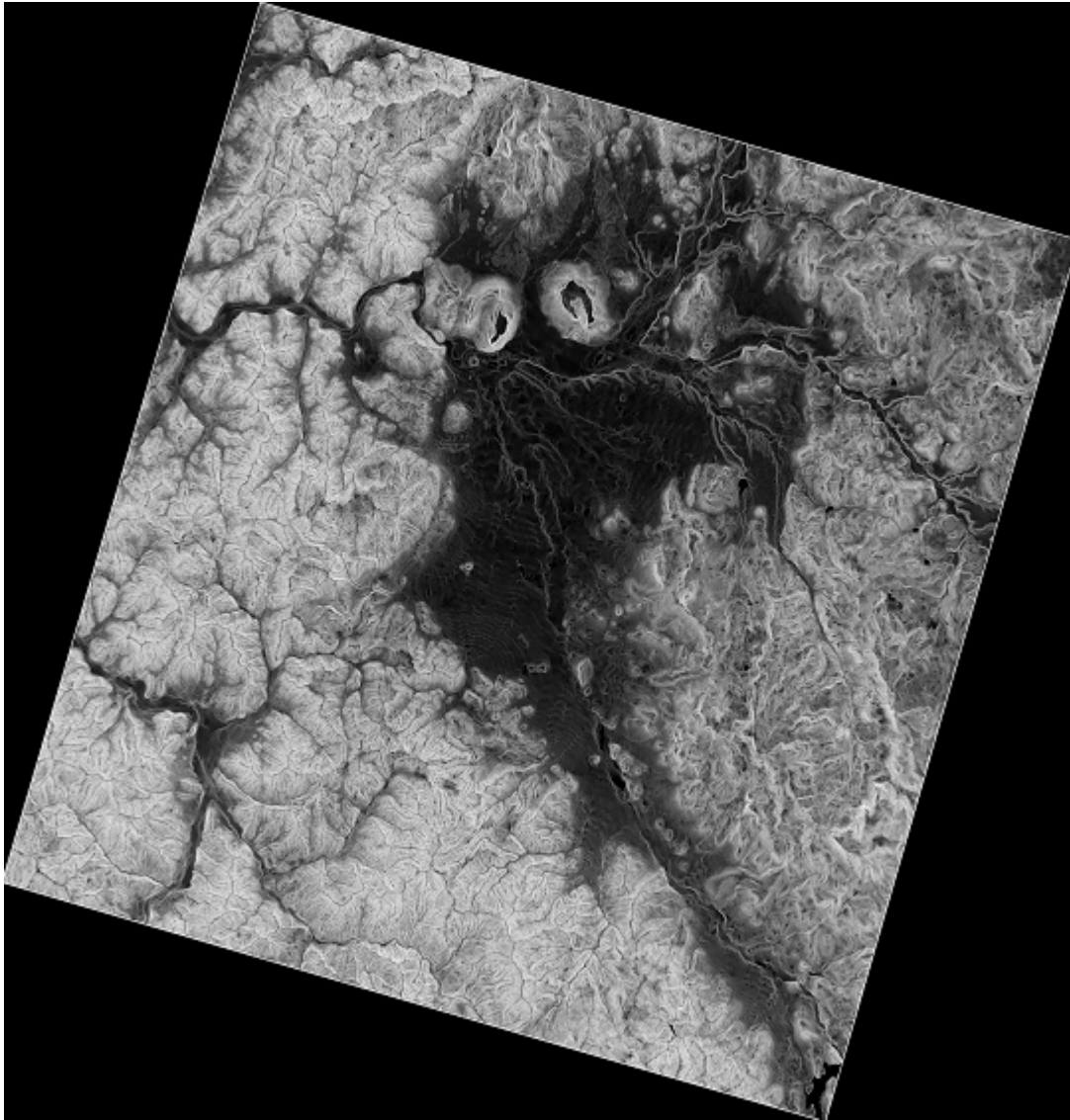
Acum este timpul să calculăm stratul pantei.

Stratul pantei poate fi calculat cu ajutorul algoritmului *Pantă, Aspect, Curbură*, însă DEM-ul obținut în ultima etapă nu este potrivit ca intrare, deoarece valorile altitudinii sunt exprimate în metri, iar mărimea celulei nu este exprimată în metri (stratul folosește un CRS cu coordonate geografice). De aceea, este nevoie de o reproiectare. Pentru a reproiecta stratul raster, se poate utiliza iarăși algoritmul *Warp (reproiectare)*. Vom efectua reproiectarea într-un CRS având metrul ca unitate (cum ar fi 3857), astfel încât vom putea calcula corect panta, fie cu SAGA, ori cu GDAL.

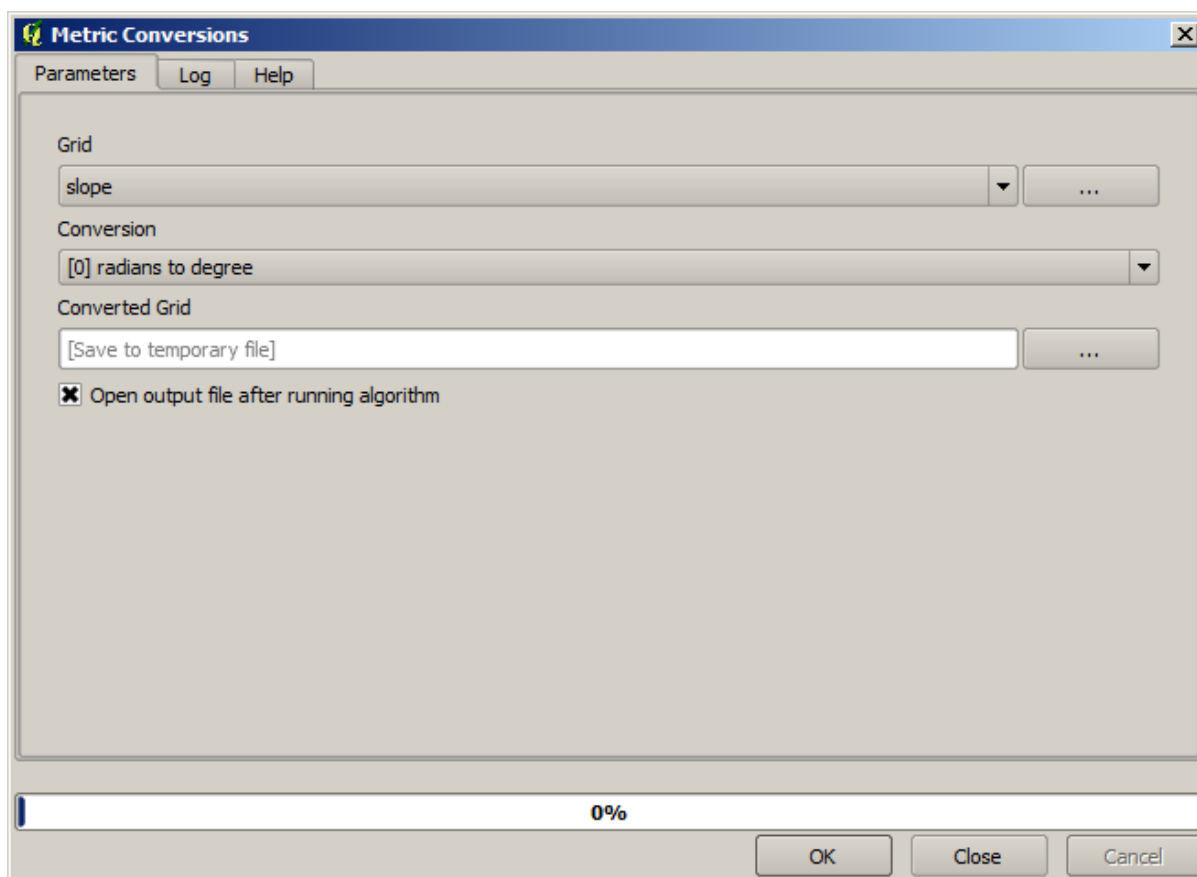
Panta poate fi de acum calculată, cu ajutorul noului DEM.



Iar aici este stratul pantei rezultate.



Panta produsă de algoritmul *Pantă, Aspect, Curbură* este exprimată în radiani, deși gradele reprezintă o unitate mai practică și mai comună. Algoritmul de *Conversii metrice* ne va ajuta să facem conversia (dar în cazul în care nu ați fi știut că acest algoritm există, ați fi putut utiliza calculatorul raster, pe care le-am folosit deja).



Reproiectând stratului pantă convertit, cu ajutorul *Reproiectării stratului raster*, obținem stratul final pe care l-am dorit.

Warning: todo: De adăugat imaginea

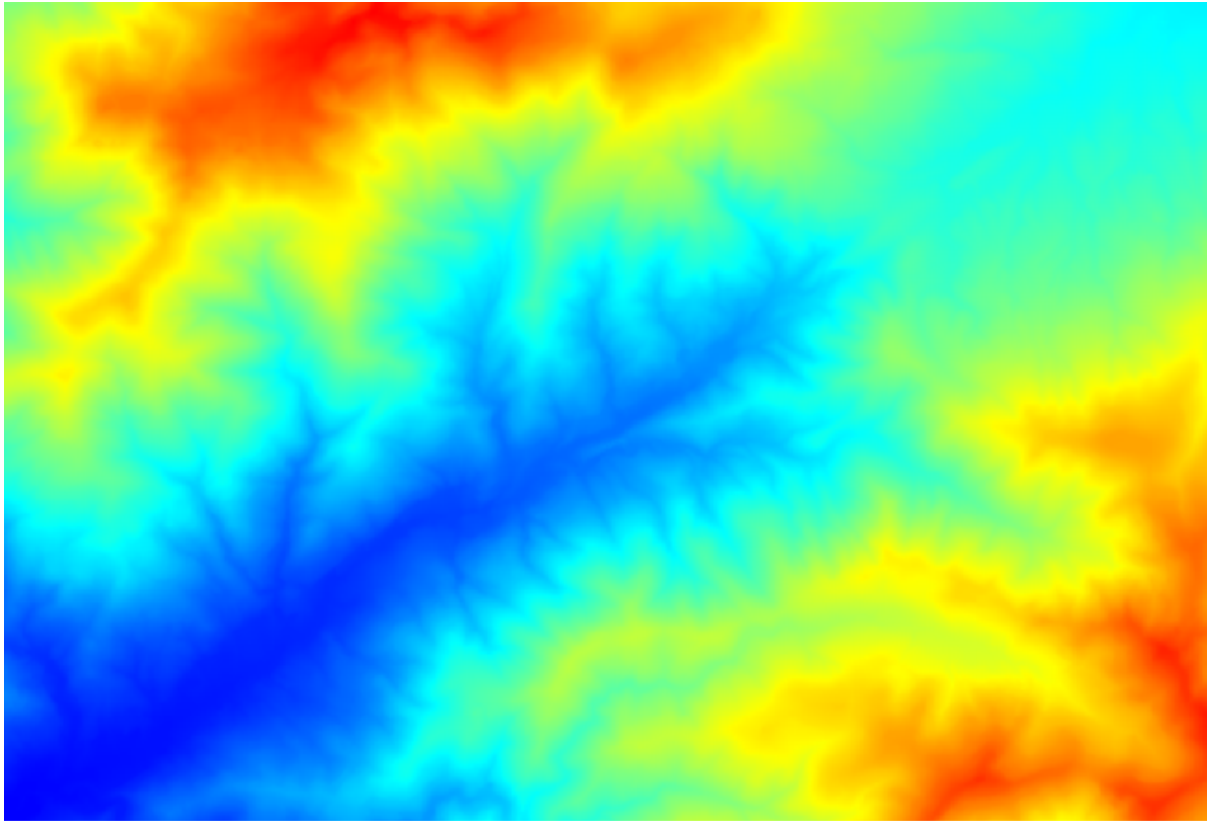
Datorită proceselor de reproiectare, stratul final ar putea conține datele din afara casetei de încadrare, pe care am calculat-o într-unul dintre primii pași. Acest lucru poate fi rezolvat prin reluarea decupării, așa cum am procedat la obținerea DEM-ului de bază.

18.16 Analize hidrologice

Note: În această lecție, vom efectua unele analize hidrologice. Această analiză va fi utilizată în unele din următoarele lecții, deoarece constituie un exemplu foarte bun de analiză a fluxului de lucru, pe care o vom folosi pentru a demonstra unele caracteristici avansate.

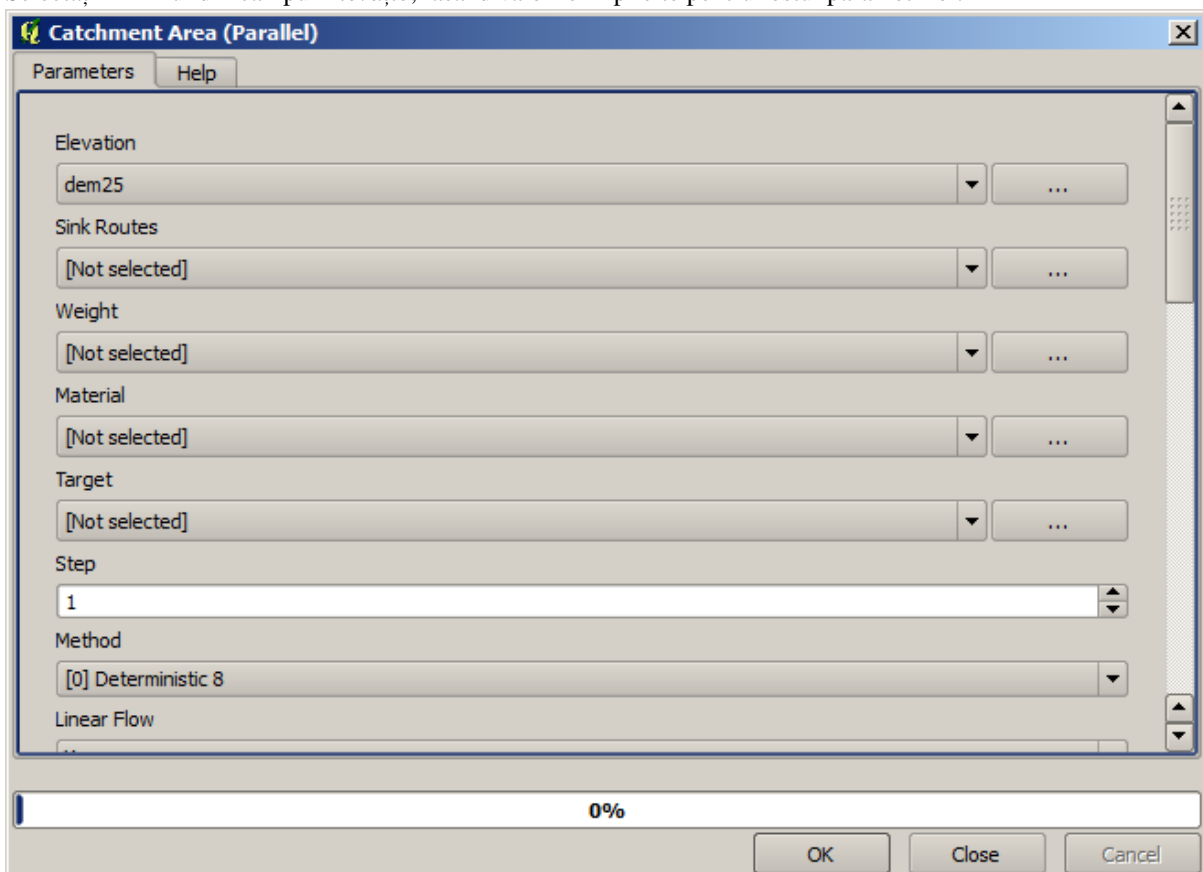
În această lecție, vom face unele analize hidrologice. Începând cu un DEM, vom extrage o rețea de canale, vom delimita bazinele hidrografice și vom calcula unele statistici.

Primul lucru este de a încărca proiectul cu datele lecției, care conține doar un DEM.



Primul modul care se va executa este *Catchment area* (în unele versiuni de SAGA se numește *Acumulare de Flux (De Sus în Jos)*). Îi puteți utiliza pe oricare dintre cei denumiți *Catchment area*. Aceștia au diverși algoritmi, dar rezultatele sunt în esență aceleași.

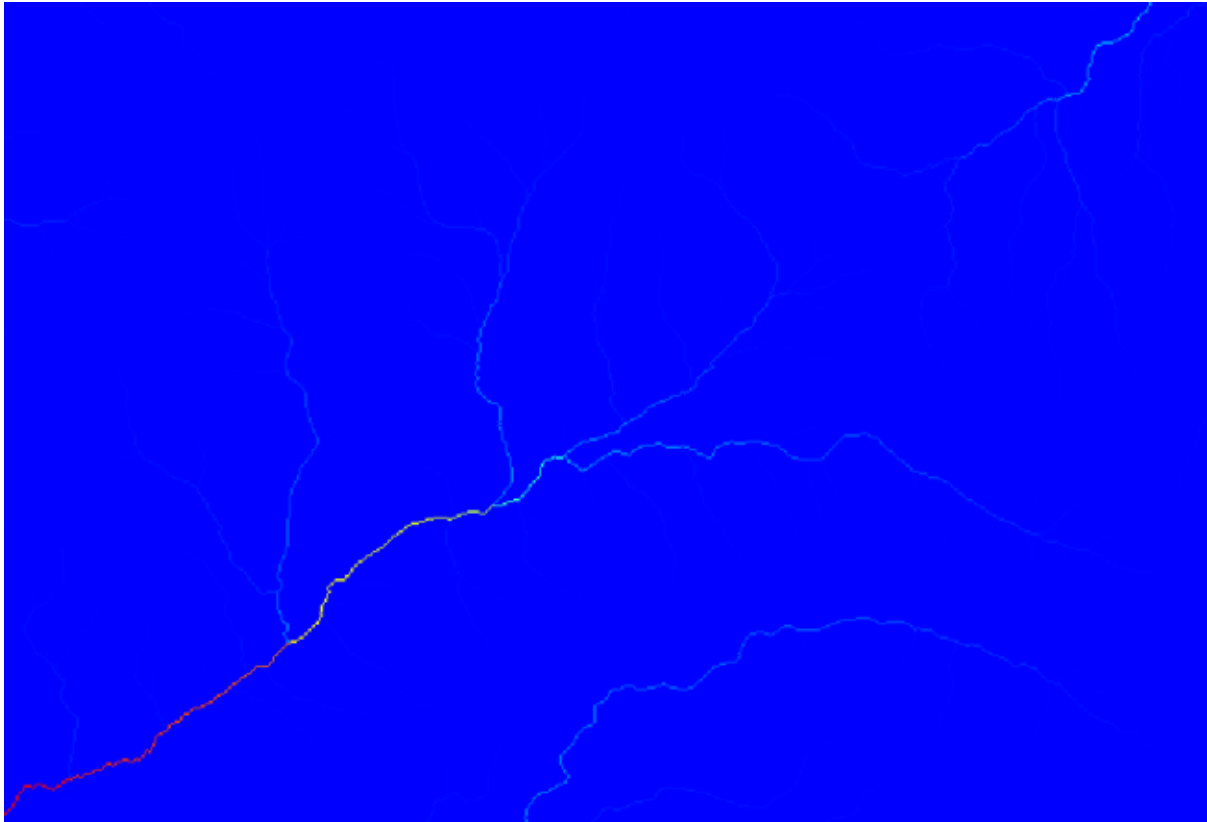
Selecțai DEM-ul din câmpul *Elevație*, lăsând valorile implicite pentru restul parametrilor.



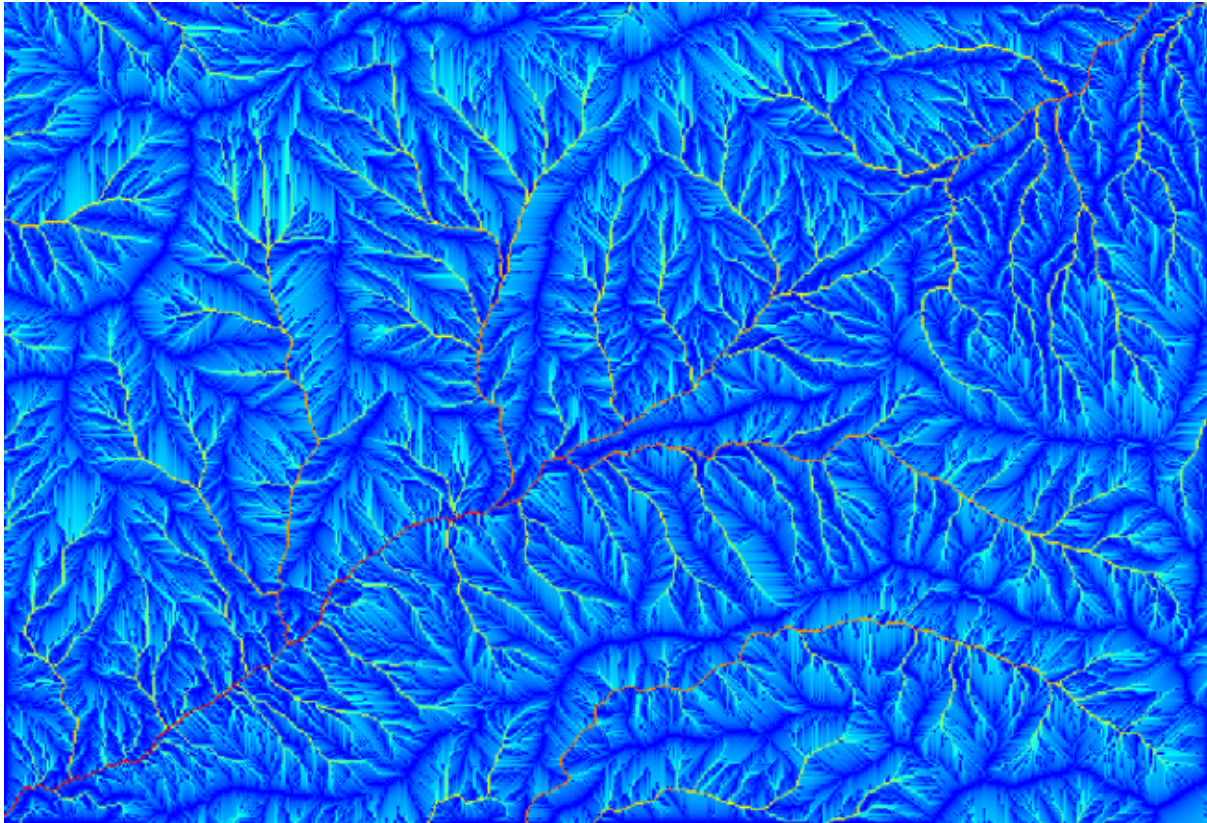
Unii algoritmi calculează multe straturi, dar *Catchment Area* este cel pe care dorim să-l folosim.

Puteți scăpa de celelalte, dacă doriți.

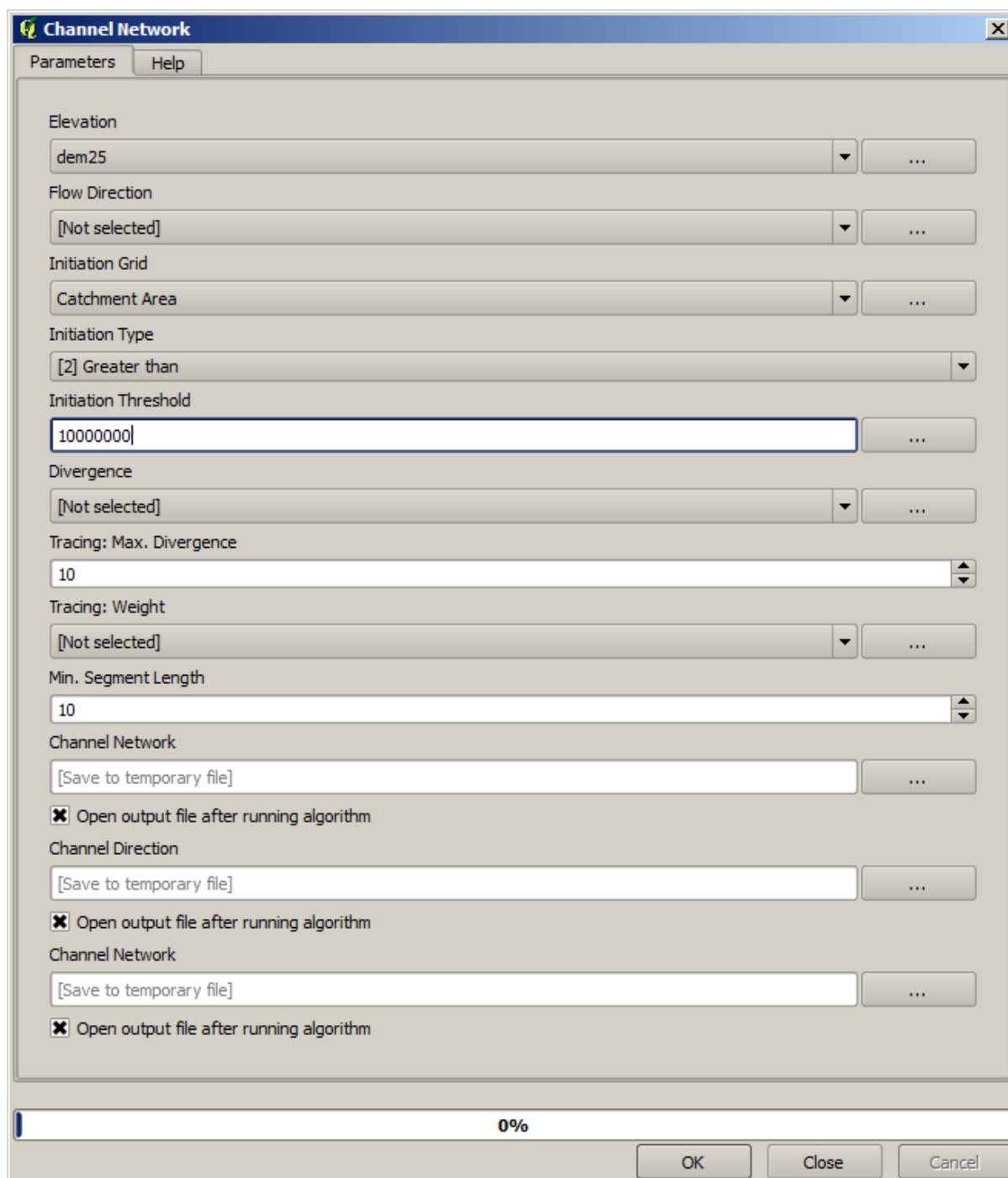
Randarea stratului nu este foarte informativă.



To know why, you can have a look at the histogram and you will see that values are not evenly distributed (there are a few cells with very high value, those corresponding to the channel network). Calculating the logarithm of the catchment area value yields a layer that conveys much more information (you can do it using the raster calculator).

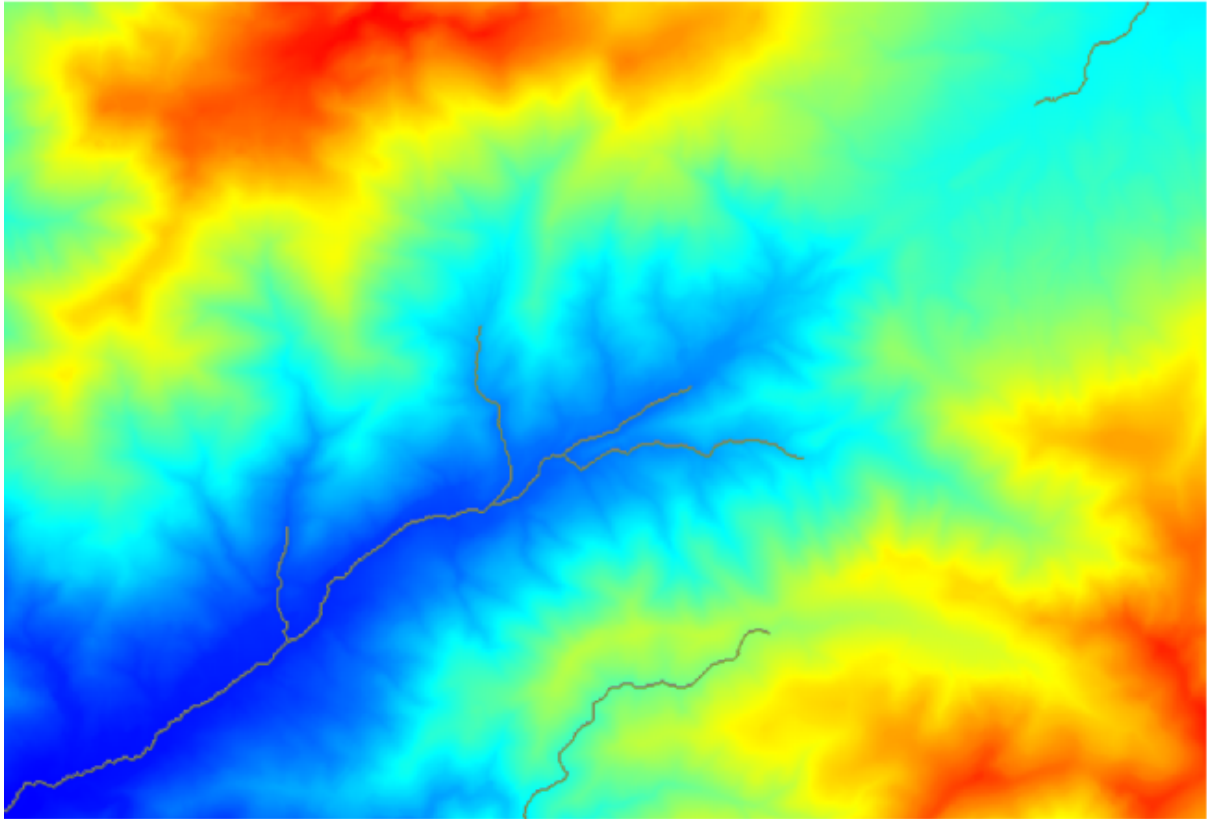


Zona de captare (cunoscută, de asemenea, și ca zona de acumulare a fluxului), poate fi utilizată pentru a stabili un prag pentru inițierea canalului. Acest lucru se poate realiza cu ajutorul algoritmului *Rețelei de canale*. Iată cum trebuie să-l configurați (rețineți că *Pragul de inițiere* este *Mai mare decât 10.000.000*).



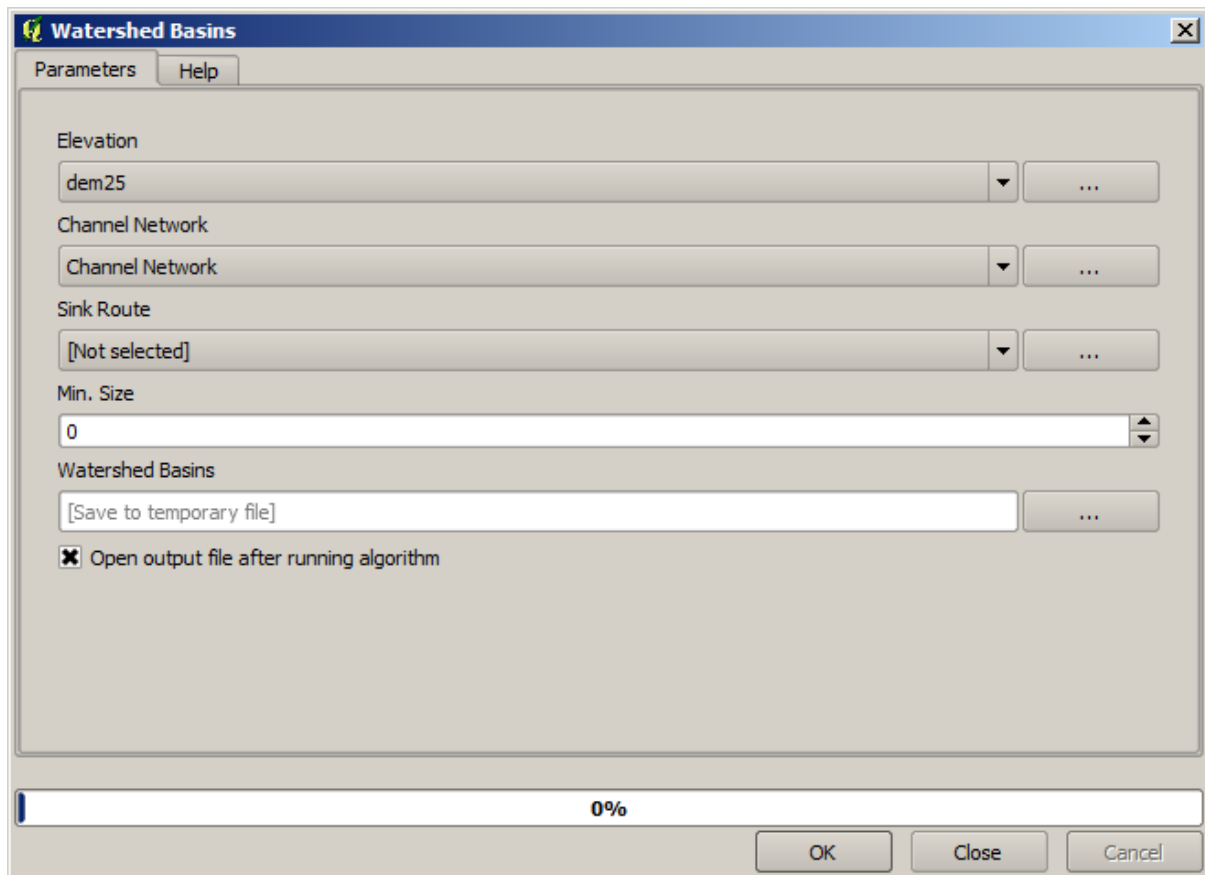
Utilizați stratul original al bazinului hidrografic, nu cel logaritmic. Acela folosește doar pentru randare.

Dacă măriți valoarea *pragului de inițiere*, veți obține o rețea de canale mai rare. Dacă îl scădeți, veți obține unul mai dens. Cu valoarea propusă, iată ce veți obține.

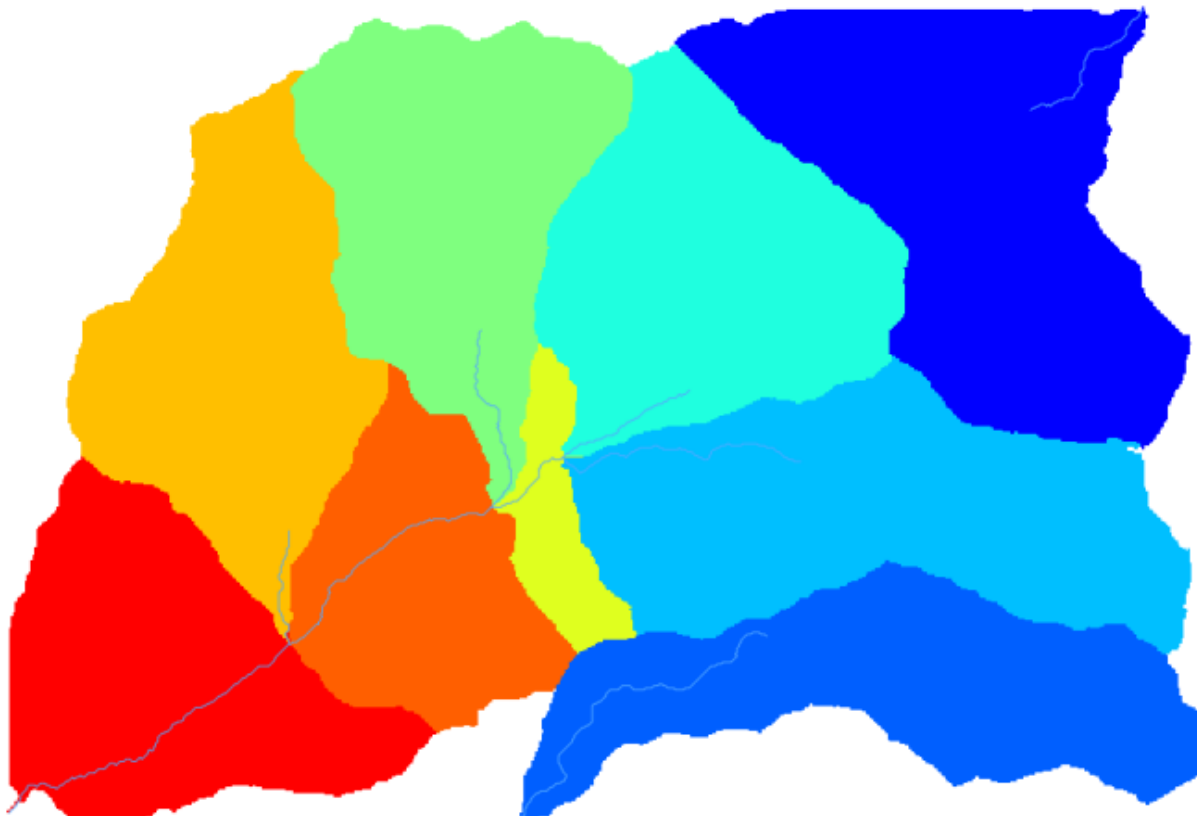


Imaginea de mai sus prezintă doar stratul vectorul rezultat și DEM-ul, dar ar trebui să fie și unul raster, cu aceeași rețea de canale. Rasterul va fi, de fapt, cel pe care îl vom folosi.

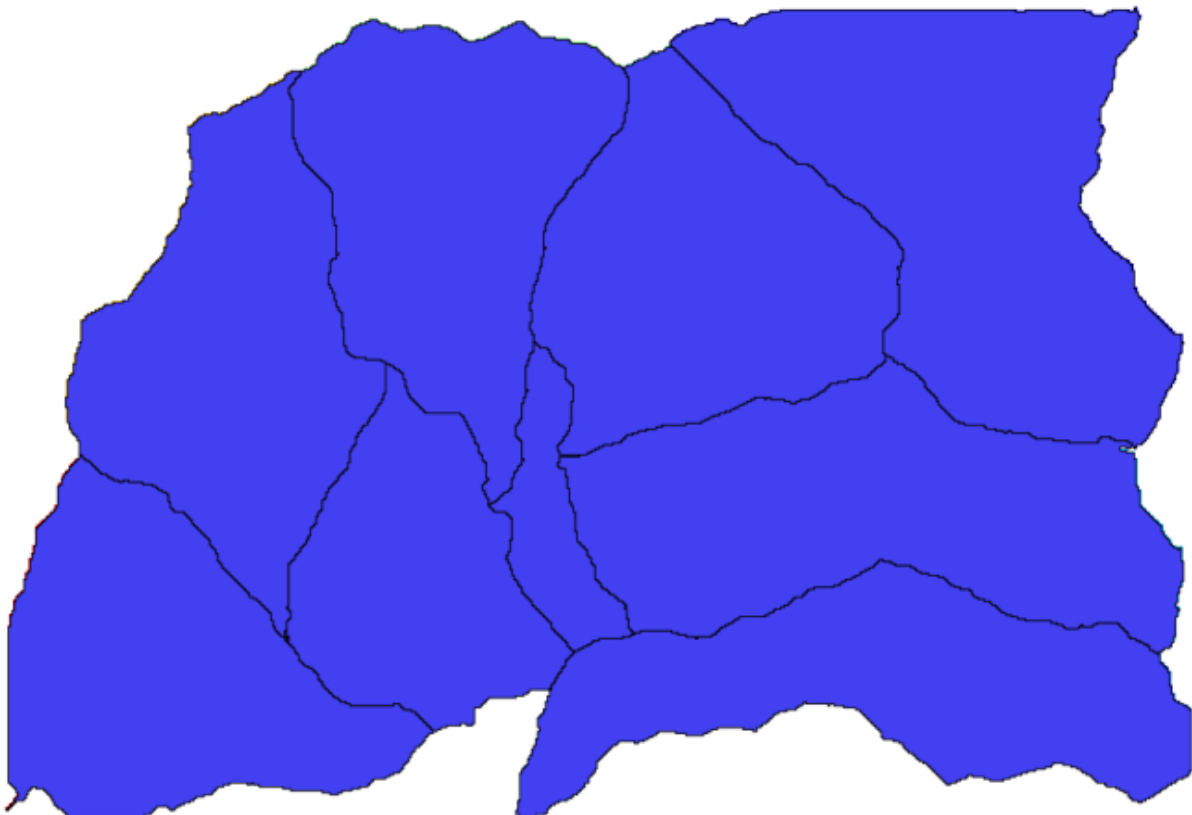
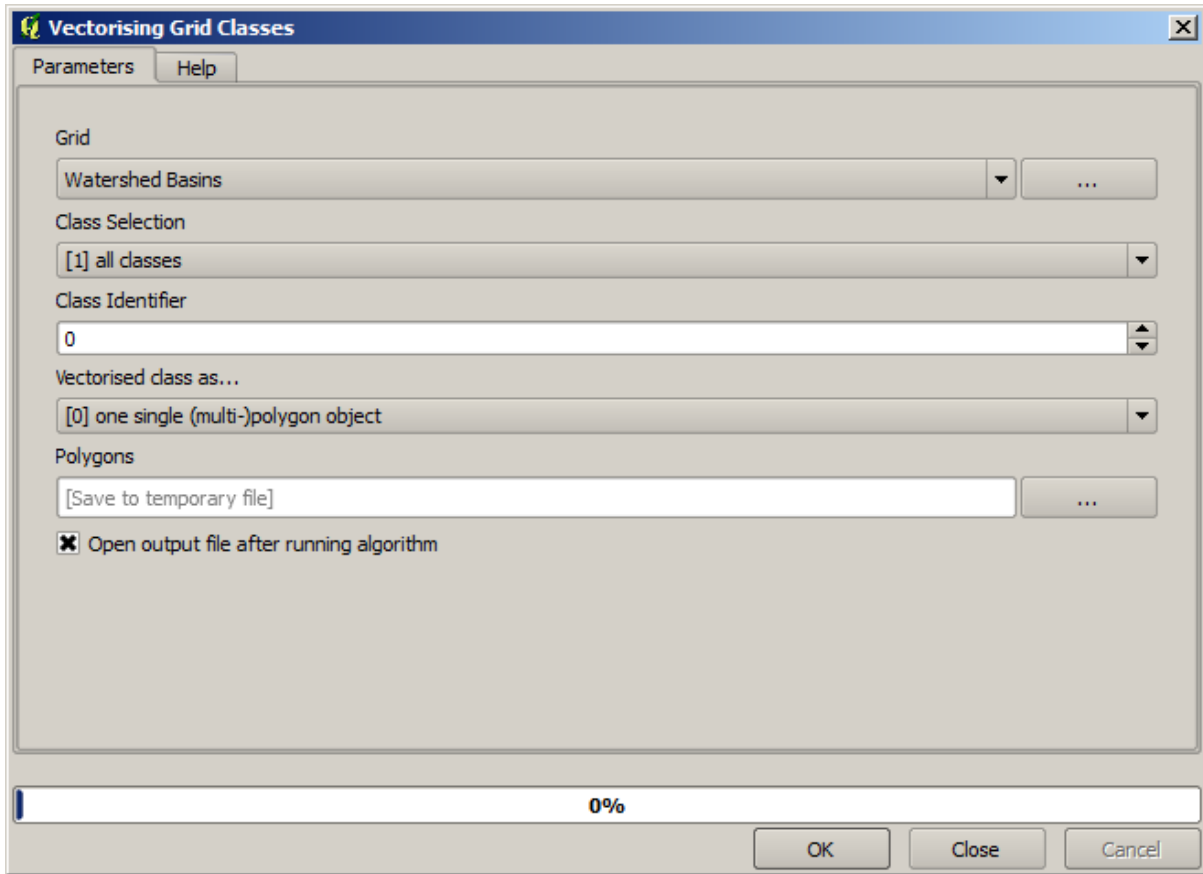
Acum, vom folosi algoritmul *Bazinelor hidrografice* pentru a schița sub-bazinele corespunzătoare acestei rețele de canale, folosind ca puncte de evacuare toate intersecțiile din ea. Iată cum trebuie să setați dialogul parametrilor corespunzători.



Acesta veți obține.



Acesta este rasterul rezultat. Puteți să-l vectorizați folosind algoritmul *Vectorizarea claselor grilei*.

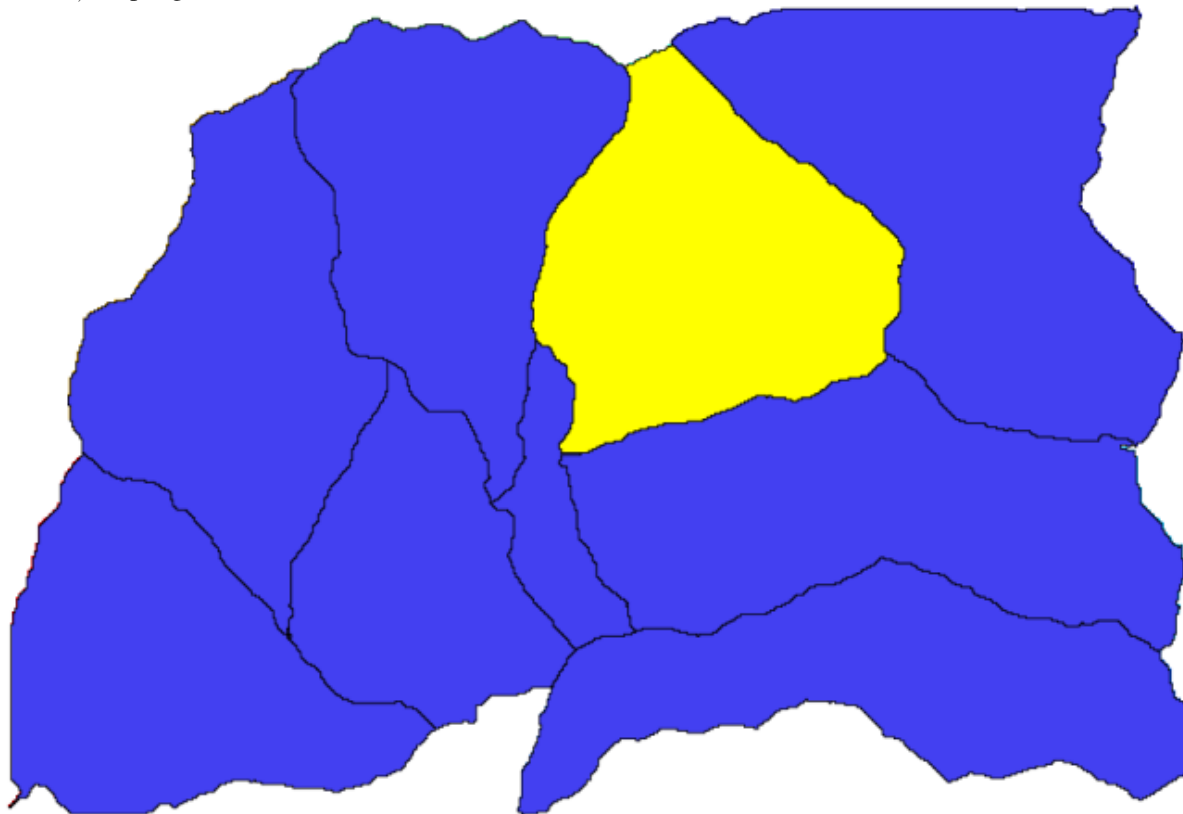


Acum, să încercăm să calculăm statistici referitoare la valorile elevației dintr-unul din sub-bazine. Ideea este de a avea un strat cu altitudinile din cadrul acelu sub-bazin pe care, ulterior, să-l transmitem modulului care calculează

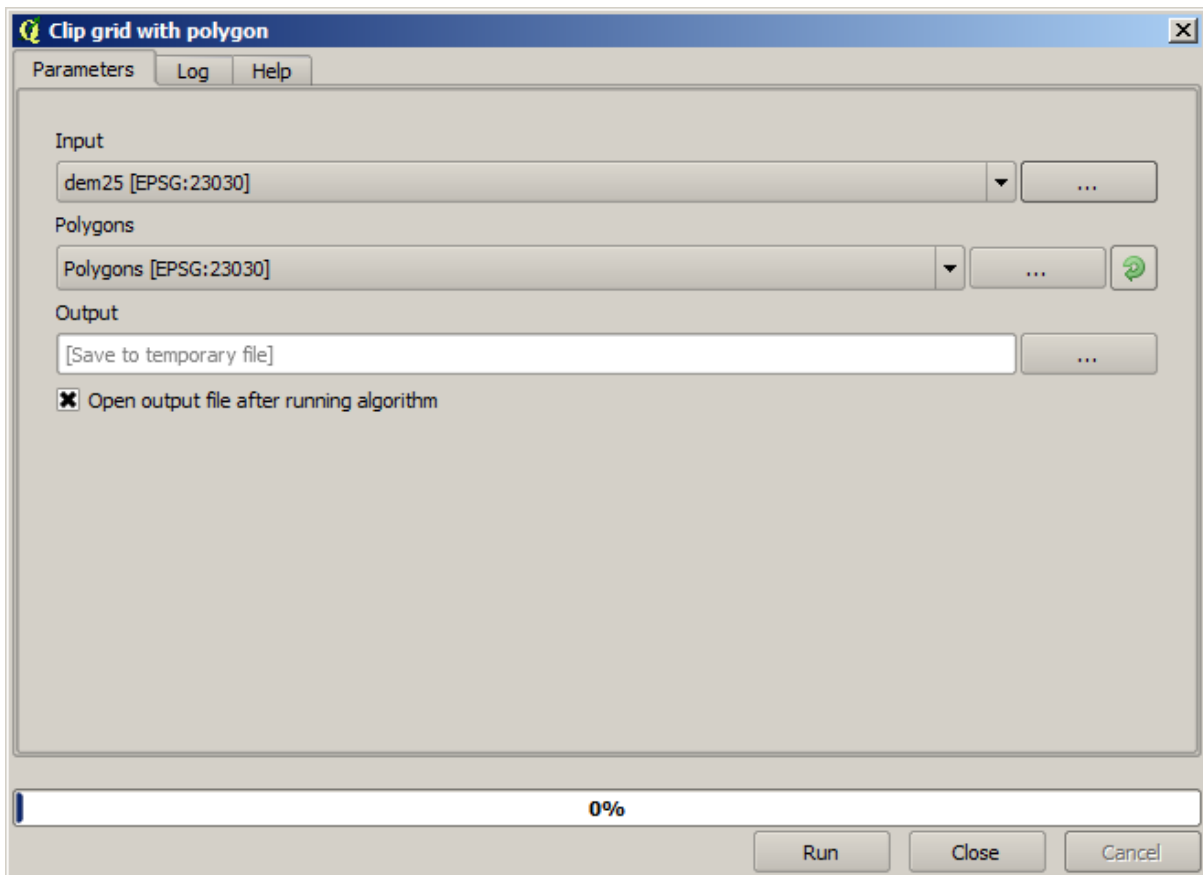
aceste statistici.

Mai întâi, haideți să decupăm DEM-ul original după un poligon, care reprezintă un sub-bazin. Vom utiliza algoritmul de *Decupare raster după un poligon*. În cazul în care vom selecta un singur poligon care reprezintă un sub-bazin, iar mai apoi vom apela algoritmul de decupare, putem decupa DEM-ul după forma poligonului, din moment ce algoritmul este conștient de selecție.

Selectați un poligon,

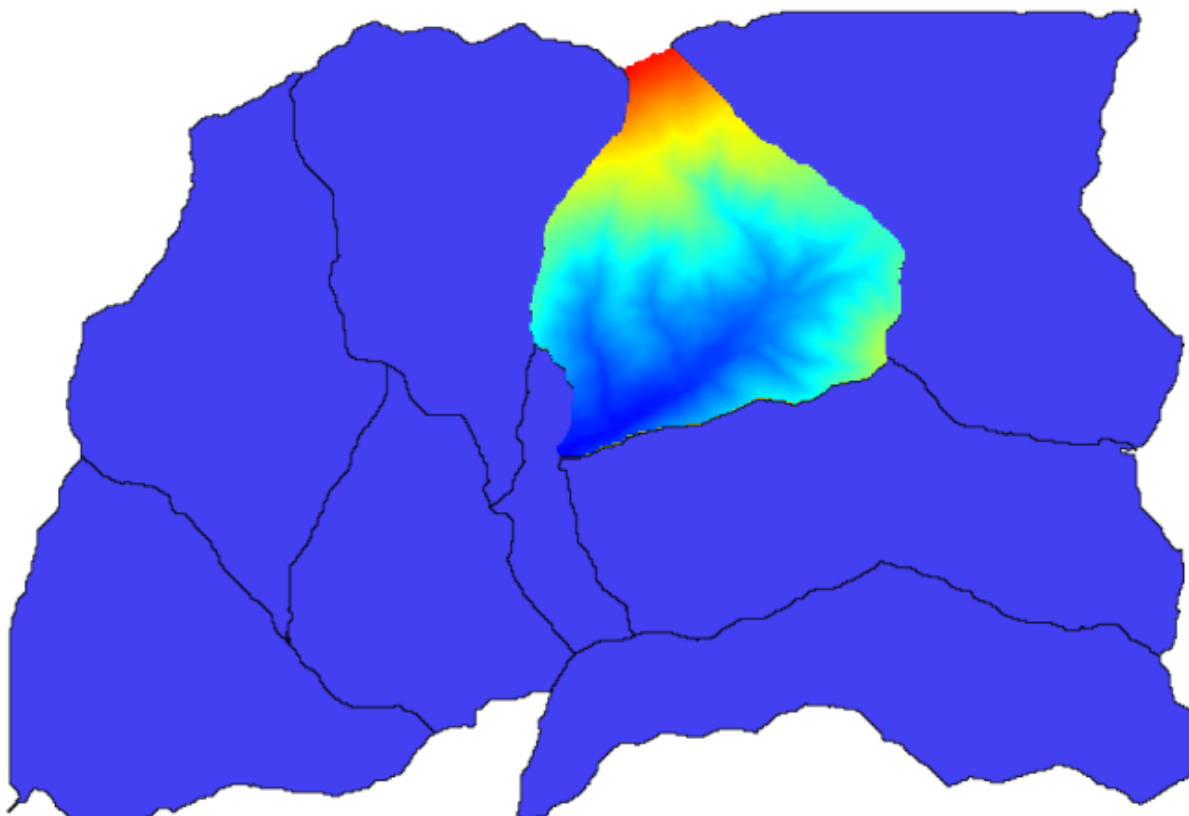


și apelați algoritmul de tăiere cu următorii parametri:

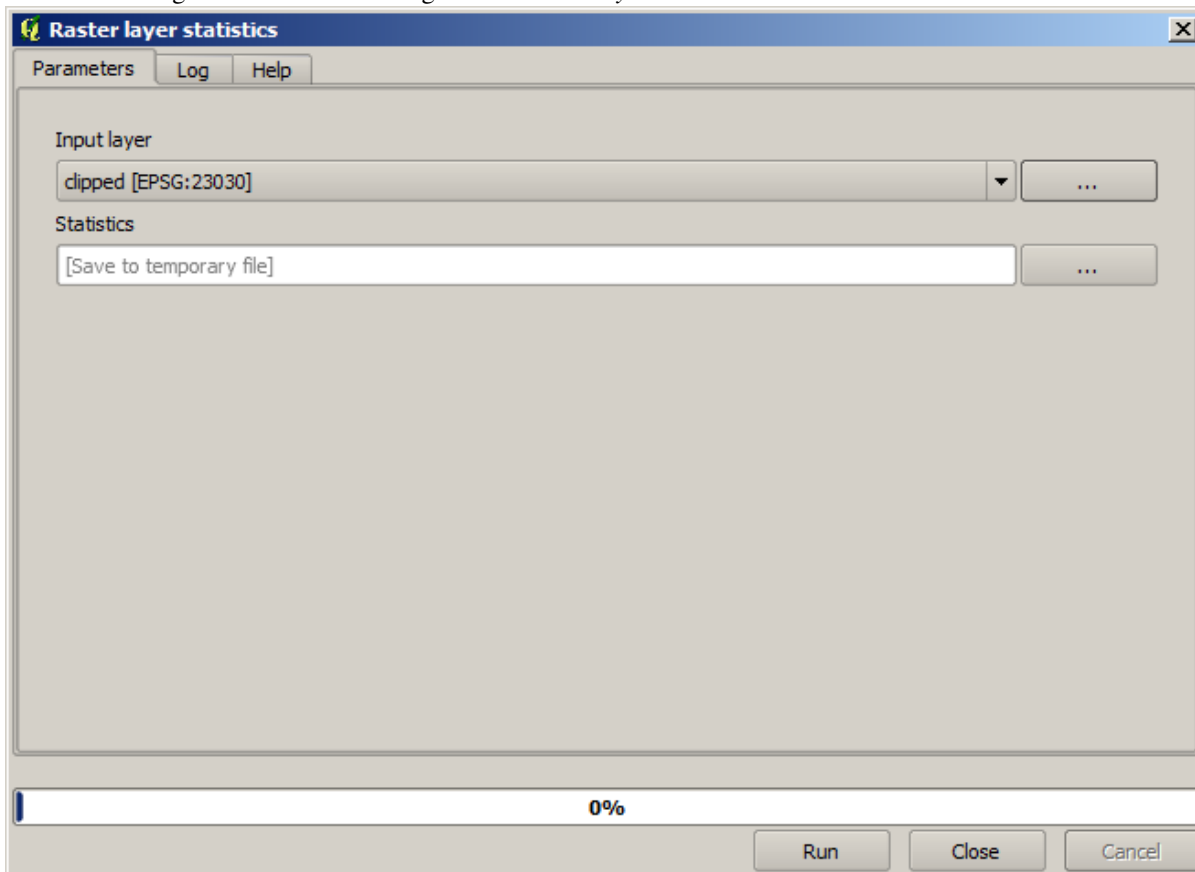


Elementul selectat în câmpul de introducere este, desigur, DEM-ul pe care vrem să-l decupăm.

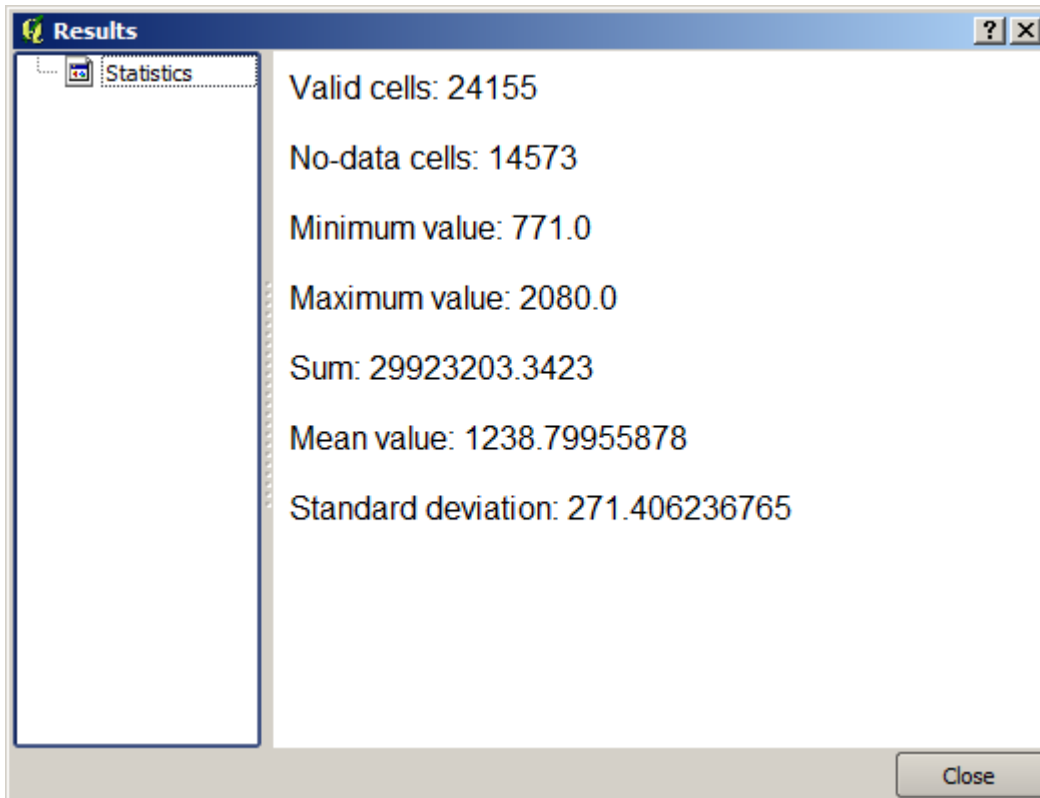
Veți obține ceva de genul acesta.



Acest strat este gata de a fi utilizat in algoritmul *Raster layer statistics*.



Statisticile rezultate sunt următoarele.



Vom folosi și în alte lecții atât procedura de calcule a bazinului, cât și calcularea statisticilor, pentru a afla cum ne pot ajuta alte elemente la automatizarea amândurora, cât și pentru a lucra mai eficient.

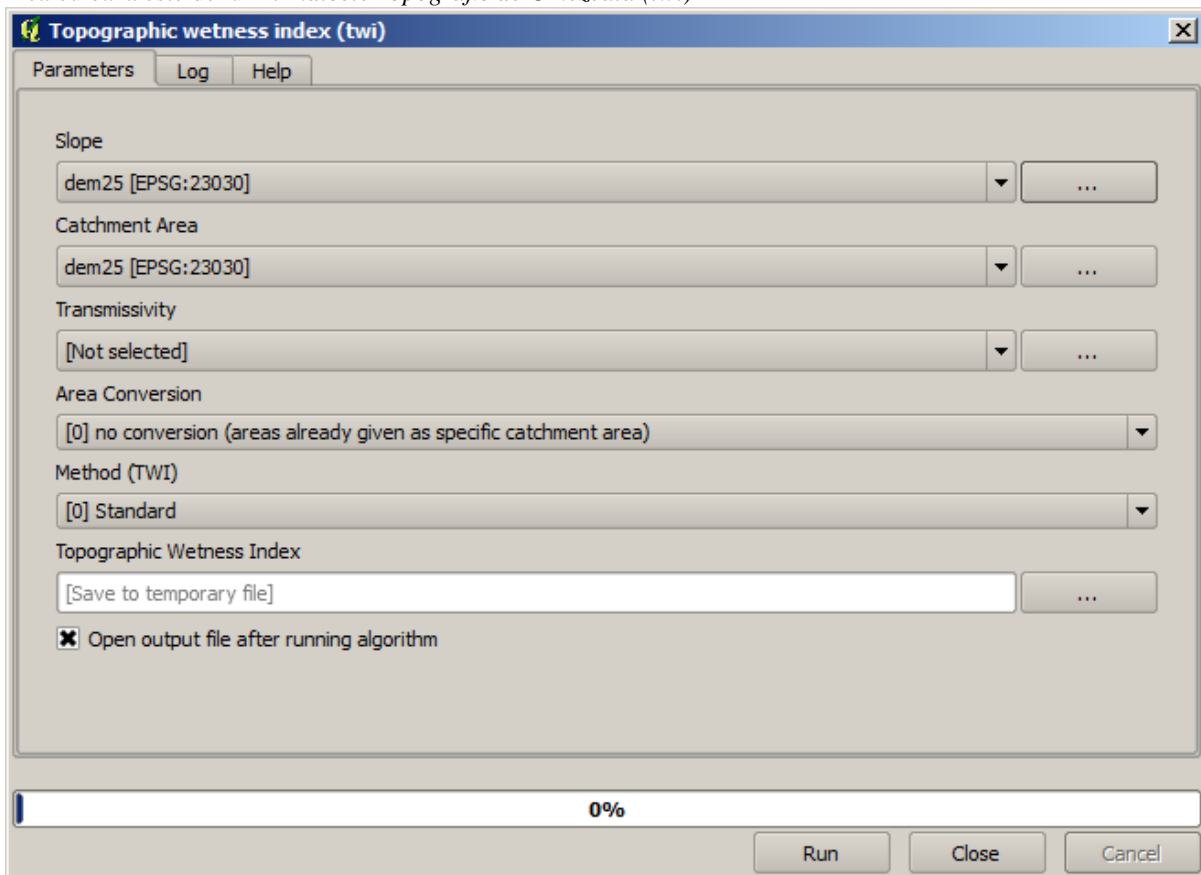
18.17 Lucrul cu modelatorul grafic

Note: În această lecție vom folosi modelatorul grafic, o componentă puternică, pe care o putem folosi pentru a defini un flux de lucru, și pentru a rula o înlănțuire de algoritmi.

O sesiune normală cu uneltele de procesare include mai mult decât rularea unui singur algoritm. De obicei, multe dintre ele sunt rulate pentru a obține o ieșire, unele dintre aceste rezultate fiind folosite ca intrare pentru alți algoritmi.

Cu ajutorul modelatorului grafic, fluxul de lucru poate fi definit într-un model, care va rula toți algoritmi necesari într-o singură execuție, simplificând și automatizând astfel întregul proces.

La începutul acestei lecții, vom calcula un parametru denumit Indicele Topografic de Umezeală. Algoritmul care îl calculează este denumit *Indicele Topografic de Umezeală (twi)*

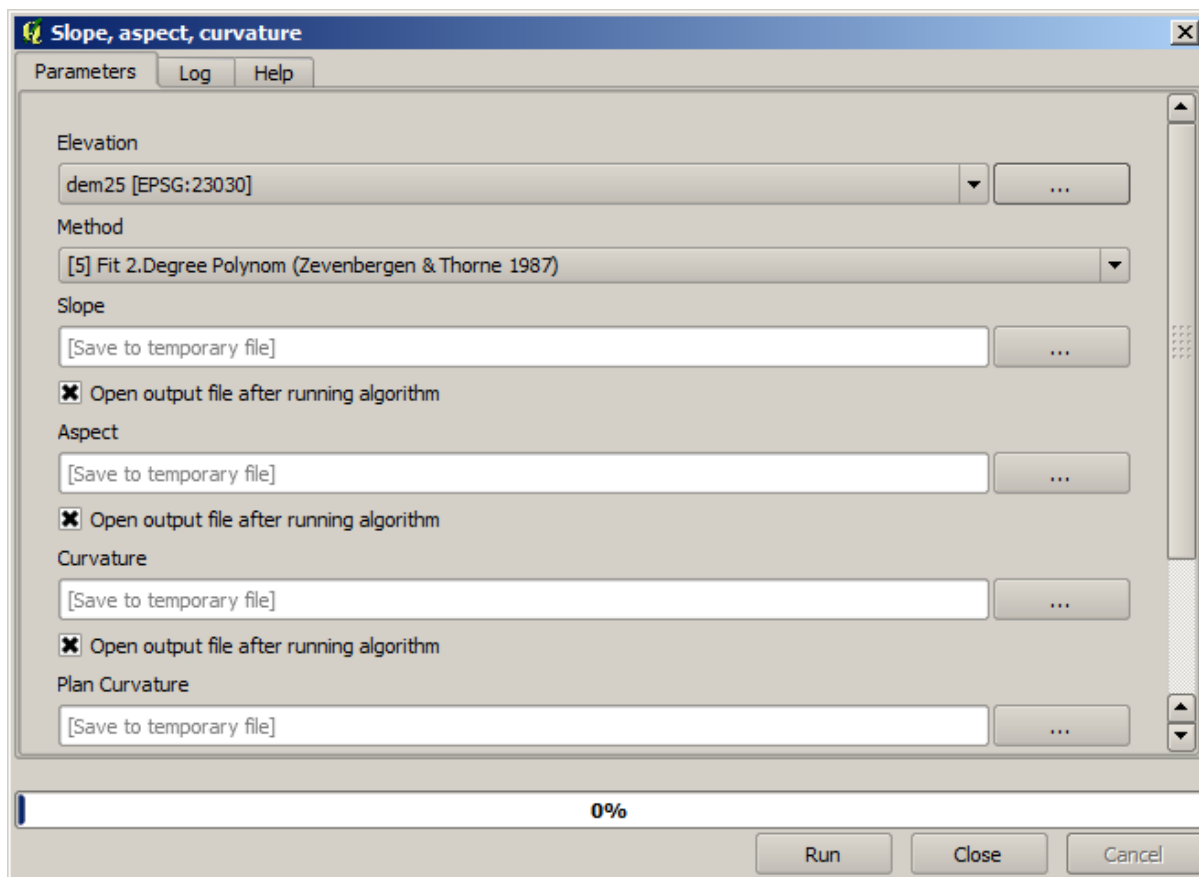


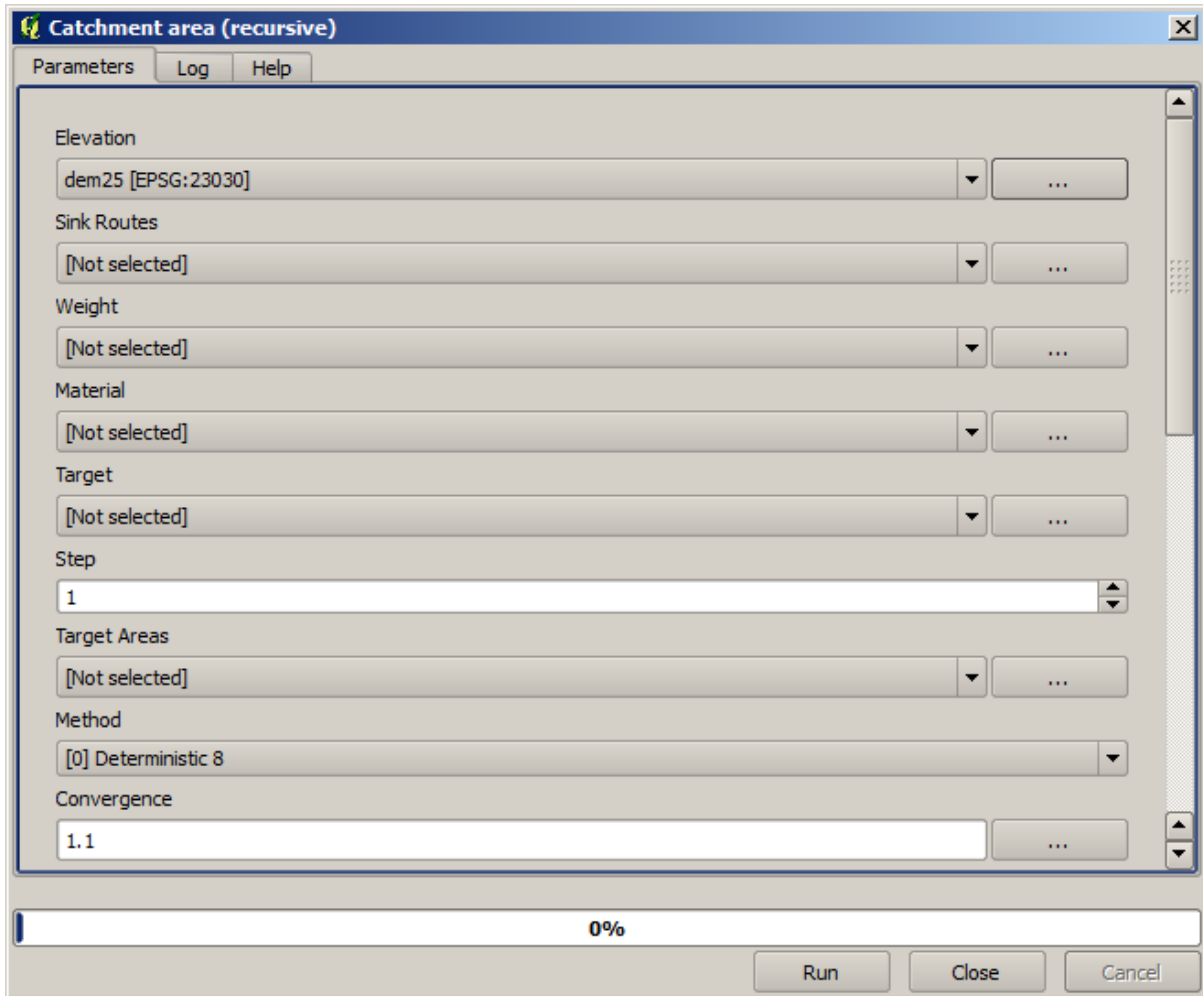
As you can see, there are two mandatory inputs: *Slope* and *Catchment area*. There is also an optional input, but we will not be using it, so we can ignore it.

The data for this lesson contains just a DEM, so we do not have any of the required inputs. However, we know how to calculate both of them from that DEM, since we have already seen the algorithms to compute slope and catchment area. So we can first compute those layers and then use them for the TWI algorithm.

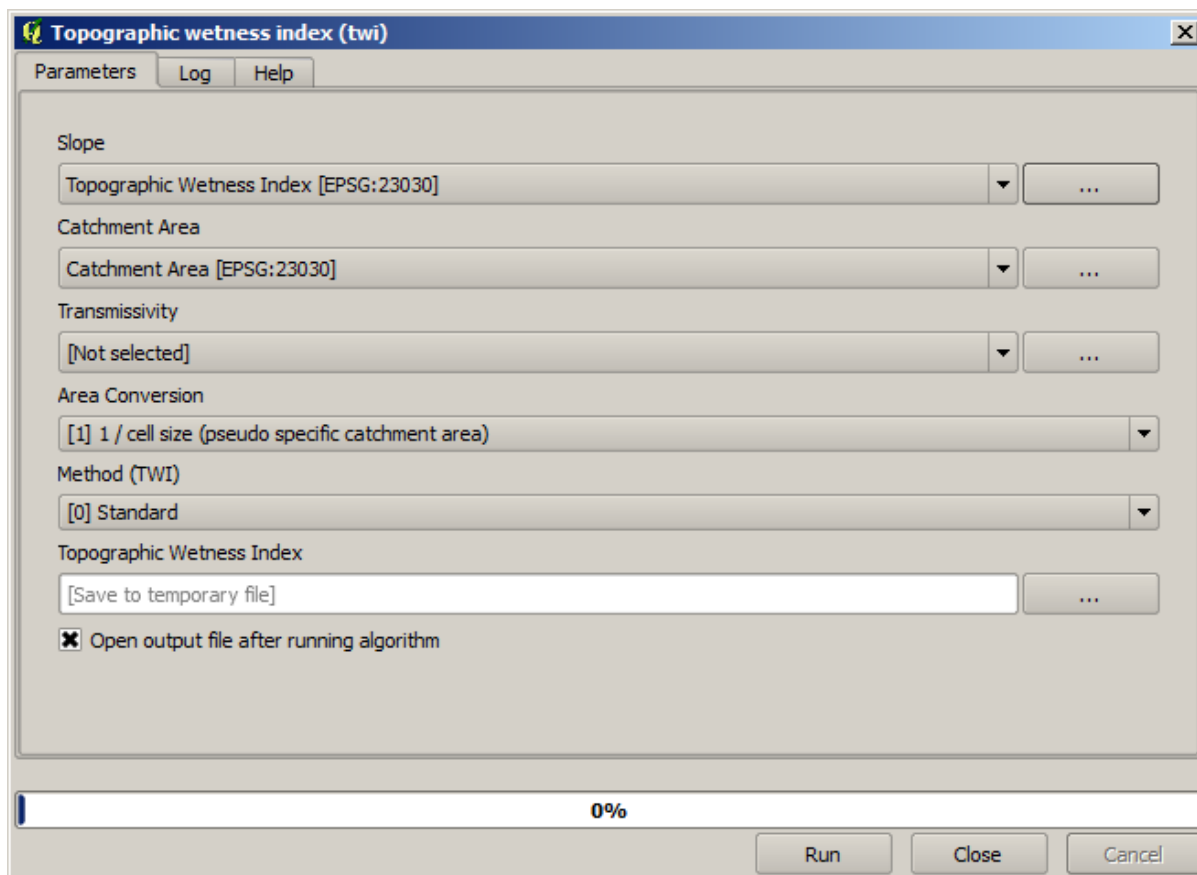
Aici sunt dialogurile pentru parametrii care ar trebui să fie utilizați în calculul a 2 straturi intermediare.

Note: Panta trebuie să fie calculată în radiani, nu în grade.

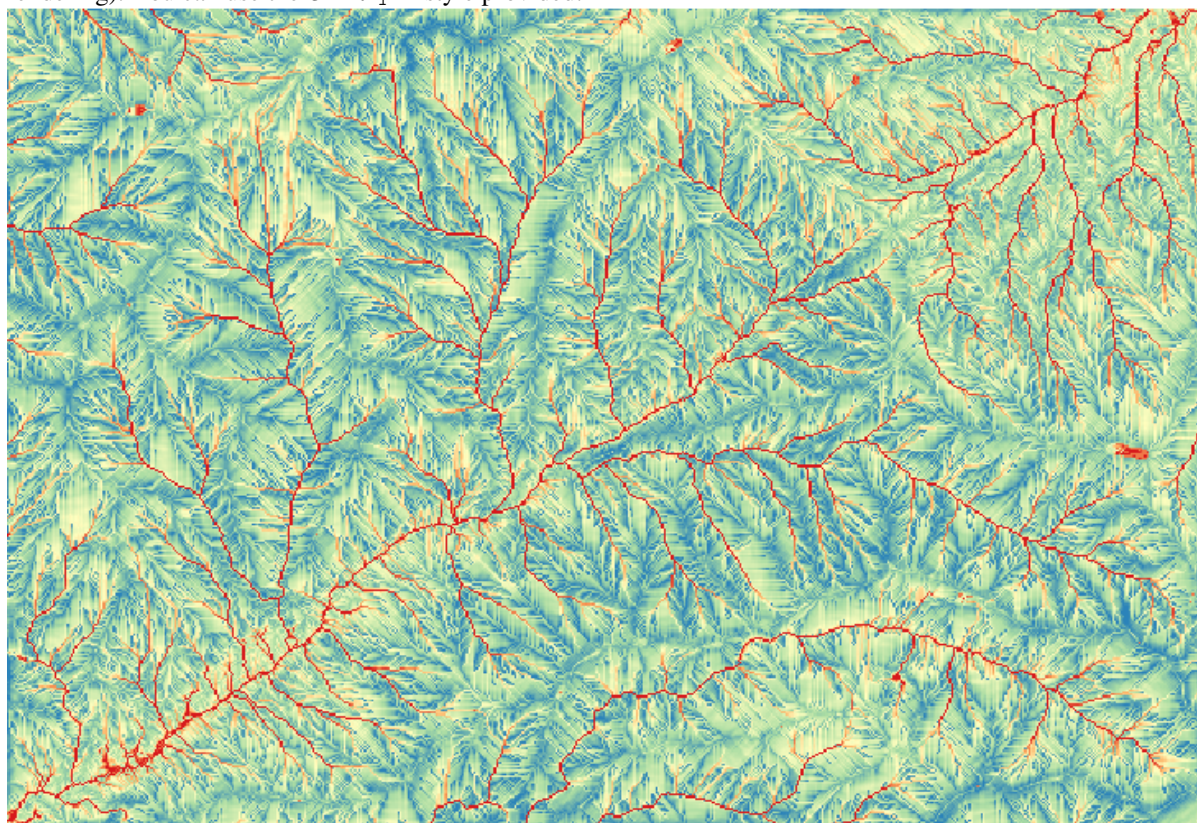




Acesta este modul în care va trebui să setați parametrii dialogului pentru algoritmul TWI.



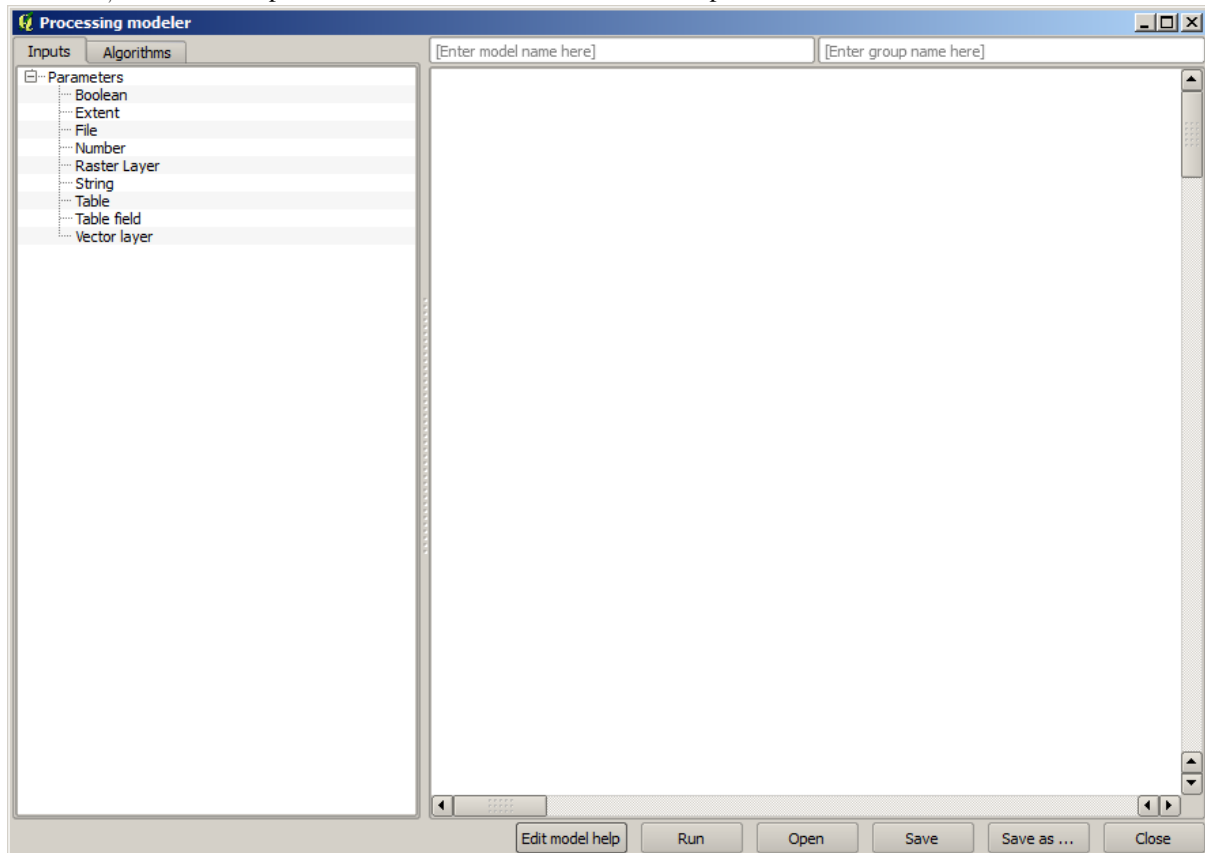
This is the result that you will obtain (the default singleband pseudocolor inverted palette has been used for rendering). You can use the `twi.qml` style provided.



What we will try to do now is to create an algorithm that calculates the TWI from a DEM in just one single step. That will save us work in case we later have to compute a TWI layer from another DEM, since we will need just

one single step to do it instead of the 3 ones above. All the processes that we need are found in the toolbox, so what we have to do is to define the workflow to wrap them. This is where the graphical modeler comes in.

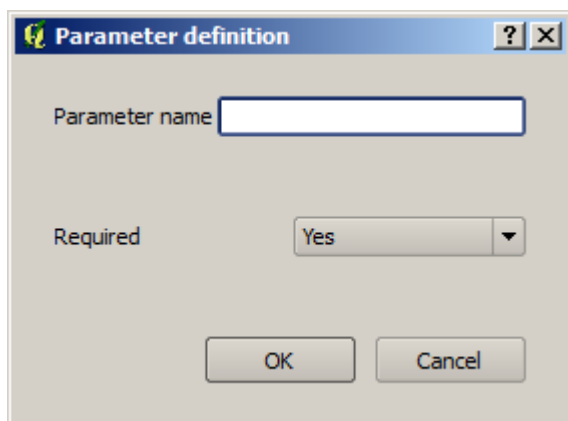
Deschideți modelatorul, prin selectarea intrării sale din meniul de prelucrare.



Two things are needed to create a model: setting the inputs that it will need, and defining the algorithm that it contains. Both of them are done by adding elements from the two tabs in the left-hand side of the modeler window: *Inputs* and *Algorithms*

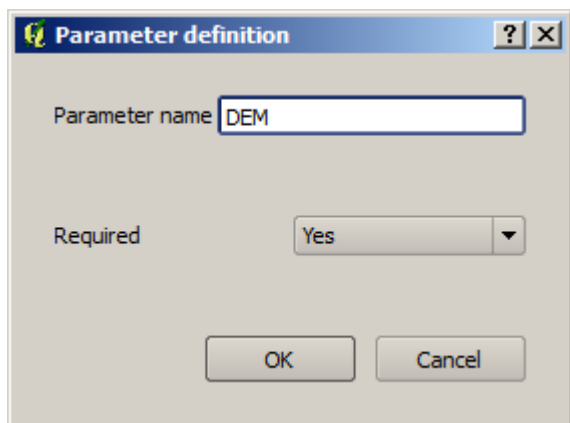
Let's start with the inputs. In this case we do not have much to add. We just need a raster layer with the DEM, and that will be our only input data.

Dublu clic pe *Stratul raster* de intrare, apoi veți vedea următorul dialog.

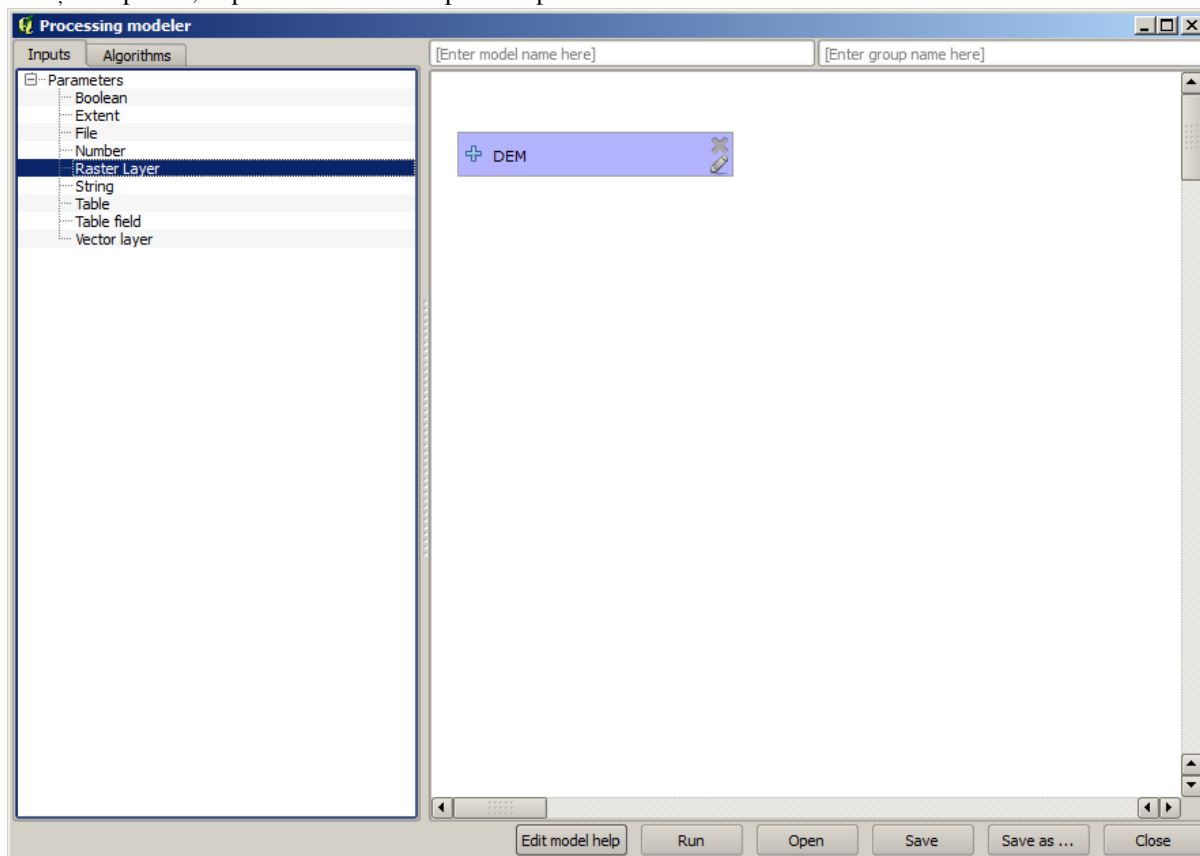


Here we will have to define the input we want. Since we expect this raster layer to be a DEM, we will call it *DEM*. That's the name that the user of the model will see when running it. Since we need that layer to work, we will define it as a mandatory layer.

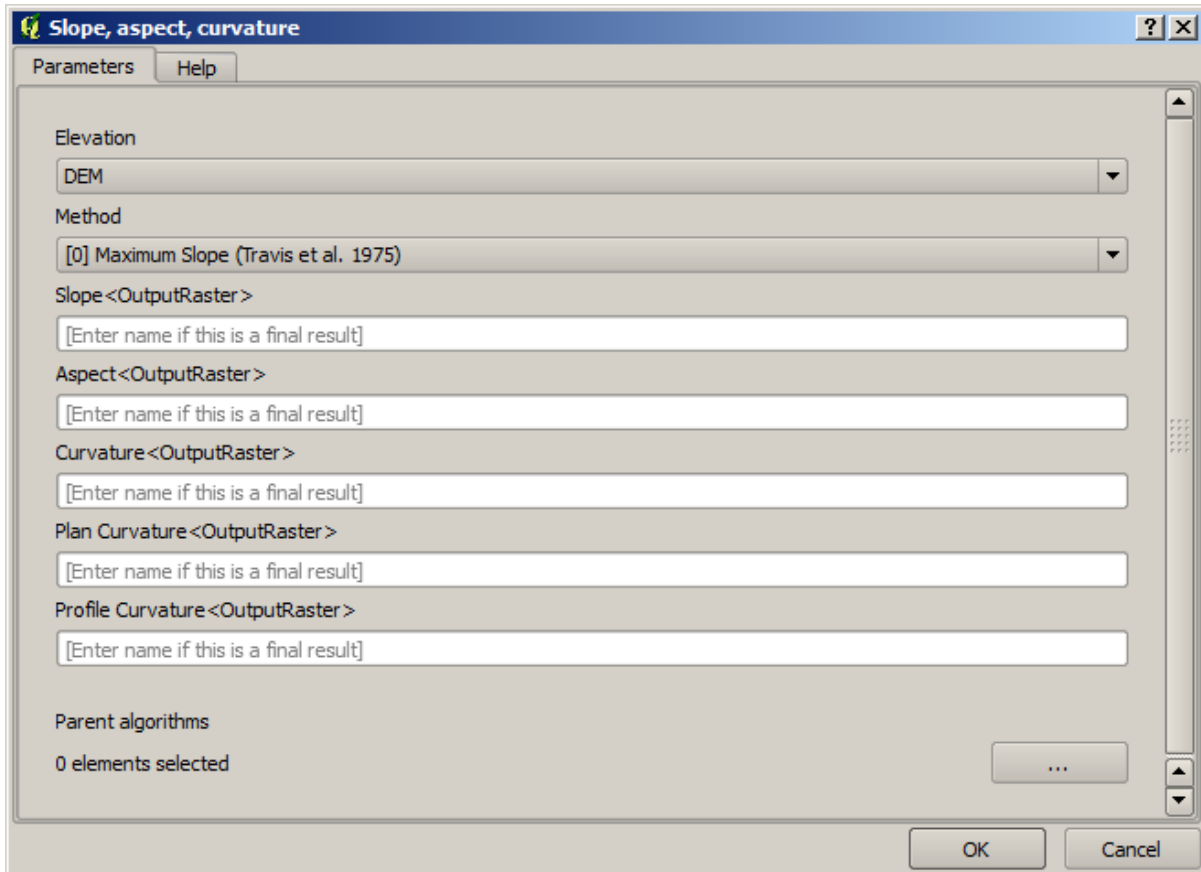
Iată cum ar trebui să fie configurat dialogul.



Faceți clic pe *OK*, după care intrarea va apărea în pânza modelatorului.



Now let's move to the *Algorithms* tab. The first algorithm we have to run is the *Slope, aspect, curvature* algorithm. Locate it in the algorithm list, double-click on it and you will see the dialog shown below.

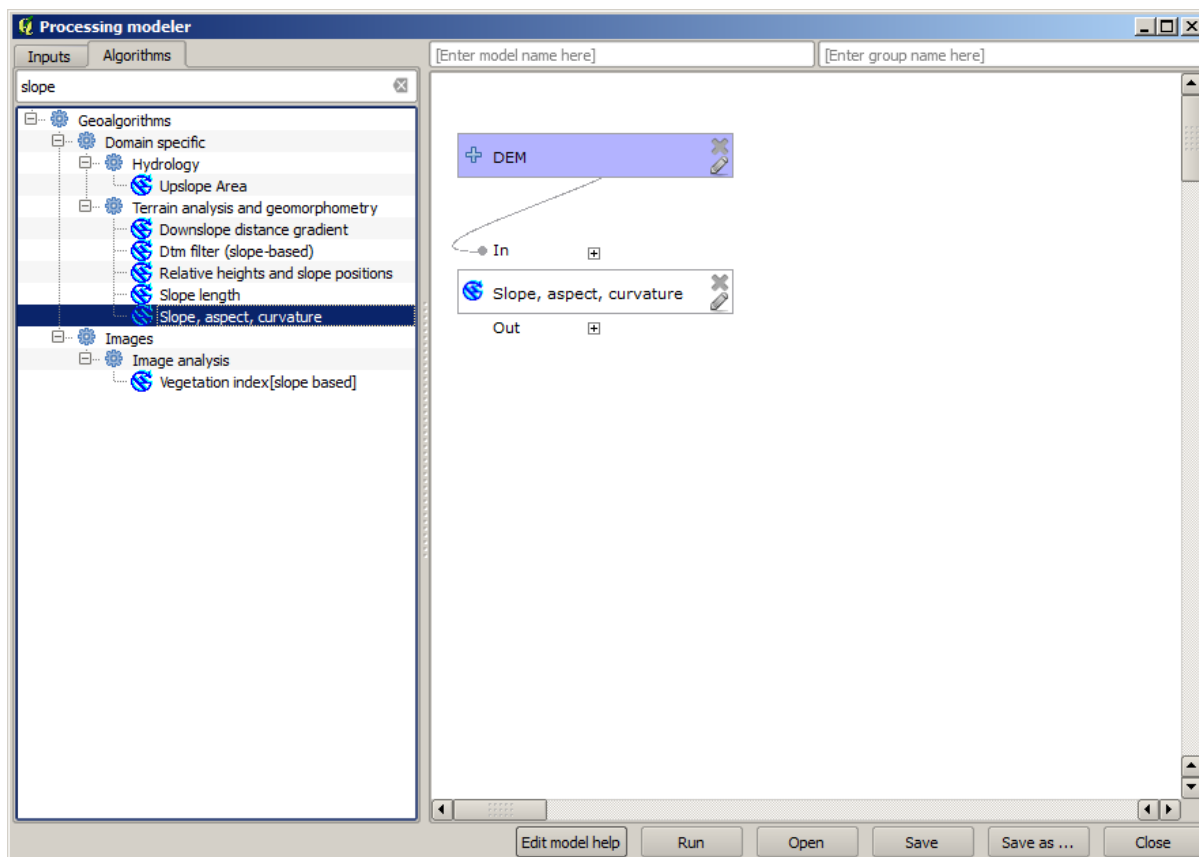


This dialog is very similar to the one that you can find when running the algorithm from the toolbox, but the element that you can use as parameter values are not taken from the current QGIS project, but from the model itself. That means that, in this case, we will not have all the raster layers of our project available for the *Elevation* field, but just the ones defined in our model. Since we have added just one single raster input named *DEM*, that will be the only raster layer that we will see in the list corresponding to the *Elevation* parameter.

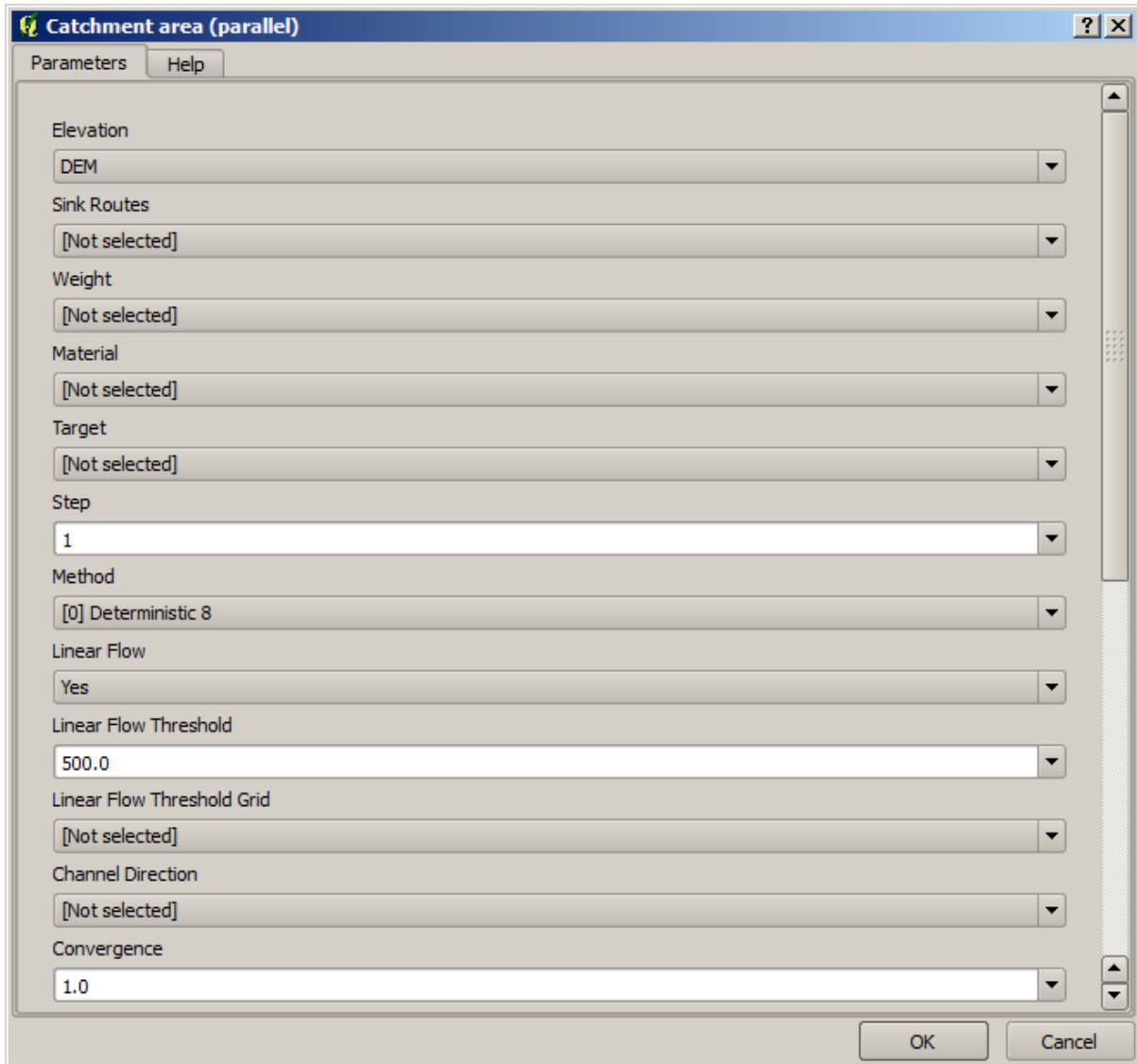
Output generated by an algorithm are handled a bit differently when the algorithm is used as a part of a model. Instead of selecting the filepath where you want to save each output, you just have to specify if that output is an intermediate layer (and you do not want it to be preserved after the model has been executed), or it is a final one. In this case, all layers produced by this algorithm are intermediate. We will only use one of them (the slope layer), but we do not want to keep it, since we just need it to calculate the TWI layer, which is the final result that we want to obtain.

When layers are not a final result, you should just leave the corresponding field. Otherwise, you have to enter a name that will be used to identify the layer in the parameters dialog that will be shown when you run the model later.

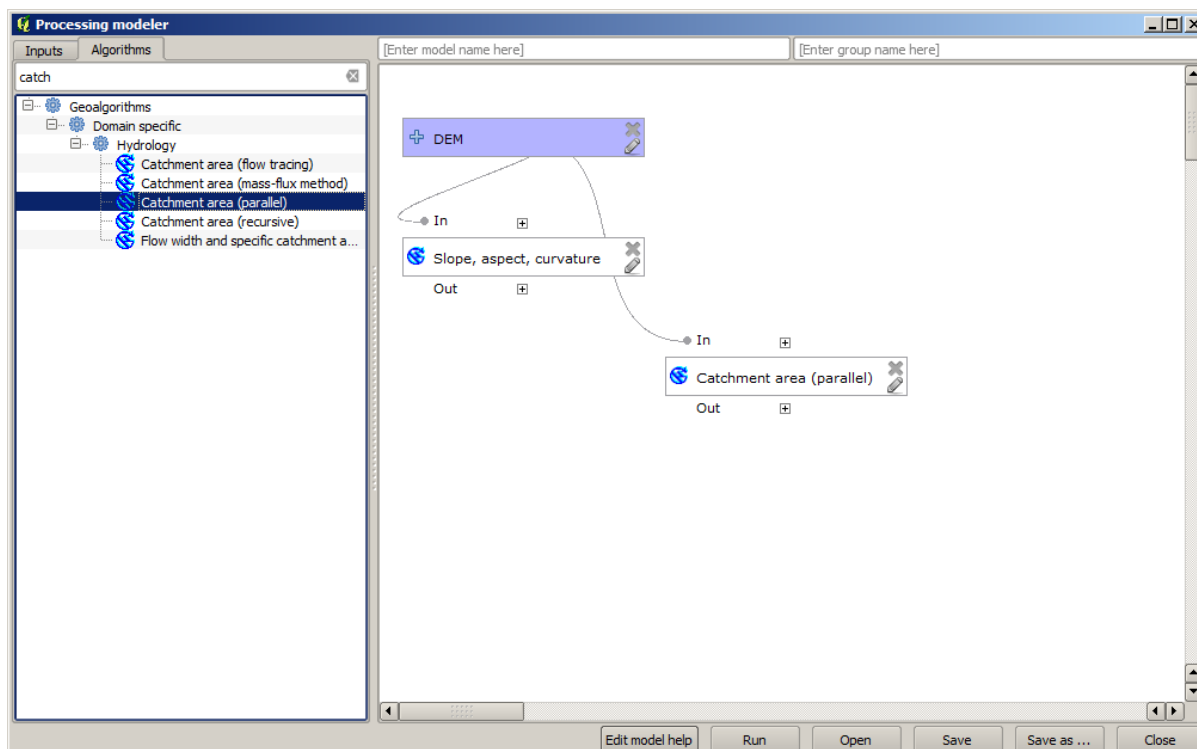
There is not much to select in this first dialog, since we do not have but just one layer in our model (The DEM input that we created). Actually, the default configuration of the dialog is the correct one in this case, so you just have to press *OK*. This is what you will now have in the modeler canvas.



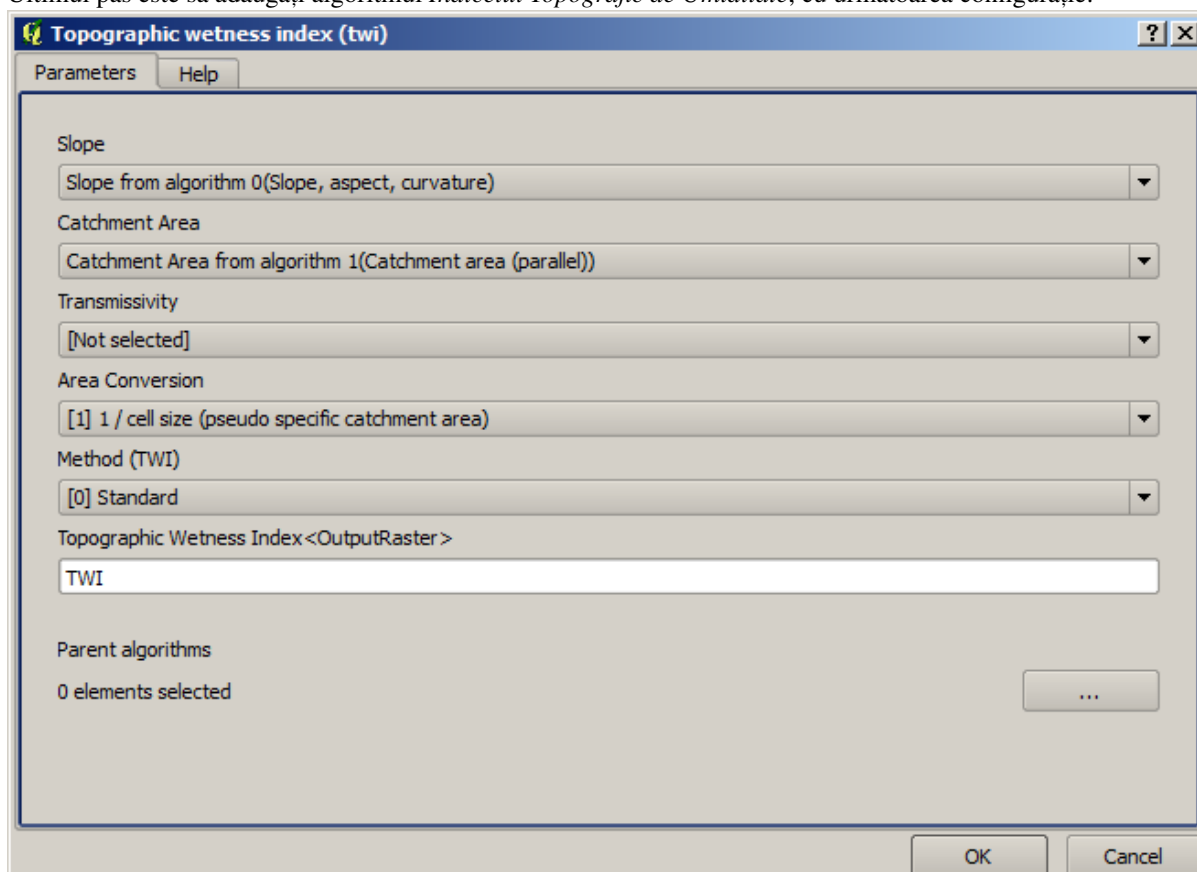
The second algorithm we have to add to our model is the catchment area algorithm. We will use the algorithm named *Catchment area (Paralell)*. We will use the DEM layer again as input, and none of the outputs it produces are final, so here is how you have to fill the corresponding dialog.



Acum, modelul dvs. ar trebui să arate în felul următor:



Ultimul pas este să adăugați algoritmul *Indicelui Topografic de Umiditate*, cu următoarea configurație.

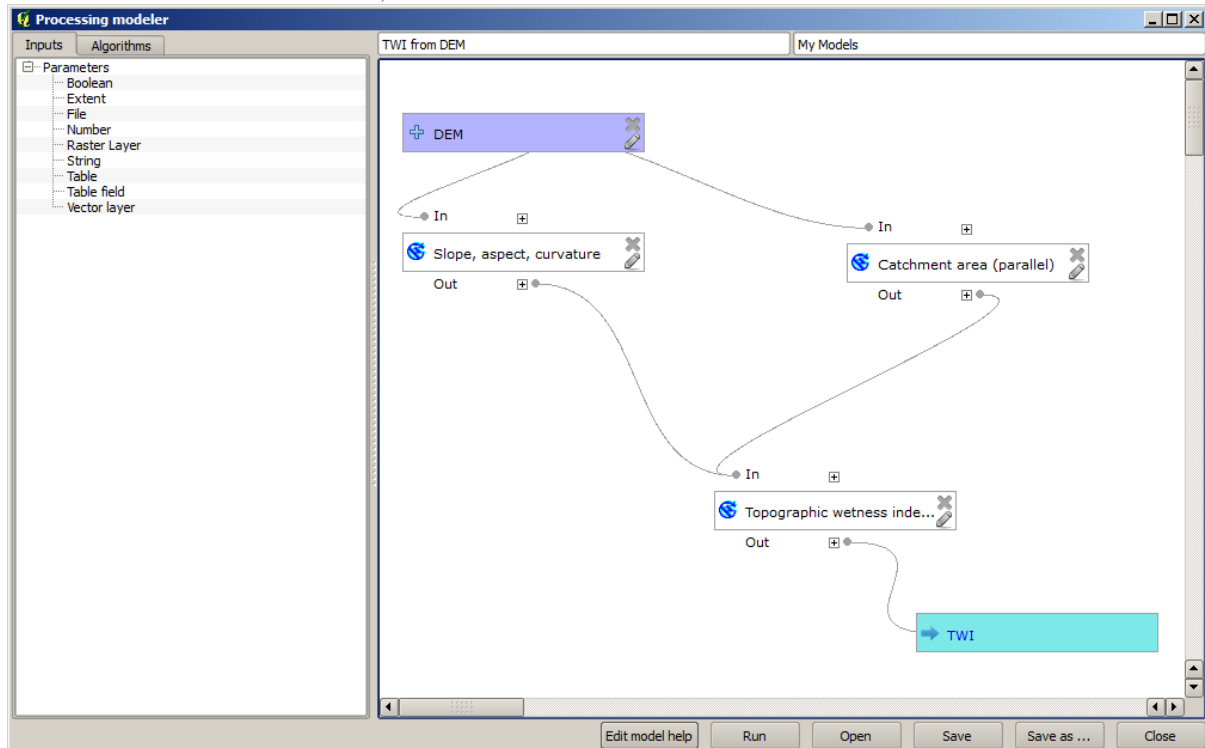


In this case, we will not be using the DEM as input, but instead, we will use the slope and catchment area layers that are calculated by the algorithms that we previously added. As you add new algorithms, the outputs they produce become available for other algorithms, and using them you link the algorithms, creating the workflow.

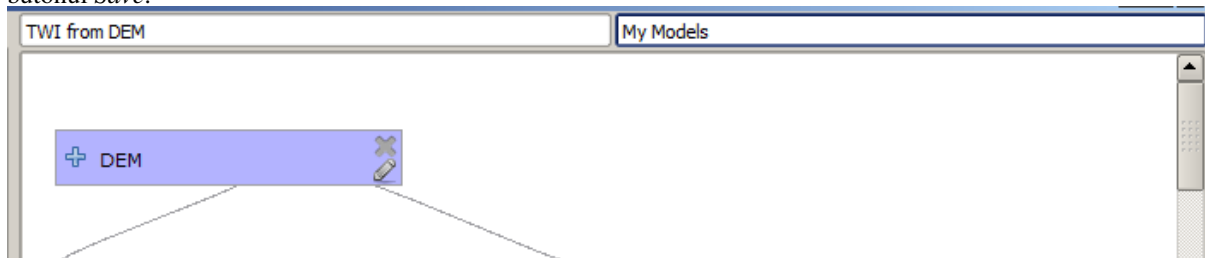
In this case, the output TWI layer is a final layer, so we have to indicate so. In the corresponding textbox, enter

the name that you want to be shown for this output.

Acum, modelul dvs. este finalizat, și ar trebui să arate în felul următor:

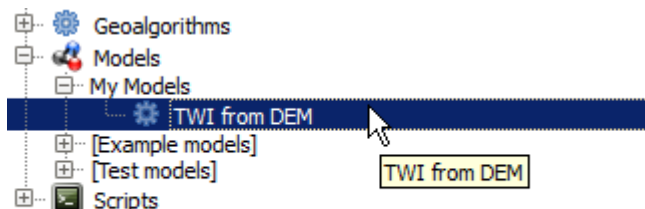


Introduceți o denumire și un nume de grup în partea de sus a ferestrei modelului, apoi salvați-l făcând clic pe butonul *Save*.

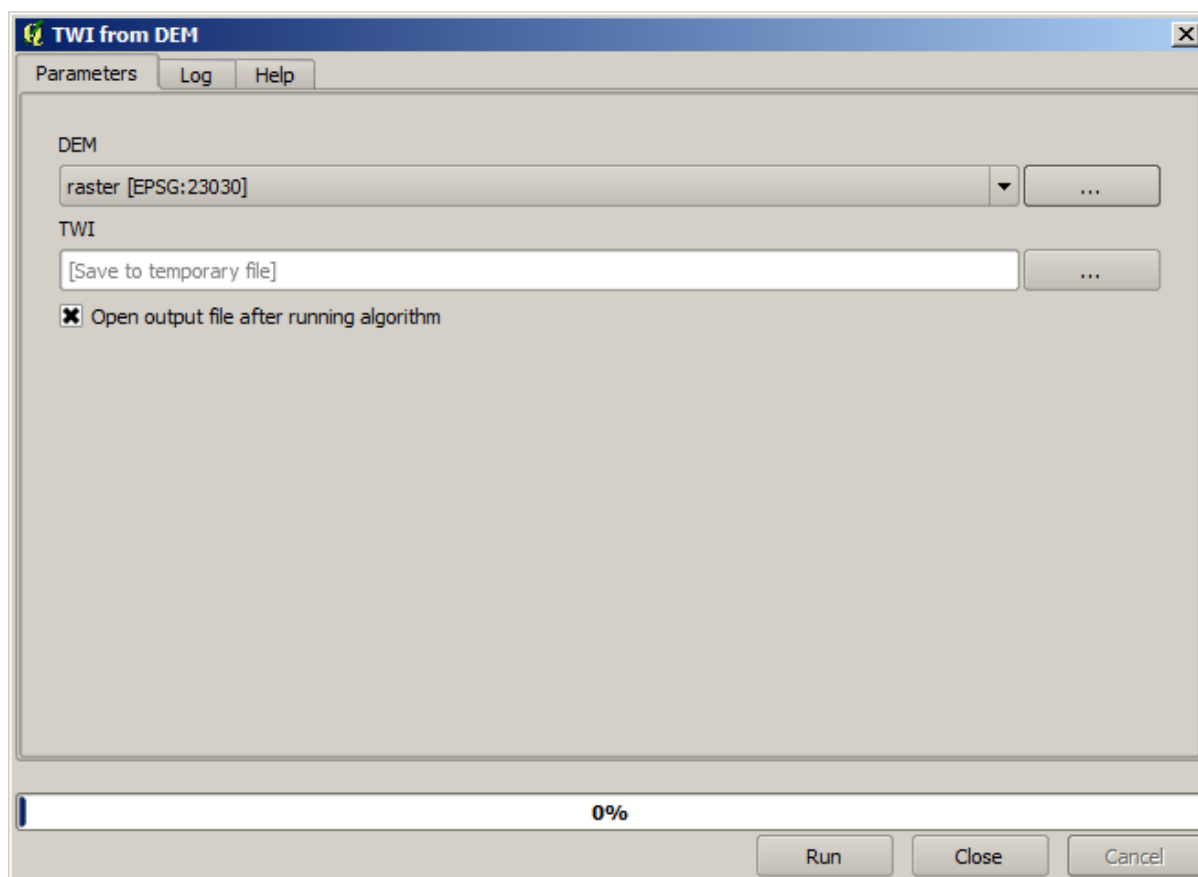


You can save it anywhere you want and open it later, but if you save it in the models folder (which is the folder that you will see when the save file dialog appears), you model will also be available in the toolbox as well. So stay on that folder and save the model with the filename that you prefer.

Acum închideți caseta de dialog a modelatorului și mergeți la instrumente. În *Modele* se va afla și modelul dvs.



Îl puteți rula la fel ca pe oricare alt algoritm normal, printr-un dublu-clic pe el.



După cum puteți vedea, dialogul parametrilor, conține intrarea pe care ați adăugat-o modelului, împreună cu ieșirile pe care le stabiliți ca fiind finale, atunci când adăugați algoritmi corespunzători.

Rulați-l folosind DEM-ul ca intrare, apoi veți obține stratul TWI, într-un singur pas.

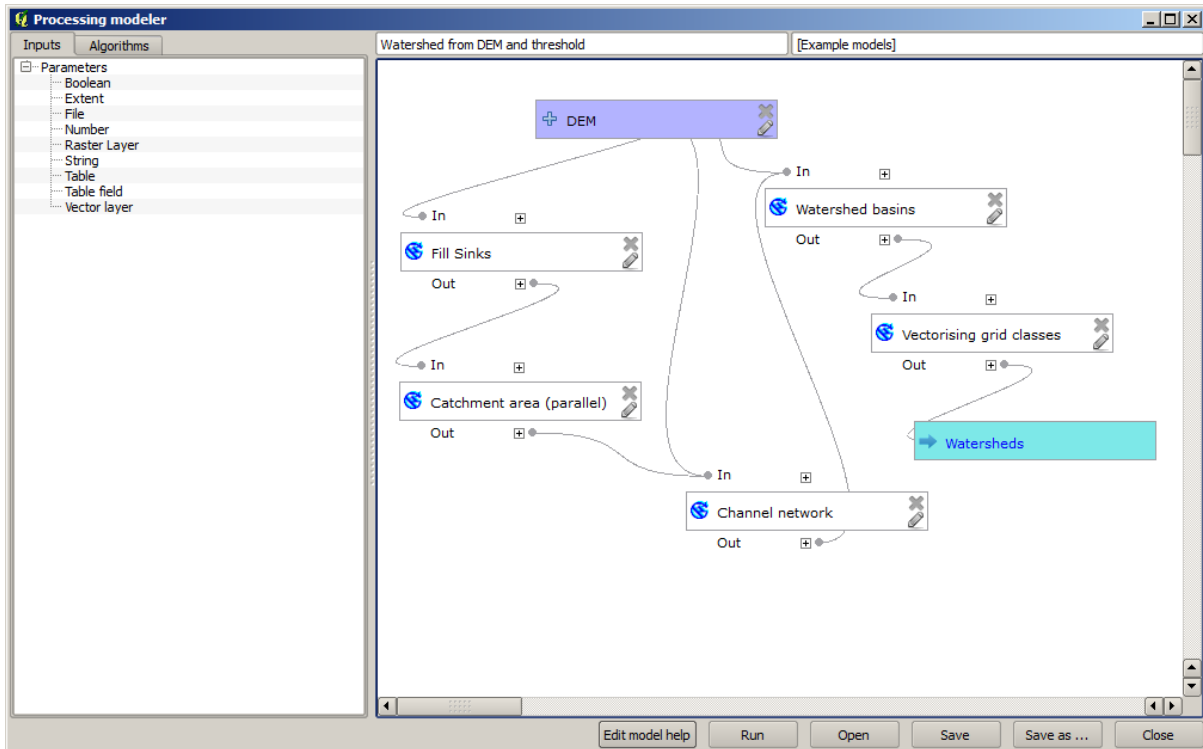
18.18 Modele mai complexe

Note: În această lecție vom lucra cu un model mai complex în modelatorul grafic.

Primul model pe care l-am creat în capitolul anterior a fost unul foarte simplu, doar cu o singură intrare și cu 3 algoritmi. Pot fi create mai multe modele complexe, cu diverse tipuri de intrări și cu mai multe etape. Pentru acest capitol vom lucra cu un model care creează un strat vectorial cu bazine hidrografice, pe baza unui DEM și a unei valori de prag. Acest lucru va fi foarte util pentru calcularea mai multor straturi vectoriale, care corespund unor praguri diferite, fără a fi nevoie de repetarea fiecărui pas de fiecare dată.

Această lecție nu conține instrucțiuni despre crearea unui model. Cunoașteți deja pașii necesari (dintr-o lecție anterioară) și ați văzut deja ideile de bază despre modelator, deci ar trebui să-l încercați singuri. Petreceți câteva minute încercând să creați modelul, și nu vă faceți griji despre greșeli. Nu uitați: mai întâi adăugați intrările, iar apoi algoritmi pe care îi folosiți pentru a crea fluxul de lucru.

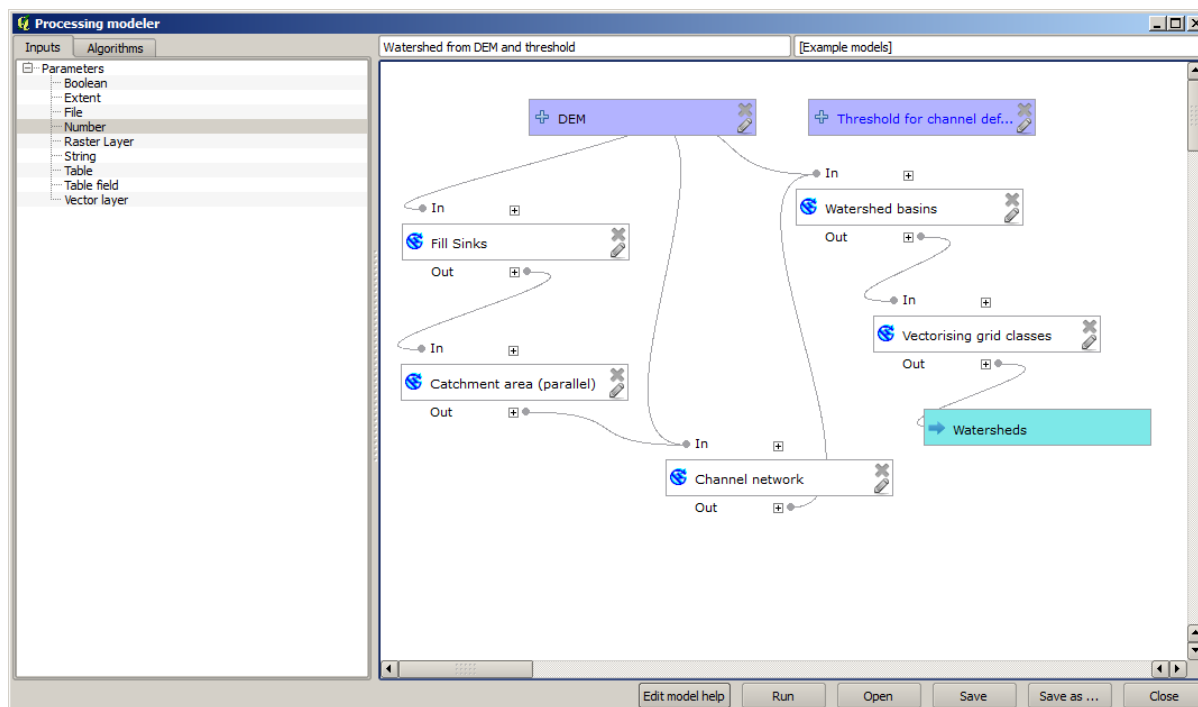
In case you could not create the full model yourself and you need some extra help, the data folder corresponding to this lesson contains an 'almost' finished version of it. Open the modeler and then open the model file that you will find in the data folder. You should see something like this.



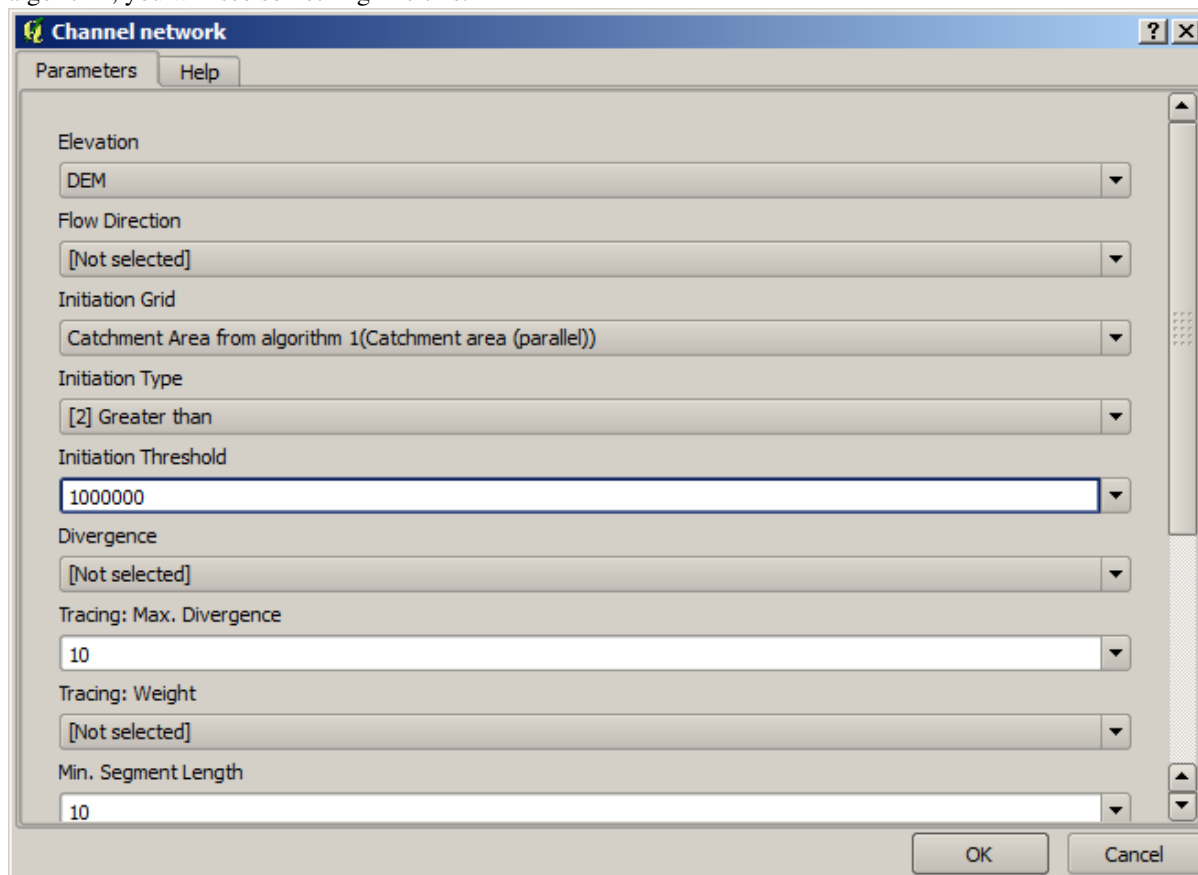
Acest model conține toate măsurile necesare pentru a finaliza calculul, dar are doar o singură intrare: DEM. Rezultă că pragul pentru definiția canalului utilizează o valoare fixă, ceea ce face ca modelul să nu fie atât de util. Lucrul acesta nu este o problemă, din moment ce putem edita modelul, iar asta este exact ceea ce vom face.

First, let's add a numerical input. That will ask the user for a numerical input that we can use when such a value is needed in any of the algorithms included in our model. Click on the *Number* entry in the inputs tree, and you will see the corresponding dialog. Fill it with the values shown next.

Acum, modelul dvs. ar trebui să arate în felul următor:

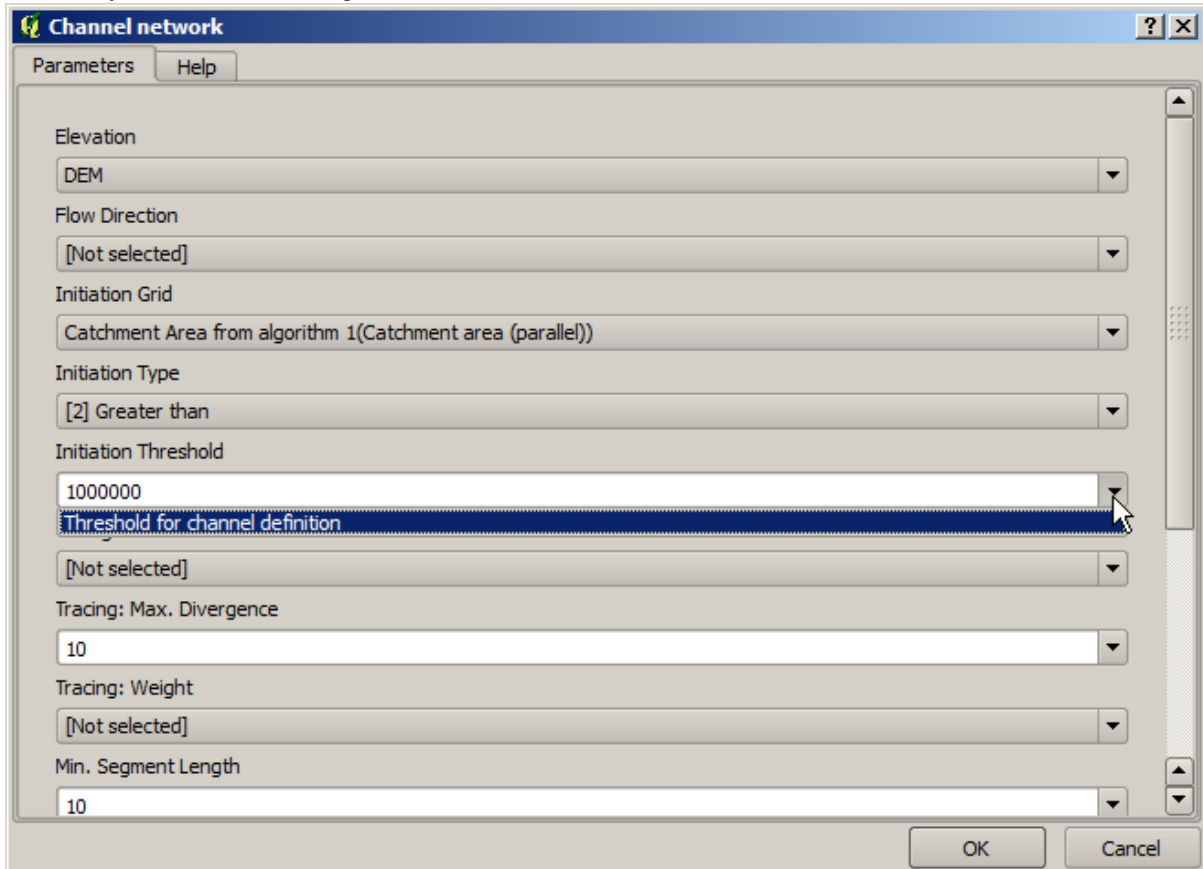


The input that we have just added is not used, so the model hasn't actually changed. We have to link that input to the algorithm that uses it, in this case the *Channel network* one. To edit an algorithm that already exists in the modeler, just click on the pen icon on the corresponding box in the canvas. If you click on the *Channel network* algorithm, you will see something like this.



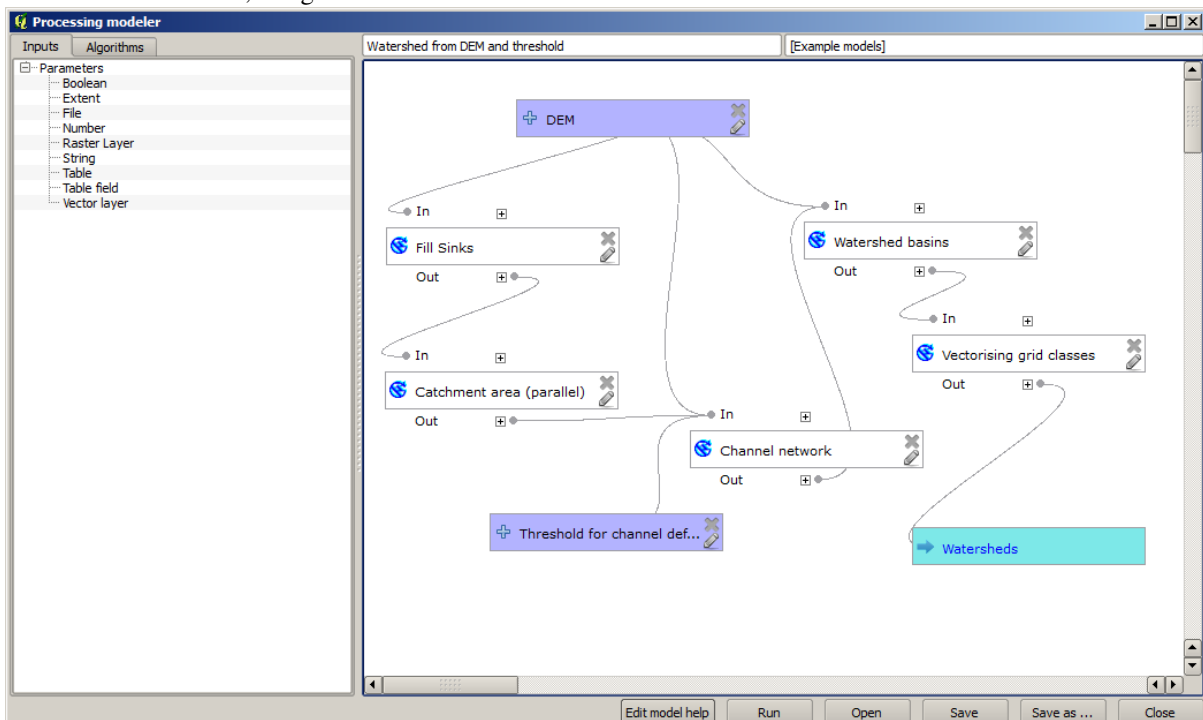
The dialog is filled with the current values used by the algorithm. You can see that the threshold parameter has a fixed value of 1,000,000 (this is also the default value of the algorithm, but any other value could be put in there). However, you might notice that the parameter is not entered in a common text box, but in an option menu. If you

unfold it, you will see something like this.

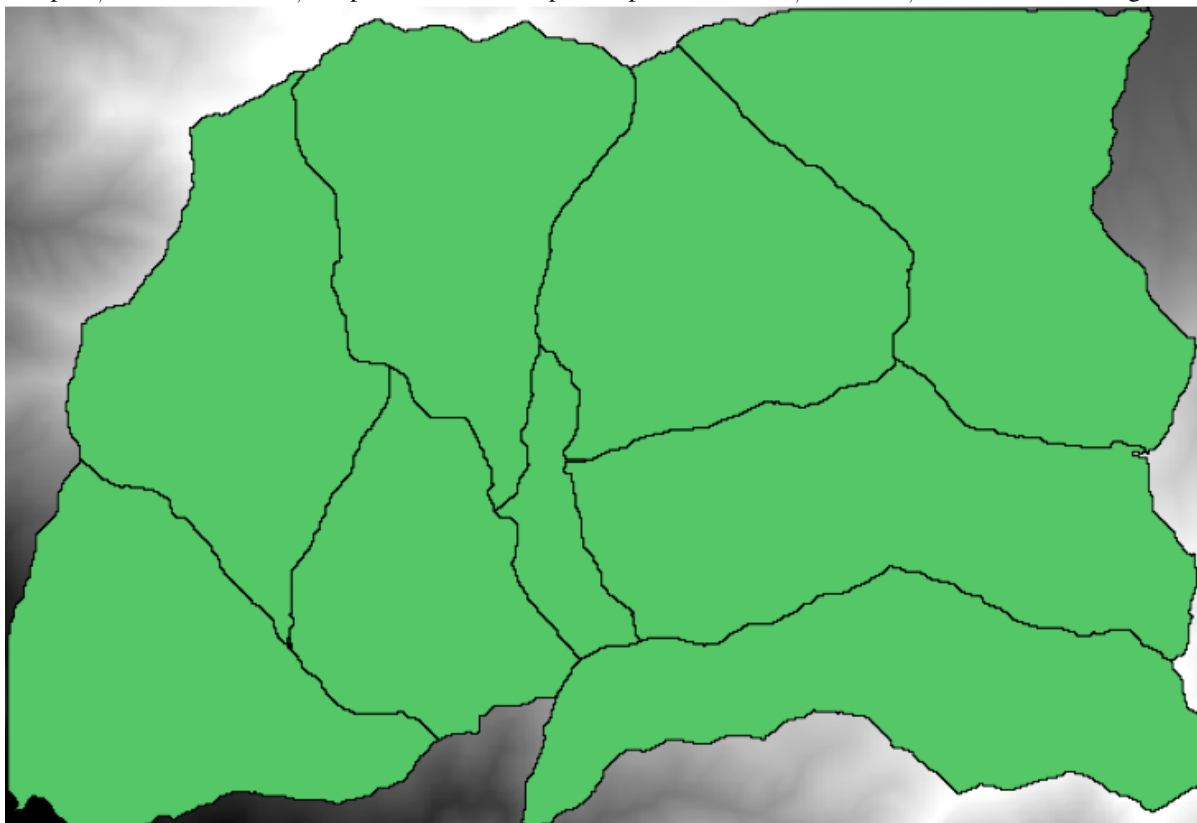


The input that we added is there and we can select it. Whenever an algorithm in a model requires a numerical value, you can hardcode it and directly type it, or you can use any of the available inputs and values (remember that some algorithms generate single numerical values. We will see more about this soon). In the case of a string parameter, you will also see string inputs and you will be able to select one of them or type the desired fixed value.

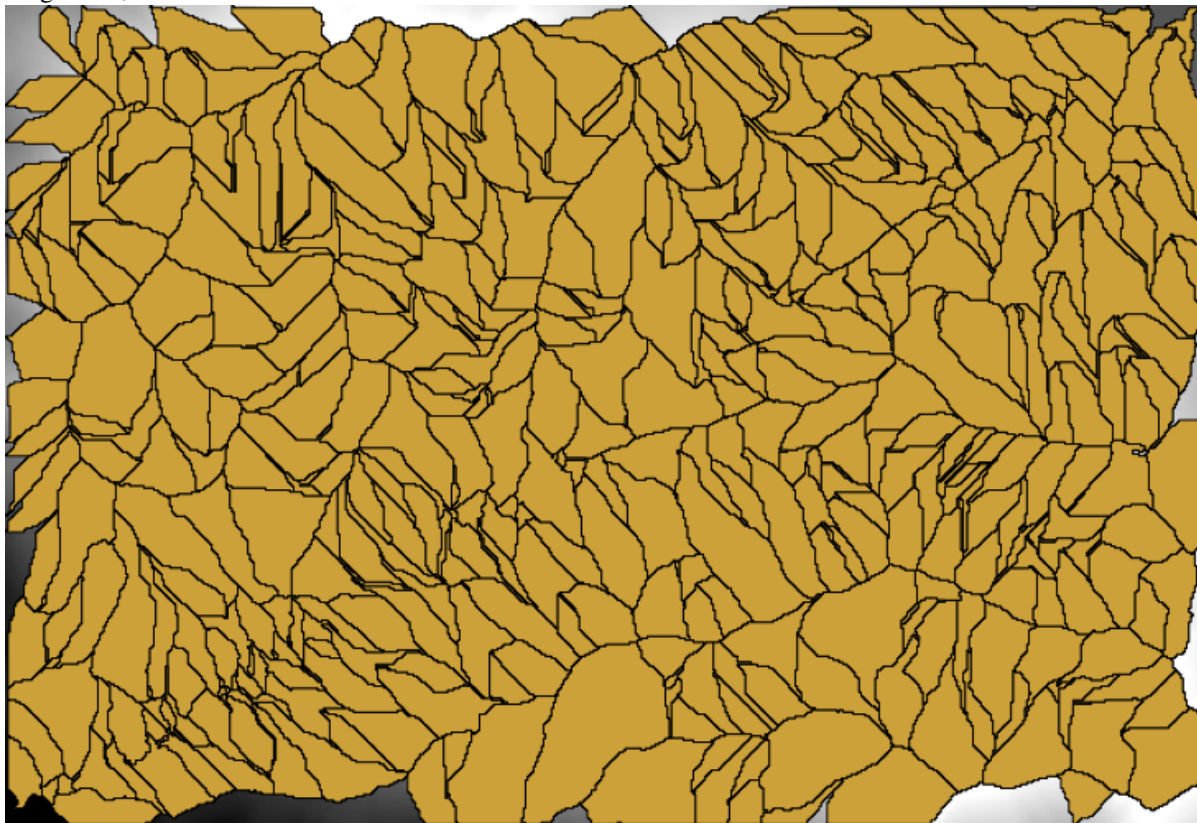
Selectați *Pragul* de intrare din parametrul *Prag*, apoi apăsați pe *OK* pentru a aplica modificările aduse modelului dumneavoastră. Acum, designul modelului ar trebui să reflecte acest lucru.



De acum, modelul este complet. Încercați să-l rulați, folosind DEM-ul pe care l-am folosit în lecțiile anterioare, precum și cu valori de prag diferite. Aici aveți o mostră din rezultatul obținut pentru valori diferite. Puteți efectua comparația cu rezultatul obținut pentru valoarea implicită, pe care l-am obținut în lecția analizelor hidrologice.



Prag = 100,000



Prag = 1,000,000

18.19 Calculele numerice din modelator

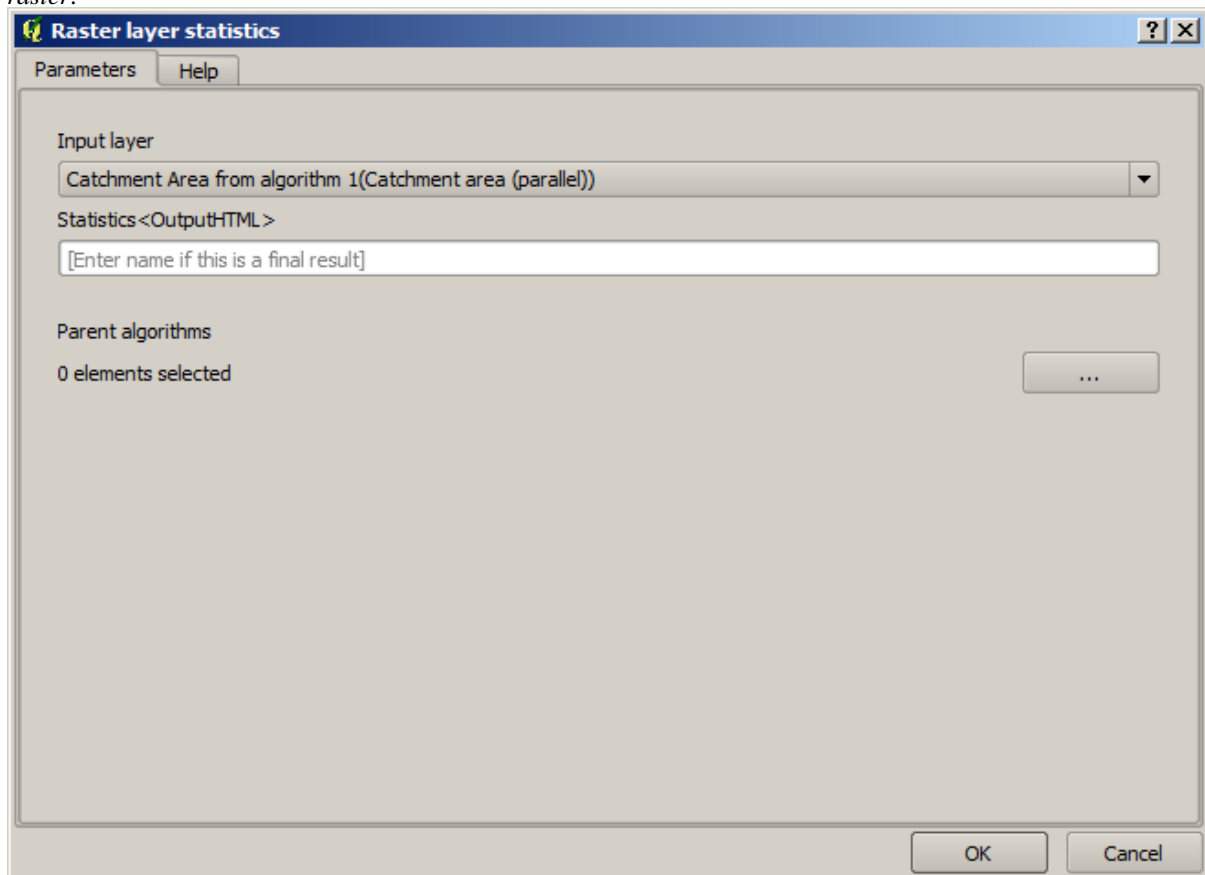
Warning: Atenție, deoarece acest capitol nu este bine testat, vă rugăm să raportați orice problemă; imaginile lipsesc

Note: În această lecție vom vedea cum se generează ieșirile numerice din modelator

Pentru această lecție, vom modifica modelul hidrologic pe care l-am creat în ultimul capitol (deschideți-l în modelator înainte de a începe), astfel încât să putem automatiza calcularea unei valori valide de prag, nefiind nevoie să cerem utilizatorului să o introducă. Deoarece această valoare se referă la variabila din pragul stratului raster, o vom extrage din acest strat, pe baza unor analize statistice simple.

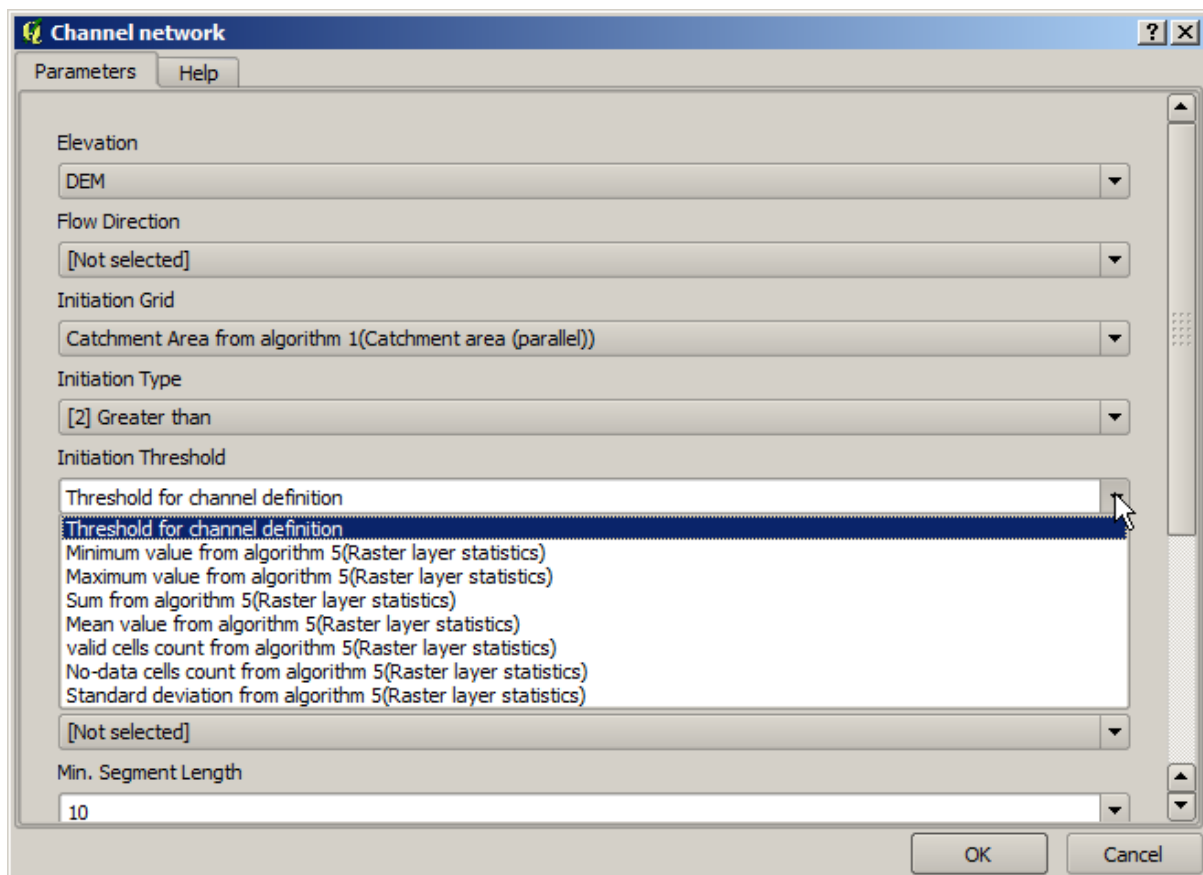
Începând cu modelul menționat mai înainte, haideți să facem următoarele modificări:

În primul rând, se calculează statisticile stratului de acumulare a fluxului, utilizând algoritmul *Statisticile stratului raster*.



Acest lucru va genera un set de valori statistice, care vor fi de acum disponibile pentru toate câmpurile numerice ai altor algoritmi.

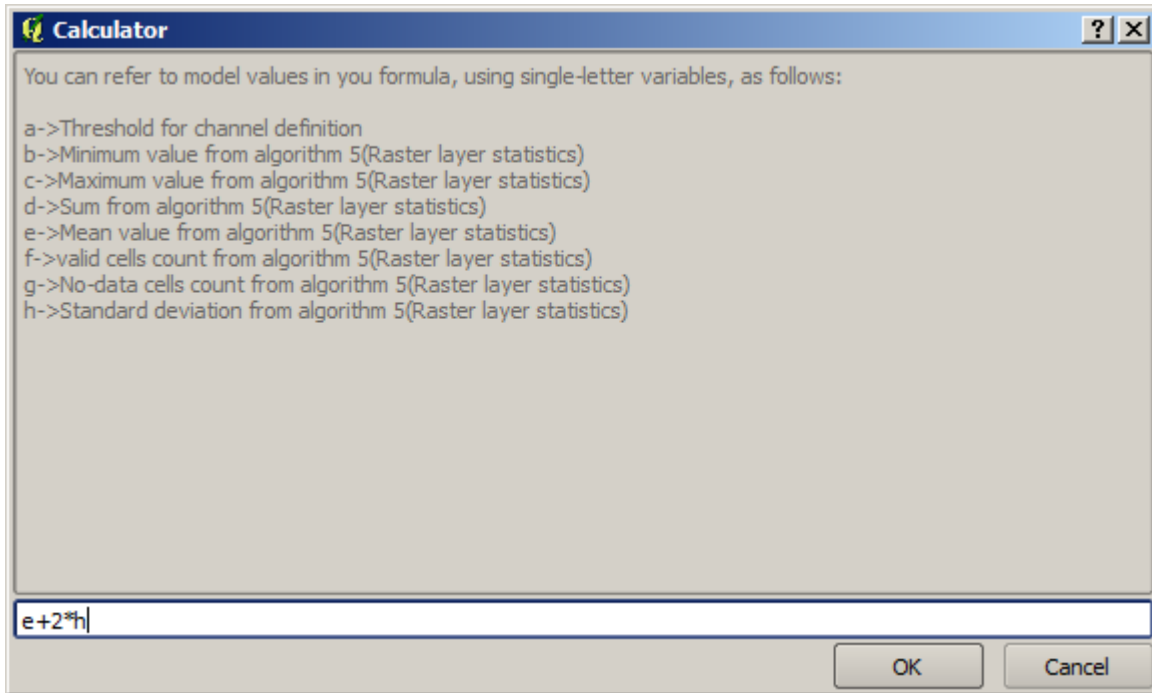
Dacă editați algoritmul *Rețelei de canale*, așa cum am făcut în ultima lecție, veți vedea că acum aveți și alte opțiuni în afară de intrarea numerică pe care ați adăugat-o.



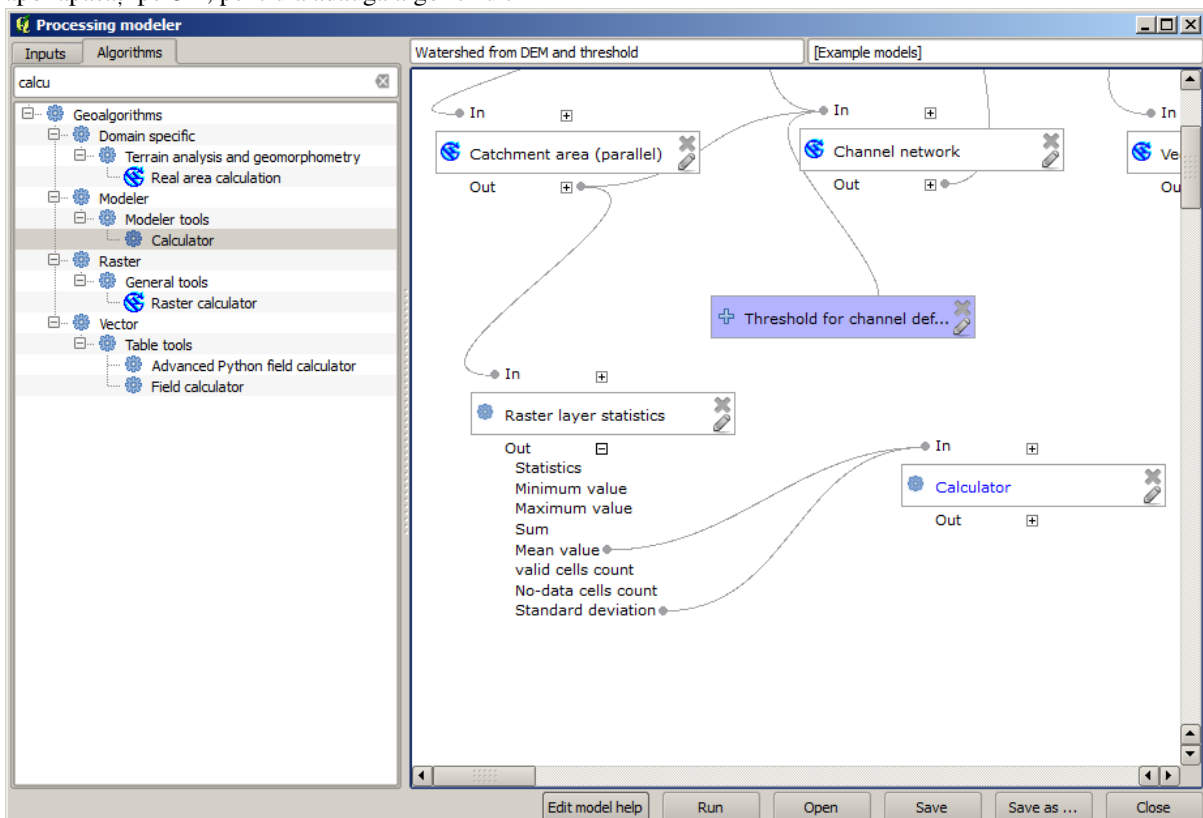
Cu toate acestea, nici una dintre aceste valori nu este adecvată pentru a fi utilizată ca și prag valid, atât timp cât acestea vor produce rețele de canale nu prea realiste. Putem obține, în schimb, un nou parametru pe baza lor, pentru a obține un rezultat mai bun. De exemplu, putem folosi media, la care se va adăuga de 2 ori deviația standard.

Pentru a adăuga această operațiune aritmetică, putem folosi calculatorul, pe care îl veți găsi în grupul *Geoalgorithms/modeler/modeler-tools*. Acest grup conține algoritmi care nu sunt foarte utili în afara modelatorului, dar care oferă funcționalități utile la crearea unui model.

Dialogul parametrilor pentru algoritmul calculatorului arată astfel:

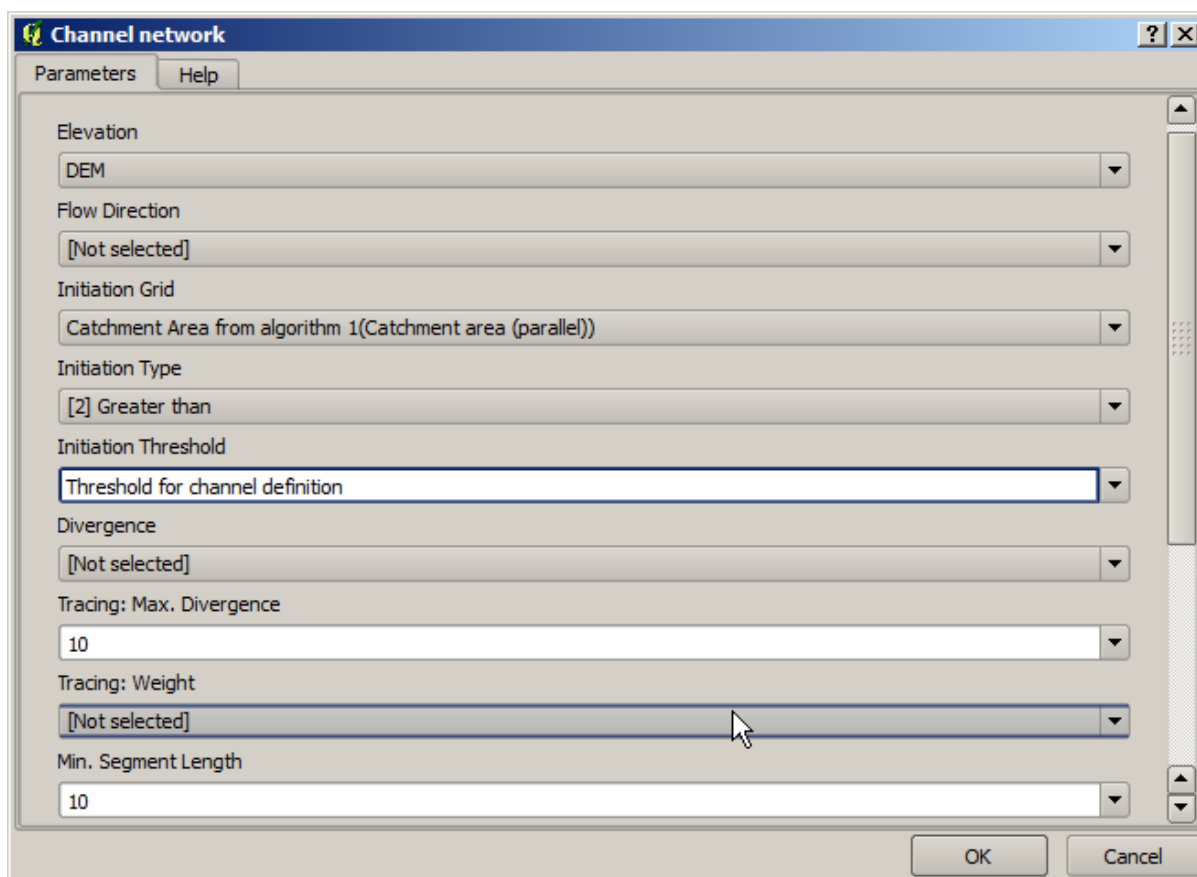


După cum puteți vedea, dialogul este diferit față de celelalte pe care le-am văzut, dar aveți acolo aceleași variabile care au fost disponibile în câmpul *Threshold* din algoritmul *Channel network*. Introduceți formula de mai sus, apoi apăsați pe *OK*, pentru a adăuga algoritmul.

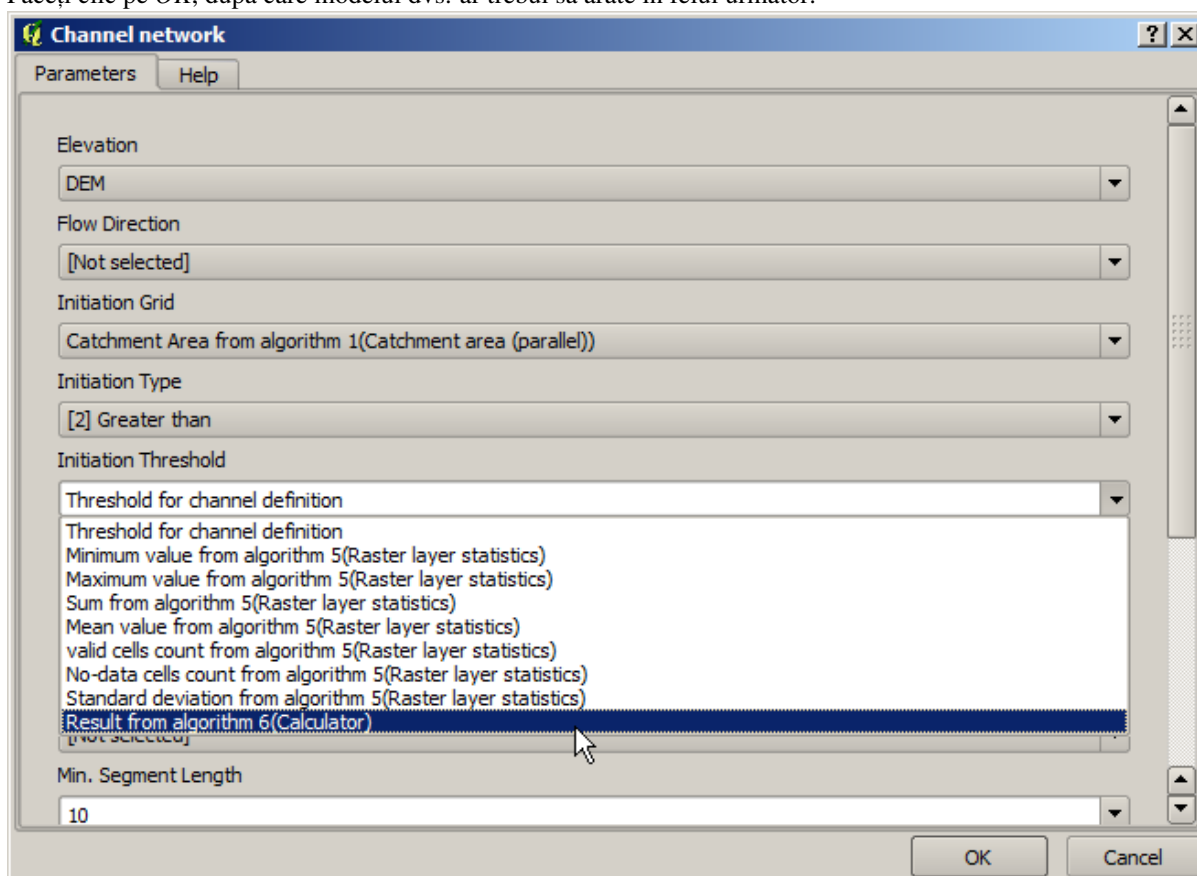


Dacă extindeți intrarea rezultatului, așa cum se arată mai sus, veți vedea că modelul este conectat la două dintre valori, și anume media și abaterea standard, care sunt cele pe care le-am folosit în formulă.

Adăugarea acestui nou algoritm va aduce o nouă valoare numerică. Dacă mergeți iarăși în algoritmul *Channel network*, puteți selecta acea valoare din parametrul *Threshold*.



Faceți clic pe *OK*, după care modelul dvs. ar trebui să arate în felul următor:



Nu vom folosi intrarea numerică pe care am adăugat-o modelului, astfel încât ea poate fi eliminată. Faceți clic-

dreapta pe ea și selectați *Remove*

Warning: todo: De adăugat imaginea

De acum, noul nostru model este terminat.

18.20 Un model în cadrul unui model

Warning: Atenție, deoarece acest capitol nu este bine testat, vă rugăm să raportați orice problemă; imaginile lipsesc

Note: În această lecție vom vedea cum să folosim un model într-un alt model, mai mare.

Am creat deja câteva modele, iar în această lecție vom vedea cum le putem combina într-unul singur, mai mare. Un model se comportă la fel ca oricare alt algoritm, ceea ce înseamnă că puteți adăuga un model pe care îl aveți deja, ca parte a altuia, pe care urmează să-l creați.

În acest caz, vom extinde modelul nostru hidrologic, prin adăugarea valorii medii TWI în fiecare dintre bazinele pe care le generează ca rezultat. Pentru aceasta, avem nevoie de calculul LST și a unor statistici. Din moment ce am creat deja un model pentru a calcula LST dintr-un DEM, este o idee bună să refolosiți acel model, în locul adăugării algoritmilor pe care îi conține în mod individual.

Să începem cu modelul folosit ca punct de plecare pentru ultima lecție.

Warning: todo: De adăugat imaginea

În primul rând, vom adăuga modelul LST. Pentru ca acesta să fie la îndemână, ar fi trebuit să fie salvat în dosarul modelelor, în caz contrar el nefiind afișat în caseta de instrumente sau în lista de algoritmi din modelator. Asigurați-vă că este disponibil.

Adăugați-l la modelul actual și folosiți DEM-ul de intrare ca și ieșire. Ieșirea este una temporară, din moment ce vrem să obținem doar stratul TWI, pentru a-l folosi la calculul statisticilor. Singura ieșire a acestui model va fi, în continuare, stratul vectorial al bazinelor hidrografice.

Iată dialogul parametrilor corespunzători:

Warning: todo: De adăugat imaginea

Acum avem un strat TWI, pe care îl putem folosi împreună cu stratul vectorial al bazinelor hidrologice, pentru a genera unul nou, care conține valorile TWI corespunzătoare fiecărui bazin hidrografic.

Acest calcul se face cu ajutorul algoritmului *Statisticilor pentru grila acoperită de poligoane*. Utilizați straturile menționate mai sus ca intrare, pentru a crea rezultatul final.

Warning: todo: De adăugat imaginea

Rezultatul algoritmului de *Vectorizare a claselor grilei* a reprezentat inițial produsul nostru final, însă acum dorim doar un rezultat intermediar. Pentru a schimba acest lucru, trebuie să editați algoritmul. Efectuați dublu-clic pe acesta pentru a deschide dialogul parametrilor săi, apoi ștergeți numele ieșirii. Astfel, va rezulta o ieșire temporară, așa cum este în mod implicit.

Warning: todo: De adăugat imaginea

Iată cum ar trebui să arate modelul final:

Warning: todo: De adăugat imaginea

După cum vedeți, utilizarea unui model într-un alt model nu reprezintă nimic special, putând fi adăugat la fel ca oricare alt algoritm, atât timp cât modelul este salvat în dosarul de modele și este disponibil în caseta de instrumente.

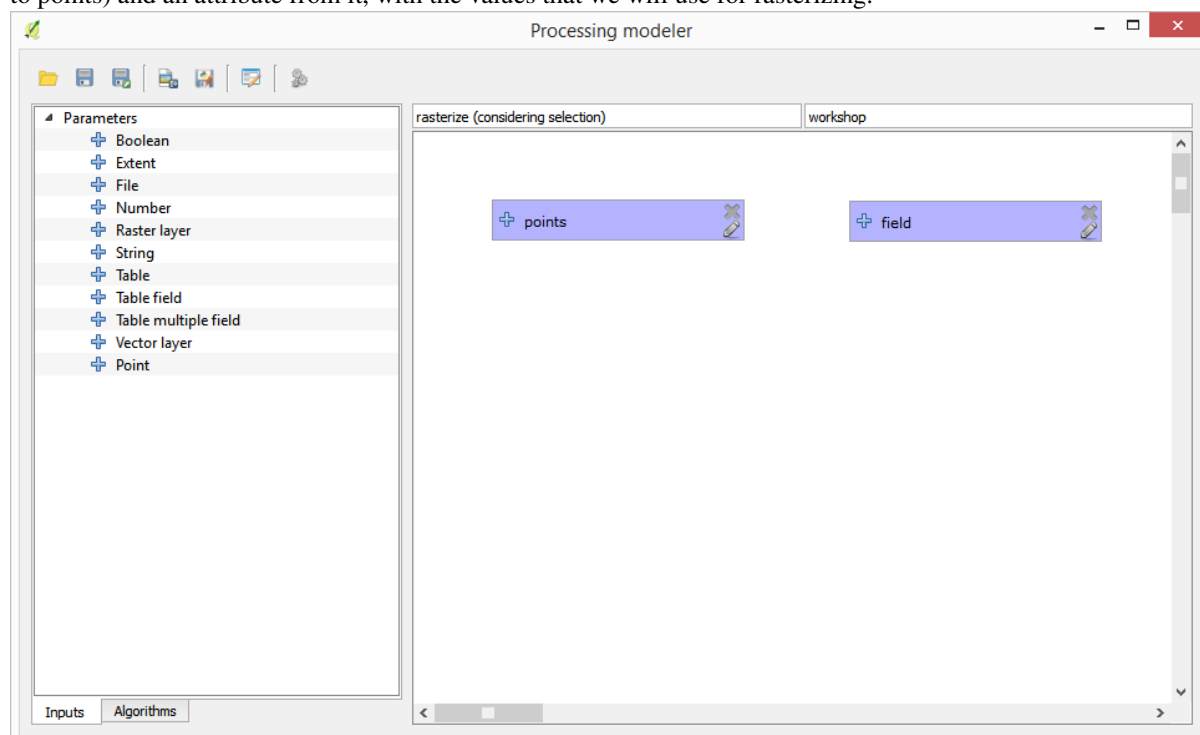
18.21 Utilizarea pentru crearea unui model doar a instrumentelor modelatorului

Note: Această lecție vă arată cum să utilizați niște algoritmi disponibili doar în modelator, pentru a oferi funcționalități adiționale modelelor.

Scopul acestei lecții este de a folosi modelatorul la crearea unui algoritm de interpolare, care să țină cont de selecția curentă, nu doar să folosească numai entitățile selectate, dar și să utilizeze extinderea acelei selecții pentru a crea stratul raster interpolat.

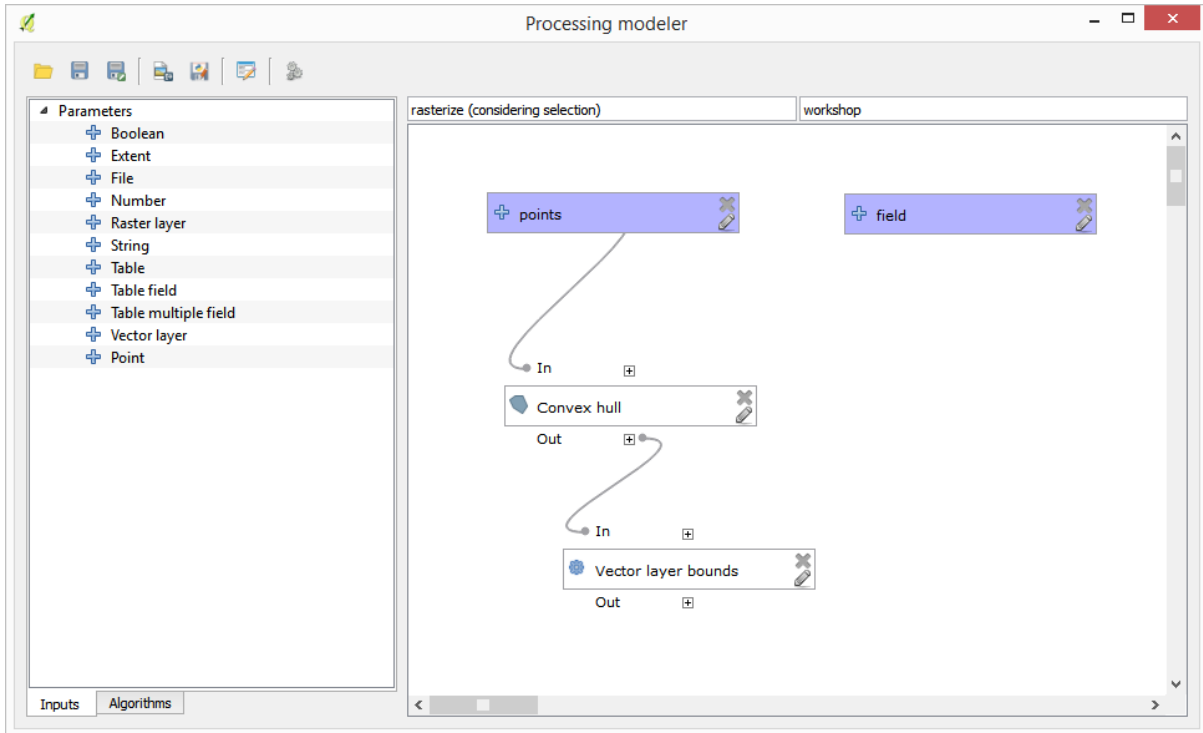
The interpolation process involves two steps, as it has been already explained in previous lessons: rasterizing the points layer and fill the no-data values that appear in the rasterized layer. In case the points layer has a selection, only selected points will be used, but if the output extent is set to be automatically adjusted, the full extent of the layer will be used. That is, the extent of the layer is always considered to be the full extent of all features, not the one computed from just the selected ones. We will try to fix that by using some additional tools into our model.

Open the modeler and start the model by adding the required inputs. In this case we need a vector layer (restricted to points) and an attribute from it, with the values that we will use for rasterizing.

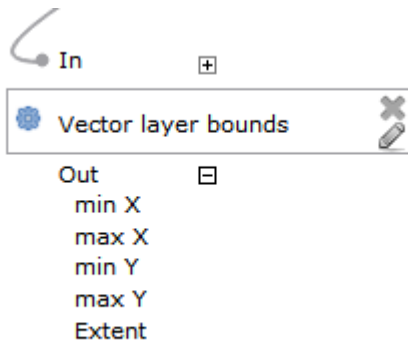


The next step is to compute the extent of the selected features. That's where we can use the model-only tool called *Vector layer bounds*. First, we will have to create a layer that has the extent of those selected features. Then, we can use this tool on that layer.

An easy way of creating a layer with the extent of the selected features is to compute a convex hull of the input points layer. It will use only the selected point, so the convex hull will have the same bounding box as the selection. Then we can add the *Vector layer bounds* algorithm, and use the convex hull layer as input. It should look this in the modeler canvas:

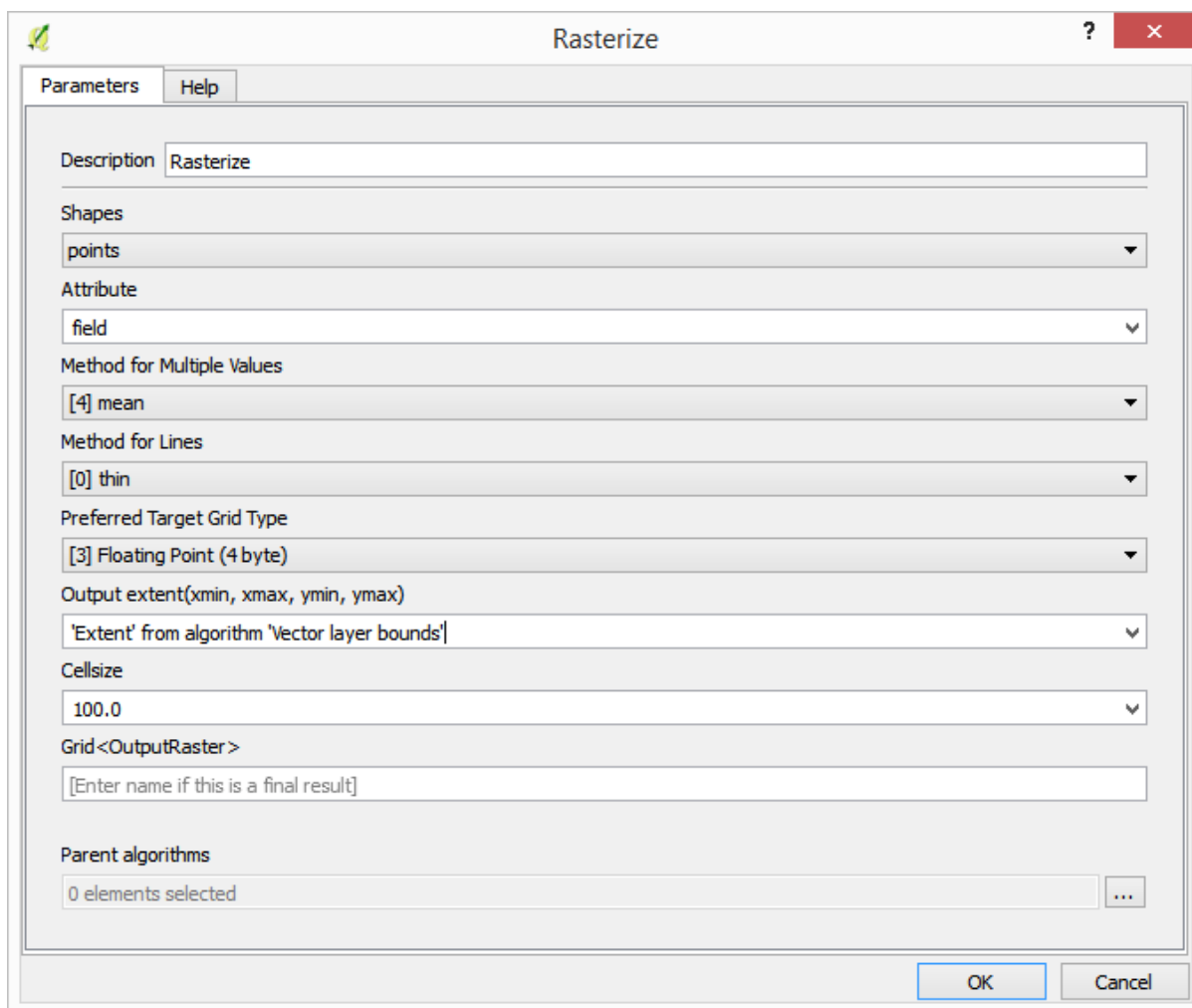


The result from the *Vector layer bounds* is a set of four numeric values and a extent object. We will use both the numeric outputs and the extent for this exercise.

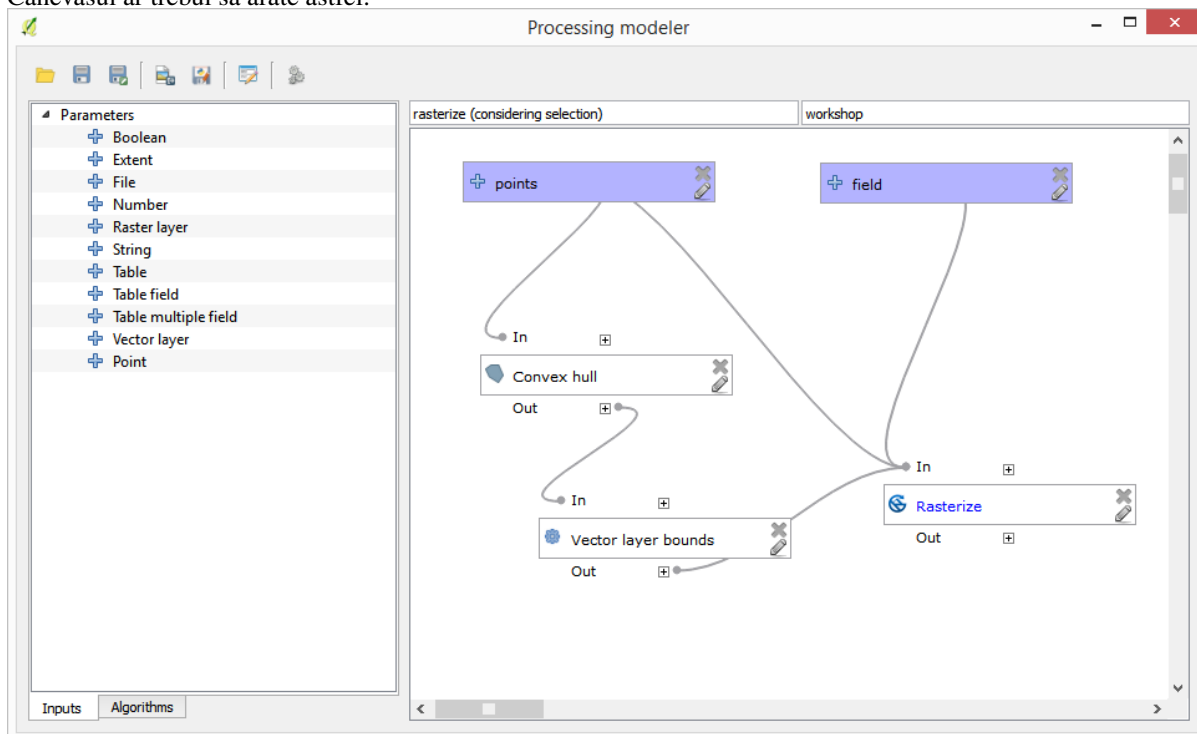


We can now add the algorithm that rasterizes the vector layer, using the extent from the *Vector layer bounds* algorithm as input.

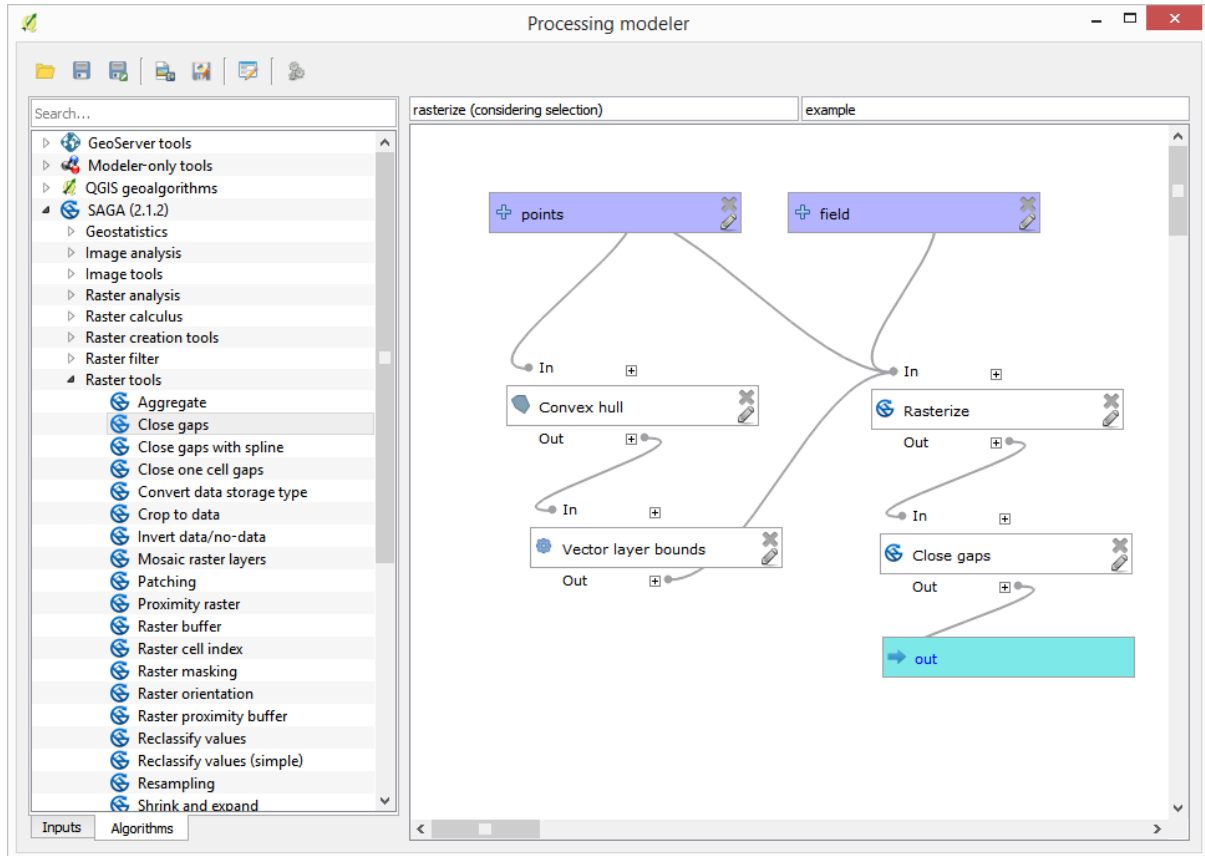
Completați parametrii după cum se arată în continuare:



Canevasul ar trebui să arate astfel:



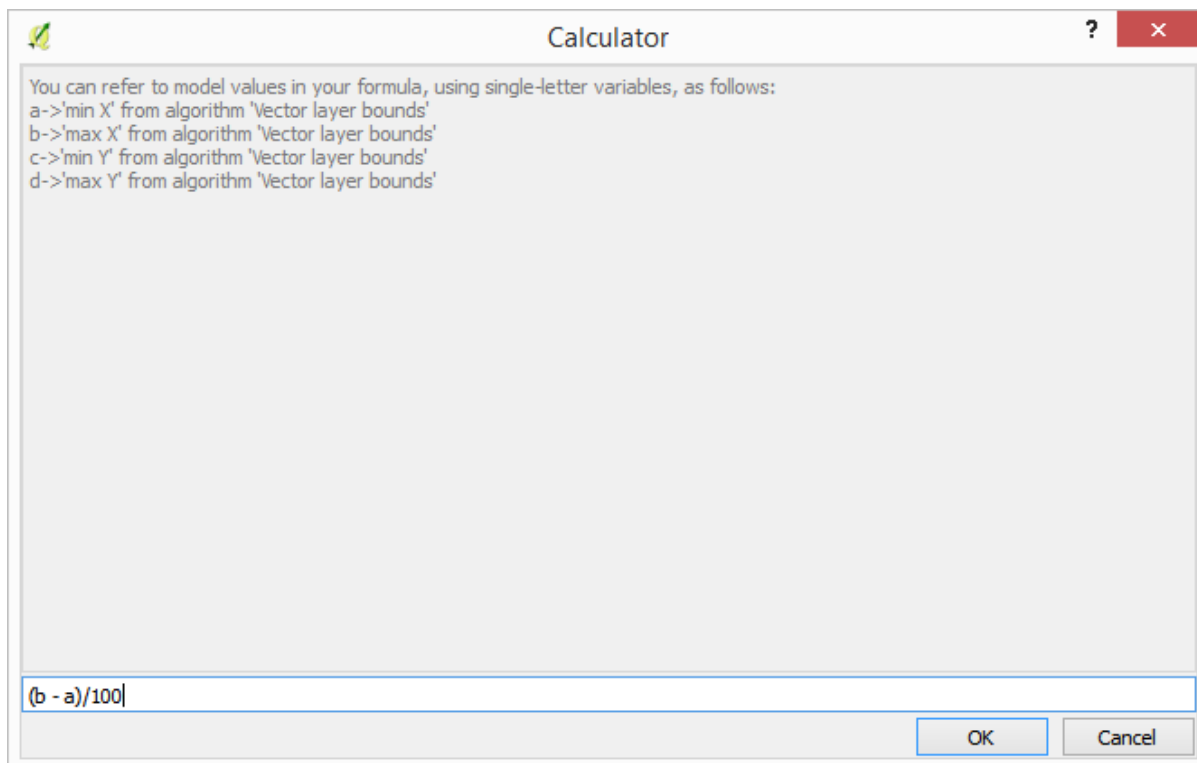
Finally, fill the no-data values of the raster layer using the *Close gaps* algorithm.



The algorithm is now ready to be saved and added to the toolbox. You can run it and it will generate a raster layer from interpolating the selected points in the input layer, and the layer will have the same extent as the selection.

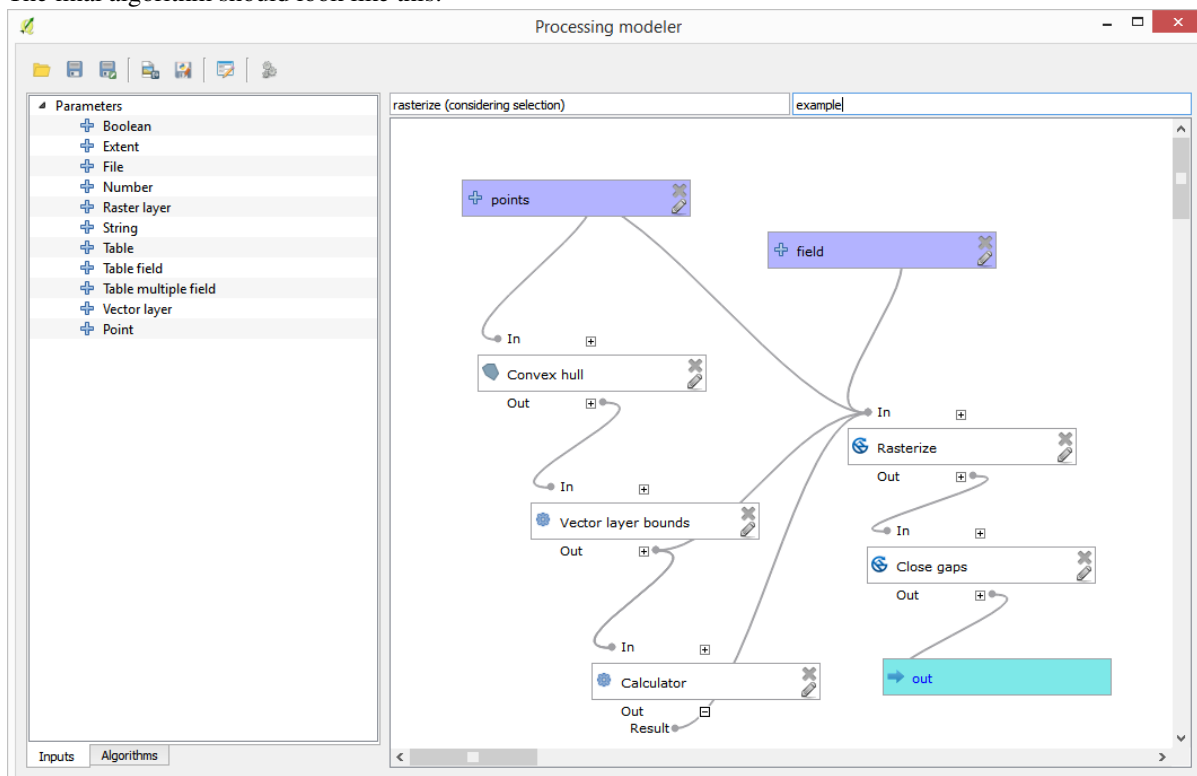
Here's an improvement to the algorithm. We have used a hardcoded value for the cellsize when rasterizing. This value is fine for our test input layer, but might not be for other cases. We could add a new parameter, so the user enters the desired value, but a much better approach would be to have that value automatically computed.

We can use the modeler-only calculator, and compute that value from the extent coordinates. For instance, to create a layer with a fixed width of 100 pixels, we can use the following formula in the calculator.



Now we have to edit the rasterize algorithm, so it uses the output of the calculator instead of the hardcoded value.

The final algorithm should look like this:



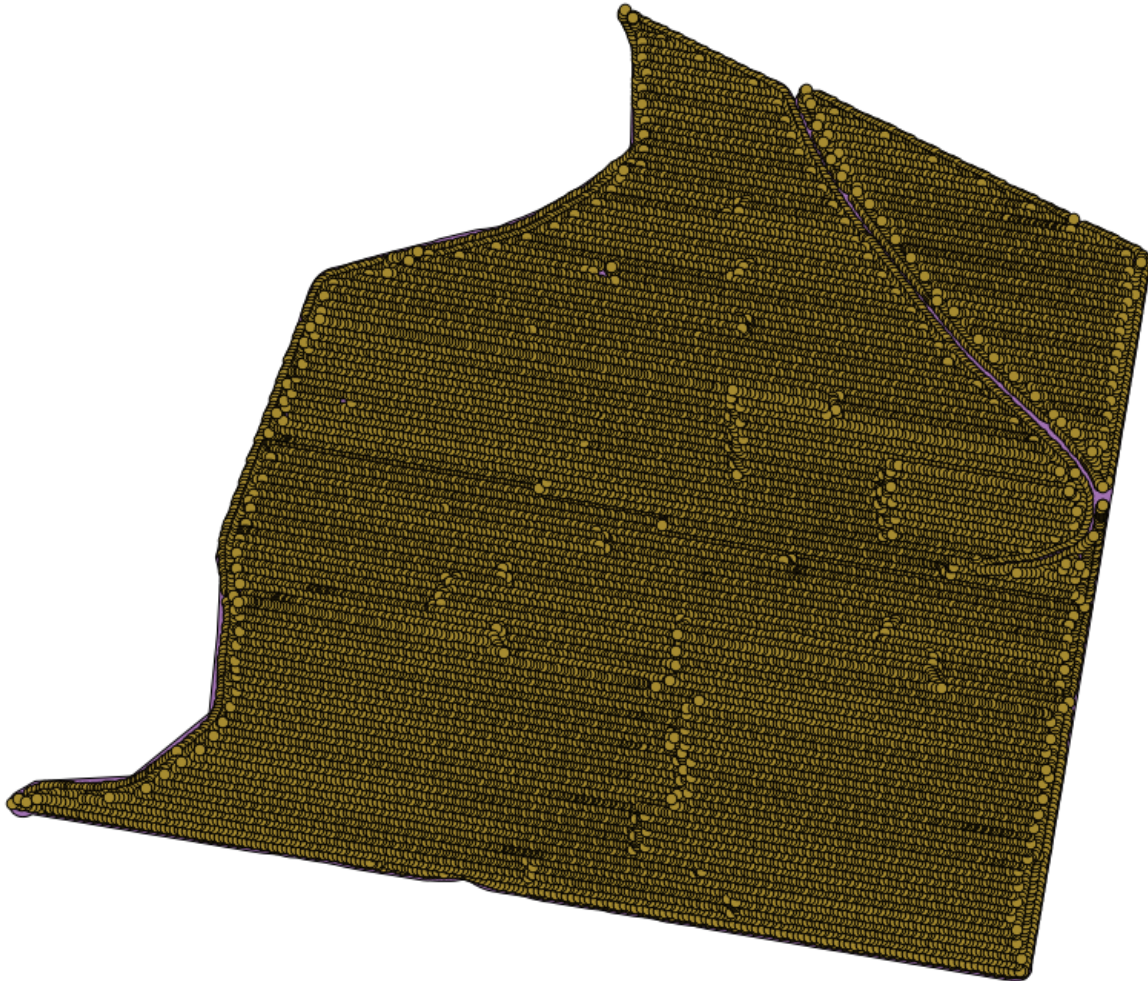
18.22 Interpolarea

Note: Acest capitol prezintă cum se pot interpola datele punctuale, și vi se arată un alt exemplu real de efectuare

de analize spațiale

În această lecție, vom interpola datele punctelor pentru a obține un strat raster. Înainte de a face aceasta, va trebui să realizăm o anumită pregătire a datelor, iar după interpolare vom efectua o procesare suplimentară, pentru a modifica stratul rezultat, obținând în acest fel o rutină de analiză completă.

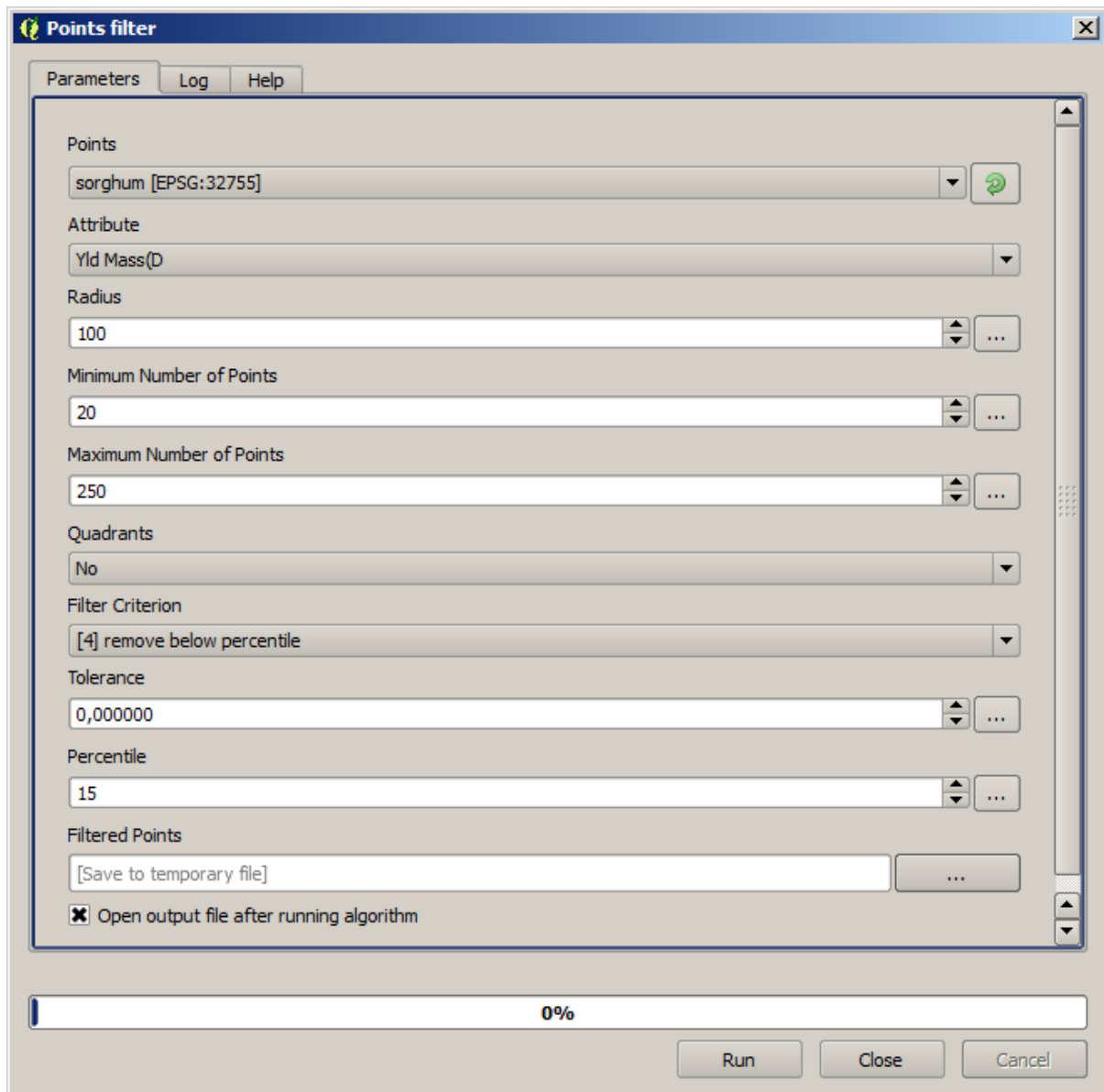
Deschideți datele exemplu pentru această lecție, care ar trebui să arate astfel.



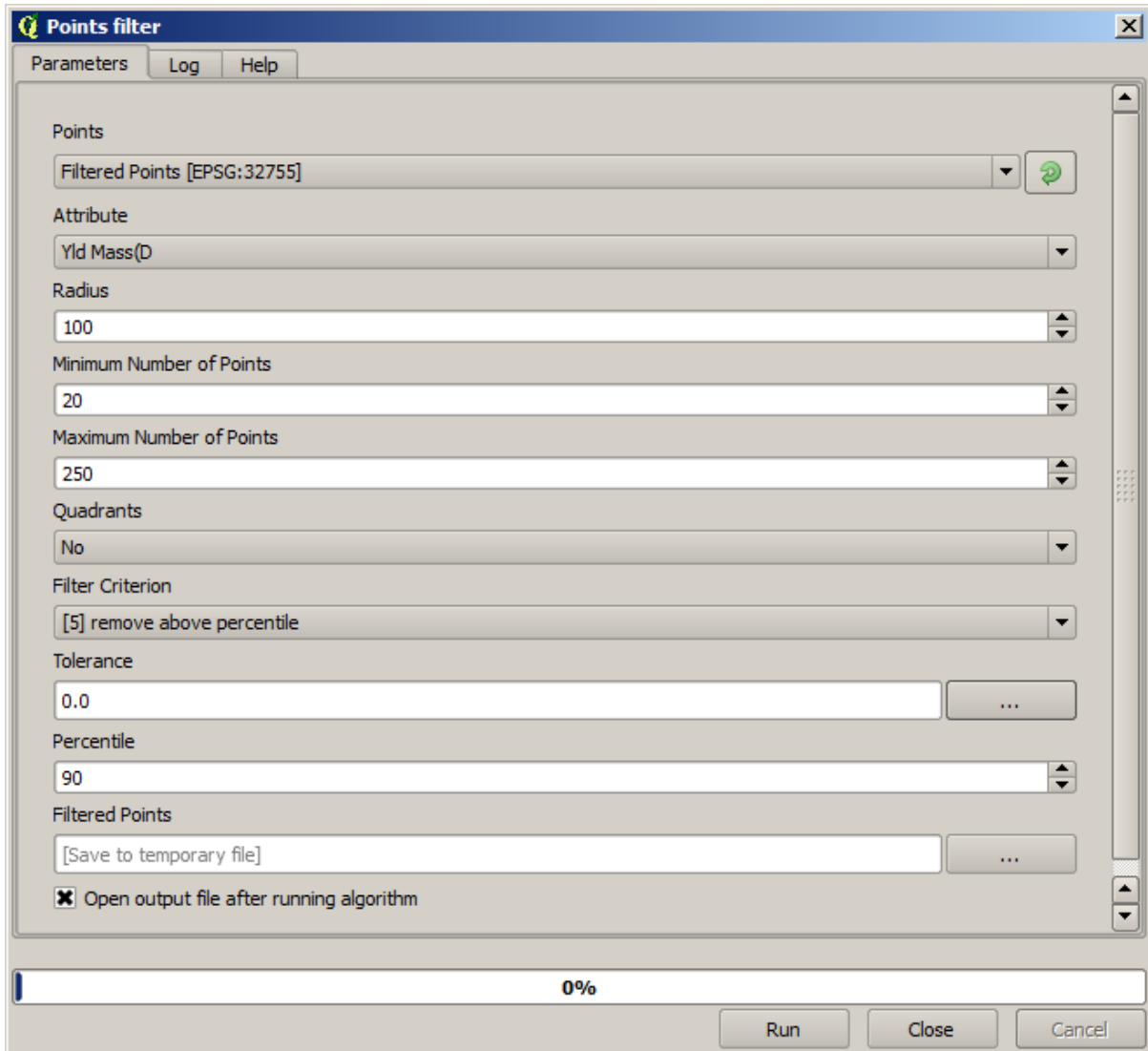
The data correspond to crop yield data, as produced by a modern harvester, and we will use it to get a raster layer of crop yield. We do not plan to do any further analysis with that layer, but just to use it as a background layer for easily identifying the most productive areas and also those where productivity can be improved.

The first thing to do is to clean-up the layer, since it contains redundant points. These are caused by the movement of the harvester, in places where it has to do a turn or it changes its speed for some reason. The *Points filter* algorithm will be useful for this. We will use it twice, to remove points that can be considered outliers both in the upper and lower part of the distribution.

Pentru prima execuție, folosiți următoarele valori ale parametrilor.



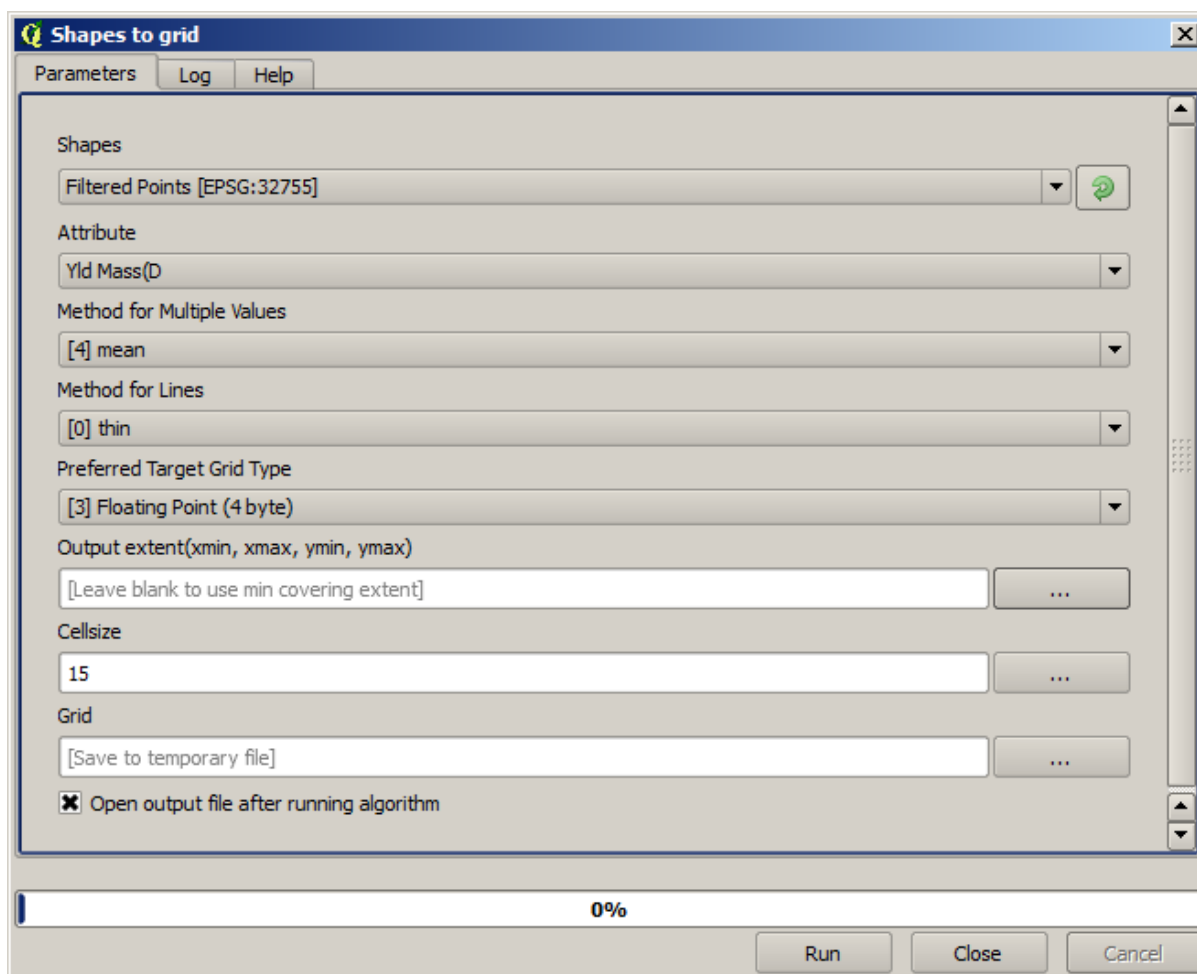
Pentru următoarea execuție, folosiți configurația prezentată mai jos.



Observați că nu utilizăm stratul original ca intrare, ci rezultatul execuției anterioare în loc.

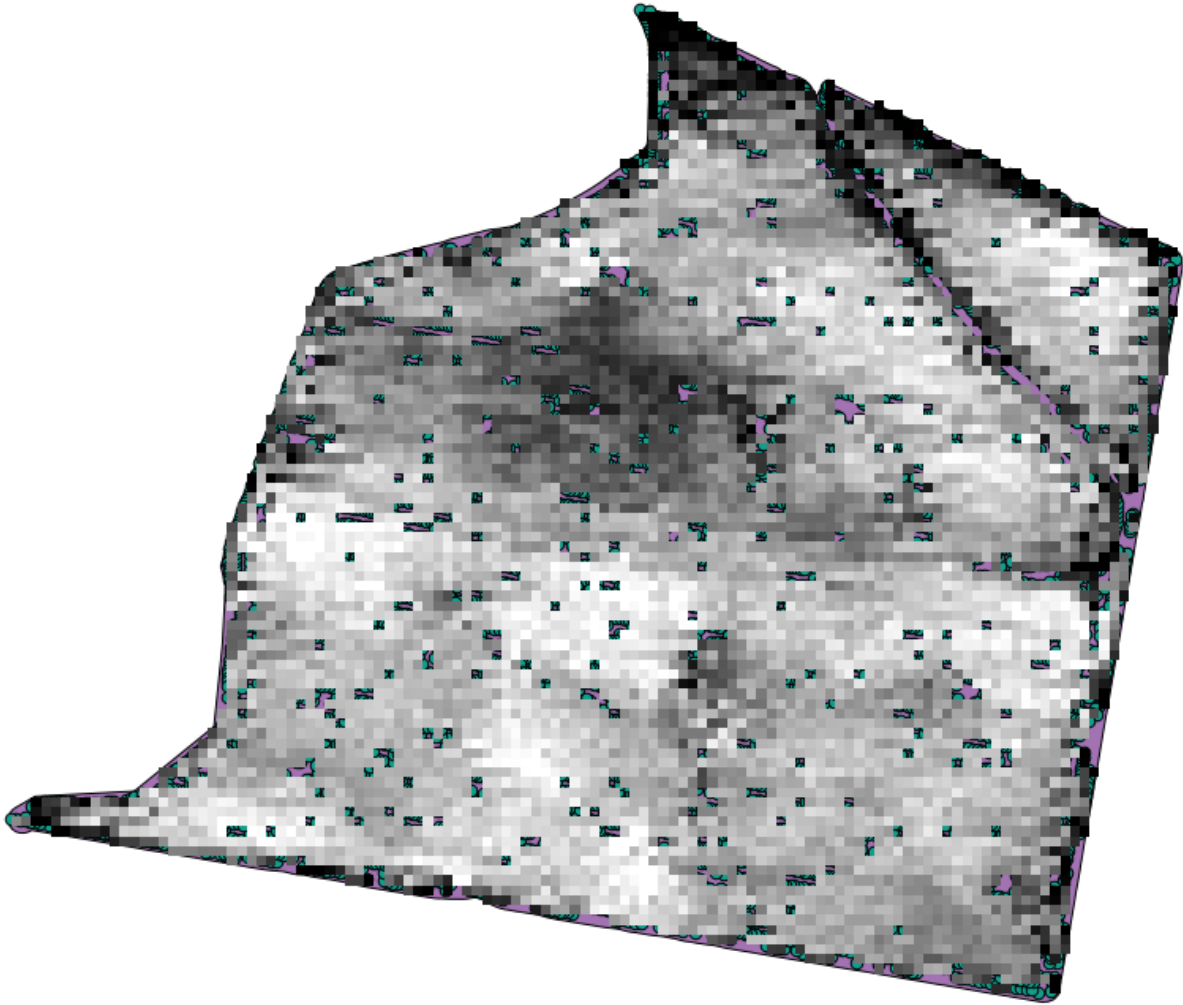
Stratul de filtrare final, cu un set redus de puncte, ar trebui să arate similar cu cel original, dar conține un număr mai mic de puncte. Puteți verifica acest lucru, prin compararea tabelelor de atribute.

Acum, haideți să rasterizăm stratul folosind algoritmul *Rasterizare*.

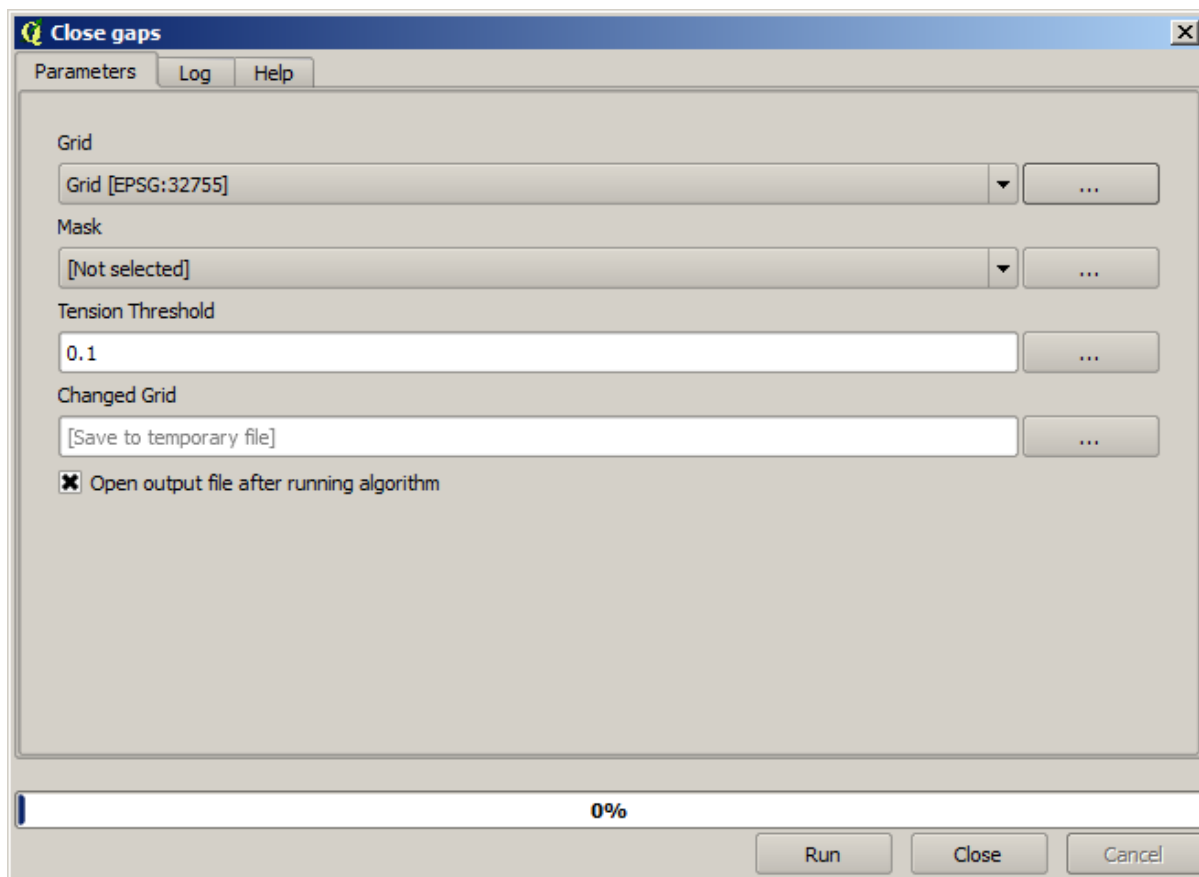


The *Filtered points* layer refers to the resulting one of the second filter. It has the same name as the one produced by the first filter, since the name is assigned by the algorithm, but you should not use the first one. Since we will not be using it for anything else, you can safely remove it from your project to avoid confusion, and leave just the last filtered layer.

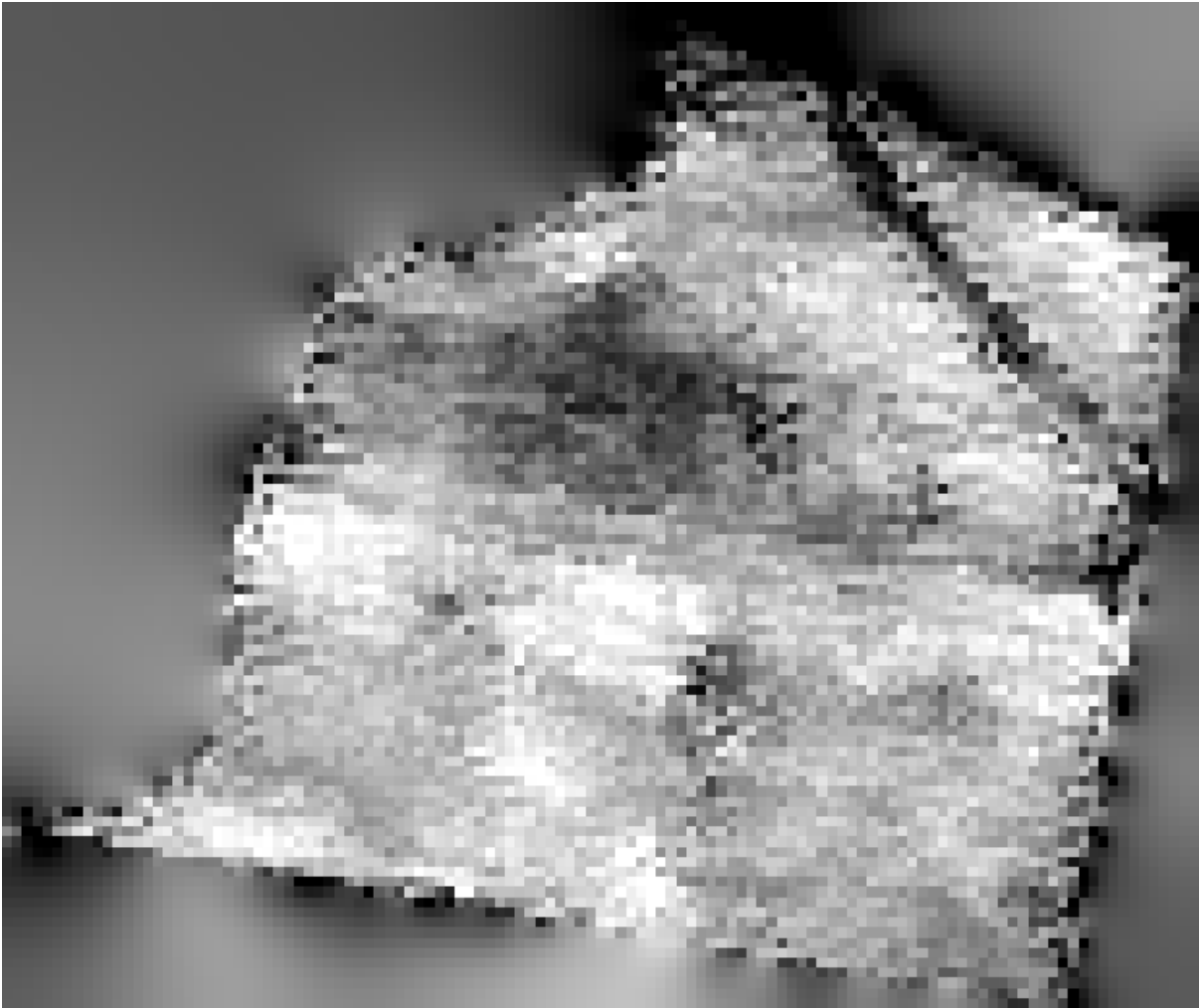
Rezultatul raster arată în felul următor.



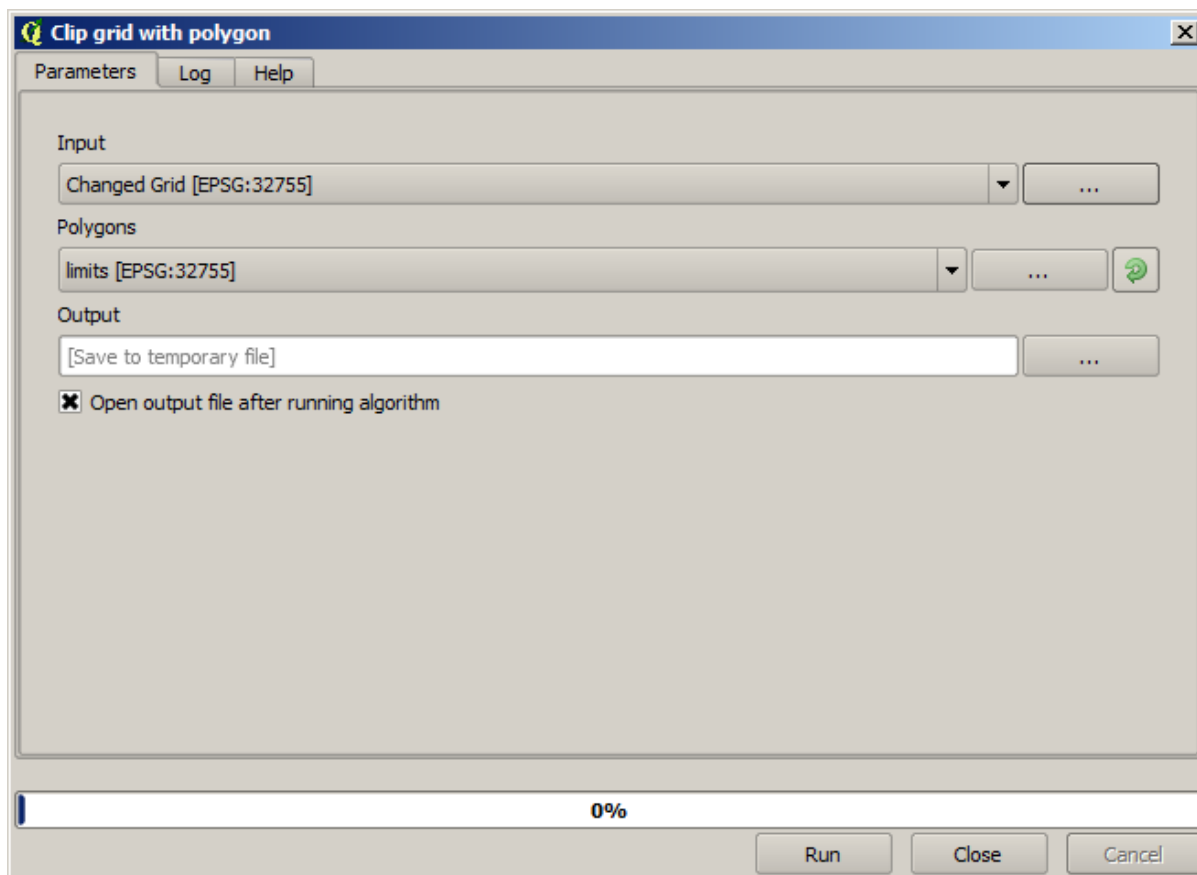
It is already a raster layer, but it is missing data in some of its cells. It only contains valid values in those cells that contained a point from the vector layer that we have just rasterized, and a no-data value in all the other ones. To fill the missing values, we can use the *Close gaps* algorithm.



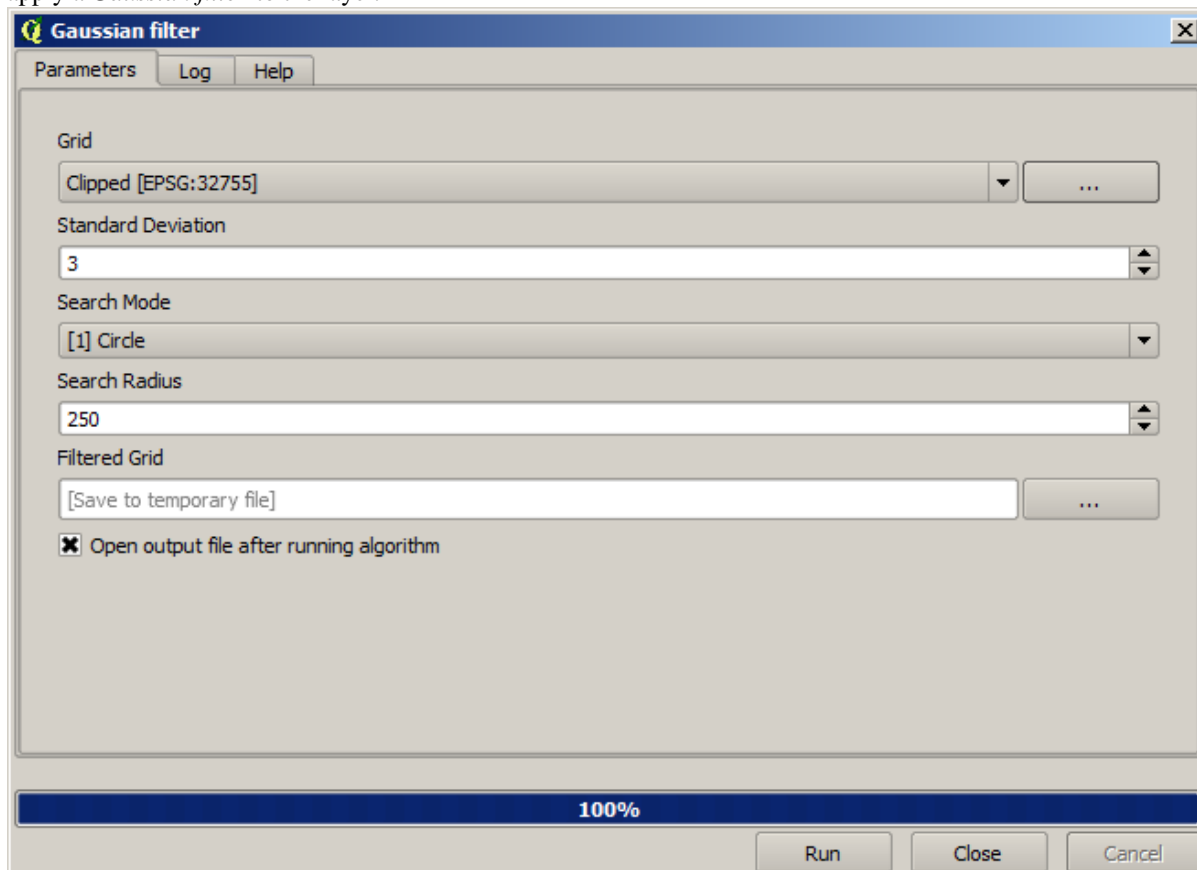
Stratul din care lipsesc valorile fără-date arată în felul următor.



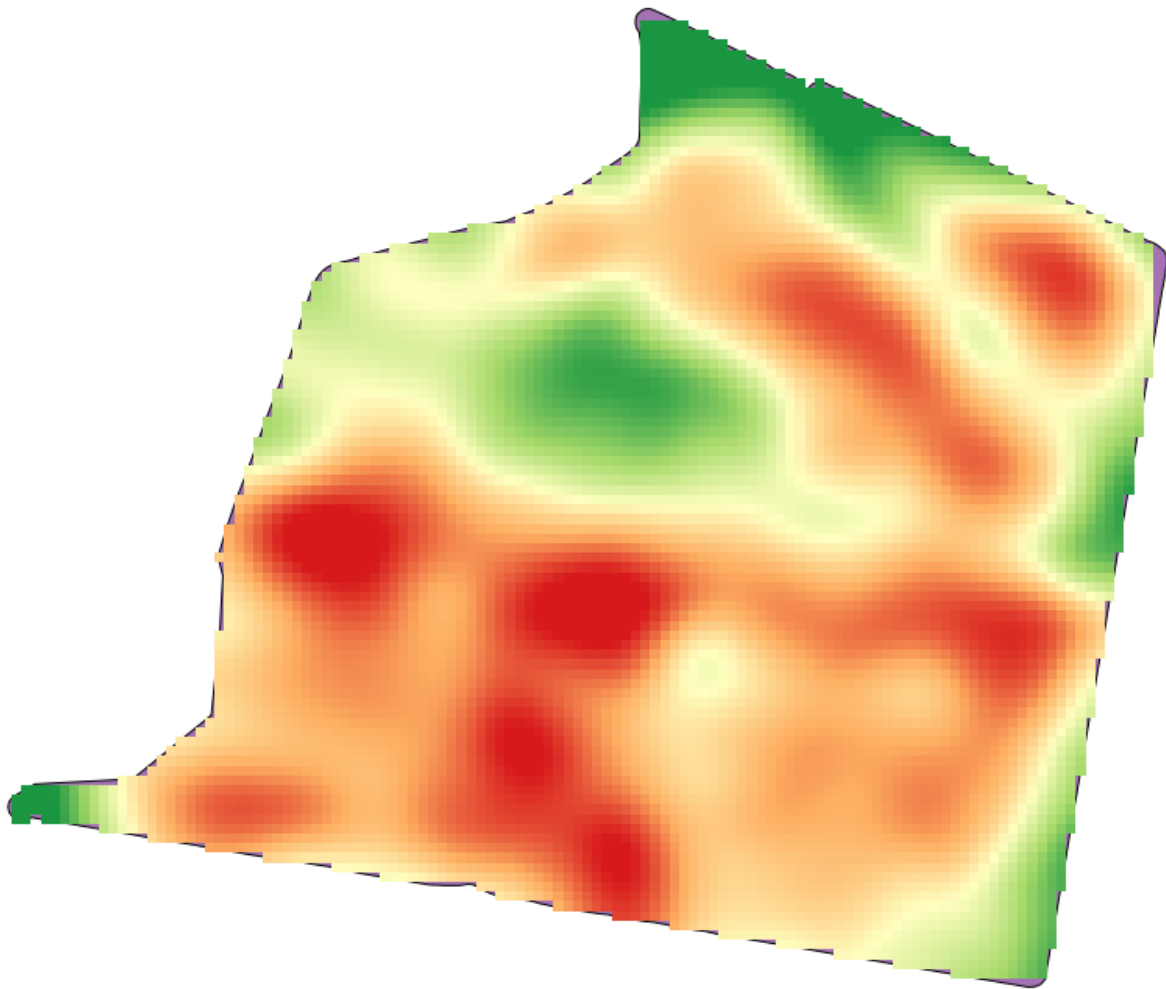
To restrict the area covered by the data to just the region where crop yield was measured, we can clip the raster layer with the provided limits layer.



And for a smoother result (less accurate but better for rendering in the background as a support layer), we can apply a *Gaussian filter* to the layer.



Cu parametrii de mai sus, veți primi următorul rezultat



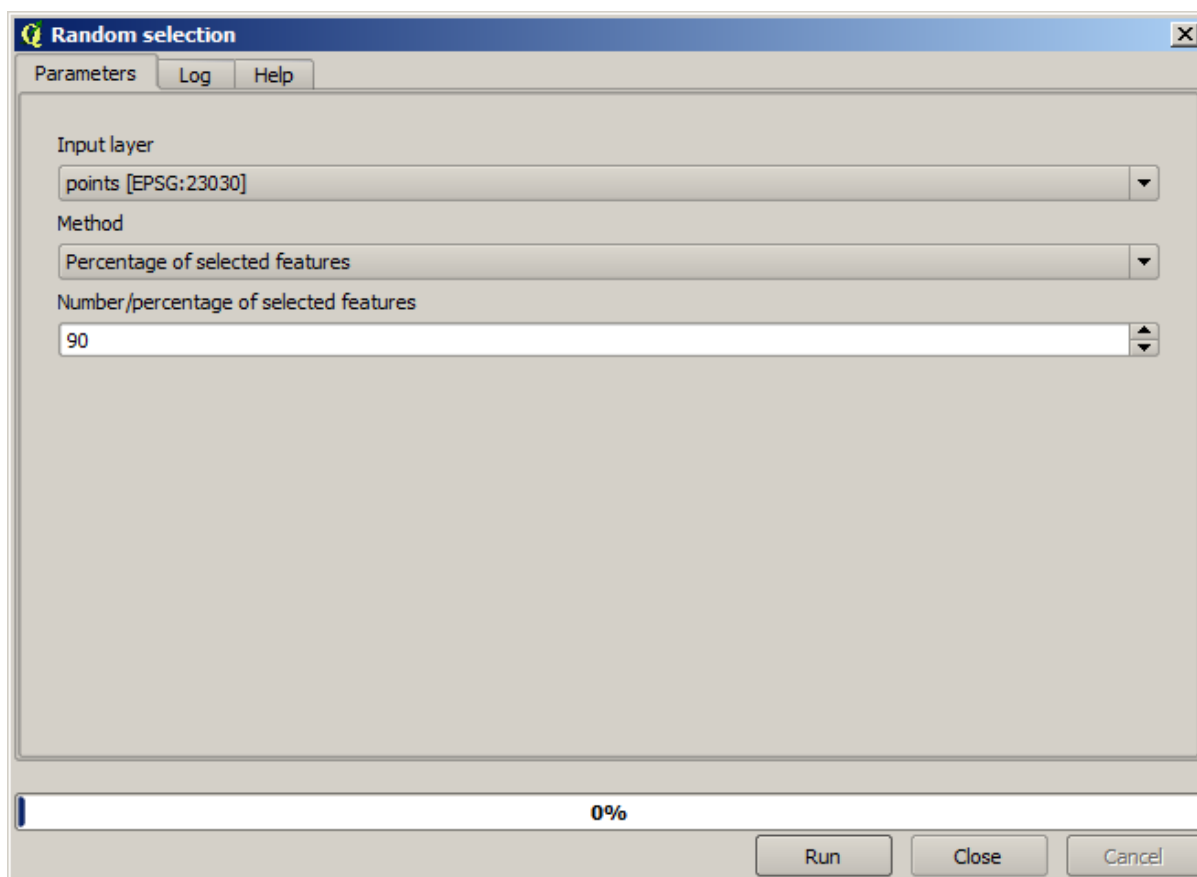
18.23 Mai multe despre interpolare

Note: Acest capitol prezintă alte cazuri practice de folosire a algoritmilor de interpolare.

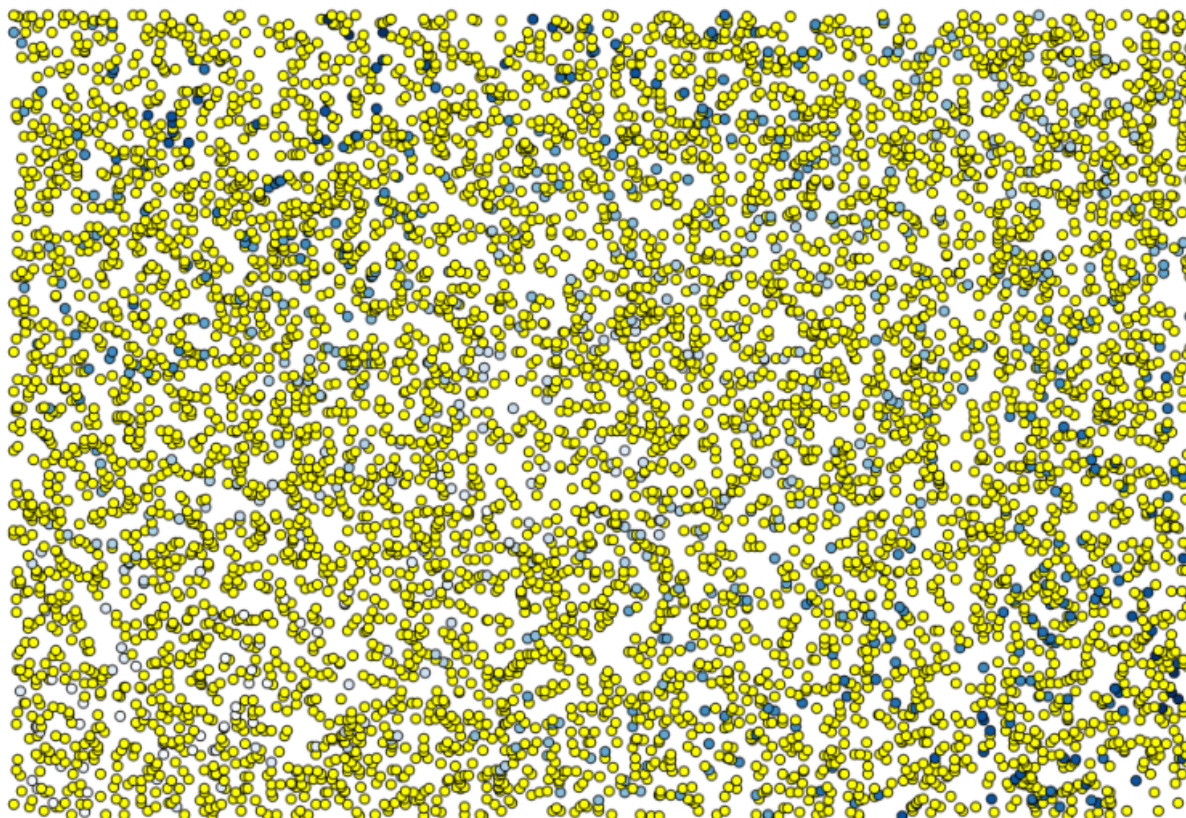
Interpolarea este o tehnică obișnuită, acesta putând fi folosită pentru a demonstra mai multe tehnici care pot fi aplicate cu ajutorul cadrului de lucru Processing din QGIS. Această lecție utilizează unii algoritmi de interpolare care au fost deja prezentați, dar care utilizează o abordare diferită.

Datele pentru această lecție conțin, de asemenea, un strat de puncte, în acest caz, cu date de elevație. În general, îl vom interpola în același mod ca și în lecția anterioară, însă, de data aceasta, vom salva o parte din datele originale, pe care o vom utiliza în evaluarea calității procesului de interpolare.

First, we have to rasterize the points layer and fill the resulting no-data cells, but using just a fraction of the points in the layer. We will save 10% of the points for a later check, so we need to have 90% of the points ready for the interpolation. To do so, we could use the *Split shapes layer randomly* algorithm, which we have already used in a previous lesson, but there is a better way to do that, without having to create any new intermediate layer. Instead of that, we can just select the points we want to use for the interpolation (the 90% fraction), and then run the algorithm. As we have already seen, the rasterizing algorithm will use only those selected points and ignore the rest. The selection can be done using the *Random selection* algorithm. Run it with the following parameters.



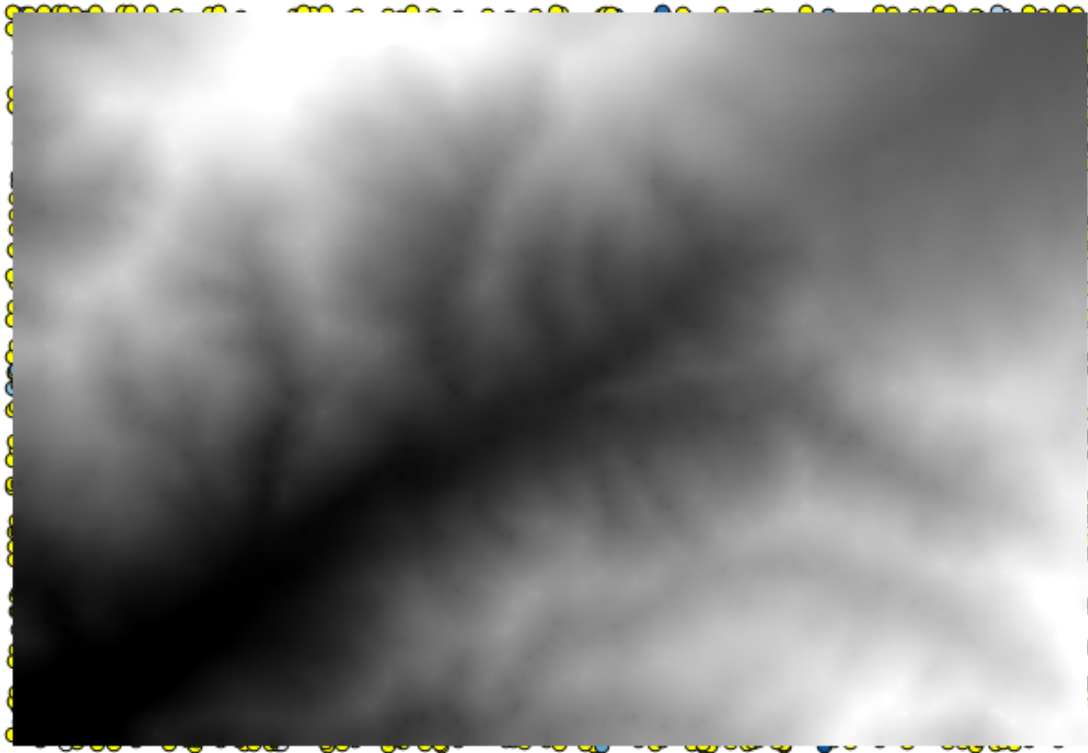
Se vor selecta 90% dintre punctele din stratul de rasterizat



Selecția este aleatoare, astfel încât selecția dvs. ar putea diferi de selecția arătată în imaginea de mai sus.

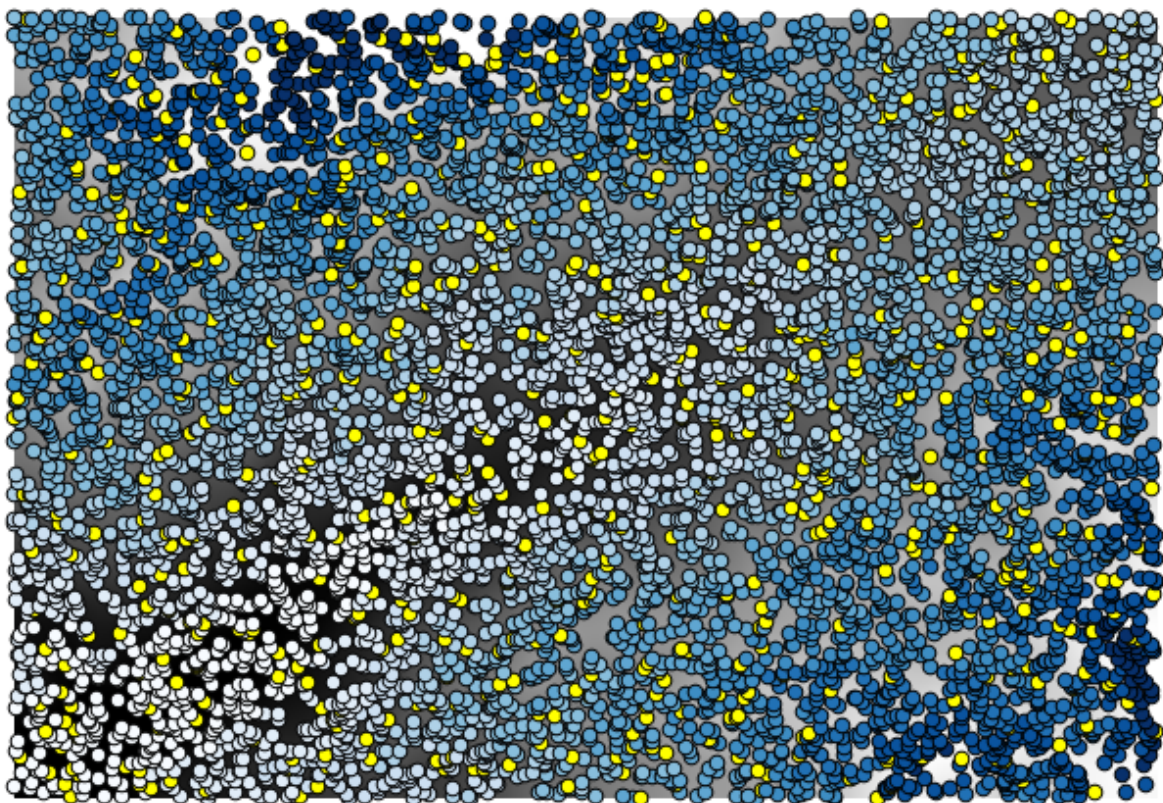
Now run the *Rasterize* algorithm to get the first raster layer, and then run the *Close gaps* algorithm to fill the

no-data cells [Cell resolution: 100 m].



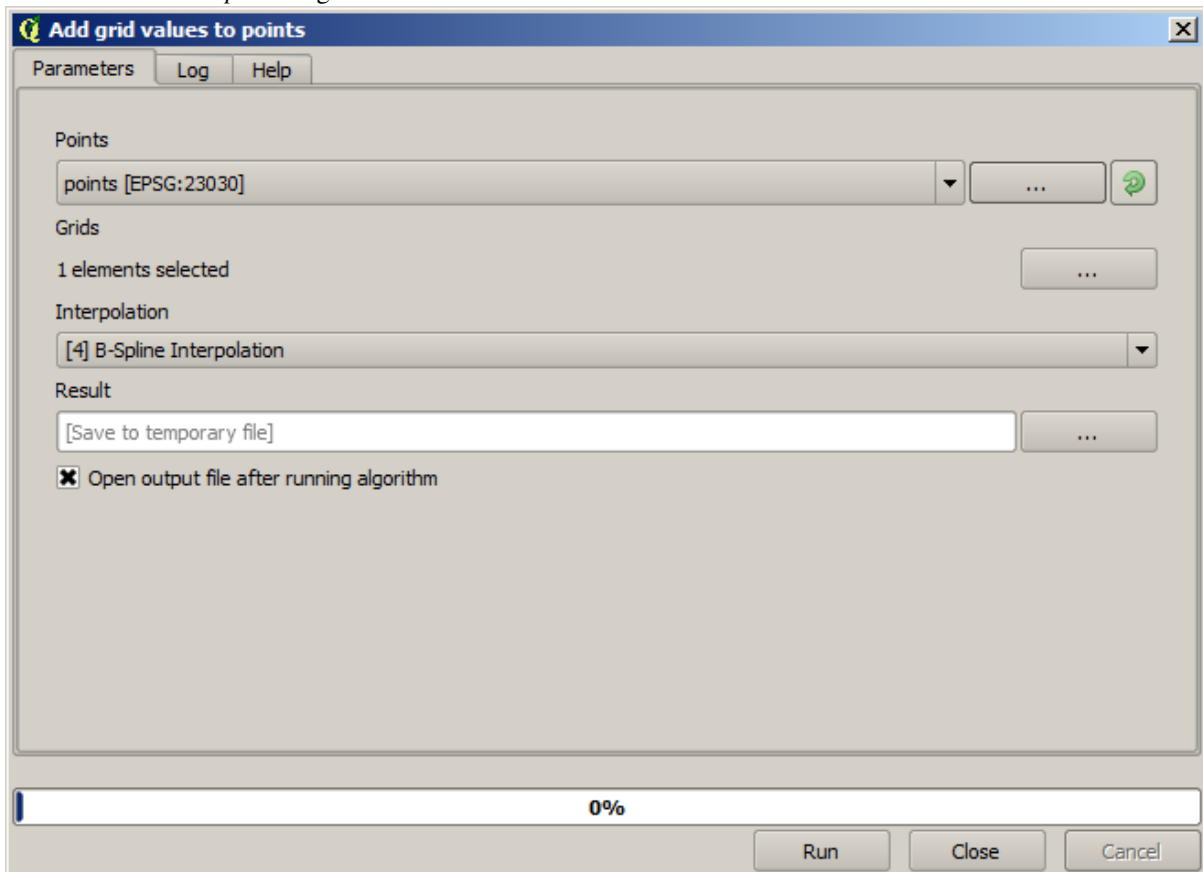
To check the quality of the interpolation, we can now use the points that are not selected. At this point, we know the real elevation (the value in the points layer) and the interpolated elevation (the value in the interpolated raster layer). We can compare the two by computing the differences between those values.

Din moment ce vom folosi punctele care nu sunt selectate, în primul rând, haideți să inversăm selecția.



The points contain the original values, but not the interpolated ones. To add them in a new field, we can use the

Add raster values to points algorithm



The raster layer to select (the algorithm supports multiple raster, but we just need one) is the resulting one from the interpolation. We have renamed it to *interpolate* and that layer name is the one that will be used for the name of the field to add.

Acum avem un strat vectorial care conține ambele valori, cu punctele care nu au fost utilizate pentru interpolare.

Attribute table - Result :: Features total: 703, filtered: 703, selected: 0

	ID	VALUE	interpolate
1	6	1516.0000000000	1452.5041504000
3	10	2096.0000000000	2073.7648926000
4	12	582.0000000000	555.3154296900
8	20	843.0000000000	863.3750000000
21	64	2224.0000000000	2136.8483887000
24	66	749.0000000000	753.2822265600
28	69	1635.0000000000	1644.0615234000
31	75	726.0000000000	704.6588134800
36	96	927.0000000000	936.9505004900
38	101	1320.0000000000	1305.3083496000
39	102	2170.0000000000	2155.5400391000
40	106	549.0000000000	544.8676757800
42	108	641.0000000000	648.3961181600
47	113	1534.0000000000	1525.2607422000
54	141	775.0000000000	757.4203491200
62	158	1915.0000000000	1924.1274414000

Show All Features

Acum, vom folosi calculatorul de câmpuri pentru această sarcină. Deschideți algoritmul *Calculatorului de câmpuri* și-l vom rula cu următorii parametri.

Field calculator

Parameters Log Help

Input layer: Result [EPSG:23030]

Result field name: error

Field type: Float

Field length: 10

Field precision: 5

Formula: abs(VALUE - interpolat)

Output layer: [Save to temporary file]

Open output file after running algorithm

0%

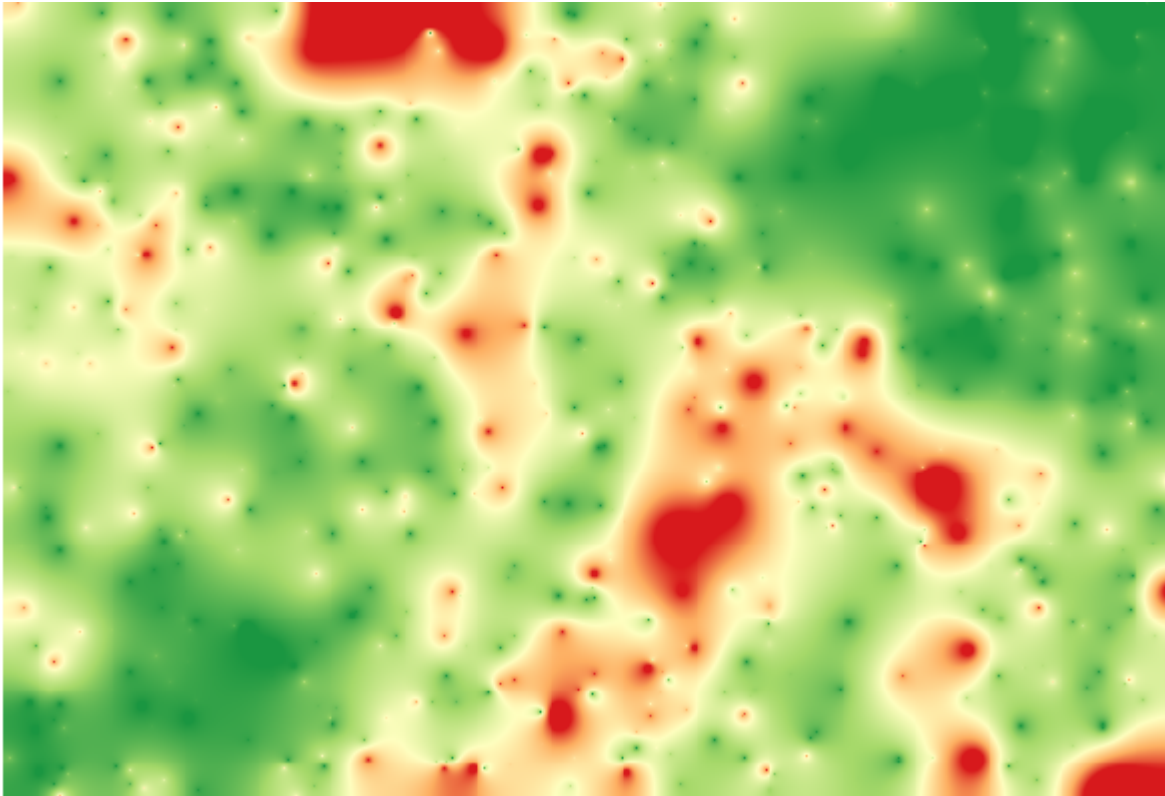
Run Close Cancel

If your field with the values from the raster layer has a different name, you should modify the above formula accordingly. Running this algorithm, you will get a new layer with just the points that we haven't used for the interpolation, each of them containing the difference between the two elevation values.

Reprezentând stratul în conformitate cu acea valoare, vom avea o primă idee despre locația celor mai mari discrepanțe.

	ID	VALUE	interpolat	error
0	4107	1243.0000000000	1199.6501465000	43.34985
1	6	1516.0000000000	1452.5041504000	63.49585
2	4112	1594.0000000000	1590.4835205000	3.51648
3	10	2096.0000000000	2073.7648926000	22.23511
4	12	582.0000000000	555.3154296900	26.68457
5	4121	1101.0000000000	1103.0323486000	2.03235
6	6176	1258.0000000000	1260.9846191000	2.98462
7	4125	1241.0000000000	1225.0878906000	15.91211
8	20	843.0000000000	863.3750000000	20.37500
9	6179	1195.0000000000	1198.4991455000	3.49915
10	2075	1786.0000000000	1799.5468750000	13.54688
11	4133	1196.0000000000	1156.2314453000	39.76855
12	6188	1720.0000000000	1724.4638672000	4.46387
13	6189	1497.0000000000	1498.2706299000	1.27063
14	6191	1349.0000000000	1347.5555420000	1.44446
15	2086	1277.0000000000	1296.1885986000	19.18860

Interpolând acel strat veți obține un strat raster cu eroarea estimată în toate punctele din zona interpolată.



You can also get the same information (difference between original point values and interpolated ones) directly with *GRASS* → *v.sample*.

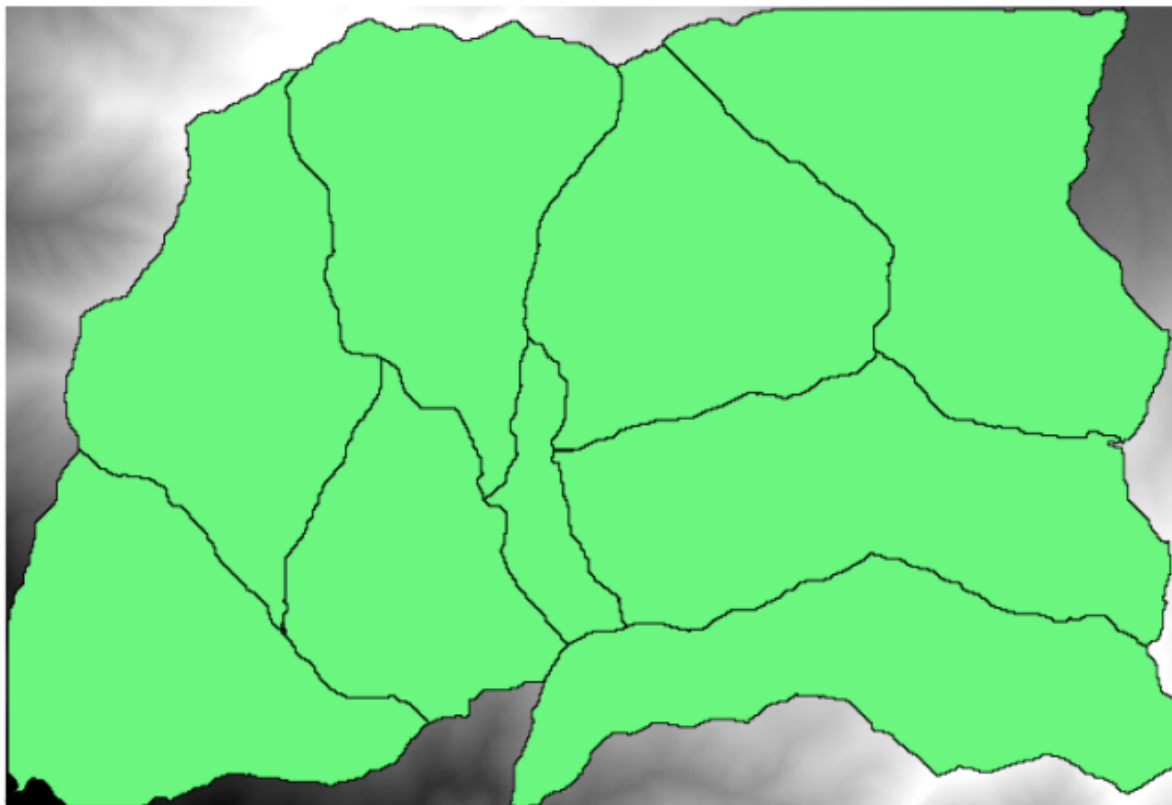
Your results might differ from these ones, since there is a random component introduced when running the random selection, at the beginning of this lesson.

18.24 Execuția iterativă a algoritmilor

Note: Această lecție prezintă un mod diferit de a executa algoritmi care folosesc straturi vectoriale, prin rularea lor în mod repetat, iterând entitățile dintr-un strat vectorial de intrare

Cunoaștem deja modelatorul grafic, care reprezintă o modalitate de automatizare a sarcinilor de procesare. Cu toate acestea, în unele situații, modelatorul ar putea să nu fie chiar ceea ce ne trebuie pentru a automatiza o anumită sarcină. Vom vedea una dintre acele situații, și cum să o rezolvăm cu ușurință, folosind o funcționalitate diferită: executarea iterativă a algoritmilor.

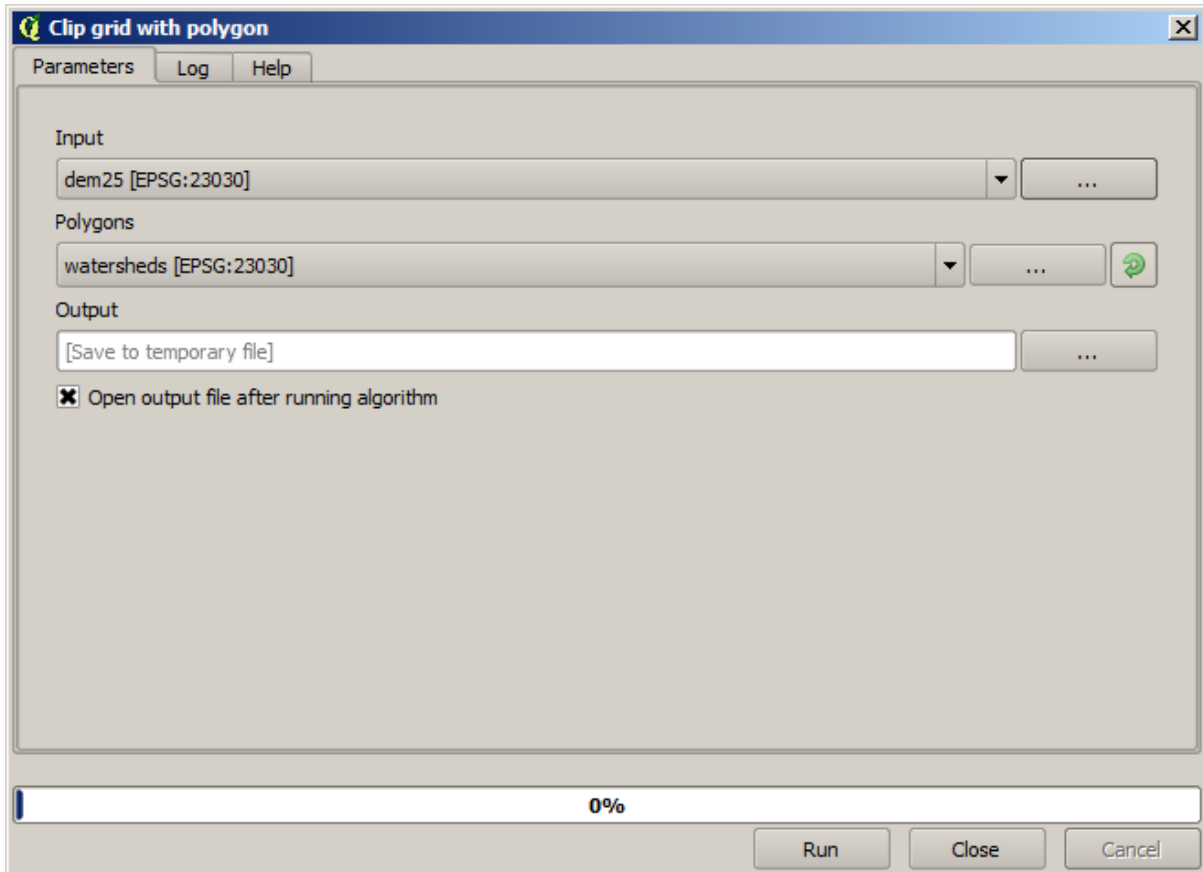
Deschideți datele corespunzătoare acestui capitol. Acesta ar trebui să arate astfel.



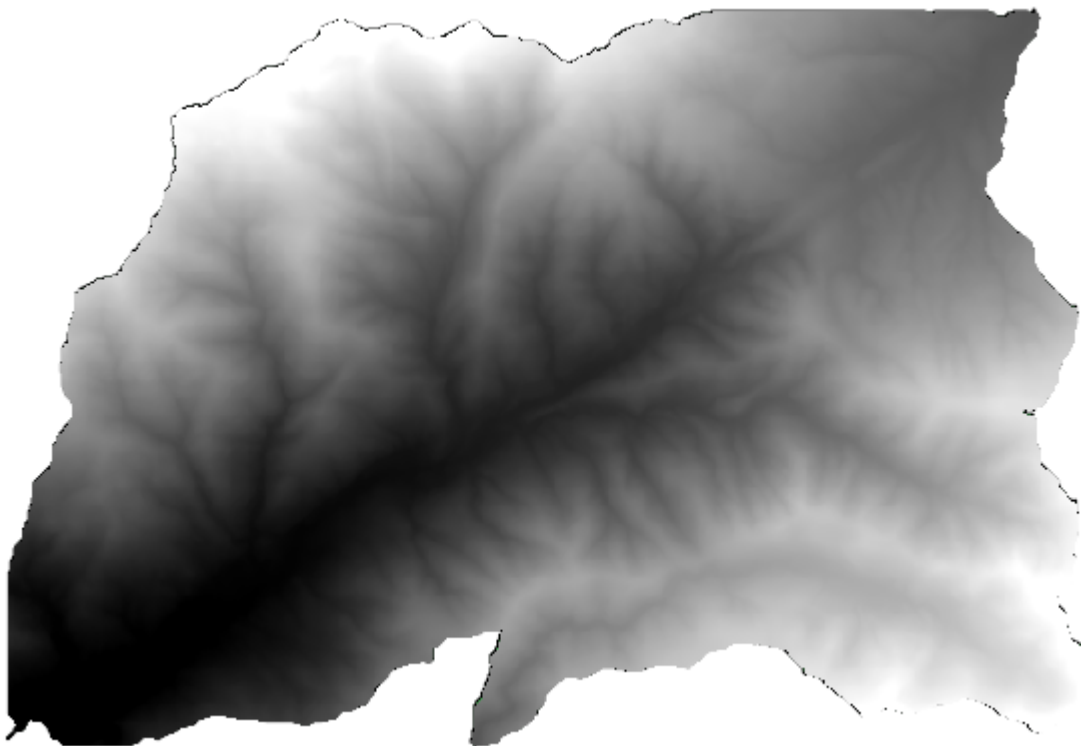
Veți recunoaște DEM-ul nostru bine-cunoscut din capitolele anterioare, și un set de bazine hidrografice extrase din el. Imaginați-vă că trebuie să reducem DEM-ul în mai multe straturi mici, fiecare dintre ele conținând doar datele de elevație corespunzătoare unui singur bazin hidrografic. Acest lucru va fi util dacă doriți mai târziu să calculați unii parametri ce țin de fiecare bazine hidrografice, cum ar fi cota de elevație sau curba hipsografică.

Acest lucru reprezintă o sarcină lungă durată și plictisitoare, mai ales în cazul în care numărul bazinelor hidrografice este mare. Cu toate acestea, este o sarcină care poate fi ușor automatizată, așa cum vom vedea.

Algoritmul utilizat pentru decuparea stratului raster după un strat poligonal este denumit *Decuparea grilei cu ajutorul poligoanelor*, și are următorul dialog cu parametri.



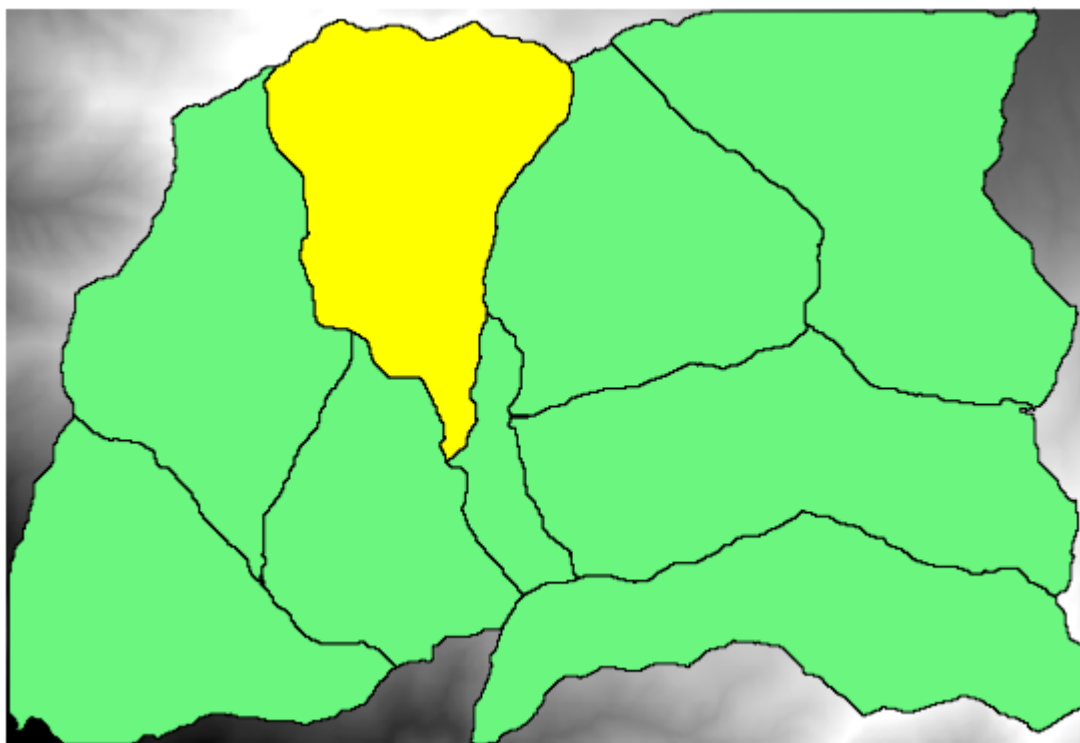
Puteți să-l executați folosind stratul bazinelor hidrografice și DEM-ul ca intrare, apoi veți obține următorul rezultat.



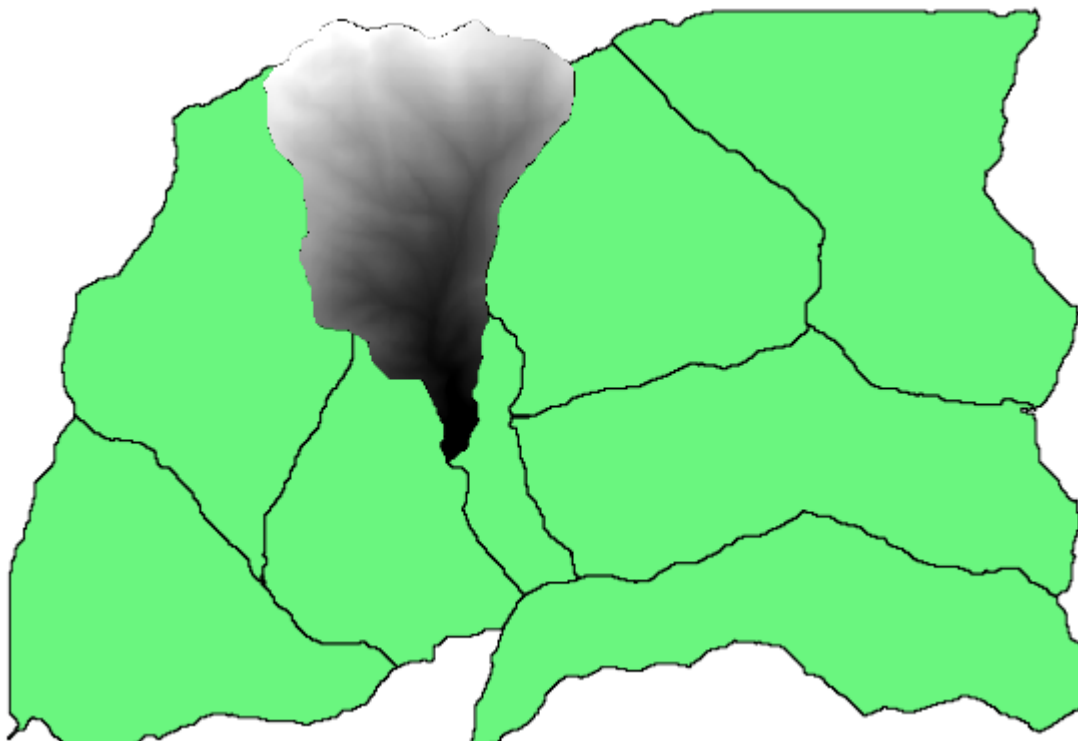
După cum puteți vedea, se utilizează aria acoperită de toate poligoanele bazinelor hidrografice.

Puteți decupa DEM-ul după un singur bazin hidrografic, prin selectarea bazinului dorit, și apoi prin rularea algo-

ritmului așa cum am făcut-o mai înainte.



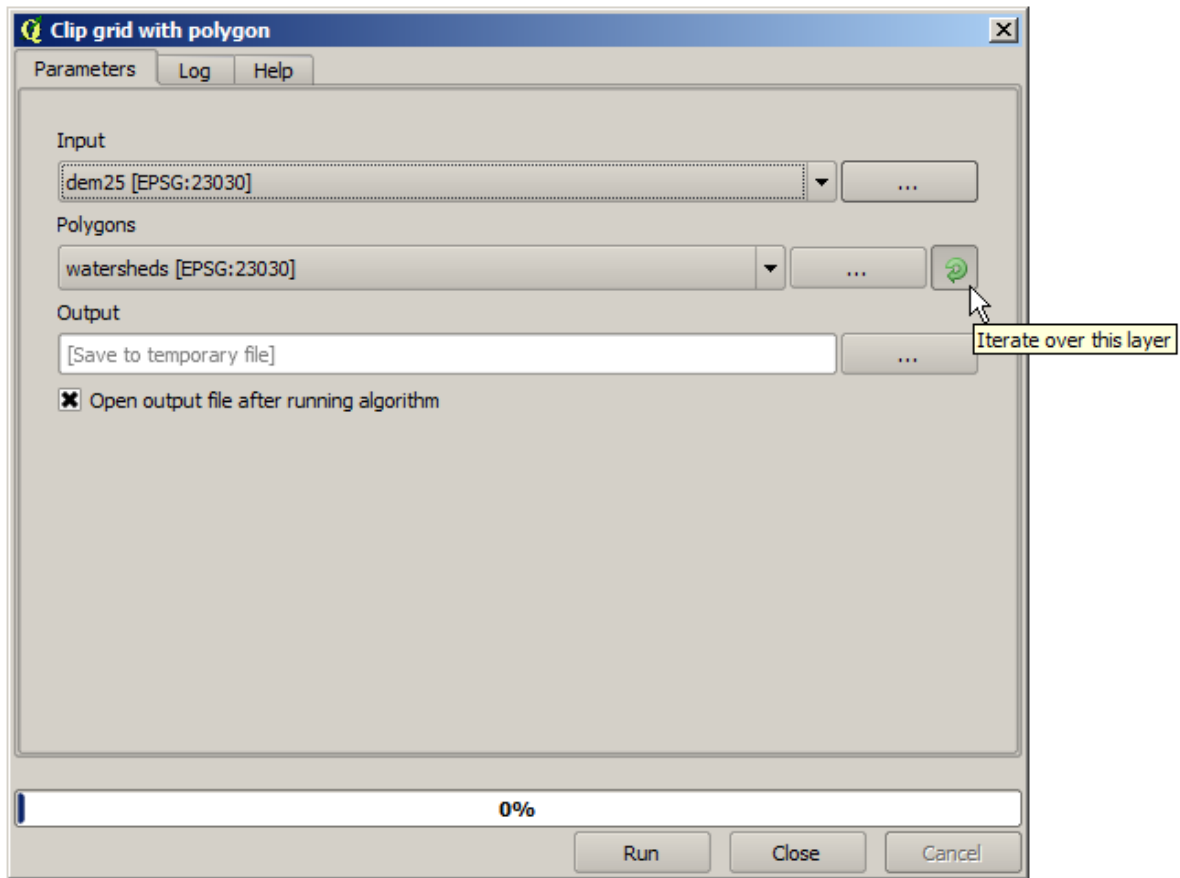
Deoarece numai entitățile selectate sunt folosite, numai poligonul selectat va fi folosit pentru a decupa stratul raster.



Făcând acest lucru pentru toate bazinele, se va produce rezultatul pe care îl căutăm, dar aceasta nu arată ca un mod foarte practic de lucru. În schimb, să vedem cum automatizăm rutina *selectare și decupare*.

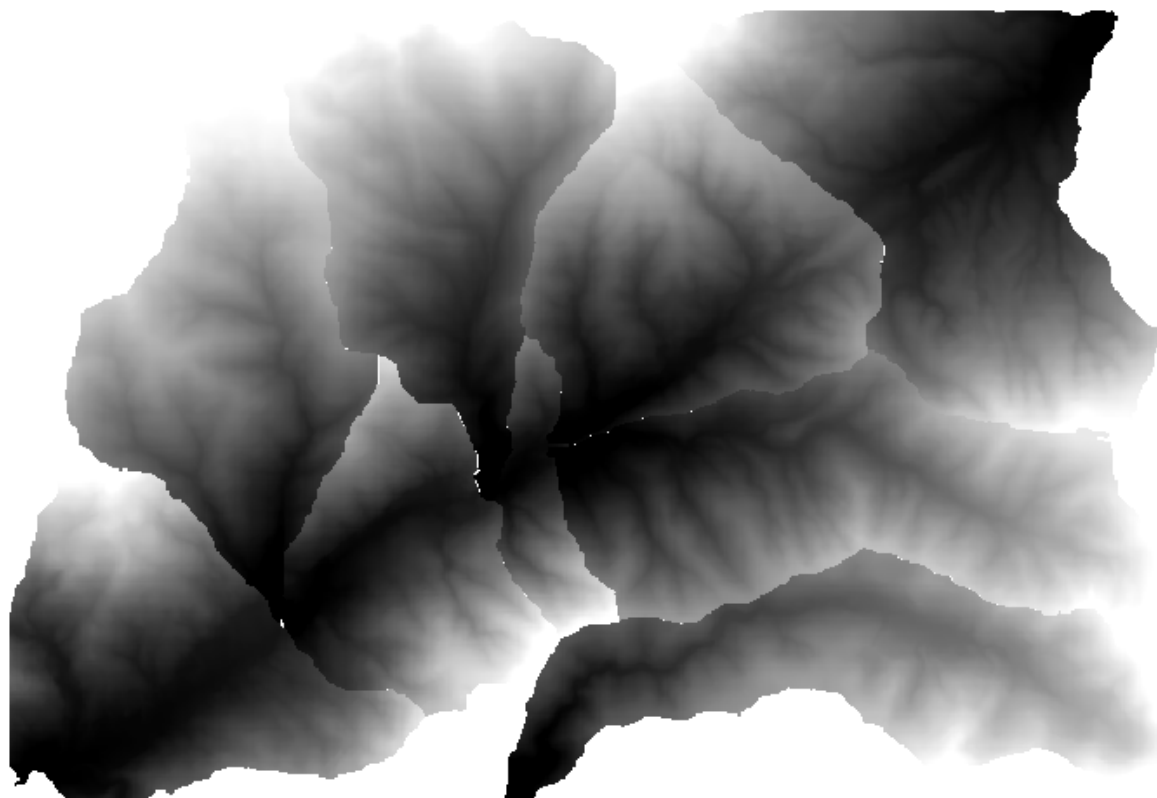
Mai întâi de toate, eliminați selecția anterioară, astfel încât toate poligoanele să fie utilizate din nou. Deschideți algoritmul *Decupare grilă după un poligon*, apoi selectați aceleași surse ca și înainte, dar de data aceasta faceți clic

pe butonul pe care le veți regăsi în partea dreaptă a intrării stratului vectorial, în care ați selectat stratul bazinelor hidrografice.



Acest buton va cauza divizarea stratului de intrare selectat în mai multe straturi, pe măsură ce se descoperă entitățile, fiecare dintre ele conținând câte un singur poligon. Algoritmul va fi solicitat în mod repetat, câte o dată pentru fiecare dintre aceste straturi cu un singur poligon. Rezultatul, în loc de un singur strat raster, va consta într-un set de straturi raster, fiecare dintre ele corespunzând câte unei execuții a algoritmului.

Iată rezultatul pe care îl veți obține, dacă ați rulat algoritmul de tăiere așa cum s-a explicat.



Pentru fiecare strat, paletă de culori alb-negru, (sau orice paletă pe care o utilizați), este ajustată în mod diferit, de la minim până la valorile sale maxime. Acesta este motivul pentru care puteți vedea diferite piese, iar culorile nu par a se potrivi la granița dintre straturi. Valorile, cu toate acestea, se potrivesc.

Dacă introduceți un nume pentru fișierul de ieșire, fișierele rezultate vor fi denumite folosind ca nume de fișier și, ca sufix, un număr corespunzător pentru fiecare iterație.

18.25 Mai multe utilizări ale execuției iterative a algoritmilor

Note: Această lecție vă arată cum să combinați execuția iterativă a algoritmilor cu modelatorul, pentru a extinde automatizarea.

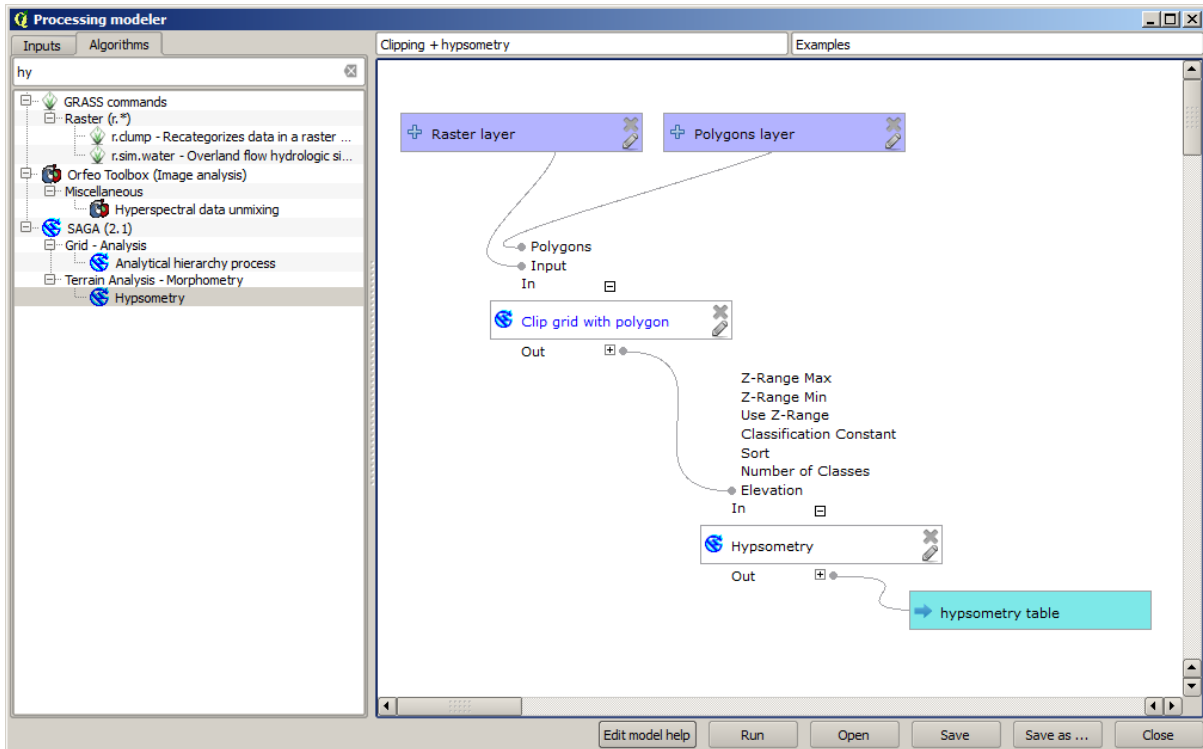
Execuția iterativă a algoritmilor este disponibilă nu doar pentru algoritmii încorporați, ci, de asemenea, și pentru algoritmii pe care îi puteți crea, cum ar fi modelele. Vom vedea cum putem combina un model cu executarea iterativă a algoritmilor, astfel încât să putem obține cu ușurință rezultate mai complexe.

Datele pe care le vom folosi sunt aceleași pe care le-am folosit deja în ultima lecție. În acest caz, în afară de decuparea DEM-ului în funcție de poligonul fiecărui bazin hidrografic, vom adăuga câțiva pași, în care vom calcula o curbă hipsometrică pentru fiecare bazin, pentru a studia modul în care este distribuită elevația în cadrul bazinelor hidrografice.

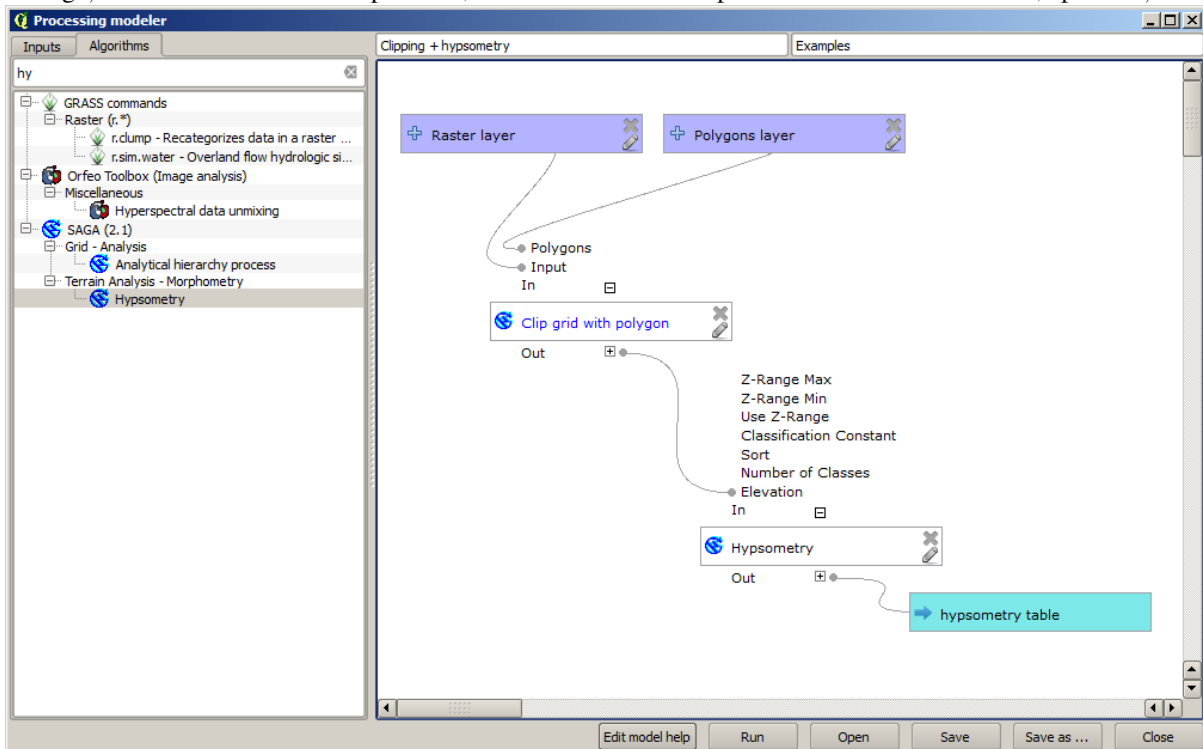
Din moment ce avem un flux de lucru care implică mai multe etape (decupare + calcul curbă hipsometrică), ar trebui să mergem la modelator și să creăm modelul corespunzător fluxului respectiv.

You can find the model already created in the data folder for this lesson, but it would be good if you first try to create it yourself. The clipped layer is not a final result in this case, since we are just interested in the curves, so this model will not generate any layers, but just a table with the curve data.

Modelul ar trebui să arate astfel:

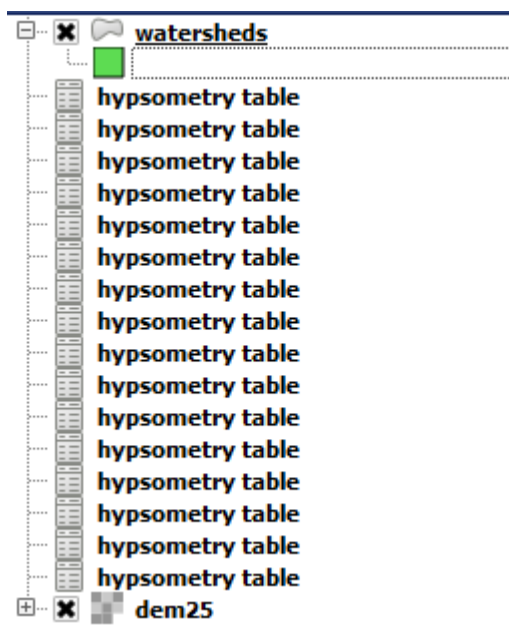


Adăugați modelul în dosarul corespunzător, astfel încât el să fie disponibil în bara de instrumente, apoi rulați-l.

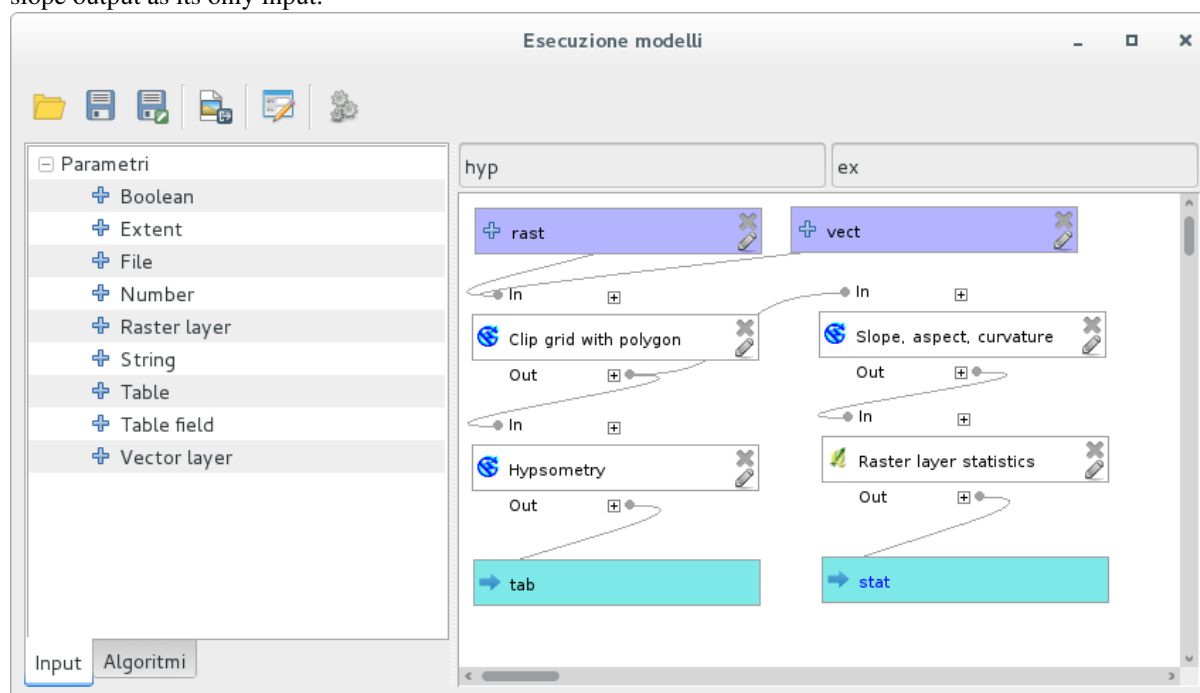


Select the DEM and watersheds basins, and do not forget to toggle the button that indicates that the algorithm has to be run iteratively.

Algoritmul va fi rulat de mai multe ori, iar tabelele corespunzătoare vor fi create și deschise în proiectul dvs. QGIS.



We can make this example more complex by extending the model and computing some slope statistics. Add the *Slope, aspect, curvature* algorithm to the model, and then the *Raster statistics* algorithm, which should use the slope output as its only input.



Dacă rulați acum modelul, în afară de tabele, veți obține un set de pagini cu statistici. Aceste pagini vor fi disponibile în caseta de dialog a rezultatelor.

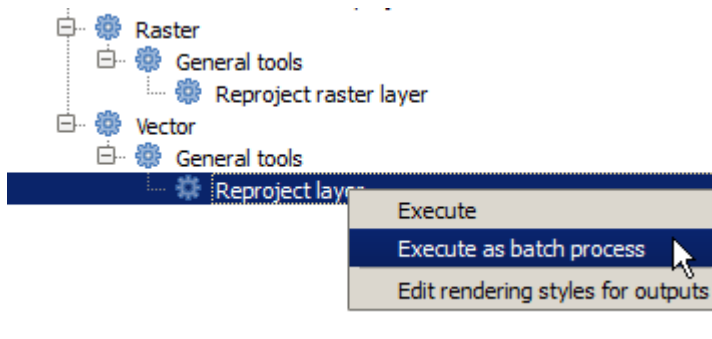
18.26 Interfața de prelucrare în serie

Note: Această lecție introduce interfața de prelucrare în serie, care permite executarea unui singur algoritm, cu un set de valori de intrare diferite.

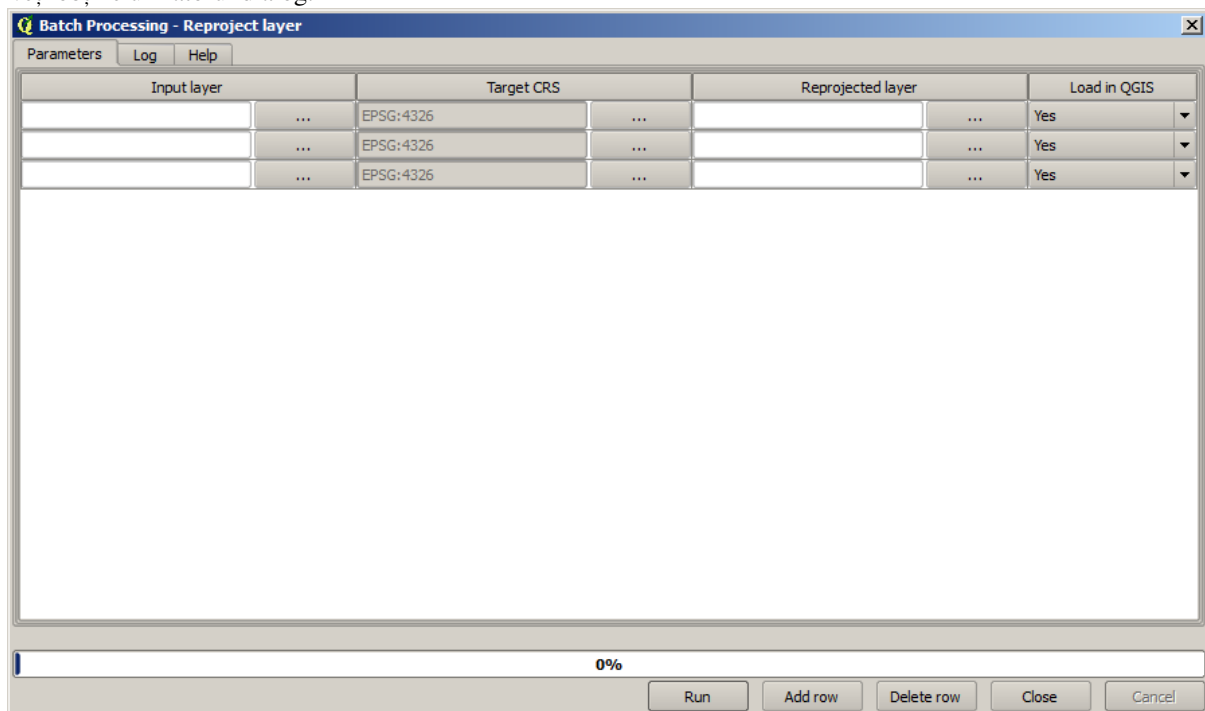
Uneori, un anumit algoritm trebuie să fie executat, în mod repetat, cu diferite valori de intrare. Acest lucru este, de exemplu, cazul în care un set de fișiere de intrare trebuie convertit dintr-un format în altul, sau atunci când mai

multe straturi dintr-o anumită proiecție trebuie convertite într-o altă proiecție.

În acest caz, apelarea repetată a algoritmului din bara de instrumente nu este cea mai bună opțiune. În schimb, ar trebui folosită interfața de prelucrare în serie, care simplifică foarte mult efectuarea unei execuții multiple a unui algoritm dat. Pentru a rula un algoritm ca un proces în serie, identificați-l în bara de instrumente, și în loc de dublu-clic pe el, faceți clic pe el și alegeți *Rulare ca proces în serie*.



Pentru acest exemplu, vom utiliza *Reproiectare algoritim*, așa că găsiți-l și procedați așa cum este descris mai sus. Veți obține următorul dialog.

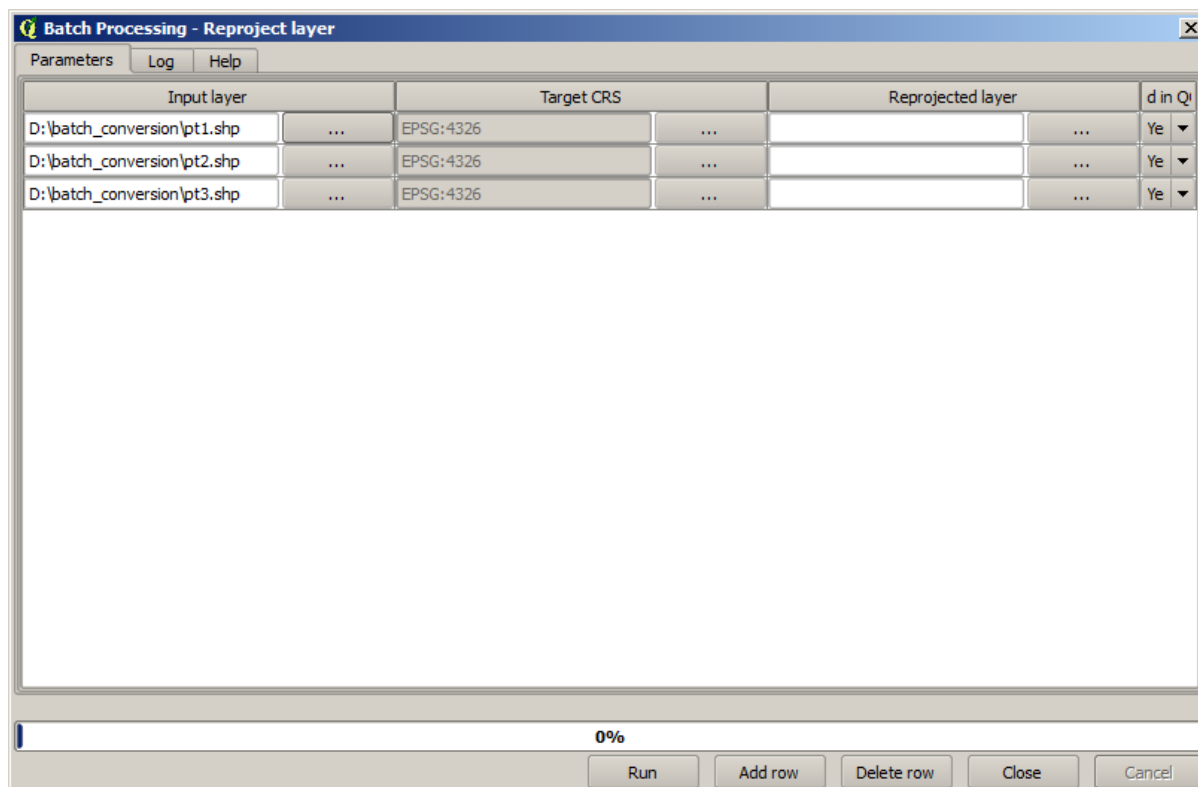


Dacă aruncați o privire la datele acestei lecții, veți vedea că acestea conțin un set de trei fișiere shape, dar nici un fișier de proiect QGIS. Aceasta se datorează faptului că, atunci când un algoritm este rulat ca un proces în serie, intrările stratului pot fi selectate fie din proiectul QGIS curent, fie din fișiere. Asta face mai ușoară procesarea unei cantități mari de straturi, cum ar fi, de exemplu, toate straturile dintr-un folder dat.

Fiecare rând din tabelul dialogului de prelucrare în serie, reprezintă o singură execuție a algoritmului. Celulele dintr-un rând corespund parametrului necesar algoritmului, ele nefiind dispuse una deasupra celeilalte, la fel ca într-un dialog normal de execuție singulară, ci orizontal în acel rând.

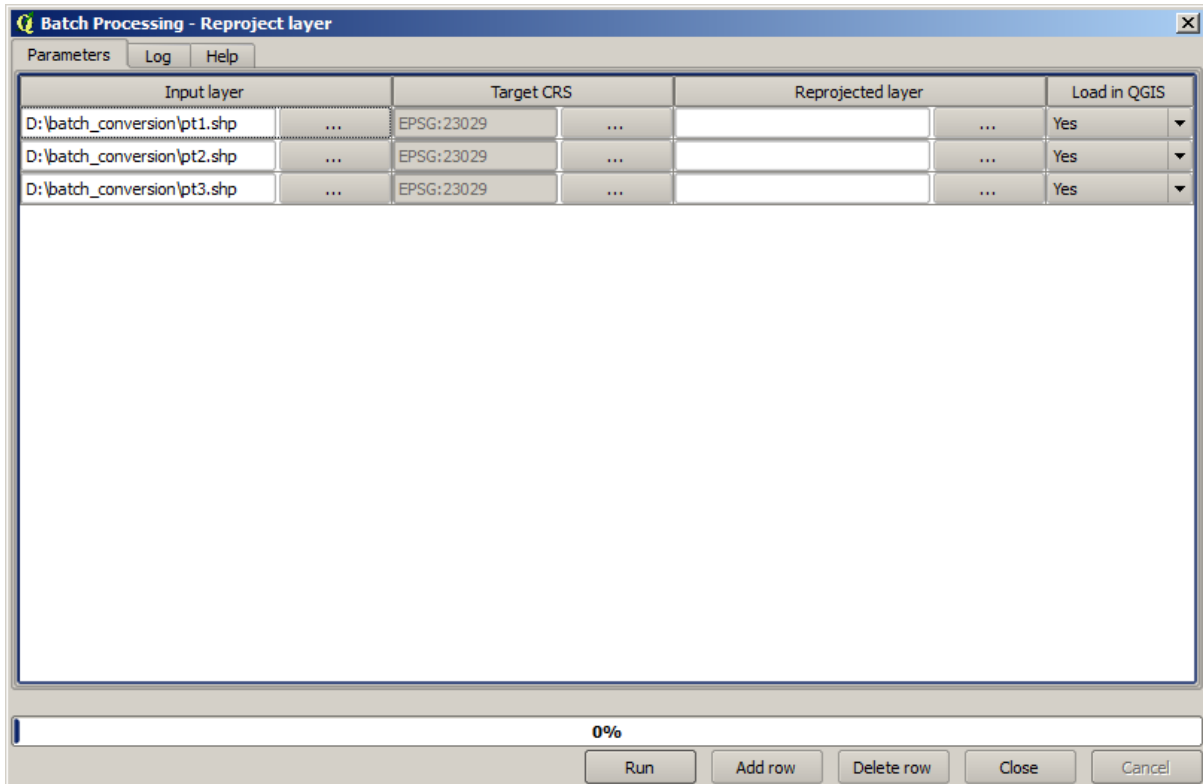
Definirea procesului care va rula în serie, constă în completarea tabelului cu valorile corespunzătoare, iar dialogul în sine conține multe instrumente care fac această sarcină mai ușoară.

Să începem completarea, unul câte unul, a câmpurilor. Prima coloană de umplut este *Stratul de intrare*. În loc să introduceți numele fiecăruia dintre straturile pe care vrem să le procesăm, le puteți selecta pe toate, și să lăsați dialogul să le ordoneze câte unul în fiecare rând. Faceți clic pe butonul din celula din stânga-sus, iar în dialogul care se va deschide, de selecție a fișierului, selectați trei dosare pentru a fi reproiectate. Din moment ce numai unul dintre ele este necesar pentru fiecare rând, cele rămase vor fi folosite pentru a umple rândurile de dedesubt.



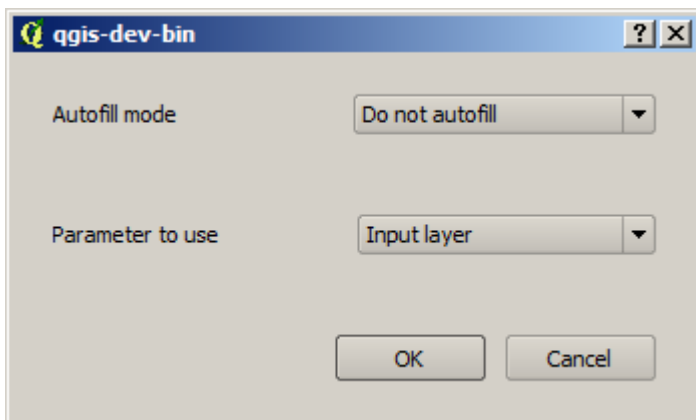
Numărul implicit de rânduri este de 3, care este exact numărul de straturi pe care le avem de convertit, dar dacă selectați mai multe straturi, noi rânduri vor fi adăugate automat. Dacă doriți să umpleți manual intrările, puteți adăuga mai multe rânduri folosind butonul *Adăugare rând*.

Vom converti toate acele straturi la CRS-ul EPSG:23029, așa că vom selecta acest CRS în al doilea câmp. Ne dorim același lucru pentru toate rândurile, dar nu trebuie să repetăm aceeași pași pentru fiecare rând. În schimb, stabilim CRS-ul pentru primul rând (cel din partea de sus), folosind butonul din celula corespunzătoare, și efectuând dublu clic pe antetul de coloană. Asta va face ca toate celulele din coloană să se completeze utilizând valoarea celulei superioare.

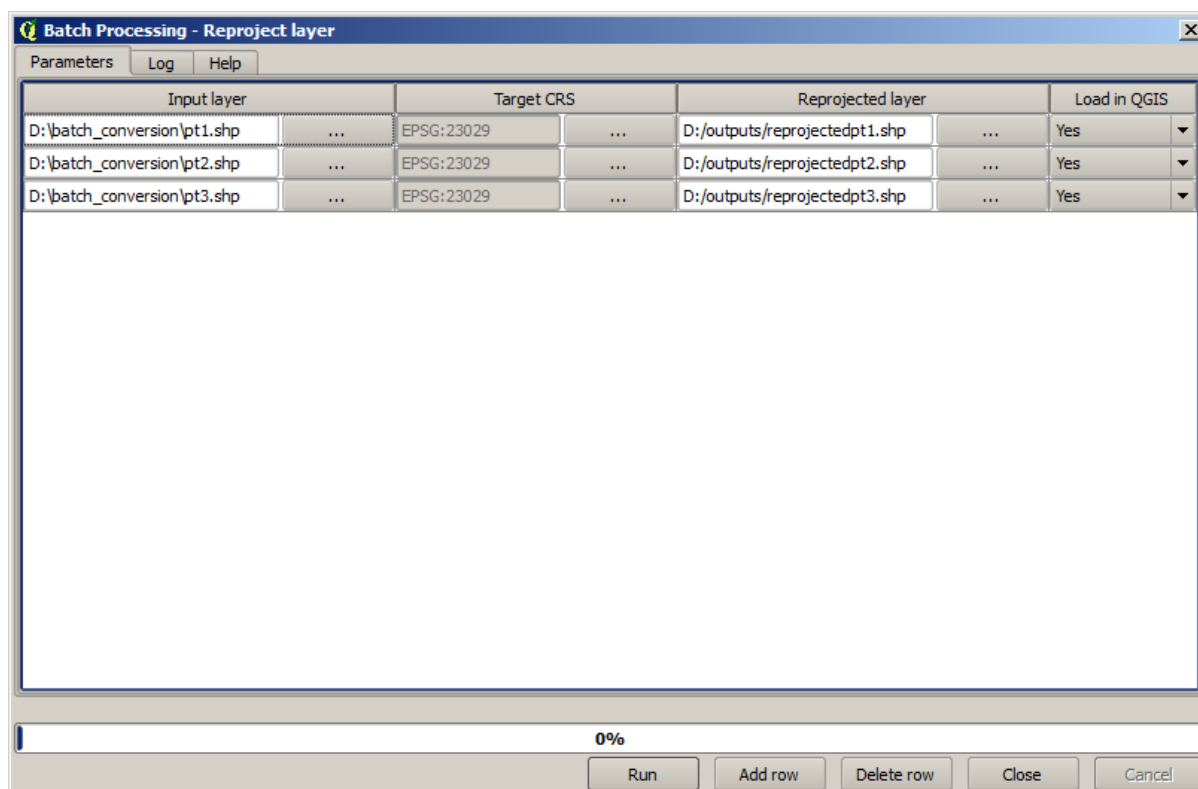


În cele din urmă, trebuie să selectați un fișier de ieșire pentru fiecare execuție, care va conține stratul reproiectat corespunzător. Încă o dată, vom face acest lucru doar pentru primul rând. Faceți clic pe butonul din celula de sus, iar în folderul în care doriți să puneți fișierele de ieșire, introduceți un nume de fișier (de exemplu, reprojected.shp).

Acum, când faceți clic pe *OK* pe dialogul de selecție a fișierului, denumirea fișierului nu va fi automat înscrisă în celulă, dar o casetă de intrare, similară cu următoarea, va fi afișată în loc.



Dacă selectați prima opțiune, atunci doar celula curentă va fi umplută. Dacă o selectați pe oricare dintre celelalte, toate rândurile vor fi umplute cu un anumit model. În acest caz, vom selecta opțiunea *Umplere cu valoarea parametrului*, iar apoi valoarea *Stratului de intrare* din meniul derulant. Acest lucru va determina ca valoarea din *Stratul de intrare* (adică, numele stratului) să fie adăugat la numele fișierului pe care l-am adăugat, făcând diferit fiecare nume de fișier de ieșire. Tabelul de prelucrare în serie ar trebui să arate astfel.



Ultima coloană stabilește dacă, sau nu, se vor adăuga straturile rezultate la proiectul QGIS curent. Lăsați implicită opțiunea *Da*, astfel încât să puteți vedea rezultatele, în acest caz.

Faceți clic pe *OK* pentru a rula procesarea în serie. Dacă totul a mers bine, toate straturile vor fi procesate, și vor fi create 3 straturi noi.

18.27 Modelele în interfața de prelucrare a loturilor

Warning: Atenție, deoarece acest capitol nu este bine testat, vă rugăm să raportați orice problemă; imaginile lipsesc

Note: Această lecție prezintă un alt exemplu de interfață de prelucrare a loturilor, dar de data aceasta cu ajutorul unui model în locul unui algoritm încorporat

Modelele sunt similare oricărui alt algoritm, ele putând fi utilizate în interfața de prelucrare a loturilor. Pentru a demonstra aceasta, iată un scurtă exemplu în care folosim modelul nostru hidrologic, bine-cunoscut deja.

Asigurați-vă că aveți modelul adăugat la setul de instrumente, apoi rulați-l ca lot. Iată cum ar trebui să arate dialogul de prelucrare a lotului:

Warning: todo: De adăugat imaginea

Adăugați un total de 5 rânduri. Selectați fișierul DEM corespunzător acestei lecții ca intrare pentru ele. Apoi introduceți 5 valori de prag diferite, așa cum se arată în continuare.

Warning: todo: De adăugat imaginea

După cum vedeți, interfața de prelucrare a lotului poate funcționa nu doar la rularea aceluiași proces pe diferite seturi de date, dar, de asemenea, și pe același set de date cu parametrii diferiți.

Faceți clic pe *OK*, după care ar trebui să obțineți 5 noi straturi, cu bazinele corespunzătoare celor 5 valori de prag specificate.

18.28 Script de interceptare a pre- și post-execuției

Note: Această lecție vă arată cum se utilizează script-urile de interceptare a pre- și post-execuției, permițând astfel efectuarea unor operații adiționale înainte și după procesarea efectivă.

Script-urile Processing de interceptare a pre și post-execuției se execută înainte și după prelucrarea datelor efective. Ele pot fi folosite pentru a automatiza sarcinile care ar trebui să fie efectuate, ori de câte ori un algoritm este executat.

The syntax of the hooks is identical to the syntax of Processing scripts, see the corresponding [chapter](#) in the QGIS User Guide for more details.

În plus față de toate caracteristicile scripturilor, în codurile de interceptare puteți utiliza o variabilă globală specială denumită `alg`, care reprezintă algoritmul care tocmai a fost (sau urmează să fie) executat.

Here is an example post-execution script. By default, Processing stores analysis results in temporary files. This script will copy outputs to a specific directory, so they won't be deleted after closing QGIS.

```
import os
import shutil
from processing.core.outputs import OutputVector, OutputRaster, OutputFile

MY_DIRECTORY = '/home/alex/outputs'

for output in alg.outputs:
    if isinstance(output, (OutputVector, OutputRaster, OutputFile)):
        dirname = os.path.split(output.value)[0]
        shutil.copytree(dirname, MY_DIRECTORY)
```

In the first two lines we import the required Python packages: `os` — for path manipulations, e.g. extracting file name, and `shutil` — for various filesystem operations like copying files. In the third line we import Processing outputs. This will be explained in more detail later in this lesson.

Then we define a `MY_DIRECTORY` constant, which is the path to the directory where we want to copy analysis results.

La sfârșitul scriptului, avem codul principal de interceptare. În cadrul unei bucle vom itera toate ieșirile algoritmilor și vom verifica dacă ele reprezintă fișiere și dacă pot fi copiate. Dacă da, determinăm directorul de nivel superior în care sunt localizate fișierele de ieșire, apoi le copiem în directorul nostru.

To activate this hook we need to open the Processing options, find the entry named *Post-execution script file* in the *General* group, and specify the filename of the hook script there. the specified hook will be executed after each Processing algorithm.

In a similar way, we can implement pre-execution hooks. For example, let's create a hook to check input vectors for geometry errors.

```
from qgis.core import QgsGeometry, QgsFeatureRequest
from processing.core.parameters import ParameterVector

for param in alg.parameters:
    if isinstance(param, ParameterVector):
        layer = processing.getObject(param.value)
        for f in layer.getFeatures(QgsFeatureRequest().setSubsetOfAttributes([])):
            errors = f.geometry().validateGeometry()
            if len(errors) > 0:
                progress.setInfo('One of the input vectors contains invalid geometries!')
```

As in the previous example, first we import required QGIS and Processing packages.

Then we iterate over all the algorithm parameters and if a `ParameterVector` parameter is found, we get the corresponding vector layer object from it. We loop over all the features of the layer and check them for geometry errors. If at least one feature contains an invalid geometry, we print a warning message.

To activate this hook we need enter its filename in the *Pre-execution script file* option in the Processing configuration dialog. The hook will be executed before running any Processing algorithm.

18.29 Alte programe

Module contributed by Paolo Cavallini - [Faunalia](#)

Note: Acest capitol vă arată cum să utilizați programe suplimentare din interiorul Procesării. Pentru a finaliza, trebuie să aveți instalate pachetele relevante, cu ajutorul instrumentelor specifice sistemului de operare.

18.29.1 GRASS

GRASS este o suită GIS gratuită, cu sursă deschisă, pentru managementul și analiza datelor geospațiale, pentru prelucrare de imagini și grafică, producție de hărți, modelare și vizualizare spațială.

Acesta este instalat în mod implicit în Windows, cu ajutorul pachetului de instalare independent OSGeo4W (32 și 64 biți), existând pachete și pentru toate distribuțiile majore de Linux.

18.29.2 R

R este un mediu software cu sursă liberă și deschisă, pentru calcul statistic și grafică.

Acesta trebuie să fie instalat separat, împreună cu unele biblioteci necesare (**LIST**).

Frumusețea implementării **Processing** este că puteți adăuga propriile script-uri, fie simple sau complexe, acestea putând fi apoi utilizate ca orice alt modul, conectate în fluxuri de lucru mai complexe, etc.

Testați unele dintre exemplele preinstalate, dacă aveți **R** deja instalat (amintiți-vă să activați modulele **R** din interfața de configurare generală a **Processing**).

18.29.3 OTB

OTB (also known as Orfeo ToolBox) is a free and open source library of image processing algorithms. It is installed by default on Windows through the OSGeo4W standalone installer (**NB: 32 bit only**). Paths should be configured in **Processing**.

In a standard OSGeo4W Windows installation, the paths will be:

```
OTB application folder      C:\OSGeo4W\apps\orfeotoolbox\applications
OTB command line tools folder C:\OSGeo4W\bin
```

On Debian and derivatives, it will be `/usr/bin`

18.29.4 Altele

TauDEM is a suite of Digital Elevation Model (DEM) tools for the extraction and analysis of hydrologic information. Availability in various operating system varies.

LASTools reprezintă un set de comenzi mixte, libere și proprietare, pentru a procesa și analiza datele Lidar. Disponibilitatea în diferite sisteme de operare este variabilă.

Mai multe instrumente sunt disponibile, prin intermediul plugin-urilor suplimentare, cum ar fi:

- **LecoS**: o suită de statistici de acoperire a terenului și de ecologie a peisajului

- *lwgeom*: fostă parte din PostGIS, această bibliotecă aduce câteva instrumente utile pentru curățarea geometriei
- *Animove*: instrumente de analiză a unei serii de animale domestice.

Mai multe vor urma.

18.29.5 Comparație între backend-uri.

Distanțe și tampoane

Haideti să încercăm `points.shp` și să scriem “buf” în filtrul instrumentului din bara de instrumente, apoi faceți dublu clic pe el:

- *Tamponul cu distanță fixă*: Distanța 10000
- *Tamponul cu distanță variabilă*: MĂRIMEA câmpului distanță
- *v.buffer.distance*: distanța 10000
- *v.buffer.column*: MĂRIMEA bufcolumn
- *Shapes Buffer*: valoarea fixă 10000 (dissolve și not), câmpul atribut (cu scalare)

Vedeți câtă viteză diferă, și câte opțiuni sunt disponibile.

Exercițiul pentru cititor: găsiți diferențele din geometria rezultată prin metodele diferite.

Acum, tamponanele și distanțele:

- în primul rând, încărcați și rasterizați vectorul `rivers.shp` cu *GRASS* → *v.to.rast.value*; **atenție:** mărimea celulelor trebuie să fie setată la 100 m, în caz contrar timpul de calcul va fi enorm; harta rezultată va conține 1 și NULL-uri
- la fel, cu *SAGA* → *Shapes to Grid* → *COUNT* (harta rezultată: de la 6 la 60)
- apoi, *proximitatea* (valoarea= 1 pentru *GRASS*, o listă de ID-uri de râuri pentru *SAGA*), *r.buffer* cu parametrii 1000,2000,3000, *r.grow.distance* (prima din cele două hărți; a doua va arăta suprafețele ce țin de fiecare râu, dacă se aplică pe un raster *SAGA*).

Dizolvare

Dizolvare entități pe baza unui atribut comun:

- *GRASS* → *v.dissolve* `municipalities.shp` pe PROVINCIE
- *QGIS* → *Dissolve* `municipalities.shp` pe PROVINCIE
- *OGR* → *Dizolvă* `municipalities.shp` pe PROVINCIE
- *SAGA* → *Polygon Dissolve* `municipalities.shp` pe PROVINCIE (**NB:** *Păstrare granițe interioare* trebuie să fie neselectat)

Note: Ultima nu funcționează în *SAGA* <=2.10

Exercițiu pentru cititor: găsiți diferențele (de geometrie și de atribute) prin metode diferite.

18.30 Interpolarea și conturarea

Module contributed by Paolo Cavallini - *Faunalia*

Note: Acest capitol prezintă folosirea diferitelor variante de calculare a interpolărilor.

18.30.1 Interpolarea

Proiectul prezintă un gradient de precipitații, de la sud la nord. Să folosim metode diferite pentru interpolare, toate bazate pe vectorul `points.shp`, parametrul RAIN:

Warning: Setează dimensiunea celulei la 500 pentru toate analizele.

- GRASS → *v.surf.rst*
- SAGA → *nterpolare B-Spline Multinivel*
- SAGA → *Distanța Inversă Ponderată* [Distanța inversă până la o putere; Puterea: 4; Raza de căutare: globală; Intervalul de căutare: toate punctele]
- GDAL → *Grilă (Distanța inversă către o putere)* [Putere:4]
- GDAL → *Grilă (Deplasări medii)* [Raza1&2: 50000]

Apoi măsoarăți variația dintre metode și corelați-o cu distanța până la puncte:

- GRASS → *r.series* [Deselectare NULL-uri Propagate, Operația de Agregare: stddev]
- GRASS → *v.to.rast.value* asupra `points.shp`
- GDAL → *Proximitatea*
- GRASS → *r.covar* pentru a arăta matricea de corelație; verificați semnificația corelației, de exemplu, cu <http://vassarstats.net/rsig.html>.

Astfel, zonele de puncte îndepărtate vor avea o interpolare mai puțin precisă.

18.30.2 Curbe de nivel

Diverse metode pentru a desena linii de contur [întotdeauna pasul= 10] în rasterul *stddev*:

- GRASS → *r.contour.step*
- GDAL → *Curbe de nivel*
- SAGA → *Contour lines from grid* [**NB:** in some older SAGA versions, output shp is not valid, known bug]

18.31 Simplificarea și netezirea vectorilor

Module contributed by Paolo Cavallini - *Faunalia*

Note: Acest capitol prezintă modalitățile de simplificare a vectorilor, precum și de netezire a colțurilor ascuțite.

Uneori avem nevoie de o versiune simplificată a unui vector, pentru a avea o dimensiune mai mică de fișier și pentru a scăpa de detaliile inutile. Multe instrumente fac acest lucru într-un mod foarte brut, omițând uneori corectitudinea topologică și adiacența poligoanelor. GRASS este instrumentul ideal pentru acest lucru: fiind un GIS topologic, adiacența și corectitudinea sunt păstrate chiar și la niveluri foarte ridicate de simplificare. În cazul nostru, avem un vector rezultat dintr-un raster, fapt indicat de modelul “zimților” de la frontiere. Aplicarea simplificării va produce linii drepte:

- GRASS → *v.generalize* [Valoarea toleranței maxime: 30 m]

De asemenea, putem proceda și invers, făcând un strat mai complex, prin netezirea colțurilor ascuțite:

- GRASS → *v.generalize* [methoda: chaiken]

Încercați să aplicați această a doua comandă atât vectorului inițial, cât și celui de la prima analiză, pentru a vedea diferența. Rețineți că adiacența nu este pierdută.

Această a doua opțiune se poate aplica, de exemplu, curbilor de nivel care rezultă dintr-o raster grosier, la traseele GPS cu noduri rare, etc.

18.32 Planificarea unei ferme solare

Module contributed by Paolo Cavallini - Faunalia

Note: Acest capitol arată cum să utilizați diverse criterii, în scopul localizării zonelor potrivite pentru instalarea unei centrale fotovoltaice

Mai întâi de toate, creați o hartă a aspectului dintr-un DTM:

- `GRASS → r.aspect` [Tipul datei: int; cell size:100]

În GRASS, aspectul este calculat în grade, în sens invers acelor de ceasornic, pornind de la Est. Pentru a extrage numai pantele orientate spre Sud (270 de grade +/- 45), putem să-l reclasificăm:

- `GRASS → r.reclass`

cu următoarele reguli:

```
225 thru 315 = 1 south
* = NULL
```

Puteți utiliza fișierul text furnizat, `reclass_south.txt`. De asemenea, rețineți că, folosind aceste fișiere text simple, putem crea reclasificări foarte complexe.

Dorim să construim o fermă mare, astfel încât vom selecta doar zonele învecinate mari (> 100 ha):

- `GRASS → r.reclass.greater`

În final, le convertim într-un vector:

- `GRASS → r.to.vect` [Tipul entității: arie; Colțuri netede: da]

Exercițiu pentru cititor: repetați analiza, înlocuind comenzile GRASS cu unele similare cu ale altor programe.

18.33 Utilizarea script-urilor R în cadrul procesării

Module contributed by Matteo Ghetta - funded by Scuola Superiore Sant'Anna

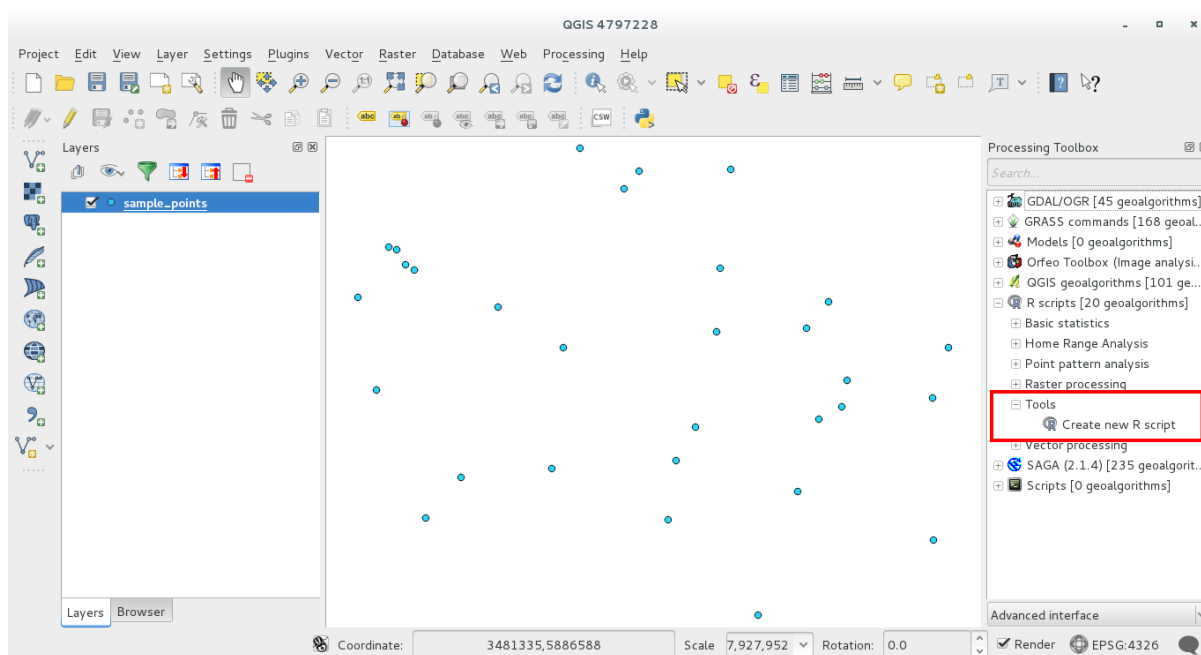
Procesarea permite editarea și executarea script-urilor R în cadrul QGIS.

Warning: R trebuie să fie instalat în computerul dvs., iar variabila PATH trebuie să fie corect setată. Mai mult decât atât, Processing doar solicită o serie de pachete R externe, acestea nefiind instalate în mod automat. De aceea, asigurați-vă că ați instalat pachetele externe direct în R. Consultați, în acest sens, *capitolul* din manualul de instruire.

Note: Dacă întâmpinați probleme cu unele *pachete*, probabil că nu le-ați încărcat pe cele *obligatorii*, cum ar fi `sp`, `rgdal` și `raster`.

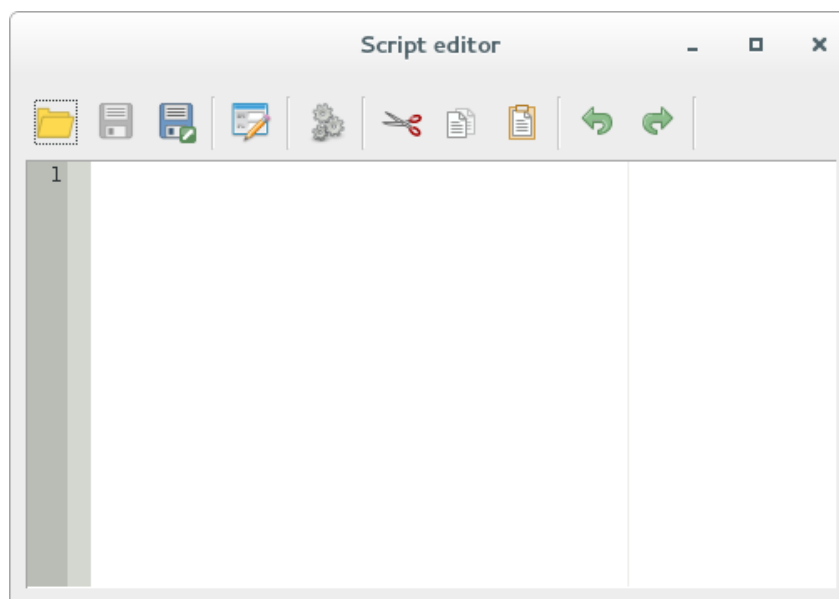
18.33.1 Adăugarea script-urilor

Adăugarea unui script este foarte simplă. Deschideți Setul de instrumente pentru procesare și dați click pe `R → Instrumente → Creați un nou script R`.



Note: Dacă nu puteți vizualiza R în Processing, trebuie să îl activați din *Processing* → *Opțiuni* → *Furnizori*

Se va deschide o fereastră de editare a scriptului în care va trebui să specificați o serie de parametri, înainte de a putea adăuga corpul scriptului.



18.33.2 Crearea diagramelor

În cadrul acestui tutorial vom crea o diagramă de tip **boxplot** pentru un câmp al unui strat vectorial.

Open the `r_intro.qgs` QGIS project under the `exercise_data/processing/r_intro/` folder.

Parametrii scriptului

Deschideți editorul și începeți să scrieți.

Va **trebui** să specificați câțiva parametri **înainte** editării scriptului:

1. numele grupului în care doriți să puneți scriptul:

```
##plots=group
```

așadar, veți găsi scriptul în grupul intitulat **plots** din cadrul Instrumentelor Processing.

2. va trebui să specificați faptul că doriți să vizualizați diagrama (la fel ca în acest exemplu):

```
##showplots
```

diagrama va putea fi observată cu ajutorul comenzii **Vizualizarea Rezultatelor**.

3. De asemenea, va trebui să specificați tipul de date cu care veți lucra. În acest exemplu, dorim să creăm o diagramă utilizând un câmp din baza de date atașată vectorului:

```
##Layer=vector
```

Processing recunoaște faptul că datele introduse sunt în format vectorial. Numele *layer* nu este important, ci faptul că parametrul introdus este de tip **vector**

4. În cele din urmă, va trebui să specificați câmpul de intrare al vectorului pentru care doriți să realizați diagrama:

```
##X=Field Layer
```

Așadar, Processing recunoaște faptul că ați atribuit numele **X Câmpului Stratului**.

Corpul scriptului

O dată ce partea introductivă a scriptului a fost setată, puteți adăuga o funcție:

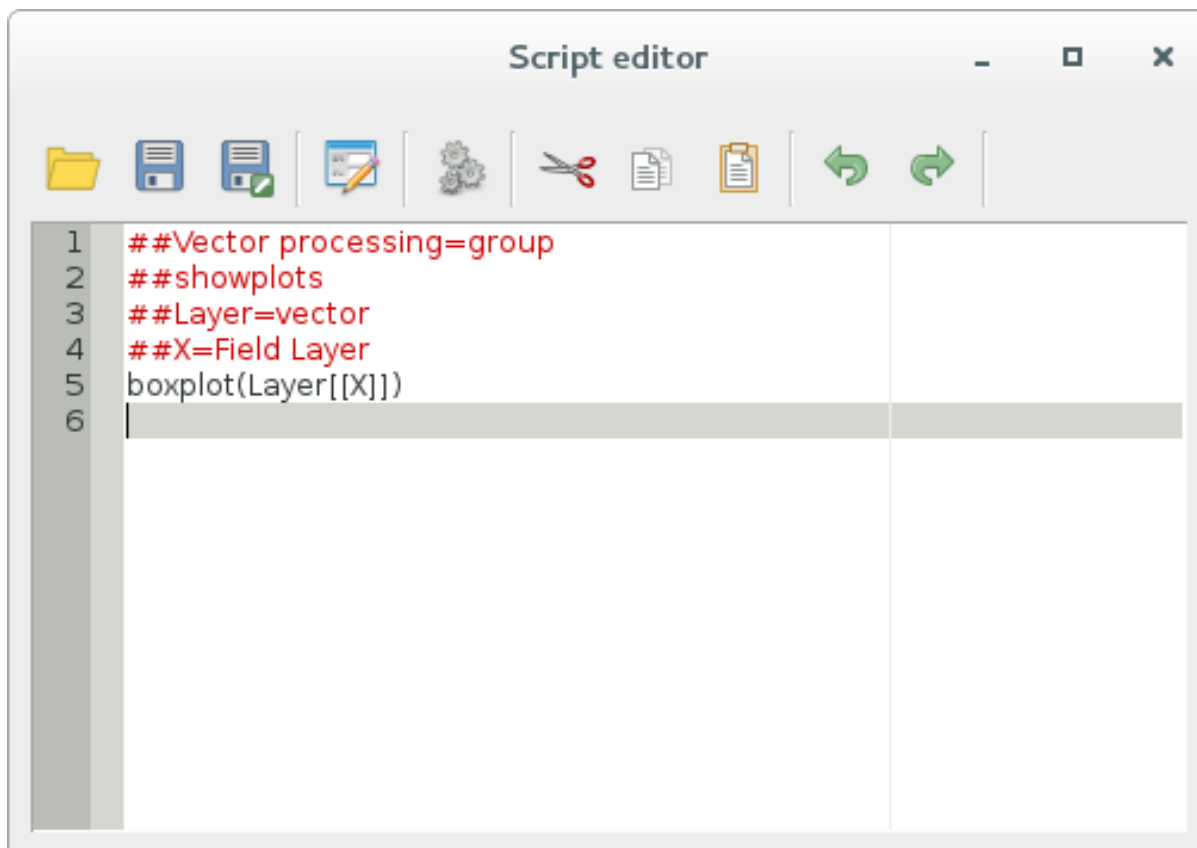
```
boxplot(Layer[[X]])
```

Remarcați faptul că **boxplot** este numele funcției R, care folosește un **Strat** pentru setul de date și pe **X** ca și câmp al acelui set de date.

Warning: Parametrul **X** este încadrat în paranteze pătrate duble `[[]]`

Scriptul final va trebui să arate astfel:

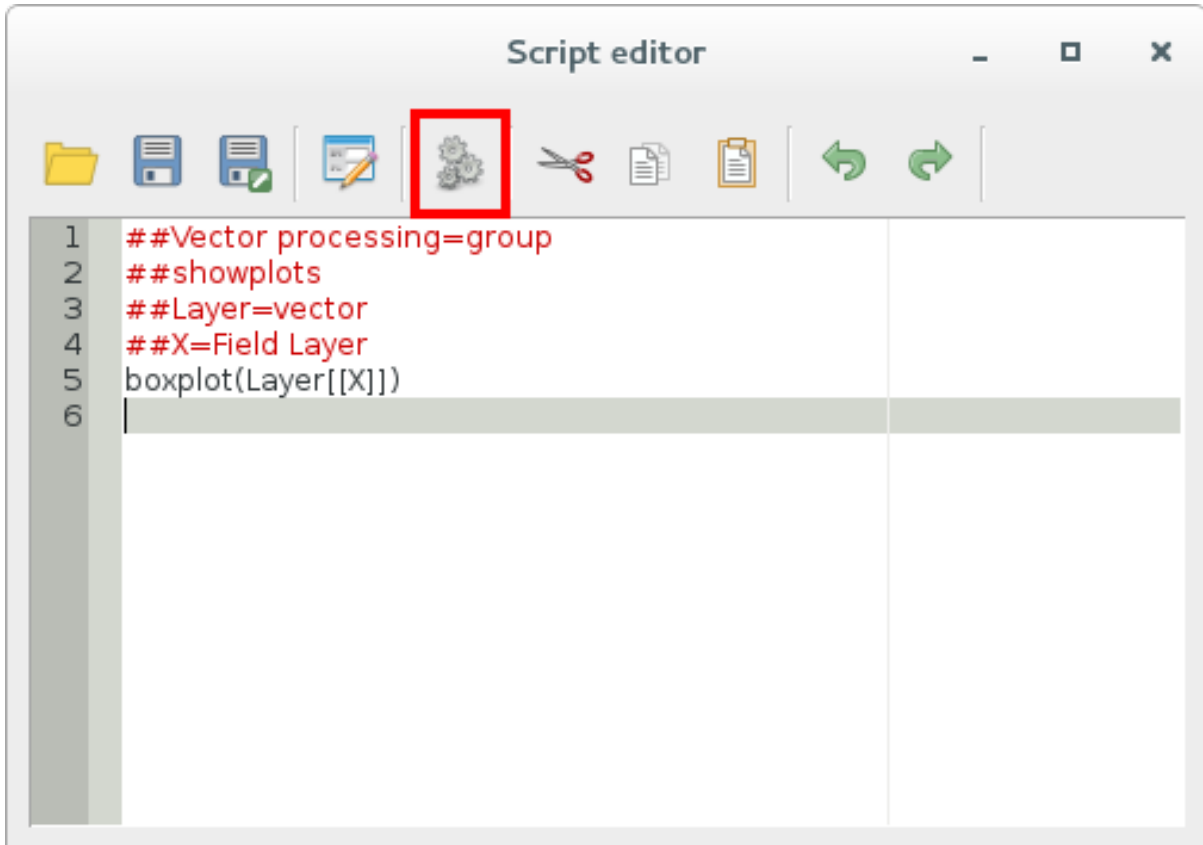
```
##Vector processing=group
##showplots
##Layer=vector
##X=Field Layer
boxplot(Layer[[X]])
```



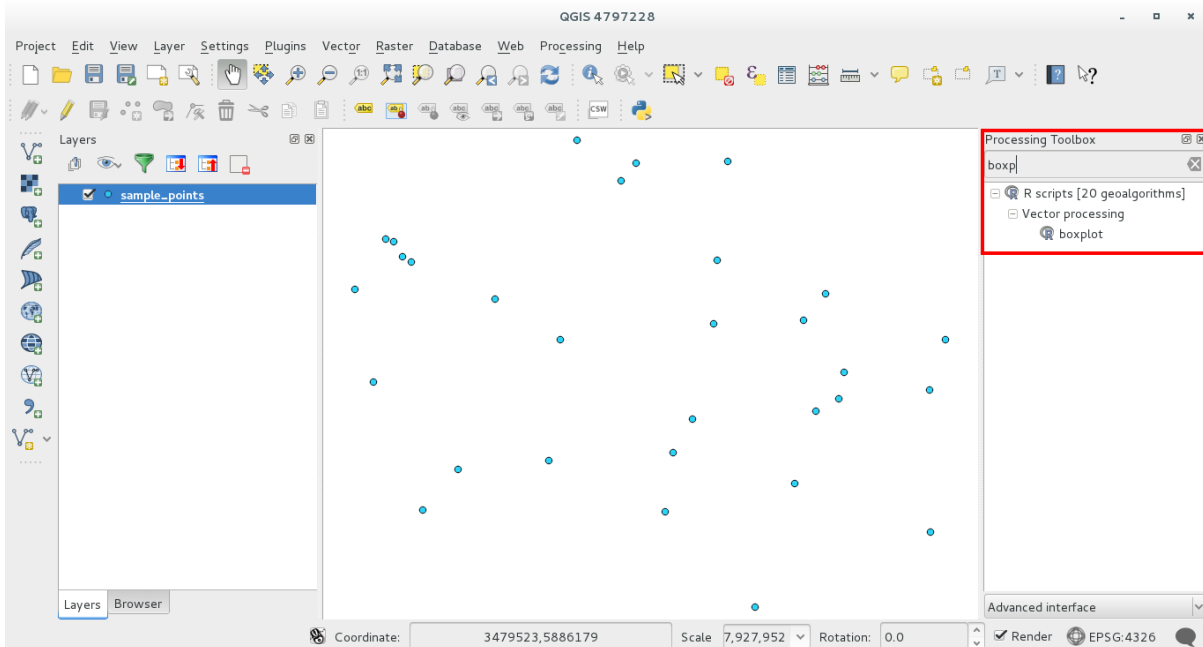
Salvați scriptul în calea implicită, propusă de Processing. Numele pe care îl alegeți va fi similar cu numele scriptului pe care îl veți găsi în caseta instrumentelor Processing.

Note: Puteți salva scriptul în alte căi, dar Processing nu este în măsură să le încarce automat, așa că va trebui să încărcați toate script-urile manual

Acum, doar rulați-l, folosind butonul din partea de sus a ferestrei editorului:



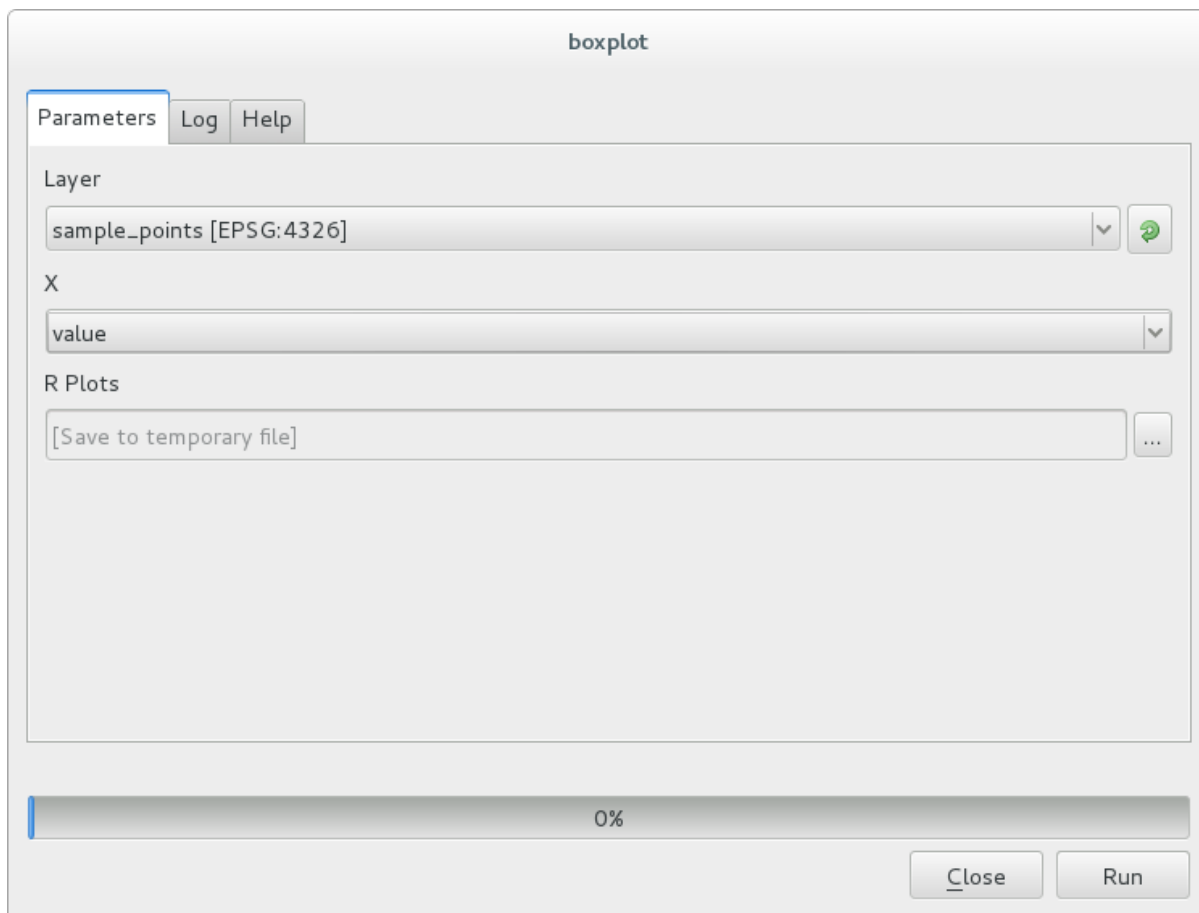
În caz contrar, o dată ce fereastra de editare a fost închisă, utilizați caseta de text din Processing pentru a găsi script-ul:



Acum aveți posibilitatea de a completa parametrii necesari în fereastra algoritmului Processing:

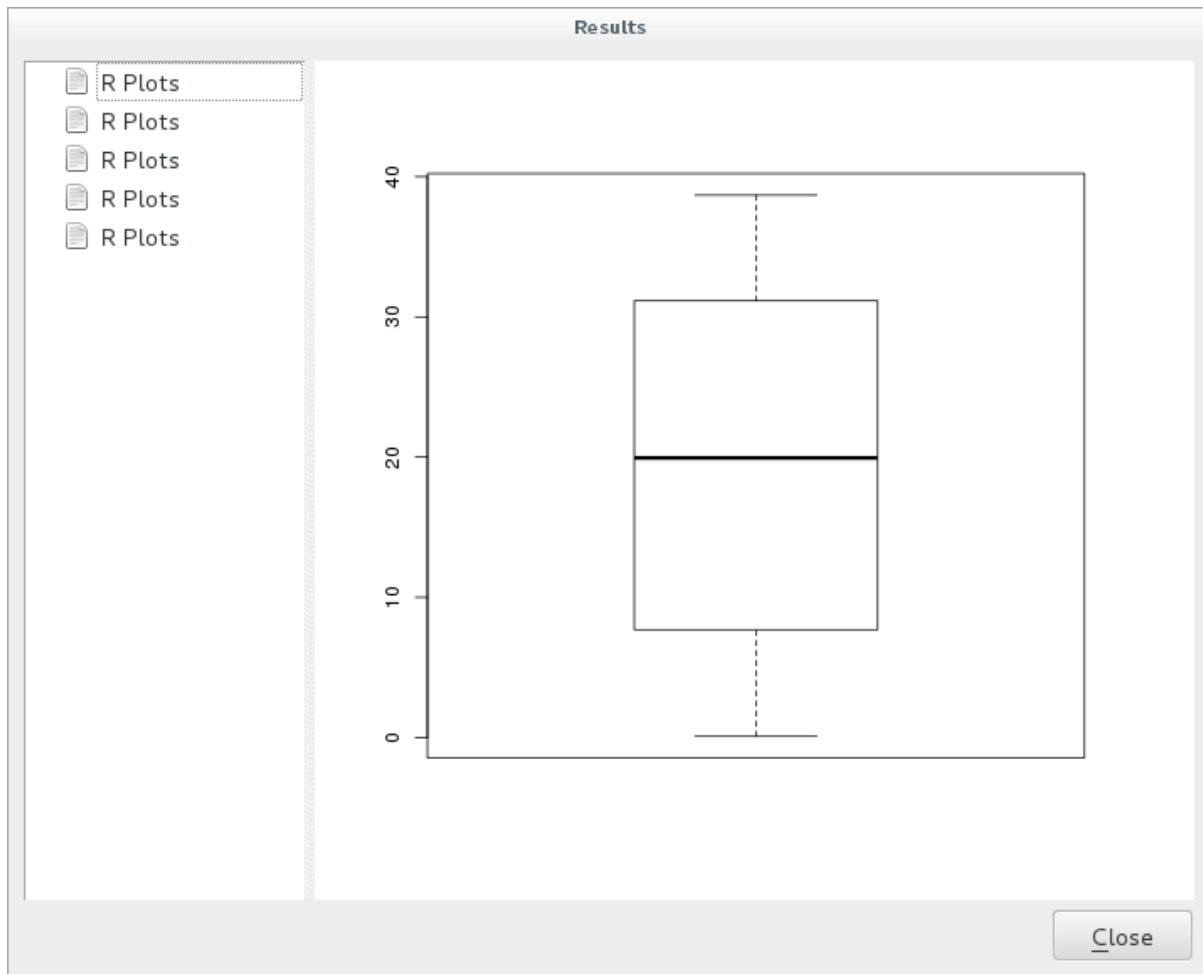
- ca și **Strat** alegeți-l pe cel cu *puncte eșantion*
- umpleți câmpul **X** cu parametrul **valoare**

Efectuați clic pe **Executare**.



Fereastra rezultatelor ar trebui să fie deschisă în mod automat, dacă nu, doar faceți clic pe *Processing* → *Result Viewer...*

Acesta este rezultatul final pe care îl veți vedea:



Note: Puteți deschide, copia și salva imaginea, printr-un clic dreapta pe diagramă

18.33.3 Crearea unui vector

De asemenea, cu ajutorul unui script R, puteți crea un vector și să-l încărcați în mod automat în QGIS.

Exemplul următor a fost luat din scriptul Rețelei de eșantionare aleatoare, care poate fi descărcat din colecția online *R* → *Tools* → *Download R scripts from the on-line collection*.

Scopul acestui exercițiu este de a crea un punct vectorial aleatoriu într-o extindere a stratului, folosind funcția `spsample` din pachetul `sp`.

Parametrii scriptului

Ca și mai înainte, avem de stabilit câțiva parametri la începutul script-ului:

1. specificați numele grupului în care doriți să puneți script-ul dvs., de exemplu, *Analiza modelului punctelor*:

```
##Point pattern analysis=group
```

2. stabiliți stratul care va conține punctele aleatoare:

```
##Layer=vector
```

3. stabiliți numărul de puncte care vor fi create:


```
##Size=number 10
```

Note: 10 va fi valoarea automat desemnată. Puteți schimba acest număr sau puteți lăsa parametrul fără un număr implicit

4. specificați faptul că rezultatul este un strat vectorial:

```
##Output= output vector
```

Corpul scriptului

Acum puteți adăuga corpul funcției:

1. rulați funcția spsample:

```
pts=spsample(Layer,Size,type="random")
```

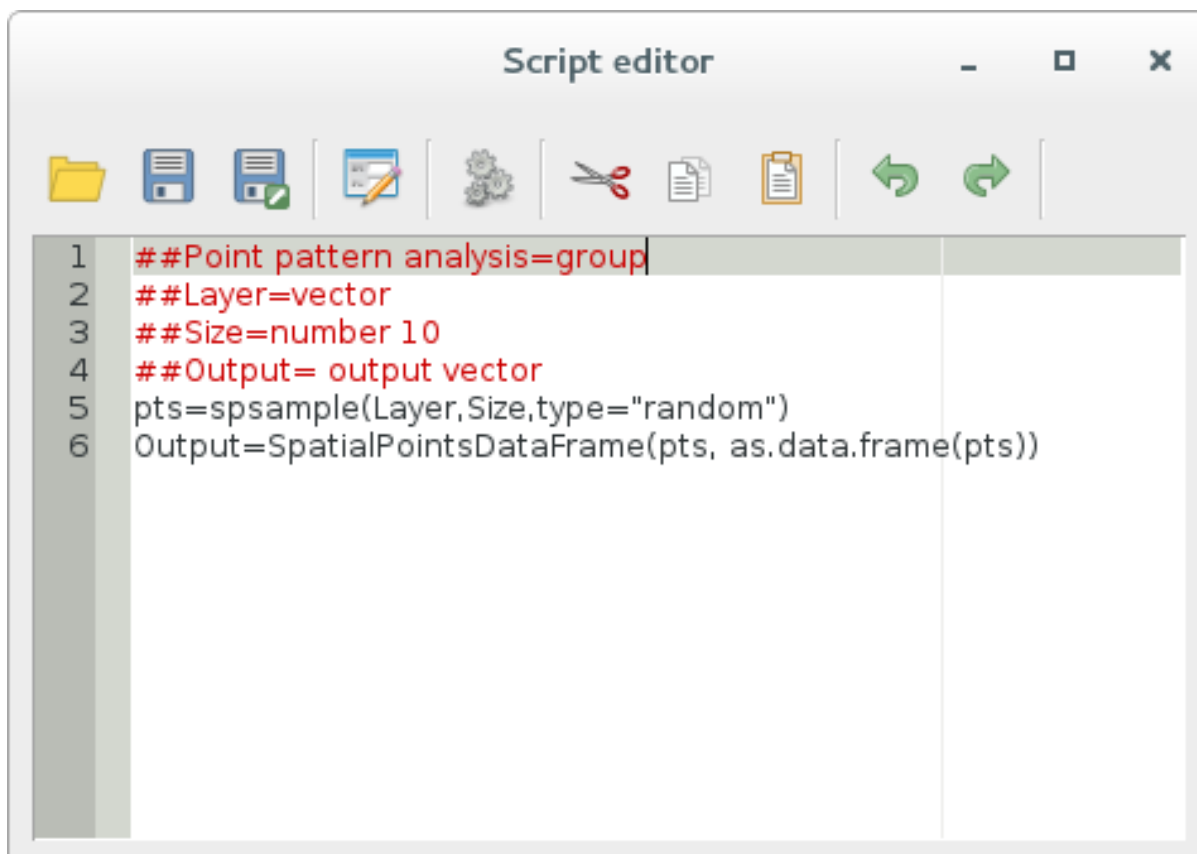
în acest fel, funcția preia extinderea *Stratului*, numărul de puncte este luat din parametrul *Dimensiune*, iar generarea punctului este *aleatoare*

2. Scrieți linia care conține parametrii de ieșire:

```
Output=SpatialPointsDataFrame(pts, as.data.frame(pts))
```

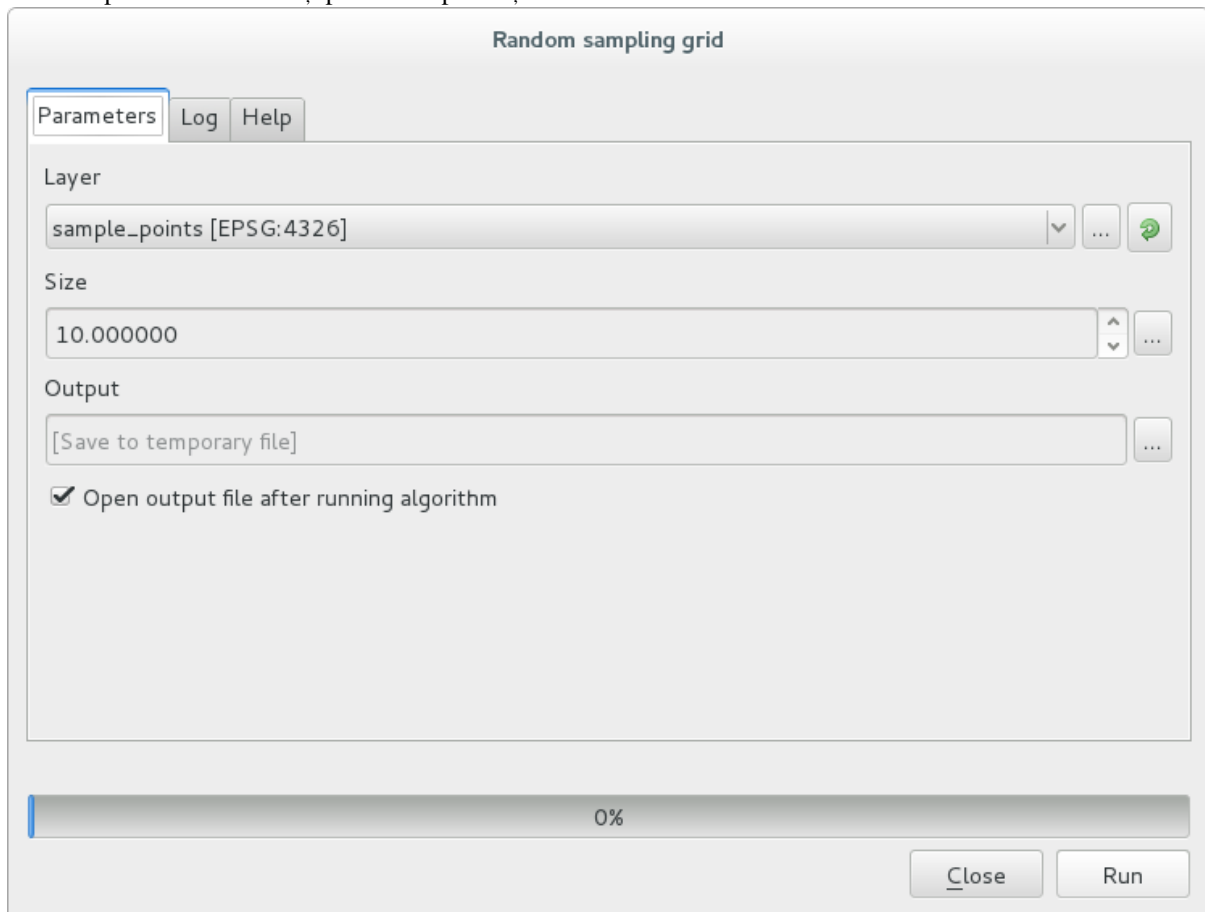
Scriptul final va trebui să arate astfel:

```
##Point pattern analysis=group
##Layer=vector
##Size=number 10
##Output= output vector
pts=spsample(Layer,Size,type="random")
Output=SpatialPointsDataFrame(pts, as.data.frame(pts))
```



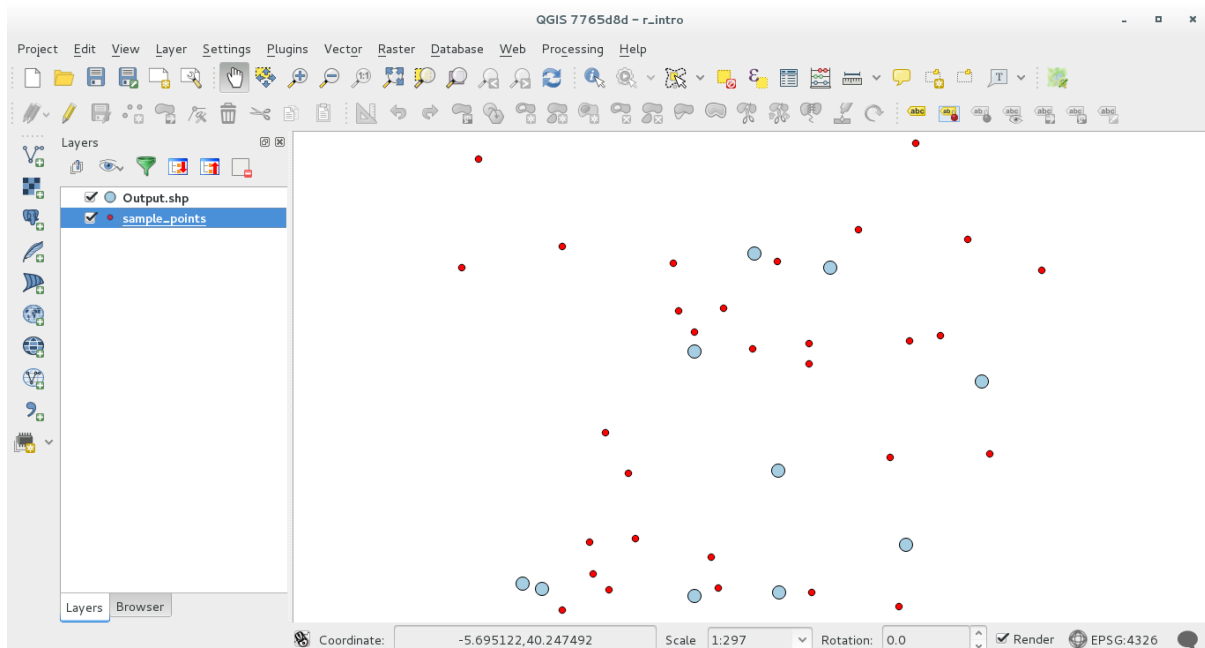
Salvați-l și rulați-l, făcând clic pe butonul de rulare.

În noul tip de fereastră scrieți parametrii potriviți:



apoi faceți clic pe rulare.

Punctele rezultate vor fi afișate în canevasul hărții



18.33.4 Sintaxa limbajului R din Processing

Luați aminte că Processing utilizează o sintaxă specială pentru a obține rezultatele în afara R:

- > înainte de comanda dvs., ca în `>lillie.test(Layer[[Field]])` denotă că rezultatul ar trebui să fie trimis la ieșirea R (Vizualizatorul de rezultate)
- + după o plotare, pentru a suprapune plotările. De exemplu `plot(Layer[[X]], Layer[[Y]]) + abline(h=mean(Layer[[X]]))`

18.34 Sintaxa R din script-urile Processing

Module contributed by Matteo Ghetta - funded by [Scuola Superiore Sant'Anna](#)

Scrierea script-urilor R în Processing ar putea fi destul de dificilă, din cauza sintaxei care trebuie să fie adoptată.

Fiecare script începe cu **Input** și **Output** precedată de ##.

18.34.1 Intrări

Înainte de a specifica intrările puteți seta, de asemenea, grupul de algoritmi în care va fi pus script-ul. Dacă grupul există deja, algoritmul va fi adăugat la acela, altfel, un nou grup va fi creat automat:

1. crearea grupului, `##My Group=group`

Then you have to specify all the input types and eventually the additional parameters. You can have different inputs:

1. vector, `##Layer = vector`
2. vector Field, `##F = Field Layer` (unde Layer este numele stratului de intrare)
3. raster, `##r = raster`
4. table, `##t = table`
5. number, `##Num = number`
6. string, `##Str = string`
7. boolean, `##Bol = boolean`

you can also have a dropdown menu with all the parameters you want; the items must be separated with semicolons ;:

8. `##type=selection point;lines;point+lines`

18.34.2 Rezultate

Ca și intrările, fiecare ieșire trebuie să fie definită la începutul script-ului:

1. vector, `##output= output vector`
2. raster, `##output= output raster`
3. table, `##output= output table`
4. plots, `##showplots`
5. R generează rezultatele în *Vizualizatorul de Rezultate*, de aceea doar puneți **în interiorul** script-ului, > **înainte** de ieșirea pe care doriți să o afișați

18.34.3 Conținutul script-ului

Script-ul urmează sintaxa stilului R, iar panoul **Jurnalului** vă poate ajuta în cazul în care ceva nu a mers bine.

Rețineți că în cadrul script-ului trebuie să încărcați toate bibliotecile suplimentare:

```
library(sp)
```

Exemplu de ieșire vectorială

Let's take an algorithm from the online collection that creates random points from the extent of an input layer:

```
##Point pattern analysis=group
##Layer=vector
##Size=number 10
##Output= output vector
library(sp)
pts=spsample(Layer,Size,type="random")
Output=SpatialPointsDataFrame(pts, as.data.frame(pts))
```

și să parcurgem liniile:

1. Analiza modelului de puncte reprezintă grupul algoritmului
2. Stratul reprezintă stratul de intrare **vectorial**
3. Dimensiunea reprezintă parametrul **numeric**, cu o valoare prestabilită de 10
4. Ieșire reprezintă stratul **vectorial** care va fi creat de către algoritmul
5. `library(sp)` încarcă biblioteca **sp** (care ar trebui să fie deja instalată în computerul dvs., iar acea instalare ar trebui făcută în **R**)
6. call the `spsample` function of the `sp` library and pass it to all the input defined above
7. creați vectorul de ieșire, cu ajutorul funcției `SpatialPointsDataFrame`

Asta-i tot! Trebuie doar să rulați algoritmul asupra unui strat vectorial pe care îl aveți în Legenda QGIS, să alegeți un număr aleatoriu de puncte, apoi le veți obține pe canevasul QGIS.

Exemplu de ieșire raster

Următorul script va efectua un kriging obișnuit, de bază, și va crea o hartă raster a valorilor interpolate:

```
##Basic statistics=group
##Layer=vector
##Field=Field Layer
##Output=output raster
require("automap")
require("sp")
require("raster")
table=as.data.frame(Layer)
coordinates(table)= ~coords.x1+coords.x2
c = Layer[[Field]]
kriging_result = autoKrige(c~1, table)
prediction = raster(kriging_result$krige_output)
Output<-prediction
```

dintr-un vector și câmpul său de intrare, algoritmul va folosi funcția `autoKrige` a pachetului `automap` R, va calcula mai întâi modelul kriging și apoi va crea un raster.

Rasterul este creat cu ajutorul funcției `raster`, a pachetului `raster` din R.

Exemplu de generare a unui tabel

Let's edit the Summary Statistics algorithm so that the output is a table file (csv).

The script body is the following:

```
##Basic statistics=group
##Layer=vector
##Field=Field Layer
##Stat=Output table
Summary_statistics<-data.frame(rbind(
sum(Layer[[Field]]),
length(Layer[[Field]]),
length(unique(Layer[[Field]])),
min(Layer[[Field]]),
max(Layer[[Field]]),
max(Layer[[Field]]-min(Layer[[Field]]),
mean(Layer[[Field]]),
median(Layer[[Field]]),
sd(Layer[[Field]]), row.names=c("Sum:", "Count:", "Unique values:", "Minimum value:", "Maximum value:
colnames(Summary_statistics)<-c(Field)
Stat<-Summary_statistics
```

The third line specifies the **Vector Field** in input and the fourth line tells the algorithm that the output should be a table.

The last line will take the Stat object created in the script and convert it into a csv table.

Example with console output

We can take the previous example and instead of creating a table, print the result in the **Result Viewer**:

```
##Basic statistics=group
##Layer=vector
##Field=Field Layer
Summary_statistics<-data.frame(rbind(
sum(Layer[[Field]]),
length(Layer[[Field]]),
length(unique(Layer[[Field]])),
min(Layer[[Field]]),
max(Layer[[Field]]),
max(Layer[[Field]]-min(Layer[[Field]]),
mean(Layer[[Field]]),
median(Layer[[Field]]),
sd(Layer[[Field]]), row.names=c("Sum:", "Count:", "Unique values:", "Minimum value:", "Maximum value:
colnames(Summary_statistics)<-c(Field)
>Summary_statistics
```

The script is exactly the same of above with just 2 edits:

1. no more output specified (the fourth line has been removed)
2. ultima linie începe cu >, care transmite către Processing comanda de imprimare a obiectului din fereastra rezultatelor

Exemplu de grafic

Creating plots is very simple. You have to use the `##showplots` parameter as the following script shows:

```
##Basic statistics=group
##Layer=vector
##Field=Field Layer
##showplots
```

```
qqnorm(Layer[[Field]])
qqline(Layer[[Field]])
```

script-ul folosește ca intrare un câmp dintr-un strat vectorial și creează un *Grafic QQ* pentru a testa normalitatea distribuției.

The plot is automatically added to the *Result Viewer* of Processing.

18.35 Tabel de Sinteză a Sintaxei R pentru Processing

Module contributed by Matteo Ghetta - funded by [Scuola Superiore Sant'Anna](#)

Processing acceptă o mulțime de parametri diferiți de intrare și de ieșire, care pot fi utilizați în cadrul script-ului. Mai jos se află un tabel de sinteză:

18.35.1 Parametri de intrare

Parametru	Exemplu de sintaxă	Obiecte returnate
vector	Layer = vector	Obiect SpatialDataFrame, obiect implicit al pachetului <code>rgdal</code>
vector point	Layer = vector point	Obiect SpatialPointDataFrame, obiect implicit al pachetului <code>rgdal</code>
vector line	Layer = vector line	Obiect SpatialLineDataFrame, obiect implicit al pachetului <code>rgdal</code>
vector polygon	Layer = vector polygon	Obiect SpatialPolygonsDataFrame, obiect implicit al pachetului <code>rgdal</code>
multiple vector	Layer = multiple vector	Obiect SpatialDataFrame, obiect implicit al pachetului <code>rgdal</code>
table	Layer = table	dataframe convertit din csv, obiect implicit al funcției <code>read.csv</code>
field	Field = Field Layer	numele câmpului selectat, ex.: "Area"
raster	Layer = raster	Obiect RasterBrick, obiect implicit al pachetului <code>raster</code>
multiple raster	Layer = multiple raster	Obiect RasterBrick, obiect implicit al pachetului <code>raster</code>
number	N = number	numărul întreg sau zecimal ales
string	S = string	textul adăugat în casetă
longstring	LS = longstring	șirul de caractere adăugat în casetă, ar putea fi mai lung decât șirul normal
selection	S = selection first;second;third	șirul cu elementele care vor putea fi selectate din meniul derulant
crs	C = crs	string of the resulting CRS chosen, in the format: "EPSG:4326"
extent	E = extent	Obiectul extindere din pachetul <code>raster</code> , puteți extrage valorile astfel: <code>E@xmin</code>
point	P = point	când faceți clic pe hartă, puteți vedea coordonatele punctului
file	F = file	calea fișierului ales, ex.: <code>"/home/matteo/file.txt"</code>
folder	F = folder	calea directorului ales, ex.: <code>"/home/matteo/Downloads"</code>

De asemenea, oricare dintre intrări poate fi **OPȚIONALĂ**, ceea ce înseamnă că aveți la îndemână o modalitate facilă pentru a indica script-ului să ignore acest parametru.

Pentru a stabili o intrare ca fiind opțională, trebuie doar să adăugați textul `optional` **înaintea** intrării, ex.:

```
##Layer = vector
##Field1 = Field Layer
##Field2 = optional Field Layer
```

18.35.2 Parametri de ieșire

Parametrii de ieșire preiau numele de **intrare** pe care le-ați dat la începutul script-ului și scriu obiectul dorit.

Parametru	Exemplu de sintaxă
vector	Output = output vector
raster	Output = output raster
table	Output = output table
file	Output = output file

Note: pentru tipul de intrare diagramă, o puteți salva ca png direct din *Vizualizatorul Rezultatelor Processing* sau puteți alege salvarea ei din interfața algoritmului.

18.35.3 Exemple

În scopul de a înțelege mai bine toți parametrii de intrare și de ieșire, aruncați o privire la *R Syntax chapter*.

18.36 Prezicerea alunecărilor de teren

Module contributed by Paolo Cavallini - *Faunalia*

Note: Acest capitol vă arată cum să creați un model simplificat pentru a prezice probabilitatea alunecărilor de teren.

În primul rând, vom calcula panta (aleasă dintre diferite variante; cititorul interesat poate calcula diferența dintre rezultate):

- GRASS → *r.slope*
- SAGA → *Pantă, Aspect, Curbură*
- *Panta GDAL*

Apoi vom crea un model de predicție a precipitațiilor, pe baza interpolării valorilor precipitațiilor de la stațiile meteo:

- GRASS → *v.surf.rst* (rezoluția: 500 m)

Probabilitatea unei alunecări de teren va fi afectată atât de precipitații cât și de pantă (desigur, un model la scară reală va folosi mai multe straturi, și parametri mai potriviți), rezultând formula (precipitații * pantă) / 100:

- SAGA → *Calculator raster* precipitații, pantă: $(a*b) / 100$ (sau: GRASS → *r.mapcalc*)
- then let's calculate what are the municipalities with the greatest predicted risk of rainfall: SAGA → *Raster statistics with polygons* (the parameters of interest are *Maximum* and *Mean*)

Module: Folosirea Bazelor de Date Spațiale în QGIS

În acest modul veți învăța despre modul de utilizare a bazelor de date spațiale în QGIS, pentru a gestiona, afișa și manipula datele, precum și pentru a le analiza prin efectuarea de interogări. Vom folosi în principal PostgreSQL și PostGIS (care au fost acoperite în secțiunile anterioare), dar aceleași concepte sunt aplicabile și altor implementări de baze de date spațiale, inclusiv Spatialite.

19.1 Lesson: Lucrul cu Baze de Date în Navigatorul QGIS

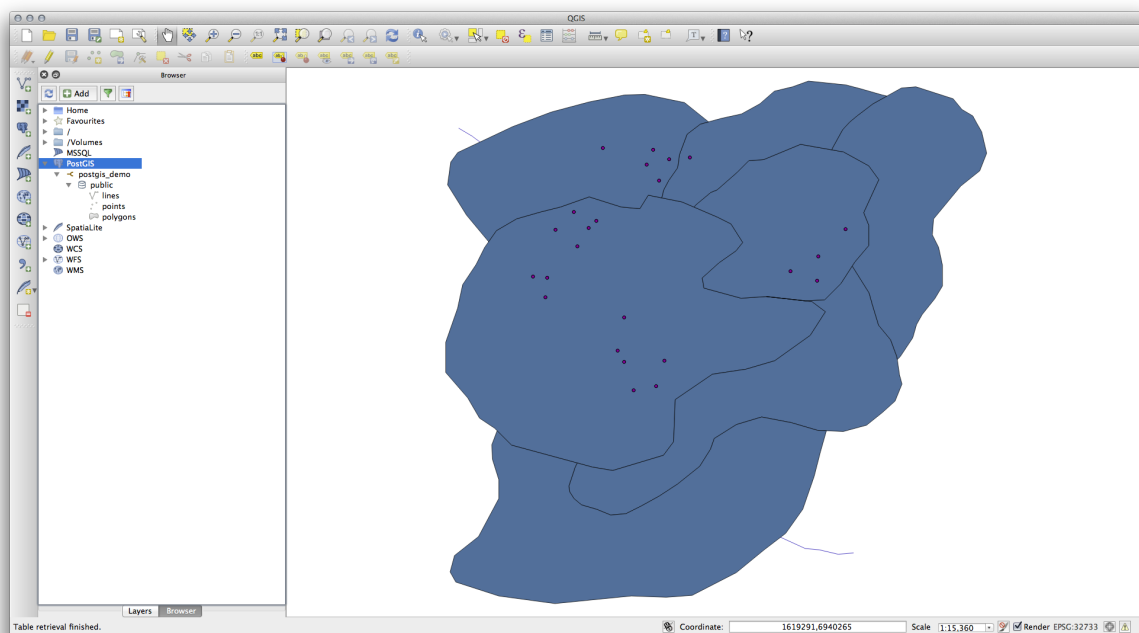
În cele 2 module anterioare am atins concepte de bază, facilități și funcții de bază ale bazelor de date relaționale și extensii care permit stocarea, administrarea, interogarea și manipularea datelor spațiale într-o bază de date relațională. Această secțiune va intra în detaliu pentru utilizarea eficientă a bazelor de date spațiale în QGIS.

Scopul acestei lecții: Să învățați cum să interacționați cu bazele de date spațiale utilizând interfața QGIS.

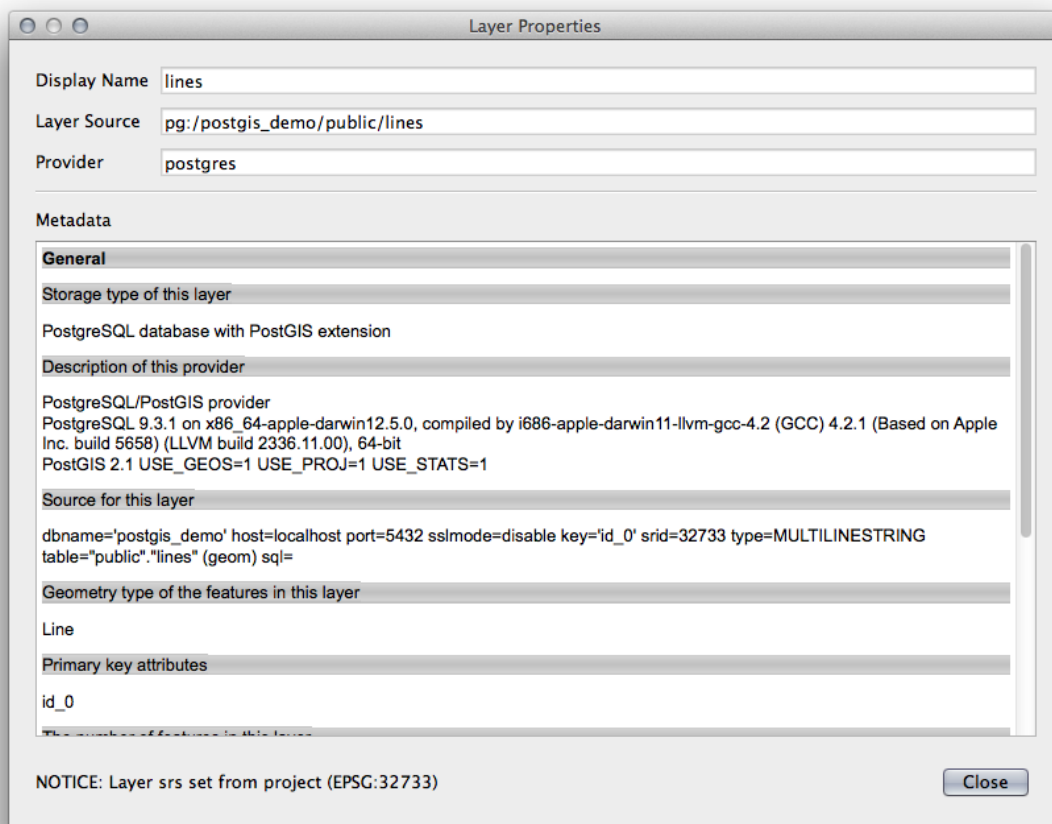
19.1.1 Follow Along: Adăugarea Tabelor Bazei de Date în QGIS folosind Navigatorul

Am văzut, pe scurt, cum pot fi adăugate, sub formă de straturi QGIS, tabelele dintr-o bază de date; haideți acum să intrăm în mai multe detalii și să vedem diferite moduri de a face acest lucru în QGIS. Să aruncăm, mai întâi, o privire la noua interfață a Navigatorului.

- Începeți o nouă hartă goală în QGIS.
- Deschideți Navigatorul efectuând un clic pe fila *Browser*, din partea de jos a *Panoului Straturilor*
- Deschideți porțiunea PostGIS a arborelui, pentru a găsi conexiunea configurată anterior (poate fi necesar să faceți clic pe butonul Refresh, din partea de sus a ferestrei navigatorului).



- Un clic dublu pe oricare din tabelele/straturile listate aici, îl va adăuga la Canevasul Hărții.
- Făcând clic dreapta pe o tabelă/strat în această vizualizare vă va oferi câteva opțiuni. Faceți clic *Proprietăți*, pentru a vedea proprietățile stratului.



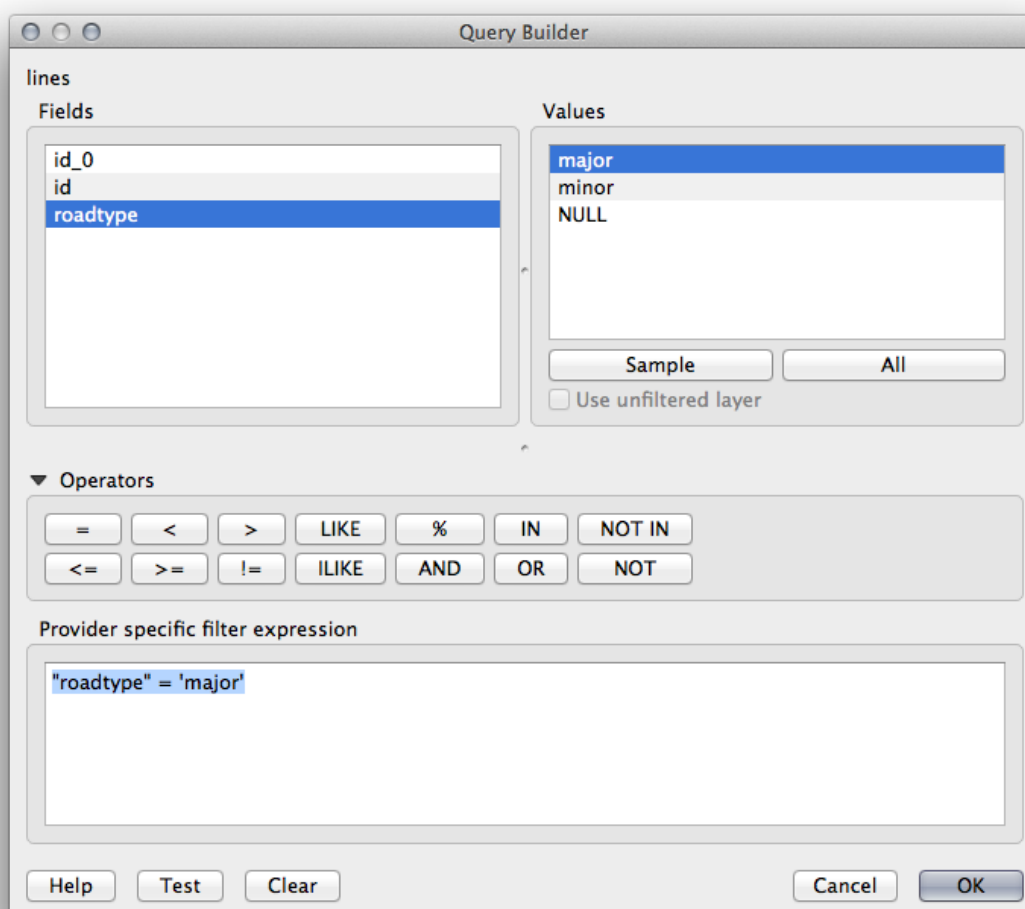
Note: De asemenea, puteți utiliza această interfață pentru a vă conecta, de la stația dvs. de lucru, la bazele de date PostGIS găzduite pe un server extern. Un clic dreapta pe intrarea PostGIS din arbore vă permite să specificați parametrii de conectare ai noii conexiuni.

19.1.2 Follow Along: Adăugarea unui set filtrat de înregistrări sub forma unui Strat

Acum, că am văzut cum puteți adăuga în QGIS un întreg tabel, sub formă de strat, ar fi bine să învățați cum puteți adăuga, sub formă de strat, un set de înregistrări filtrate dintr-un tabel, utilizând interogările învățate în secțiunile anterioare.

- Începeți o nouă hartă goală, fără straturi
- Click the *Add PostGIS Layers* button or select *Layer* → *Add PostGIS Layers* from the menu.
- În dialogul de *Adăugare Tabel(e) PostGIS*, care se deschide, folosiți conexiunea `postgis_demo`.
- Extindeți schema `public` și găsiți cele trei tabele cu care am lucrat anterior.
- Faceți clic pe stratul `lines` pentru a-l selecta, dar în loc să-l adăugați, apăsați butonul *Setare Filtru*, pentru a deschide dialogul *Constructorului de Interogări*.
- Construiți următoarea expresie, utilizând butoanele sau prin introducerea directă:

```
"roadtype" = 'major'
```



- Faceți clic pe *OK* pentru a încheia editarea filtrului, apoi pe *Adăugare*, pentru a adăuga pe hartă stratul filtrat.
- Redenumire strat `lines` din arborele `roads_primary`.

Veți observa că numai Drumurile Primare au fost adăugate pe hartă, și nu întregul strat.

19.1.3 In Conclusion

Ați văzut cum se poate interacționa cu bazele de date spațiale, folosind QGIS Browser, și modul în care se pot adăuga straturi pe hartă, în funcție de un filtru de interogare.

19.1.4 What's Next?

În continuare, este prezentat lucrul cu interfața Managerului DB din QGIS, pentru o serie mai amplă de sarcini de gestiune a bazelor de date.

19.2 Lesson: Utilizarea DB Manager din QGIS, în lucrul cu bazele de date spațiale

Am văzut deja cum se pot efectua în QGIS multe operații cu bazele de date, la fel de simplu ca și cu celelalte instrumente, dar acum este timpul să ne uităm la instrumentul DB Manager, care oferă o mare parte din aceeași funcționalitate, similar cu alte instrumente dedicate managementului.

Scopul acestei lecții: De a se învăța interacțiunea cu bazele de date raster, folosind interfața DB Manager din QGIS.

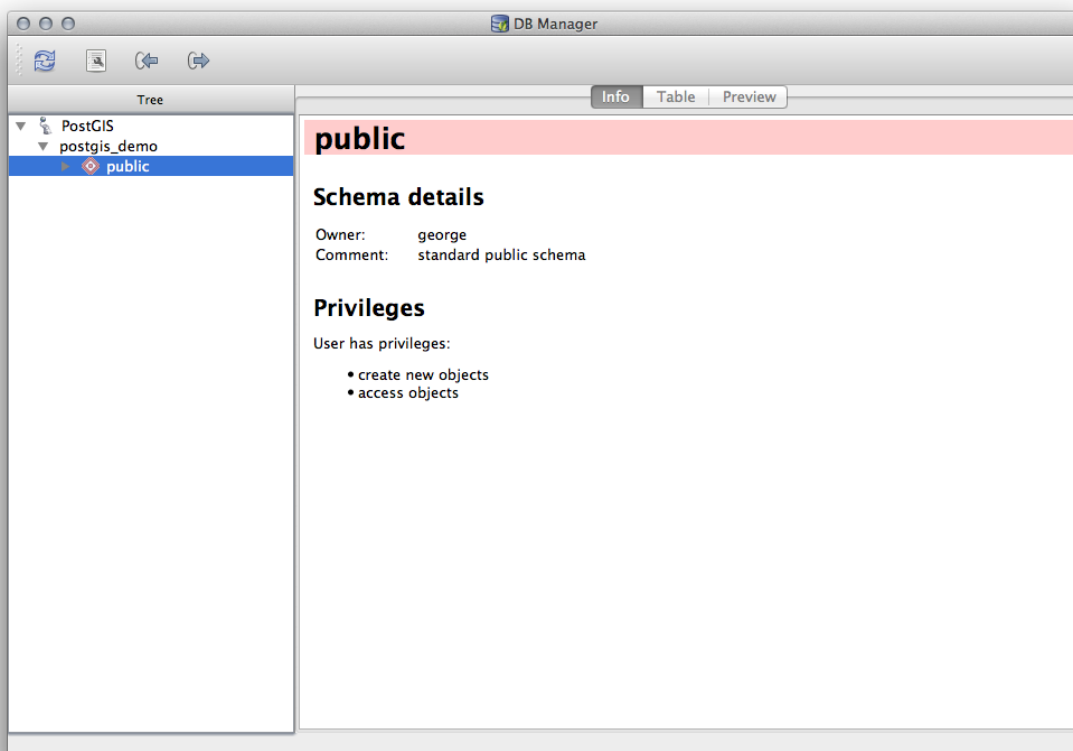
19.2.1 Follow Along: Gestionarea Bazelor de date PostGIS cu ajutorul DB Manager

Ar trebui să deschideți, mai întâi, interfața DB Manager, mergând la *Baza de date* → *DB Manager* → *DB Manager* din meniu sau prin selectarea pictogramei DB Manager de pe bara de instrumente.



You should already see the previous connections we have configured and be able to expand the myPG section and its public schema to see the tables we have worked with in previous sections.

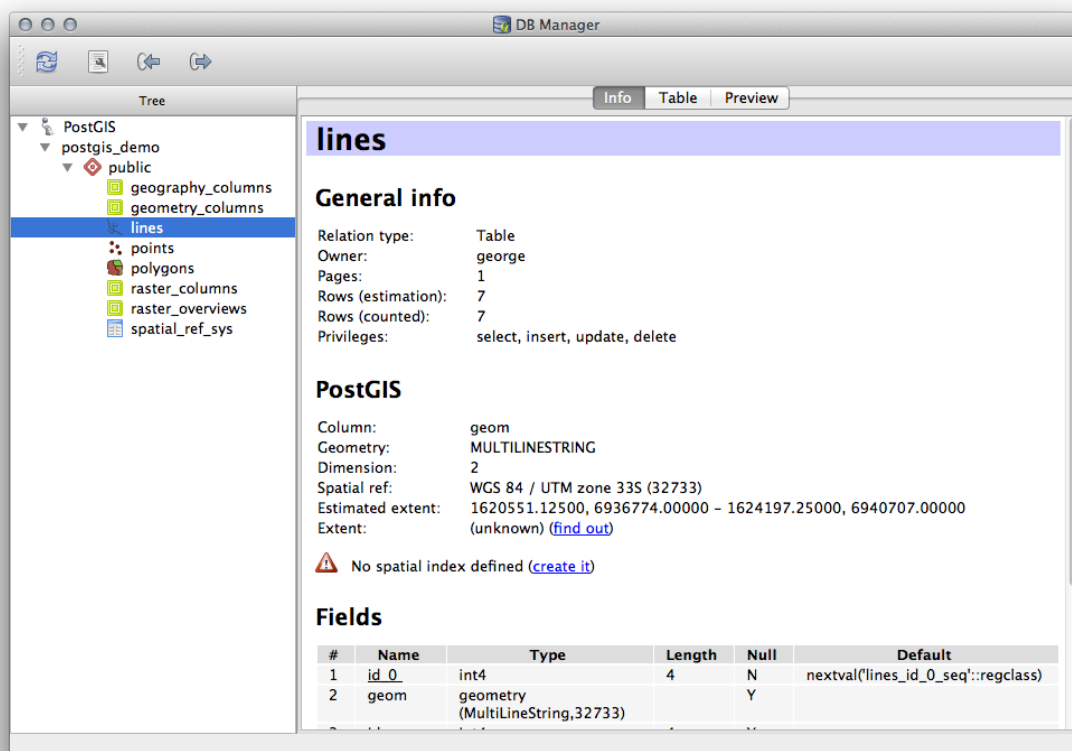
Primul lucru care se remarcă este faptul că, de acum, puteți vedea unele metadate ale Schemelor conținute în baza de date.



Schemas are a way of grouping data tables and other objects in a PostgreSQL database and a container for permissions and other constraints. Managing PostgreSQL schemas is beyond the scope of this manual, but you can find more information about them in the [PostgreSQL documentation on Schemas](#). You can use the DB Manager to create new Schemas, but will need to use a tool like pgAdmin III or the command line interface to manage them effectively.

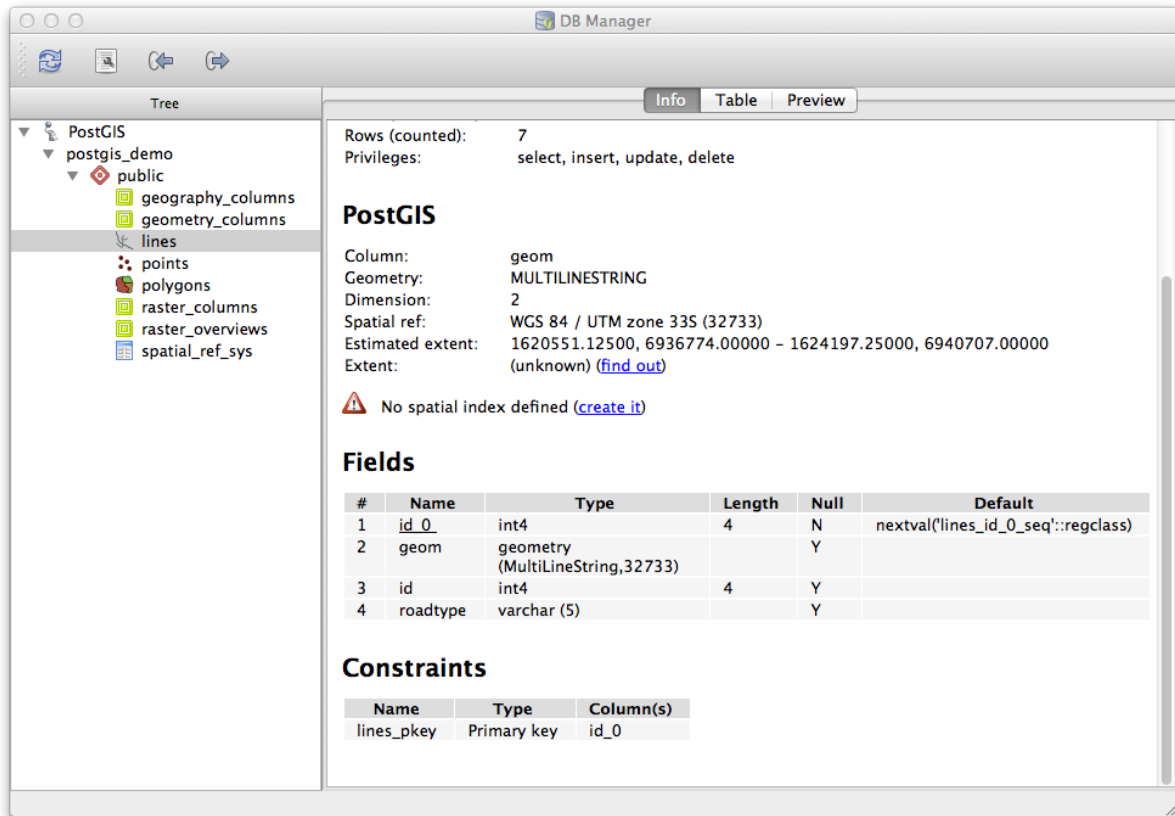
De asemenea, DB Manager se poate folosi pentru a administra tabelele din baza de date. Am analizat deja diferite moduri de creare și gestionare a tabelor din linia de comandă, dar acum dorim să vedem cum se poate face acest lucru în DB Manager.

First, its useful to just look at a table's metadata by clicking on its name in tree and looking in the *Info* tab.

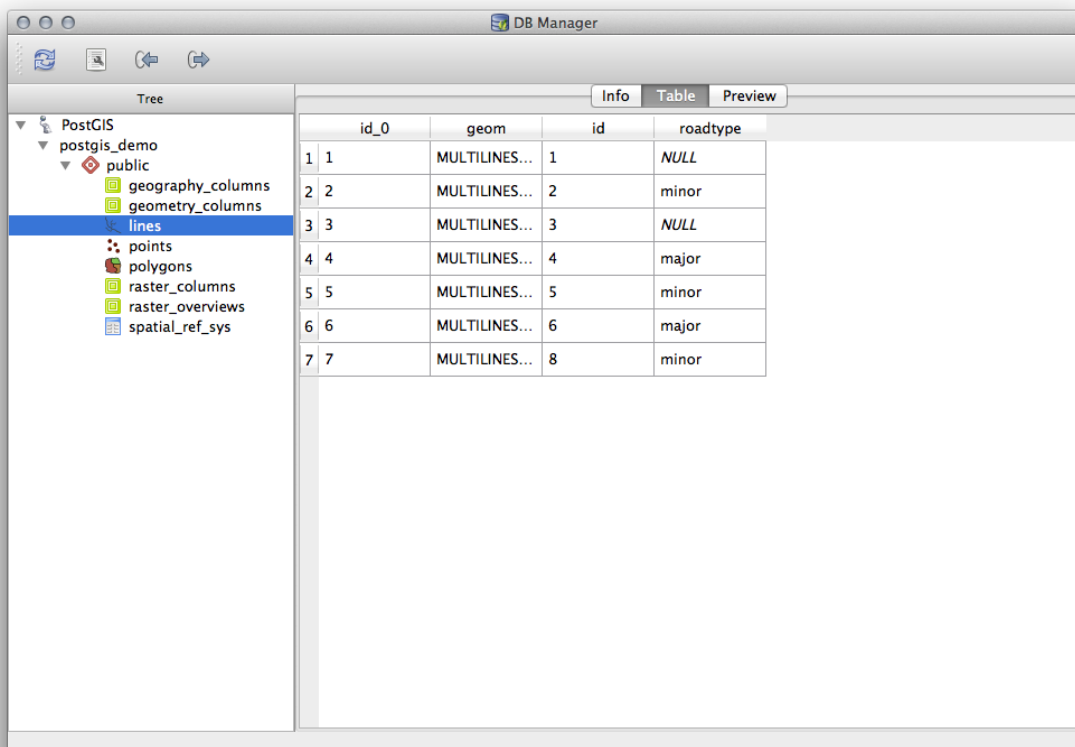


In this panel you can see the *General Info* about the table as well the information that the PostGIS extension maintains about the geometry and spatial reference system.

If you scroll down in the *Info* tab, you can see more information about the *Fields*, *Constraints* and *Indexes* for the table you are viewing.



Its also very useful to use DB Manager to simply look at the records in the database in much the same way you might do this by viewing the attribute table of a layer in the Layer Tree. You can browse the data by selecting the *Table* tab.

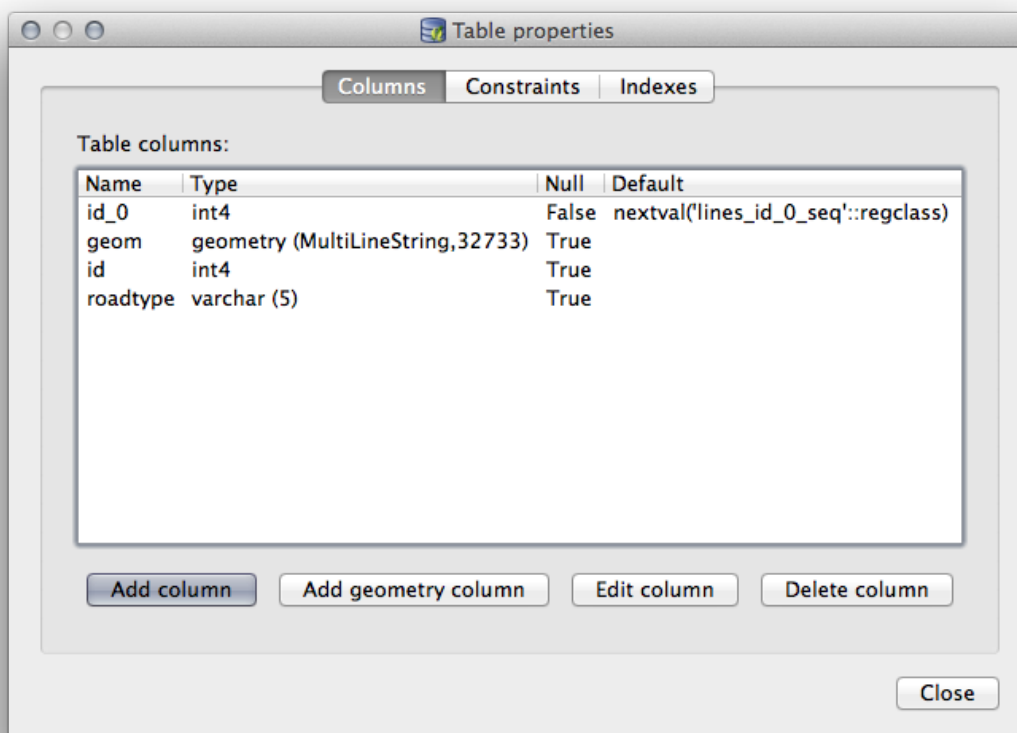


Există, de asemenea o filă *Preview*, care vă va arăta datele stratului într-o hartă de previzualizare.

Click-dreapta pe unul dintre straturi și, făcând clic pe *Add to Canvas*, acesta se va adăuga pe hartă.

So far we have only been viewing the database its schemas and tables and their metadata, but what if we wanted to alter the table to add an additional column perhaps? DB Manager allows you to do this directly.

- Selectați din arbore tabela pe care doriți să o editați
- Select *Table* → *Edit Table* from the menu to open the *Table Properties* dialog.

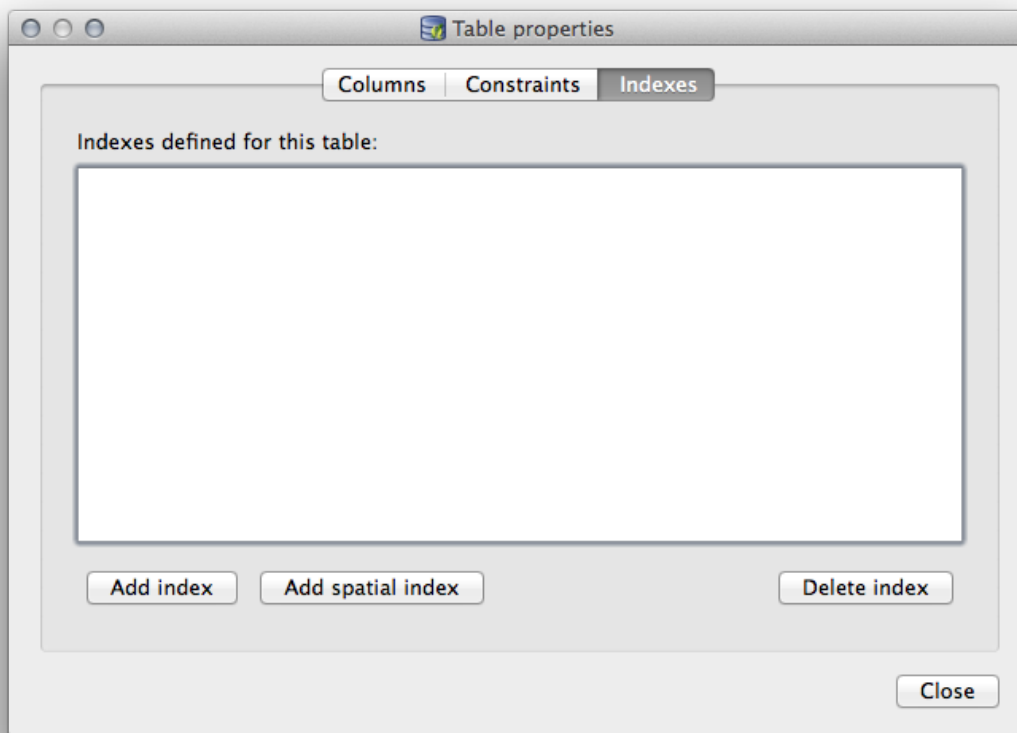


Puteti folosi acest dialog pentru a Adăuga Coloane, Coloane pentru geometrii, pentru a edita coloanele existente sau pentru a elimina complet o coloană.

Using the *Constraints* tab, you can manage which fields are used as the primary key or to drop existing constraints.



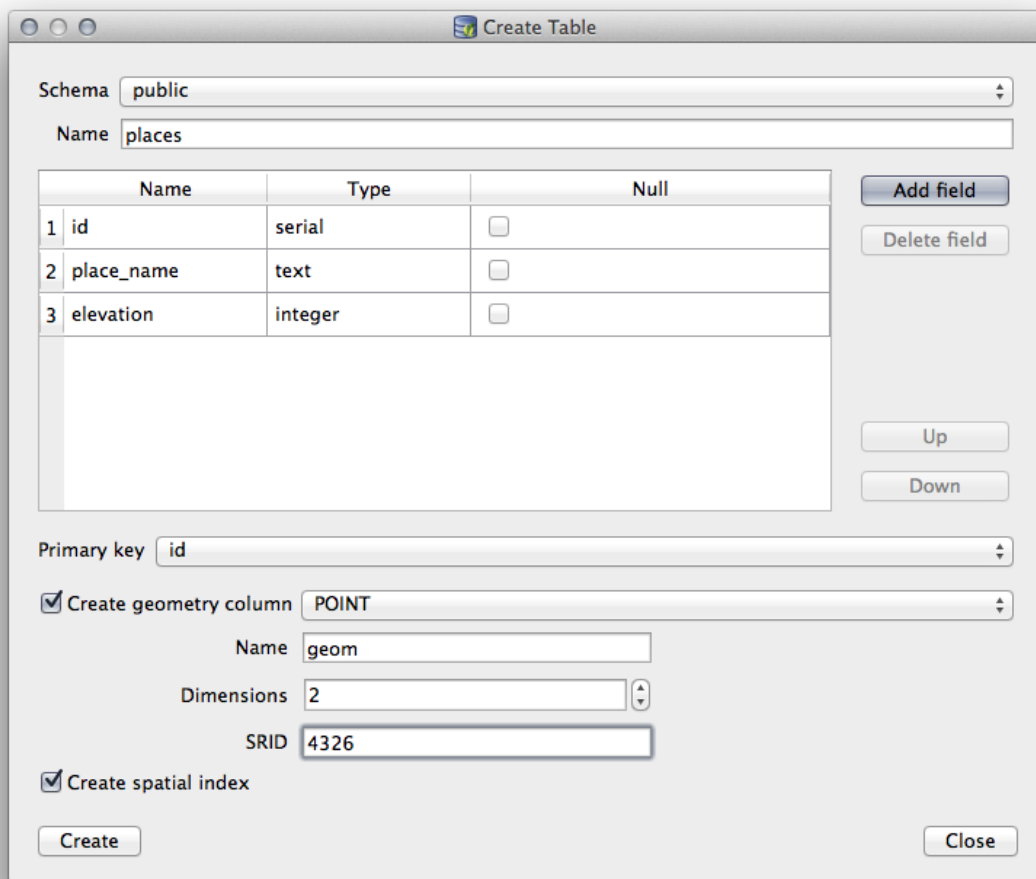
Fila *Indecșilor* poate fi folosită pentru a adăuga și șterge atât indicii spațiali, cât și cei normali.



19.2.2 Follow Along: Crearea unei Noi Tabele

Acum, că am trecut prin procesul de lucru cu tabelele existente în baza noastră de date, haideți să folosim DB Manager pentru a crea o nouă tabelă.

- În cazul în care nu este deschisă deja, deschideți fereastra DB Manager, și apoi extindeți arborele până când se vede lista tabelor prezente deja în baza dvs. de date.
- Selectați meniul :guilabel:‘Table → Create Table‘pentru a deschide dialogul de Creare a Tabelei.
- Folosiți schema `Public`, implicită, și denumiți tabela `places`.
- Adugați câmpurile `id`, `place_name` și `elevation`, așa cum se arată mai jos
- Asigurați-vă că ați setat câmpul `id` ca și cheie primară.
- Click the checkbox to *Create geometry column* and make sure it is set to a `POINT` type and leave it named `geom` and specify `4326` as the *SRID*.
- Faceți clic pe caseta de bifare de *Creare a indexului spațial*, apoi pe *Create* pentru a crea tabela.



- Închideți dialogul care vă informează că tabela s-a creat cu succes, apoi faceți clic pe *Close* pentru a închide Dialogul de Creare a Tabelei.

You can now inspect your table in the DB Manager and you will of course find that there is no data in it. From here you can *Toggle Editing* on the layer menu and begin to add places to your table.

19.2.3 Follow Along: Tehnici de bază pentru administrarea bazei de date

The DB Manager will also let you do some basic Database Administration tasks. It is certainly not a substitute for a more complete Database Administration tool, but it does provide some functionality that you can use to maintain your database.

Database tables can often become quite large and tables which are being modified frequently can end up leaving around remnants of records that are no longer needed by PostgreSQL. The *VACUUM* command takes care of doing a kind of garbage collection to compact and optional analyze your tables for better performance.

Să aruncăm o privire la modul în care putem efectua o comandă *VACUUM ANALYZE* din cadrul DB Manager.

- Selectați una dintre tabelele din Arborele DB Manager.
- Select *Table* → *Run Vacuum Analyze* from the menu.

Asta e! PostgreSQL va efectua operațiunea. În funcție de cât de mare este tabela dvs., poate dura ceva timp până la încheiere.

You can find more information about the VACUUM ANALYZE process in the [PostgreSQL Documentation on VACUUM ANALYZE](#)

19.2.4 Follow Along: Executarea Interogărilor SQL cu ajutorul DB Manager

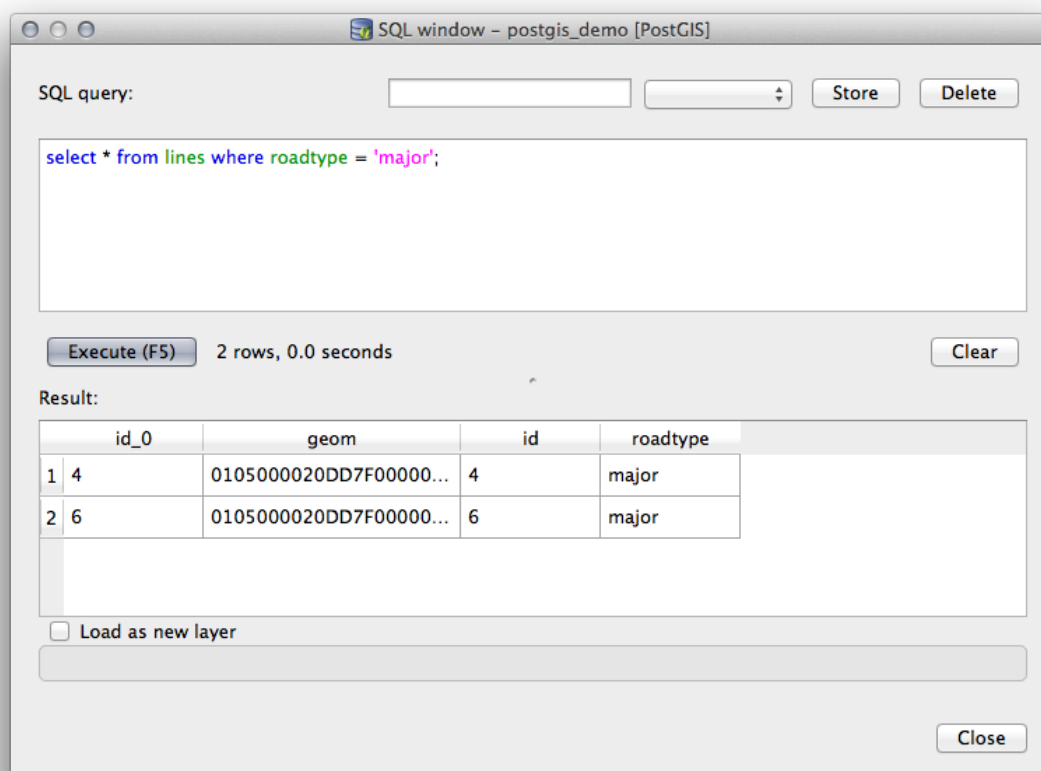
DB Manager also provides a way for you to write queries against your database tables and to view the results. We have already seen this type of functionality in the *Browser* panel, but lets look at it again here with DB Manager.

- Selectați din arbore tabela *linii*.
- Selectați butonul *SQL window* din bara de instrumente DB Manager.

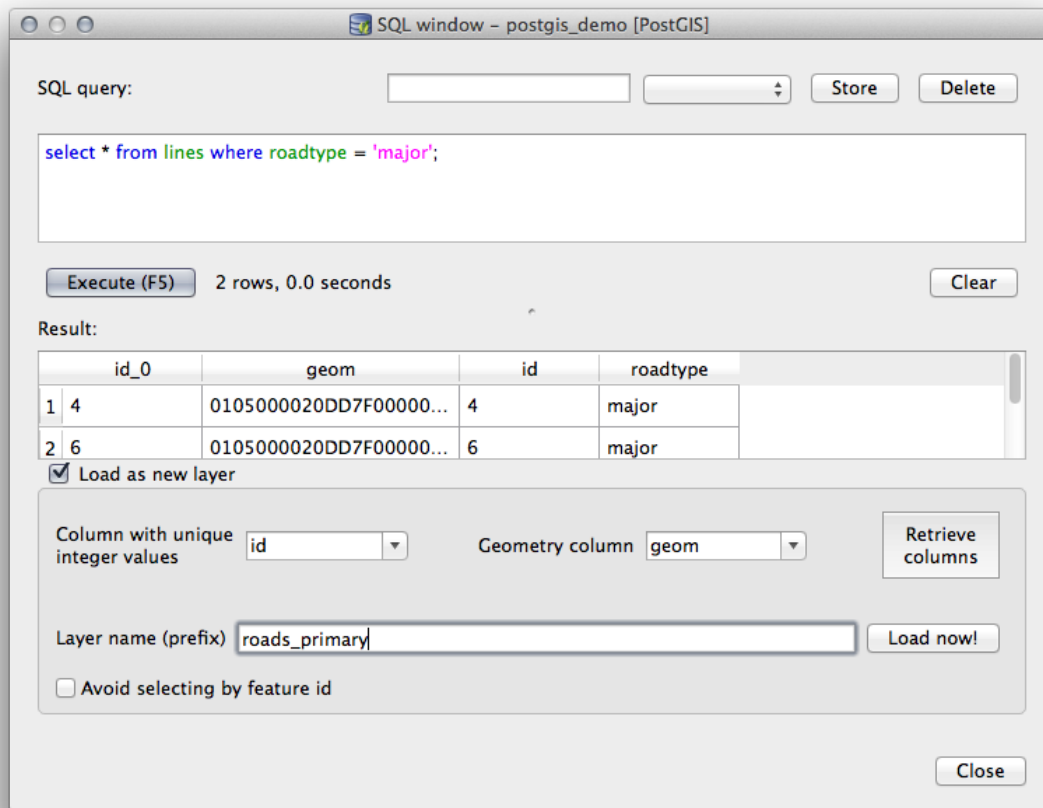


- Compuneți următoarea *Interogare SQL* în spațiul furnizat:

```
select * from lines where roadtype = 'major';
```
- Clic pe butonul *Execute (F5)* pentru a rula interogarea.
- Ar trebui să vedeți acum înregistrările care corespund panoului *Rezultate*.



- Faceți clic pe caseta de bifare *Load as new layer* pentru a adăuga rezultatele în harta dvs.
- Select the *id* column as the *Column with unique integer values* and the *geom* column as the *Geometry column*.
- Introduceți *roads_primary* ca și *Nume pentru strat (prefix)*.
- Faceți clic pe *Load now!* pentru a încărca rezultatele ca un nou strat în harta dvs.



The layers that matched your query are now displayed on your map. You can of course use this query tool to execute any arbitrary SQL command including many of the ones we looked at in previous modules and sections.

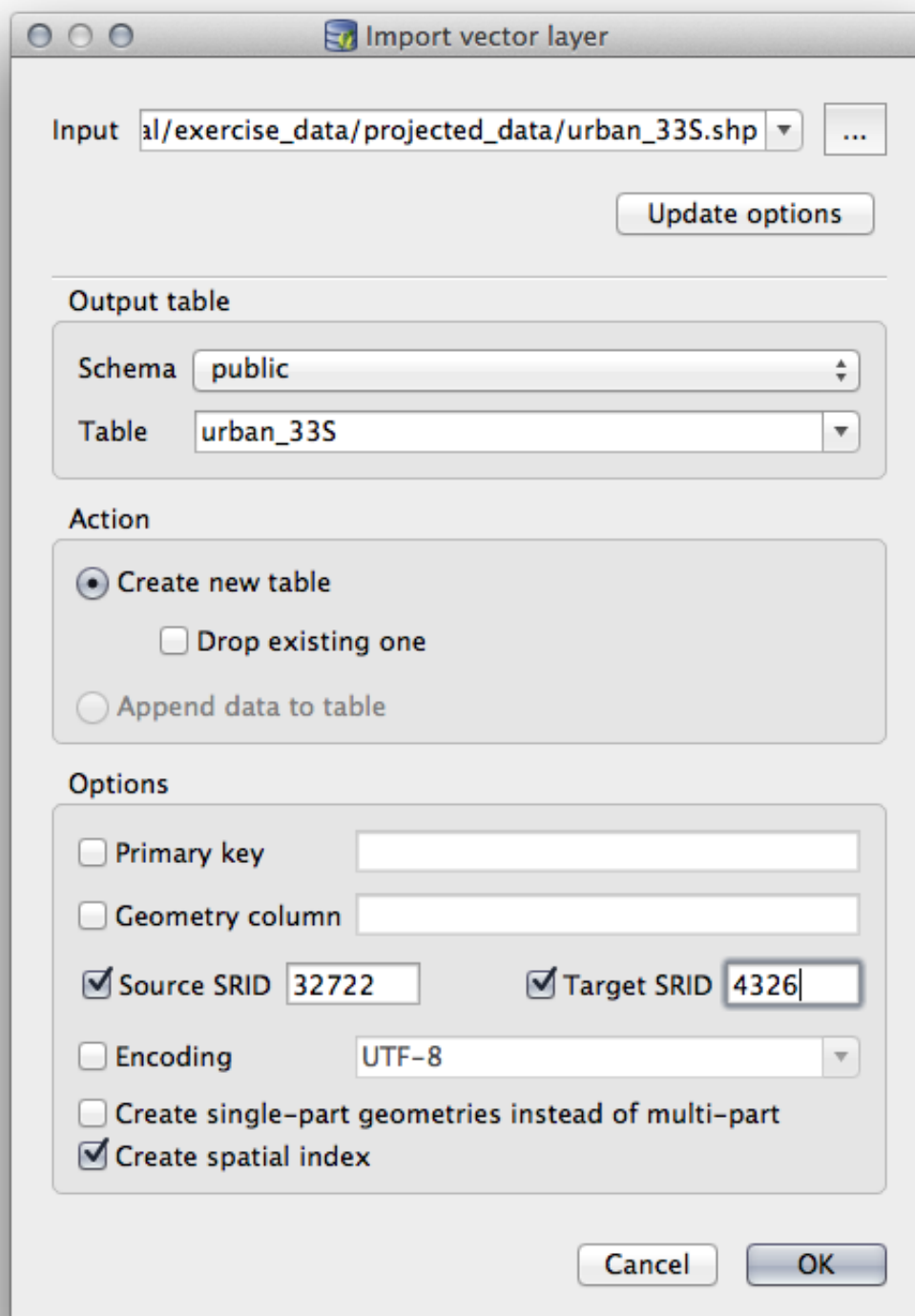
19.2.5 Importarea datelor dintr-o Bază de date cu ajutorul DB Manager

We have already looked at how to import data into a spatial database using command line tools, so now let's learn how to use DB Manager to do imports.

- Clic pe butonul *Import layer/file* din Bara de Instrumente a dialogului DB Manager.

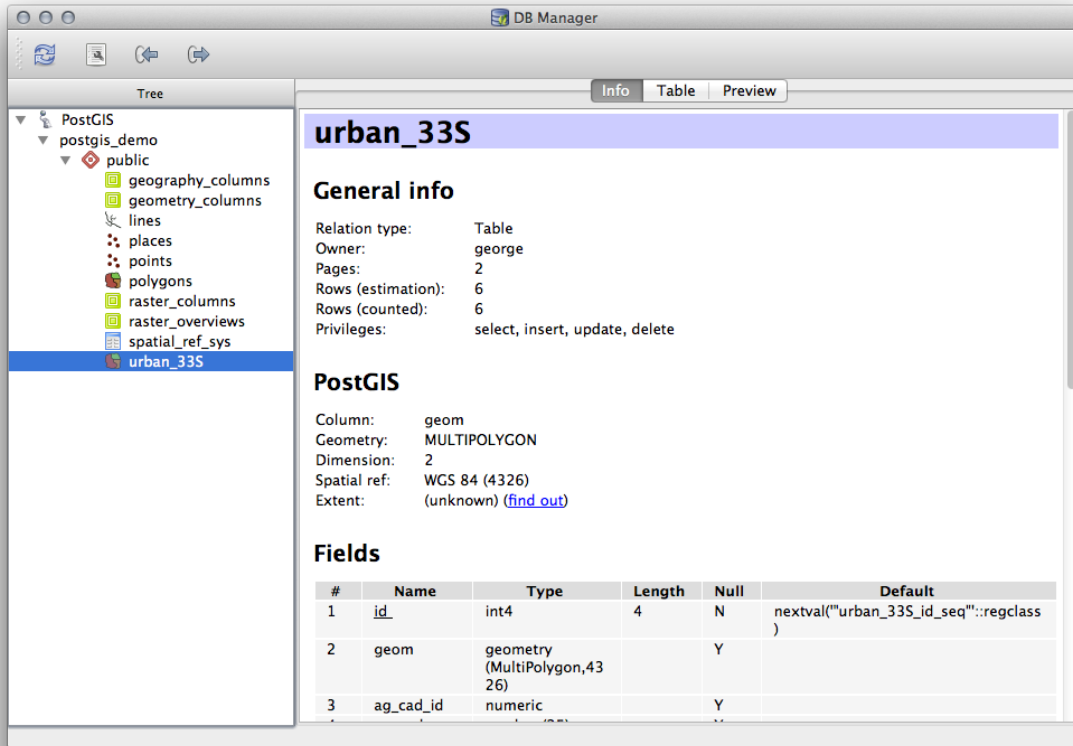


- Selectați fișierul `urban_33S.shp` din `exercise_data/projected_data` ca și set de date de intrare.
- Clic pe butonul *Opțiunilor de actualizare* pentru a pre-completa unele din valorile formularului.
- Asigurați-vă că este selectată opțiunea *Creare tabelă nouă*.
- Specificați 32722 pentru *SRID-ul Sursă* și 4326 pentru *SRID-ul Destinație*.
- Activați caseta de bifare pentru a *Crea indexul Spațial*
- Clic pe *OK*, pentru a se efectua importul.



- Închideți dialogul care vă informează că importul a avut loc cu succes
- Clic pe butonul *Refresh* din Bara de Instrumente DB Manager.

You can now inspect the table in your database by clicking on it in the Tree. Verify that the data has been reprojected by checking that the *Spatial ref:* is listed as `WGS_84_(4326)`

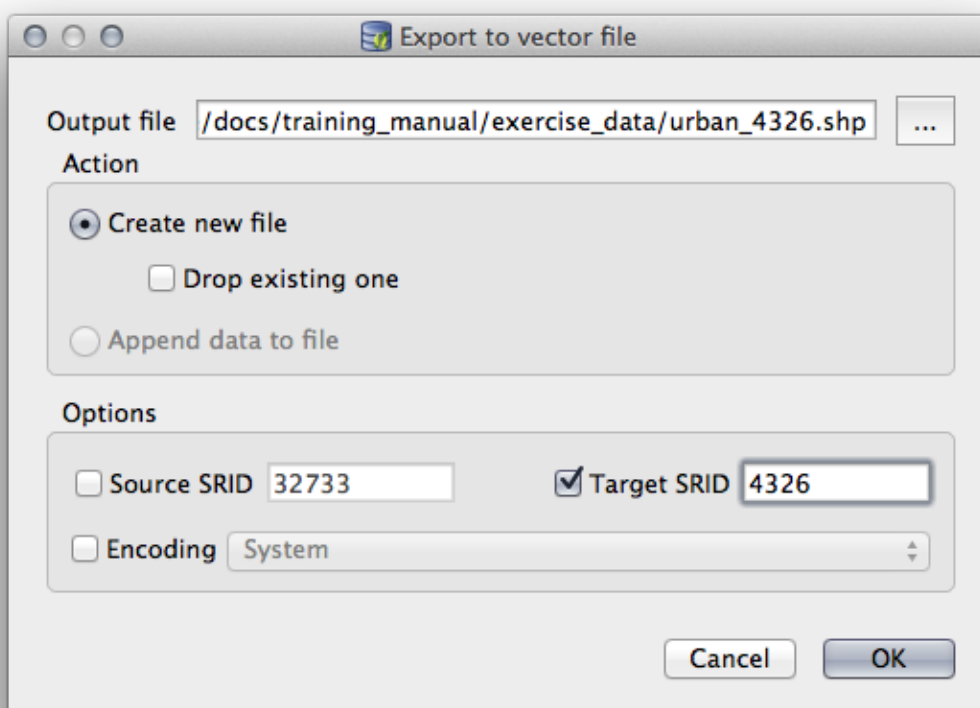


Click-dreapta pe unul dintre straturile din Arbore și apoi, făcând clic pe *Adăugare la Canevas*, tabela se va adăuga pe hartă, sub formă de strat.

19.2.6 Exportul datelor cu DB Manager dintr-o Bază de date

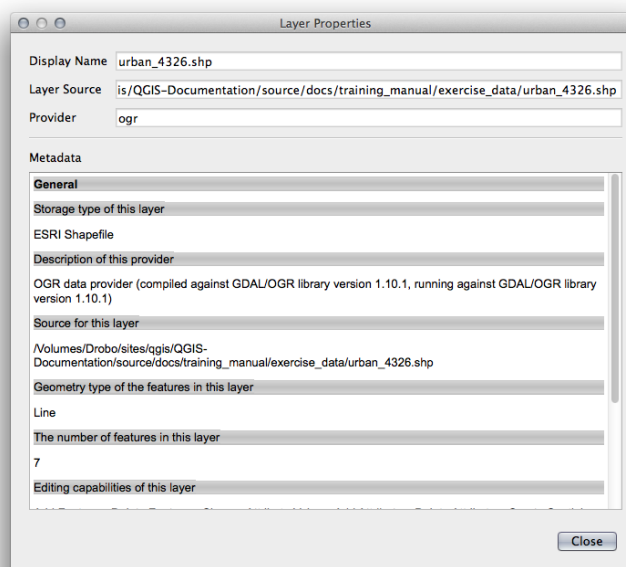
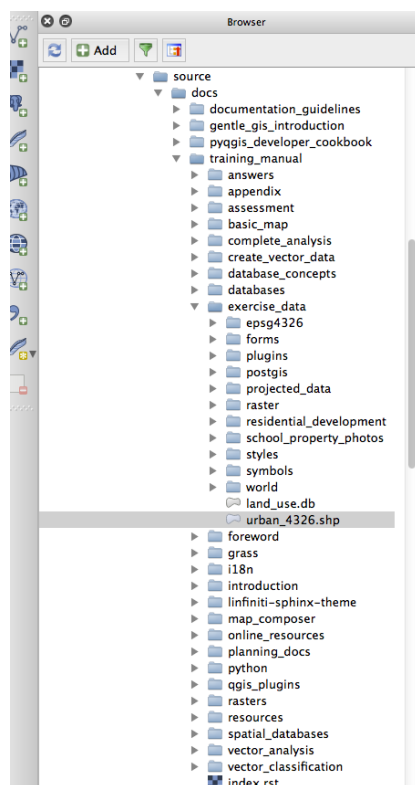
De asemenea, DB Manager se poate utiliza pentru exportul datelor din bazele de date spațiale, așa că haideți să aruncăm o privire la modul în care se face aceasta.

- Select the `lines` layer in the Tree and click the *Export to File* button on the toolbar to open the *Export to vector file* dialog.
- Click the `...` button to select the *Output file* and save the data to your `exercise_data` directory as `urban_4326`.
- Introduceți 4326 în *Target SRID*.
- Clic *OK* pentru a inițializa exportul.



- Închideți dialogul care vă informează că exportul a avut loc cu succes, apoi închideți DB Manager.

Puteți inspecta de acum fișierul shape pe care l-ați creat cu panoul de Răsfoire.



19.2.7 In Conclusion

Ați aflat cum să folosiți de acum interfața DB Manager din QGIS, pentru a gestiona bazele de date spațiale, pentru a executa interogări SQL asupra datelor dvs. și cum să importați și să exportați datele.

19.2.8 What's Next?

Next, we will look at how to use many of these same techniques with *spatialite* databases.

19.3 Lesson: Lucrul cu bazele de date Spatialite în QGIS

În vreme ce PostGIS este în general utilizat pe un server, pentru a furniza capacitățile bazei de date spațiale către mai mulți utilizatori în același timp, QGIS acceptă și utilizarea unui format de fișier numit *spatialite*, care reprezintă un mod ușor, portabil, de stocare într-un singur fișier a unei întregi baze de date spațiale. În mod evident, aceste 2 tipuri de baze de date spațiale ar trebui să fie utilizate în scopuri diferite, dar ambelor li se aplică aceleași principii și tehnici de bază. Haideți să creăm o nouă bază de date spatialite și să explorăm în QGIS funcționalitatea oferită de aceste baze de date.

Scopul acestei lecții: De a afla cum se poate lucra cu bazele de date raster în interfața Navigatorului QGIS.

19.3.1 Follow Along: Crearea unei Baze de Date Spatialite cu Navigatorul

Utilizând panoul Navigatorului, putem crea o nouă bază de date Spatialite și să-l configurăm pentru utilizarea în QGIS.

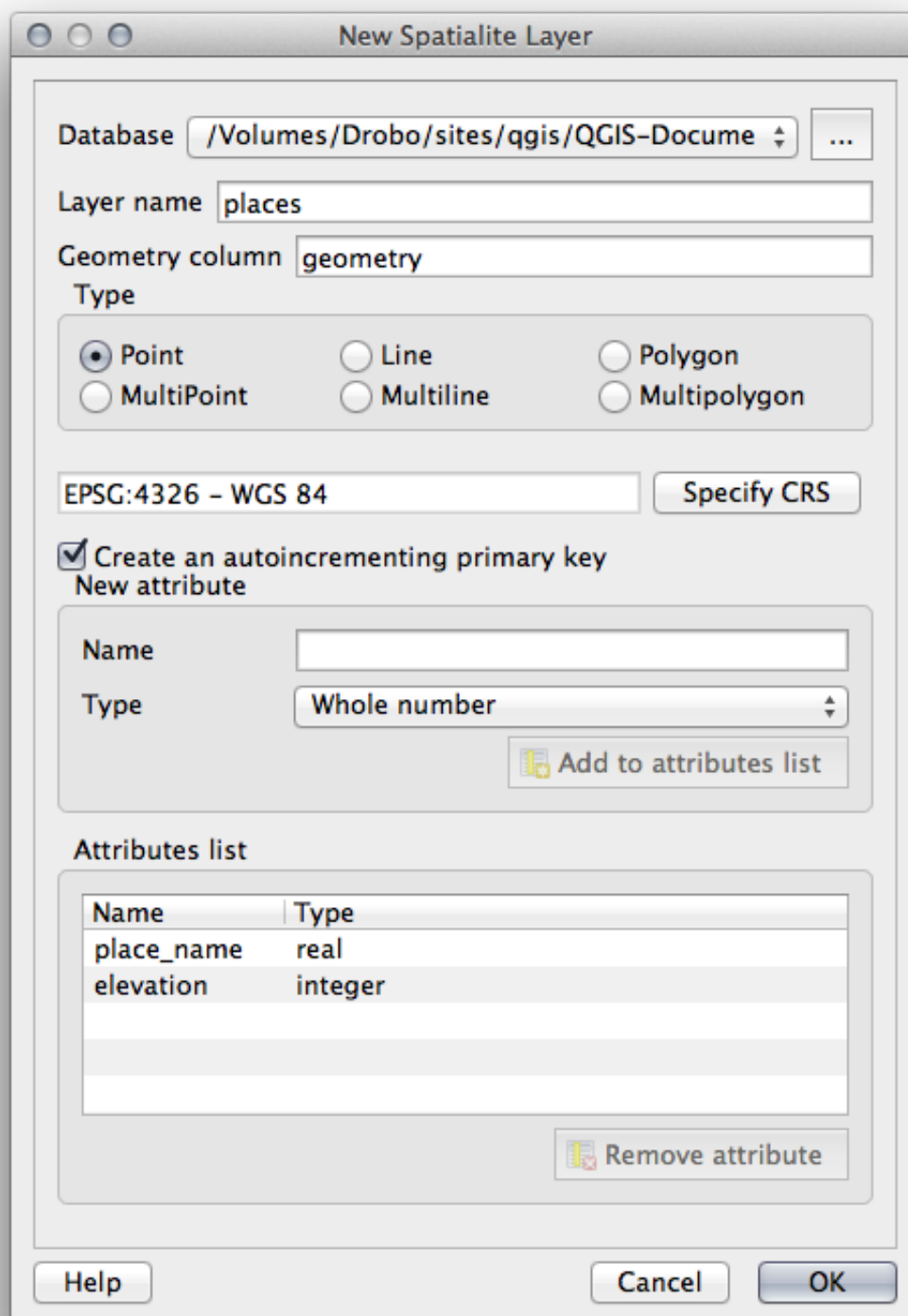
- Faceți clic-dreapta pe intrarea *Spatialite* din arborele Navigatorului, apoi selectați *Creare Bază de Date*.
- Precizați unde doriți să stocați fișierul în sistemul de fișiere, și să-l denumiți `qgis-sl.db`.
- Efectuați iarăși clic-dreapta pe intrarea *Spatialite* din arborele Navigatorului, apoi alegeți *Conexiune Nouă*. Găsiți fișierul creat la ultimul pas și deschideți-l.

Acum, că v-ați configurat noua bază de date, veți descoperi că intrarea din arborele Navigatorului nu are nimic sub ea, iar singurul lucru pe care îl puteți face în acest moment este de a șterge conexiunea. Acest lucru se datorează faptului că, desigur, noi nu am adăugat nici un tabel în această bază de date. Haideți să mergem mai departe și să facem asta.

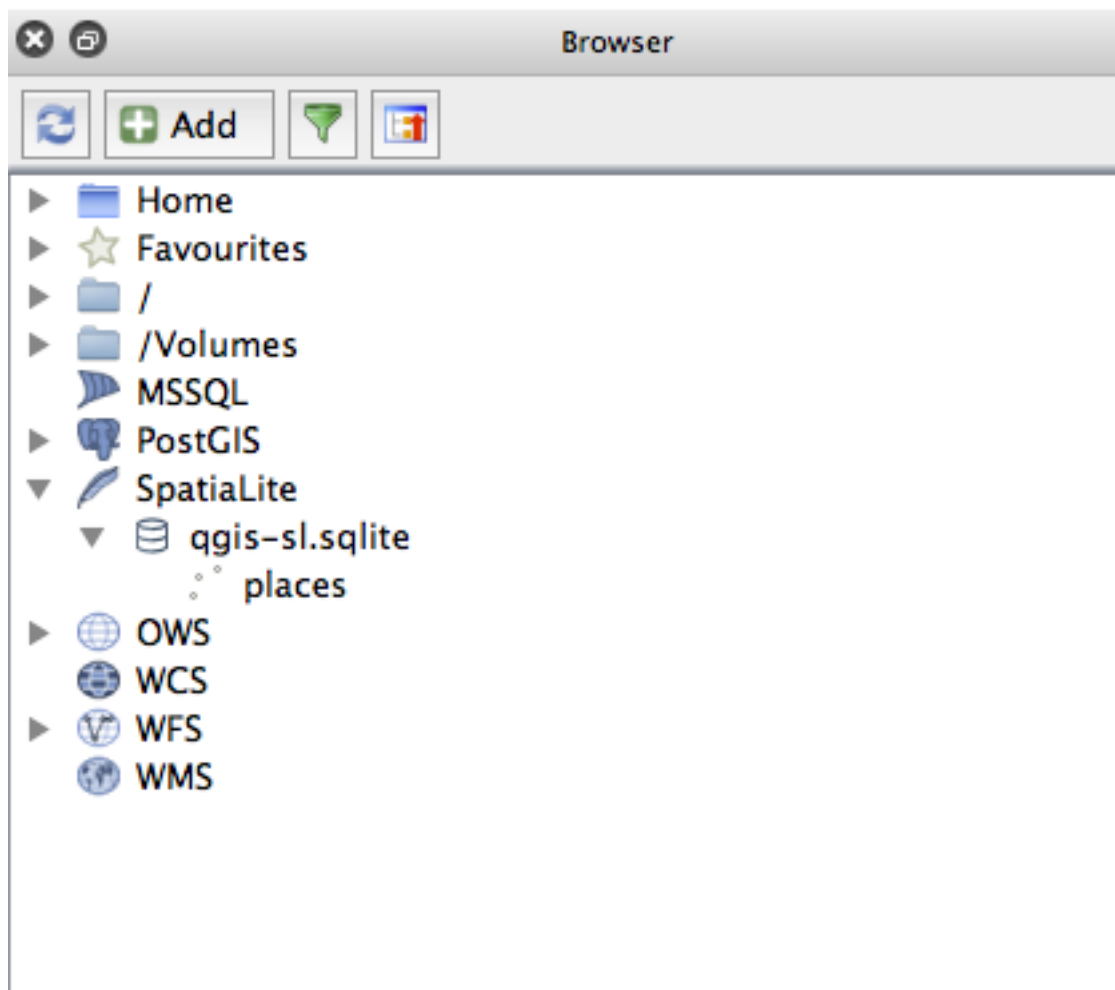
- Find the button to create a new layer and use the dropdown to create a new new Spatialite layer, or select *Layer* → *New* → *New Spatialite Layer*.



- Selectați baza de date pe care am creat-o în pașii anteriori în meniul derulant.
- Denumiți stratul `places`.
- Bifați caseta de lângă *Create an auto-incrementing primary key*.
- Adăugați 2 attribute, așa cum se arată mai jos
- Clic pe *OK*, pentru a crea tabela.



- Faceți clic pe butonul de reîmprospătare din partea de sus a Navigatorului, pentru a vedea tabela places listată.



Puteți să faceți clic dreapta pe tabelă și să-i vizualizați proprietățile, așa cum am făcut-o în exercițiul precedent.

De aici puteți începe o sesiune de editare și să adăugați date direct la noua bază de date.

De asemenea, am aflat despre cum să importăm datele într-o bază de date utilizând Manager DB, putând utiliza aceeași tehnică pentru a importa datele în noul DB spatiaLite.

19.3.2 In Conclusion

Ați văzut cum să creați baze de date SpatiaLite și să adăugați tabele la ele, pentru a le utiliza ca și straturi în QGIS.

Anexă: Contribuții La Acest Manual

Pentru a adăuga material în acest curs este necesar de urmărit ghidul din anexă. Nu aveți voie să alterați condițiile din Anexă dar puteți extinde cu clarificări. Acest lucru este necesar pentru siguranța calității și consistenței acestui manual.

20.1 Descărcare resurse.

Sursa acestui document se poate găsi la [GitHub](#). Consultați [GitHub.com](#) pentru instrucțiunile de folosire a sistemului de versionare git.

20.2 Formatul Manualului

This manual is written using [Sphinx](#), a Python document generator using the [reStructuredText](#) markup language. Instructions on how to use these tools are available on their respective sites.

20.3 Adăugarea unui Modul

- Pentru a adăuga un nou modul, mai întâi creați un nou director (direct sub nivelul superior al directorului `qgis-training-manual`) având numele noului modul.
- În cadrul acestui nou director, creați un fișier denumit `index.rst`. Lăsați acest fișier gol pentru moment.
- Deschideți fișierul `index.rst` de sub directorul de nivel superior. Primele linii sunt:

```
.. toctree::
   :maxdepth: 2

   foreword/index
   introduction/index
```

Rețineți că aceasta este o listă a numelor de directoare, urmată de denumirea `index`. Ea direcționează fișierul `index` de nivel superior spre fișierele `index` din fiecare director. Ordinea în care sunt listate determină ordinea pe care o vor avea în document.

- Adăugați numele noului modul (adică, numele dat noului director), urmat de `/index`, în această listă, ori de câte ori doriți să apară modulul.
- Amintiți-vă să mențineți ordinea modulelor logice, astfel încât modulele ulterioare se construiesc pe cunoștințele prezentate în modulele anterioare.
- Deschideți propriul fișier `index` al noului modul (`[module name]/index.rst`).
- În partea de sus a paginii, adăugați o linie de 80 de asteriscuri (*). Aceasta reprezintă un antet de modul.

- Follow this with a line containing the markup phrase `|MOD|` (which stands for “module”), followed by the name of your module.
- Încheiați cu o altă linie de 80 de asteriscuri.
- Lăsați o linie deschisă după aceasta.
- Scrieți un scurt paragraf, explicând scopul și conținutul modulului.
- Lăsați o linie deschisă, apoi adăugați următorul text:

```
.. toctree::
    :maxdepth: 2

    lesson1
    lesson2
```

... unde `lesson1`, `lesson2`, etc., sunt numele lecțiilor planificate.

Fișierul index la nivel de modul va arăta astfel:

```
*****
|MOD| Module Name
*****
```

Short paragraph describing the module.

```
.. toctree::
    :maxdepth: 2

    lesson1
    lesson2
```

20.4 Adăugarea unei Lecții

Pentru a adăuga o lecție pentru un modul nou sau existent:

- Deschideți directorul modulului
- Deschideți fișierul `index.rst` (creat mai sus, în cazul noilor module).
- Asigurați-vă că numele lecției planificate este listat sub directiva `toctree`, așa cum se arată mai sus.
- Creați un nou fișier în directorul modulului.
- Folosiți pentru acest fișier exact același nume pe care l-ați specificat în fișierul modulului `index.rst`, apoi adăugați extensia `.rst`.

Note: În scopuri de editare, un fișier `.rst` funcționează exact ca un fișier text obișnuit (`.txt`).

- Pentru a începe scrierea lecției, scrieți fraza de marcare `|LS|`, urmată de numele lecției.
- În următoarea linie, adăugați 80 de semne egal (=).
- Lăsați o linie deschisă după aceasta.
- Scrieți o scurtă descriere asupra scopului lecției.
- Includeți o introducere generală în subiect. Parcurgeți lecțiile existente în acest manual, pentru exemple.
- Sub aceasta, începeți un nou alineat, începând cu această frază:

```
**The goal for this lesson:**
```

- Explicați pe scurt rezultatul intenționat al completării acestei lecții.

- În cazul în care obiectivul lecției nu se poate descrie într-una sau două propoziții, luați în considerare împărțirea subiectului în mai multe lecții.

Fiecare lecție va fi împărțită în mai multe secțiuni, care vor fi abordate în continuare.

20.5 Adăugarea unei Secțiuni

Există două tipuri de secțiuni: “procedați în mod similar” și “încercați singuri”.

- A “follow along” section is a detailed set of directions intended to teach the reader how to use a given aspect of QGIS. This is typically done by giving click-by-click directions as clearly as possible, interspersed with screenshots.
- A “try yourself” section gives the reader a short assignment to try by themselves. It is usually associated with an entry in the answer sheet at the end of the documentation, which will show or explain how to complete the assignment, and will show the expected outcome if possible.

Every section comes with a difficulty level. An easy section is denoted by `|basic|`, moderate by `|moderate|`, and advanced by `|hard|`.

20.5.1 Adăugați o secțiune “procedați în mod similar”

- Pentru a începe această secțiune, scrieți fraza de marcare a nivelului de dificultate intenționat (după cum se arată mai sus).
- Lăsați un spațiu și apoi scrieți `|FA|` (pentru “procedați în mod similar”).
- Lăsați un alt spațiu și scrieți numele secțiunii (folosiți doar o literă mare, precum și majuscule pentru substantive proprii).
- În linia următoare, introduceți 80 de minusuri/liniuțe (`-`). Asigurați-vă că editorul de text nu înlocuiește caracterul implicit pentru minus/liniuță, cu o linie mai lungă sau un alt caracter.
- Scrieți o scurtă introducere a secțiunii, explicându-i scopul. Apoi oferiți instrucțiuni detaliate (clic-după-clic) privind procedura care trebuie demonstrată.
- În fiecare secțiune, includeți link-uri interne, link-uri externe și capturi de ecran după cum este necesar.
- Încercați să terminați fiecare secțiune cu un scurt paragraf, care să se încheie și să conducă în mod natural la secțiunea următoare, dacă este posibil.

20.5.2 Adăugați o secțiune “încercați singuri”

- Pentru a începe această secțiune, scrieți fraza de marcare a nivelului de dificultate intenționat (după cum se arată mai sus).
- Lăsați un spațiu și apoi scrieți `|TY|` (pentru “încercați singuri”).
- În linia următoare, introduceți 80 de minusuri/liniuțe (`-`). Asigurați-vă că editorul de text nu înlocuiește caracterul implicit pentru minus/liniuță, cu o linie mai lungă sau un alt caracter.
- Explicați exercițiul pe care doriți ca cititorul să-l finalizeze. Consultați secțiunile anterioare, lecțiile sau modulele, dacă este necesar.
- Includeți capturi de ecran pentru a clarifica cerințele, în cazul în care o descriere textuală simplă nu este de ajuns.

In most cases, you will want to provide an answer regarding how to complete the assignment given in this section. To do so, you will need to add an entry in the answer sheet.

- First, decide on a unique name for the answer. Ideally, this name will include the name of the lesson and an incrementing number.

- Creați o legătură pentru acest răspuns:

```
:ref: `Check your results <answer-name>`
```

- Deschideți pagina răspunsului (`answers/answers.rst`).
- Creați o legătură către secțiunea “încercați singuri”, prin scrierea acestei linii:

```
.. _answer-name:
```

- Scrieți instrucțiunile despre modul de completare a sarcinii, folosind link-uri și imagini acolo unde este nevoie.

- Pentru a încheia, includeți o legătură către secțiunea “încercați singuri”, prin scrierea acestei linii:

```
:ref: `Back to text <backlink-answer-name>`
```

- Pentru a face această linie să funcționeze, includeți linia următoare deasupra antetului secțiunii “încercați singuri”:

```
.. _backlink-answer-name:
```

Remember that each of these lines shown above must have a blank line above and below it, otherwise it could cause errors while creating the document.

20.6 Adăugarea unei Concluzii

- To end a lesson, write the phrase `|IC|` for “in conclusion”, followed by a new line of 80 minuses/dashes (`-`). Write a conclusion for the lesson, explaining which concepts have been covered in the lesson.

20.7 Adăugarea unei Secțiuni de Lecturi suplimentare

- Această secțiune este opțională.
- Folosiți acronimul `FR` în loc de “lecturi suplimentare”, urmat de o linie nouă cu 80 de minusuri/liniute (`-`).
- Includeți trimeri către site-urile externe corespunzătoare.

20.8 Adăugarea Secțiunii “Ce Urmează”

- Folosiți acronimul `|WN|` pentru “ce urmează”, urmat de o linie nouă cu 80 de minusuri/liniute (`-`).
- Explicați modul în care a pregătit această lecție studenții pentru lecția sau modulul următor.
- Remember to change the “what’s next” section of the previous lesson if necessary, so that it refers to your new lesson. This will be necessary if you have inserted a new lesson among existing lessons, or after an existing lesson.

20.9 Utilizarea Marcajelor

Pentru a adera la standardele acestui document, va trebui să adăugați marcajul standard textului dvs.

20.9.1 Noi concepte

- If you are explaining a new concept, you will need to write the new concept's name in italics by enclosing it in asterisks (*).

This sample text shows how to introduce a **new concept**.

20.9.2 Atenție specială

- Pentru a evidenția un termen esențial, care nu reprezintă un concept nou, scrieți termenul cu caractere aldine, încadrându-l între asteriscuri duble (**).
- Folosiți-le cu moderație! Dacă utilizați prea multe, cititorul ar putea avea impresia că strigați sau ca aveți un aer de superioritate.

This sample text shows how to use ****emphasis**** in a sentence. Include the punctuation mark if it is followed by a ****comma,**** or at the ****end of the sentence.****

20.9.3 Imagini

- Când adăugați o imagine, salvați-o în folderul `_static/lesson_name/`.
- Includeți-l în document, în felul următor:

```
.. image:: /static/training_manual/lesson_name/image_file.extension
   :align: center
```

- Nu uitați să lăsați o linie, deasupra și dedesubtul marcajului imaginii.

20.9.4 Legături interne

- To create an anchor for a link, write the following line above the place where you want the link to point to:

```
.. _link-name:
```

- Pentru a crea o legătură, adăugați această linie:

```
:ref: `Descriptive link text <link-name>`
```

- Nu uitați să lăsați o linie, deasupra și dedesubtul acestei linii.

20.9.5 Legături externe

- Pentru a crea o legătură externă, scrieți-o astfel:

```
`Descriptive link text <link-url>`_
```

- Nu uitați să lăsați o linie, deasupra și dedesubtul acestei linii.

20.9.6 Utilizați text monospațiat

- When you are writing text that the user needs to enter, a path name, or the name of a database element such as a table or column name, you must write it in monospaced text. For example:

Enter the following path in the text box: `:kbd: `path/to/file``.

20.9.7 Etichetarea elementelor GUI

- If you are referring to a GUI item, such as a button, you must write its name in *the GUI label format*. For example:

To access this tool, click on the `:guilabel: 'Tool Name'` button.

- Acest lucru se aplică, de asemenea, dacă menționați numele unui instrument fără a cere utilizatorului să efectueze clic pe un buton.

20.9.8 Selecția meniului

- Dacă ghidați un utilizator prin meniuri, trebuie să utilizați *menu* → *selection* → *format*. De exemplu:

To use the `:guilabel: 'Tool Name'` tool, go to `:menuselection: 'Plugins --> Tool Type --> Tool Name'`.

20.9.9 Adăugarea notelor

- Este posibil să vă trebuiască introducerea unui text sub formă de notă, în care să oferiți detalii suplimentare care nu reies cu ușurință din fluxul lecției. Acesta este marcajul:

```
[Normal paragraph.]

.. note:: Note text.
   New line within note.

   New paragraph within note.

[Unindented text resumes normal paragraph.]
```

20.9.10 Adăugarea o notă de sponsorizare/drepturi de autor

Dacă scrieți un nou modul, o lecție sau o secțiune în numele unui sponsor, trebuie să includă un scurt mesaj, la alegerea sponsorului. Acesta trebuie să informeze cititorul despre numele sponsorului și trebuie să apară sub titlul modulului, lecției sau secțiunii sponsorizate. Totuși, mesajul nu poate consta într-o reclamă pentru compania sponsorului.

If you have volunteered to write a module, lesson or section in your own capacity, and not on behalf of a sponsor, you may include an authorship note below the heading of the module, lesson or section that you authored. This must take the form `This [module/lesson/section] contributed by [author name]`. Do not add further text, contact details, etc. Such details are to be added in the “Contributors” section of the Foreword, along with the name(s) of the part(s) you added. If you only made enhancements, corrections and/or additions, list yourself as an editor.

20.10 Mulțumiri!

Vă mulțumim pentru contribuția la acest proiect! Procedând astfel, faceți QGIS mai accesibil pentru utilizatori și adăugați valoare întregului proiect QGIS.

Fișă de răspunsuri

21.1 Results For *Adăugarea Primului Dvs. Strat*

21.1.1 *Pregătire*

You should see a lot of lines, symbolizing roads. All these lines are in the vector layer that you just loaded to create a basic map.

Back to text

21.2 Results For *O privire de ansamblu asupra interfeței*

21.2.1 *Vedere Generală (Partea 1)*

Consultați iarăși imaginea care prezintă aspectul interfeței și verificați dacă vă amintiți numele și funcțiile elementelor de pe ecran.

Back to text

21.2.2 *Vedere Generală (Partea a 2-a)*

1. *Salvare ca*
2. *Transfocare pe Strat*
3. *Ajutor*
4. *:guilabel: Randare activată/dezactivată*
5. *Măsurare Linie*

Back to text

21.3 Results For *Lucrul cu Datele Vectoriale*

21.3.1 *Shapefiles*

There should be five layers on your map:

- *locații*
- *water*
- *buildings*
- *rivers and*
- *roads.*

[Back to text](#)

21.3.2 Databases

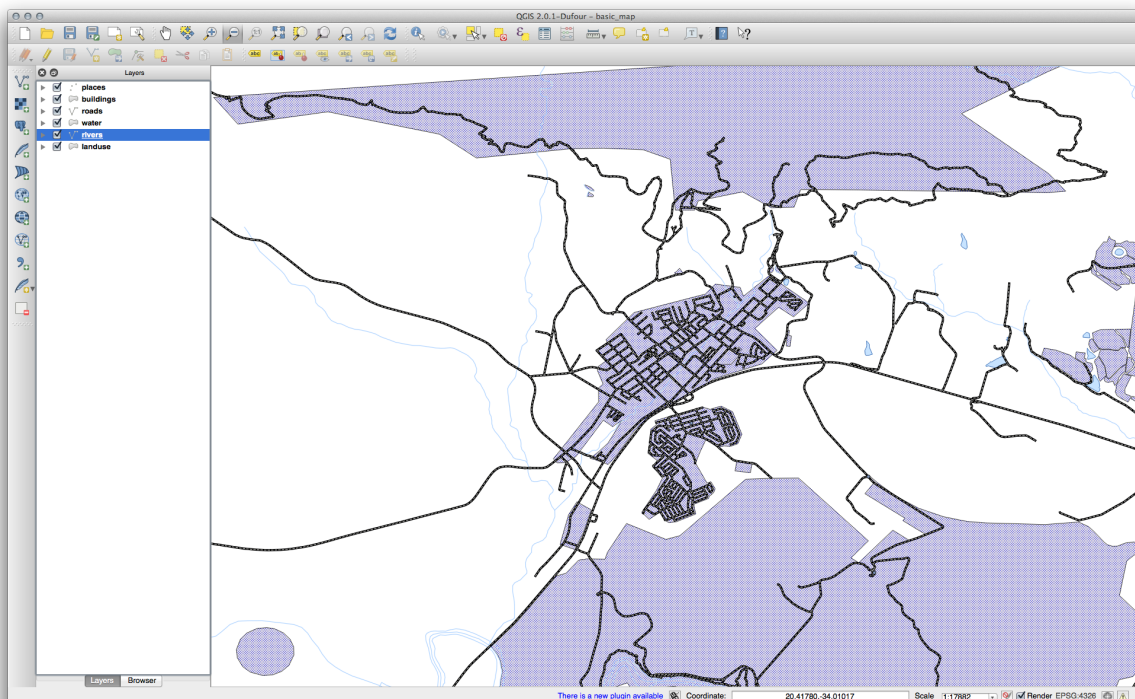
All the vector layers should be loaded into the map. It probably won't look nice yet though (we'll fix the ugly colors later).

[Back to text](#)

21.4 Results For Symbologie

21.4.1 Culori

- Verificați dacă puteți schimba culorile după dorință.
- It is enough to change only the *water* layer for now. An example is below, but may look different depending on the color you chose.

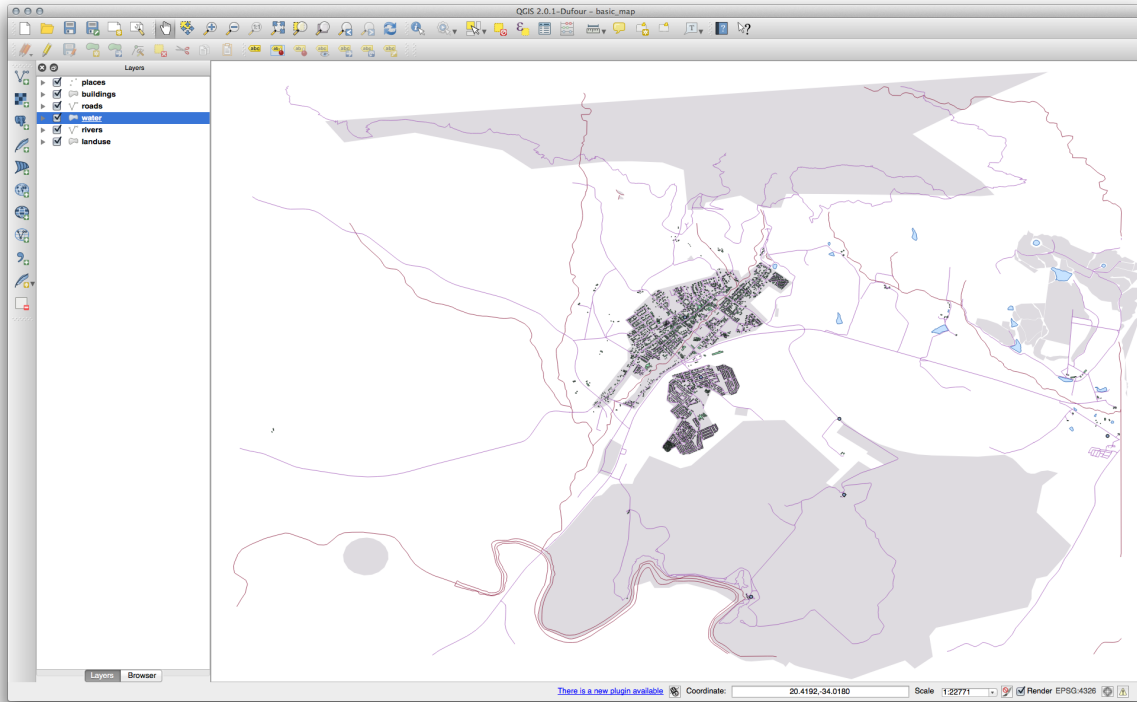


Note: If you want to work on only one layer at a time and don't want the other layers to distract you, you can hide a layer by clicking in the check box next to its name in the Layers list. If the box is blank, then the layer is hidden.

Back to text

21.4.2 Structura Simbolului

Harta ar trebui să arate așa:



Dacă sunteți la nivelul de Utilizator Începător, v-ați putea opri aici.

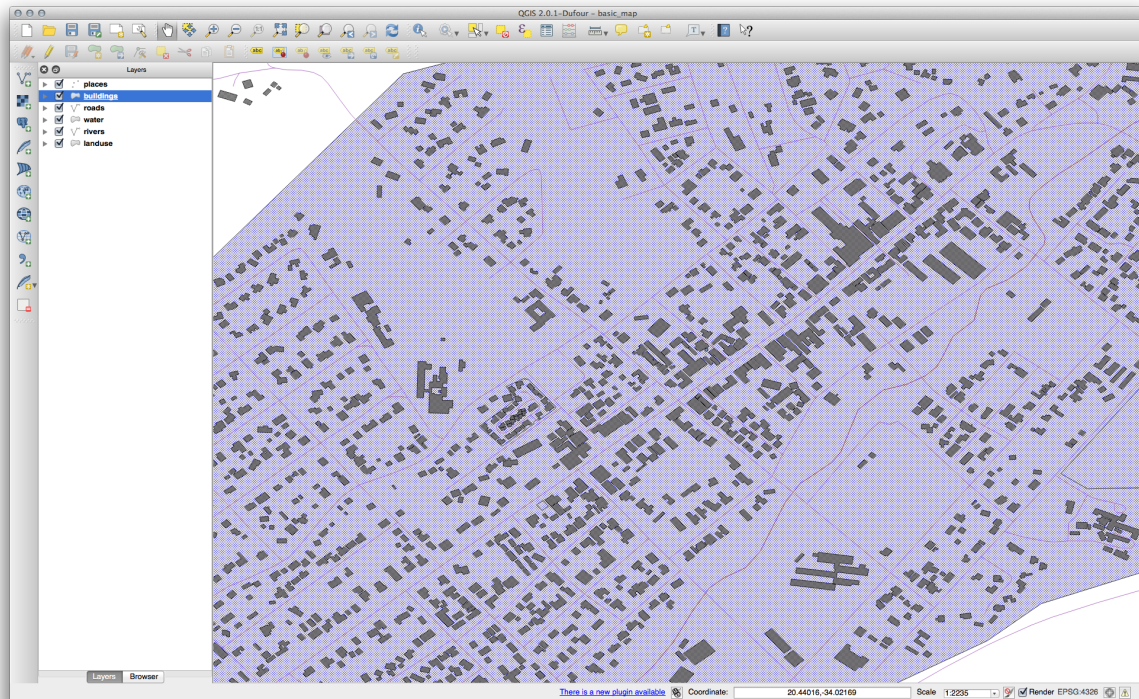
- Utilizați metoda de mai sus pentru a schimba culorile și stilurile pentru toate straturile rămase.
- Încercați să folosiți culori naturale pentru obiecte. De exemplu, un drum nu ar trebui să fie de culoare roșie sau albastră, dar poate fi de culoare gri sau neagră.
- Also feel free to experiment with different *Fill Style* and *Border Style* settings for the polygons.

Back to text

21.4.3 Straturile Simbolului

- Personalizați-vă stratul de *clădiri* așa cum doriți, dar nu uitați că trebuie să fie ușor să distingeți diferitele straturi de pe hartă.

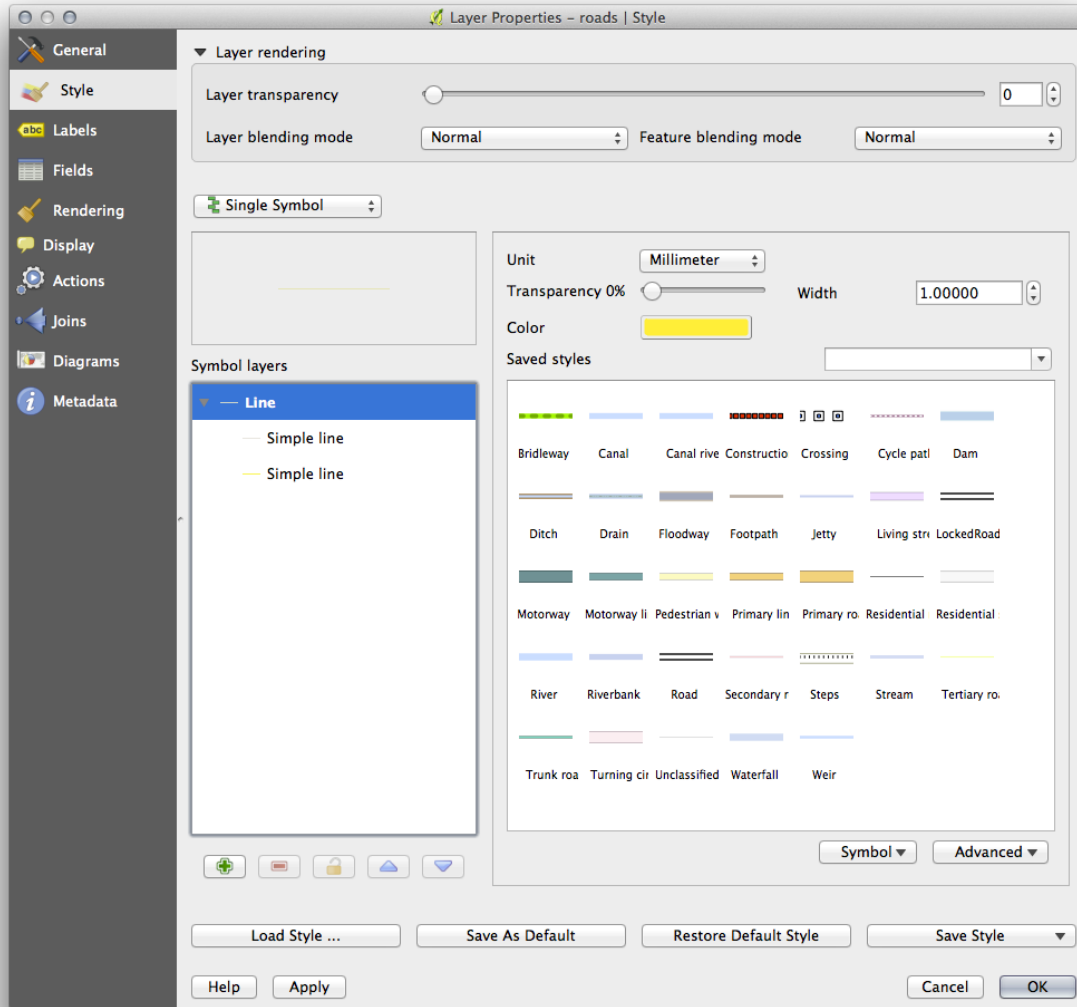
Iată un exemplu:



Back to text

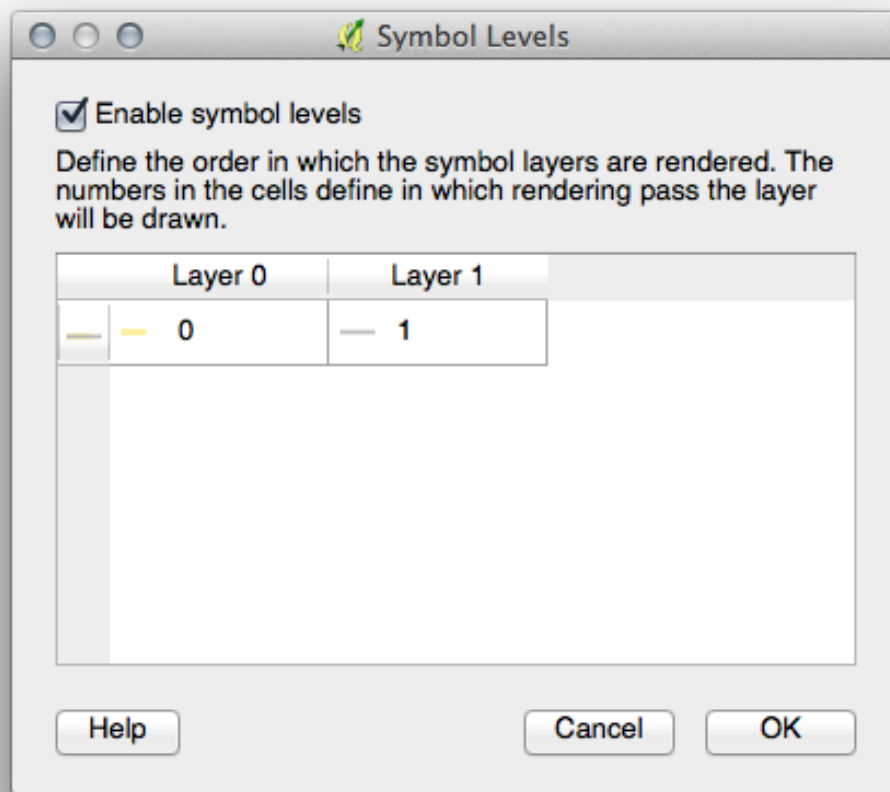
21.4.4 Nivelurile Simbolului

To make the required symbol, you need two symbol layers:

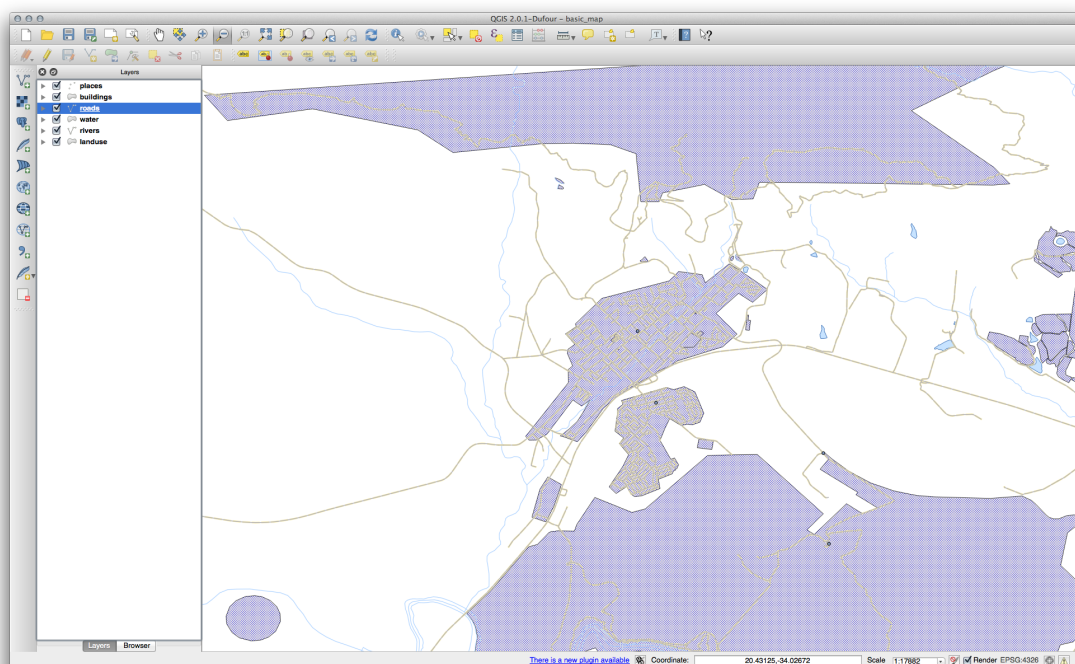


The lowest symbol layer is a broad, solid yellow line. On top of it there is a slightly thinner solid gray line.

- If your symbol layers resemble the above but you're not getting the result you want, check that your symbol levels look something like this:



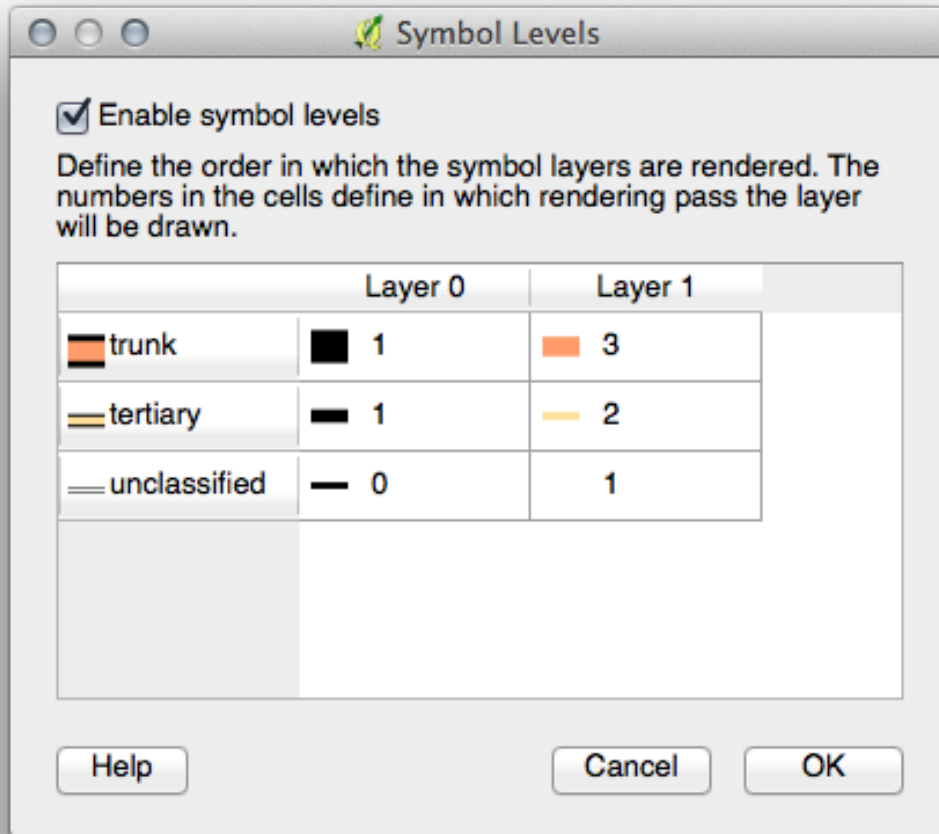
- Acum, harta ar trebui să arate în felul următor:



Back to text

21.4.5 Nivelurile Simbolului

- Ajustați nivelurile simbolurilor la aceste valori:



- Experimentați cu valori diferite, pentru a obține rezultate diferite.
- Deschideți iarăși harta originală, înainte de a continua cu exercițiul următor.

Back to text

21.5 Atributele Datelor Results For

21.5.1 Atributele Datelor

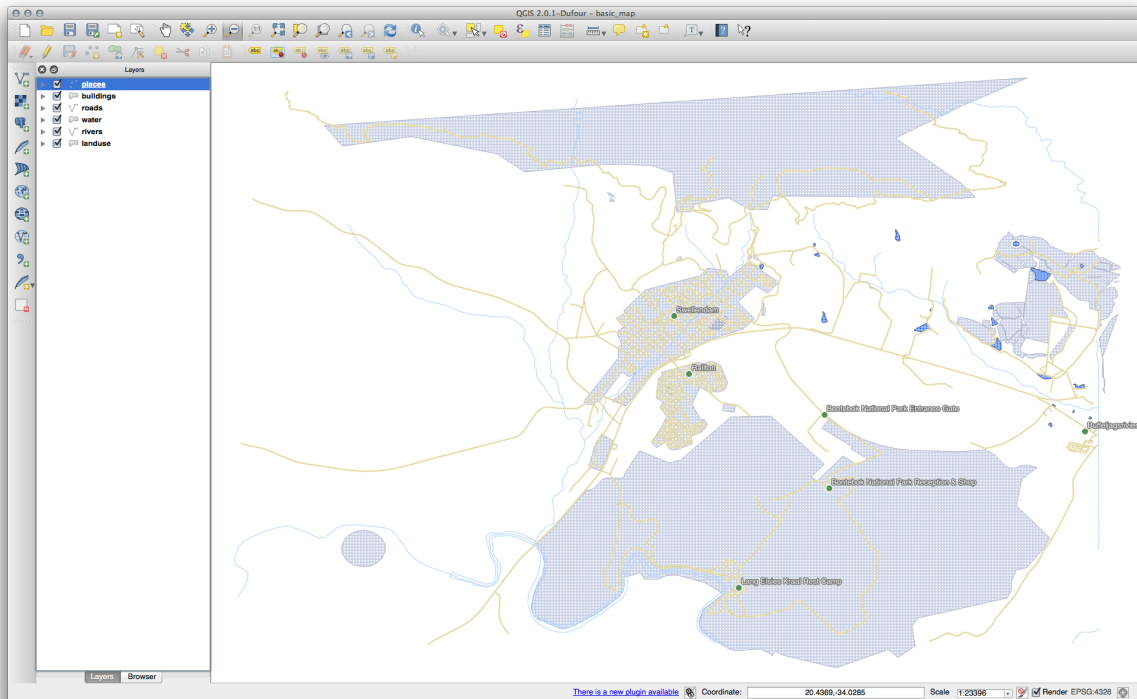
The *NAME* field is the most useful to show as labels. This is because all its values are unique for every object and are very unlikely to contain *NULL* values. If your data contains some *NULL* values, do not worry as long as most of your places have names.

Back to text

21.6 Results For *Instrumentul Etichetă*

21.6.1 Personalizarea Etichetelor (Partea 1)

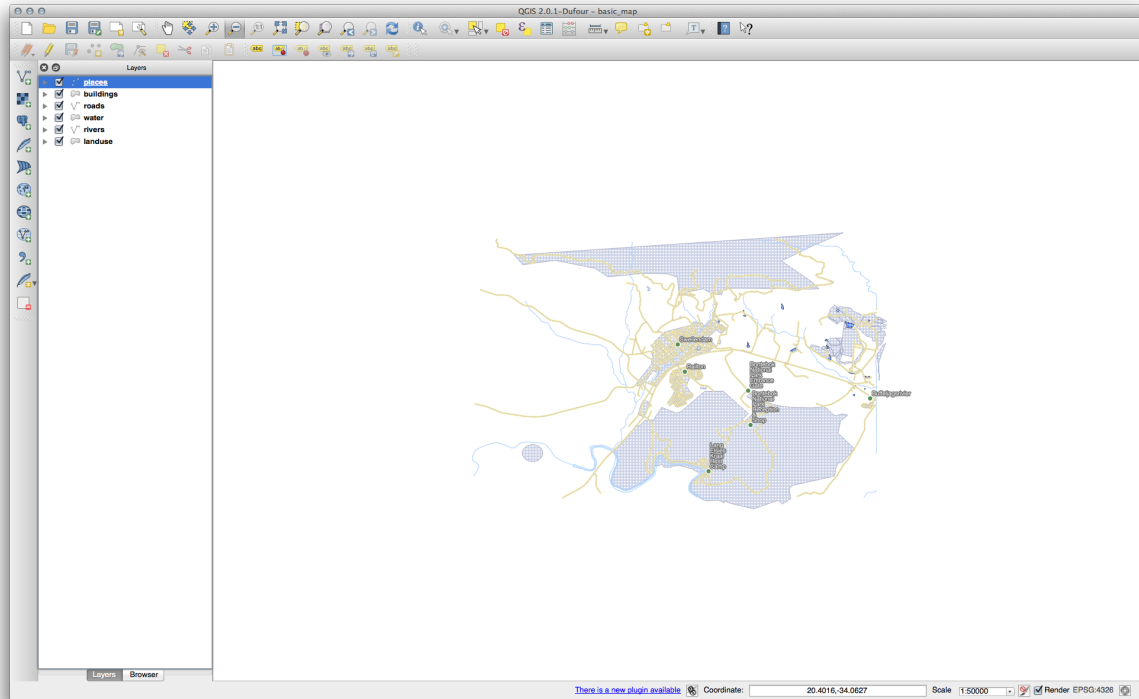
Harta ar trebui să prezinte acum punctele marcajelor și ale etichetelor decalate cu 2.0 mm: Stilul marcajelor și al etichetelor trebuie să permită observarea pe hartă a ambelor, cu claritate:



Back to text

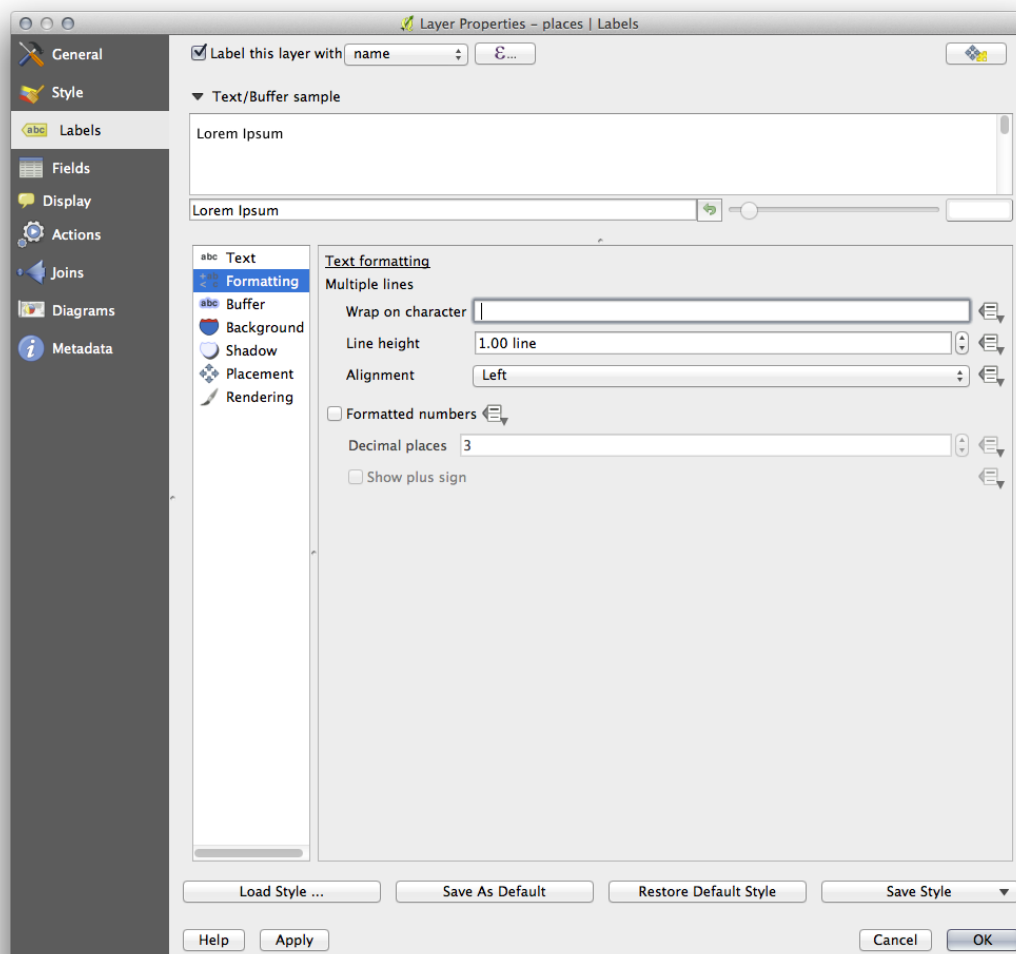
21.6.2 Personalizarea Etichetelor (Partea a 2-a)

O soluție posibilă o reprezintă acest produs final:



Pentru a ajunge la acest rezultat:

- Utilizați o dimensiune a fontului de 10, o *Distanță a etichetei* de 1,5 mm, *Lățimea simbolului* and *Înălțimea simbolului* de 3.0 mm.
- În plus, acest exemplu folosește opțiunea de *Încadrare a etichetei după caracter*:

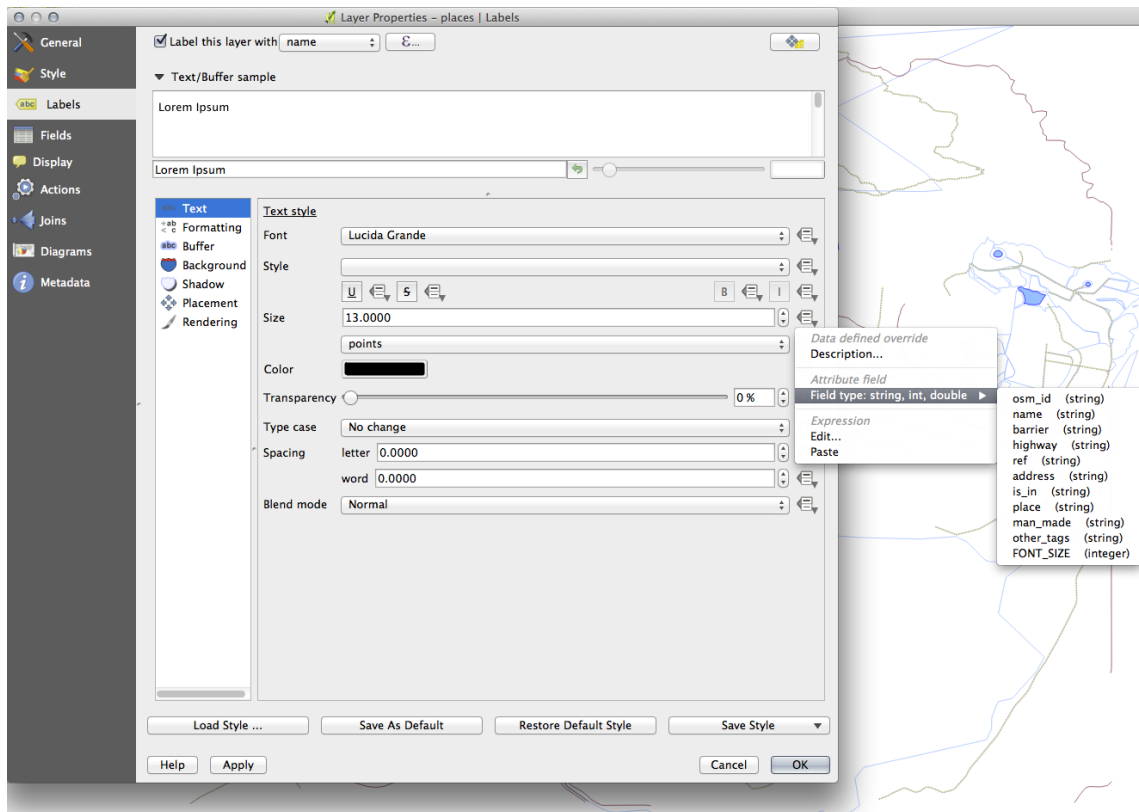


- Introduceți un spațiu în acest câmp și faceți clic pe *Aplicare*, pentru a obține același efect. În cazul nostru, unele dintre numele de locuri sunt foarte lungi, rezultând astfel nume cu linii multiple, ceea ce nu este foarte plăcut. ți putea găsi această setare, ca fiind mult mai adecvată pentru harta dvs.

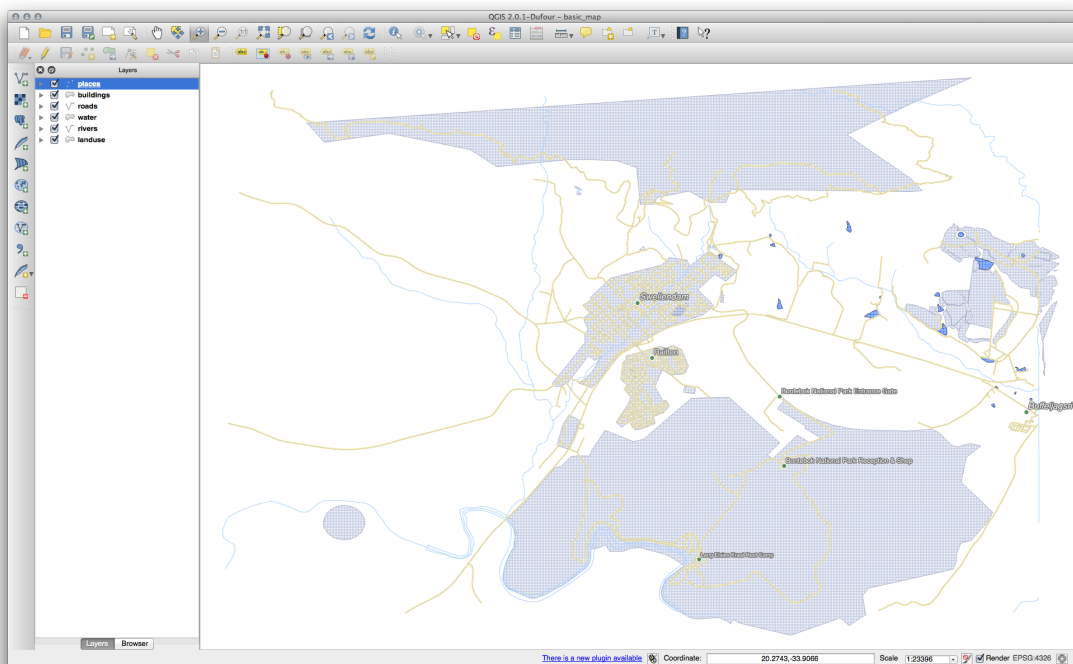
Back to text

21.6.3 Utilizarea Setărilor Definite cu ajutorul Datelor

- Fiind încă în modul de editare, setați valorile `FONT_SIZE` după dorință. În exemplu se folosesc 16 pentru orașe, 14 pentru suburbii, 12 pentru comune și 10 pentru sate.
- Amintiți-vă să salvați modificările și să ieșiți din modul de editare.
- Întoarceți-vă la opțiunile de formatare ale *Textului* pentru stratul *locații* și selectați `FONT_SIZE` în *Câmpul atribut* al meniului de suprascrisere a dimensiunii fontului:



Rezultatele, dacă se utilizează valorile de mai sus, ar trebui să fie următoarele:

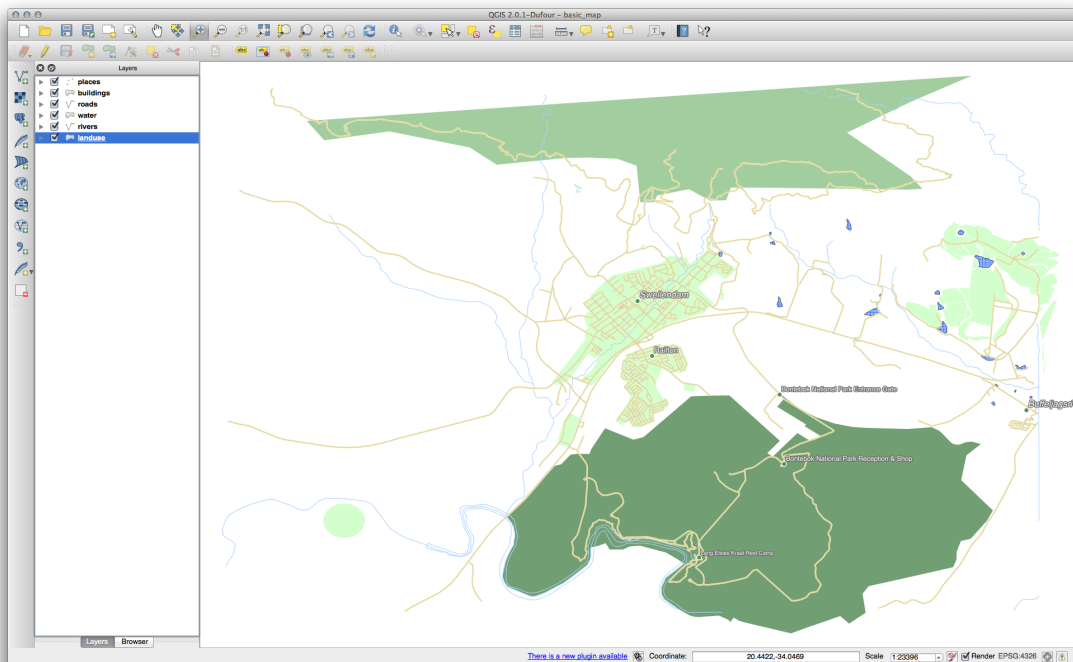


Back to text

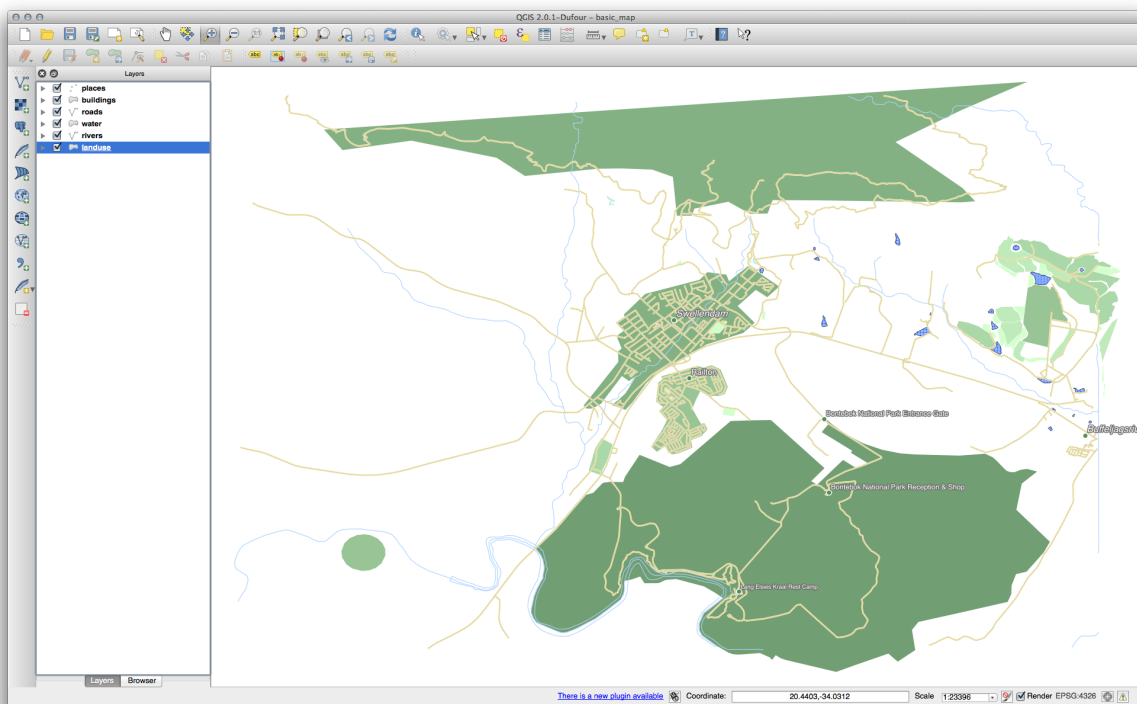
21.7 Results For *Clasificare*

21.7.1 *Rafinarea Clasificării*

- Folosiți aceeași metodă ca și în primul exercițiu al lecției, pentru a scăpa de frontiere:



Setările pe care le utilizați pot să nu fie similare, dar cu valorile pentru *Clase = 6* și *Mod = Intervale Naturale (Jenks)* (și folosind aceleași culori, desigur), harta va arăta astfel:

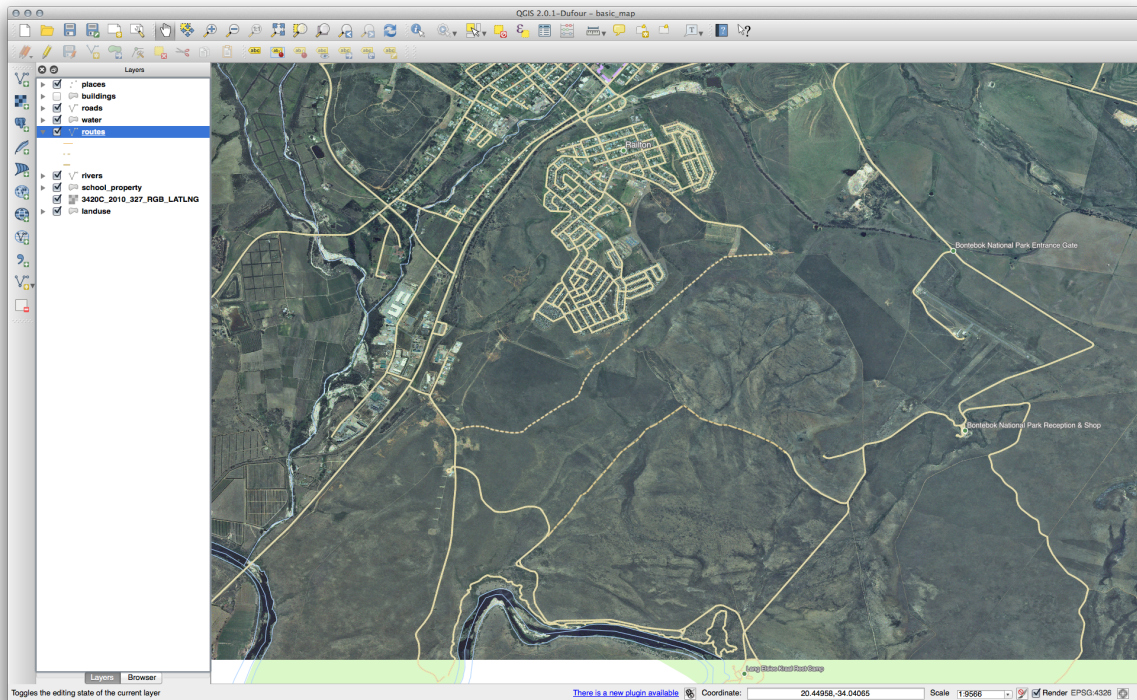


Back to text

21.8 Results For *Crearea unui Nou Set de Date Vectoriale*

21.8.1 *Digitizare*

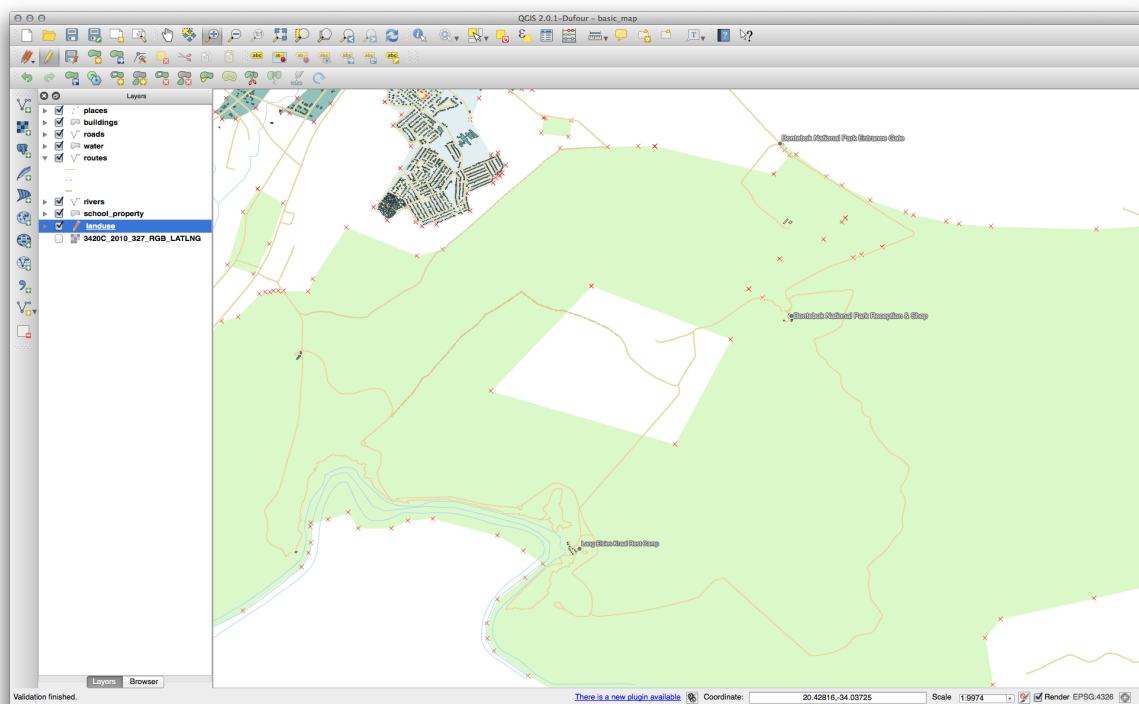
Simbolistica nu contează, dar rezultatele ar trebui să arate mai mult sau mai puțin ca acesta:



Back to text

21.8.2 *Topologia: Adăugarea Instrumentului Inel*

Forma exactă nu contează, dar ar trebui să fie obținuți o gaură în mijlocul entității dvs., ca aceasta:

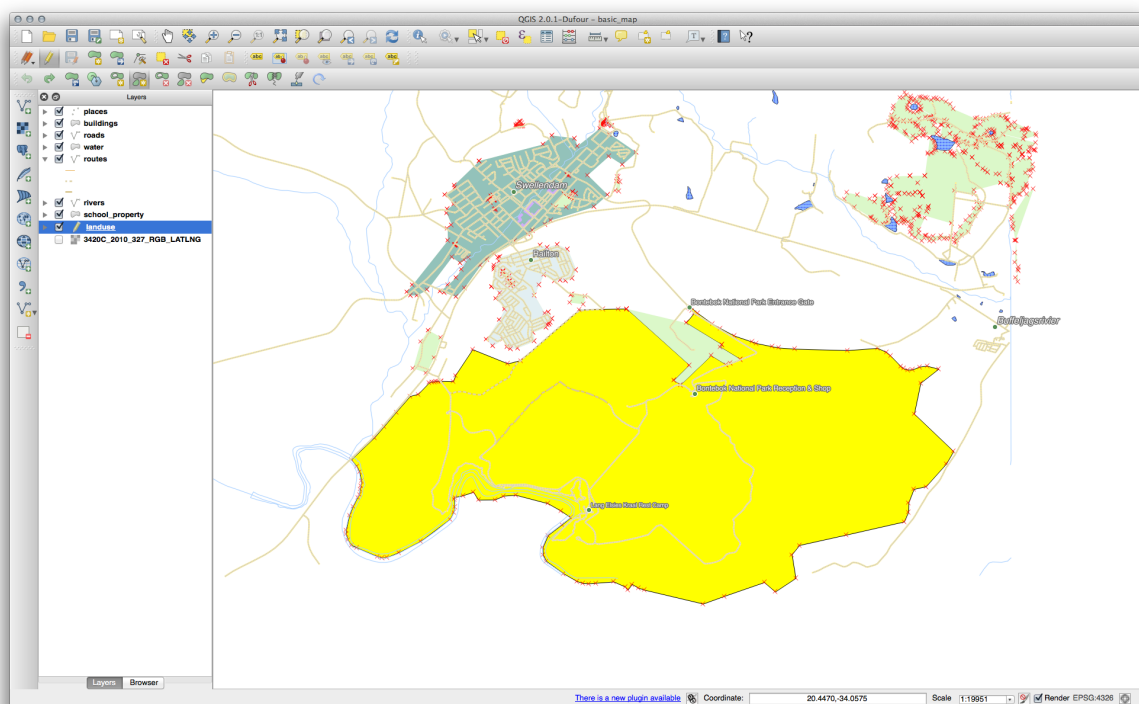


- Anulați editările dumneavoastră înainte de a continua exercițiul pentru instrumentul următor.

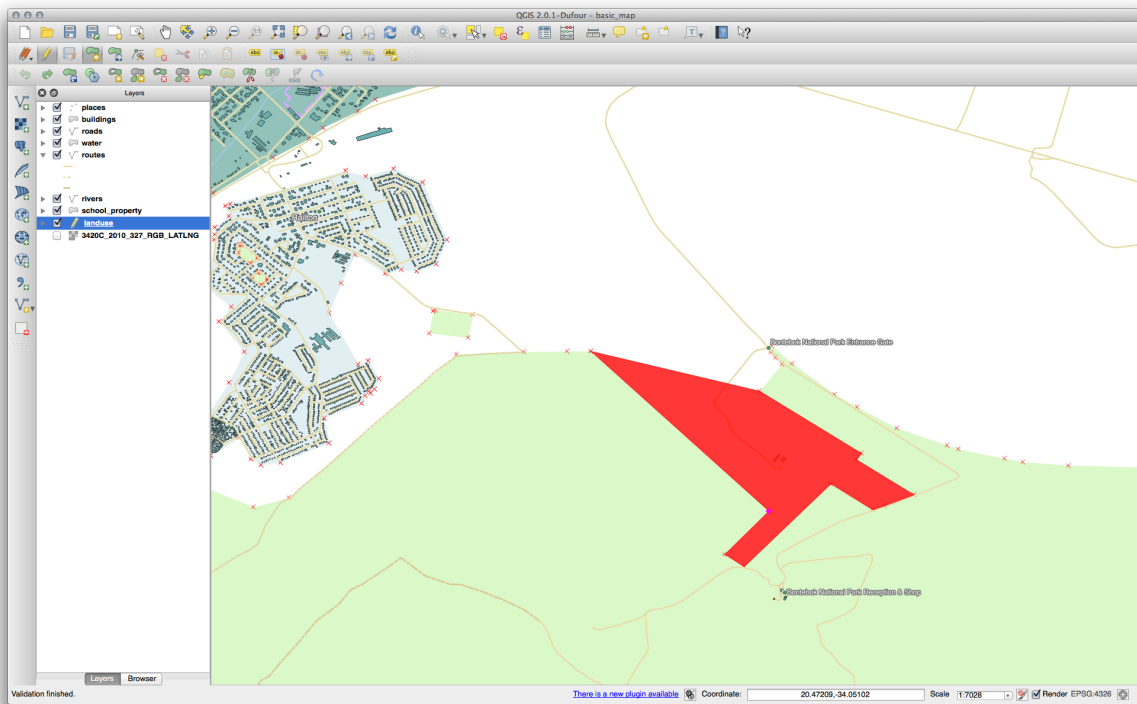
Back to text

21.8.3 Topologia: Adăugarea Instrumentului Parte

- Mai întâi selectați Bontebok National Park:



- Acum, adăugați noua parte:



- Anulați editările dumneavoastră înainte de a continua exercițiul pentru instrumentul următor.

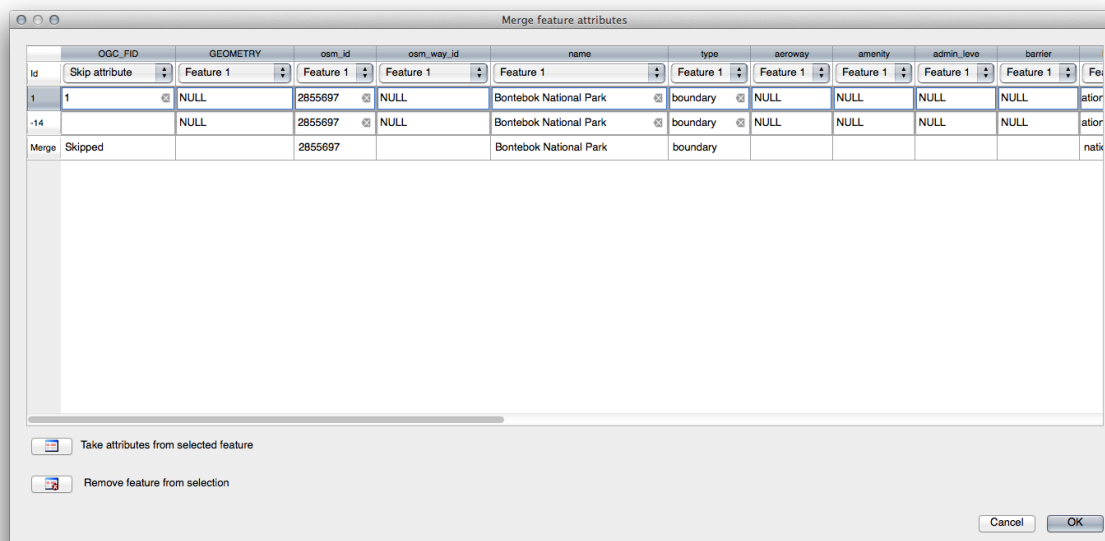
Back to text

21.8.4 Îmbinare Entități

- Folosiți instrumentul de *Îmbinare a Entităților Selectate*, asigurându-vă că ați selectat mai întâi ambele poligoane pe care doriți să le îmbinați.
- Utilizați entitatea cu *OGC_FID*-ul 1 ca sursă pentru atributele dvs. (clic pe intrările sale din dialog, apoi faceți clic pe butonul *Preia atributele din entitatea selectată*):

Note:

Dacă utilizați un set de date diferit, este foarte probabil ca *OGC_FID*-ul original al poligonului dvs. să nu fie 1. E suficient să alegeți entitatea care are un *OGC_FID*.



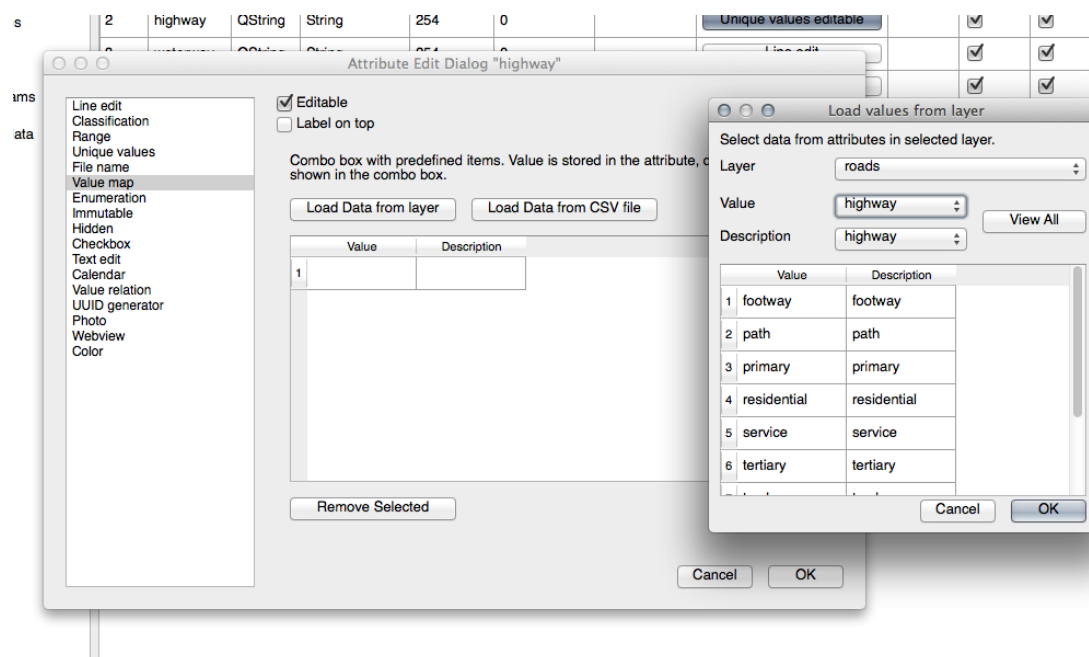
Note: Folosind instrumentul de *Îmbinare a Entităților Selectate*, vom păstra geometriile distincte, dar le vom acorda aceleași atribute.

Back to text

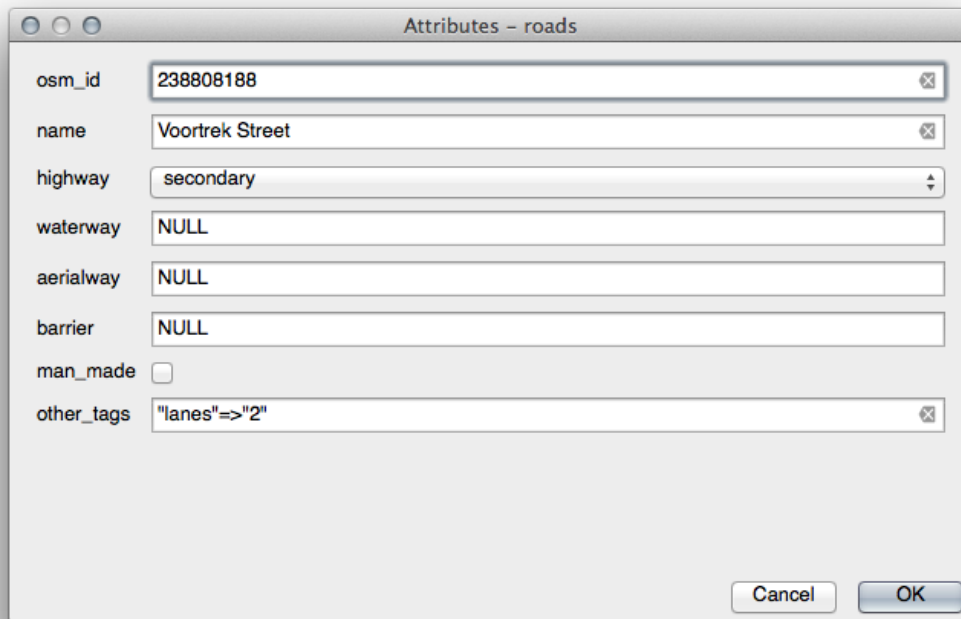
21.8.5 Formulare

Pentru *TIP* există, în mod evident, o cantitate limitată de tipuri de drumuri, iar dacă veți verifica tabelul de atribute pentru acest strat, veți vedea că acestea sunt predefinite.

- Setati widget-ul la *Valorile Hărții* apoi faceți clic pe *Încărcare Date din Strat*.
- Selectați *drumurile* din caseta cu derulare verticală a *Etichetelor* și *autostrăzile* pentru opțiunile *Valoare* și *Descriere*:



- Faceți clic pe *Ok* de trei ori.
- Dacă veți folosi instrumentul *Identificare* asupra unei străzi, în timp ce modul de editare este activ, dialogul ar trebui să arate astfel:



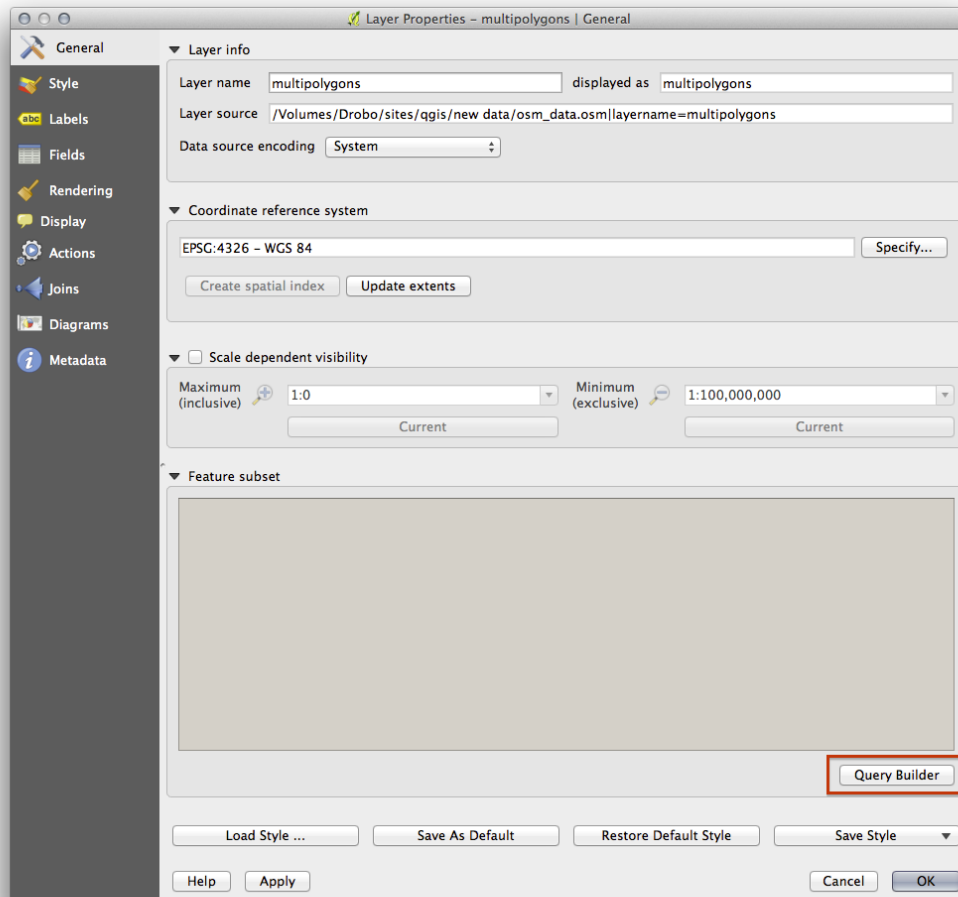
Back to text

21.9 Results For *Analiza Vectorială*

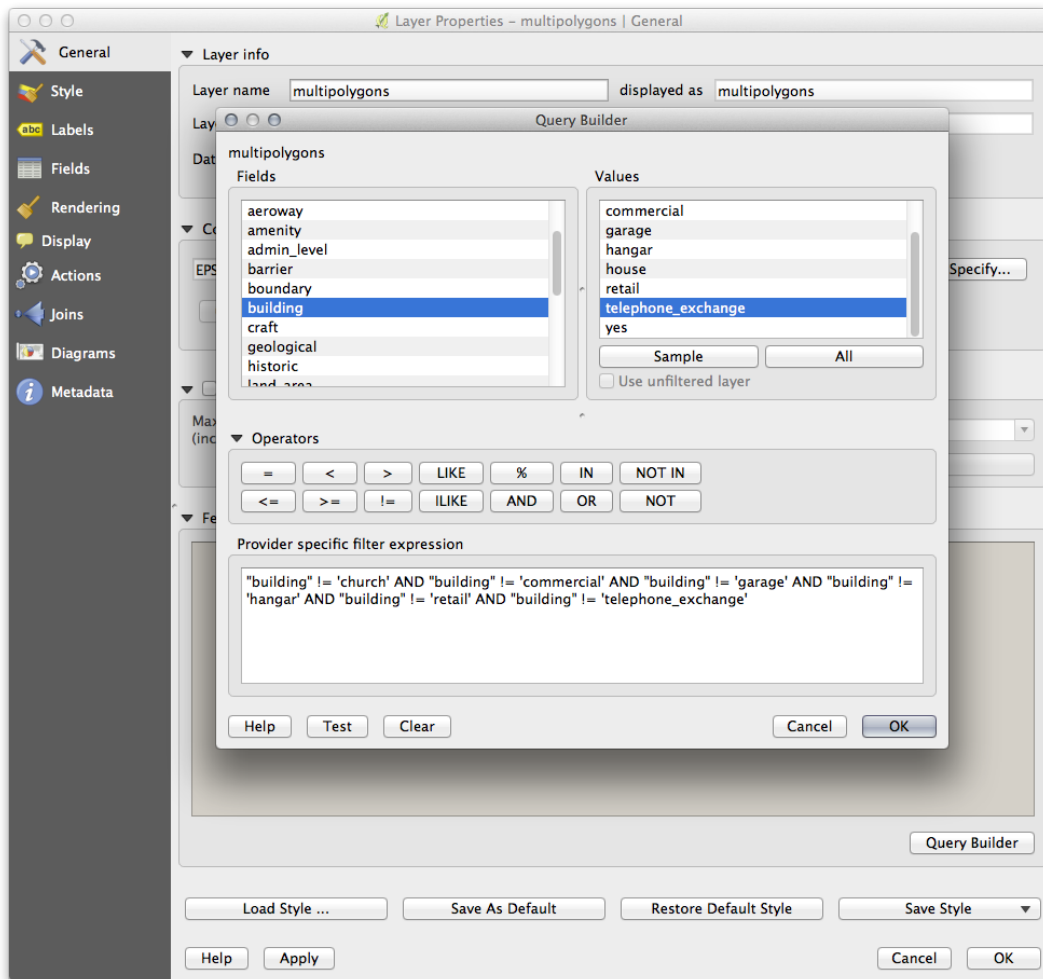
21.9.1 *Extract Your Layers from OSM Data*

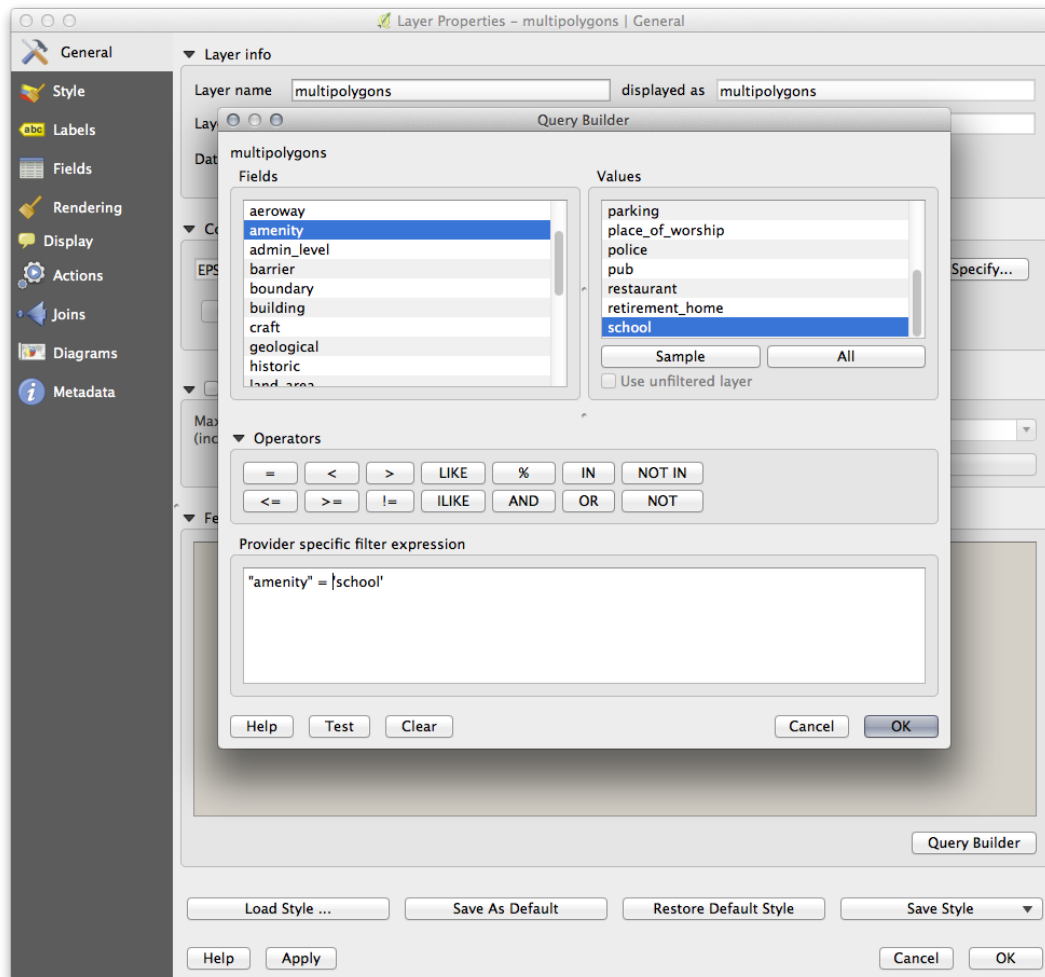
For the purpose of this exercise, the OSM layers which we are interested in are multipolygons and lines. The multipolygons layer contains the data we need in order to produce the houses, schools and restaurants layers. The lines layer contains the roads dataset.

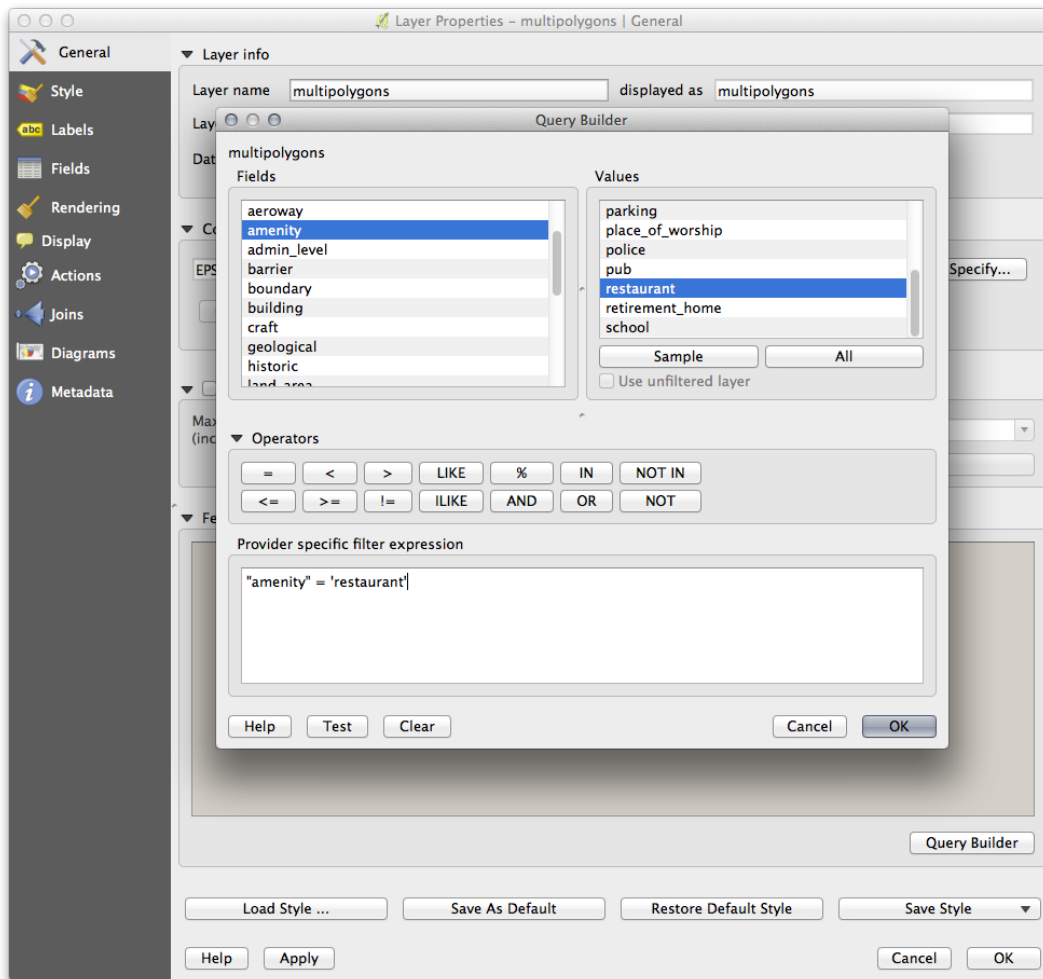
The *Query Builder* is found in the layer properties:



Using the *Query Builder* against the multipolygons layer, create the following queries for the houses, schools, restaurants and residential layers:





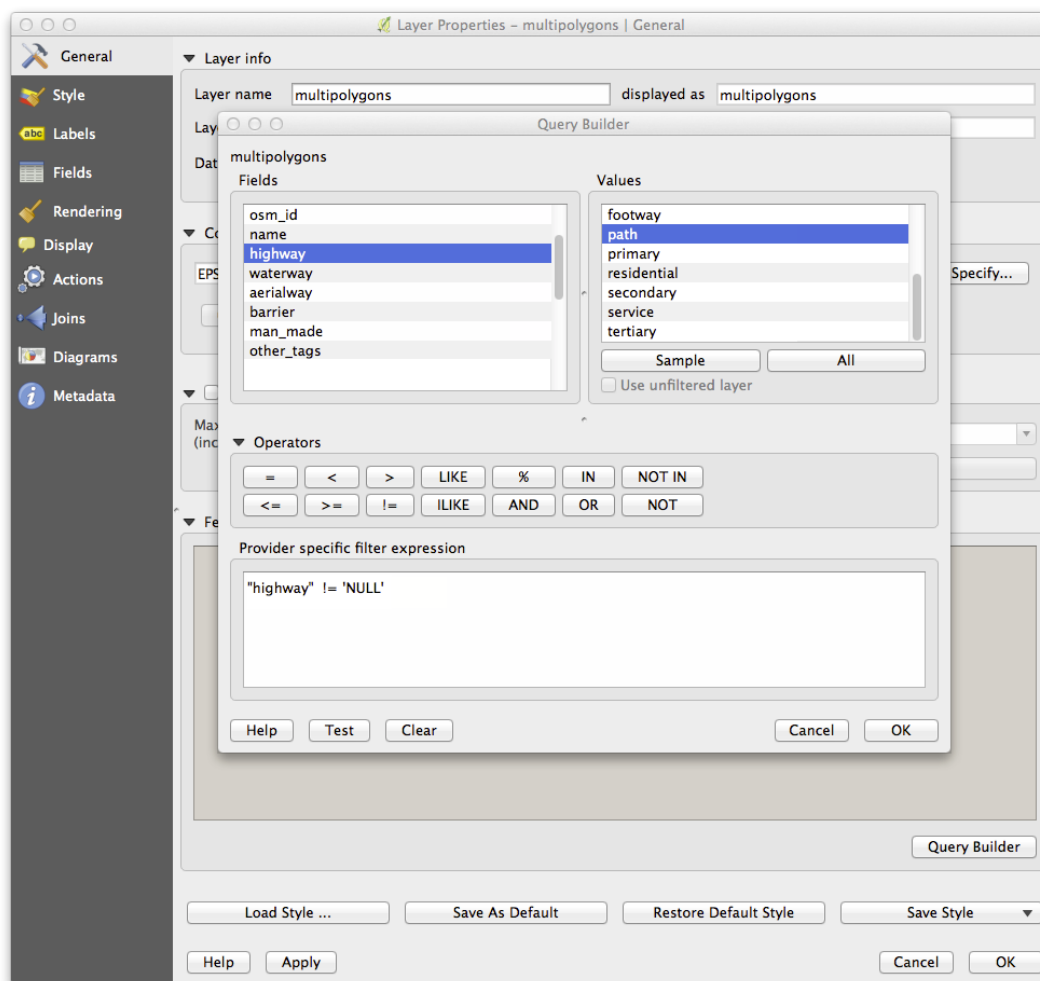


Once you have entered each query, click *OK*. You'll see that the map updates to show only the data you have selected. Since you need to use again the `multipolygons` data from the OSM dataset, at this point, you can use one of the following methods:

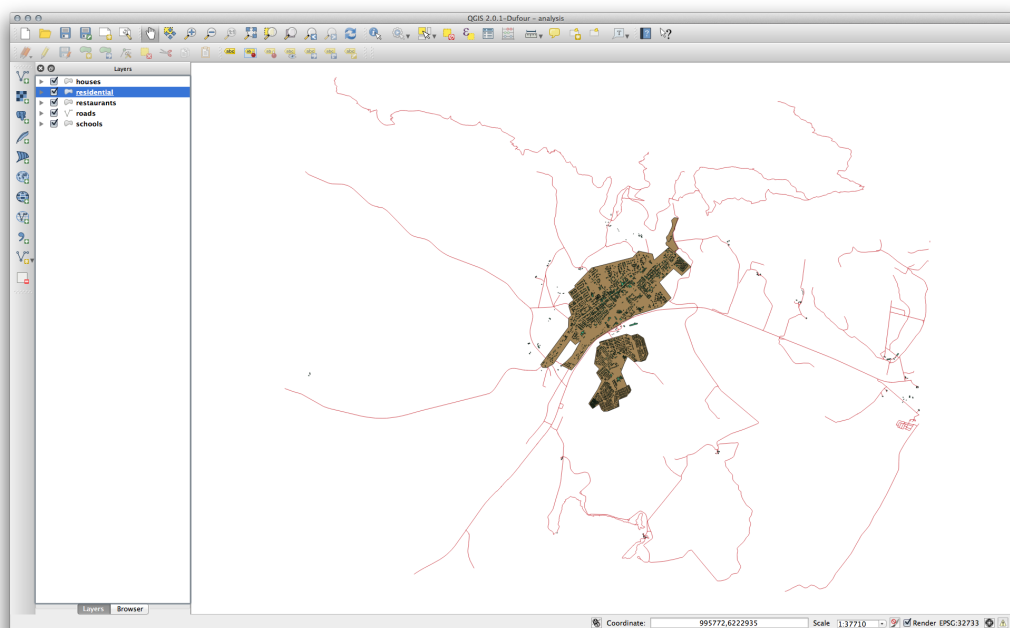
- Rename the filtered OSM layer and re-import the layer from `osm_data.osm`, OR
- Duplicate the filtered layer, rename the copy, clear the query and create your new query in the *Query Builder*.

Note: Although OSM's `building` field has a `house` value, the coverage in your area - as in ours - may not be complete. In our test region, it is therefore more accurate to *exclude* all buildings which are defined as anything other than `house`. You may decide to simply include buildings which are defined as `house` and all other values that have not a clear meaning like `yes`.

To create the `roads` layer, build this query against OSM's `lines` layer:



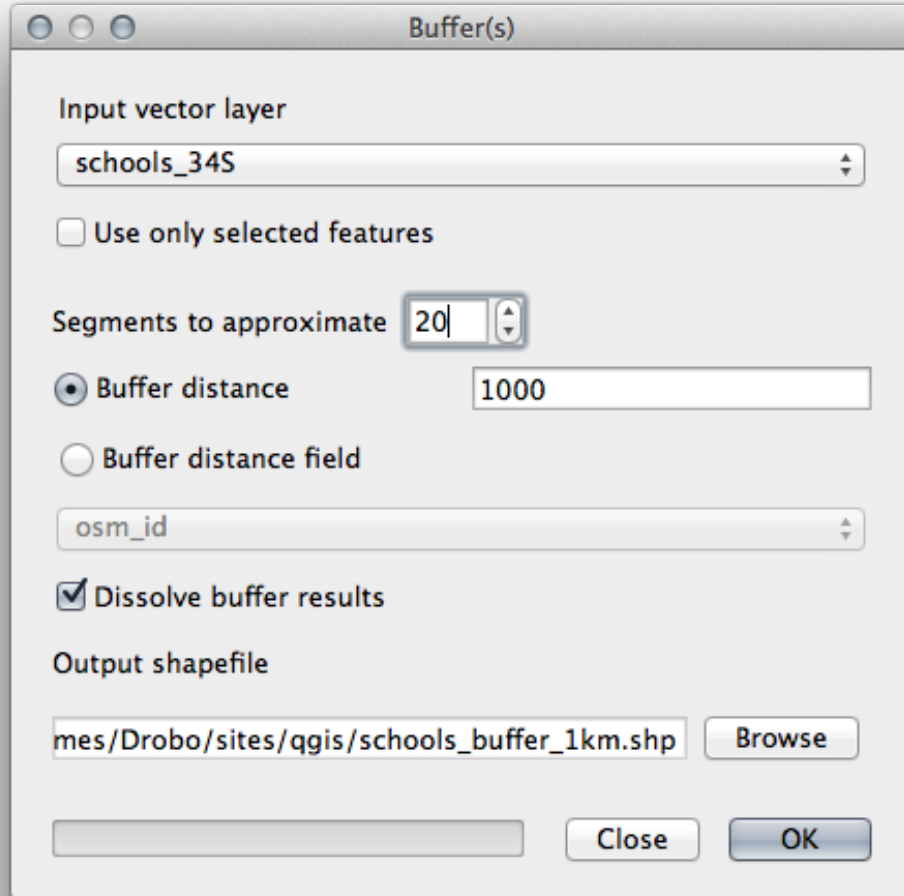
You should end up with a map which looks similar to the following:



[Back to text](#)

21.9.2 Distanța față de Licee

- Dialogul tamponului dvs. ar trebui să arate astfel:



The *Buffer distance* is 1000 meters (i.e., 1 kilometer).

- The *Segments to approximate* value is set to 20. This is optional, but it's recommended, because it makes the output buffers look smoother. Compare this:



Cu aceasta:



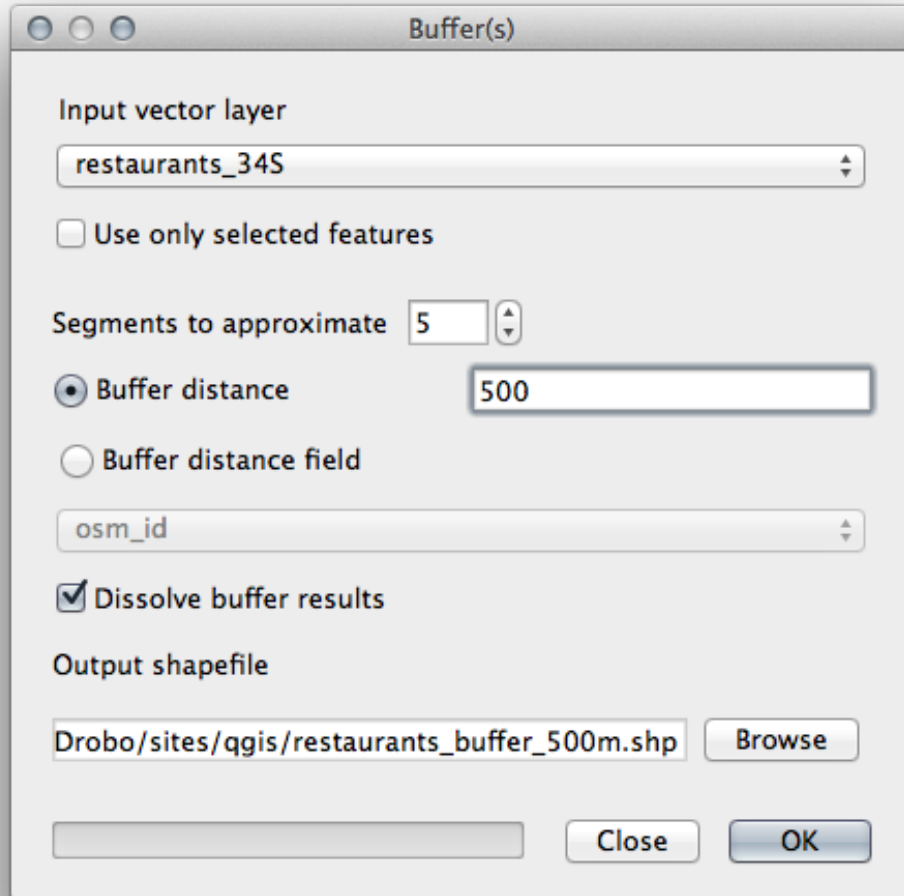
The first image shows the buffer with the *Segments to approximate* value set to 5 and the second shows the value set to 20. In our example, the difference is subtle, but you can see that the buffer's edges are smoother with the higher value.

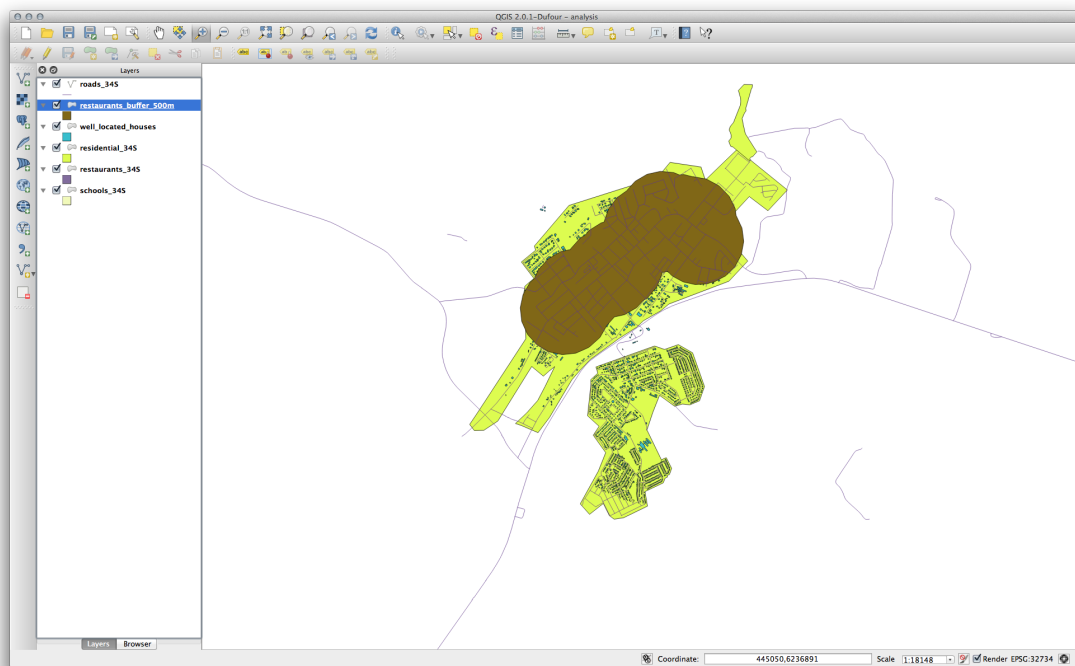
[Back to text](#)

21.9.3 Distanța față de Restaurante

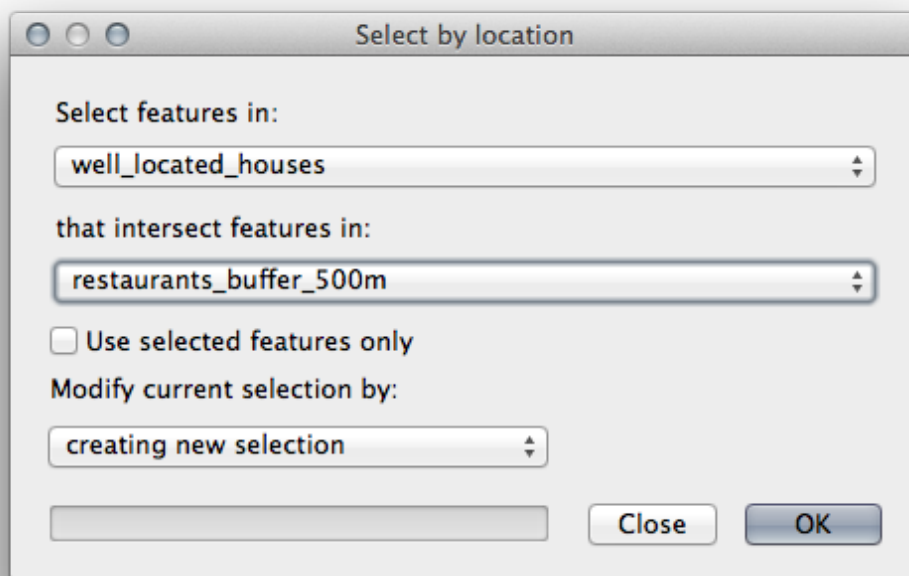
To create the new `houses_restaurants_500m` layer, we go through a two step process:

- În primul rând, crești un tampon de 500 de metri în jurul restaurantelor și adăuști stratul la hartă:

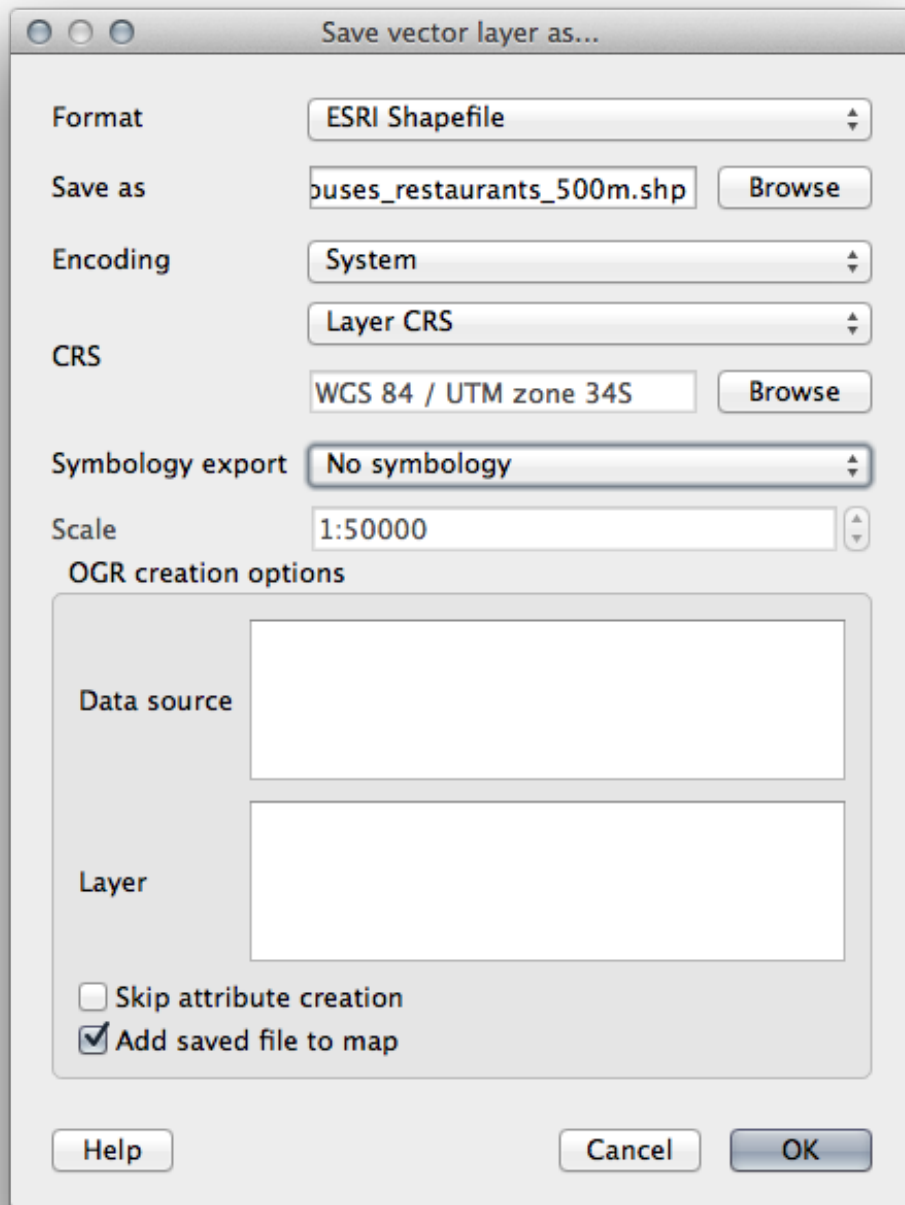




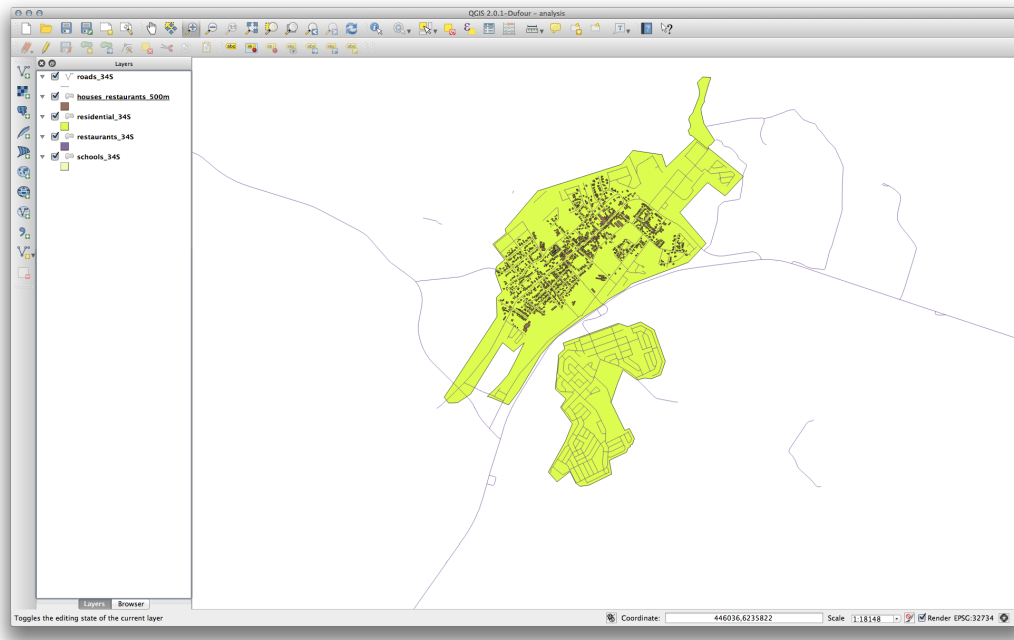
- Next, select buildings within that buffer area:



- Now save that selection to our new houses_restaurants_500m layer:



Harta dvs. ar trebui să arate acum numai acele clădiri care sunt la 50 m față de drum, la 1 km de o școală și la 500 m de un restaurant:

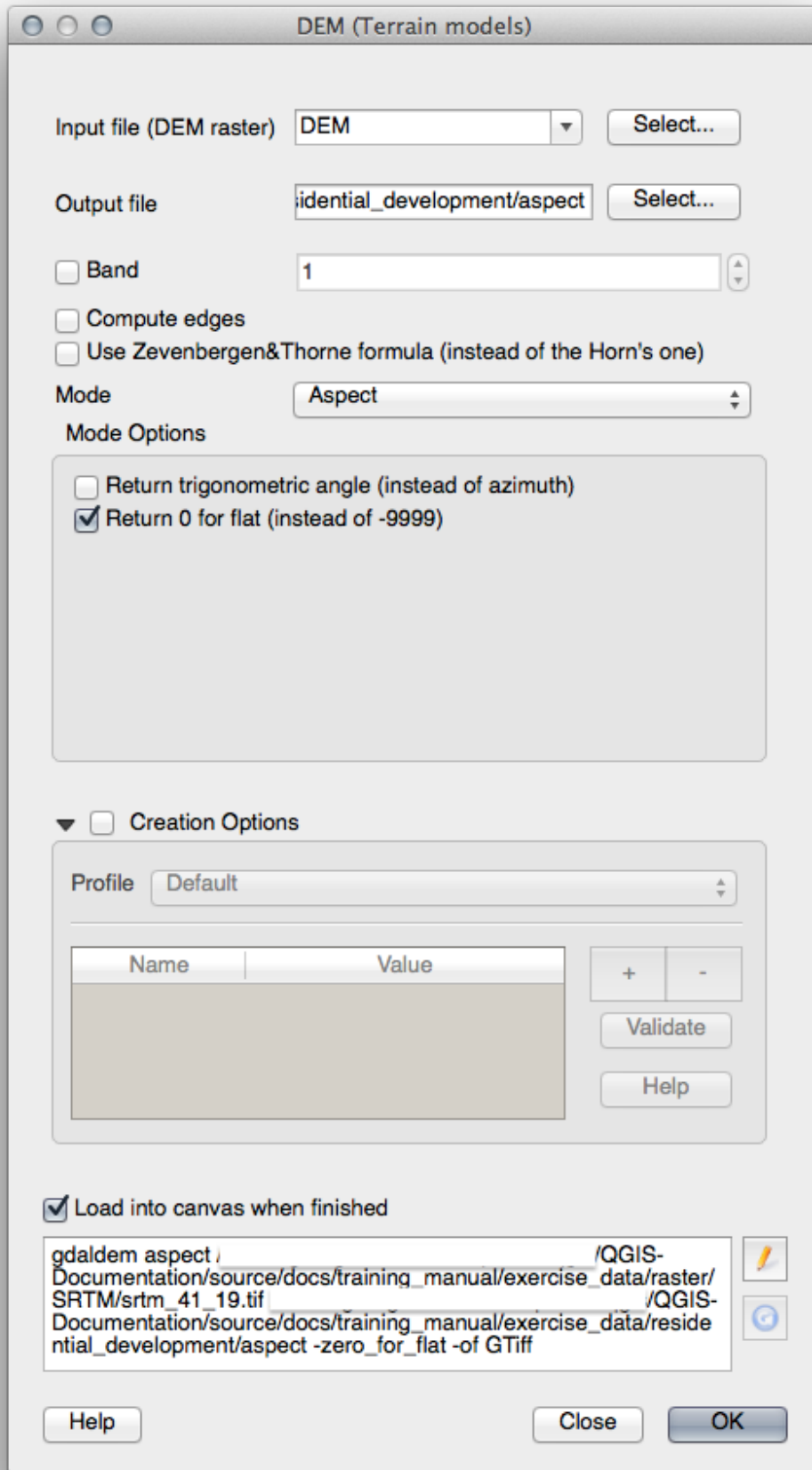


Back to text

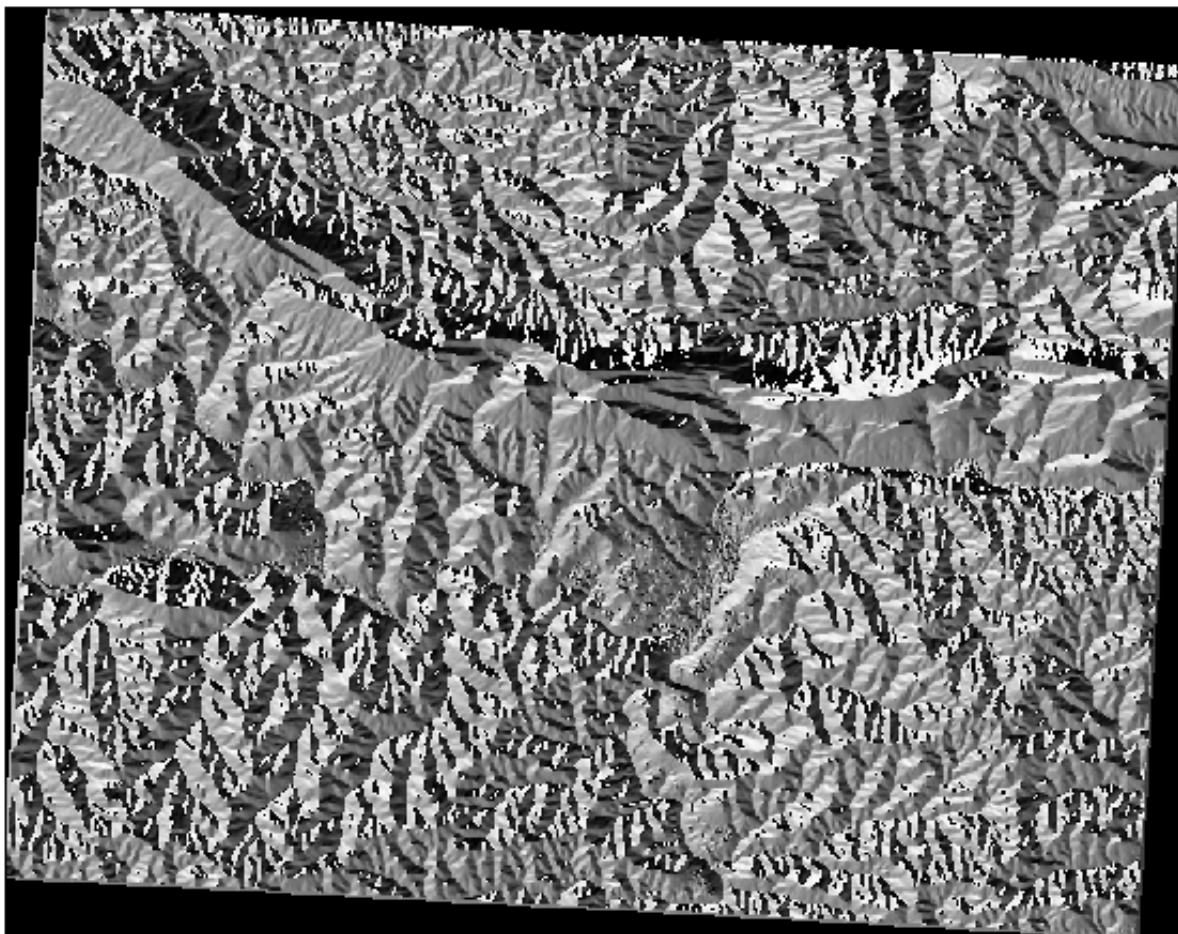
21.10 Results For *Analiza Raster*

21.10.1 *Calculare Aspect*

- Set your *DEM (Terrain analysis)* dialog up like this:



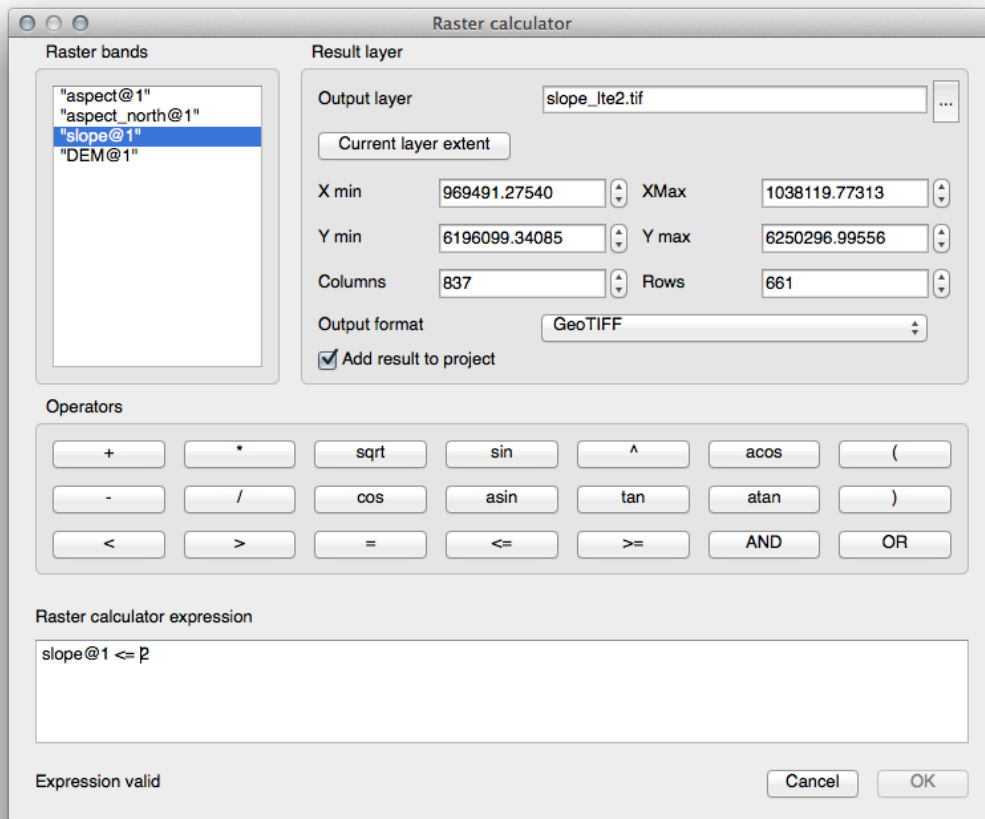
Rezultatul dvs.:



Back to text

21.10.2 Calculează Panta (mai puțin de 2 sau de 5 grade)

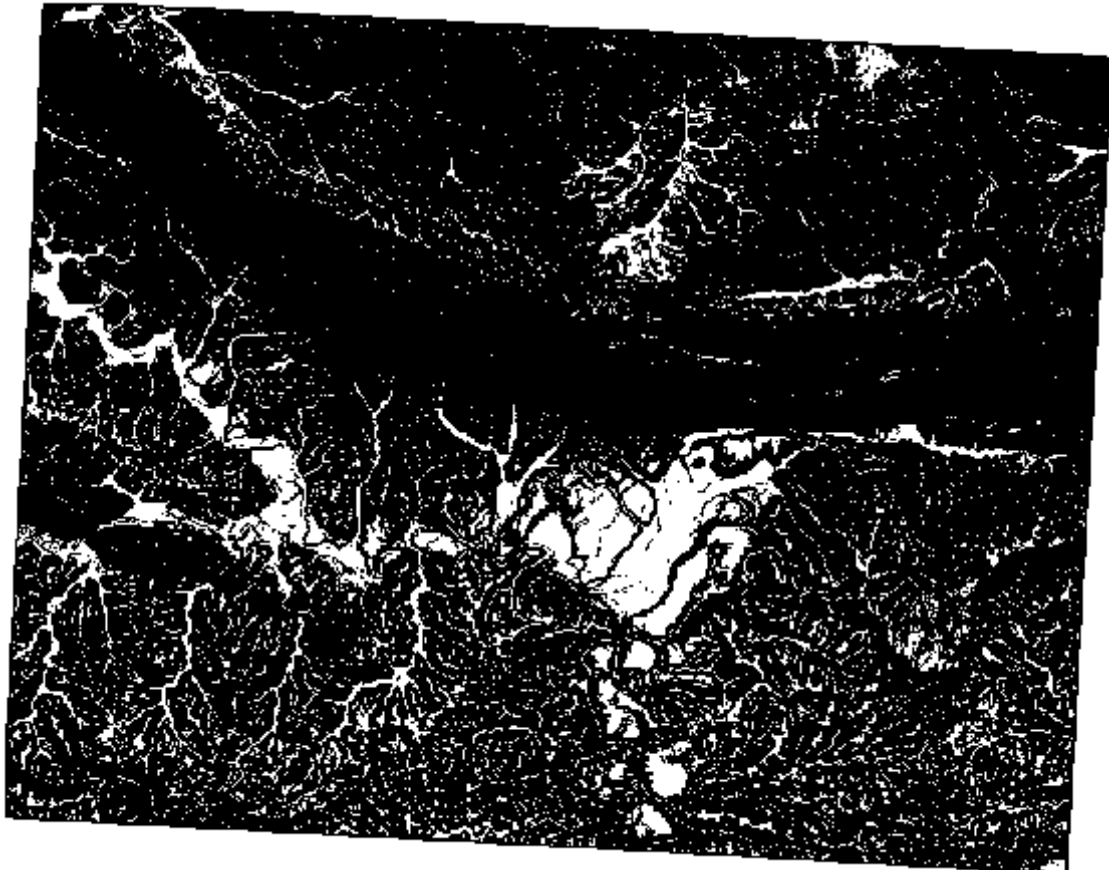
- Setează dialogul *Calculatorului Raster* în felul următor:



- For the 5 degree version, replace the 2 in the expression and file name with 5.

Rezultatele dvs.:

- 2 grade:



- 5 grade:



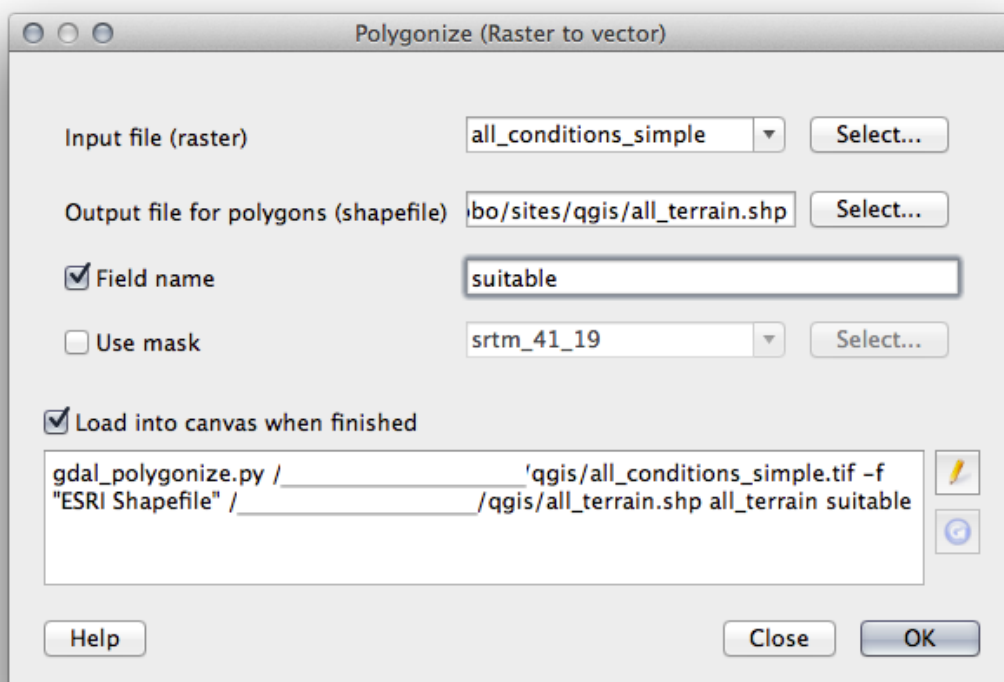
Back to text

21.11 Results For *Completarea Analizei*

21.11.1 *Din Raster în Vector*

- Open the *Query Builder* by right-clicking on the *all_terrain* layer in the *Layers list*, select the *General* tab.
- Apoi construiți interogarea kbd: “*suitable*” = 1.
- Clic pe *OK* pentru a filtra toate poligoanele în care această condiție nu este îndeplinită.

Atunci când sunt puse deasupra rasterului original, zonele trebuie să se suprapună perfect:



- You can save this layer by right-clicking on the *all_terrain* layer in the *Layers list* and choosing *Save As...*, then continue as per the instructions.

Back to text

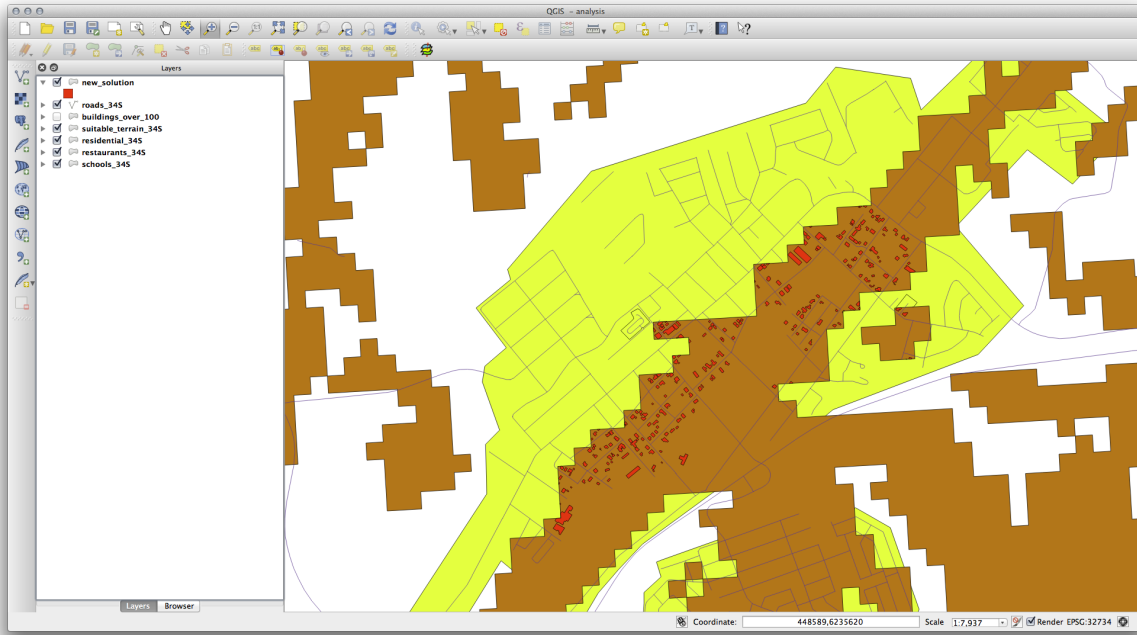
21.11.2 *Inspectarea Rezultatelor*

Puteți observa că unele dintre clădirile din dumneavoastră din stratul *new_solution* au fost “feliate” de instrumentul *Intersectare*. Acest lucru arată că doar o parte a clădirii - și, prin urmare, doar o parte a proprietății - se află pe terenul potrivit. Prin urmare, putem elimina sensibil acele clădiri din setul nostru de date

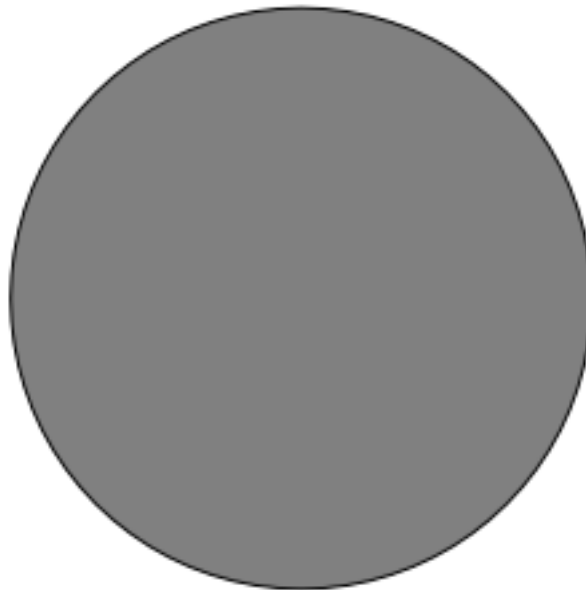
Back to text

21.11.3 *Rafinarea Analizei*

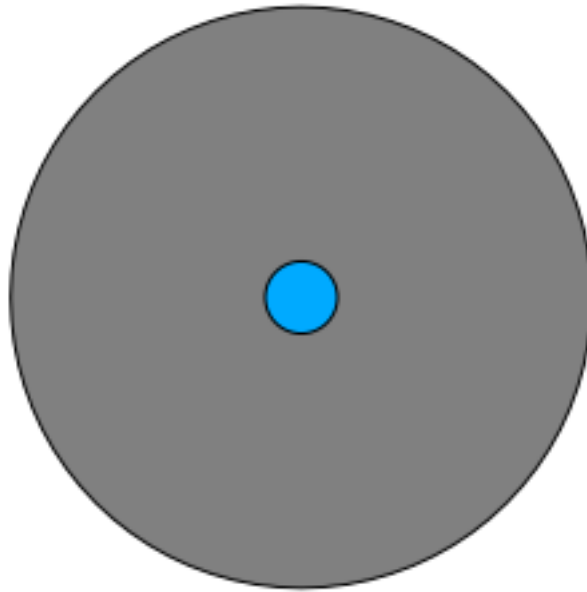
Pentru moment, analiza dvs. ar trebui să arate în felul următor:



Luăți în considerare o zonă circulară, continuă pentru 100 de metri, în toate direcțiile.



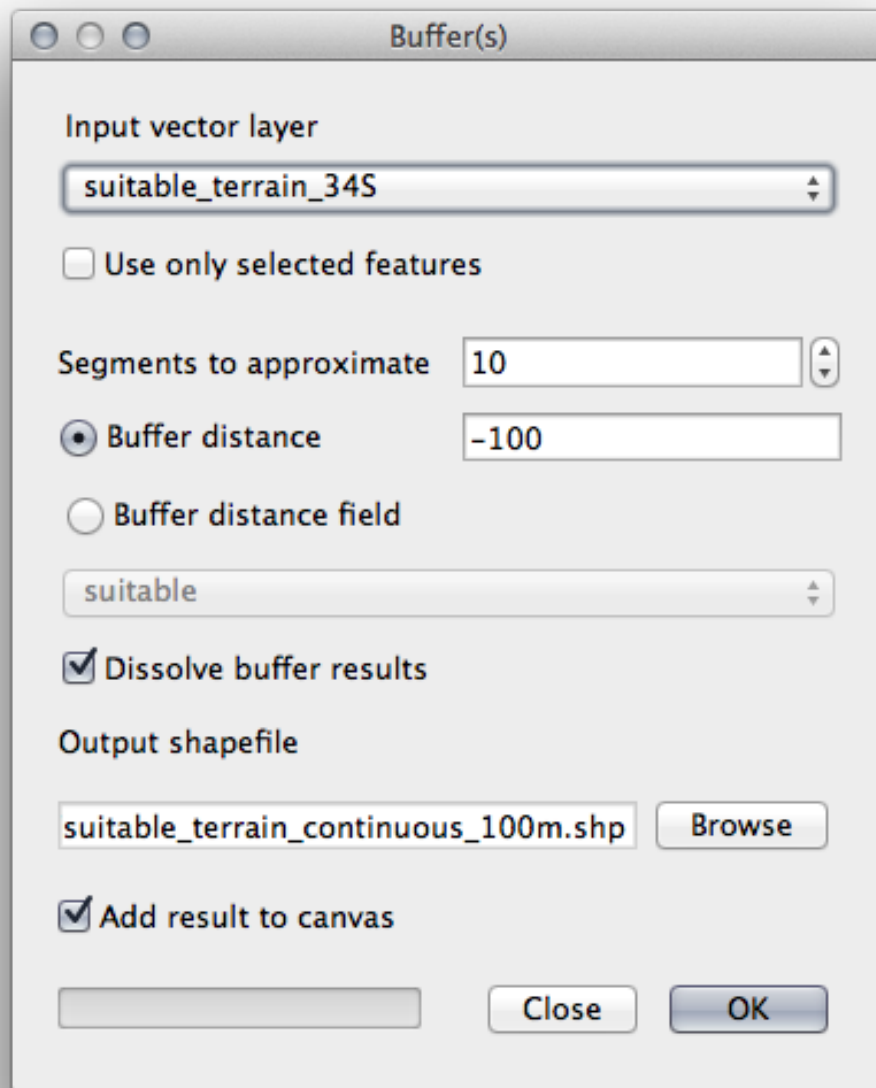
În cazul în care raza este mai mare de 100 de metri, prin scăderea a 100 de metri din dimensiunea sa (din toate direcțiile) va rezulta o parte care rămâne în mijloc.



Prin urmare, puteți rula un *tampon interior* de 100 de metri pe stratul vectorial existent *suitable_terrain*. În rezultatul funcției tampon, indiferent de ceea ce a mai rămas din stratul original, se vor reprezenta zonele în care există teren potrivit pentru 100 de metri în orice direcție.

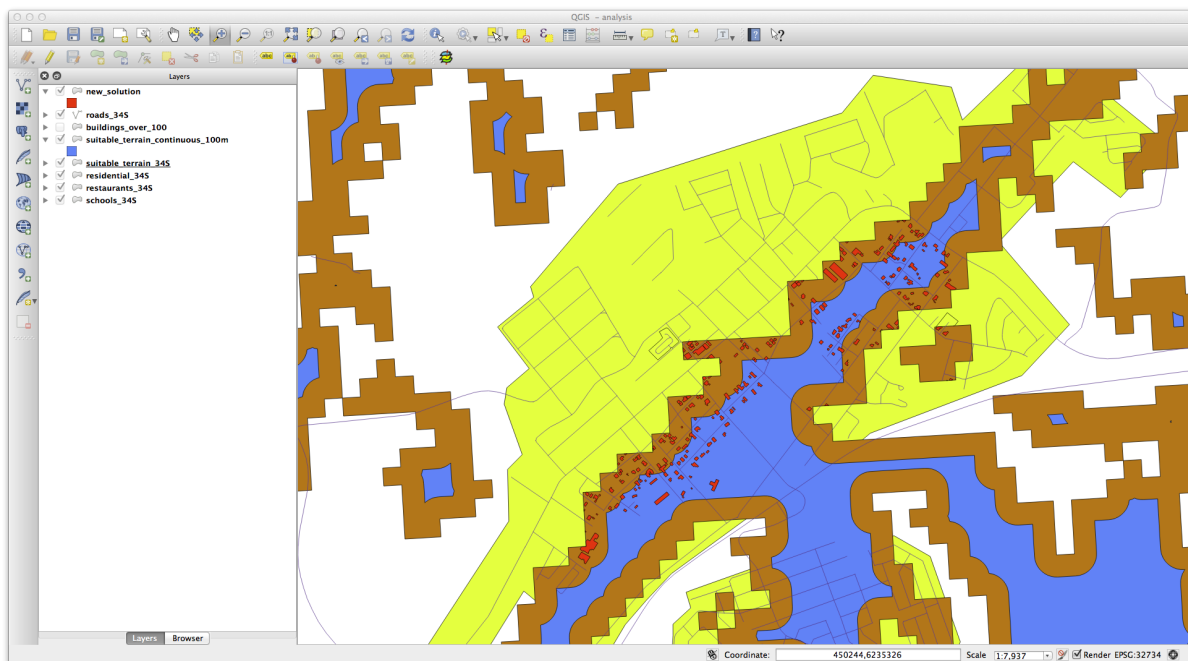
Pentru demonstrație:

- Mergeți la *Vector* → *Geoprocessing Tools* → *Buffer(s)* pentru a deschide dialogul Tampon(anelor).
- Setăți-l astfel:

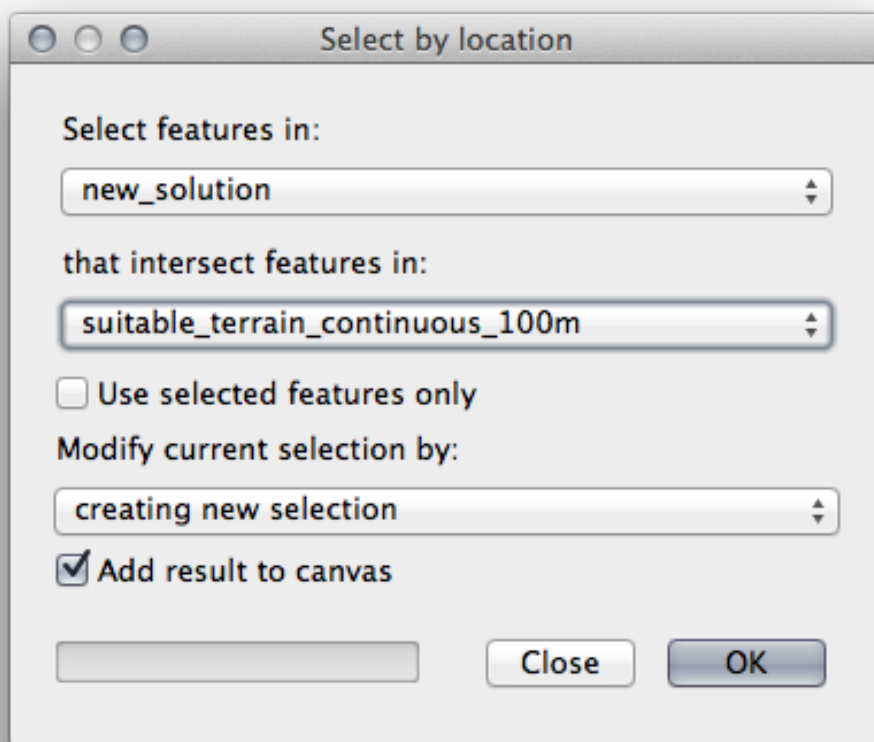


- Folosiți stratul *suitable_terrain* cu 10 segmente și o distanță a tamponului de -100. (Distanța este în mod automat în metri, deoarece harta folosește un CRS proiectat.)
- Salvați rezultatul în `exercise_data/residential_development/` ca `suitable_terrain_continuous100m.shp`.
- Dacă este necesar, mutați noul strat deasupra stratului original *suitable_terrain*.

Rezultatele dvs. vor arăta în felul următor:

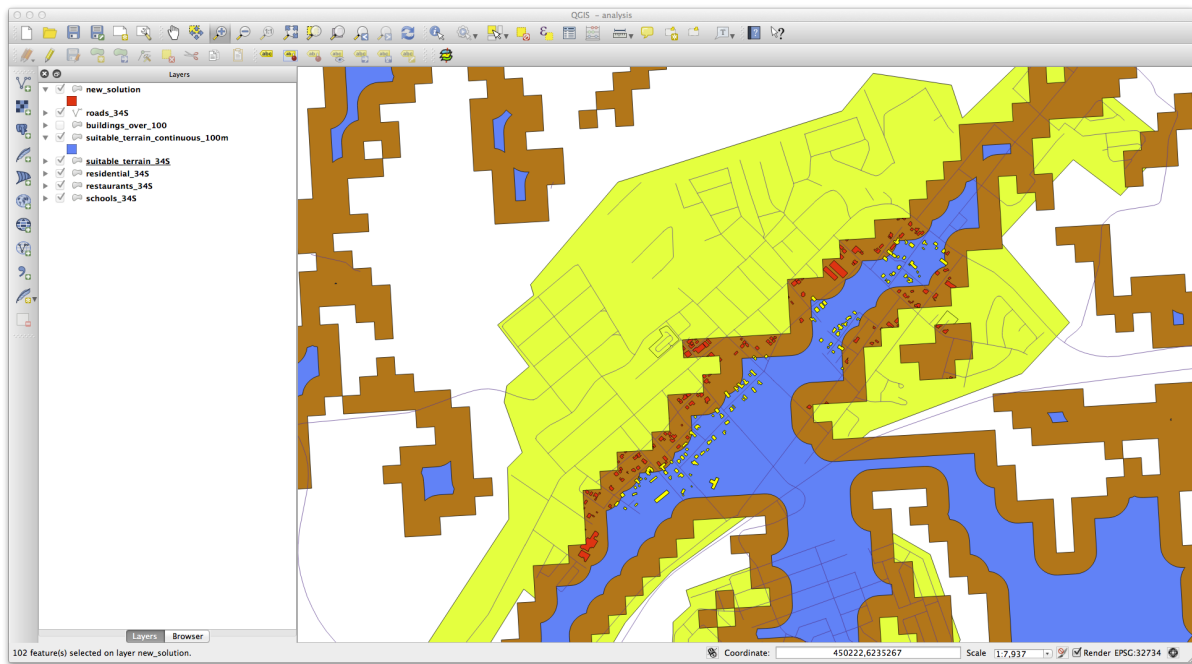


- Acum, folosiți instrumentul *Selectare după by Locație* (*Vector* → *Research Tools* → *Select by location*).
- Setati-l astfel:



- Selectați entitățile din *new_solution* care le intersectează pe cele din *suitable_terrain_continuous100m.shp*.

Acesta este rezultatul:



Sunt selectate clădirile galbene. Deși unele dintre clădiri cad parțial în afara noului strat suitable_terrain_continuous100m, ele se află la fel de bine și în stratul original suitable_terrain și, prin urmare, îndeplinesc toate cerințele noastre.

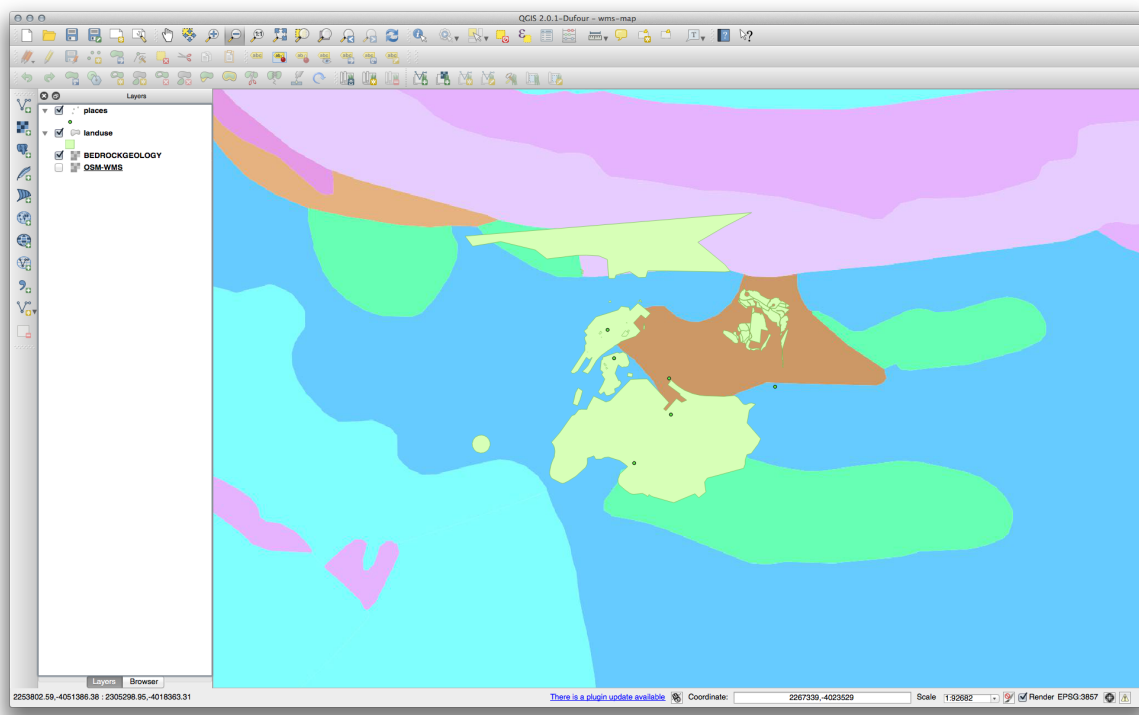
- Salvați selecția în `exercise_data/residential_development/` ca `final_answer.shp`.

Back to text

21.12 Results For WMS

21.12.1 Adăugarea Altui Strat WMS

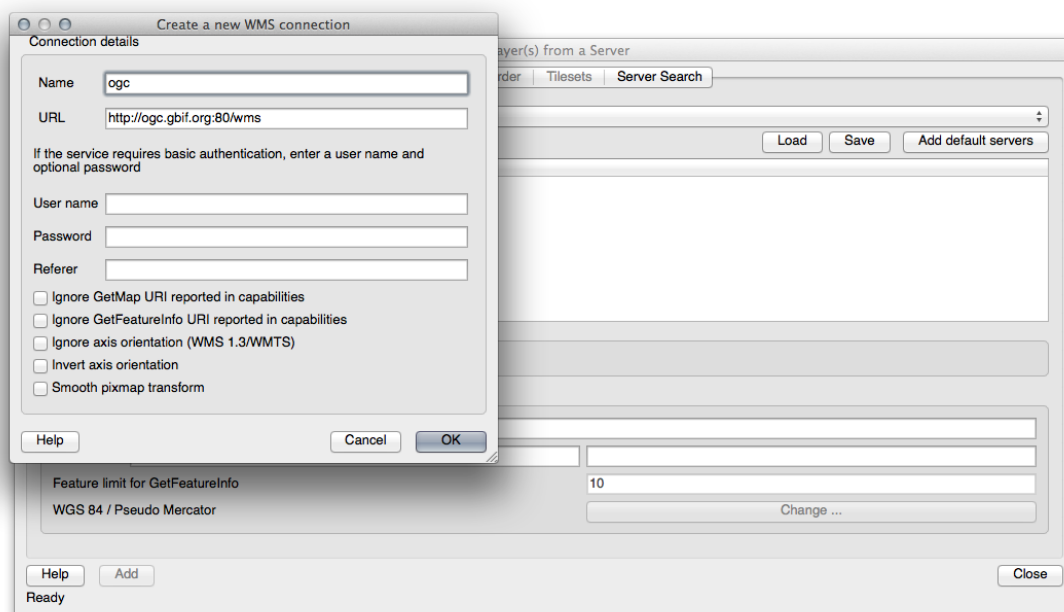
Harta dvs. ar trebui să arate astfel (este posibil să fie necesară reordonarea straturilor):

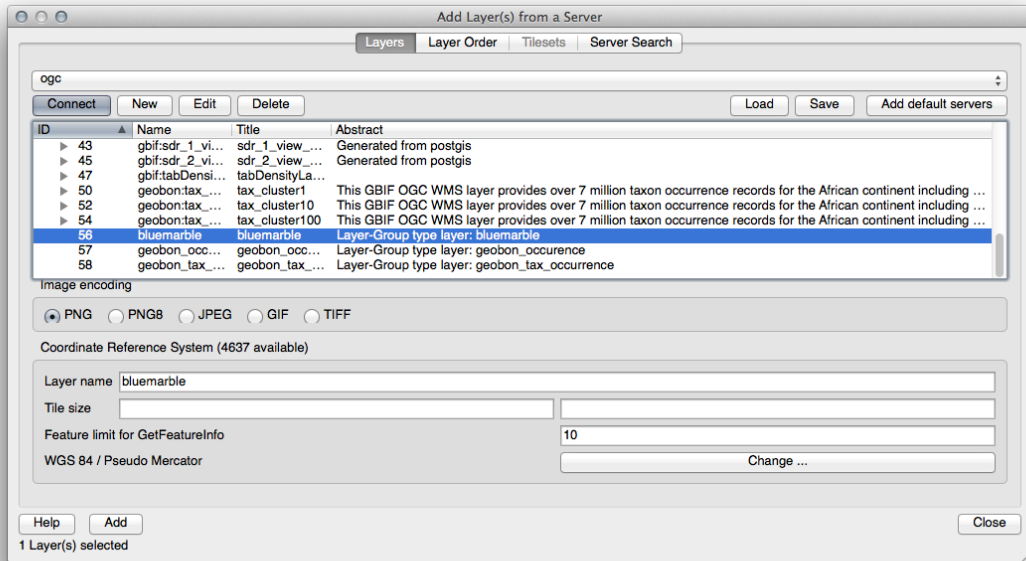


Back to text

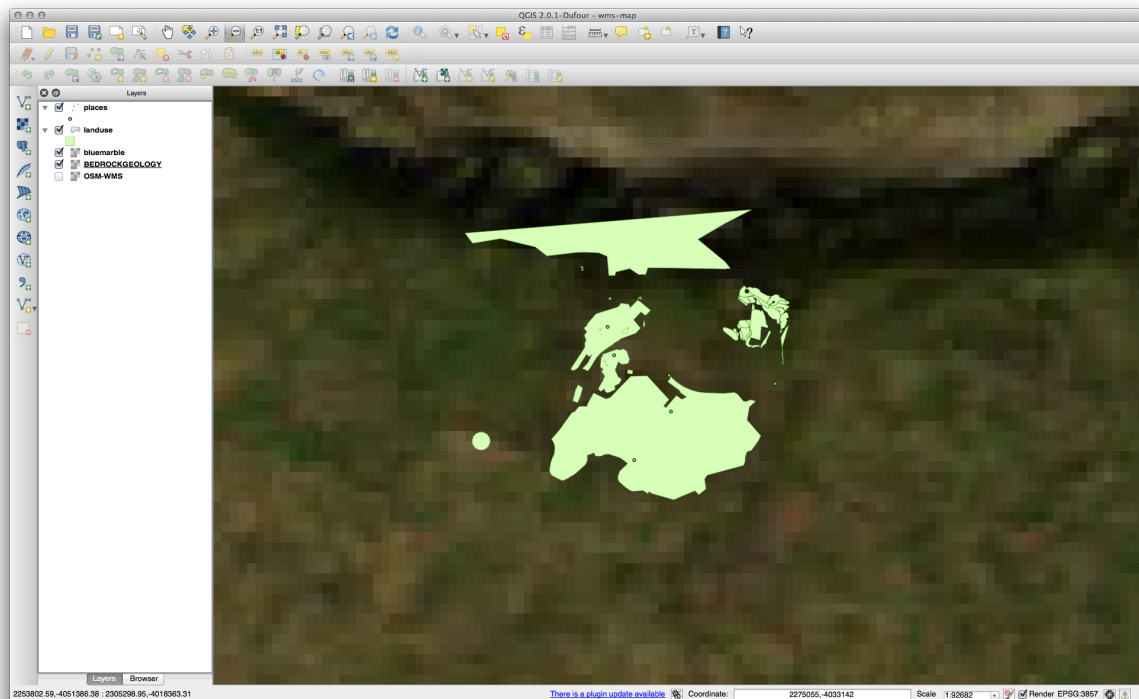
21.12.2 Adăugarea unui Nou Server WMS

- Utilizați aceeași abordare ca și mai înainte pentru a adăuga noul server, și stratul corespunzător, așa cum este găzduit pe acel server:





- Dacă ați transformat în zona | majorUrbanName |, veți observa că acest set de date are o rezoluție mică:



Prin urmare, este mai bine să nu utilizați aceste date pentru harta curentă. Datele Blue Marble sunt mult mai potrivite la scări globale sau naționale.

Back to text

21.12.3 Găsirea unui Server WMS

You may notice that many WMS servers are not always available. Sometimes this is temporary, sometimes it is permanent. An example of a WMS server that worked at the time of writing is the *World Mineral Deposits WMS*

at http://apps1.gdr.nrcan.gc.ca/cgi-bin/worldmin_en-ca_ows. It does not require fees or have access constraints, and it is global. Therefore, it does satisfy the requirements. Keep in mind, however, that this is merely an example. There are many other WMS servers to choose from.

[Back to text](#)

21.13 Results For *Noțiuni despre Bazele de date*

21.13.1 *Adresarea Tabelei de Proprietăți*

Pentru tabela noastră teoretică de adresare, am putea dori să stocăm următoarele proprietăți:

```
House Number
Street Name
Suburb Name
City Name
Postcode
Country
```

La crearea tabelului pentru reprezentarea unui obiect adresă, vom crea coloane pentru a reprezenta fiecare dintre aceste proprietăți și le vom denumi cu nume acceptate de SQL și, eventual, scurcate:

```
house_number
street_name
suburb
city
postcode
country
```

[Back to text](#)

21.13.2 *Normalizarea Tabelei de Personal*

Problema majoră a tabelului *people* rezidă în inexistența unui câmp de adresă singular, care să conțină întreaga adresă a unei persoane. Gândindu-ne la tabela noastră teoretică *address* de la începutul acestei lecții, știm că o adresă este formată din mai multe proprietăți diferite. Prin stocarea tuturor acestor proprietăți într-un singur câmp, am îngreuna mult actualizarea și interogarea datelor noastre. Prin urmare, trebuie să divizăm câmpul de adresă în diferite proprietăți. Va rezulta, astfel, un tabel cu următoarea structură:

id	name	house_no	street_name	city	phone_no
1	Tim Sutton	3	Buirski Plein	Swellendam	071 123 123
2	Horst Duester	4	Avenue du Roix	Geneva	072 121 122

Note: În secțiunea următoare, veți învăța despre relațiile cheilor externe, care ar putea fi utilizate în acest exemplu, pentru a îmbunătăți în continuare structura bazei noastre de date.

[Back to text](#)

21.13.3 *Normalizarea Suplimentară a Tabelei de Personal*

Tabela noastră de *personal* arată, în mod curent, astfel:

id	name	house_no	street_id	phone_no
1	Horst Duster	4	1	072 121 122

Coloana `street_id` reprezintă o relație ‘una la mai multe’ între obiectul *people* și obiectul *street*, care este în tabela *streets*.

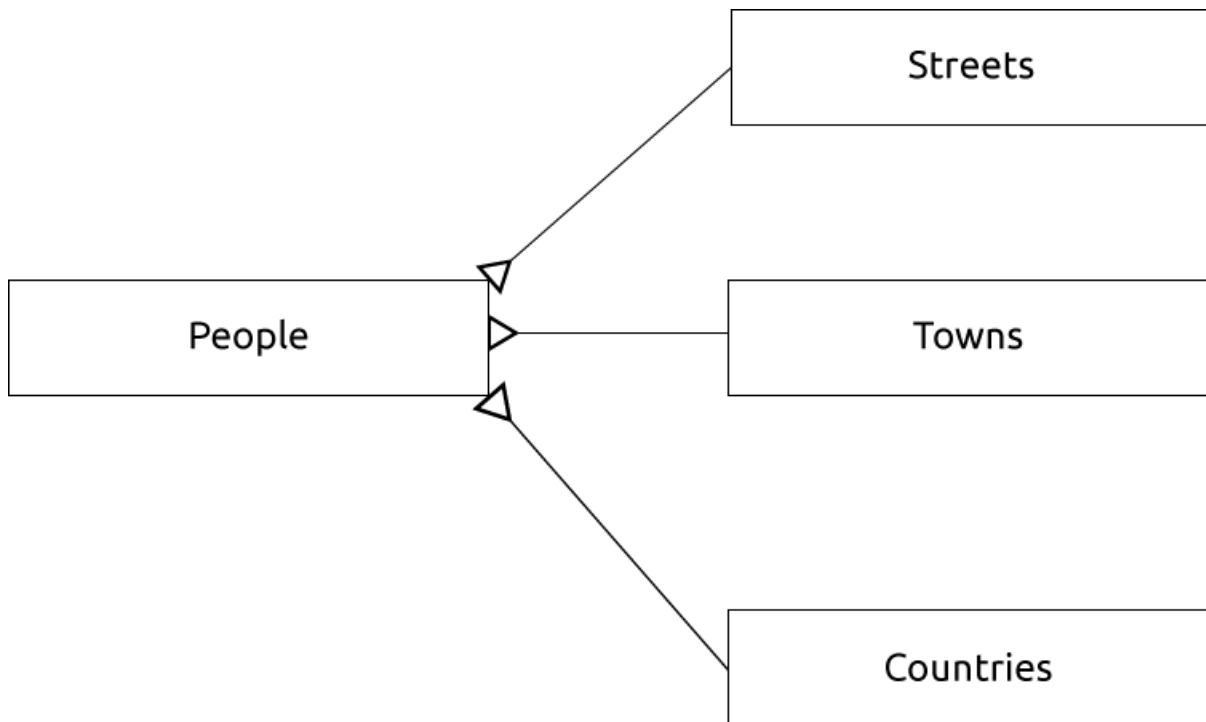
O modalitate de a normaliza și mai mult tabela este de a împărți câmpul în *prenume* și *nume*:

id	first_name	last_name	house_no	street_id	phone_no
1	Horst	Duster	4	1	072 121 122

Putem crea, de asemenea, tabele separate pentru numele orașului și al țării, corelându-le cu tabela noastră *people*, prin intermediul relațiilor ‘una la multe’:

id	first_name	last_name	house_no	street_id	town_id	country_id
1	Horst	Duster	4	1	2	1

O diagramă ER care reprezintă acest lucru ar putea arăta astfel:



[Back to text](#)

21.13.4 Crearea Tabelei de Personal

SQL-ul necesar creării tablei de personal corecte este:

```

create table people (id serial not null primary key,
                    name varchar(50),
                    house_no int not null,
                    street_id int not null,
                    phone_no varchar null );
    
```

Schema pentru tabel (introduceți `\d personal`) arată astfel:

Table "public.people"

Column	Type	Modifiers
id	integer	not null default nextval('people_id_seq'::regclass)
name	character varying(50)	
house_no	integer	not null
street_id	integer	not null
phone_no	character varying	

Indexes:
"people_pkey" PRIMARY KEY, btree (id)

Note: În scop ilustrativ, intenționat am omis constrângerea fkey.

[Back to text](#)

21.13.5 **Commanda DROP**

Motivul pentru care comanda DROP nu ar funcționa în acest caz se datorează faptului că tabela *people* are o constrângere de Cheie Externă în tabela *streets*. Acest lucru înseamnă că eliminarea (sau ștergerea) tabelului *streets* ar lăsa tabela *people* cu referințe către date inexistente despre străzi.

Note: Este posibil să 'forțăm' ștergerea tabelului *streets* cu ajutorul comenzii *CASCADE*, dar acest lucru ar elimina, de asemenea, tabela *people* și oricare alta care a avut o relație cu tabela 'streets'. Utilizați-o cu prudență!

[Back to text](#)

21.13.6 **Inserarea unei Noi Străzi**

Comanda SQL pe care ar trebui să o utilizați arată astfel (puteți înlocui numele străzii cu altul, la alegere):

```
insert into streets (name) values ('Low Road');
```

[Back to text](#)

21.13.7 **Adăugarea unei Noi Persoane Cu Relația Cheii Externe**

Aici este instrucțiunea SQL corectă:

```
insert into streets (name) values ('Main Road');
insert into people (name,house_no, street_id, phone_no)
  values ('Joe Smith',55,2,'072 882 33 21');
```

Dacă priviți iarăși la tabela străzilor (folosind o instrucțiune SELECT ca mai înainte), veți vedea că id-ul pentru intrarea Drumului Principal este 2.

De aceea, am putea mai degrabă doar să introducem numărul 2 de mai sus. Chiar dacă nu vedem Main Road scris integral în intrarea de mai sus, baza de date va fi capabilă să se asocieze valoarea *street_id* cu 2.

Note: Dacă ați adăugat deja un nou obiect street, ați putea descoperi că noul Drum Principal are ID-ul 3 nu 2.

[Back to text](#)

21.13.8 *Returnează Numele Străzilor*

Aici este instrucțiunea SQL corectă, pe care ar trebui să o folosiți:

```
select count(people.name), streets.name
from people, streets
where people.street_id=streets.id
group by streets.name;
```

Rezultatul:

```
count | name
-----+-----
      1 | Low Street
      2 | High street
      1 | Main Road
(3 rows)
```

Note: Veți observa că am prefixat numele câmpurilor cu numele tabeli (de exemplu, people.name și streets.name). Acest lucru trebuie să fie făcut de fiecare dată când numele câmpului este ambiguu (de exemplu, când nu este unic în toate tabelele din baza de date).

[Back to text](#)

21.14 Results For *Interogări spațiale*

21.14.1 *Unitățile Folosite în Interogările Spațiale*

Unitățile utilizate de interogarea din exemplu sunt în grade, deoarece CRS-ul pe care îl folosește stratul este WGS 84. Acesta este un CRS Geografic, ceea ce înseamnă că unitățile sale sunt în grade. Un CRS proiectat, similar proiecțiilor UTM, este în metri.

Amintiți-vă că, atunci când scrieți o interogare, trebuie să cunoașteți CRS-ul stratului. Acest lucru vă va permite să scrieți o interogare care va returna rezultatele pe care le așteptați.

[Back to text](#)

21.14.2 *Crearea unui Index Spațial*

```
CREATE INDEX cities_geo_idx
ON cities
USING gist (the_geom);
```

[Back to text](#)

21.15 Results For *Construirea Geometriei*

21.15.1 *Crearea Șirurilor de Linii*

```
alter table streets add column the_geom geometry;
alter table streets add constraint streets_geom_point_chk check
    (st_geometrytype(the_geom) = 'ST_LineString'::text OR the_geom IS NULL);
insert into geometry_columns values ('','public','streets','the_geom',2,4326,
    'LINESTRING');
create index streets_geo_idx
    on streets
    using gist
    (the_geom);
```

Back to text

21.15.2 Legarea Tabelelor

```
delete from people;
alter table people add column city_id int not null references cities(id);
```

(captura oraşelor în QGIS)

```
insert into people (name,house_no, street_id, phone_no, city_id, the_geom)
    values ('Faulty Towers',
        34,
        3,
        '072 812 31 28',
        1,
        'SRID=4326;POINT(33 33)');
```

```
insert into people (name,house_no, street_id, phone_no, city_id, the_geom)
    values ('IP Knightly',
        32,
        1,
        '071 812 31 28',
        1,F
        'SRID=4326;POINT(32 -34)');
```

```
insert into people (name,house_no, street_id, phone_no, city_id, the_geom)
    values ('Rusty Bedsprings',
        39,
        1,
        '071 822 31 28',
        1,
        'SRID=4326;POINT(34 -34)');
```

Dacă ați obținut următorul mesaj de eroare:

```
ERROR: insert or update on table "people" violates foreign key constraint
    "people_city_id_fkey"
DETAIL: Key (city_id)=(1) is not present in table "cities".
```

atunci înseamnă că în timp ce experimentați crearea poligoanelor pentru tabela oraşelor, trebuie să fi şters unele dintre ele şi să fi rînceput. Doar verificați intrările din tabelul de oraşe şi folosiți orice id care există.

Back to text

21.16 Results For *Modelul Entităţii Simple*

21.16.1 Popularea Tabelelor

```
create table cities (id serial not null primary key,
                    name varchar(50),
                    the_geom geometry not null);
alter table cities
add constraint cities_geom_point_chk
check (st_geometrytype(the_geom) = 'ST_Polygon'::text );
```

Back to text

21.16.2 Popularea Tabelei Geometry_Columns

```
insert into geometry_columns values
('','public','cities','the_geom',2,4326,'POLYGON');
```

Back to text

21.16.3 Adăugarea Geometriei

```
select people.name,
       streets.name as street_name,
       st_astext(people.the_geom) as geometry
from   streets, people
where  people.street_id=streets.id;
```

Rezultatul:

name	street_name	geometry
Roger Jones	High street	
Sally Norman	High street	
Jane Smith	Main Road	
Joe Bloggs	Low Street	
Fault Towers	Main Road	POINT(33 -33)

(5 rows)

După cum puteţi vedea, constrângerea noastră permite null-uri care urmează să fie adăugate în baza de date.

Back to text

Indici și tabele

- *genindex*
- *modindex*
- *search*